

ISSN 2414-9845 (Online)
ISSN 2410-0242 (Print)



ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

INNOVATIVE MACHINERY & TECHNOLOGY

№1 (06) 2016

Научно-теоретический и практический журнал

ISSN 2414-9845 (Online)
ISSN 2410-0242 (Print)



**ИННОВАЦИОННАЯ
ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ**

INNOVATIVE MACHINERY AND TECHNOLOGY

№1 (06) 2016

Научно-теоретический и практический журнал

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

№ 1 (06) 2016

Научно-теоретический и практический журнал
Издается с 2014 года

Главный редактор

Д. И. Фролов, канд. техн. наук, доцент
(Пензенский государственный технологический университет)

Зам. главного редактора

А. А. Курочкин, д-р техн. наук, профессор
(Пензенский государственный технологический университет)

Редакционная коллегия:

А. М. Зимняков, канд. хим. наук, доцент
(Пензенский государственный университет);

В. М. Зимняков, д-р экон. наук, профессор
(Пензенская государственная сельскохозяйственная академия);

В. В. Коновалов, д-р техн. наук, профессор
(Пензенский государственный технологический университет);

А. И. Купреенко, д-р техн. наук, профессор
(Брянский государственный аграрный университет);

В. И. Курдюмов, д-р техн. наук, профессор
(Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П. А. Столыпина);

О. Н. Кухарев, д-р техн. наук, профессор
(Пензенская государственная сельскохозяйственная академия);

В. А. Милюткин, д-р техн. наук, профессор
(Самарская государственная сельскохозяйственная академия);

В. Ф. Некрашевич, д-р техн. наук, профессор
(Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева);

С. В. Чекайкин, канд. техн. наук, доцент
(Пензенский государственный технологический университет);

Г. В. Шабурова, канд. техн. наук, доцент
(Пензенский государственный технологический университет)

Адрес редакции:

Фролов Дмитрий Иванович
г. Пенза, ул. Антонова, д.26 к.209
E-mail: surr@bk.ru
Издается 4 раза в год

Журнал «Инновационная техника и технология» включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ):
<http://www.elibrary.ru>

Входит в международную информационную систему по сельскому хозяйству AGRIS.

INNOVATIVE MACHINERY AND TECHNOLOGY

No. 1 (06) 2016

Scientific theoretical and practical journal
Issued since 2014

Editor-in-Chief

D. I. Frolov, candidate of technical sciences,
associate professor
(Penza State Technological University)

Deputy-chief editor

A. A. Kurochkin, doctor of technical sciences, professor
(Penza State Technological University)

Editorial board members:

A. M. Zimnyakov, cand. of chemical sciences, assoc. professor
(Penza State University);

V. M. Zimnyakov, doctor of economic sciences, professor
(Penza State Agricultural Academy);

V. V. Konovalov, doctor of technical sciences, professor
(Penza State Technological University);

A. I. Kupreenko, doctor of technical sciences, professor
(Bryansk State Agrarian University);

V. I. Kurdyumov, doctor of technical sciences, professor
(Ulyanovsk State Agricultural Academy
in honor of P.A. Stolypin);

O. N. Kuharev, doctor of technical sciences, professor
(Penza State Agricultural Academy);

V. A. Milutkin, doctor of technical sciences, professor
(Samara State Agricultural Academy);

V. F. Nekrashevich, doctor of technical sciences, professor
(Ryazan State Agrotechnological University
Named After P.A. Kostychev);

S. V. Chekaykin, cand. of technical sciences,
associate professor
(Penza State Technological University);

G. V. Shaburova, candidate of technical sciences,
associate professor
(Penza State Technological University)

The editorial office address:

Dmitry Ivanovich Frolov
Penza, st. Antonov 26-209
E-mail: surr@bk.ru
Issued 4 times a year

“Innovative machinery and technology” is included into the Russian Scientific Citation Index system:
<http://www.elibrary.ru>
Included in the international information system for agriculture AGRIS.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Технологические особенности производства ветчинных и цельнокусковых мясных изделий <i>В. М. Зимняков, И. В. Гаврюшина</i>	5
Нanomатериалы и нанотехнологии в пищевой промышленности и оценка их безопасности <i>Д. И. Фролов</i>	11
Актуальность микробиологических испытаний готовой продукции в области управления пищевой безопасности <i>Д. И. Фролов</i>	15

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Совершенствование средств механизации первичной переработки продукции пчеловодства <i>В. Ф. Некрашевич, А. А. Курочкин, А. М. Афанасьев</i>	19
Обоснование конструктивно-технологической схемы энергоэффективной зерносушилки контактного типа <i>С. В. Чекайкин, Г. В. Шабурова</i>	24

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Анализ конструктивно-технологических схем устройств для массажа вымени нетелей <i>А. А. Курочкин</i>	29
Техническое решение для шлифования семян сельскохозяйственных культур <i>О. Н. Кухарев, И. Н. Семов</i>	36
Обоснование параметров сошника свекловичной сеялки <i>Е. К. Цибизов, К. З. Кухмазов</i>	41
Модернизация конструкции ротора для повышения качества удаления ботвы картофеля <i>С. В. Чекайкин</i>	45

Трибуна молодого ученого

Влияние порошка боярышника на качество сырцовых пряников <i>Л. В. Зиновьева</i>	50
Органолептические и физико-химические показатели хлеба из пшеничной муки с применением экструдата ячменя <i>Н. В. Живаева</i>	56

ИНФОРМАЦИЯ

Сведения об авторах. Требования к оформлению статей	60
--	----

CONTENTS

FOOD TECHNOLOGY

Technological features ham and whole lump of meat products <i>V. M. Zimnyakov, I. V. Gavryushina</i>	5
Nanomaterials and nanotechnologies in food and assessment of their safety <i>D. I. Frolov</i>	11
The relevance of microbiological testing of finished products in the field of food safety management <i>D. I. Frolov</i>	15

TECHNOLOGY EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

Improvement of mechanization and primary processing of bee products <i>V. F. Nekrashevich, A. A. Kurochkin, A. M. Afanasiev</i>	19
The justification of is constructive-technological scheme of energy efficient dryer contact type <i>S. V. Chekaykin, G. V. Shaburova</i>	24

TECHNOLOGIES AND MEANS OF MECHANIZATION OF AGRICULTURE

The analysis of constructive-technological diagram of the device for massage of the udder of heifers <i>A. A. Kurochkin</i>	29
Technical solution for grinding seed crop <i>O. N. Kukharev, I. N. Semov</i>	36
Rationale for the parameters planter openers <i>E. K. Tsibizov, K. Z. Kuhmazov</i>	41
Modernization of the rotor construction to improve the quality of potato leaf stripper <i>S. V. Chekaykin</i>	45

TRIBUNE OF YOUNG SCIENTISTS

The effect of hawthorn powder on the quality of spice cakes <i>L. V. Zinovieva</i>	50
The organoleptic and physico-chemical parameters of bread from wheat flour with barley extrudate <i>N. V. Zhivaeva</i>	56

INFORMATION

Information about the authors. Requirements for the articles	60
---	----

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

УДК 637.523

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЧИННЫХ И ЦЕЛЬНОКУСКОВЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В. М. Зимняков, И. В. Гаврюшина

Рассмотрены популярные на потребительском рынке виды колбасной продукции: ветчинные и цельнокусковые мясные изделия. Выявлены требования на деликатесную продукцию со стороны покупателей. Обоснована роль функционально-технологических систем – комбинированных комплексных добавок, которые улучшают текстуру, работают как связующее звено, придают вкус и делают продукт визуально привлекательным. Дана характеристика компонентов, способствующих увеличению выхода продукции, не снижая при этом пищевую и биологическую ценность готовых изделий. Отмечены технологические особенности производства ветчинных и цельнокусковых продуктов. Предложены рекомендации по совершенствованию технологического процесса производства вышеперечисленных продуктов.

Ключевые слова: ветчинные изделия, мясные деликатесы, цельнокусковые продукты, комплексные пищевые добавки, функциональные добавки, смеси, шприцевание, массажирование, мясопродукты.

Введение

Одними из популярных на потребительском рынке видов колбасной продукции являются ветчинные изделия и мясные деликатесы. Ветчинные колбасы, ветчины, цельномышечная продукция традиционно воспринимаются потребителем как изделия из кускового сырья с минимальным количеством заменителей мяса. Эти продукты пользуются устойчивым спросом, прежде всего, у потребителей, которые предъявляют высокие требования к качеству готовой продукции не только с точки зрения органолептических показателей, но и безопасности, полезности, пищевой и биологической ценности [1, 5, 9, 12].

Однако торговля требует самую разнообразную деликатесную продукцию – по уровню цены, составу мясного сырья, формы, вида и вкуса. Предприятия вынуждены постоянно реагировать на эти требования, разрабатывать и утверждать новые виды продуктов, отрабатывать совершенствовать технологические процессы, добиваясь оптимальных результатов. В этом им помогают и, пожалуй, играют первостепенную роль функционально-технологические системы – комбинированные комплексные добавки, представляющие собой смеси эмульгаторов, фосфатов, консервантов, ароматических экстрактов, экстрактов и т. д. [2, 8, 10].

На мясоперерабатывающих предприятиях такие смеси становятся неотъемлемым компонентом производства. Они улучшают текстуру изделий, работают как связующее звено, придают вкус и делают продукт визуально привлекательным. По

мнению специалистов, из всех видов смесей комплексные обладают очевидными преимуществами. В таких добавках дозировка отдельных ингредиентов рассчитана с учетом необходимого и достаточного их количества. Поэтому, при использовании в рецептуре комплексной добавки нет нужды что-либо пересчитывать, а также пересматривать ее дозировку, так как производитель рекомендует норму закладки смеси с учетом концентрации и свойств каждого из ее ингредиентов. Таким образом, пользоваться комплексной функциональной смесью намного удобнее, чем вносить специи и добавки по отдельности. [1, 2, 6].

Цель работы состоит в изучении особенностей производства ветчинных и цельнокусковых изделий с использованием современных функциональных добавок в рецептурах мясных изделий, а также улучшения сенсорных характеристик мясных изделий путем оптимизации технологических режимов их производства.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являлись ветчинные и цельнокусковые мясные продукты.

Предметом исследования выступают инструментально-методические средства, алгоритмы и технологии производства ветчинных и цельнокусковых продуктов.

Теоретико-методологической основой исследования являются диалектические принципы и методы научного познания, а также системный подход

к исследованию проблем производства ветчинных и цельнокусковых изделий.

Результаты и их обсуждение

Для улучшения качественного состава мясных продуктов (минимизация замены мясного сырья; уменьшение содержания нитрита натрия; применение компонентов, способствующих увеличению выхода продукции не снижая при этом пищевую и биологическую ценность готовых изделий, исключающих использование в рецептуре соевых белков) из большого ассортимента постоянно расширяющегося и развивающегося рынка функциональных ингредиентов для мясной промышленности можно подобрать смеси основной применения которых является способность связывать влагу и жир, создавать определенную структуру готового продукта и, наконец, безвредность использования добавок входящих в состав. Далее представлены некоторые возможные составляющие комплексных добавок.

Полезные свойства пищевых стабилизаторов-загустителей каррагенана и ксантановой камеди (Е 407, Е 415) научно доказаны и подтверждены многочисленными исследованиями.

Каррагенан—это собирательное определение для полисахаридов, полученных путем щелочного выделения из красных водорослей. Причем разные виды водорослей дают разные виды каррагинана. При использовании этого гидроколлоида в мясных изделиях повышается качество продукции: улучшается структура и консистенция, органолептические показатели и, что немаловажно, увеличивается выход готовых изделий.

Ксантановая камедь—полисахарид, синтезируемый из сахаров бактериями *Xanthomonas campestris*. Ксантан образует растворы с высокой вязкостью и псевдопластичными свойствами, устойчивые к воздействию высокой температуры и изменению pH, его действие значительно усиливается при добавлении фосфатов. В посолочных растворах он предупреждает расслаивание рассола и оседание частиц специй.

Пищевые фосфаты (Е 450, Е 451) увеличивают влагосвязывающую способность мышечной ткани, повышая тем самым выход продукции; заметно улучшают органолептические показатели; стабилизируют цвет и улучшают консистенцию продукта; замедляют окислительные процессы.

Пищевые антиоксиданты аскорбат натрия и эриторбат натрия (Е 301, Е 316) отвечают за предотвращение порчи и окисления жиров, видоизменение нитратов. Они также нашли применение в качестве подкислителей, стабилизаторов окраски и регуляторов кислотности. Считается, что, например, применение эриторбата натрия позволяет отказаться от применения нитритов примерно на треть.

Пищевая добавка Е 331—цитрат натрия (натрий лимоннокислый) также относится к группе

антиоксидантов, и в пищевой промышленности в основном используется в качестве стабилизатора или эмульгатора. Доказано, что цитрат натрия не имеет негативного воздействия на организм человека.

Лактат натрия (Е 325), получают нейтрализацией молочной кислоты, образованной в результате брожения сахаристых веществ. В организме человека лактат натрия естественным образом вырабатывается бактериями кишечника. Используется в качестве регулятора кислотности, эмульгатора и консерванта пищевых продуктов.

Мальтодекстрин (патока)—легко усваивается в организме, может использоваться в продуктах питания для спортсменов, больных и детского питания. Обладает эффектом эмульгирования, тормозит процесс изменения цвета, используется для интенсификации вкуса.

Сухой глюкозный сироп получают гидролизом крахмала с последующей тщательной очисткой и сушкой. Участвует в формировании вкуса, хорошо заменяет желирующие вещества и загустители.

Глюкоза (декстроза) или виноградный сахар—природное органическое соединение, используя которое можно регулировать такие качества готового изделия, как вязкость, текстура, появление коричневой окраски при термической обработке

Лактозу (молочный сахар) получают из молочной сыворотки методами мембранной технологии и сушки, а затем используют в мясной промышленности для увеличения срока хранения и маскировки неприятных привкусов.

Все комплексные смеси содержат в своем составе специально разработанные ароматы, необходимые специи и пряности, которые позволяют получить традиционные вкусы мясных изделий и удовлетворить потребности потребителей в их предпочтениях.

Особенности производства и состава разных мясных продуктов требуют от технологических смесей определенных свойств, поскольку они должны выполнять разные функции. В связи с этим использование одного и того же вида добавки по всем технологическим направлениям невозможно. Например, добавку, предназначенную для использования в паштетах, нельзя использовать в производстве ветчинных изделий. Следовательно, при выборе добавки и определении ее дозировки необходимо учитывать все ее характеристики и рекомендации изготовителя [5].

Зачастую при выработке ветчинных колбас предприятия вынуждены комбинировать мясо, так как до 70% свинины имеет пороки автолиза и не подходит для выработки ветчины. Со свиной широко используется мясо птицы ручной обвалки (филе окорочков) и возможно небольшое количество говядины до 10%. С целью придания твердости и плотности структуре готового продукта в рецептурах используется крахмал, повышенная

дозировка которого приводит к существенному изменению вкуса мясного изделия.

В производстве ветчинных колбас обычно применяют стандартную технологическую схему, включающую шприцевание сырья с последующим его массированием. Между тем для ветчин, характеризующихся относительно низким выходом, применение подобной схемы не всегда оправданно. Необходимость шприцевания сырья рассолом обусловлена использованием свинины, имеющей порок автолиза PSE, поэтому применение стандартных технологических схем производства в ряде случаев приводит к браку (бульонные отеки, рыхлая консистенция). В связи с этим использование в данном случае рН-стабилизаторов (Е 325 или Е 331) будет способствовать стабилизации активной кислотности среды, улучшению товарного вида, снижению процесса синерезиса в готовом продукте.

Как показывает опыт, при производстве ветчин с небольшим выходом рационально применять функциональные смеси, не содержащие соевого белка, например, Е 451, Е 450, Е 407; Е 301, а также экстракты специй.

Совместное использование рН-стабилизатора и функциональной смеси позволит исправить недостатки сырья с пороками автолиза и снизить в рецептурах количество крахмала до 2% на 100 кг основного сырья. В свою очередь это положительно отразится на органолептических показателях продукции и позволит использовать классическую технологию составления фарша ветчин с применением фаршемешалки.

С целью снижения себестоимости готовой продукции без изменения ее качества, можно рекомендовать замену говядины (до 50% от содержания в рецептуре ветчинных колбас) на миофибриллярный животный белок (свиной тримминг не содержащий добавок). Порошкообразная форма этого продукта удобна в применении, так как он не требует предварительного замачивания и степень его гидратации составляет 1:5.

При выборе и использовании животных белков, как и любых других добавок, следует внимательно изучать рекомендации изготовителя и отработать технологию применения добавок различных производителей. Связано это с тем, что в некоторых случаях добавки растворяется не полностью и на срезе готового продукта видны гранулы белка.

Измельчение мясного сырья для производства ветчинных колбас рекомендуется проводить на волчке: свинину и мясо птицы ручной обвалки – на приемный нож, а говядину на решетке с диаметром отверстий 5 мм.

При составлении фарша важно учитывать последовательность закладки смешиваемых ингредиентов – в фаршемешалку подают полужирную свинину, филе птицы и говядину, добавляя раствор нитрита натрия, соль, функциональные смеси в сухом виде. Продолжительность перемешивания 2...3 минуты для равномерного распределения компо-

нентов в мясе. Далее порциями вносится технологическая влага, и мясо массируется 20...25 минут. Температура фарша после массирования не должна превышать 8 °С. После массирования сырье необходимо направить на созревание в камеру с температурой 0...4 °С на 8...12 часов. На следующий день фарш загружается в фаршемешалку, к нему добавляется крахмал, смеси специй и перемешивается 5...7 минут до равномерного распределения добавок в фарше.

Составление фарша в два дня позволяет отказаться от длительной осадки после шприцевания и сократить время этой технологической операции до 4...6 часов, что вполне достаточно для стабилизации фарша при температуре в помещении 6...8 °С.

Режимы термической обработки зависят от типа оболочки. Для колбас в натуральной оболочке (черева) можно использовать следующую технологическую схему. Перед подсушкой оболочки осуществляют окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. Затем батоны сушат при температуре 55...60 °С до полного высыхания оболочки. После подсушки проводят два копчения продолжительностью по 20 мин. при температуре 50...55 °С. Варку осуществляют при температуре 85 °С до достижения температуры в центре батона 72 °С [3, 5].

Для колбас в искусственной оболочке (фибросмокс и амитан) сначала идет окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. После окрашивания копчение в течение 10 мин. при температуре 60 °С. Затем без вентиляции камеры переходят к варке. Этот цикл необходимо провести 2–3 раза для проникновения компонентов дыма под оболочку. Затем колбасу варят до готовности при температуре 85 °С до достижения температуры в центре батона 72 °С.

В качестве основного сырья для производства ветчин зачастую используют окорок свинной, мясо птицы механической обвалки, филе цыплят-бройлеров с кожей. При этом известно, что основными компонентами рецептуры, потенциально ухудшающими вкусовые характеристики продуктов, являются мясо птицы механической обвалки и крахмал.

В связи с этим для улучшения качественных характеристик рецептур ветчины из мяса птицы и полного исключения крахмала можно рекомендовать одновременное применение двух видов функциональных добавок. Данные добавки подходят для рецептур как с использованием дорогостоящего, так и низкосортного сырья и способствуют увеличению выхода готовой продукции, приданию упругой консистенции, стабилизации цвета, а также улучшению органолептических показателей. Добавки имеют следующий состав:

- (1) – декстроза, соль, Е 407, Е 415, Е 451, Е 450, Е 316 (2,5% на 100 кг основного сырья);
- (2) – животный белок, декстроза, Е 407, Е 15,

Е 451, Е 450, соль, антиокислитель Е 316 (1% на 100 кг основного сырья).

Для приготовления инъекционного рассола при производстве ветчины из свинины рекомендуем использовать пшеничную клетчатку Витацель WF 600 (1% к массе рассола), представляющую собой пищевые волокна, а также функциональную смесь следующего состава: животный белок, декстроза, Е 407, Е 415, Е 451, Е 450, соль, Е 316 (4,5% к массе рассола).

Технологические особенности производства ветчинных изделий заключаются в следующем. Фарш ветчины из мяса птицы рекомендуется составлять в вакуумной фаршемешалке, для чего в нее закладывают измельченное на волчке филе мяса бройлеров, соль, раствор нитрита натрия и функциональные добавки. Сырье массируют в течение 10 минут, приливая порциями технологическую воду со льдом. Затем в фаршемешалку добавляют мясо птицы механической обвалки и массируют еще 15...20 минут под вакуумом глубиной 65%. Готовность фарша определяют продавливая филе голени или бедра пальцами или по температуре фарша – она не должна превышать 12 °С. Сразу же после составления фарша его шприцуют в оболочки и направляют на осадку. Созревание фарша происходит непосредственно в батонах. На следующий день проводят термическую обработку. Следует особо подчеркнуть, что максимальный эффект от реализации приведенных рекомендаций возможен лишь при условии применения современного технологического оборудования [4, 7, 11].

Обработка сырья для ветчины из свиного окорока происходит по другой технологической схеме. Дожилованный окорок шприцуют рассолом в один-два прохода на инжекторе, добиваясь процента шприцевания 100–110%.

Нашприцованный окорок массируют в массажере 2 часа по следующему режиму: 15 минут работа (частота вращения лопасти – 8 оборотов в минуту), 15 минут покой.

Отмассированный окорок пропускают на волчке с удаленными ножами из режущей головки. Измельчение сырья происходит на очень крупный кусок за счет разрыва сырья шнеком и продавливания через приемную решетку. Измельченное сырье перемешивают в течение 2...3 минут в вакуумной

фаршемешалке, добавляя при этом функциональную смесь (декстроза, Е 407, Е 415) в количестве 0,8% от массы основного сырья, а затем направляют на шприцевание. Созревание сырья осуществляется в батонах.

При такой технологии осадка ветчины в искусственной оболочке может быть организована в сырьевом отделении при температуре в помещении 15...20 °С.

Ветчина в процессе термообработки проходит окрашивание, сушку, два горячих копчения и варку. Перед подсушкой оболочки осуществляют окрашивание при закрытых заслонках камеры и температуре 45 °С. После окрашивания ветчину сушат при температуре 70 °С и влажности 25%, продолжительность сушки составляет 30 минут. Первичное копчение осуществляется в течение 30 минут при температуре 65 °С и влажности 65%. Затем без вентиляции камеры переходят ко второму копчению при температуре 85 °С и влажности 85% продолжительностью 30 минут. После окончания процесса копчения ветчину варят до готовности при температуре 78 °С и влажности 99% до достижения температуры в центре батона 72 °С.

При выработке деликатесных мясных изделий наиболее распространенным недостатком внешнего вида является карман с желе, появления которого чаще всего связано с повышенным давлением при шприцевании, а также недомассированием мясного сырья. К другим недостаткам этих продуктов относятся разрывы мышечной ткани на поверхности среза и отсутствие монолитной структуры, которые чаще всего возникают из-за нарушения режимов продолжительности обработки. Рекомендуемые режимы массирования при производстве некоторых видов мясных деликатесов представлены в таблице 1.

Одним из факторов, определяющим предпочтение потребителей к мясным деликатесам, является негативное отношение к соевым белкам. По их мнению, уж в «куске мяса» их точно нет. И здесь они ошибаются, поскольку многие производители для приготовления рассолов для шприцевания используют смеси содержащие соевые компоненты.

Для улучшения качественного состава и органолептических показателей (уменьшение содержания нитрита натрия, использование компонентов

Таблица 1 – Режимы массирования мясопродуктов

Наименование	Скорость вращения бочки массажера, об./мин.	Режим обработки продукта, мин.		Общее время обработки, ч.	Общее количество оборотов
		работа	покой		
Свинина	6-18	10	20	3	250-500
Карбонад	6-8	10	20	4	350-650
Говядина	12	50	10	10	8000-10000

исключающих использование в рецептуре соевых белков, улучшение структуры, стабилизации цвета, исключения возможности отделения влаги в готовых изделиях), увеличения выхода готовой продукции и, как следствие, повышения уровня рентабельности производства, предлагаем использовать при производстве деликатесных изделий (свинина, говядина, карбонат, шейка) рассол с препаратами имеющими следующий состав: Е 451, Е 450, молочный сахар, Е 407, Е 316, декстроза.

Рекомендации по технологическому процессу производству цельномышечных продуктов будут следующими. Температура мясной части перед шприцеванием должна быть 0...4 °С. Инъектором вводится 75–85% рассола в мясо. Максимальное давление при инъектировании 3,2 бар, затем тендеризатором необходимо увеличить поверхность мяса. Оставшееся количество рассола добавляется в массажер. Температура мяса во время всего процесса массирования должна быть 4...6 °С, так как эти температуры наиболее благоприятны для активизации мясного белка и при них значительно сдерживается развитие микроорганизмов. После массирования сырье желательно оставить на созревание, но не более чем на 12 часов.

Формованные изделия загрузить в предварительно нагретую до температуры 100 °С камеру

и продолжить термообработку в зависимости от вида изделия.

Для мясных деликатесов (свинина, говядина, грудинка, шейка, карбонат, бекон) также рекомендуется использовать смеси следующего состава: Е 407, Е 415, Е 450, Е 451, сухой сироп глюкозы, декстроза, лактоза, пряности, антиоксидант Е 316. В этом случае рекомендуется не более чем в три приёма ввести 50% рассола в мясо. Максимальное давление при инъектировании 2,5 бар, затем тендеризатором увеличить поверхность мяса. Оставшееся количество рассола следует добавить в массажер.

Выводы

Таким образом, за счет использования современных функциональных добавок в рецептурах мясных изделий и путем оптимизации технологических режимов производства, возможно улучшить сенсорные характеристики мясных изделий, отказаться от использования соевых белков и крахмала в рецептурах, увеличить количество технологической влаги, что положительно скажется на органолептических показателях, пищевой ценности и уровне рентабельности готовой продукции.

Список литературы

- [1] Зимняков, В.М. Состояние и перспективы развития производства мяса. /В.М. Зимняков. //Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 128–132.
- [2] Зимняков, В.М. Производство мясных полуфабрикатов функционального назначения – надежный путь оптимизации их потребления. / В.М. Зимняков, И. В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2015. – № 3 (36). – С. 59–63.
- [3] Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по механизации переработки продукции животноводства. / А. А. Курочкин, В.М. Зимняков, В.В. Ляшенко, В.С. Парфенов, И. А. Спицын: Учебное пособие. – Пенза: Пензенская ГСХА, 1998. – 250 с.
- [4] Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В.В. Ляшенко. Под общей редакцией В. М. Баутина. – М.: Информагротех, 1998. – 308 с.
- [5] Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по технологии производства и переработки продукции животноводства/ А. А. Курочкин, В.Ф. Зубринов, В.В. Ляшенко и др. Под общей ред. д.т.н., профессора А. А. Курочкина. – Пенза, 2001. – 343 с.
- [6] Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции. / А. А. Курочкин, И. А. Спицын, В. М. Зимняков, Г.В. Шабурова, А. Ю. Сергеев. Под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
- [7] Курочкин, А. А. Оборудование перерабатывающих производств / А. А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В. М. Зимняков, П. К. Воронина. – М.: Инфра-М, 2015. – 363 с.
- [8] Курочкин, А. А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов/А.А. Курочкин, П. К. Воронина, Г.В. Шабурова//Монография, 2015. – 182 с.
- [9] Методические рекомендации по техническому и технологическому обеспечению сельскохозяйственных потребительских кооперативов по переработке мяса // И.В. Палаткин, А. А. Курочкин, В. А. Авроров, Г.В. Шабурова, О. А. Атюкова, В. М. Зимняков и др. – Пенза, 2008. – 172 с.
- [10] Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии / А. А. Курочкин, П. К. Воронина, В. М. Зимняков, А. Л. Мишанин, В. В. Новиков, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов. – Пенза, 2015. – 181 с.
- [11] Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий /А.С. Гордеев, А. И. Завражнов, А. А. Курочкин и др. Под ред. А. И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002. – 492 с.

- [12] Техническое и технологическое обеспечение малых предприятий и кооперативов по переработке сельскохозяйственной продукции // Авроров В. А., Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Авроров Г. В., Тутов Н. Д., Воронина П. К., Ловцева В. В. Монография. / Под редакцией А. А. Курочкина. – Старый Оскол, 2015. – 376 с.

TECHNOLOGICAL FEATURES HAM AND WHOLE LUMP OF MEAT PRODUCTS

V. M. Zimnyakov, I. V. Gavryushina

Considered popular in the consumer market of sausage products: ham and solid piece meat products. Identified requirements for specialty product from the customer-lay. The role of functional-technological systems – combined complex additives, which improve the texture, working as a link, give a taste and make the product visually appealing. The characteristic of the components contributing to the increase in yield, without compromising food and biological value of finished products. Marked technological particularities of the production of ham products and a solid piece. Recommendations on improvement of technological process of production of the above products.

Keywords: *ham products, meat delicacies, a solid piece products, complex food additives, functional additives, mixtures, injecting, massaging, meat products.*

References

- [1] V.M. Zimnyakov Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva myasa [Current state and prospects of development of meat production], Niva Povolzhya, 2015, No. 3 (36), pp. 128–132.
- [2] V.M. Zimnyakov, I. V. Gavryushina Proizvodstvo myasnykh polufabrikatov funktsional'nogo naznacheniya – nadezhnyi put' optimizatsii ikh potrebleniya [Production of meat products functional purpose – a reliable way to optimize their consumption], Niva Povolzhya, 2015, No. 3 (36), pp. 59–63.
- [3] Kurochkin, A.A. Diploma engineering for mechanization of processing of livestock products. / A.A. Kurochkin, V.M. Zimnyakov, V.V. Lyashenko, V.S. Parfenov, I.A. Spitsyn: a Training manual. – Penza: Penza state agricultural Academy, 1998. – 250 p.
- [4] Kurochkin, A.A. Technological equipment for processing of livestock products / A.A. Kurochkin, V.V. Lyashenko. Edited by V.M. Bautina. – M.: Informagroteh, 1998. – 308 p.
- [5] A.A. Kurochkin, V.F. Zubriyanov, V.V. Lyashenko Diplomnoe proektirovanie po tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii zhivotnovodstva [Graduate design for manufacturing technology and processing of animal products], Penza, 2001, 343 p.
- [6] Kurochkin, A.A. Diploma engineering for mechanization of processing of agricultural products. / A.A. Kurochkin, A.I. Spitsyn, V.M. Zimnyakov, G.V. Shaburova, A. Yu. Ed. by A.A. Kurochkin. – M.: Colossus, 2006. – 424 p.
- [7] Kurochkin, A.A. Hardware processing industries / A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, V.M. Zimnyakov, P.K. Voronin. – M.: Infra-M, 2015. – 363 p.
- [8] Kurochkin, A.A. The theoretical rationale for the use of extruded materials in food technology / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G.V. Shaburova // Monograph, 2015. – 182 p.
- [9] I. V. Palatkin, A.A. Kurochkin, V.A. Avrorov, G.V. Shaburova, O.A. Atyukova, V.M. Zimnyakov Metodicheskie rekomendatsii po tekhnicheskomu i tekhnologicheskomu obespecheniyu sel'skokhozyaistvennykh potrebitel'skikh kooperativov po pererabotke myasa [Guidelines on technical and technological support of agricultural consumer cooperatives meat processing], Penza, 2008, 172 p.
- [10] Scientific support for current trends in the development of the edible thermoplastic extrusion / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, V.M. Zimnyakov, A.L. Mishanin, V.V. Novikov, G.V. Shaburova, D.I. Frolov. – Penza, 2015. – 181 p.
- [11] Basics of designing and building processing plants / A.S. Gordeev, A.I. Zavrazhnov, A.A. Kurochkin et al., Ed. A.I. Zavrazhnov. – M.: Agrokonsalt, 2002. – 492 p.
- [12] Avrorov V.A., Kurochkin A.A., Shaburova G.V., Avrorov G.V., Tutov N.D., Voronina P.K., Lovtseva V.V. Tekhnicheskoe i tekhnologicheskoe obespechenie mal'kh predpriyatii i kooperativov po pererabotke sel'skokhozyaistvennoi produktii [Technical and technological support for small enterprises and cooperatives for the processing of agricultural products], Monografiya, Staryi Oskol, 2015. – 376 p.

НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОЦЕНКА ИХ БЕЗОПАСНОСТИ

Д. И. Фролов

В статье рассматривается применение наноматериалов и нанотехнологий в пищевой промышленности. Рассмотрены особенности оценки риска производства и использования наноматериалов. Представлен анализ сведений о безопасности производства, использования, проведения токсикологических исследований наноматериалов и системе нормативно-методических документов.

Ключевые слова: наноматериалы, наночастицы, безопасность пищевых продуктов, оценка рисков.

Введение

Нанотехнология имеет дело с применением научных знаний для обработки и управления веществом в наномасштабе – то есть примерно от 1 до 100 нм, для того чтобы использовать размерно- и структурно-зависимые свойства и явления, отличные от тех, которые связаны с большими размерами одного и того же материала. Нанотехнологии применяются для введения кардинальных изменений практически во всех отраслях промышленности, позволяя управлять такими характеристиками материала как: размер, форма, морфология, химический состав и молекулярной конфигурацией для улучшения или разработки новых процессов и свойств продукции.

В пищевом секторе промышленности могут быть идентифицированы три основные категории применения нанотехнологий и наноматериалов, а именно сельскохозяйственное производство (агрохимикаты и корма для животных), пищевая промышленность (наноразмерные ингредиенты, добавки, пищевые добавки и функциональные пищевые продукты), материалы контактирующие с пищевыми продуктами.

Несмотря на то, что создаваемые материалы имеют весьма малые размеры, они могут обладать новыми и полезными свойствами. В настоящее время поднимаются проблемы о потенциальных рисках, связанных с взаимодействием наноразмерных материалов на молекулярном или клеточном уровнях, которые в конечном итоге могут нанести вред здоровью человека и окружающей среде.

При этом пока накоплено недостаточно знаний о том, как материалы с измененными физико-химическими свойствами и потенциально увеличенным системным бионакоплением наноматериалов могут повлиять на их токсикологические свойства. Кроме того, приближаясь к оценке безопасности продуктов, нанотехнология является проблемой, так как необходимы новые концепции и инструменты для оценки безопасности наноматериалов. Современ-

ные подходы тестирования токсичности, используемые для обычных веществ все еще являются подходящими отправными точками для оценки риска наноматериалов, но для этого им могут потребоваться методологические изменения, поскольку они недостаточны для выявления всех аспектов потенциальной токсичности наноразмерных материалов.

В связи с этим необходимо, чтобы каждый индивидуальный наноматериал был в полной мере изучен в токсикологическом аспекте с определением допустимой суточной дозы или условно переносимого недельного (месячного) поступления. Необходимо также создать информационные ресурсы по биобезопасности наноматериалов [2].

Для определения характеристик опасности, должны исследоваться связи любой токсичности, обнаруженной в различных дозах, которые могут быть использованы, например, размера и других физико-химических параметров сконструированных наноматериалов, так как одна массовая концентрация (которая используется для обычных веществ) явно недостаточна. В частности, уменьшение размера частиц в наномасштабе идентифицируется в качестве основного детерминанта для повышенной токсичности различных материалов и, вместе с формой и морфологией (соотношение сторон), играет ключевую роль.

Применение нанотехнологий в пищевой промышленности ставит вопрос о реальном потребителем воздействии наночастиц через потребление продуктов питания и напитков. Если частицы всасываются в кишечнике, есть потенциал для внутреннего системного воздействия. После того, как в теле наночастицы могут пересекать биологические барьеры, в том числе плаценты, а также вопрос о потенциальной токсичности возникает особенно для материалов, которые могут накапливаться в живых организмах в тканях.

Целью работы является анализ применения наноматериалов и нанотехнологий в пищевой промышленности и оценка их безопасности для человека.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являлась научно-техническая информация по безопасности и оценке воздействия наноматериалов и нанотехнологий.

В работе применялись общенаучные методы.

Результаты и их обсуждение

Существующие или потенциальные применения производимых наноматериалов в агропродовольственном секторе включают сельскохозяйственную продукцию (например, пестициды, кормовые добавки), непосредственно употребляемых в пищу в качестве ингредиентов или добавок, а также в результате контакта материалов с пищевыми продуктами. В результате, в соответствии с различными сценариями использования, наноматериалы - или химические вещества в результате их деградации / растворения (если таковые имеются) - могут быть найдены в продуктах питания, в виде остатков, как намеренно добавленные вещества, или из-за миграции из упаковки.

Существует три основных пути поступления наноматериалов в организм человека: ингаляционный, через кожу и перорально. В настоящее время недостаточно проверенных данных по распределению наночастиц и наноматериалов по органам и тканям, и отсутствуют достоверные данные по критическим органам. Наиболее изучен ингаля-

ционный путь поступления наноматериалов. При этом установлено, что некоторые наноматериалы, поступающие с воздухом, далее могут попадать в различные органы и ткани, в том числе мозг, что не исключает возможности их проникновения через гематоэнцефалический барьер. Относительно их распределения по органам и тканям при пероральном поступлении данные в настоящее время очень мало. Существует предположение, что наночастицы могут выводиться с мочой, через желчь, кишечник, а также с выдыхаемым воздухом. В отношении их выделения с потом и молоком данные отсутствуют [1].

Обобщенная схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека представлена на рисунке 1.

Помимо преднамеренного использования наноматериалов с их специфическими свойствами, наноразмерные материалы могут присутствовать в пищевых добавках и перейти в продукты вследствие контакта с наноматериалами.

Разработка и согласование аналитических методов и инструментов в поддержку оценки риска наноматериалов является сложной задачей.

На сегодняшний момент в Российской Федерации разработана единая система нормативно-методических документов, регламентирующих процедуры оценки безопасности и контроля наноматериалов на всех уровнях (определение приоритетов, пробоотбор, токсиколого-гигиеническая

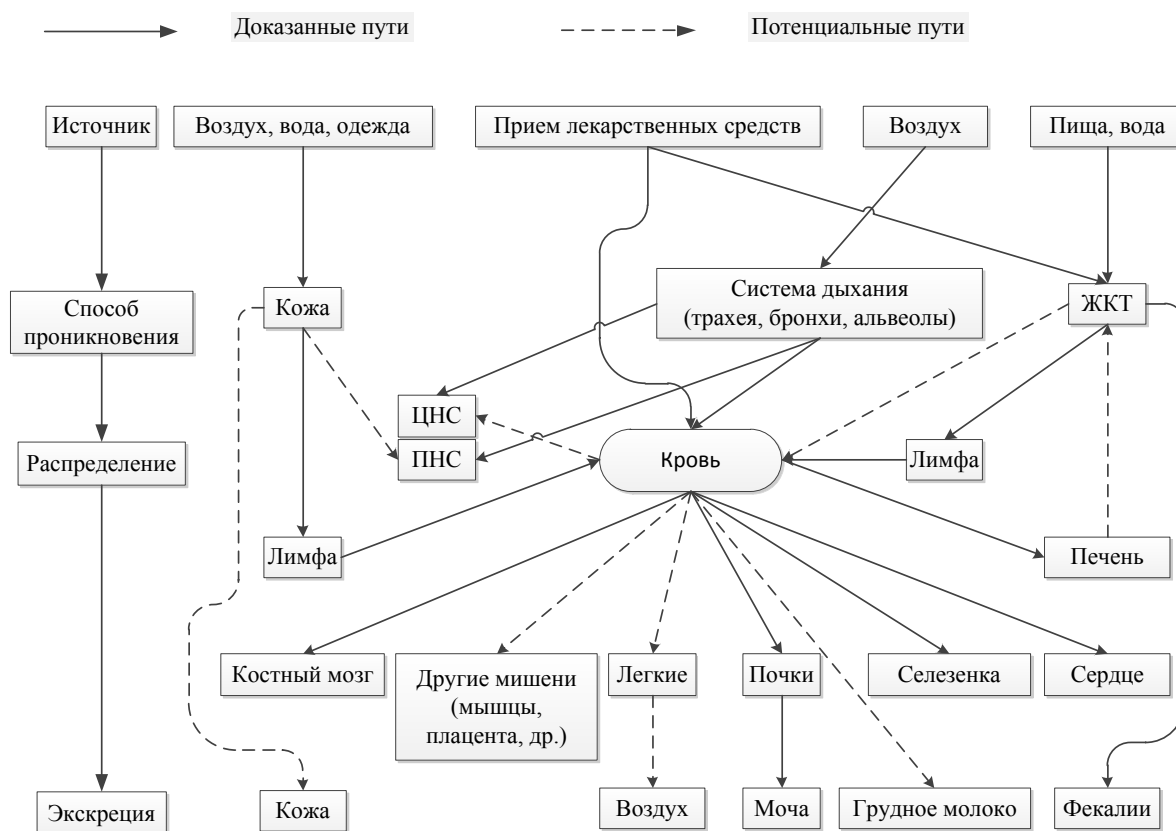


Рис. 1. Обобщенная схема путей поступления, распределения и выведения наноматериалов в организме человека

оценка, анализ и нормирование, контроль и надзор, оценка рисков) и на всех стадиях жизненного цикла наноматериалов (разработка – производство – транспортировка – хранение – оборот – применение – утилизация) [2].

Вырабатываемая в Российской Федерации концепция обеспечения безопасности нанотехнологий и наноматериалов в полной мере согласуется с мировой практикой решения данной проблемы и подходов в данной области, что формирует хорошие перспективы согласования российских документов в области нанобезопасности с соответствующими международными нормами [3, 4].

Выводы

В настоящее время знания о взаимосвязи между физико-химическими свойствами и влиянием на них наноматериалов ограничено. На сегодняшний момент в Российской Федерации разработана единая система нормативно-методических документов, регламентирующих процедуры оценки безопасности и контроля наноматериалов. Проведенные исследования пока еще не позволяют точно оценить соотношение риск/польза наноматериалов [5–9]. Целевые исследования позволяют уточнить, в какой степени зависимости находится безопасность пищевой продукции и оценка рисков потребления для человека и окружающей среды при использовании наноматериалов.

Список литературы

- [1] Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 31.10.2007 N79 «Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов»
- [2] Онищенко Г.Г., Тутельян В.А., Гмошинский И.В., Хотимченко С.А. Развитие системы оценки безопасности и контроля наноматериалов и нанотехнологий в Российской Федерации // Гигиена и санитария. 2013. № 1 С. 4–11.
- [3] Lison D., Thomassen L. C., Rabolli V. // Toxicol. Sci. – 2008. – Vol. 104, N1. – P. 155–162.
- [4] Zhang J., Wang X., Xu T. // Toxicol. Sci. – 2008. – Vol. 101, N1. – P. 22–31.
- [5] Фролов, Д.И. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие/Д. И. Фролов. – Пенза: Пензенская государственная технологическая академия., 2015. – 144 с.
- [6] Фролов, Д.И. Безопасность продовольственного сырья: Учебно-методическое пособие/Д. И. Фролов. – Пенза: Пензенский государственный технологический университет., 2012. – 77 с.
- [7] Фролов Д.И. Профилактика образования биопленок на поверхностях молочного оборудования/Д. И. Фролов, Н.С. Елисеева, Т.В. Дарченко//Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: Достижения, проблемы, перспективы: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2013. – С. 71–73.
- [8] Фролов Д.И. Профилактика образования биопленок на поверхностях молочного оборудования/Д. И. Фролов, Л.И. Тужилова//Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: Материалы Второй международной инновационной научно-практической конференции. – Часть II. – М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2013. – С. 325–329.
- [9] Фролов Д.И. Ресурсосберегающие технологии на предприятиях общественного питания/Д.И. Фролов, Н.С. Елисеева, В.А. Ильичёва//Прикладные и фундаментальные науки /Наука молодых -интеллектуальный потенциал XXI века: сб. докладов Междунар. науч.-техн. конф. 10–11 апреля 2012 г. Пенза: ПГУАС, 2012. – С. 80–84.

NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES IN FOOD AND ASSESSMENT OF THEIR SAFETY

D. I. Frolov

The article discusses the use of nanomaterials and nanotechnologies in the food industry. The features of the risk assessment of the production and use of nanomaterials. The analysis of information on the safety of production, use, toxicological studies of nanomaterials and the system of regulatory and procedural documents.

Keywords: *nanomaterials, nanoparticles, food safety, risk assessment.*

References

- [1] The resolution of the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation from N7931.10.2007 «On approval of the concept of Toxicological studies, risk assessment methodology, methods of identification and quantification of nanomaterials»
- [2] Onishchenko G. G., Tutelyan V. A., Gmshinsky I. V., Khotimchenko S. A. Development of system safety assessment and control of nanomaterials and nanotechnology in the Russian Federation // *Gigiena i sanitariya*. 2013. No. 1 Pp. 4–11.
- [3] D. Lison, L. C. Thomassen, V. Rabolli // *Toxicol. Sci.* – 2008. – Vol. 104, N1. – P. 155–162.
- [4] Zhang J., Wang X., T. Xu // *Toxicol. Sci.* – 2008. – Vol. 101, N1. – Pp. 22–31.
- [5] Frolov, D. I. Safety of food raw materials and food products. Laboratory session: textbook/D. I. Frolov. – Penza: Penza state technological Academy., 2015. – 144 p.
- [6] Frolov, D. I. Safety of food raw materials: textbook/D. I. Frolov. – Penza: Penza state technological University., 2012. – 77 p.
- [7] Frolov D. I. Prevention of formation of biofilms on the surfaces of dairy equipment/D. I. Frolov, N. S. Eliseeva, T. V., Larchenko//Food industry and agriculture: Achievements, problems, prospects: collection of articles VII International scientific-practical conference. – Penza: Privolzhsky House of knowledge, 2013. – Pp. 71–73.
- [8] Frolov D. I. Prevention of formation of biofilms on the surfaces of dairy equipment/D. I. Frolov, L. I. Turilova//Modern trade: theory, practice, prospects: proceedings of the Second international innovation scientific-practical conference. – Part II. – M.: Publishing house of Moscow humanitarian University, 2013. – Pp. 325–329.
- [9] Frolov D. I. Resource-Saving technologies at the enterprises of public nutrition/D. I. Frolov, N. S. Eliseeva, V. A. Ilicheva//Applied and fundamental science youth Science -the intellectual potential of XXI century: collection of reports]. scientific. – tekhn. Conf. On April 10–11, 2012 Penza: PGAS, 2012. – Pp 80–84.

АКТУАЛЬНОСТЬ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д. И. Фролов

Управление микробиологической безопасностью пищевых продуктов во многом опирается на хорошее проектирование процессов, продуктов и процедур. Тестирование готовой продукции может рассматриваться в качестве меры контроля в конце производственного процесса. Однако тестирование дает лишь очень ограниченную информацию о состоянии безопасности питания. Если обнаруживается опасный микроорганизм – это что-то значит, но отсутствие его в ограниченном количестве проб не является гарантией безопасности всей производственной партии. Тестирование готовой продукции – это зачастую слишком мало и слишком поздно. Поэтому основное внимание должно быть сосредоточено на управлении и контроле опасностей более упреждающим образом, путем внедрения эффективной системы управления безопасностью пищевых продуктов на каждом этапе производства. Однако вместе с этим тестирование готовой продукции может быть полезным для контрольной деятельности в системе менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Ключевые слова: выборка, контроль, микробиологическая безопасность пищевых продуктов.

Введение

Обеспечение безопасности пищевых продуктов все больше сдвигается от конечных испытаний готовой продукции к системе упреждающего управления безопасностью пищевых продуктов.

Система управления безопасностью пищевых продуктов в пищевой компании включает в себя контрольную и аудиторскую деятельности. Контрольные действия нацелены на предотвращение или уменьшение опасности безопасности пищевых продуктов и, как правило, связаны с продуктом и процессом управления.

Профилактические меры являются необходимыми предварительными условиями программы, такие как уборка и санитария, контроль температуры производственной среды, гигиены рабочих и обычно разрабатываются для того, чтобы избежать загрязнения или распространение микробных загрязнений. Вмешательства в производственный процесс более сосредоточены на сокращении или даже ликвидации определенных загрязнений, например, путем термической обработки. Напротив, какие-либо мероприятия, в деятельности по обеспечению системы менеджмента безопасности пищевых продуктов имеют целью предоставить доказательства того, что продукты и процессы находятся в пределах, установленных техническими условиями.

Следовательно, предприятия пищевой промышленности сосредоточены на разработке и внедрении систем менеджмента безопасности пищевой продукции для гарантии безопасности пищевых продуктов. Поскольку в определенных случаях отбор проб весьма продуктивен, поэтому все еще много внимания уделяется критериям качества

готовой продукции и испытаниям готовой продукции с заданными характеристиками.

Тем не менее, различия между критериями для продукции, поступающей из производственных линий с разными уровнями контроля, реально не существуют. Хотя более уверенным в качестве можно быть только продуктом от хорошо управляемой технологической линии, чем от партии продукции, которая отвечает только конкретным микробиологическим критериям без какой-либо информации о процессе управления. До сих пор, микробиологические показатели приведены в стандартах Кодекса Алиментариус или в законодательстве, в основном выражая безопасность и гигиенические стандарты данного продукта на рынке [1, 2].

Тем не менее, в законодательстве, особенно по экологическим критериям, иногда появляются более долгосрочные гигиенические критерии процесса. Для эффективного контроля безопасности пищевых продуктов, было бы полезно, если эта тенденция сохранится и будет охватывать критерии управления безопасностью пищевых продуктов на всех стадиях его производства.

Если аналогичный подход может быть применен и для других пищевых продуктов, а уменьшение микробиологических исследований, может способствовать экономии средств, обеспечивая безопасное питание потребителей. Концепция может быть применена для всех видов операций обработки пищевых продуктов. Если прошлые показатели могут продемонстрировать эффективность программы предварительных условий и рисков системы контроля (ХАССП) на всех этапах производства продуктов питания и процесс реализуется, начиная от разработки и проектирования до внедрения и долгосрочного мониторинга, то периодичность прове-

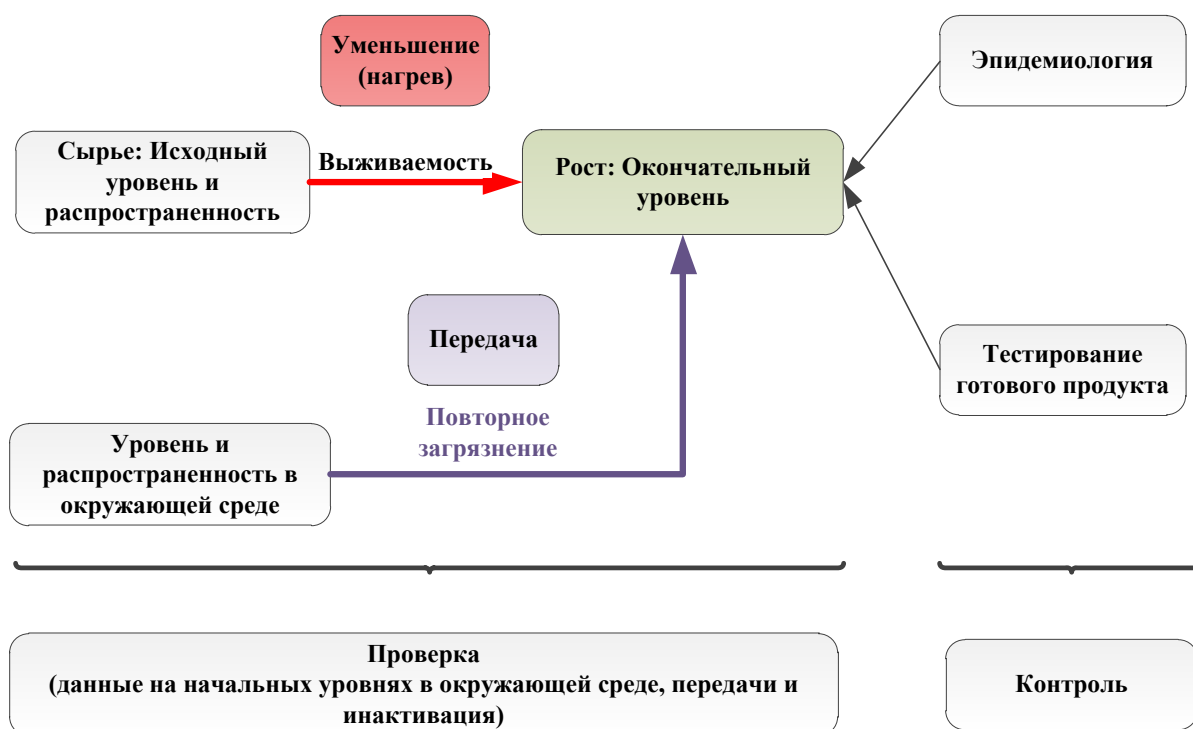


Рис. 1. Обзор актуальных явлений в области контроля безопасности пищевых продуктов, с указанием положения валидации и верификации

дения микробиологических испытаний может быть уменьшена. После определенных тяжелых вспышек инфекции, реакция по управлению рисками должна быть адекватной, чтобы установить новые микробиологические показатели. Поэтому обнаружение локализованных загрязнений будет гораздо более вероятным, если рекомендуемая частота составляет, по меньшей мере, один раз в месяц, что опять-таки следует, что случайные загрязнения легко могут быть пропущены. В большой массе числа проб, частоты и количества материала, подлежащего анализу, часто не легко принимать решения. Хотя эти типы критериев действительно помогают проверять и выявлять отклонения от времени, они не являются достаточными, чтобы гарантировать полный контроль.

Целью работы является анализ применения микробиологических испытаний готовой продукции в системе управления пищевой безопасностью.

Объекты и методы исследований

Основной моделью управления качеством в мировой практике является система ХАССП (НАССР). Данная методология зарекомендовала себя как эффективный инструмент в борьбе с несоответствиями пищевых продуктов по технологическому процессу, а также идентификации и устранения возникающих проблем до того, как несоответствующая готовая продукция станет источником отравлений или ухудшения состояния здоровья потребителей.

В связи с данной моделью управления качеством и основанной на ней системе ИСО 22000

системе менеджмента безопасности пищевой продукции была рассмотрена актуальность микробиологических испытаний готовой продукции.

Объектом исследований являлась научно-техническая информация по менеджменту безопасности пищевой продукции.

Результаты и их обсуждение

К настоящему времени, существует общее понимание того, что контроль безопасности только в очень ограниченной степени поддерживается готовым тестированием продукта. Хорошее управление должно основываться на доказательствах, что опасности под контролем, и что взаимодействие между начальным уровнем организмов, восстановлением, повторным заражением и ростом представляет конечный уровень или распространенность опасности, которая представлена на рис. 1. Будут ли эти явления хорошо контролироваться должны основываться на надежной информации (валидации), которая может быть частично получена на основе выборки.

Данные о начальных уровнях и распространенности микробиологических загрязняющих веществ в сырье и окружающей среде могут быть основаны на выборке. Но в основном эти данные определяются для исследования исходных данных и общих тенденций. Для получения информации о явлениях, таких как сокращение, выживание, передача и рост микроорганизмов в течении всего производственного процесса или даже всей пищевой цепи, информацию от конкретных экспериментов, баз данных,

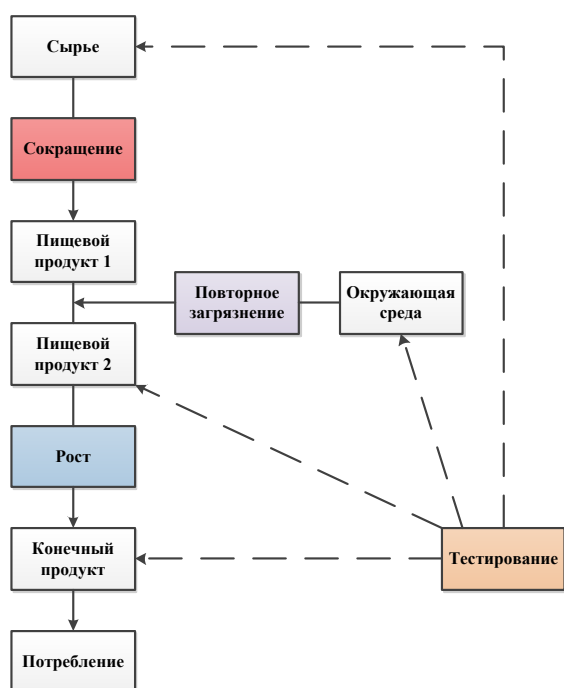


Рис. 2. Блок-схема, представляющая процессы, которые должны находиться под контролем для безопасного производства пищевых продуктов, а также их типичное место в производстве продуктов питания. Концентрации в продуктах могут изменяться из-за сокращения, повторно-го заражения и роста.

научной литературы или прогностической микробиологии могут быть объединены, чтобы определить доказательства достаточного контроля.

Если таким образом, путем подтверждения, что процесс был под контролем, это может быть проверено путем тестирования готовой продукции на уровне пищевой промышленности и эпидемиологии на государственном уровне. Ни отсутствие микробной опасности в готовой продукции, ни отсутствие доказательств для эпидемиологической связи, не является доказательством того, что процесс, и, следовательно, безопасность пищевых продуктов, находится под контролем. С другой стороны, если готовая продукция, не соответствует или если есть сильная эпидемиологическая связь, это может быть свидетельством того, что процесс не находится под контролем.

Поэтому отбор проб в качестве проверки активности микробиологической опасности может быть полезным инструментом. Можно констатировать, что отбор проб из готового продукта является соответствующей частью проверки системы менеджмента безопасности пищевых продуктов, но это скорее совокупность информации, которая обеспечивает доверие, чем только выборку. Экспертиза безопасности пищевых продуктов, содержащих только абстрактные доказательства проверки не будет достаточной без реальных полевых данных [3–5]. Тем не менее, готовые полевые данные по

безопасности продукта сами по себе не является доказательством надлежащего контроля.

Как правило, в производственных процессах:

- сырье подвергается инаktivации, чтобы устранить или снизить уровень микроорганизмов, которые присутствуют;
- повторное загрязнение в процессе промышленной переработки может возникнуть из окружающей среды;
- рост количества микроорганизмов может происходить во время транспортировки и хранения (либо на производстве или на уровне потребителя) до того, как продукт будет потреблен (рис. 2.).

Порядок инаktivации, загрязнения и роста могут быть различными как в этой схеме. Микробное тестирование может быть выполнено путем отбора проб продовольственного сырья, в процессе обработки, и после обработки или в конце срока годности в случае скоропортящихся продуктов. Кроме того, в производственной среде могут быть отобраны образцы и испытаны для определения потенциала повторного загрязнения.

Рисунок 2 представляет собой общую блок-схему этих типичных элементов процесса производства пищевых продуктов от сырья до потребления. Это сильное упрощение, поскольку инаktivация, повторное загрязнение и рост может происходить в несколько этапов процесса. Блок-схема показывает, что, если инаktivация устраняет микроорганизмы и предотвращается повторное загрязнение, производство находится под контролем. Если микроорганизмы все еще присутствуют в небольших количествах, при предотвращении роста (например, с коротким временем хранения при низкой температуре) они будут сохранять низкий уровень и до потребления.

Выводы

В настоящее время, на предприятиях все еще существует понимание того, что контроль безопасности производимой пищевой продукции должен поддерживаться только путем тестирования готового продукта. С принятием международных стандартов семейства ИСО 22000 пищевые предприятия получают с его внедрением несколько важных преимуществ. Основное из которых, контроль над всеми параметрами, влияющими на безопасность исходной продукции. Применяя системный подход, касающийся всех параметров сохранности пищевых продуктов на каждом этапе технологического процесса предприятие получает создание твердой репутации производителя качественных и безопасных продуктов питания, что несомненно приведет к увеличению конкурентоспособности продукции и повышению экономической прибыли [6].

Список литературы

- [1] Фролов, Д.И. Безопасность продовольственного сырья: Учебно-методическое пособие/ Д. И. Фролов.—Пенза: Пензенский государственный технологический университет., 2012.—77 с.
- [2] Фролов, Д.И. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. Лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие/Д. И. Фролов.—Пенза: Пензенская государственная технологическая академия., 2015.—144 с.
- [3] Фролов Д.И. Профилактика образования биопленок на поверхностях молочного оборудования/ Д. И. Фролов, Н.С. Елисеева, Т.В. Дарченко//Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: Достижения, проблемы, перспективы: сборник статей VII Международной научно-практической конференции.—Пенза: Приволжский Дом знаний, 2013.—С. 71–73.
- [4] Фролов Д.И. Профилактика образования биопленок на поверхностях молочного оборудования/ Д. И. Фролов, Л.И. Тужилова//Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: Материалы Второй международной инновационной научно-практической конференции .—Часть II.— М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2013.—С. 325–329.
- [5] Фролов Д.И. Ресурсосберегающие технологии на предприятиях общественного питания/ Д.И. Фролов, Н.С. Елисеева, В.А. Ильичёва//Прикладные и фундаментальные науки /Наука молодых -интеллектуальный потенциал XXI века: сб. докладов Междунар. науч.—техн. конф. 10–11 апреля 2012 г. Пенза: ПГУАС, 2012.—С. 80–84.
- [6] ГОСТ Р ИСО 22000–2007. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.—М.: Изд-во Стандартиформ, 2009.— 30 с.

THE RELEVANCE OF MICROBIOLOGICAL TESTING OF FINISHED PRODUCTS IN THE FIELD OF FOOD SAFETY MANAGEMENT

D. I. Frolov

Microbiological food safety management relies heavily on good design processes, products and procedures. Testing of the finished product can be considered as a control measure at the end of the manufacturing process. However, testing provides only very limited information on the status of food security. If it detects dangerous microorganisms - it means something, but the lack of a limited number of samples is no guarantee of security of the entire production lot. Testing of the finished product - is often too little, too late. Therefore, the main attention should be focused on the management and control of the dangers of a more proactive way, through the introduction of an effective safety management system of food at every stage of production. However, testing of finished products can be useful for monitoring activities in the system of food safety management.

Keywords: *sampling, control, microbiological food safety.*

References

- [1] Frolov, D.I. Safety of food raw materials: textbook/D. I. Frolov.—Penza: Penza state technological University., 2012.—77 P.
- [2] Frolov, D.I. Safety of food raw materials and food products. Laboratory session: textbook/D. I. Frolov.—Penza: Penza state technological Academy., 2015.—144 p.
- [3] Frolov D. I. Prevention of formation of biofilms on the surfaces of dairy equipment/D. I. Frolov, N. S. Eliseeva, T. V., Larchenko//Food industry and agriculture: Achievements, problems, prospects: collection of articles VII International scientific-practical conference.—Penza: Privolzhsky House of knowledge, 2013.—Pp. 71–73.
- [4] Frolov D. I. Prevention of formation of biofilms on the surfaces of dairy equipment/D. I. Frolov, L. I. Turilova//Modern trade: theory, practice, prospects: proceedings of the Second international innovation scientific-practical conference .—Part II.—M.: Publishing house of Moscow humanitarian University, 2013.—Pp. 325–329.
- [5] Frolov D. I. resource-Saving technologies at the enterprises of public nutrition/D. I. Frolov, N. S. Eliseev, V. A. Ilichev//Applied and fundamental science youth Science -the intellectual potential of XXI century: collection of reports]. scientific.—tekh. Conf. On April 10–11, 2012 Penza: PGAS, 2012.—Pp 80–84.
- [6] GOST R ISO 22000–2007. Management system of food safety. Requirements to organizations participating in the chain of food products.—M.: Publishing house STANDARTINFORM, 2009. 30 p.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 638.163.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ПЧЕЛОВОДСТВА

В. Ф. Некрашевич, А. А. Курочкин, А. М. Афанасьев

На основе анализа базовых технологических операций по первичной переработке продукции пчеловодства в статье обоснована конструктивно-технологическая схема и дано описание комбинированного агрегата, включающего унифицированный привод с комплектом сменных рабочих органов. Агрегат обеспечивает поочередное выполнение комплекса операций по откачке меда, скарификации перговых сотов, выделению воскоперговой массы из сотов и удалению из него получаемого продукта.

Ключевые слова: пчеловодство, откачка меда, скарификация перговых сотов, выделение воскоперговой массы из сота, агрегат.

Введение

Пчеловодство является уникальной отраслью сельскохозяйственного производства, обеспечивающей не только повышение урожайности многих сельскохозяйственных культур, но и получение таких ценных продуктов питания и сырья для различных производств как мёд, воск, цветочная пыльца, перга, маточное молочко, прополис и пчелиный яд [1, 3, 5].

При этом технологические процессы, связанные с извлечением меда, хорошо отработаны, механизированы и их выполнение не вызывают особых затруднений, в то время как производство других видов продукции пчеловодства требует модернизации существующих средств механизации технологических процессов, а в некоторых случаях и разработки нового оригинального оборудования [6, 7, 12].

Для извлечения меда из сотов в настоящее время применяются различные конструкции медогонок с ручным и электрическим приводом и имеющие вполне удовлетворительные технические характеристики для разных по объему получаемого продукта производств [8].

Извлечение перги из рамок относится к более сложной технологической задаче, которая теоретически может быть решена с помощью одного из четырех перечисленных способов [5, 6].

Первый из них, наиболее часто применяемый в условиях небольших пасек, по классификационным признакам относится к криоскопическому. Он предполагает охлаждение предварительно разрезанных на небольшие части сотов с пергой, после чего полученная смесь мелко измельчается и просеивается с помощью сита.

Гидравлический способ включает предварительное размачивание, для чего соты с пергой помещают в ванну с водой на 1,5–2 часа. Затем путем встряхивания над тарой из сот удаляют пергу. Недостатком данного способа является ухудшения качества перги при взаимодействии ее с водой.

Тепловой способ отличается своей трудоемкостью и малой производительностью. Для его осуществления необходимо предварительно высушить соты, а затем охладить и измельчить их на маленькие частицы. Завершается данный способ ручной переборкой полученного материала. Наиболее уязвимой частью данного способа извлечения перги с точки зрения качества получаемого продукта, является его сушка.

Пневматический способ, разработанный чешскими специалистами, основан на применении специального устройства, которое позволяет осуществлять порционный забор перги из каждого сота. Для извлечения каждой отдельной порции перги служит вакуум, создаваемый небольшим поршнем в процессе движения его в цилиндре приспособления. Недостаток данного приспособления – высокие затраты ручного труда.

Как показывают исследования и опыт многих пчеловодческих хозяйств, наиболее рациональный способом выделения воскоперговой массы является механический, основой которого является воздействие центробежной силы на соты [5, 6].

В наиболее часто встречающемся исполнении такое оборудование представляет собой цилиндрическую ёмкость, внутри которой расположен ротор с размещаемыми в нем кассетами для медовых или перговых сотов [9, 10].

Общим недостатком подобного оборудования являются ограниченный срок использования в те-

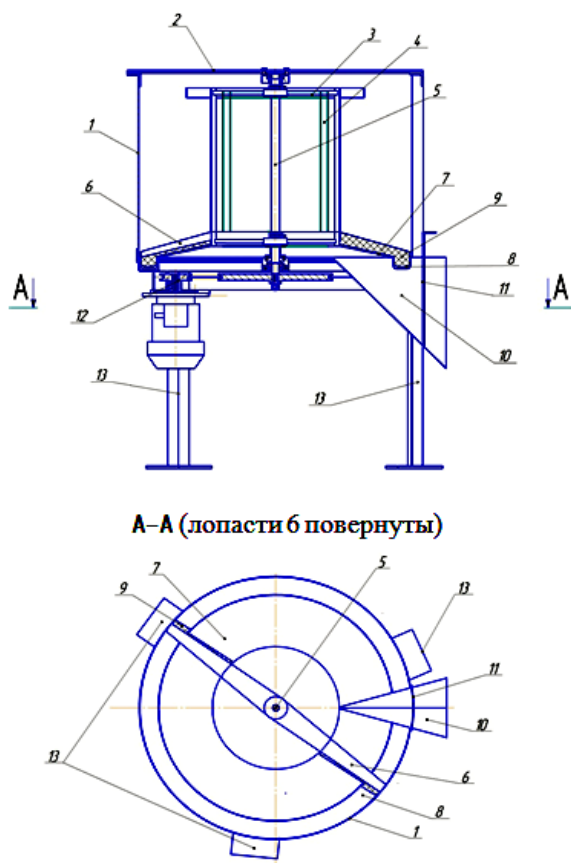


Рис. 1. Конструктивно-технологическая схема комбинированного агрегата: 1 – цилиндрическая ёмкость; 2 – крышка; 3 – ротор; 4 – кассета; 5 – вал; 6 – лопасть; 7 – дно; 8 – канавка; 9 – эластичный элемент; 10 – V-образный лоток; 11 – заслонка; 12 – привод; 13 – опора

чение года, а также наличие ручного труда при удалении из его внутренней части меда и выделенной из сота воскоперговой массы.

Цель работы – обоснование конструктивно-технологической схемы комбинированного агрегата, с помощью которого можно было бы выполнять весь комплекс работ по откачке меда, скарификации перговых сотов, выделению воскоперговой массы из сотов и удалению из рабочей зоны агрегата получаемого продукта.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований была принят комбинированный агрегат, оснащенный приводом и сменными рабочими органами.

Концептуальным подходом при разработке агрегата является унификация привода, удовлетворяющего требованиям всех выполняемых с его помощью технологических операций, а также сменные рабочие органы оригинальной конструкции.

Результаты и их обсуждение

Предлагаемый комбинированный агрегат состоит из цилиндрической ёмкости 1 (рис. 1) с крыш-

кой 2, являющейся одновременно корпусом агрегата. Ёмкость установлена на опорах 13 и внутри ее размещен ротор 3.

Конструкция ротора позволяет устанавливать в нем три вида сменных кассет 4, предназначенных для откачки меда, скарификации перговых сотов и выделения из них воскоперговой массы.

В нижней части ротора на валу 5 установлены лопасти 6, которые за счет установленных на них эластичных элементов 9, позволяют копировать профиль дна 7 цилиндрической емкости. Дно емкости выполнено в центральной части горизонтально, а в средней части – с уклоном вниз. На периферии дна выполнена канавка 8.

Для удаления меда или воскоперговой массы из цилиндрической емкости 1 под дном 7, имеющим V-образный вырез, установлен V-образный лоток 10, закрываемый заслонкой 11. Вращение ротора 3 осуществляется с помощью привода 12, укрепленного на одной из опор 13.

Тиристорная система управления электродвигателем привода позволяет в широких пределах бесступенчато регулировать частоту вращения ротора, а значит и интенсивность воздействия центробежной силы на содержимое сменных кассет [2, 4].

В зависимости от типа установленных в роторе кассет, комбинированный агрегат может работать поочередно в трех режимах: откачка меда, скарификация перговых сотов и выделения из сотов воскоперговой массы. Качество выполнения каждой из перечисленных технологических операций может регулироваться за счет частоты вращения вала электродвигателя.

При работе комбинированного агрегата в режиме откачки меда в ротор 3 устанавливаются кассеты 4 (рис. 2) с сеткой, в которых размещаются скарифицированные медовые соты.

Посредством привода 12 (см. рис. 1) ротор 3 приводится во вращение и мед под действием центробежной силы отделяется от сотов и стекает по наклонной части дна 7 и стенкам цилиндрической емкости 1 в канавку 8.

Далее под действием лопастей 6 с эластичными элементами 9, продукт направляется в лоток 10, а при открытой заслонке 11 – в подставленную емкость (на рис. 1 не показана).

После откачки меда с одной стороны сота, он вынимается, поворачивается другой стороной, и процесс откачки повторяется.

При работе комбинированного агрегата в режиме скарификации перговых сотов, в роторе 3 устанавливаются кассеты 4 (см. рис. 1) с натянутым резиновым полотном, а в них – перговые соты.

Кассета для центробежной скарификации перговых сотов состоит из каркаса 1 (рис. 3) и резинового полотна 2. Каркас служит для крепления полотна и размещения в кассете пергового сота. Резиновое полотно в кассете предотвращает разрушение перговых сотов при излишней их деформации и изгибании в процессе вращения ротора [11].

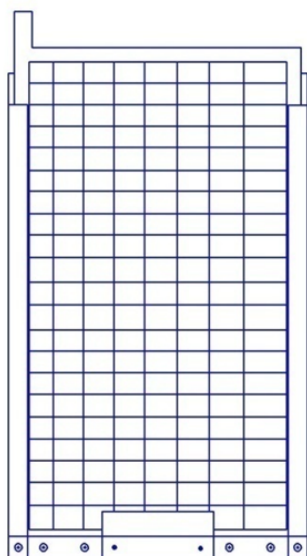


Рис. 2. Кассета для откачки мёда

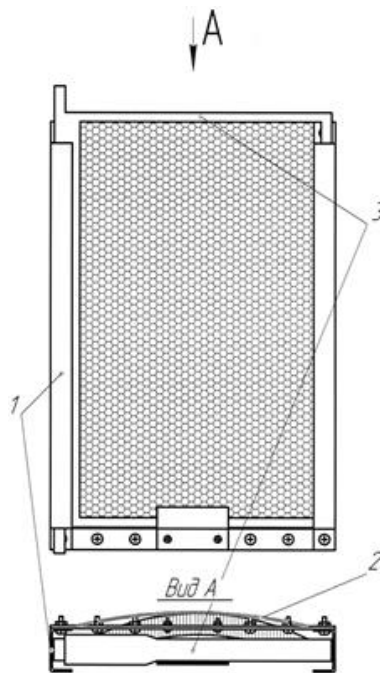


Рис. 3. Кассета для скарификации перговых сот: 1 – каркас; 2 – резиновое полотно; 3 – перговый сот.

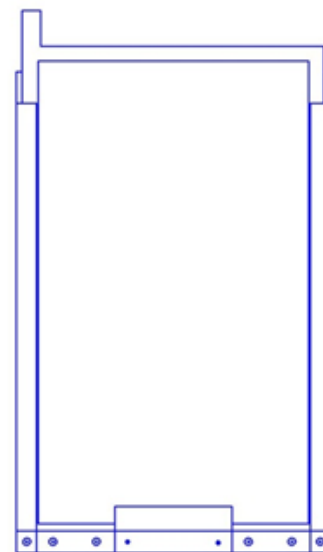


Рис. 4. Кассеты для выделения воскоперговой массы из сота

После установки пергового сота в кассету, она помещается в ротор агрегата. В первоначальный момент восковая основа пергового сота 3 прикасается к натянутому резиновому полотну 2.

При включении привода агрегата восковая основа сота под действием центробежной силы равномерно прижимается и выгибается вместе с резиновым полотном.

При остановке агрегата резиновое полотно 2 восстанавливает свою первоначальную форму и выпрямляет выгнутую восковую основу пергового сота 3.

Выгиб восковой основы сота 3 вместе с резиновым полотном 2 предотвращает образование разломов и больших трещин в перговом соте 3 и способствует равномерному растягиванию восковых ячеек и образованию на их поверхности трещин. При этом обеспечивается быстрое извлечение пергового сота 3 без застревания в каркасе 1 кассеты.

После скарификации одной стороны сотов, они поворачиваются в кассете другой стороной и процесс скарификации повторяется. Скарифицированные с обеих сторон перговые соты направляются на сушку. Такая обработка перговых сот позволяет значительно снизить затраты энергии на процесс их сушки.

При работе комбинированного агрегата в режиме выделения воскоперговой массы, в ротор устанавливаются специальные кассеты без решетки и резинового полотна (рис. 4), а в них – предварительно подогретые перговые соты.

После включения привода агрегата, ротор 3 (см. рис. 1) набирает необходимую частоту вращения, под действием центробежной силы перговые соты разрушаются и их частицы, заполненные пергой, падают на дно 7 цилиндрической емкости 1.

При помощи лопастей 6, снабженных эластичными элементами 9, измельченный материал сбрасывается в лоток 10, а при открытой заслонке 11 – удаляется за пределы цилиндрической емкости. Полученная воскоперговая масса направляется на охлаждение.

Выводы

Предлагаемый комбинированный агрегат по набору выполняемых технологических операций (откачка мёда, скарификация перговых сотов, выделение воскоперговой массы из сотов) заменяет несколько единиц оборудования – медогонку, центробежный скарификатор и выделитель воскоперговой массы из рамок. При этом он позволяет значительно снизить общую стоимость оборудования и площадь, занимаемую им.

Особенностью данной конструкции комбинированного агрегата является наличие функции полного удаления мёда или выделенной воскоперговой массы из его рабочей зоны после окончания работы, что облегчает обслуживание оборудования и снижает потери обрабатываемого сырья.

Список литературы

- [1] Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В. В. Ляшенко. Под общей редакцией В. М. Баутина. – М.; Информагротех, 1998. – 308 с.
- [2] Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по механизации переработки продукции животноводства. / А. А. Курочкин, В. М. Зимняков, В. В. Ляшенко, В. С. Парфенов, И. А. Спицын: Учебное пособие. – Пенза: Пензенская ГСХА, 1998. – 250 с.
- [3] Курочкин, А. А. Дипломное проектирование по технологии производства и переработки продукции животноводства / А. А. Курочкин, В. Ф. Зубриянов, В. В. Ляшенко и др. Под общей ред. д.т.н., профессора А. А. Курочкина. – Пенза, 2001. – 343 с.
- [4] Курочкин, А. А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств. / А. А. Курочкин, В. М. Зимняков. Под ред. А. А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.
- [5] Некрашевич, В. Ф. Механизация пчеловодства / В. Ф. Некрашевич, Ю. Н. Кирьянов. – Рязань, 2005. – 291 с.
- [6] Некрашевич, В. Ф. Технология, средства механизации и экономика производства перги / В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, Т. В. Торженева, М. В. Коваленко. // Монография. – Рязань: РГАТУ, 2013. – 102 с.
- [7] Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий / А. С. Гордеев, А. И. Завражнов, А. А. Курочкин и др. Под ред. А. И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002. – 492 с.
- [8] Оборудование перерабатывающих производств / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, В. М. Зимняков, П. К. Воронина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 363 с.
- [9] Пат. 2472340 Российская Федерация МПК A01K59/00. Способ скарификации перговых сотов / заявители: В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, М. В. Коваленко; патентообладатель ФГОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – № 2011123184/13 заявл. 08.06.2011; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2. – 10 с.
- [10] Пат. 2488269 Российская Федерация МПК A01K59/02. Способ извлечения перги из сотов / заявители: В. Ф. Некрашевич, Т. В. Торженева, С. В. Некрашевич, Р. А. Мамонов; патентообладатель Некрашевич Владимир Федорович. – № 2012124630/13 заявл. 14.06.2012; опубл. 27.07.2013, Бюл. № 21. – 4 с.
- [11] Пат. 147422 Российская Федерация МПК A01K59/00. Кассета для центробежной скарификации перговых сотов / заявители: В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, Т. В. Торженева, М. В. Коваленко, К. В. Буренин; патентообладатель ФГОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – № 2014122358/13 заявл. 02.06.2014; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 31. – 2 с.
- [12] Техническое и технологическое обеспечение малых предприятий и кооперативов по переработке сельскохозяйственной продукции // Авроров В. А., Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Авроров Г. В., Тутов Н. Д., Воронина П. К., Ловцева В. В. Монография. / Под редакцией А. А. Курочкина. – Старый Оскол, 2015. – 376 с.

IMPROVEMENT OF MECHANIZATION AND PRIMARY PROCESSING OF BEE PRODUCTS

V. F. Nekrashevich, A. A. Kurochkin, A. M. Afanasiev

Based on the analysis of basic technological operations for the primary processing of bee products in the article the constructive-technological scheme and a description of the combined unit comprising the drive with a unified set of interchangeable working bodies. The unit provides an alternate implementation of the complex operations of pumping honey, beebread combs scarification, release wax-release weight of the comb and remove it from the product obtained.

Keywords: *beekeeping, honey pumping, scarification beebread combs, wax, beebread release of the mass of the cell, unit.*

References

- [1] Kurochkin, A. A. Technological equipment for processing of livestock products / A. A. Kurochkin, V. V. Lyashenko. Edited by V. M. Bautina. – М.; Informagroteh, 1998. – 308 p.

- [2] Kurochkin, A.A. Diploma engineering for mechanization of processing of livestock products. / A.A. Kurochkin, V.M. Zimnyakov, V.V. Lyashenko, V.S. Parfenov, I.A. Spitsyn: a Training manual.– Penza: Penza state agricultural Academy, 1998.– 250 p.
- [3] Kurochkin, A.A. Diplomnoe proektirovanie po tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva / A.A. Kurochkin, V.M. Zubriyanov, V.V. Lyashenko. Penza, 2001, 343 p.
- [4] Kurochkin, A.A. The Basics of calculating and designing machines and devices of food processing industry. /A. A. Kurochkin, V.M. Zimnyakov. Ed. by A.A. Kurochkin.–M.: Colossus, 2006.– 320 p.
- [5] Nekrashevich, V.F. Mechanization of beekeeping / V.F. Nekrashevich, Yu.N. Kiryanov.–Ryazan, 2005.– 291 p.
- [6] Nekrashevich, V.F. Tekhnologiya, means of mechanization and economy of production of a perga / V.F. Nekrashevich, R.A. Mamonov, T.V. Torzhenova, M.V. Kovalenko.//Monograph.–Ryazan: RGATU, 2013.– 102 p.
- [7] Basics of designing and building processing plants /A.S. Gordeev, A.I. Zavrazhnov, A.A. Kurochkin et al., Ed. A.I. Zavrazhnov.–M.: Agrokonsalt, 2002.– 492 p.
- [8] Kurochkin, A.A. Hardware processing industries / A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, V.M. Zimnyakov, P.K. Voronin.–M. ; Infra-M, 2015.– 363 p.
- [9] Stalemate. 2472340 Russian Federation MPK A01K59/00. Way of a skarifikation pergovykh sot/applicants: V.F. Nekrashevich, R.A. Mamonov, M.V. Kovalenko; patent holder of FGOU VPO «The Ryazan state agrotechnological university of P.A. Kostychev».–No. 2011123184/13 заявл. 6/8/2011; опубли. 1/20/2013, Bulletin No. 2.– 10 p.
- [10] Stalemate. 2488269 Russian Federation MPK A01K59/02. A way of extraction of a perga from sot/applicants: V.F. Nekrashevich, T.V. Torzhenova, S.V. Nekrashevich, R.A. Mamonov; patent holder Nekrashevich Vladimir Fedorovich.–No. 2012124630/13zayavl. 6/14/2012; опубли. 7/27/2013, Bulletin No. 21.– 4 p.
- [11] Stalemate. 147422 Russian Federation MPK A01K59/00. The cartridge for a centrifugal skarifikation the pergovykh sot/applicants: V.F. Nekrashevich, R.A. Mamonov, T.V. Torzhenova, M.V. Kovalenko, K.V. Burenin; patent holder of FGOU VPO «The Ryazan state agrotechnological university of P.A. Kostychev».–No. 2014122358/13 заявл. 6/2/2014; опубли. 11/10/2014, Bulletin No. 31.– 2 p.
- [12] Avrorov V.A., Kurochkin A.A., Shaburova G.V., Avrorov G.V., Tutov N.D., Voronina P.K., Lovtseva V.V. Tekhnicheskoe i tekhnologicheskoe obespechenie mal'kikh predpriyatiy i kooperativov po pererabotke sel'skokhozyaistvennoi produktsii [Technical and technological support for small enterprises and cooperatives for the processing of agricultural products], Monografiya, Saryi Oskol, 2015.– 376 p.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ЗЕРНОСУШИЛКИ КОНТАКТНОГО ТИПА

С. В. Чекайкин, Г. В. Шабурова

В работе приведены аргументы по обоснованию рациональной конструктивно-технологической схемы энергоэффективной зерносушилки контактного типа. На основе анализа теории сушки зерна сделан вывод, что для сушилки с контактным способом подвода теплоты от ее источника к обрабатываемому материалу весьма перспективна конструктивно-технологическая схема, при которой в процессе работы данного оборудования обеспечивается единичный слой высушиваемого зерна.

Ключевые слова: зерно, тепловая обработка, энергоэффективная зерносушилка, единичный слой, рабочий орган.

Введение

Тепловая обработка зерна относится к востребованным и вместе с тем весьма энергоемким процессам перерабатывающей промышленности. В связи с этим повышение энергоэффективности послеуборочной сушки зерна при закладке его на хранение, а также с целью повышения технологических свойств сырья, применяемого в мукомольном и крупяном производствах, позволит получить значительный экономический эффект [1, 3, 4, 11, 12].

Большинство зерноперерабатывающих предприятий Российской Федерации эксплуатируют достаточно современное высокопроизводительное оборудование зарубежного и отечественного производства, которое сложно адаптировать к условиям малотоннажных производств. С другой стороны, применяемое при переработке относительно малых объемов сырья оборудование, обычно не отличается высокими технико-экономическими показателями. В первую очередь это относится к повышенным удельным затратам энергии на выполнение технологического процесса, а также высокой удельной материалоемкости оборудования.

Например, по данным ученых Ульяновской ГСХА удельную энергоемкость процесса сушки с помощью электрических контактных зерносушилок можно довести до 10–12 кВт ч/т, что примерно в 5 раз меньше, чем у серийно выпускаемой сушилки ПУФС-0,4. По их мнению, весьма перспективным направлением в проектировании и промышленном освоении зерносушилок является разработка мини-установок, потребляющих не-большую мощность, простых в эксплуатации и техническом обслуживании, способных выполнять несколько технологических операций, а главное – имеющих невысокую стоимость.

При этом они отмечают, что реализация для этих целей конвективного способа подвода теплоты к зерну является не перспективным из-за сложности, а в отдельных случаях и невозможности обе-

спечить требуемый уровень энергоэффективности тепловых конвекционных процессов. В связи с этим в последние годы появились работы, в которых обоснованы несколько конструктивно-технологических схем установок для тепловой обработки зерна (УТОЗ) контактного типа [4, 8, 14].

УТОЗ, в которой подвод теплоты от ее источника к обрабатываемому материалу осуществляется контактным способом, в общем случае включает в себя цилиндрический кожух, с соосно расположенным в нем транспортирующим рабочим органом, загрузочный бункер, выгрузное окно, а также охлаждающее устройство, состоящее из вентилятора и воздуховода.

В качестве транспортирующего рабочего органа в большинстве УТОЗ применен шнек, который хорошо зарекомендовал себя в различных конструкциях оборудования для переработки сыпучих зерновых продуктов [2, 5–7, 10].

Нагрев обрабатываемого материала в этой установке осуществляется с помощью электрических нагревательных элементов [4, 8, 14].

Цель исследования – обоснование рациональной конструктивно-технологической схемы энергоэффективной зерносушилки с контактным способом подвода теплоты.

Задача исследования – на основе теоретического анализа рабочего процесса сушильной установки контактного типа предложить рациональную конструктивно-технологическую схему, позволяющую повысить ее энергоэффективность.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является сушилка с контактным способом подвода теплоты от ее источника к обрабатываемому материалу.

Результаты и их обсуждение

Аналитическое выражение закона Дальтона дает основание утверждать, что скорость процесса

сушки при внешней диффузии, т. е. движение влаги в виде водяных паров с поверхности влажного зерна в окружающую среду зависит в основном от разности давления паров, находящихся на поверхности высушиваемого зерна и в окружающей среде [4, 13]

$$\frac{dm}{d\tau} = K \cdot S \frac{P_0 - P_n}{P_b}, \quad (1)$$

где m – масса испарившейся влаги;

τ – время сушки;

K – коэффициент, учитывающий гидродинамические условия на поверхности испарения высушиваемого зерна;

S – площадь поверхности испарения зерна;

P_0 – давление насыщенного пара на поверхности зерна (при температуре поверхности материала);

P_n – парциальное давление в окружающей среде;

P_b – барометрическое давление в окружающей среде.

Из уравнения (1) следует, что скорость испарения влаги будет возрастать в случае увеличения коэффициента, учитывающего гидродинамические условия на поверхности испарения зерна, площади его поверхности, разности давлений P_0 и P_n , характеризующей дефицит влажности воздуха и вычисленный по температуре испаряющей поверхности, а также при уменьшении барометрического давления в окружающей среде. При этом влияние барометрического давления в окружающей среде обусловлено тем, что с его ростом затрудняется отрыв молекул воды от испаряющей поверхности.

При наличии внутренней диффузии, т. е. движения влаги в виде воды или водяных паров из внутренних слоёв зерновки к её поверхности, скорость процесса во многом зависит от вида и свойств высушиваемой зерновой культуры и может быть представлено в виде уравнения [4, 9]

$$\frac{dm}{d\tau} = a_m \cdot \rho_0 \cdot \nabla U - a_m^T \cdot \rho_0 \cdot \nabla T - K_p \cdot \nabla P, \quad (2)$$

где a_m – коэффициент диффузии влаги;

ρ_0 – плотность сухого тела;

∇U – градиент влажности;

a_m^T – коэффициент термодиффузии;

∇T – градиент температуры;

K_p – коэффициент молярного переноса под

действием градиента давления;

∇P – градиент давления.

Следует отметить, что во время сушки обычно имеют место оба вида диффузии влаги, однако в отдельные периоды процесса степень влияния каждого из них различна.

Скорость передачи теплоты от стенки кожуха сушилки с контактным подводом теплоты к материалу выражается уравнением [4, 5]:

$$I_Q = \alpha_T \cdot S \cdot (t_{GP} - t_Z), \quad (3)$$

где I_Q – интенсивность передачи теплоты от

стенки кожуха УТОЗ к высушиваемому зерну, Дж/ч;

α_T – коэффициент теплообмена, Вт/(м²·°C);

S – площадь поверхности контакта

подвергающегося тепловому воздействию зерна с кожухом УТОЗ, м²;

t_{GP} – температура внутренней поверхности

кожуха (греющей поверхности), °C.

t_Z – температура обрабатываемого зерна, °C.

В уравнении (3) коэффициент теплообмена (теплоотдачи) характеризует интенсивность протекания процесса теплового воздействия и зависит от свойств зернового материала (формы и размеров), скорости движения агента сушки и др.

Для установок контактного типа основным фактором, влияющим на этот коэффициент, является площадь поверхности контакта обрабатываемого зерна с греющей поверхностью (поверхности теплообмена). При этом, чем меньший объём зернового материала приходится на единицу площади его поверхности, тем интенсивнее проходит теплообмен. Например, при сушке мелкосеменных зерновых культур площадь теплообмена возрастает.

В связи с тем, что при сушке зернового материала в неподвижном слое не вся поверхность его частиц участвует в процессе теплообмена, увеличение активной площади теплообмена до величины, близкой к общей поверхности зернового материала имеет существенное практическое значение. Обычно это достигается сушкой в кипящем (псевдооживленном) слое, а также при сушке зерна единичном слоем и при постоянном движении и перемешивании обрабатываемого зерна [4, 15].

Следовательно, повышения скорости передачи теплоты от греющей поверхности установки к зер-

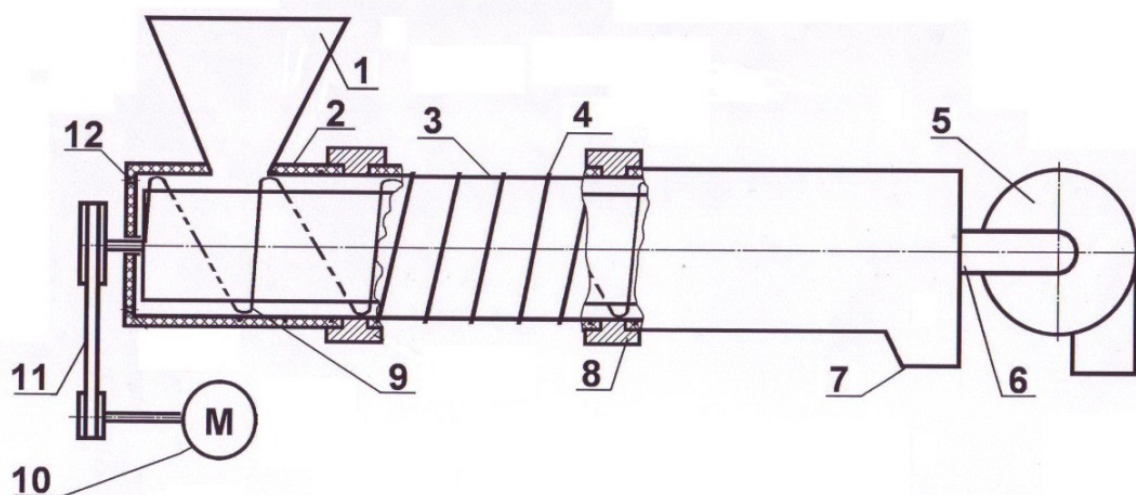


Рис. 1. Конструктивно-технологическая схема сушилки для зерна:

1 – загрузочный бункер; 2 – теплоизолирующий материал; 3 – кожух; 4 – нагревательный элемент; 5 – вентилятор; 6 – воздуховод; 7 – выгрузное окно; 8 – кольца; 9 – транспортирующий рабочий орган; 10 – электродвигатель; 11 – ременная передача

ну может быть реализовано в сушилке, в которой зерно движется слоем с толщиной, не превышающей размеры единичного зерна, а греющая поверхность представляет собой бесконечную плоскость.

На основе приведенной выше научной концепции разработана конструкция сушилки, в процессе работы которой обеспечивается минимально возможная толщина обрабатываемого слоя зерна [8, 14].

Сушилка включает в себя цилиндрический кожух 3 (рис. 1), с размещенным в нем рабочим органом, загрузочный бункер 1, охлаждающее устройство 5 с воздуховодом 6 и выгрузное окно 7. Для уменьшения потерь тепла при работе кожуха сушилки покрыт слоем теплоизолирующего материала 2.

Транспортирующий рабочий орган 9 размещен в кожухе и представляет собой шнек, витки которого имеют перфорацию и изготовлены в виде эластичного профиля.

В межвитковом пространстве шнека установлена сменная лента (на рис. не показана), выполненная из теплоизоляционного материала и имеющая на своей наружной поверхности светоотражающее покрытие.

С помощью ленты между ее поверхностью и внутренней полостью кожуха образовано рабочее пространство, в котором перемещается обрабатываемый материал. В зависимости от обрабатываемой зерновой культуры (размеров зерна) в сушилке устанавливается сменная лента определенной толщины, что обеспечивает необходимый рабочий зазор в рабочей камере.

Транспортирующий рабочий орган получает вращение от электродвигателя 10 через ременную передачу 11. Тиристорная система управления электродвигателем позволяет в широких пределах бес-

ступенчато регулировать частоту вращения транспортирующего рабочего органа, а значит и время нахождения обрабатываемого материала в рабочей камере сушилки. Витки шнека выполнены перфорированными, с диаметром перфорации, не превышающим минимальный размер высушиваемого зерна.

Кожух 3 выполнен составным, причем его составные части разделены между собой кольцами 8, изготовленными из теплоизоляционного материала. Каждая часть кожуха 3 снабжена индивидуальным нагревательным элементом 4. Торцевая поверхность кожуха 3 со стороны загрузочного бункера 1 имеет отверстия 12.

Охлаждающее устройство включает в себя вентилятор 6 и воздуховод 7.

Рабочий процесс сушилки осуществляется следующим образом. После включения нагревательных элементов сушилки и достижения требуемой температуры в ее рабочей камере, обрабатываемое зерно с помощью заслонки в загрузочном бункере подается к транспортирующему рабочему органу. Шнек перемещает зерно к рабочей камере, где оно нагревается до необходимой температуры, и далее поступает к выгрузному окну.

Выделяющийся из зерна водяной пар воздушным потоком, создаваемым вентилятором, удаляется за пределы сушилки.

Выводы

Для сушилки с контактным способом подвода теплоты от ее источника к обрабатываемому материалу, весьма перспективна конструктивно-технологическая схема, при котором в процессе работы данного оборудования обеспечивается единичный слой высушиваемого зерна.

Список литературы

- [1] Байкин, С.В. Технологическое оборудование для переработки продукции растениеводства / С.В. Байкин, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, А.С. Афанасьев. Под ред. А.А. Курочкина. М.: КолосС, 2007. – 445 с.
- [2] Денисов, С.В. Определение пропускной способности зоны загрузки пресс-экструдера / С.В. Денисов, В.В. Новиков, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009, – № 12. – С. 73–76.
- [3] Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции / А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков и др. Под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 424 с.
- [4] Курдюмов, В.И. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.А. Карпенко, С.А. Сутягин. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – 290 с.
- [5] Курочкин, А.А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, В.М. Зимняков. Под ред. А.А. Курочкина. – М.: КолосС, 2006. – 320 с.
- [6] Курочкин, А.А. Методологические аспекты теоретических исследований пресс-экструдеров для обработки растительного крахмалсодержащего сырья / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.В. Новиков, С.В. Денисов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 06 (10). – С. 46–55.
- [7] Курочкин, А.А. Обоснование рациональных параметров шнека пресс-экструдера в зоне загрузки / А.А. Курочкин, В.В. Новиков // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. – № 06 (10). – С. 123–127.
- [8] Курочкин, А.А. Энергосберегающая зерносушилка контактного типа. / А.А. Курочкин, А.Б. Терентьев, С.В. Чекайкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 06 (22). – С. 197–200.
- [9] Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии / А.А. Курочкин, П.К. Воронина, В.М. Зимняков, А.Л. Мишанин, В.В. Новиков, Г.В. Шабурова, Д.И. Фролов. – Пенза, 2015. – 181 с.
- [10] Новиков, В.В. Определение объемного расхода экструдата в зоне прессования одношнекового пресс-экструдера. / В.В. Новиков, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, Н.А. Харыбина, Д.Н. Азиаткин. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011, – № 1 (75). – С. 91–94.
- [11] Оборудование перерабатывающих производств / А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Зимняков, П.К. Воронина. М.: ИНФРА-М, 2015. – 363.
- [12] Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий / А.С. Гордеев, А.И. Завражнов, А.А. Курочкин и др. Под ред. А.И. Завражного. – М.: Агроконсалт, 2002. – 492 с.
- [13] Курочкин, А.А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов / А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова // Монография. – Пенза, 2015. – 182 с.
- [14] Пат. 2402910 Российская Федерация МПК7 A23B9/08, F26B11/00. Устройство для сушки зерна / заявители: А.Б. Терентьев, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, С.В. Тимохин, Е.И. Кудашов; патентообладатель ФГОУ ВПО Пензенская ГТА. – № 2008149492/13 заявл. 15.12.2008; опубл. 10.11.2010, Бюл. № 31. – 7 с.
- [15] Пат. 2575491 Российская Федерация МПК7 F26B17/10. Установка для сушки сыпучих материалов в восходящем потоке продуктов горения биогаза или попутного газа / заявители: А.Б. Терентьев, С.В. Чекайкин, К.Ю. Мокроусова, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова, В.М. Голошапов, П.К. Воронина; патентообладатель ООО НТК «Эврика!» – № 2013133203/06 заявл. 16.07.2013; опубл. 20.02.2016, Бюл. № 5. – 5 с.

THE JUSTIFICATION OF IS CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SCHEME OF ENERGY EFFICIENT DRYER CONTACT TYPE

S. V. Chekaykin, G. V. Shaburova

The paper presents arguments for the justification of the rational constructive-technological scheme of energy efficient dryer contact type. Based on the analysis of the theory of drying grain it is concluded that for the dryer with the contact method of supplying heat from its source to the processed material a very promising design, whereby in the operation of equipment provided by a single layer of the dried grain.

Keywords: grain, processing, energy-efficient grain dryer, single layer, working on.

References

- [1] Baiken, S. V. Technological equipment for processing of crop production / S. V. Baiken, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, A. S. Afanasyev. Under the editorship of A. A. Kurochkin. Moscow: KolosS, 2007. – 445 p.
- [2] Denisov, S. V. Determining the capacities of the loading area of the press-extruder / S. V. Denisov, V. V. Novikov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova. Bulletin of Altai state agrarian University. – 2009, – № 12. – P. 73–76.
- [3] Graduate design for mechanization of processing of agricultural products / A. A. Kurochkin, I. A. Spitsyn, V. M. Zimnyakov and etc. Under the editorship of A. A. Kurochkin. – M.: KolosS, 2006. – 424 p.
- [4] Kurdyumov, V. I. Thermal processing of grain in the units of the contact type / V. I. Kurdyumov, A. A. Pavlushin, G. A. Karpenko, S. A. Sutyagin. – Ulyanovsk: ULYANOVSK them. P. A. Stolypin, 2013. – 290 p.
- [5] Kurochkin, A. A. Fundamentals of calculating and designing machines and devices of food processing industry / A. A. Kurochkin, V. M. Zimnyakov. Under the editorship of A. A. Kurochkin. – M.: KolosS, 2006. – 320 p.
- [6] Kurochkin, A. A. Methodological aspects of theoretical research extruder machines for processing starch-containing plant raw materials / A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, V. V. Novikov, S. V. Denisov // XXI century: results and problems of the past with plus. – 2013. – № 06 (10). – P. 46–55.
- [7] Kurochkin, A. A. Substantiation of rational parameters of the screw press-extruder in the loading zone / A. A. Kurochkin, V. V. Novikov // XXI century: results and problems of the past with plus. – 2013. – № 06 (10). – P. 123–127.
- [8] Kurochkin, A. A. Energy-Saving dryer is of the contact type. / A. A. Kurochkin, A. B. Terent'ev, S. V. Chekalkin // XXI century: results and problems of the past with plus. – 2014. – № 06 (22). – P. 197–200.
- [9] Scientific support to the actual directions in the development of the edible thermoplastic extrusion / A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, V. M. Zimnyakov, mishanin A. L., V. V. Novikov, G. V. Shaburova, D. I. Frolov. – Penza, 2015. – 181 p.
- [10] Novikov, V. V. Determination of the volumetric flow rate of extrudate in a zone of single-screw extrusion press extruder. / V. V. Novikov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, N. A. Kharybina, D. N. Aziatki. // Bulletin of Altai state agrarian University. – 2011, – № 1 (75). – P. 91–94.
- [11] The Equipment of the processing plants / A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, V. M. Zimnyakov, P. K. Voronina. M.: INFRA-M, 2015. – 363 p.
- [12] Fundamentals of design and construction of processing plants / A. S. Gordeev, A. I. Zavrashnov, A. A. Kurochkin etc. Under the editorship of A. I. Zavrashnov. – M.: Agrokonsalt, 2002. – 492 p.
- [13] Kurochkin, A. A. The Theoretical justification of using the extruded raw materials in food technologies / A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, G. V. Shaburova // Monograph. – Penza, 2015. – 182 p.
- [14] Pat. 2402910 Russian Federation МПК7 А23В9/08, F26В11/00. Device for drying grain / applicants: A. B. Terent'ev, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, V. S. Timokhin, E. I. Kudashov; the patentee FGOU VPO Penza GTA. – No. 2008149492/13 Appl. 15.12.2008; publ. 10.11.2010, bull. No. 31. – 7 p.
- [15] Pat. 2575491 Russian Federation МПК7 F26В17/10. Installation for drying bulk materials in the upward flow of combustion products of biogas, or associated gas / applicants: A. B. Terent'ev, S. V. Chebykin, K. Y. Mokrousov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, V. M. Goloshchapov, P. K. Voronina; the patentee, NTK «Eureka!» – No. 2013133203/06 Appl. 16.07.2013; publ. 20.02.2016, bull. No. 5. – 5 p.

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 338.436:636.2.034.003.13 (470.325)

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МАССАЖА ВЫМЕНИ НЕТЕЛЕЙ

А. А. Курочкин

В работе представлены различные варианты конструктивно-технологических схем устройств для комбинированного (пневмомеханического) массажа вымени нетелей. На основе зоотехнических и физиологических требований к подобным устройствам, проведен анализ их достоинств и недостатков. Сделан вывод о том, что рациональная схема разрабатываемого устройства должна иметь возможность раздельного регулирования интенсивности массажа молочной железы животного за счет вакуума (пониженного давления) и механического воздействия.

Ключевые слова: нетели, вымя, пневмомассаж, вакуум, пульсатор.

Введение

Одним из наиболее эффективных способов подготовки нетелей к лактации является массаж их вымени в последние 2-3 месяца перед отелом. При этом наилучшие результаты получены при применении комбинированного пневмомеханического массажа, при котором механическая составляющая этого воздействия на молочную железу положительно влияла в первую очередь на ее морфологические показатели, в то время как физиологические свойства молокоотдачи животного изменялись в лучшую сторону под воздействием пневматического массажа. Соотношение между интенсивностью воздействия на вымя нетели того или иного вида массажа зависит от конструктивных особенностей массажных устройств, поэтому весьма актуальной задачей в научном и практическом плане является анализ конструктивно-технологических схем наиболее известных устройств для комбинированного массажа вымени животных. К таким устройствам, в первую очередь относятся конструкции, разработанные на основе серийно выпускаемого агрегата для пневмомассажа вымени нетелей АПМ-Ф-1 [1, 3, 4].

Рассматривая задачу механизации подготовки нетелей к лактации, следует проанализировать возможные варианты устройств для ее реализации.

Целью работы является анализ достоинств и недостатков технических средств для комбинированного массажа вымени животных, а также оценка их соответствия современным зоотехническим и физиологическим требованиям к подобным устройствам.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований являются устройства для пневмомеханического массажа вымени животных, преимущественно нетелей крупного рогатого скота. Такие устройства реализуют комбинированный тип массажа молочной железы животных, который позволяет воздействовать как на ее морфологические показатели, так и физиологические свойства молокоотдачи коровы.

Результаты и их обсуждение

При разработке устройств для комбинированного воздействия на вымя животных за основу была принята конструкция установки для пневмомассажа вымени нетелей (УПВН) разработанная Жужей С.В.

В этой конструкции отсутствует крепежная оснастка, а массажный колокол удерживается на вымени нетели за счет остаточного вакуума аналогично тому, как удерживаются стаканы доильного аппарата на сосках молочной железы коровы при доении. Для этого в днище колокола УПВН выполнено дренажное отверстие, а сам он соединяется с источником переменного вакуума с помощью дросселя [2].

Дренажное отверстие сообщает полость колокола с атмосферой и служит для создания остаточного вакуума в колоколе в момент его подключения.

Дроссель служит для уменьшения величины переменного вакуума до необходимых пределов.

Анализ рабочего процесса УПВН показывает, что на величину вакуума в тактах «массаж» и

«разгрузка» влияют такие факторы, как объем вымени животного, частота работы пульсатора, диаметры дроссельного канала и дренажного отверстия.

На величину остаточного вакуума оказывает существенное влияние подсос воздуха в местах крепления колокола к вымени и время перекрытия дренажного отверстия в процессе установки устройства на молочную железу

Опыт эксплуатации и теоретический анализ работы УПВН показал, что устранение его базовых недостатков и дальнейшее совершенствование связано с развитием следующих научных положений:

1. Увеличением амплитуды изменения давления в аппарате при тактах «массаж» и «разгрузка». При этом в такте «разгрузка» следует отказаться от остаточного вакуума и заменить его атмосферным давлением.

2. Устройство должно осуществлять не только пневматический, но и механический массаж. Для этого решетку с деформаторами необходимо заменить на активный рабочий орган.

Практическое воплощение приведенных выше положений позволило разработать четыре варианта устройств, в той или иной степени использующее преимущества и недостатки базовых видов воздействия на молочную железу животного (пневматическое и механическое) [5, 6].

Вариант (В-1) усовершенствованной конструкцией УПВН реализован следующим образом.

Устройство состоит из кожных 1 (рис. 1), выполненного в виде полусферы с уплотняющим элементом 2 и мембраны 3, соединенной с присоском 4 с помощью полого штока 5.

Шток 5 и кожный 1 с помощью шлангов 6 и 7 соединяются с пульсатором 8. Мембрана 3 снабжена сквозным гнездом 9 для полого штока

5 с возможностью фиксации последнего по высоте с помощью фиксирующего устройства 10. Фиксирующее устройство может выполнено в виде винта или подпружиненной кнопки.

Устройство работает следующим образом. Ослабляется фиксирующее устройство и массажный кожный вместе с присоском прижимается к вымени животного. С помощью зажима на штанге включается в работу пульсатор доильного аппарата «Импульс» (или аналогичного принципа действия), от которого по шлангам подается пониженное и атмосферное давление в кожный и полный шток с присоском.

Применяемый пульсатор имеет два выходных патрубка. Когда в одном патрубке подается атмосферное давление, в другом патрубке будет создано пониженное давление (вакуум). Поэтому, при подачи пониженного давления с помощью шланга 6 в полость массажного кожного 1, в присосок 4 через шланг 7 и полый шток 5 будет подано атмосферное давление. Под действием пониженного давления мембрана 3 прогибается и перемещает полый шток 5 с присоском 4 вверх. Таким образом, пониженное давление в кожном способствует осуществлению пневмомассажа вымени животного, а так же перемещению присоска, который выполняет механический массаж той части молочной железы, на которую он воздействует.

В следующем такте, в кожный подается атмосферное давление и мембрана принимает первоначальное положение. В присоске создается пониженное давление, с помощью которого он присасывается к тканям вымени животного и удерживает массажное устройство в рабочем положении. Одновременно, в той части вымени, которая находится под присоском, осуществляется пневмомассаж.

Основным преимуществом этой конструкции в сравнении с базовым УПВН является более эффективный такт разгрузки, во время которого на ткани вымени животного воздействует атмосферное давление [7].

Устранение остаточного вакуума во время такта разгрузки позволяет значительно интенсифицировать процесс массажа вымени за счет увеличения рабочего давления.

Недостатком описанного устройства является то, что в его конструкции имеется жестко заложенная связь между интенсивностью механического и пневматического массажа. Иными словами, повышение интенсивности механического массажа связано с увеличением в кожном вакуума. В свою очередь, на определенной стадии развития молочной железы животного этого делать не желательно.

Обычная подготовка нетелей к лактации предусматривает массаж их вымени, начиная с 7-ми месячной стельности. Таким образом, на протяжении почти двух месяцев устройство

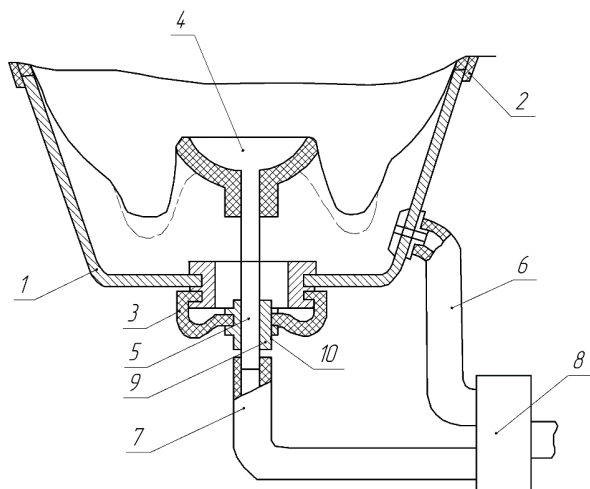


Рис. 1. Схема устройства для массажа вымени животных, выполненного по варианту В-1: 1 – кожный; 2 – уплотняющий элемент; 3 – мембрана; 4 – присосок; 5 – шток; 6, 7 – шланги; 8 – пульсатор; 9 – гнездо; 10 – фиксирующее устройство

работает в одном, стандартном режиме. Между тем, у животных за этот период происходят существенные изменения морфологических и физико-механических свойств молочной железы. Наряду с ростом молочной железы изменяются ее упругость и интенсивность кровообращения и лимфотока. Поэтому интенсивный пневмомассаж, вызывающий переменную гиперемия – активный приток крови в тканях вымени, весьма полезен лишь на определенном этапе роста молочной железы [6].

В более поздней стадии роста вымени такой массаж может вызвать выделение секрета из сосков, а также ухудшить отток межтканевой жидкости, что приведет к отеку вымени. В этот период для животного гораздо полезней будет механический массаж вымени.

На основании этого можно сделать вывод о том, что устройство для массажа вымени нетелей должно иметь несколько режимов работы, соответствующих физиологическому состоянию животного в каждый конкретный период подготовки. Этот же вывод получил обоснование и при разработке технологии подготовки нетелей к лактации [5, 6].

Во втором варианте устройства для подготовки нетелей к лактации (В-2) предусмотрено раздельное регулирование интенсивности механического и пневматического массажа. Для этого, в отличие от первого варианта, устройство имеет двухкамерную конструкцию.

Устройство состоит из кожных 1 (рис. 2), изготовленного в виде полусферы с уплотняющим элементом 2, пневмокамеры 3, соединенный с помощью подпружиненного полого штока 4 с присоском 5, выполненным в виде упругого элемента с крышкой 6, имеющей отверстия.

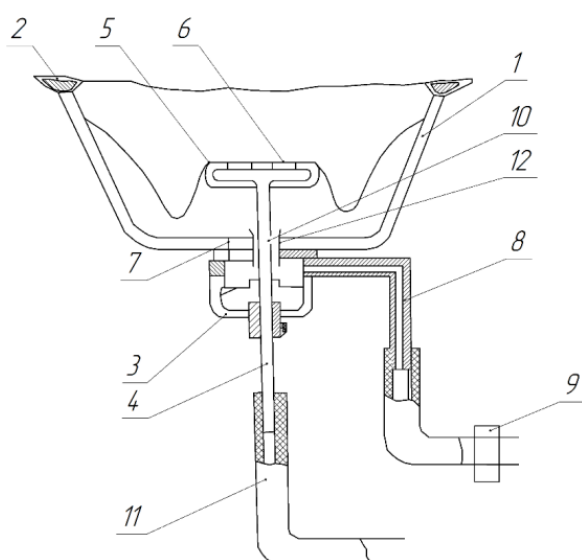


Рис. 2. Схема устройства для массажа вымени животных, выполненного по варианту В-2: 1 – кожная; 2 – уплотняющий элемент; 3 – пневмокамера; 4 – шток; 5 – присосок; 6 – крышка; 7, 10 – калиброванные отверстия; 8 – патрубок; 9 – пульсатор; 11 – шланг; 12 – направляющая

Силовая пневмокамера 3 посредством калиброванного отверстия 7 сообщается с полостью кожных и соединена патрубком 8 с пульсатором доильного аппарата 9. Полый шток 4 имеет калиброванное отверстие 10, с помощью шланга 11 соединен с источником постоянного вакуума и перемещается в направляющей 12.

Устройство работает следующим образом. Кожух устройства и присосок 5 плотно прижимаются к вымени животного. В полой штоке 4 и присоске 5 создается пониженное давление, которое через отверстия крышке 6 воздействует на ткани вымени животного, находящиеся между сосками. Присосок 5 присасывается к вымени и не дает устройству упасть.

В момент, когда с помощью шланга 11 в пневмокамере 3 создается пониженное давление, она деформируется и перемещает полый шток 4 в верхнее положение. С помощью присоска 5 в это время осуществляется механический массаж вымени.

В верхнем положении штока 4 калиброванное отверстие 10 выведено из направляющей 12 и соединяет его с полостью кожных 1. Таким образом, из полости кожных воздух отсасывается одновременно с помощью калиброванных отверстий 10 и 7. Происходит пневмомассаж вымени животного пониженным давлением. При этом вакуум в присоске 5 снижается по сравнению с первоначальным его значением, и в той части вымени, на которую он воздействует, восстанавливается нормальное кровообращение.

Данное устройство может работать в двух режимах: основном и щадящем.

В основном режиме калиброванное отверстие 7 в дне кожных открыто полностью, и в кожных во время такта массажа создается максимально возможное разрежение.

В щадящем режиме калиброванное отверстие 7 почти полностью прикрывается специальной заслонкой и поэтому в кожных создается разрежение небольшой величины, так как воздух из него отсасывается в основном через калиброванное отверстие 10, имеющее в сравнении с отверстием 7 меньшее сечение. Вместе с этим, величина разрежения в силовой пневмокамере в первом режиме будет меньше, чем во втором. Таким образом, основной режим характеризуется максимальной интенсивностью пневмомассажа и небольшой интенсивностью механического. В щадящем режиме увеличена интенсивность механического массажа, а интенсивность пневмомассажа уменьшена.

Основным недостатком этого устройства является то, что небольшая часть вымени, взаимодействующая с присоском, не получает полноценной разгрузки от воздействия пониженного давления. По существу, на эту часть молочной железы постоянно воздействует остаточный вакуум в такте разгрузки, и рабочий – в такте массажа.

Два ниже описанных устройства показывают, что решить эту проблему можно разными путями. И в том, и другом техническом решении конечной целью являлось повышение качества массаж. Для этого необходимо было добиться, чтобы в присосок (исполнительный механизм устройства) в одном из рабочих тактов подавалось атмосферное давление [8].

В третьем варианте исполнения массажного устройства (В-3) эта задача решалась путем усовершенствования самого исполнительного механизма. На рис. 3. показано предлагаемое устройство.

Устройство содержит кожух 1, уплотняющий элемент 2, пневмокамеру 3, полый шток 4 и рабочий орган 5.

Рабочий орган имеет крышку с отверстиями 6 и 7. В кожухе выполнено калиброванное отверстие 8. В верхней части полого штока, входящего в камеры 9 и 10 рабочего органа, находится калиброванное отверстие 11. Отверстия 7 имеют больший диаметр, чем отверстия 6 и сообщаются с нижней камерой рабочего органа 10. Камеры рабочего органа 9 и 10 соединены гибкими патрубками 12 с отверстиями, выполненными в стенке кожуха 1, и сообщаются с атмосферой.

Устройство работает следующим образом. Кожух устройства и рабочий орган прижимаются к вымени животного. Подача пульсатором 13 в пневмокамеру 3 пониженного давления вызывает ее деформацию и перемещает полый шток 4 в верхнее положение. При этом калиброванное отверстие 11 штока соединяет с источником постоянного вакуума верхнюю камеру 9 рабочего органа. В этой камере создается пониженное давление, которое с помощью отверстий 6 воздействует на вымя животного.

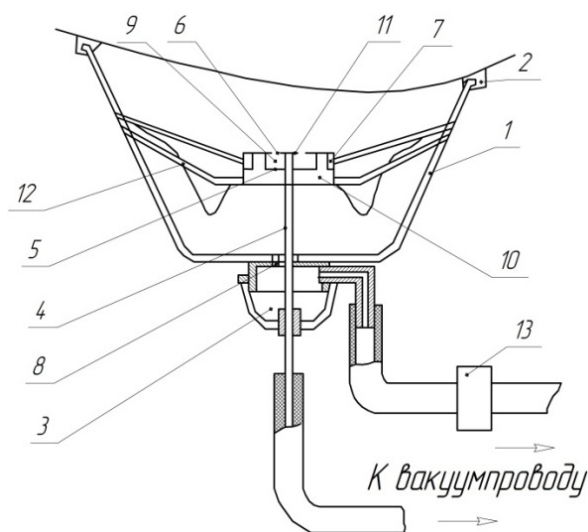


Рис. 3. Схема устройства для массажа вымени животных, выполненного по варианту В-3: 1 – кожух; 2 – уплотняющий элемент; 3 – пневмокамера; 4 – шток; 5 – рабочий орган; 6, 7 – отверстия; 8, 11 – калиброванные отверстия; 9, 10 – камеры рабочего органа; 12 – гибкие элементы; 13 – пульсатор

В нижней камере в это время давление равно атмосферному, так как она гибкими элементами сообщается с атмосферой. Одновременно в кожухе 1 устройства с помощью калиброванного отверстия 8 понижается давление и происходит пневмомассаж вымени животного.

Подача пульсатором 13 в пневмокамеру 3 атмосферного давления, восстанавливает ее форму и перемещает полый шток 4 в нижнее положение. Калиброванное отверстие 11 штока соединяет с источником постоянного вакуума нижнюю камеру 10 рабочего органа и создает в ней пониженное давление. С помощью отверстий 7 пониженное давление воздействует на ткани вымени и удерживает устройство от падения.

В кожухе устройства с помощью калиброванного отверстия 8 давление повышается до атмосферного. Происходит такт разгрузки. В камере 9 за счет гибких элементов 12 давление возрастает до атмосферного, и в тканях вымени животного, на которые воздействуют отверстия 6 рабочего органа, восстанавливается нормальное кровообращение.

Отверстия 6 и 7 рабочего органа играют разную роль в работе устройства. В связи с тем, что для удержания устройства на вымени необходима достаточно большая сила, диаметр отверстий 7, с помощью которых это удержание осуществляется, выполнен большим, чем диаметр отверстий 6.

Данное устройство также может работать в двух режимах, для чего сечение калиброванного отверстия 8 регулируется по величине.

Механический массаж с помощью этого устройства осуществляется не только посредством рабочего органа, но и гибкими элементами, соединяющими его камеры с атмосферой. Гибкие

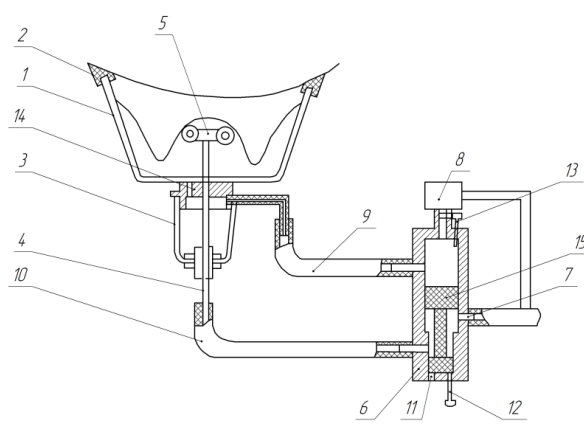


Рис. 4. Схема устройства для массажа вымени животных, выполненного по варианту В-4: 1 – кожух; 2 – уплотнительный элемент; 3 – пневмокамера; 4 – шток; 5 – массажный элемент; 6 – распределитель; 7 – вакуум-провод; 8 – пульсатор; 9, 10 – патрубки; 11 – отверстие; 12, 13 – регулировочные винты; 14 – калиброванные отверстия; 15 – поршень

элементы выполнены в виде резиновых шлангов диаметром 12 мм [9].

Другим вариантом решения поставленной выше задачи, является разработка устройства с более стабильными параметрами.

В таком устройстве пульсатор служит не для чередования тактов, путем непосредственного отсоса или подачи воздуха, а для управления золотниковым устройством.

Данное устройство для массажа вымени нетелей, выполненное по варианту В-4, состоит из массажного кожуха 1 (рис. 4.) с уплотнительным элементом 2, пневмокамеры 3, соединенной полым штоком 4 с массажным элементом 5, распределителя 6, соединенного с вакуум-проводом 7 и пульсатором 8.

Шток выполнен полым и передает изменяющееся давление из распределителя в массажный элемент.

Распределитель 6 имеет отверстие 11, регулировочные винты 12 и 13. В пневмокамере 3 выполнены калиброванные отверстия 14. В распределителе 6 установлен фигурный поршень 15.

Силовая пневмокамера 3 с помощью двух калиброванных отверстий 14 соединяется с полостью кожуха.

Устройство работает следующим образом. При подаче пониженного давления пульсатором 8 в распределитель 6, поршень 15 перемещается в крайнее верхнее положение и воздух откачивается из пневмокамеры с помощью патрубка 9.

Пневмокамера сжимается и, перемещаясь вверх с помощью массажного элемента, воздействует на вымя животного. В этот момент с помощью отверстия распределителя 6, патрубка 10 и штока 4 атмосферное давление подается в полость массажного элемента, тем самым разгружая участок вымени, на который впоследствии будет действовать пониженное давление.

Через калиброванные отверстия 14 воздух отсасывается из кожуха, что способствует присасыванию его к вымени и надежному удерживанию в такте массажа.

При подаче атмосферного давления пульсатором 8 в распределитель 6, поршень 15 перемещается в крайнее нижнее положение и тем самым соединяет патрубок 10 распределителя, шток 4 и массажный элемент 5 с вакуумпроводом 7.

Массажный элемент присасывается к вымени и удерживает на нем устройство во время такта разгрузки. В силовую камеру от патрубка 9 распределителя 6 подается атмосферное давление, которое с помощью калиброванных отверстий 14 передается в полость кожуха. Происходит такт разгрузки, во время которого восстанавливается нормальное кровообращение во всех участках вымени, за исключением места присасывания массажного элемента. Пневмокамера разжимается

и шток с массажным элементом растягивает ткани вымени животного и дополнительно массирует их.

Винты 12 и 13 служат для регулирования величины разрежения в силовой пневмокамере и массажном элементе, а калиброванные отверстия 14 – для перераспределения давления в силовой пневмокамере и в полости кожуха.

При открытом одном отверстии, разрежение в силовой пневмокамере больше, чем в колоколе, и поэтому интенсивность механического массажа максимальная, а интенсивность пневматического массажа минимальная.

Открытие второго калиброванного отверстия, при неизменной длительности такта массажа, позволяет увеличить разрежение в колоколе и уменьшить его в силовой пневмокамере, что приведет к увеличению интенсивности пневмомассажа и уменьшению механического воздействия массажного элемента на вымя животного. Длительность тактов массажа и разгрузки в процессе работы устройства практически не изменяется, так как задается работой пульсатора.

Отличительной чертой данного варианта от предыдущих является возможность отдельного регулирования величины пониженного давления в массажном кожухе и массажном элементе, что значительно расширяет возможности этого устройства и повышает безопасность его применения [10].

Выводы

Анализ достоинств и недостатков конструктивно-технологических схем устройств для комбинированного массажа вымени нетелей показал:

1. С точки зрения принципиальной схемы все анализируемые устройства, за исключением первого варианта, являются двухкамерными, с той или иной степенью сложности исполнительного органа.

2. В качестве массажного кожуха во всех четырех вариантах можно применить стандартное устройство для пневмомассажа вымени нетелей (УПВН) одного из трех типоразмеров. Остальные конструктивные параметры устройств принимаются после их теоретического и экспериментального обоснования.

3. Зоотехническим и физиологическим требованиям отвечают те устройства, конструкция которых позволяет осуществлять отдельное регулирование интенсивности механического и пневматического воздействия на молочную железу животного в зависимости от периода его стельности.

Список литературы

- [1] Агрегат для пневмомассажа вымени нетелей АПМ-1-Ф. /Паспорт УПВН. ОО. ООПС. Издание первое. Производственное объединение «Кургансельмаш», 1986.– 34 с.
- [2] Жука, С.В. Механизация процесса массажа вымени нетелей в условиях современных комплексов: автореф. дис\... канд. техн. наук: 05.20.01/ Жука Сергей Васильевич.–М., 1984.– 18 с.
- [3] Котенджи, Г.П. Подготовка нетелей к лактации /Г.П. Котенджи, А.А. Курочкин //Доклады ВАСХНИЛ.– 1987.– № 4.–С. 32–34.
- [4] Котенджи, Г.П. Влияние массажа вымени нетелей на их продуктивность, развитие морфофункциональных свойств и адаптацию первотелок к машинному доению /Г.П. Котенджи, А.А. Курочкин //Селекция молочного скота и промышленные технологии.– 1990.–С. 194–198.
- [5] Курочкин, А.А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации: автореф. дис\... д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Курочкин Анатолий Алексеевич. Санкт-Петербург, 1993.– 42 с.
- [6] Курочкин, А.А. Повышение эффективности подготовки нетелей к лактации за счет совершенствования процессов и средств механизации: дис\... д-ра. техн. наук: 05.20.01 / Курочкин Анатолий Алексеевич.–Сумы, 1993.– 321 с.
- [7] Курочкин А.А., Скоров Н.П., Котенджи Г.П., Коробков В.А. Устройство для массажа вымени животных //А.с. СССР № 1337006.– 1987. Бюл. № 34.
- [8] Курочкин А.А., Скоров Н.П., Котенджи Г.П., Овсянко Л.И. Устройство для массажа вымени животных //А.с. СССР № 1407458.– 1988. Бюл. № 25.
- [9] Курочкин А.А., Скоров Н.П., Котенджи Г.П., Тимошенко Г.А. Устройство для массажа вымени животных //А.с. СССР № 1692422.– 1991. Бюл. № 43.
- [10] Курочкин А.А., Скоров Н.П., Котенджи Г.П., Коробков В.А. Способ подготовки нетелей к лактации //А.с. СССР № 1329695.– 1987. Бюл. № 30.

THE ANALYSIS OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL DIAGRAM OF THE DEVICE FOR MASSAGE OF THE UDDER OF HEIFERS

A. A. Kurochkin

The paper presents different variants of constructive-technological schemes of the device for the combined (rotor) massage of the udder of heifers. On the basis of zootechnical and physiological requirements for such devices, the analysis of their advantages and disadvantages. It is concluded that a rational scheme of the developed device needs to have individual control over the intensity of the massage of the breast of the animal through a vacuum (reduced pressure) and mechanical action.

Keywords: *heifers, udder, pneumomassage, vacuum, pulsator.*

References

- [1] Assembly for pneumomassage of the udder of heifers APM-1-F. /Passport UPVN. OO. OOOPS. First edition. Production Association «KURGANSELMASH», 1986.– 34 p.
- [2] Susan, S. V. Mechanization process of massage of the udder of heifers in modern complexes: author. dis... cand. tech. Sciences: 05.20.01/ Susan Sergey.–M., 1984.– 18 p.
- [3] Katangi, G. P. Training heifers to lactation /Katangi, G. P., Kurochkin A. A. //Reports of agricultural Sciences.– 1987.–No. 4.–P. 32–34.
- [4] Katangi, G. P. Effect of massage of the udder of heifers on their productivity, development of morphological and functional properties and adaptation of heifers to machine milking /G. P. Katangi, A. A. Kurochkin // Dairy cattle Breeding and industrial technology.– 1990.–P. 194–198.
- [5] Kurochkin, A. A. Improving the efficiency of training heifers to lactation through improved processes and means of mechanization: author. dis...dr. tech. Sciences: 05.20.01 / Kurochkin Anatoly Alekseevich. Saint Petersburg, 1993.– 42 p.
- [6] Kurochkin, A. A. Improving the efficiency of training heifers to lactation through improved processes and means of mechanization: dis...dr. tech. Sciences: 05.20.01 / Kurochkin Anatoly Alekseevich.–Sumy, 1993.– 321 p.

- [7] Kurochkin A.A., Skorov N.P., Katangi G.P., Korobkov V.A. The Device to massage the udder of animals
//A. S. USSR № 1337006.– 1987. Bull. No. 34.
- [8] Kurochkin A.A., Skorov N.P., Katangi G.P., Ovsyanko, I. L. The Device for massage of the udder of animals
//A. S. USSR № 1407458.– 1988. Bull. No. 25.
- [9] Kurochkin A.A., Skorov N.P., Katangi G.P., Timoshenko A. G. The Device to massage the udder of animals
//A. S. USSR № 1692422.– 1991. Bull. No. 43.
- [10] Kurochkin A.A., Skorov N.P., Katangi G.P., Korobkov V.A. The Method of preparing heifers to lactation
//A. S. USSR № 1329695.– 1987. Bull. No. 30.

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

О. Н. Кухарев, И. Н. Семов

В статье рассмотрены актуальные для науки и производства вопросы, связанные с обеспечением высокого качества посевного материала, в частности семян сахарной свеклы. Предлагается конструкция шлифовального устройства, решающее данную проблему за счет того, что семена в процессе обработки одновременно совершают движение в нескольких плоскостях: вращаются и перемещаются по спиралевидной траектории от центра к периферии. В результате этого обеспечивается форма семени, близкая к шару, а его верхний слой удаляется без повреждения зародыша. Получена и проанализирована математическая модель, описывающая рабочий процесс устройства, и на ее основе предложены рациональные значения основных рабочих параметров предлагаемой машины.

Ключевые слова: шлифование, устройство, сахарная свекла.

Введение

Внедрение интенсивных технологий выращивания сахарной свеклы предусматривает существенное повышение требований к качеству семян и необходимость поиска путей его улучшения. Качество семян сахарной свеклы зависит не только от сортовых особенностей и условий выращивания, но и от предпосевной подготовки, которая включает: очистку, шлифование, калибрование, сортировку, обработку защитно-стимулирующими веществами, инкрустацию и дражирование [1].

Одной из ответственных операций в данном технологическом процессе является шлифование. Однако машины, реализующие этот процесс серийно, в России не выпускаются, а опытные образцы не в полной мере удовлетворяют агротехническим требованиям.

Целью работы является обоснование конструкции устройства для шлифования семян свеклы и его основных рабочих параметров.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследования было принято устройство для шлифования семян свеклы дискового типа. Теоретические исследования основаны на применении методики планирования и обработки многофакторных экспериментов.

Результаты и их обсуждение

Для решения проблемы повышения качества семян свеклы в ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА разработана конструкция дискового шлифовального устройства, включающего в себя неподвижный верхний диск 1 (рис. 1) с отверстием в центре, бункер для загрузки семян 2, подвижный нижний диск

3 с приводом бункер 11 для сбора обработанного материала [2].

Относительно верхнего диска 1 с рабочим зазором $\delta=2...6$ мм (регулируемым в зависимости от размера получаемой фракции) в вертикальной плоскости установлен нижний диск 3. Центр нижнего диска 3 жестко соединен с вертикальным валом 4, который установлен с возможностью вращения на водиле 5. Ось вращения вертикального вала 4 смещена относительно оси вращения водила 5 на величину L_1 .

В нижней части вертикального вала 4 жестко закреплен сателлит 6, находящийся в зацеплении с неподвижным опорным зубчатым колесом 7.

Опорное зубчатое колесо 7 установлено соосно с водилом 5 и жестко связано с корпусом привода 8. Привод водила осуществляется от электродвигателя 9 через ременную передачу 10. Для уравнивания водила на расстоянии L_2 от оси вращения

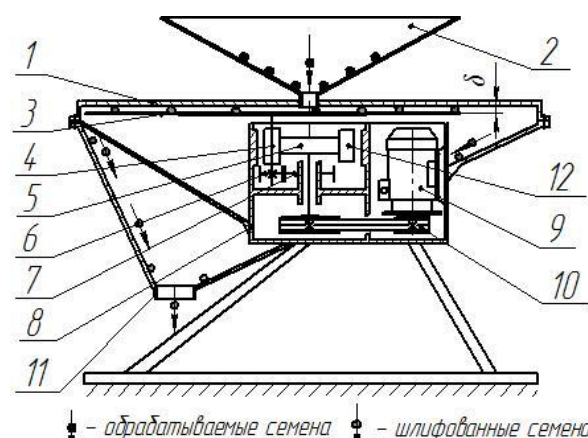


Рис. 1. Дисковое устройство для шлифования семян
1 – верхний диск; 2 – бункер для загрузки семян; 3 – нижний диск; 4 – вертикальный вал; 5 – водило; 6 – сателлит; 7 – опорное зубчатое колесо; 8 – корпус привода; 9 – электродвигатель; 10 – ременная передача; 11 – выгрузный бункер; 12 – противовес

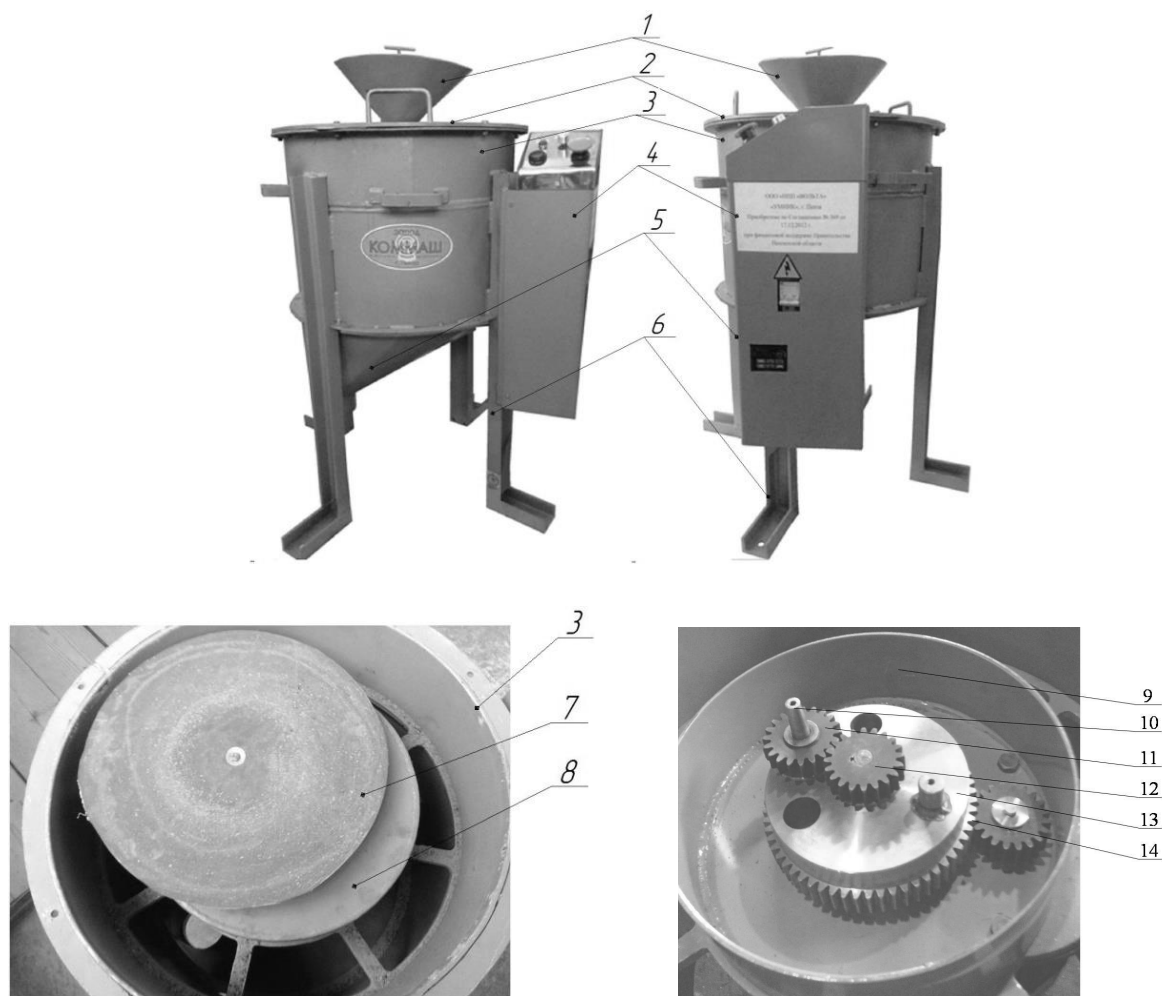


Рис. 2. Общий вид экспериментального дискового устройства для шлифования семян сахарной свеклы: 1 – загрузочная воронка с заслонкой; 2 – верхний диск; 3 – корпус устройства; 4 – панель управления; 5 – бункер; 6 – опоры; 7 – нижний диск; 8 – крышка корпуса механизма привода; 9 – корпус привода; 10 – вертикальный вал; 11 – сателлит; 12 – опорное зубчатое колесо; 13 – водило; 14 – зубчатая передача

води́ла установлен противовес 12, центр масс которого расположен на одной линии с осями вращения водила 5 и вертикального вала 4. Для сбора шлифованных семян служит бункер 11.

Устройство для шлифования семян работает следующим образом. Семена, проходящие через отверстие в верхнем диске 1 из бункера для загрузки семян 2, попадают на нижний диск 3, центр которого жестко соединен с вертикальным валом 4. Вал вращается на водиле 5 в вертикальной плоскости относительно неподвижного верхнего диска 1.

Водило 5 вместе с установленным на нем противовесом 12 получает вращение от электродвигателя 9 через ременную передачу 10 и придает оси вертикального вала 4 движение по окружности радиусом L_1 .

Сателлит 6, жестко закрепленный в нижней части вертикального вала 4, обкатываясь по опорному зубчатому колесу 7 с передаточным отношением U , передает вращательное движение на вертикальный вал 4 и нижний диск 3, который при этом совершает сложное движение.

Семена за счет контакта с вращающимся нижним диском 3 и неподвижным верхним диском 1 входят в рабочий зазор δ между верхним диском 1 и нижним диском 3 и начинают вращаться в вертикальных плоскостях. В результате того, что центр нижнего диска 3 совершает движение по окружности радиусом L_1 , и нижний диск 3 одновременно вращается вокруг своего центра, семена совершают в горизонтальной плоскости сложное движение по спиралевидной траектории от центра к периферии нижнего диска 3. Благодаря этому происходит удаление верхнего слоя семян без их повреждения, и они приобретают форму близкую к шару.

Шлифованные семена, достигнув размера равного рабочему зазору $\delta=2...6$ мм, сходят с поверхности нижнего диска 3 и попадают в бункер 11.

Авторами разработано и теоретически обосновано устройство (рис. 2), позволяющее при работе получать до 96% качественно обработанного материала [3].

В результате теоретических исследований было получено, что траектория движения семени

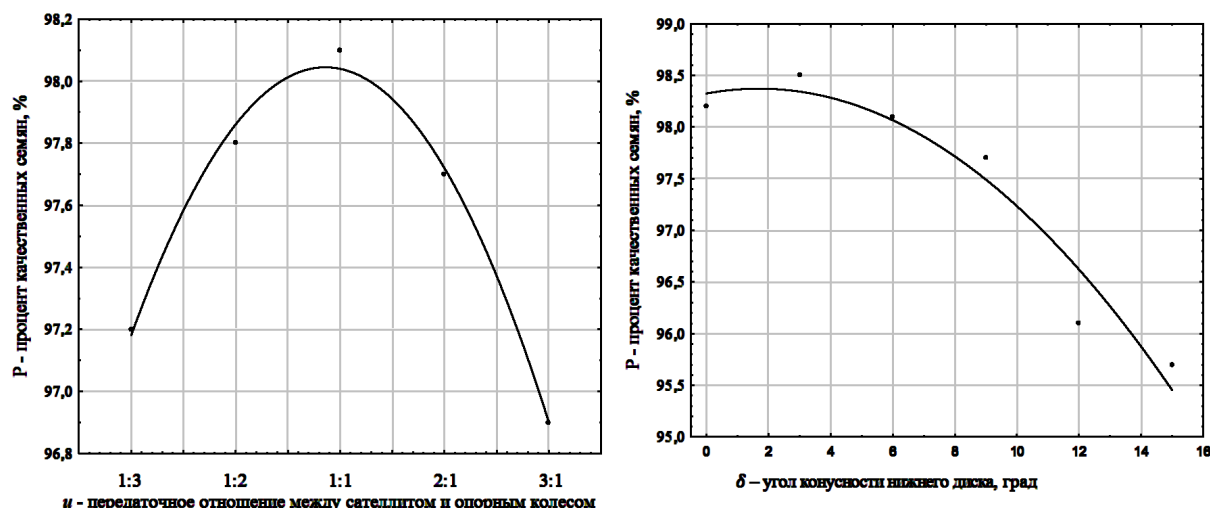


Рис. 3. Зависимость процента качественных семян (P) от передаточного отношения между сателлитом и опорным колесом (u) и угла конусности нижнего диска (delta)

будет представлять собой уравнение гиперболической спирали, а радиус нижнего диска ρ определяется из следующей зависимости:

$$\rho = \frac{n \cdot \pi \cdot d_{sr}}{-\frac{\sqrt{1+\varphi^2}}{\varphi} + \ln\left(\varphi + \sqrt{1+\varphi^2}\right)} = \frac{\pi \cdot d_{sr} \cdot \frac{S_{sf} \cdot (r_{C1} - r_{C2})}{S_1 \cdot (t_1 + t_2)}}{-\frac{\sqrt{1+\varphi^2}}{\varphi} + \ln\left(\varphi + \sqrt{1+\varphi^2}\right)}, \quad (1)$$

где d_{sr} – средний диаметр семени, м.

r_{C1}, r_{C2} – соответственно радиусы семян до

и после обработки устройством, м;

t_1 и t_2 – глубина обработки семени соответ-

ственно верхним и нижним дисками. Значения этих величин зависят от размера зерна абразивной поверхности, м;

S_1 – площадь снимаемого за один оборот материала, м²;

S_{sf} – площадь всей поверхности семени, м²;

φ – угол поворота нижнего диска.

Проведенные расчеты показывают, что радиус диска должен составлять не менее 173 мм, ми-

нимальная частота вращения нижнего диска – 151 мин⁻¹, тогда теоретическая производительность устройства может достигать 54 кг/ч.

С целью определения оптимальных параметров разработанного устройства была составлена матрица и проведен отсеивающий эксперимент. На основе априорной информации были выделены три наиболее значимых параметра: n – частота вращения нижнего диска, мин⁻¹; R_n – радиус нижнего диска, м; Q – подача семян в устройство, кг/мин. В качестве критерия оптимальности исследуемого процесса был принят % качественных обработок.

Реализация многофакторного эксперимента и обработка его результатов с помощью программ Excel 2003 и Statistica v.6.0. позволили получить адекватную математическую модель второго порядка в закодированном виде:

$$Y = 98,697 - 0,14685x_1 + 0,27395x_2 - 0,36637x_3 + 2,35148x_{12} - 2,23632x_{22} + 1,63682x_{32} - 0,87x_1x_2 - 0,755x_1x_3 - 0,7825x_2x_3 \quad (2)$$

На основании анализа модели были определены оптимальные значения факторов. Так для параметра оптимизации 96% необходимо достичь следующих значений факторов: частота вращения нижнего диска $n = 188...211$ мин⁻¹; радиус нижнего диска $R_n = 160...175$ мм; подача семян в устройство $Q = 0,79...0,9$ кг/мин.

В связи с тем, что на качество семян большое значение оказывают угол конусности нижнего диска (u) и передаточное отношение между сателлитом и опорным колесом (u), для получения их рациональных значений были реализованы однофакторные эксперименты.

Анализа полученных данных показывает (рис. 3), что рациональное значение передаточного отношения между сателлитом и опорным колесом со-

ставляет 1:1, а наиболее выгодным значением угла конусности нижнего диска является 3 градуса, при которых возможно получить до 98% качественных семян [4]. Увеличение числа качественных семян совместно с применением при уборке свеклы машины для удаления ботвы позволит существенно увеличить производимую продукцию [5–12].

Выводы

Экспериментальными и теоретическими исследованиями были обоснованы оптимальные параметры разработанного устройства для шлифования семян свеклы. Реализация результатов данной работы в практических условиях позволит обеспечить получение качества обрабатываемых семян на уровне 96%.

Список литературы

- [1] Кухарев, О. Н. Физико-механические свойства современных сортов и гибридов сахарной свеклы / О. Н. Кухарев, Г. Е. Гришин, И. Н. Семов, И. А. Старостин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2 (28). – С. 77–80.
- [2] Пат. 2501202 Российская Федерация МПК A01C1/00. Дисковое шлифовальное устройство / заявители: Кухарев О. Н., Семов И. Н., Старостин И. А.; патентообладатель ФГБОУ ВПО Пензенская ГСХА. – № 2012119235; заявл. 10.05.2012; опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35. – 9 с.
- [3] Кухарев, О. Н. Устройство для шлифования семян / О. Н. Кухарев, И. Н. Семов, И. А. Старостин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2014. – № 2. – С. 8–10.
- [4] Кухарев, О. Н. Лабораторные исследования дискового шлифовального устройства / О. Н. Кухарев, Г. Е. Гришин, И. Н. Семов, И. А. Старостин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3 (32). – С. 67–72.
- [5] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/Фролов Дмитрий Иванович. – Пенза, 2008. – 153 с.
- [6] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ Фролов Дмитрий Иванович. – Пенза, 2008. – 18 с.
- [7] Ларюшин Н. П., Сущёв С. А., Фролов Д. И., Ларюшин А. М. Ботвоудаляющая машина//Патент России № 2339208. – 2008. Бюл. № 33.
- [8] Фролов Д. И. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука /Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (29). – С. 120–126.
- [9] Фролов, Д. И. Обоснование рациональных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука / Д. И. Фролов, С. В. Чекайкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6 (22). – С. 158–161.
- [10] Ларюшин, Н. П. Обоснование конструктивно-режимных параметров ботвоудаляющего устройства при лабораторных исследованиях/Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Нива Поволжья. – 2008. – № 2. – С. 46–51.
- [11] Фролов, Д. И. Моделирование процесса удаления ботвы лука рабочим органом ботвоудаляющей машины/Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 29–33.
- [12] Ларюшин, Н. П. Оптимальные параметры ботвоудаляющего рабочего органа обрезчика листостебельной массы / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 2. – С. 15–17.

TECHNICAL SOLUTION FOR GRINDING SEED CROP

O. N. Kukharev, I. N. Semov

The article considers relevant for science and industry issues related to the provision of high quality seed material, in particular sugar beet seeds. It is proposed to design a grinding device that resolves this issue due to the fact that the seeds in the treatment process at the same time making a movement in several planes: rotate and move on a spiral path from the center to the periphery. As a result of this form is provided by the seed close to the ball, and its upper layer is removed without damaging the embryo. Obtained and analyzed a mathematical model describing the workflow of the device and its proposed rational values of the main operating parameters of the proposed machine.

Keywords: grinding device, sugar beets.

References

- [1] Kukharev, A.N. Physico-mechanical properties of modern varieties and hybrids of sugar beet / O.N. Kukharev, G.E. Grishin, I.N. Semov, A. Starostin, I. // Bulletin of Kazan State Agrarian University.– 2013.– № 2 (28).–P. 77–80.
- [2] Pat. 2501202 Russian Federation IPC A01C1/00. Disk grinding device / appellants: O. Kukharev N., Semov I.N., A.I. Starostin; the patent holder FGBOU VPO Penza state agricultural Academy.–No. 2012119235; Appl. 10.05.2012; publ. 20.12.2013, bull. No. 35.– 9с.
- [3] Kukharev, A.N. Device for grinding seeds / O.N. Kukharev, I.N. Simov, I.A. Starostin // Mechanization and electrification of agriculture.– 2014.–No. 2.–P. 8–10.
- [4] Kukharev, A.N. Laboratory studies of disk grinding device / O.N. Kukharev, G.E. Grishin, I.N. Simov, I.A. Starostin // Niva Povolzhya.– 2014.– № 3 (32).–P. 67–72.
- [5] Frolov, D.I. Development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich.–Penza, 2008.– 153 p.
- [6] Frolov, D.I. The development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: author. dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich.–Penza, 2008.– 18 p.
- [7] Laryushin N.P., Sushhyov S.A., Frolov D.I., Laryushin A.M. Haulm removing machine//Patent Russia № 2339208.–2008. Bul. № 33.
- [8] Frolov, D. I. determination of the optimal parameters haulm removing machine on crops Luke /D. I. Frolov, A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova//Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy.–2015.–№ 1 (29) .–P. 120–126.
- [9] Frolov, D.I. Substantiation of rational parameters haulm removing machine on crops Luke/D. I. Frolov, S. V. Chekajkin //XXI century: the past and challenges of present plus. 2014. No. 6 (22). P. 158–161.
- [10] Laryushin, N. P. Justification of constructive and regime parameters of haulm removing devices in laboratory studies/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Niva Povolzhya.– 2008.–No. 2.–P. 46–51.
- [11] Frolov, D. I. Modeling of the process of removal of foliage Luke working body haulm removing machine/D. I. Frolov, A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova// proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2014.– No. 3.–P. 29–33.
- [12] Laryushin, N.P. The optimal parameters haulm removing working body of the cutter leaf mass/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Tractors and farm machinery.– 2010.–No. 2.–Pp. 15–17.

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОШНИКА СВЕКЛОВИЧНОЙ СЕЯЛКИ

Е.К. Цибизов, К.З. Кухмазов

В статье приведено описание конструкции предлагаемого полозовидного сошника свекловичной сеялки, а также результаты лабораторных исследований по обоснованию его конструктивно-кинематических параметров. Лабораторные исследования проведены на почвенном канале с применением метода планирования многофакторного эксперимента.

Ключевые слова: сошник, сахарная свёкла, посев, глубина заделки, равномерность, лабораторные исследования.

Введение

Урожайность сахарной свёклы во многом зависит от качества посева, основной задачей которого является равномерная заделка семян на заданную глубину с равномерным распределением их в рядке. Семя должно попасть в подготовленное ложе, находящееся на границе влажного осажженного и рыхлого верхнего слоев почвы, где наиболее благоприятный для прорастания семян водно-воздушный режим.

Как показывает опыт эксплуатации посевных агрегатов, глубина заделки семян сахарной свёклы колеблется от 20 до 50 мм при среднем значении 33 мм. Количество семян, заделанных на заданную глубину 30...40 мм составляет менее 70% [1]. Семена, отклонённые от осевой линии рядка, имеют меньшую глубину заделки, причём семена, максимально отклонённые от осевой линии рядка, имеют минимальную заделку по глубине. Это связано с тем, что не все семена, попавшие на откосы бороздки, образованной полозовидным сошником свекловичной сеялки, скатываются на его дно. При этом, чем меньший размер будут иметь семена, тем большее их количество остается на откосах. Заделывающие загортачи, перемещая почву, смещают вместе с ней и определенную часть семян, что приводит к значительному разбросу глубины заделки семян.

Объекты и методы исследований

В качестве объекта исследований был принят полозовидный сошник свекловичной сеялки. Лабораторные исследования выполнены на основе методов математического моделирования процесса высева дражированных семян с применением методики планирования и обработки многофакторного эксперимента.

Результаты и их обсуждение

Для решения проблемы, связанной с совершенствованием средств механизации посева семян сахарной свёклы, в Пензенской государственной сельскохозяйственной академии разработан полозовидный сошник свекловичной сеялки, состоящий из корпуса 1 (рис. 1) с наральником 2 [2, 3].

За корпусом сошника на удлинённых щёках сошника 4 установлен подпружиненный уплотняющий ролик 3, рабочая поверхность которого вогнута в сторону несущего его основания (центра), что позволяет сдавливать стенки бороздки вместе с семенами. Это обеспечивает более надёжный контакт семян с влажной почвой и равномерную заделку семян по глубине [4-6].

С целью обоснования конструктивных и режимных параметров разработанного полозовидного сошника были проведены лабораторные исследования.

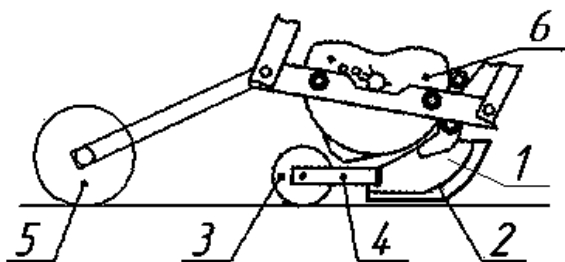


Рис. 1. Секция свекловичной сеялки с полозовидным сошником: 1 – корпус сошника; 2 – наральник; 3 – уплотняющий ролик; 4 – удлинённые щёки сошника; 5 – прикатывающий каток; 6 – высевной аппарат



Рис. 2. Общий вид лабораторного стенда

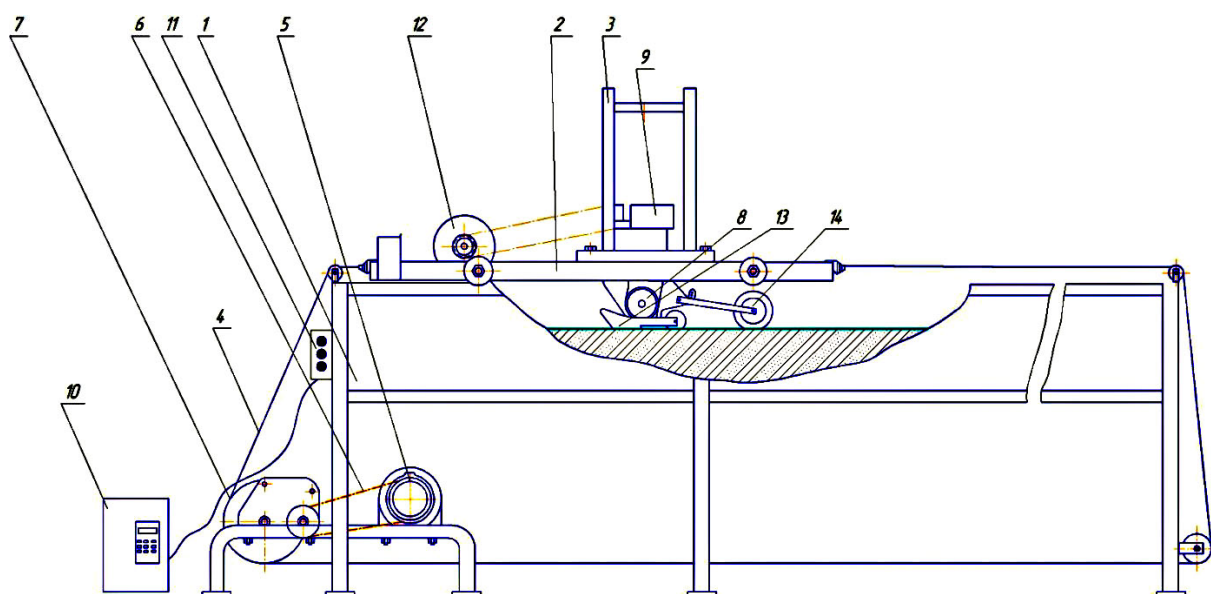


Рис. 3. Схема лабораторного стенда: 1 – почвенный канал; 2 – тележка приводная; 3 – рама; 4 – трос; 5, 12 – мотор-редуктор; 6 – цепь; 7 – система полиспастов; 8 – вал высевающего аппарата; 9 – бункер; 10 – частотный преобразователь VFD-8; 11 – пульт управления; 13 – модернизированный сошник; 14 – прикатывающий каток

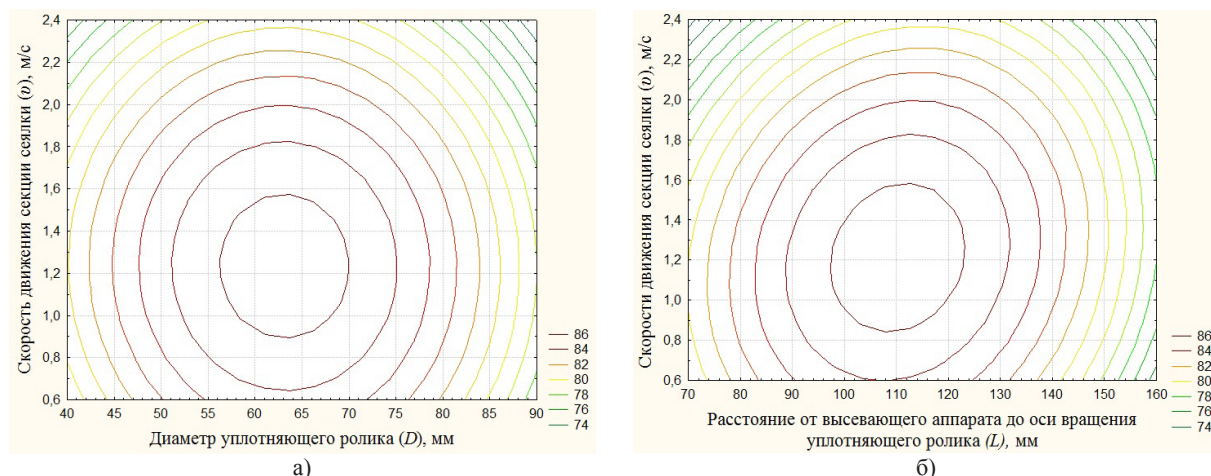


Рис. 4. Двумерные сечения, поверхности отклика, характеризующие зависимость скорости движения секции сеялки от диаметра уплотняющего ролика (а) и расстояния от высевающего аппарата до оси вращения уплотняющего ролика (б)

Таблица 1 – Факторы и область их исследования

Фактор	Обозначение	Уровень реального значения фактора			Интервал	Код	Уровень кодированного значения фактора		
		нижний	основной	верхний			нижний	основной	верхний
Расстояние от носка выталкивателя семени до оси вращения ролика, мм	L	80	115	150	35	X_1	-1	0	1
Диаметр уплотняющего ролика, мм	D	45	65	85	20	X_2	-1	0	1
Поступательная скорость перемещения секции с полозвидным сошником, м/с	v_m	0,8	1,5	2,2	0,7	X_3	-1	0	1

дования на стенде, состоящем из почвенного канала 1 (рис. 2, 3), на котором установлена приводная тележка 2 [7-14]. На раме 3 приводной тележки 2 закреплена секция свекловичной сеялки ССТ-12В с разработанным полозовидным сошником 4.

Лабораторные исследования проводились с применением математического описания процесса высева дражированных семян методом планирования многофакторного эксперимента. На основании априорной информации и результатов исследований по изучению состояния посевов и физико-механических свойств дражированных семян сахарной свеклы, результатов опытов по обоснованию конструкции полозовидного сошника, а также исходя из конкретных задач исследования, были выявлены три наиболее значимых фактора, влияющие на качество работы модернизированного полозовидного сошника с уплотняющим роликом. Интервалы и уровни варьирования факторов приведены в таблице 1.

Была составлена матрица планирования трёхфакторного эксперимента и после реализации опытов и обработки опытных данных получено уравнение регрессии второго порядка, описывающее зависимость равномерности заделки семян сахарной свёклы по глубине от выбранных факторов $Y=f(X_1, X_2, X_3)$ в закодированном виде.

$$y = 35,42 + 0,46x_1 + 0,86x_2 + 1,6x_3 - 0,0027x_1^2 - 0,008x_2^2 - 2,369x_3^2 + 0,001x_1x_2 + 0,03x_1x_3 - 0,0044x_2x_3 \quad (1)$$

При решении уравнения регрессии и дальнейших преобразований были получены двумерные сечения, характеризующие зависимость отклика равномерности глубины заделки семян при варьировании независимых факторов.

Выводы

Анализируя графическое изображение двумерных сечений, можно сделать вывод, что рациональные значения, соответствующие агротехническим требованиям исследуемых факторов, находятся в следующих интервалах: расстояние от носка выталкивателя до оси вращения ролика $L=98\ldots122$ мм, скорость движения секции сеялки $v=0,9\ldots1,55$ м/с и диаметр уплотняющего ролика $D=57\ldots68$ мм, при этом параметр оптимизации $K_{нг} = 85\ldots89,3$ %.

Список литературы

- [1] Цибизов, Е.К. Качественные показатели посева семян сахарной свеклы / Е.К. Цибизов // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сб. материалов. Всероссийской науч.-практич. конф. Том 2.—Пенза: РИО ПГСХА, 2014.—С. 154–157.
- [2] Пат. № 155063 Российская Федерация, МПК7 А01С7. Полозовидный сошник свекловичной сеялки / Цибизов Евгений Константинович, Зябиров Али Ильясевич, Кухмазов Кухмаз Зейдулаевич; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА».
- [3] Кухмазов, К.З. Модернизированный сошник сеялки ССТ-12В/ К.З. Кухмазов, Е.К. Цибизов // Сборник статей 2-й междунар. науч.-практич. конф:—Пенза: РИО ПГСХА, 2015.
- [4] Фролов, Д.И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: дис. ...канд. техн. наук: 05.20.01/Фролов Дмитрий Иванович.—Пенза, 2008.—153 с.
- [5] Фролов, Д.И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.20.01/ Фролов Дмитрий Иванович.—Пенза, 2008.—18 с.
- [6] Ларюшин Н.П., Сущёв С.А., Фролов Д.И., Ларюшин А.М. Ботвоудаляющая машина//Патент России № 2339208.—2008. Бюл. № 33.
- [7] Ларюшин, Н.П. Уборка без задержек / Н.П. Ларюшин, А.М. Ларюшин, Д.И. Фролов // Сельский механизатор.—2007.— № 7.—С. 48–49.
- [8] Ларюшин, А.М. Совершенствование технологии уборки лука / А.М. Ларюшин, Н.П. Ларюшин, Д.И. Фролов // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования.—М.: Академия наук о Земле, 2007.—С. 17–18.
- [9] Фролов Д.И. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука /Д.И. Фролов, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.—2015.—№ 1 (29).—С. 120–126.
- [10] Фролов, Д.И. Обоснование оптимальной частоты вращения рабочего органа ботвоудаляющей машины / Д.И. Фролов, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.—2013.— № 3.—С. 18–23.
- [11] Ларюшин, Н.П. Обоснование конструктивно-режимных параметров ботвоудаляющего устройства при лабораторных исследованиях/Н. П. Ларюшин, А.М. Ларюшин, Д.И. Фролов//Нива Поволжья.—2008.— № 2.—С. 46–51.

- [12] Фролов, Д. И. Моделирование процесса удаления ботвы лука рабочим органом ботвоудаляющей машины / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 29–33.
- [13] Ларюшин, Н. П. Оптимальные параметры ботвоудаляющего рабочего органа обрезчика листостебельной массы / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 2. – С. 15–17.
- [14] Фролов, Д. И. Обоснование рациональных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука / Д. И. Фролов, С. В. Чекайкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6 (22). – С. 158–161.

RATIONALE FOR THE PARAMETERS PLANTER OPENERS

E. K. Tsibizov, K. Z. Kuhmazov

The article describes the design of the proposed pampiniform opener beet sowing, as well as the results of laboratory studies on the validity of his konstruktivno- kinematic parameters. Laboratory tests carried out on the soil channel using the method of multifactor experiment planning.

Keywords: *opener, sugar beets, seed, embedding depth, regularity, laboratory tests.*

References

- [1] Tsibizov, E. K. Kachestvennye pokazateli poseva semyan sakharnoi svekly / E. K. Tsibizov // Vklad molodykh uchenykh v innovatsionnoe razvitie APK Rossii: Sb. materialov. Vserossiiskoi nauch.–praktich. konf. Tom 2. – Penza: RIO PGSKhA, 2014. – S. 154–157.
- [2] Pat. № 155063 Rossiiskaya Federatsiya, MPK7 A01C7. Polozovidnyi soshnik sveklovichnoi seyalki / Tsibizov Evgenii Konstantinovich, Zyabirov Ali Il'yasovich, Kukhmazov Kukhmaz Zeidulaevich; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO «Penzenskaya GSKhA».
- [3] Kukhmazov, K. Z. Modernizirovannyi soshnik seyalki SST-12V/ K. Z. Kukhmazov, E. K. Tsibizov // Sbornik statei 2-i mezhdunar. nauch.–praktich. konf. – Penza: RIO PGSKhA, 2015.
- [4] Frolov, D. I. Development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich. – Penza, 2008. – 153 p.
- [5] Frolov, D. I. The development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: author. dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich. – Penza, 2008. – 18 p.
- [6] Laryushin N. P., Sushhyov S. A., Frolov D. I., Laryushin A. M. Haulm removing machine // Patent Russia № 2339208. – 2008. Bul. № 33.
- [7] Laryushin, N. P. Maid without delay / N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov // Rural mechanic. – 2007. – No. 7. – Pp. 48–49.
- [8] Laryushin, A. M. Improving the technology of harvesting onion / A. M. Laryushin, N. P. Laryushin, D. I. Frolov // Proceedings of the International Forum on problems of science, technology and education. – M.: Academy of Earth Sciences, 2007. – P. 17–18.
- [9] Frolov, D. I. determination of the optimal parameters haulm removing machine on crops Luke / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy. – 2015. – № 1 (29). – P. 120–126.
- [10] Frolov, D. I. Substantiation of the optimum frequency of rotation of the working body haulm removing machine / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Proceedings of the Samara state agricultural Academy. – 2013. – No. 3. – P. 18–23.
- [11] Laryushin, N. P. Justification of constructive and regime parameters of haulm removing devices in laboratory studies / N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov // Niva Povolzhya. – 2008. – No. 2. – P. 46–51.
- [12] Frolov, D. I. Modeling of the process of removal of foliage Luke working body haulm removing machine / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Proceedings of the Samara state agricultural Academy. – 2014. – No. 3. – P. 29–33.
- [13] Laryushin, N. P. The optimal parameters haulm removing working body of the cutter leaf mass / N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov // Tractors and farm machinery. – 2010. – No. 2. – Pp. 15–17.
- [14] Frolov, D. I. Substantiation of rational parameters haulm removing machine on crops Luke / D. I. Frolov, S. V. Chekajkin // XXI century: the past and challenges of present plus. 2014. No. 6 (22). P. 158–161.

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ РОТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УДАЛЕНИЯ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ

С. В. Чекайкин

После всестороннего анализа работы ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля был определен следующий недостаток - происходит наматывание ботвы картофеля на валы рабочих органов машины. Для устранения данного недостатка предложена модернизированная конструкция ротора для машины с установкой срезающего диска с заточкой на вал, с целью предотвращения наматывания ботвы на рабочий орган и повышения качества удаления ботвы картофеля.

Ключевые слова: ботвоудаляющая машина, ботва картофеля, кожух.

Введение

Для уменьшения количества повреждений и потерь клубней, и в целом повышения качества картофеля нужно применять современные средства и технологии механизированной уборки.

При механизированной уборке картофеля, особенно с применением машин с теребильными рабочими органами важное значение имеет предварительное удаление ботвы [1-5]. Удаление ботвы способствует укреплению кожуры картофеля, тем самым уменьшает механические повреждения кожуры клубней. Предуборочное удаление ботвы выполняется с целью улучшения условий работы уборочных машин и ускорения созревания клубней.

В настоящее время применяются в основном механические ботвоудаляющие машины, с различными рабочими органами для удаления ботвы овощных культур и корнеклубнеплодов.

Наиболее производительными являются роторные рабочие органы. Они используются в основном в роторных косилках [6-8].

Использование роторных косилок, обладающих многими преимуществами (высокие производительность и надежность, универсальность и др.), не решает проблему механизированной обрезки ботвы из-за неудовлетворительного копирования косилками рядов, что сказывается на неравномерности среза ботвы и повреждении продукции. Аналогичными недостатками обладают и многие обрезчики ботвы. Как и другие устройства для механической обрезки ботвы на корню эти обрезчики при существующей неровности поля не обеспечивают качественное отделение ботвы.

Ботвоудаляющая машина [9] используемая на посевах лука [10, 11] с ротационными рабочими органами, которая может быть применена как универсальная при удалении ботвы картофеля. Ботвоудаляющая машина была оптимизирована для удаления ботвы лука [12-18] и при использовании для срезания ботвы картофеля данной машины суще-

ствует проблема недостаточного удаления и наматывания ботвы на рабочие органы машины.

Целью данной работы являлась модернизация конструкции ротора рабочего органа позволяющего повысить качество удаления ботвы картофеля.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является ротор рабочего органа ботвоудаляющей машины. Машина состоит из рамы с устройством для присоединения к трактору, а также рабочих органов с вертикальной осью вращения, закрытых сверху кожухом и имеющим ботвоотводящее окно. [19].

Ротор рабочего органа состоит из вала и двух кронштейнов крепления, установленных попарно напротив друг друга, на которых закреплены ножи. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора посредством привода, редуктора и ременных передач.

Результаты и их обсуждение

При срезании ботвы картофеля появляется частая проблема – наматывание ботвы картофеля и листостебельной массы растений на валы рабочих органов.

Для решения этой проблемы предлагается следующая конструкция ротора рабочих органов (рис. 2).

Благодаря тому, что на валы роторов рабочих органов установлены срезающие диски с заточкой наматывание на рабочие органы происходит в меньшей степени и эти диски позволяют дополнительно повысить измельчение ботвы картофеля.

Модернизированный ротор в при установку на машину будет работать следующим образом.

При вращении роторов рабочих органов машины с определенной частотой вращения, включающих ножи, ботва картофеля срезается и измельчается. Элементы ножей, находящиеся на различных расстояниях от вала, вращаются с неодинаковыми

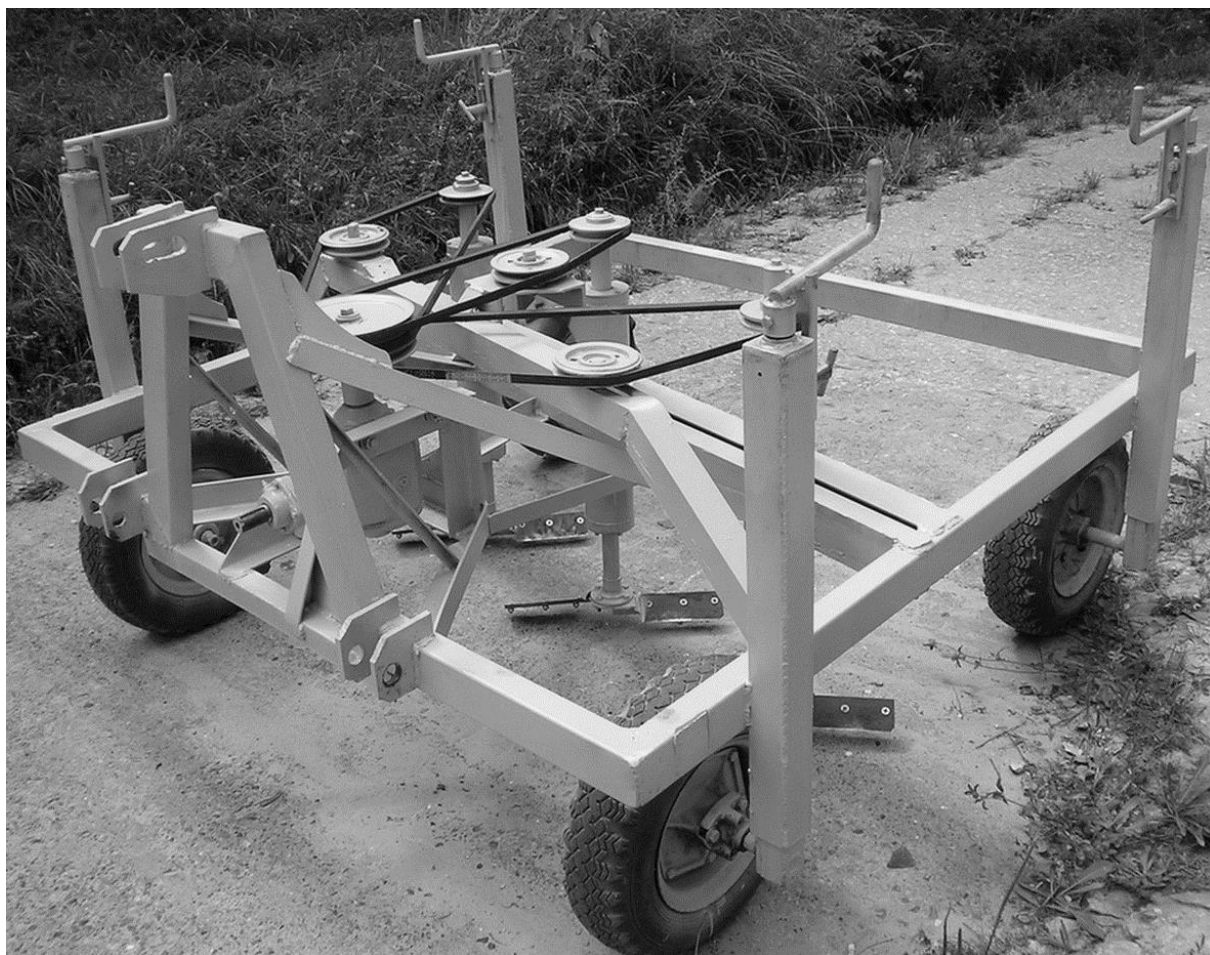


Рис. 1. Общий вид машины

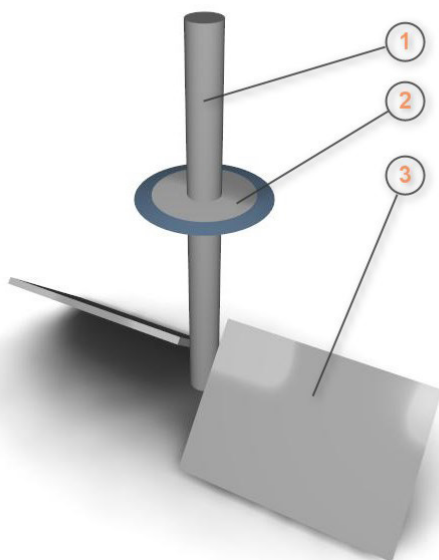


Рис. 2. Модернизация ротора рабочего органа машины:
1 – вал; 2 – срезающий диск; 3 – ножи

срезанной ботвы картофеля в полости ножей и отвода срезанной массы в междурядье.

Срезающие диски, расположенные на роторе при высокой ботве помогают ножам срезать верхние части ботвы, а если происходит наматывание ботвы, то дополнительно обрезают растения, не позволяя наматываться ботве выше расположенных срезающих дисков.

Выводы

После всестороннего анализа работы ботвоудаляющей машины для удаления ботвы картофеля был определен следующий недостаток - происходит наматывание ботвы картофеля на валы рабочих органов машины. Для устранения данного недостатка предложена модернизированная конструкция ротора. Установка срезающего диска с заточкой на вал ротора обеспечит предотвращение наматывания ботвы на рабочий орган. Разработанная конструкция модернизации ротора рабочего органа позволит повысить качество удаления ботвы картофеля.

скоростями. Вследствие этого ножи с постоянной шириной и углом наклона создают центробежную силу. Она приводит к радиальным перемещениям

Список литературы

- [1] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: дис. ...канд. техн. наук: 05.20.01/Фролов Дмитрий Иванович.–Пенза, 2008.–153 с.
- [2] Фролов, Д. И. Разработка обрезчика ботвы лука и сорных растений с обоснованием конструктивных и режимных параметров: автореф. дис. ...канд. техн. наук: 05.20.01/ Фролов Дмитрий Иванович.–Пенза, 2008.–18 с.
- [3] Фролов, Д. И. Обоснование устройства для удаления ботво-травяной массы/Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин, Н. П. Ларюшин//Инновационные технологии в сельском хозяйстве: Сб. материалов межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых.–Пенза: РИО ПГСХА, 2006.–С. 204.
- [4] Волков, А. А. Разработка рабочего органа для удаления листьев лука и сорняков/А. А. Волков, Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин//Современные аспекты развития АПК: сборник материалов 51-й научной конференции инженерного факультета Пензенской ГСХА.–Пенза: РИО ПГСХА, 2006.–С. 126–127.
- [5] Ларюшин, Н. П. Устройство для удаления листостебельной массы на посевах лука/Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Наука и образование -сельскому хозяйству: сб. мат-лов науч.–практ. Конференции, посв. 55-летию Пензенской ГСХА.–Пенза: РИО ПГСХА, 2006.–С. 348.
- [6] Фролов, Д. И. Теоретическое обоснование скорости бесподпорного среза листостебельной массы при уборке лука/Д. И. Фролов//Инновации молодых ученых агропромышленному комплексу: сборник материалов научно-практической конференции молодых ученых.–Пенза: РИО ПГСХА, 2007.–С. 248–250.
- [7] Ларюшин, А. М. Расчет действия аэродинамических сил на листостебельную массу при уборке лука/А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Энергосберегающие технологии в АПК: сборник статей П Всероссийской научно-практической конференции.–Пенза: РИО ПГСХА, 2007.–С. 35–38.
- [8] Фролов, Д. И. Результаты лабораторно-полевых исследований машины для удаления листостебельной массы перед уборкой лука/Д. И. Фролов, А. М. Ларюшин//Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Актуальные проблемы агропромышленного комплекса.–Ульяновск, ГСХА, 2008.–С. 197–200.
- [9] Ларюшин Н. П., Сущёв С. А., Фролов Д. И., Ларюшин А. М. Ботвоудаляющая машина//Патент России № 2339208.–2008. Бюл. № 33.
- [10] Ларюшин, Н. П. Уборка без задержек / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Сельский механизатор.–2007.–№ 7.–С. 48–49.
- [11] Ларюшин, А. М. Совершенствование технологии уборки лука / А. М. Ларюшин, Н. П. Ларюшин, Д. И. Фролов // Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования.–М.: Академия наук о Земле, 2007.–С. 17–18.
- [12] Фролов Д. И. Определение оптимальных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука /Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.–2015.–№ 1 (29).–С. 120–126.
- [13] Фролов Д. И. Анализ процесса движения воздуха внутри кожуха ботвоудаляющего рабочего органа с обоснованием оптимального угла наклона ножей /Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. Е. Каширин// Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева.–2015.–№ 4 (28).–С. 69–74.
- [14] Фролов, Д. И. Анализ работы ботвоудаляющего рабочего органа с оптимизацией воздушного потока внутри кожуха /Д. И. Фролов//Инновационная техника и технология.–2014.–№ 4 (1).–С. 30–35.
- [15] Фролов, Д. И. Обоснование оптимальной частоты вращения рабочего органа ботвоудаляющей машины / Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.–2013.–№ 3.–С. 18–23.
- [16] Ларюшин, Н. П. Обоснование конструктивно-режимных параметров ботвоудаляющего устройства при лабораторных исследованиях/Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов//Нива Поволжья.–2008.–№ 2.–С. 46–51.
- [17] Фролов, Д. И. Моделирование процесса удаления ботвы лука рабочим органом ботвоудаляющей машины/Д. И. Фролов, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова// Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.–2014.–№ 3.–С. 29–33.
- [18] Ларюшин, Н. П. Оптимальные параметры ботвоудаляющего рабочего органа обрезчика листостебельной массы / Н. П. Ларюшин, А. М. Ларюшин, Д. И. Фролов // Тракторы и сельхозмашины.–2010.–№ 2.–С. 15–17.

- [19] Фролов, Д. И. Обоснование рациональных параметров ботвоудаляющей машины на посевах лука / Д. И. Фролов, С. В. Чекайкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6 (22). – С. 158–161.

MODERNIZATION OF THE ROTOR CONSTRUCTION TO IMPROVE THE QUALITY OF POTATO LEAF STRIPPER

S. V. Chekaykin

After a thorough analysis of haulm removing machine for removing the tops of potatoes following deficiency was defined - there is winding potato foliage on trees working parts of the machine. To eliminate this disadvantage offered an upgraded design of the rotor for the machine with the installation of shear sharpening disc on the shaft, in order to prevent the winding tops on working the body and improve the quality of Leaf stripper potato.

Keywords: *haulm removing machine, potato tops, casing.*

References

- [1] Frolov, D. I. Development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich. – Penza, 2008. – 153 p.
- [2] Frolov, D. I. The development of the cutter of onions and tops of weeds with justification of the design and operating parameters: author. dis. ... candidate. tech. Sciences: 05.20.01/Frolov Dmitry Ivanovich. – Penza, 2008. – 18 p.
- [3] Frolov, D. I. Rationale the device for removal of Boto-grass/D. I. Frolov, A. M. Laryushin, N. P. The laryushin//Innovative technologies in agriculture: Sat. materials of the interregional scientific-practical conference of young scientists. – Penza: RIO pgskha, 2006. – S. 204.
- [4] Volkov, A. A. development of a working body to remove onion leaves and weeds/A. A. Volkov, D. I. Frolov, A. M. Laryushin//Modern aspects of agricultural development: proceedings of the 51st scientific conference, faculty of engineering, Penza state agricultural Academy. – Penza: RIO pgskha, 2006. – Pp. 126–127.
- [5] The Laryushin, N. P. Device for removing cormophyte weight on the crops of onions/N. P. The laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Science and education -to agriculture: collection of materials]. – pract. The conference, dedicated. 55th anniversary of Penza state agricultural Academy. – Penza: RIO pgskha, 2006. – P. 348.
- [6] Frolov, D. I. a Theoretical justification for the speed bespokoyного of cut leaf-stem mass at harvest Luke/D. I. Frolov//Innovations of young scientists of the agro-industrial complex: collection of materials of scientific-practical conference of young scientists. – Penza: RIO pgskha, 2007. – Pp. 248–250.
- [7] The laryushin, A. M. calculation of the aerodynamic forces on the leaf-stem weight at harvest of onion/A. M. Laryushin, D. I. Frolov//energy-Saving technologies in agriculture: a collection of articles P all-Russian scientific-practical conference. – Penza: RIO pgskha, 2007. – P. 35–38.
- [8] Frolov, D. I. the Results of laboratory and field studies, machine for removing cormophyte weight before the harvest Luke/D. I. Frolov, A. M. Laryushin//Materials of all-Russian scientific-practical conference: Actual problems of agro-industrial complex. – The Ulyanovsk state agricultural Academy, 2008. – P. 197–200.
- [9] Laryushin N. P., Sushhyov S. A., Frolov D. I., Laryushin A. M. Haulm removing machine//Patent Russia № 2339208. – 2008. Bul. № 33.
- [10] Laryushin, N. P. Maid without delay/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Rural mechanic. – 2007. – No. 7. – Pp. 48–49.
- [11] Laryushin, A. M. Improving the technology of harvesting onion / A. M. Laryushin, N. P. Laryushin, D. I. Frolov // Proceedings of the International Forum on problems of science, technology and education. – M.: Academy of Earth Sciences, 2007. – P. 17–18.
- [12] Frolov, D. I. determination of the optimal parameters haulm removing machine on crops Luke /D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova//Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy. – 2015. – № 1 (29). – P. 120–126.
- [13] Frolov D. I. Analysis of the process of air movement inside the housing haulm removing of the working body with the study of optimum angle of inclination of the knives /D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova, D. E. Kashirin// Bulletin of Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. – 2015. – № 4 (28). – P. 69–74.

- [14] Frolov, D. I. Analysis of haulm removing of the working body with the optimization of the air flow inside the bonnet/D. I. Frolov//Innovative machinery and technology.– 2014.– № 4 (1). P. 30–35.
- [15] Frolov, D. I. Substantiation of the optimum frequency of rotation of the working body haulm removing machine / D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2013.–No. 3.–P. 18–23.
- [16] Laryushin, N. P. Justification of constructive and regime parameters of haulm removing devices in laboratory studies/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Niva Povolzhya.– 2008.–No. 2.–P. 46–51.
- [17] Frolov, D. I. modeling of the process of removal of foliage Luke working body haulm removing machine/D. I. Frolov, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova// proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2014.–No. 3.–P. 29–33.
- [18] Laryushin, N. P. The optimal parameters haulm removing working body of the cutter leaf mass/N. P. Laryushin, A. M. Laryushin, D. I. Frolov//Tractors and farm machinery.– 2010.–No. 2.–Pp. 15–17.
- [19] Frolov, D. I. Substantiation of rational parameters haulm removing machine on crops Luke/D. I. Frolov, S. V. Chekajkin //XXI century: the past and challenges of present plus. 2014. No. 6 (22). P. 158–161.

ТРИБУНА МОЛОДОГО УЧЕНОГО

УДК 664.68.022.3(075)

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА БОЯРЫШНИКА НА КАЧЕСТВО СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ

Л. В. Зиновьева

Исследовано влияние порошка боярышника на органолептические свойства и качество сырцовых пряников из пшеничной муки высшего сорта.

Ключевые слова: мука, сырцовые пряники, порошок боярышника, органолептические свойства, качество.

Введение

Мучные кондитерские изделия прочно вошли в число наиболее потребляемых продуктов. Они высококалорийны, вкусны, хорошо утоляют голод, привлекательны по внешнему виду, но имеют такой существенный недостаток, как несбалансированность по внутреннему составу: высокое содержание усвояемых углеводов на фоне низкого содержания белков и неполноценности жиров.

Отмеченный недостаток вызывает необходимость разработки новых видов и наименований мучных кондитерских изделий путем обогащения их добавками, содержащими комплекс полезных веществ [1, 15, 16].

В последние годы появилось много научных работ и практических рекомендаций, в которых одним из способов обработки пищевого сырья с целью эффективной трансформации его основных ингредиентов, предлагается применять экструзионную обработку [3, 7-11, 14].

Полученный таким способом полуфабрикат может быть использован для обогащения различных пищевых продуктов функциональными пищевыми ингредиентами, интенсификации технологических процессов, а также расширения ассортимента не только пищевых продуктов, но и производства целого ряда других продовольственных товаров [2, 4, 12].

Следует отметить применение нетрадиционно-го и местного сырья для производства новых видов мучных кондитерских изделий массового производства, обогащенных белковыми веществами, микроэлементами, пищевыми волокнами. В результате возможно повышение пищевой и биологической ценности готовых изделий, а также экономия расхода сахара и жира [13, 17].

Среди многообразия дикорастущих растений, произрастающих на территории Пензенской области, стоит отметить боярышник однопестичный (*Grataegus monogyna*), дающий стабильно высокий урожай плодов. Благодаря наличию широкого спек-

тра биологически активных веществ (витамины, макро-, микроэлементы, биофлавоноиды, пищевые волокна, органические кислоты и др.) плоды боярышника обладают способностью укреплять иммунитет и повышать антиоксидантную защиту организма человека [5, 6].

Порошок боярышника характеризуется множеством полезных ингредиентов, среди которых особо следует отметить:

- бета-ситостерин, способствующий снижению уровня холестерина в крови и очищению организма от вредных, токсических веществ;
- сахара, в том числе фруктозу (до 11%), крахмал, сорбит;
- холин;
- жирные и эфирные масла;
- пектин;
- флавоноиды и сапонины;
- органические кислоты (лимонная, урсоловая, олеаноловая, кофейная, хлорогеновая, катехиновая);
- витамины А, С, Е, К, каротиноиды и другие витаминоподобные вещества;
- дубильные вещества;
- тритерпеновые и флавоновые гликозиды [6].

Особо следует выделить урсоловую кислоту, очень ценную кислоту для организма, существенно увеличивающую спектр лечебных свойств растения. Ей присуще противовоспалительное, противоопухолевое, антимикробное и кардиостимулирующее действие. Кроме того, урсоловая кислота в человеческом организме необходима для синтеза коллагена, обуславливающее омолаживающее действие, и придающее упругость и форму клеткам кожи. Урсоловая кислота необходима организму многих живых существ для регенерации тканей, проявляя ранозаживляющий эффект [6].

Целью работы является исследование влияния порошка боярышника на органолептические свойства пряников и изучение возможности разработки технологии мучных кондитерских изделий профилактического назначения с использованием

Таблица 1 – Химический состав порошка из плодов боярышника (% на СВ) [7]

Показатель	Значение показателя для порошков из плодов боярышника
Белковые вещества, %	11,5
Липиды, %	2,8
Углеводы, % , в том числе	
моносахариды	18,9
сахароза	0,58
крахмал	5,7
клетчатка	23,6
пектин	3,2
Органические кислоты, % (в пересчете на яблочную кислоту)	1,9
Витамины, мг%:	
аскорбиновая кислота	102
токоферолы	9,6
α -каротин	8,1
β -каротин	1,5
Минеральные вещества, мг%:	
калий	452
натрий	3,4
кальций	209
магний	133
фосфор	158
железо	4,5
марганец	0,3

Таблица 2 – Рецепттура сырцовых пряников с заменой муки пшеничной высшего сорта

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Дозировка порошка боярышника, % от массы сухих веществ муки							
		0		3		5		7	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	564,66	482,78	547,72	468,3	536,42	458,64	525,13	448,99
Порошок боярышника	95	0	0	15,25	14,48	25,41	24,14	35,57	33,79
Мука пшеничная высшего сорта на подпыл	85,5	44,04	37,65	44,04	37,65	44,04	37,65	44,04	37,65
Сахар-песок	99,85	350,09	349,56	350,09	349,56	350,09	349,56	350,09	349,56
Растительное масло	100	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12	14,12
Меланж	27	10,73	2,9	10,73	2,9	10,73	2,9	10,73	2,9
Эссенция	–	3,39	–	3,39	–	3,39	–	3,39	–
Натрий двууглекислый	50	0,34	0,17	0,34	0,17	0,34	0,17	0,34	0,17
Углеаммонийная соль	–	5,88	–	5,88	–	5,88	–	5,88	–
Итого	–	993,25	887,18	991,55	887,18	990,42	887,18	989,29	887,18
Выход	86,5	1000	865	1000	865	1000	865	1000	865

продуктов переработки плодов дикорастущего боярышника.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали муку пшеничную высшего сорта (ГОСТ Р52189-2003); порошок боярышника кроваво-красного.

Для проведения исследований была выбрана технология приготовления сырцовых пряников. Частичная замена рецептурного количества пшеничной муки высшего сорта на порошок боярышника

влияет на органолептические показатели пряников. Порошок боярышника смешивали с пшеничной мукой в количестве 3%, 5% и 7% к общей массе муки.

Результаты и их обсуждение

С целью выяснения возможности использования порошка боярышника в качестве обогащающих добавок при производстве мучных кондитерских изделий проведено изучение его химического со-

Таблица 3 – Органолептические показатели сырцовых пряников с порошком боярышника

Наименование показателя	Дозировка порошка боярышника, % от массы сухих веществ муки			
	0	3	5	7
Вкус и запах	Изделия сладкого вкуса. Аромат свойственный данному наименованию пряничного изделия без посторонних привкуса и запаха		Изделия с ярко выраженным сладким фруктовым привкусом и фруктовым ароматом	
Структура	Изделия с мягкой, связанной структурой, не рассыпающиеся при разламывании			
Цвет	Поверхность и мякиш светло-коричневого цвета с золотистым оттенком. Нижняя поверхность темнее верхней	Поверхность и мякиш светло-коричневого цвета. Нижняя поверхность темнее верхней	Поверхность и мякиш коричневого цвета с незначительными вкраплениями измельченного боярышника. Нижняя поверхность темнее верхней	Поверхность и мякиш темно-коричневого цвета с заметными вкраплениями измельченного боярышника. Нижняя поверхность темнее верхней
Вид в изломе	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой мелкопористой структурой, без пустот, закала и следов непромеса	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой мелкопористой структурой, без пустот, закала и следов непромеса	Пропеченные изделия, с равномерной хорошо развитой пористостью, без пустот, закала и следов непромеса	Пропеченные изделия, с небольшим закалом
Поверхность	Сухая, без трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов	Сухая, без трещин, вздутий, впадин, не подгоревшая, без наплывов	Сухая, с мелкими трещинами, не подгоревшая, без наплывов	Сухая, с крупными трещинами, вздутиями, не подгоревшая, с наплывами
Форма	Выпуклая верхняя поверхность. Нижняя поверхность ровная	Выпуклая верхняя поверхность. Нижняя поверхность ровная	Выпуклая верхняя поверхность. Нижняя поверхность ровная	Выпуклая верхняя поверхность. Нижняя поверхность ровная

Таблица 4 – Физико-химические показатели пряников с добавлением порошка боярышника

Содержание порошка боярышника, %	Массовая доля влаги, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля общего сахара, %	Щелочность, град.	Плотность, г/см ³	Энергетическая ценность, ккал
0	12,08	6,41	35,9	0,65	0,68	357
3	11,86	6,41	36,2	0,63	0,66	354,1
5	11,71	6,43	36,5	0,6	0,64	353,3
7	11,58	6,52	36,7	0,58	0,65	355,1

става. Характеристика пищевой ценности объектов исследования представлена в таблице 1.

Установлено, что сухие вещества порошка боярышника представлены в основном углеводами. Сахара, являются важнейшей составной частью порошка боярышника и в значительной степени обуславливают его питательную ценность. Содержание сахаров у порошка боярышника 19,48%.

Из данных таблицы 1 видно, что содержание влаги в порошке боярышника составляет 4,4 %. Следует отметить высокое содержание пектина (3,2 %) и клетчатки (23,6 %).

Минеральные вещества не обладают энергетической ценностью, как белки, жиры и углеводы, но без них жизнь человека невозможна.

Минеральные вещества выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности человека, но особенно велика их роль в построении костной ткани, где преобладают такие элементы, как фосфор и кальций. Минеральные вещества

участвуют в важнейших обменных процессах организма – водно-солевом, кислотно-щелочном. Многие ферментативные процессы в организме невозможны без участия тех или иных минеральных веществ.

Рецептура сырцовых пряников из смеси пшеничной муки высшего сорта и порошка боярышника приведена в таблице 2.

Следует отметить, что при равном количестве сухих веществ в изделиях в соответствии с модифицированной рецептурой, расход муки в натуральном выражении в опытных вариантах ниже, чем в контроле на 3-5 %. Органолептические показатели готовых пряников определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 15810-2014. Результаты представлены в таблице 3 и на рисунках 1 и 2.

Анализ потребительских свойств изделий позволил отметить оригинальный вкус и запах пряников с использованием порошка боярышника. Лучшие органолептические показатели продемон-

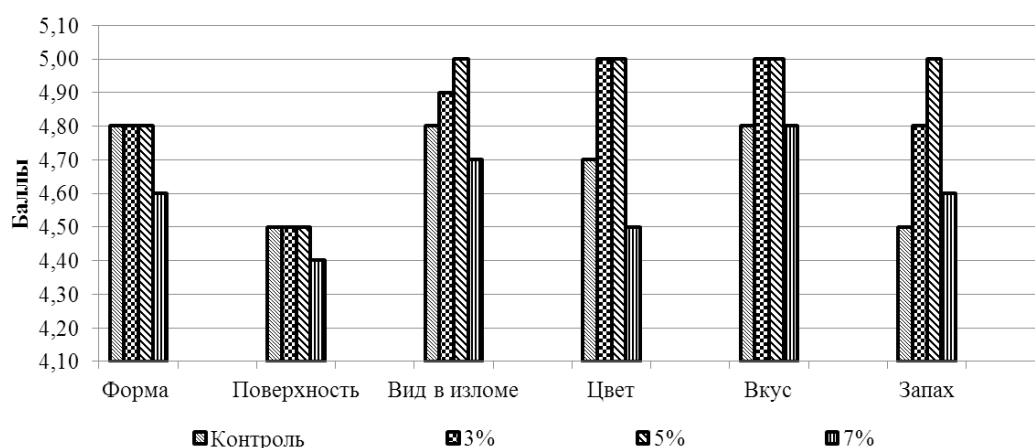


Рис. 1. Органолептическая балловая оценка сырцовых пряников

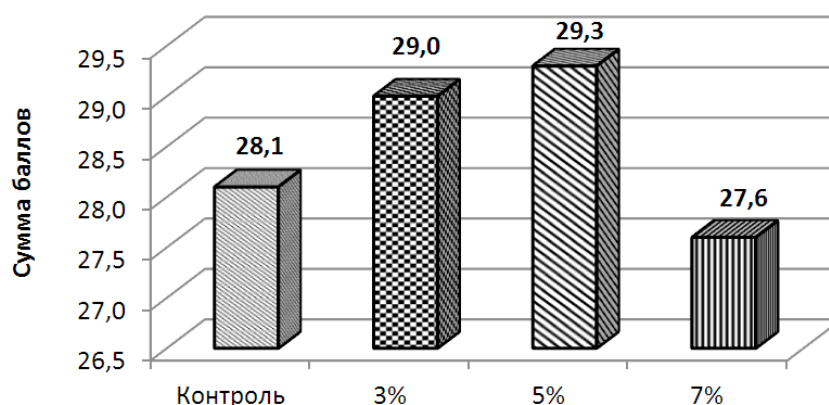


Рис. 2. Сумма баллов по результатам органолептических показателей пряников с использованием порошка боярышника

стрировали образцы с внесением 3 и 5 % порошка боярышника (рис. 2).

По результатам дегустационного анализа опытный образец с внесением 5 % порошка боярышника характеризовался наивысшим качеством – 29,3 балла.

В таблице 3 приведены физико-химические показатели сырцовых пряников с порошком боярышника.

Результаты исследований позволили установить рациональные дозировки порошка, внесение которых приводит к максимальному улучшению качества изделий – 3 и 5 %.

Проведенные исследования показали, что введение в тесто пряников 3-7% боярышникового порошка снижает массовую долю влаги по сравнению с контролем на 2-4 %.

Массовая доля белка повышается незначительно. В опытных образцах повышается содержание общего сахара на 1-4 % в сравнении с контрольным образцом, что свидетельствует о технологической целесообразности снижения содержания сахара в рецептуре на пряники сырцовые.

Щелочность опытных образцов пряников с внесением 5 и 7 % порошка боярышника снижается.

При этом плотность опытных проб снижается по сравнению с контролем на 6 и 13 %, соответ-

ственно, что свидетельствует о достаточной степени стабилизации свойств теста и готовых изделий.

Таким образом, установлено, что внесение порошка боярышника в дозировке 3-5 % приводит к улучшению органолептических и физико-химических показателей сырцовых пряников, а также к снижению калорийности пряничных изделий.

Выводы

На основании полученных результатов можно рекомендовать производство сырцовых пряников из пшеничной муки высшего сорта с внесением порошка боярышника. При этом следует считать рациональной дозировкой 3 и 5 % порошка боярышника к массе муки. Разработанная технология способствует формированию улучшенных органолептических и физико-химических показателей пряничных изделий.

Работа выполнена под руководством доцента Шабуровой Г.В.

Список литературы

- [1] Воронина, П. К. Полифункциональный композит с повышенным содержанием пищевых волокон /П.К. Воронина, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова //Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2015.– № 4.– С. 65–71.
- [2] Воронина П. К. Формирование качества пива в процессе сбраживания пивного сусла с использованием экструдата ячменя /П.К. Воронина, А. А. Курочкин//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2012.– № 4.– С. 100–103.
- [3] Воронина П. К. Разработка технологии и товароведная характеристика пива с экструдатом ячменя /П.К. Воронина//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2013.– № 4.– С. 108–113.
- [4] Воронина П. К. Микроструктурные исследования экструдата ячменя /П.К. Воронина//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014.– № 6 (22). С. 100–102.
- [5] Джабоева, А. С. Использование продуктов переработки дикорастущего сырья в производстве хлебобулочных изделий: монография / А. С. Джабоева.–Нальчик: Полиграфсервис и Т, 2008.– 130 с.
- [6] Карпачева, Т. В. Хозяйственно-биологическая оценка отобранных форм и видов боярышника в условиях ЦЧР: дис... канд. с/х наук / Т. В. Карпачева.–Мичуринск, 2003.– 176 с.
- [7] Курочкин, А. А. Аминокислотный состав экструдированного ячменя / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Пиво и напитки.– 2008.– № 4.– С. 12.
- [8] Курочкин, А. А. Трансформация углеводного комплекса экструдированного ячменя/ А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, П. К. Воронина //Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания.–Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.–Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010, с. 46–49.
- [9] Курочкин, А. А. Получение экструдатов крахмалсодержащего зернового сырья с заданной пористостью / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.– 2014.– № 6 (22) .–С. 109–114.
- [10] Курочкин, А. А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов/А.А. Курочкин, П. К. Воронина, Г. В. Шабурова//Монография, 2015.– 182 с.
- [11] Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии / А. А. Курочкин, П. К. Воронина, В. М. Зимняков, А. Л. Мишанин, В. В. Новиков, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов.–Пенза, 2015.– 181 с.
- [12] Патент 2412986 Российская Федерация МПК7 C12C 12/00. Способ производства пива / Г. В. Шабурова, Е. В. Тюрина, А. А. Курочкин, П. К. Воронина, А. Б. Терентьев.– № 2008149378/10; заявл. 15.12.2008; опубл. 27.02.2011, Бюл. № 6.– 3 с.
- [13] Петросова, Е. В. Разработка рецептуры хлеба из смеси пшеничной муки и экструдата ячменя/Е. В. Петросова, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин //Естественные и технические науки.– 2013.– № 1 (63) .– С. 359–360.
- [14] Шабурова, Г. В. Белковый комплекс экструдированного ячменя / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. П. Чистяков, В. В. Новиков // Пиво и напитки.– 2007.– № 3.– С. 12.
- [15] Шабурова, Г. В. Экструдированный ячмень как компонент функциональных пищевых продуктов / Г. В. Шабурова, Е. В. Петросова, Т. В. Шленская, А. А. Курочкин // Пищевая промышленность.– 2012.– № 10.– С. 44–45.
- [16] Шабурова, Г. В. Повышение технологического потенциала несоложенных зернопродуктов / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, П. К. Воронина // Техника и технология пищевых производств.– 2014.– № 1 (32) .–С. 90–96.
- [17] Шматкова, Н. Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения /Н.Н. Шматкова, П. К. Воронина//Инновационная техника и технология.– 2015.– № 3 (04).–С. 33–39.

THE EFFECT OF HAWTHORN POWDER ON THE QUALITY OF SPICE CAKES

L. V. Zinovieva

The influence of different concentration of powder of hawthorn on the sensory properties quality of cakes made of wheat flour.

Keywords: *flour, spice cakes, hawthorn powder, sensory indicators, quality.*

References

- [1] Voronina P.K. Development of technology and commodity description beer with the extrudate barley /P. K. Voronina//proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2013.–No. 4.–P. 108–113.
- [2] Voronina P.K. Microstructural study of extrudate barley /P. K. Voronina//XXI century: the past and challenges of the present plus. 2014. No. 6 (22). P. 100–102.
- [3] Voronina, P.K. Multifunctional composite with a high content of dietary fiber / P.K. Voronina, A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy.– 2015.–No. 4.–P. 65–71.
- [4] Voronina P.K. Formation of the quality of beer in the process of fermentation of wort with the use of the extrudate barley/ P.K. Voronin, A.A. Kurochkin//proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2012.–No. 4.–P. 100–103.
- [5] Cabaeva, A. S. The Use of products of processing of wild-growing raw materials in the production of bakery products: monograph / A. S. Gabaeva.–Nalchik: Poligrafservis and T, 2008.– 130 p.
- [6] Karpacheva, T.V. Economic and biological assessment of selected forms and species of hawthorn in the conditions of Central black earth region: dis... candidate. agricultural Sciences / T.V. Karpacheva. Michurinsk, 2003.– 176 p.
- [7] Kurochkin, A.A. Amino acid composition of extruded barley / A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova // Beer and drinks.– 2008.–No. 4.–P. 12.
- [8] Kurochkin, A.A. Production of extrudates starchy grain with a given porosity // A.A. Kurochkin, G.V. Shaburova, D.I. Frolov // XXI century: the past and challenges of the present plus.– 2014.–No.6 (22).–P. 109–114.
- [9] Kurochkin, A.A. The Transformation of complex carbohydrate extruded barley/ A.A. Kurochkin, G. V. shaburova, P.K. Voronina//current state and prospects of development of food industry and public catering.–Proceedings of the III all-Russian scientific-practical conference with international participation.–Chelyabinsk: Publishing center SUSU, 2010, P. 46–49.
- [10] Kurochkin, A.A. The theoretical rationale for the use of extruded materials in food technology / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G. V. Shaburova // Monograph, 2015.– 182 p.
- [11] Scientific support for current trends in the development of the edible thermoplastic extrusion /A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, V.M. Zimnyakov, A.L. Mishanin, V.V. Novikov, G.V. Shaburova, D.I. Frolov.–Penza, 2015.– 181 p.
- [12] Patent 2412986 The Russian Federation, IPC7 C12C 12/00. Method for beer production / G.V. Shaburova, O. V. Tyurina, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, A. B. Terentev. No 2008149378/10; Appl. 15.12.2008; publ. 27.02.2011, bull. No. 6.– 3 p.
- [13] Petrosova, E. V. The recipes for bread from a mixture of wheat flour and extrudate barley/ E. V. Petrosova, G. V. Shaburova, A.A. Kurochkin //Natural and technical Sciences.– 2013.–No. 1 (63).–P. 359–360.
- [14] Shaburova, G.V. Protein complex extruded barley / G.V. Shaburova, A.A. Kurochkin, V.P. Chistyakov, V. V. Novikov // Beer and drinks.– 2007.–No. 3.–P. 12.
- [15] Shaburova, G. V. Extruded barley as a component of functional foods / G.V. Shaburova, E. V. Petrosova, T. V. Shlyonsky, A.A. Kurochkin // Food industry.– 2012.–No. 10.–P. 44–45.
- [16] Shaburova, G.V. Improving the technological capacity of unmalted grain products // G.V. Shaburova, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina // Technics and technology of food production.– 2014.–No. 1 (32).–P. 90–96.
- [17] Shmatkova, N.N. Prospects for the use of a composite mixture in bakery technology functionality /N.N. Shmatkova, P.K. Voronina // Innovative engineering and technology.– 2015.– № 3 (04).–P. 33–39.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСТРУДАТА ЯЧМЕНЯ

Н. В. Живаева

Исследовано влияние замены части пшеничной муки на экстрадат ячменя в рецептуре хлеба на качество готовых изделий.

Ключевые слова: пшеничная мука, качество, тесто, хлеб, экстрадат ячменя.

Введение

Хлебобулочные изделия являются продуктами массового потребления. В хлебе содержатся многие важнейшие пищевые вещества, необходимые человеку; среди них белки, углеводы, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна. Вместе с этим пшеничная мука высшего и 1 сорта относится к весьма рафинированному сырью, в котором содержится недостаточное количество витаминов и минеральных веществ [1, 11, 14].

В связи с этим, в научном обеспечении здорового питания населения ведущая роль отводится созданию новых, сбалансированных по составу продуктов, обогащенных функциональными пищевыми компонентами. Вследствие этого, исследования по обогащению хлебобулочных изделий функциональными пищевыми ингредиентами являются актуальными. В качестве таких компонентов могут служить экстрадаты различных культур [6, 8].

Нативный ячмень играет важную роль для подавляющего большинства жителей планеты Земля. Кроме того, именно ячмень считается одной из древнейших сельскохозяйственных культур, которые люди стали возделывать еще в глубокой древности.

Польза ячменя становится очевидной, стоит лишь взглянуть на химический состав злака. Издавна зерна ячменя используют как эффективное средство в народной медицине. Неоценимую пользу ячмень приносит желудочно-кишечному тракту, регулируя обменные и пищеварительные процессы.

Также, ячмень является источником р-глюкана, который ответственный за снижение холестерина в сыворотке крови.

Экстрадаты зерновых культур могут быть использованы в качестве комплексного источника пищевых волокон, минеральных веществ и других полезных компонентов [10, 13]. При этом они нашли достаточно широкое применение не только в хлебопечении, но и при производстве таких продовольственных товаров как пиво и пивные напитки [2, 3, 4].

В научной литературе имеются данные о применении муки из целого зерна ячменя, подвергнутого экструзионной обработке. В результате, хлеб обогащается витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами, повышается его пищевая и биологическая ценность [1, 7, 15].

Установлено, что предварительная обработка ячменя с помощью экструзии с использованием термовакуумного эффекта, способствует более эффективной модификации биополимеров зерна (в основном белков и крахмала) [5, 12].

Целью работы является изучение влияния экстрадата ячменя, полученного с помощью экструдера с вакуумной камерой, на органолептические и физико-химические показатели хлеба.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали:

- пшеничную муку высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003);
- муку экстрадата ячменя. Экстрадат ячменя был получен с помощью запатентованного способа производства экстрадатов [9].
- дрожжи хлебопекарные прессованные (ГОСТ Р 54731-2011).

Таблица 1 – Варианты рецептов

Наименование сырья	Варианты выпечек	
	образец 1 (контроль)	образец 2
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г	100	85
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	4	4
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5
Экстрадат ячменя, г	-	15
Вода, мл	по расчету	

Таблица 2 – Органолептическая оценка хлеба с применением экструдата ячменя

Наименование показателя	Образец 1 (контроль)	Образец 2
Форма	Округлая, без притисков	Округлая, без притисков
Поверхность	Неровная, без крупных трещин	Гладкая, без крупных трещин
Цвет	Светло-коричневый	Коричневый
Состояние мякиша		
Пропеченность	Пропеченный, не влажный	Пропеченный, не влажный
Промес	Без следов непромеса	Без следов непромеса
Пористость	Крупная, не совсем равномерная	Мелкая, равномерная
Вкус	Специфический для пшеничного хлеба	Приятный, вкус поджаренного ячменя
Запах	Специфический для пшеничного хлеба	Приятный аромат поджаренного ячменя

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества хлеба из пшеничной муки с добавкой экструдата ячменя

Наименование показателей	Образец 1 (контроль)	Образец 2
Удельный объем, см ³ /100г	200	220
Пористость, %	70	73
Формоустойчивость, Н:Д	0,44	0,88
Кислотность, град	2,6	2,8
Влажность, %	42	43,5

Тесто готовили из пшеничной муки высшего сорта (содержание сырой клейковины 36%, растяжимость 18 см) однофазным способом.

Варианты рецептур приведены в таблице 1.

Результаты и их обсуждение

В таблице 2 приведены результаты органолептической оценки хлеба.

Анализ органолептических показателей выявил, что поверхность изделия опытного образца 2 более гладкая, чем контрольного образца 1. Цвет поверхности образца с экструдатом ячменя более темный, нежели у пшеничного хлеба, что связано, вероятно, с химическим составом экструдата.

Мякиш был эластичный и легко восстанавливал форму. Наличие следов непромеса у обоих образцов также не наблюдалось. Пористость контрольного образца недостаточно равномерная и крупная, что нельзя сказать об опытном образце 2. В образце с внесением экструдата ячменя пористость мелкая и равномерная.

Наиболее высокими показателями вкуса и запаха характеризуется опытный образец.

Полученные результаты свидетельствуют об улучшении органолептических показателей при внесении экструдата ячменя у опытного образца. Физико-химические показатели хлеба приведены в таблице 3.

При внесении на стадии замеса теста экструдата ячменя взамен части пшеничной муки, наблюдается увеличение удельного объема хлеба на 10 %. Заметно возросла пористость хлеба.

Формоустойчивость хлеба увеличивается при добавлении экструдата ячменя на 100 %. Показа-

тели кислотности во всех образцах соответствуют требованиям ГОСТ 31805-2012.

Влажность хлеба в опытных образцах выше, что обусловлено, вероятно, более высокой водопоглотительной способностью смеси пшеничной муки высшего сорта с экструдатом ячменя.

Таким образом, проведенные исследования подтверждают эффективность применения экструдата ячменя в однофазной технологии хлеба из пшеничной муки высшего сорта. Органолептические показатели свидетельствуют о превосходстве хлеба опытного образца над контрольным образцом.

Выводы

На основании полученных результатов можно сделать заключение, что при выработке хлеба из пшеничной муки высшего сорта внесение экструдата ячменя способствует формированию улучшенных органолептических показателей качества готовых изделий, при этом улучшаются состояние поверхности изделия, структура мякиша, вкус и аромат. Можно предположить, что улучшение вкусовых качеств изделий из пшеничной муки с внесением экструдата ячменя обусловлено его изменившимся после обработки химическим составом. Внесение экструдата ячменя способствует созданию ассортимента изделий из пшеничной муки функционального назначения.

Работа выполнена под руководством доцента Шабуровой Г.В.

Список литературы

- [1] Воронина, П. К. Полифункциональный композит с повышенным содержанием пищевых волокон /П.К. Воронина, А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова //Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2015.– № 4.– С. 65–71.
- [2] Воронина П. К. Формирование качества пива в процессе сбраживания пивного сусла с использованием экструдата ячменя /П.К. Воронина, А. А. Курочкин//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2012.– № 4.– С. 100–103.
- [3] Воронина П. К. Разработка технологии и товароведная характеристика пива с экструдатом ячменя /П.К. Воронина//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2013.– № 4.– С. 108–113.
- [4] Воронина, П. К. Практические перспективы термопластической экструзии в технологии напитков /П. К. Воронина//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.– 2014.– № 6 (22).– С. 85–88.
- [5] Курочкин, А. А. Аминокислотный состав экструдированного ячменя / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова // Пиво и напитки.– 2008.– № 4.– С. 12.
- [6] Курочкин, А. А. Получение экструдатов крахмалсодержащего зернового сырья с заданной пористостью / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.– 2014.– № 6 (22) .– С. 109–114.
- [7] Курочкин, А. А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов/А.А. Курочкин, П. К. Воронина, Г. В. Шабурова//Монография, 2015.– 182 с.
- [8] Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии / А. А. Курочкин, П. К. Воронина, В. М. Зимняков, А. Л. Мишанин, В. В. Новиков, Г. В. Шабурова, Д. И. Фролов.– Пенза, 2015.– 181 с.
- [9] Пат. 2460315 Российская Федерация МПК7 A23L1/00. Способ производства экструдатов /заявители: Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, П. К. Воронина, Г. В. Авроров, П. А. Ерушов; патентообладатель ФГОУ ВПО Пензенская ГТА.– № 2011107960; заявл. 01.03.2011; опубл. 10.09.2011, Бюл. № 25.– 6 с.
- [10] Петросова, Е. В. Разработка рецептуры хлеба из смеси пшеничной муки и экструдата ячменя /Е. В. Петросова, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин //Естественные и технические науки.– 2013.– № 1 (63) .– С. 359–360.
- [11] Скорик, А. В. Здоровье нации: значение производства функциональных и лечебно-профилактических хлебобулочных изделий // Пищевая индустрия.–2012.– № 2.– С. 28–30.
- [12] Шабурова, Г. В. Белковый комплекс экструдированного ячменя / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. П. Чистяков, В. В. Новиков // Пиво и напитки.– 2007.– № 3.– С. 12.
- [13] Шабурова, Г. В. Экструдированный ячмень как компонент функциональных пищевых продуктов / Г. В. Шабурова, Е. В. Петросова, Т. В. Шленская, А. А. Курочкин // Пищевая промышленность.– 2012.– № 10.– С. 44–45.
- [14] Шабурова, Г. В. Повышение технологического потенциала несоложенных зернопродуктов / Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, П. К. Воронина // Техника и технология пищевых производств.– 2014.– № 1 (32) .– С. 90–96.
- [15] Шматкова, Н. Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения /Н. Н. Шматкова, П. К. Воронина//Инновационная техника и технология.– 2015.– № 3 (04).– С. 33–39.

THE ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF BREAD FROM WHEAT FLOUR WITH BARLEY EXTRUDATE

N. V. Zhivaeva

The effect of the substitution of part of wheat flour in the extrudate barley in the recipe of bread in the finished products.

Keywords: *wheat flour quality, dough, bread, the extrudate barley.*

References

- [1] Voronina, P. K. Multifunctional composite with a high content of dietary fiber / P. K. Voronina, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy.– 2015.–No. 4.– P. 65–71.

- [2] Voronina P.K. formation of the quality of beer in the process of fermentation of wort with the use of the extrudate barley/ P.K. Voronin, A.A. Kurochkin//proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2012.–No. 4.–P. 100–103.
- [3] Voronina P.K. Development of technology and commodity description beer with the extrudate barley /P. K. Voronina//proceedings of the Samara state agricultural Academy.– 2013.–No. 4.–P. 108–113.
- [4] Voronina, P.K. Practical perspective thermoplastic extrusion in beverage technology/ P.K. Voronina // XXI century: the results of past and present problems plus.– 2014.– № 6 (22).–P. 85–88.
- [5] Kurochkin, A.A. Amino acid composition of extruded barley / A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Beer and drinks.– 2008.–No. 4.–P. 12.
- [6] Kurochkin, A.A. Production of extrudates starchy grain with a given porosity // A.A. Kurochkin, G. V. Shaburova, D.I. Frolov // XXI century: the past and challenges of the present plus.– 2014.–No.6 (22).–P. 109–114.
- [7] Kurochkin, A.A. The theoretical rationale for the use of extruded materials in food technology / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G. V. Shaburova // Monograph, 2015.– 182 p.
- [8] Scientific support for current trends in the development of the edible thermoplastic extrusion / A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, V.M. Zimnyakov, A.L. Mishanin, V.V. Novikov, G. V. Shaburova, D.I. Frolov.–Penza, 2015.– 181 p.
- [9] Pat. 2460315 The Russian Federation, IPC7 A23L1/00. Method for the production of extrudates /applicants: G. V. Shaburova, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina, G. V. Avrorov, P.A. Urusov; patentee GOU VPO Penza GTA. No 2011107960; Appl. 01.03.2011; publ. 10.09.2011, bull. No. 25.– 6 p.
- [10] Petrosova, E. V. The recipes for bread from a mixture of wheat flour and extrudate barley/ E. V. Petrosova, G. V. Shaburova, A.A. Kurochkin //Natural and technical Sciences.– 2013.–No. 1 (63).–P. 359–360.
- [11] Skorik, A. V. Health of the Nation: the value of production of functional and prophylactic bakery products // Food Industry.– 2012.–No. 2.–P. 28–30.
- [12] Shaburova, G. V. Protein complex extruded barley / G. V. Shaburova, A.A. Kurochkin, V.P. Chistyakov, V. V. Novikov // Beer and drinks.– 2007.–No. 3.–p. 12.
- [13] Shaburova, G. V. Extruded barley as a component of functional foods / G. V. Shaburova, E. V. Petrosova, T. V. Shlyonsky, A.A. Kurochkin // Food industry.– 2012.–No. 10.–P. 44–45.
- [14] Shaburova, G. V. Improving the technological capacity of unmalted grain products // G. V. Shaburova, A.A. Kurochkin, P.K. Voronina // Technics and technology of food production.– 2014.–No. 1 (32).–P. 90–96.
- [15] Shmatkova, N.N. Prospects for the use of a composite mixture in bakery technology functionality /N.N. Shmatkova, P.K. Voronina // Innovative engineering and technology.– 2015.– № 3 (04).–P. 33–39.

ИНФОРМАЦИЯ

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Зимняков, В. М. Технологические особенности производства ветчинных и цельнокусковых мясных изделий / В. М. Зимняков, И. В. Гаврюшина // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 5–10.

Фролов, Д. И. Наноматериалы и нанотехнологии в пищевой промышленности и оценка их безопасности / Д. И. Фролов // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 11–14.

Фролов, Д. И. Актуальность микробиологических испытаний готовой продукции в области управления пищевой безопасности / Д. И. Фролов // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 15–18.

Зимняков Владимир Михайлович

д-р экон. наук, профессор кафедры «Переработка сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Пензенская государственная сельскохозяйственная академия»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 39.
Тел. 8 (8412) 61-81-58
E-mail: zimnyakov@bk.ru

Zimnyakov Vladimir Mikhailovich

doctor of economic Sciences, Professor of the Department of Processing of agricultural products»,
Penza State Agricultural Academy
440014, Penza, Ul. Botanical, 39.
Phone: 8 (8412) 61-81-58
E-mail: zimnyakov@bk.ru

Гаврюшина Ирина Владимировна

канд. биол. наук, доцент кафедры «Переработки сельскохозяйственной продукции», ФГБОУ ВО «Пензенская ГСХА»
г. Пенза ул. Ботаническая, 30,
Тел. 8(8412)628-158
E-mail: gavryushina.irina@mail.ru

Gavryushin Irina Vladimirovna

candidate of biological Sciences, Professor of the Department of processing of agricultural products»,
Penza State Agricultural Academy,
Penza street Botanicheskaya, 30,
Phone: 8(8412)628-158
E-mail: gavryushina.irina@mail.ru

Фролов Дмитрий Иванович

канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-54-41
E-mail: surr@bk.ru

Frolov Dmitriy Ivanovich

cand. technical sciences, associate professor of chair «Food productions»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039,
Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-54-41
E-mail: surr@bk.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Некрашевич, В. Ф. Совершенствование средств механизации первичной переработки продукции пчеловодства / В. Ф. Некрашевич, А. А. Курочкин, А. М. Афанасьев // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 19–23.

Чекайкин, С. В. Обоснование конструктивно-технологической схемы энергоэффективной зерносушилки контактного типа / С. В. Чекайкин, Г. В. Шабурова // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 24–28.

Некрасевич Владимир Федорович

д-р техн. наук, профессор кафедры «Технические системы в АПК»
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора Костычева»,
390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1; тел.: 8 (4912) 35-37-22

Nekrashevich Vladimir Fedorovich

doctor technical sciences, professor of chair «Tekhnicheskie sistemy v APK»,
Ryazan State Agrotechnological University Named After P.A. Kostychev
390044, g. Ryazan', ul. Kostycheva, d. 1; tel.: 8 (4912) 35-37-22

Курочкин Анатолий Алексеевич

д-р техн. наук, профессор кафедры «Пищевые производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-54-41
E-mail: anatolii_kuro@mail.ru

Kurochkin Anatoliy Alekseevich

doctor technical sciences, professor of chair «Food productions»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039, Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-54-41
E-mail: anatolii_kuro@mail.ru

Афанасьев Александр Михайлович

старший преподаватель кафедры «Технические системы в АПК»
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора Костычева»,
390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1; тел.: 8 (4912) 35-37-22

Afanas'ev Aleksandr Mikhailovich

senior lecturer of chair «Tekhnicheskie sistemy v APK»,
Ryazan State Agrotechnological University Named After P.A. Kostychev
390044, g. Ryazan', ul. Kostycheva, d. 1; tel.: 8 (4912) 35-37-22

Чекайкин Сергей Васильевич

канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-56-99
E-mail: cheksv@mail.ru

Chekaikin Sergei Vasil'evich

cand. technical sciences, associate professor of chair «Quality control»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039, Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-56-99
E-mail: cheksv@mail.ru

Шабурова Галина Васильевна

канд. техн. наук, доцент кафедры «Пищевые производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-56-99
E-mail: shaburovs@mail.ru

Shaburova Galina Vasilevna

cand. technical sciences, associate professor of chair «Food productions»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039, Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-56-99
E-mail: shaburovs@mail.ru

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Курочкин, А. А. Анализ конструктивно-технологических схем устройств для массажа вымени нетелей / А. А. Курочкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 29–35.

Кухарев, О. Н. Техническое решение для шлифования семян сельскохозяйственных культур / О. Н. Кухарев, И. Н. Семов // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 36–40.

Цибизов, Е. К. Обоснование параметров сошника свекловичной сеялки / Е. К. Цибизов, К. З. Кухмазов // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 41–44.

Чекайкин, С. В. Модернизация конструкции ротора для повышения качества удаления ботвы картофеля / С. В. Чекайкин // Инновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 45–49.

Кухарев Олег Николаевич

д-р техн. наук, профессор, ректор
ФГБОУ ВО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 39.
Тел. 8 (8412) 628-359
E-mail: kucharev@bk.ru

Сёмов Иван Николаевич

канд. техн. наук, доцент кафедры «Механизация
технологических процессов в АПК»
ФГБОУ ВО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 39.
Тел. 89374091311
E-mail: semiw@mail.ru

Кухмазов Кухмаз Зейдулаевич

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой
«Технический сервис машин»
ФГБОУ ВО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 39.
Тел. 8(8412)628-579
E-mail: sha_penza@mail.ru

Цибизов Евгений Константинович

аспирант кафедры «Технический сервис машин»
ФГБОУ ВО «Пензенская государственная
сельскохозяйственная академия»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 39.
Тел. 8(8412)628-579
E-mail: euugene@mail.ru

Kukharev Oleg Nikolaevich

doctor technical sciences, professor, rector of Penza State
Agricultural Academy
440014, Penza, Ul. Botanical, 39.
Phone: 8 (8412) 628-359
E-mail: kucharev@bk.ru

Semov Ivan Nikolaevich

cand. technical sciences, associate professor of chair
«Mechanization of technological processes in agriculture»
Penza State Agricultural Academy
440014, Penza, Ul. Botanical, 39.
Phone: 89374091311
E-mail: semiw@mail.ru

Kukhmazov Kukhmaz Zeidulaevich

doctor technical sciences, professor, head of Department
«Technical service of machines»
Penza State Agricultural Academy
440014, Penza, Ul. Botanical, 39.
Phone: 8(8412)628-579
E-mail: sha_penza@mail.ru

Tsibizov Evgenii Konstantinovich

graduate student «Technical service of machines»
Penza State Agricultural Academy
440014, Penza, Ul. Botanical, 39.
Phone: 8(8412)628-579
E-mail: euugene@mail.ru

Трибуна молодого ученого

Зиновьева, Л.В. Влияние порошка боярышника на качество сырцовых пряников / Л. В. Зиновьева
//Иновационная техника и технология. – 2016. – № 1 (06). – С. 50–55.

Живаева, Н.В. Органолептические и физико-химические показатели хлеба из пшеничной муки с
применением экструдата ячменя / Н. В. Живаева //Иновационная техника и технология. – 2016. – № 1
(06). – С. 56–59.

Зиновьева Л. В.

магистрант кафедры «Пищевые производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-54-41

Zinov'eva L. V.

master student «Food productions»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039,
Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-54-41

Живаева Наталья Викторовна

магистрант кафедры «Пищевые производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный
технологический университет»,
440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11.
Тел/факс: (8412) 49-54-41
E-mail: zhivaeva.natali@yandex.ru

Zhivaeva Natalia Viktorovna

master student «Food productions»
Penza State Technological University
1a/11. travel Baydukova / st. Gagarin, Penza, 440039,
Russia
Phone/Fax: +7 (8412) 49-54-41
E-mail: zhivaeva.natali@yandex.ru

ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, УТВЕРЖДЕНИЯ И ОТКЛОНЕНИЯ СТАТЕЙ

В научно-теоретическом и практическом журнале «Инновационная техника и технология» публикуются статьи, обзорные статьи, доклады, сообщения, рецензии, краткие научные сообщения (письма в редакцию), информационные публикации.

Рукопись должна соответствовать требованиям к оформлению статьи. Рукописи, представленные с нарушением требований, редакцией не рассматриваются.

Рукописи, поступающие в журнал, должны иметь внешнюю рецензию специалистов соответствующих отраслей наук с ученой степенью доктора или кандидата наук.

Рукопись научной статьи, поступившая в редакцию журнала, рассматривается ответственным за выпуск на предмет соответствия профилю журнала, требованиям к оформлению, проверяется оригинальность в системе «Антиплагиат», регистрируется.

Редакция организует рецензирование представленных рукописей. В журнале публикуются только рукописи, текст которых рекомендован рецензентами. Выбор рецензента осуществляется решением главного редактора или его заместителя. Для проведения рецензирования рукописей статей в качестве рецензентов могут привлекаться как члены редакционной коллегии журнала «Инновационная техника и технология», так и высококвалифицированные ученые и специалисты других организаций и предприятий, обладающие глубокими профессиональными знаниями и опытом работы по конкретному научному направлению, как правило, доктора наук, профессора.

Рецензенты уведомляются о том, что присланные им рукописи являются частной собственностью авторов и относятся к сведениям, не подлежащим разглашению. Рецензентам не разрешается делать копии статей для своих нужд. Рецензирование проводится конфиденциально. Нарушение конфиденциальности возможно только в случае заявления рецензента о недостоверности или фальсификации материалов, изложенных в статье.

Если в рецензии на статью имеется указание на необходимость ее исправления, то статья направляется автору на доработку. В этом случае датой поступления в редакцию считается дата возвращения доработанной статьи.

Если статья по рекомендации рецензента подверглась значительной авторской переработке, она направляется на повторное рецензирование тому же рецензенту, который сделал критические замечания.

Редакция оставляет за собой право отклонения статей в случае неспособности или нежелания автора учесть пожелания редакции.

При наличии отрицательных рецензий на рукопись от двух разных рецензентов или одной рецензии на ее доработанный вариант статья отклоняется от публикации без рассмотрения другими членами редколлегии.

Решение о возможности публикации после рецензирования принимается главным редактором, а при необходимости – редколлекцией в целом.

Фамилия рецензента может быть сообщена автору лишь с согласия рецензента.

Редакция журнала не хранит рукописи, не принятые к печати. Рукописи, принятые к публикации, не возвращаются. Рукописи, получившие отрицательный результат от рецензента, не публикуются и также не возвращаются автору.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЬИ

Научно-теоретический и практический журнал «Инновационная техника и технология» предназначен для публикации статей, посвященных проблемам пищевой и смежных отраслей промышленности.

Статья должна отвечать профилю журнала, обладать научной новизной, публиковаться впервые.

Объем статьи (включая список литературы, таблицы и надписи к рисункам) должен быть 5–10 страниц. Текст статьи должен быть напечатан на белой бумаге формата А4 (210×297 мм) с одной стороны листа в одну колонку.

Все страницы должны иметь сплошную нумерацию посередине внизу.

Статья включает следующее.

1. Индекс УДК (универсальный десятичный классификатор) – на первой странице в левом верхнем углу.

2. Инициалы и фамилии всех авторов через запятую.

3. Заголовок. Название статьи должно быть кратким (не более 10 слов), но информативным и отражать основной результат исследований. Заголовки набирают полужирными прописными буквами, размер шрифта 12. В заглавии не допускается употребление сокращений, кроме общепризнанных.

4. Аннотация (не более 800 печатных знаков). Отражает тематику статьи, ценность, новизну, основные положения и выводы исследований.

5. Ключевые слова (не более 9).

6. Текст статьи обязательно должен содержать следующие разделы:

«Введение» – часть, в которой приводят краткий обзор материалов (публикаций), связанных с решаемой проблемой, и обоснование актуальности исследования. Ссылки на цитируемую литературу даются по порядку номеров (с № 1) в квадратных скобках. При цитировании нескольких работ ссылки располагаются в хронологическом

порядке. Необходимо четко сформулировать цель исследования.

«Объекты и методы исследований»:

- для описания экспериментальных работ—часть, которая содержит сведения об объекте исследования, последовательности операций при постановке эксперимента, использованных приборах и реактивах. При упоминании приборов и оборудования указывается название фирмы на языке оригинала и страны (в скобках). Если метод малоизвестен или значительно модифицирован, кроме ссылки на соответствующую публикацию, дают его краткое описание;

- для описания теоретических исследований—часть, в которой поставлены задачи, указываются сделанные допущения и приближения, приводится вывод и решение основных уравнений. Раздел не следует перегружать промежуточными выкладками и описанием общеизвестных методов (например, методов численного решения уравнений, если они не содержат элемента новизны, внесенного авторами);

«Результаты и их обсуждение»—часть, содержащая краткое описание полученных экспериментальных данных. Изложение результатов должно заключаться в выявлении обнаруженных закономерностей, а не в механическом пересказе содержания таблиц и графиков. Результаты рекомендуется излагать в прошедшем времени. Обсуждение не должно повторять результаты исследования.

«Выводы» В конце раздела рекомендуется сформулировать основной вывод, содержащий ответ на вопрос, поставленный в разделе «Введение».

Текст статьи должен быть набран стандартным шрифтом Times New Roman, кегль 10, межстрочный интервал—одинарный, поля—2 см. Текст набирать без принудительных переносов, слова внутри абзаца разделять только одним пробелом, не использовать пробелы для выравнивания. Следует избегать перегрузки статей большим количеством формул, дублирования одних и тех же результатов в таблицах и графиках.

Математические уравнения и химические формулы должны набираться в редакторе формул (использовать **английский алфавит**) Equation (MathType) или в MS Word одним объектом, а не состоять из частей. Необходимо придерживаться стандартного стиля символов и индексов: английские—курсивом (Italic), русские и греческие—прямым шрифтом, с указанием строчных и прописных букв, верхних и нижних индексов. Химические формулы набираются 9-м кеглем, математические—10-м. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и нумеруются в круглых скобках в конце строки.

Рисунки должны быть представлены в формате *.png, *.jpg или *.tiff. Подписуемая подпись должна состоять из номера и названия (Рис. 1. ...). В тексте статьи обязательно должны быть ссылки на представленные рисунки.

Графики, диаграммы и т.п. рекомендуется выполнять в программах MS Excel или MS Graph и **вставлять картинкой**. Таблицы должны иметь заголовки и порядковые номера. В тексте статьи должны присутствовать ссылки на каждую таблицу.

Таблицы, графики и диаграммы не должны превышать по ширине 8 см. Допускаются смысловые выделения—полужирным шрифтом.

7. Список литературы. Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список литературы приводится в порядке цитирования работ в тексте. В тексте статьи дается порядковый номер источника из списка цитируемой литературы в квадратных скобках. Ссылки на электронные документы должны оформляться согласно ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

Не рекомендуется использовать более трех интернет-источников, а также литературу, с момента издания которой прошло более 10 лет.

В список литературы не включаются неопубликованные работы, учебники, учебные пособия и тезисы материалов конференций.

8. Полное название учреждения (место работы), город, почтовый адрес и индекс, тел., e-mail (организации).

9. На английском языке необходимо представить следующую информацию:

а) заглавие статьи; б) инициалы и фамилии авторов; в) текст аннотации; г) ключевые слова (key words); д) название учреждения (с указанием почтового адреса, тел., e-mail).

В случае несоответствия оформления статьи предъявляемым требованиям статья не публикуется. Статьи подлежат общему редактированию.

В редакцию предоставляются:

1) электронная версия статьи в программе MS Word 2007–2013. Файл статьи следует назвать по фамилии первого автора—ПетровГП.doc. Не допускается в одном файле помещать несколько файлов;

2) **приложить графики и рисунки в формате графических файлов *.png, *.jpg или *.tiff; таблицы в формате excel.**

3) **сведения об авторах (на русском и английском языках):** фамилия, имя, отчество каждого соавтора, место и адрес работы с указанием должности, структурного подразделения, ученой степени, звания; контактный телефон, домашний адрес, электронная почта, дата рождения. Звездочкой указывается автор, с которым вести переписку. Файл следует назвать по фамилии первого автора—ПетровГП_Анкета.doc;

5) **рецензия на статью**, оформленная согласно образцу, от внешнего рецензента. Подпись внешнего рецензента заверяется соответствующей кадровой структурой.

ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В БАЗУ ДАННЫХ AGRIS СТАТЬЯ ДОЛЖНА СОДЕРЖАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ ИНФОРМАЦИЮ:

1. Сведения об авторах: (ФИО всех авторов на русс. и англ яз, полное название организации – место работы авторов, адрес эл. почты, должность, ученая степень).
2. Название статьи (на русском и английском языках);
3. Реферат (на русском и английском языках) 200- 250 слов;
Не следует начинать реферат с повторения названия статьи! Необходимо осветить цель исследования, методы, результаты (с приведением количественных данных), четко сформулировать выводы. Не допускаются разбивка на абзацы и использование вводных слов и оборотов! Необходимо представлять сведения об объектах исследования. Следить, чтобы в тексте не было повторов и вводных оборотов типа «На основании проведенных исследований можно сказать» (вполне достаточно «установлено» или «сделан вывод»). Все числительные – цифрами.
4. Ключевые слова (на русском и английском языках);
Термины Agrovoc это ключевые слова к Вашей статье, используемые в системе цитирования Agris. Они вводятся на английском языке, и чаще всего совпадают с ключевыми словами Вашей статьи. Для проверки соответствия ключевого слова термину Agrovoc, введите его в поисковой строке сайта Agrovoc. Если термин найден, добавьте его в соответствующее поле формы отправки статьи, если же ключевое слово отсутствует среди терминов Agrovoc, то попробуйте подобрать максимально близкий по смыслу синоним. При отправке статьи используйте минимум 2 и максимум 15 терминов Agrovoc.

Сервис поиска терминов Agrovoc: <http://aims.fao.org/skosmos/agrovoc/en/search?clang=ru>

5. Список литературы должен быть представлен на русском языке и на латинице (транслитерация). В списке литературы не должно быть ссылок на одного и того же автора, минимум ссылок на правовые и нормативные документы, наличие ссылок на иностранные публикации. Не допускается машинный перевод текста на английский язык.

ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

Для того, чтобы попасть в зарубежные аналитические базы данных Scopus и Web of Science необходимо оформлять статьи (в том числе в электронных научных журналах) в соответствии с требованиями зарубежных баз данных.

Этапы преобразования ссылки

- 1) На сайте <http://www.translit.ru> (в раскрывающемся списке «варианты» выбирать вариант, например: системы Госдепартамента США - BSI). Вставляем текст ссылки на русском языке и нажимаем кнопку «в транслит». Название научного журнала в транслитерированном списке литературы должно совпадать с транслитерированным названием журнала, которое зарегистрировано при его включении в международные базы данных.
- 2) Англоязычные версии названий многих публикаций, журналов, книг и т.д. можно найти на сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru/>).
- 3) Переводим с помощью онлайн-переводчика все описание источника (название книги, статьи и т.д., кроме авторов) на английский язык, перевод редактируем и переносим в формируемый список (за транслитерированным названием).
- 4) Объединяем описания в транслите и переводное, оформляя в соответствии с принятыми правилами. Нужно раскрыть место издания (например, Moscow), а также исправить обозначение страниц на английский язык (например, вместо 124 s. – 124 p., S. 12-15 – pp. 12-15) и номера («№» на «No.»). Курсивом выделяем название источника (при описании статьи) или название книги (монографии, сборника). Убираем знаки предписанной пунктуации (ГОСТ 7.1-2003) между областями описания, заменяем их на запятые, авторов (всех) ставим перед заглавием.

Порядок преобразования ссылки

Переводим ссылку в транслит и убираем знаки предписанной пунктуации (ГОСТ 7.1-2003) между областями описания (// и -), заменяем их на запятые, авторов (всех) ставим перед заглавием:

Baitin M. I., Petrov D. E. Otrasl' prava i otrasl' zakonodatel'stva, Pravo i politika, 2004, № 1, S. 19-30.

После транслитерированного заглавия статьи вставляем в квадратные скобки перевод заглавия на английский язык и выделяем название журнала (книги, монографии) курсивом:

Baitin M. I., Petrov D. E. Otrasl' prava i otrasl' zakonodatel'stva [Sector of law and sector of legislation], Pravo i politika, 2004, № 1, S. 19-30.

Меняем «№» на «No.» и страницы - «S.» на «pp.». Обязательно должны быть указаны первый и последний номера страниц статьи:

Baitin M. I, Petrov D. E. Otrasl' prava i otrasl' zakonodatel'stva (Sector of law and sector of legislation), *Pravo i politika*, 2004, **No. 1**, pp. **9-30**.

Примеры оформления списка литературы в латинице

Описание статьи из журнала:

Osintsev A.M., Braginskii V.I., Ostroumov L.A., Gromov E.S. Ispol'zovanie metodov dinamicheskoi reologii dlya issledovaniya protsessa koagulyatsii moloka [Application of dynamic rheology in studying milk coagulation process]. *Agricultural Commodities Storage and Processing*, 2002, no. 9, pp. 46–49.

Описание статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. *Journal of Computer- Mediated Communication*, 1999, vol. 5, no. 2. Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (Accessed 28 April 2011).

Описание статьи с DOI:

Korotkaya E.V., Korotkiy I.A. Effect of freezing on the biochemical and enzymatic activity of *Lactobacillus bulgaricus*. *Food and Raw Materials*, 2013, vol. 1, no. 2, pp. 9-14. doi:10.12737/2046

Описание статьи из продолжающегося издания (сборника трудов)

Astakhov M.V., Tagantsev T.V. Eksperimental'noe issledovanie prochnosti soedinenii «stal'-kompozit» [Experimental study of the strength of joints «steel-composite»]. *Trudy MGTU «Matematicheskoe modelirovanie slozhnykh tekhnicheskikh sistem»* [Proc. of the Bauman MSTU “Mathematical Modeling of Complex Technical Systems”], 2006, no. 593, pp. 125-130.

Описание книги (монографии, сборники):

Berezov T.V., Korovin B.F. Bioorganicheskaya khimiya [Bioorganic Chemistry]. Moscow, Meditsina, 1990. 221 p.

Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR [From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Описание Интернет-ресурса:

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

Описание диссертации или автореферата диссертации:

Semenov V.I. Matematicheskoe modelirovanie plazmy v sisteme kompaktnyi tor. Diss. dokt. fiz.-mat. nauk [Mathematical modeling of the plasma in the compact torus. Dr. phys. and math. sci. diss.]. Moscow, 2003. 272 p.

Описание ГОСТа:

GOST 8.586.5–2005. Metodika vypolneniia izmerenii. Izmerenie raskhoda i kolichestva zhidkostei i gazov s pomoshch'iu standartnykh suzhaiushchikh ustroystv [State Standard 8.586.5 –2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 10 p.

Описание патента:

Palkin M.V., Kulakov A.V. Sposob orientirovaniia po krenu letatel'nogo apparata s opticheskoi golovkoi samonavedeniia [The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head]. Patent RF, no. 2280590, 2006.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

№ 1 (06) / 2016

Разработка оригинал-макета – Фролов Д. И.

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии «КОПИ-РИЗО»

Пенза, ул. Московская, 74, к. 211. Тел. 56-25-09.

e-mail: tipograf_popovamg@inbox.ru

Сдано в производство 10.05.2016. Формат 60X84/8

Бумага типогр. №1. Печать ризография. Шрифт Times New Roman.

Усл. печ. л. 7,32. Уч. изд. л. 7,79. Заказ № 948. Тираж 100 экз.