

УДК 001.895 : 636.5

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Гущин В.В., директор, член-корр. Россельхозакадемии, д-р с.-х. наук

Русанова Г.Е., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

Риза-Заде Н.И., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности (ГНУ ВНИИПП)

Аннотация: В статье представлен обзор мировых тенденций в технике и технологии птицепереработки и представлен общий прогноз развития птицепромышленности до 2020 г.

Summary: World trends review of technique and technologies for poultry processing has been submitted in the paper. Forecast has also been submitted for poultry industry development till 2020 year.

Ключевые слова: мясо птицы, переработка, техника, технологии, продукты из мяса птицы, качество и безопасность, последние тенденции.

Key Words: poultry meat, processing, technique, technologies, poultry meat products, quality, safety, newest trends.

Питание является одной из основных потребностей человека. В настоящее время, ввиду быстрого роста населения на нашей планете, прокормить человечество становится все труднее, и в будущем, при достижении к 2050 г. девятимиллиардной численности населения, эта проблема еще более обострится. Вырастут требования не только к количеству, но и к качеству продуктов питания, в частности животного белка. В мире и сейчас еще не покончено с проблемой голода и недоедания: около 2 млрд чел. на планете — почти 30% населения — страдают от недостатка питания.

Ценнейшим источником не только полноценного белка, но и многих жизненно важных для человека биологически активных веществ является мясо. Несомненная для здоровья польза мяса птицы, особенно белого мяса без кожи, сочетается с высокой экономической эффективностью его производства. Птичье мясо пользуется широкой популярностью, которой не препятствуют ни религиозные, ни социальные или культурные причины. Мясо птицы дешевле других его разновидностей. Оно считается наиболее экологичным из всех видов мяса [69]. Мясо цыплят успешно конкурирует с другими его видами и догоняет в мировом производстве и потреблении свинину, занимающую лидирующее положение.

Мировое производство мяса за 2012 г. выросло на 2% по сравнению с 2011 г., достигнув примерно 302 млн т. Этот рост обусловлен главным образом увеличением производства свинины и мяса птицы. Последнее в 2011 г. впервые превысило 100 млн т, достигнув 101,6 млн т, а в 2012 г. — 103,5 млн т. Производство бройлеров в 2012 г. составило порядка 82,2 млн т, и наиболее значительная доля роста приходится на развивающиеся страны Азии. Дальнейшему увеличению производства птицы препятствуют высокие цены на корма и распространение заболеваний, прежде всего птичьего гриппа [20]. Большинство экономистов ожидают, что показатели мировой птицепромышленности в 2014 г. улучшатся по сравнению с 2012 г. [13]. Это ожидание основано, прежде всего, на получении в 2013 г. хорошего урожая зерновых, включая кукурузу, и на возможном снижении цен на корма [71]. Лидируют в мировом производстве мяса птицы США, затем следует Китай, после него — Бразилия (однако последней принадлежит первенство в экспорте мяса птицы).

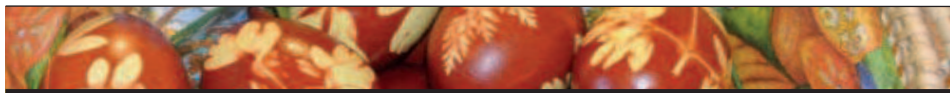
Новое в технике

В настоящее время все больше птицы потребляется не в виде целых тушек, а их частей и продуктов глубокой переработки птицы. Определяющим фактором при производстве продуктов из мяса птицы

является качество сырья. Оно обеспечивается за счет оптимальной организации всех предыдущих стадий получения мяса: выращивания птицы, ее первичной переработки, хранения и транспортировки мяса. Решающее значение для качества поступающего в переработку мясного сырья имеет его правильное охлаждение и замораживание.

Замороженное мясо перед глубокой переработкой требует размораживания. Компания *Sairem TMW* создала микроволновой туннель для размягчения блоков замороженного мяса при повышении их температуры с -20 до -2°C всего за несколько минут. Производительность туннелей составляет до 12 т мяса в час [52]. Компания *Lutetia SAS* (Франция) предлагает технологию размораживания, позволяющую в 4–8 раз уменьшить продолжительность оттаивания и на 10% повысить выход замороженного продукта [68].

Повышению ценности продуктов питания и сохранению их качества способствуют существующие и разрабатываемые технологии замораживания и охлаждения. Новая конструкция криогенных установок компании *Tip Top Poultry* позволяет достигать высокой эффективности при пониженных затратах на замораживание продуктов. Предприниматели высоко оценивают также



холодильное и морозильное оборудование компании *GEA Refrigeration Technologies* [42, 53]. Требованиям предпринимателей удовлетворяет занимающая мало места спиральная охлаждающая/замораживающая установка *Gyrocompact 10TC Tight Curve*, применяемая для замораживания сырых цыплят, наггетсов, вареного нарезанного кубиками мяса цыплят [54].

Начальной стадией производства продуктов из мяса птицы, от сырых полуфабрикатов до продуктов, готовых к употреблению (*RTE*), является разделка тушек либо обвалка тушек и их частей. В последнее время разделка и обвалка тушек птицы все чаще осуществляются не вручную, а с помощью машин, автоматов и даже роботов. Так, компания *Foodmate* (США) предлагает машину *OPTI FH Cross-Cut* для поперечного разрезания тушек цыплят пополам. В ней используются два лезвия, перерезающие позвоночник и ребра. Машина работает при центровке на 12 и 8 дюймов и может без специальной настройки разделять тушки разных размеров [22].

Из сырых полуфабрикатов наиболее распространено производство маринованных частей тушек птицы и их реализация вместе с маринадами в общей или раздельной упаковке [6].

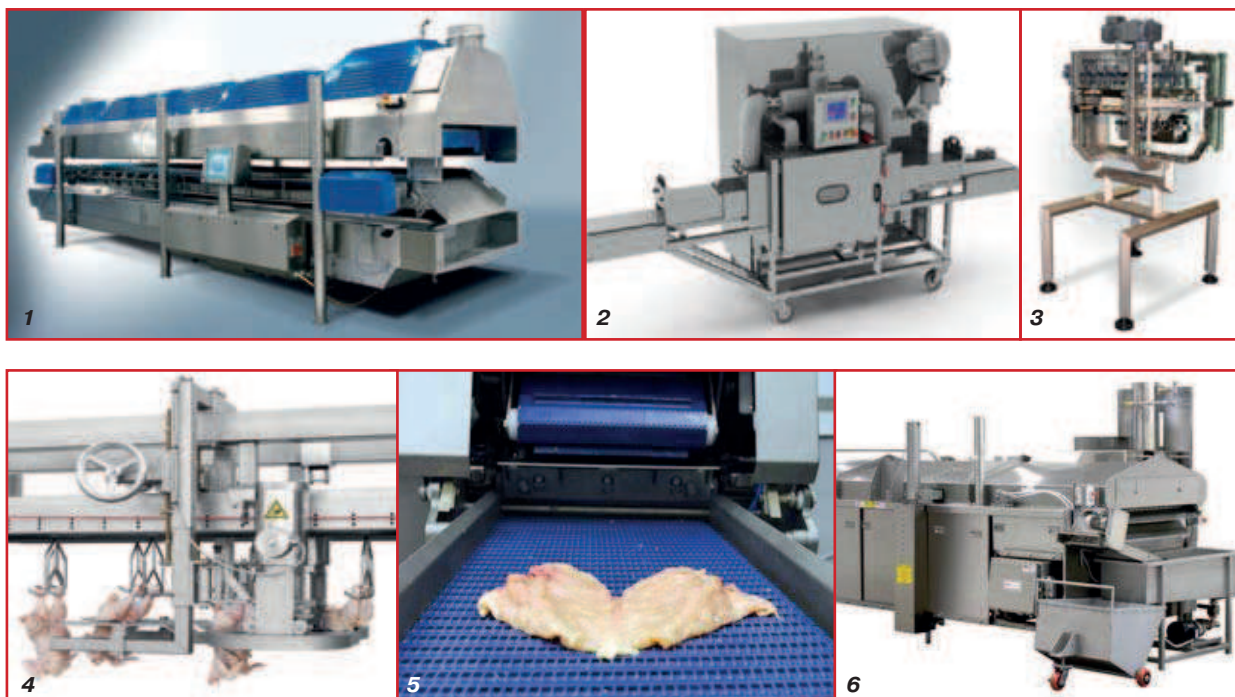
Обвалка, или отделение мяса от костей, является важнейшей частью производства всех бескостных продуктов, в том числе из птицы, а выход бескостного мяса является важным экономическим показателем, влияющим на рентабельность мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Новая машина компании *Marel Stork Poultry Processing SK 14-430* предназначена для безводного снятия кожи с бескостных грудных филе, целых ножек и окорочков. Основное преимущество новой машины — то, что кожа с зубцов валиков снимается специальным очищающим устройством, а не смывается водой. Производительность устройства — 80–100 частей тушек в минуту [32].

Компания *Marel Stork Poultry Processing* разрабатывает оборудование, позволяющее заменить ручной труд в процессе обвалки птицы машинным. Очередной шаг в этом направ-

лении — система филетирования грудок *AMF-BX*, обеспечивающая минимальные потери мяса [32].

Новое устройство компании *Meun* для предварительного надрезания ножки цыпленка было представлено на выставках *IPPE* и *VIV Asia 2013* в Бангкоке (Таиланд). Этот автомат производит надрез по всей длине ножки, обеспечивая тем самым нормальную работу обвалочного устройства. Он может обслуживать четыре машины *WLD* для обвалки ножек и заменяет двух-трех операторов. Новое обвалочное устройство *WLD M 2,0* при работе на полную мощность способно обваливать до 3600 ножек в час [5].

Компания *Cantrell* (США) разработала устройство для снятия кожи с плечевой части тушки, что значительно облегчает процесс обвалки. Кожа удаляется с помощью роликов. Устройство из нержавеющей стали представлено в двух вариантах: правостороннем [12]. Эта же компания разработала устройство *CWCS-8400* для получения сегментов крылышек (до 170 крылышек в минуту) [12].



1. Криогенная установка компании *Tip Top Poultry*
2. Микроволновой туннель компании *Sairem TMW*
3. Устройство для снятия кожи с плечевой части тушки компании *Cantrell*
4. Машина для поперечного разрезания тушек цыплят пополам компании *Foodmate*
5. Устройство для филетирования грудок компании *Marel Stork Poultry Processing*
6. Жарочная установка компании *JBT FoodTech*



Распространяющиеся все шире роботы, автоматы и видеотехника открывают перед предпринимателями множество новых возможностей [10]. Так, японская компания *Mayekawa Manufacturing Co*, занимающаяся автоматизацией и роботизацией процессов обвалки, разрабатывает роботы гуманоидного типа для линий переработки мяса [47]. Она внедряет роботизированную систему *Toridas Mark 2* для обвалки ножек цыплят производительностью 1000 шт. в час. Выход мяса эквивалентен достигаемому при ручной обвалке опытным работником. Автоматические и роботизированные системы переработки птицы пока очень дороги, но их преимущества по сравнению с ручной переработкой бесспорны [41]. Основной автоматизированных и роботизированных систем переработки является видеотехника.

Кулинарная обработка продуктов питания в промышленных условиях претерпевает в наши дни значительные технические изменения. Так, компания *GEA Food Solutions* разработала печь с несколькими зонами, в которых условия кулинарной обработки (температуру, влажность, движение воздуха) можно регулировать по отдельности в соответствии с требованиями к конечному продукту [14]. В экспериментальном порядке применяется радиочастотное нагревание [45].

Ряд американских компаний (*Heat And Control, Provisur Technologies, TS Techniek* и др.) разрабатывают новые машины и технологии для жарения продуктов и фильтрации использованного масла. Спрос на жареные продукты остается высоким, и перед промышленностью стоит задача сделать эти продукты более здоровыми и дешевыми при одновременном снижении использования трансжиров. Так, компания *Filtration Automation Inc.* создает настолько эффективные системы фильтрации, что одно и то же масло можно использовать 2–3 дня. Жарочные установки *Stein TFF-IV* компании *JBT FoodTech* используются уже не менее чем на 400 линиях в США [43]. Современные совершенные системы фильтрации масла не только экономны, но и экологичны, так как обеспечивают снижение количества

отходов. Совершенствование оборудования тесно связано с совершенствованием технологических процессов глубокой переработки мяса и птицы, направленным на получение не только вкусного, но и безопасного продукта.

Новое в технологии

Мясо птицы характеризуется высокой пригодностью для производства продуктов глубокой переработки: оно вкусное, нежное и мягкое, из него можно готовить самые разнообразные продукты, как из фарша, так и из целых мускулов. В основном именно за счет этих продуктов и растет потребление мяса птицы в мире. Так, ассортимент производимых компанией *Tyson Foods* (США) сырых полуфабрикатов и *RTE*-продуктов из птицы достигает сотен наименований. В 2013 г. был отмечен рост популярности копченых продуктов и этнических блюд из птицы [21]. Растет спрос на продукты халяль: в 2012 г. общий объем их реализации в мире достиг 300 млрд долл. [46].

Широкое использование различных приправ и специй позволяет разрабатывать все новые продукты из мяса и птицы. Такие компании, как *Kraft Foods Group, McCormick&Co, Mintel International*, разрабатывают рецептуры приправ, позволяющие придавать изделиям любые желаемые вкусовые оттенки и создавать новые продукты [35].

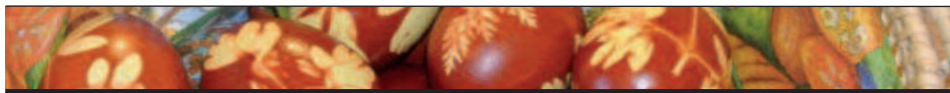
Исследователи рынка отмечают, что в последние годы все больше диетических продуктов покупают практически здоровые люди. Больше внимание уделяется разработке и производству продуктов для людей старшего поколения, а также для спортсменов и представителей разных социальных групп. Несмотря на стагнацию в экономике, в Европе по-прежнему хорошо продаются готовые блюда, и ожидается сохранение этой тенденции, так как потребители все больше ценят удобство [61].

Особое значение имеет производство такого сырого полуфабриката, как фарш из мяса птицы, являющийся основой производства многих продуктов глубокой переработки птицы и хорошо реализуемый в сети

розничной торговли. Однако в отношении фарша из мяса птицы возникают значительные проблемы, связанные с микробной зараженностью этого продукта [37, 11]. При производстве фарша из мяса птицы следует избегать любых ручных операций и уделять максимальное внимание как можно более полной автоматизации, обеспечивающей гигиеничность процесса изготовления фарша. В частности, машины для такой автоматизации поставляют европейские компании *Isbida* [34], *LIMA* [31] и *Baader* [40]. Применение разработанных этими компаниями технологий измельчения позволяет получить микробиологически безопасный фарш, обладающий высокими функциональными свойствами [11].

Мясо механической обвалки (*MSM*) сходно по текстуре с фаршем из темного мяса птицы, однако в нем больше жира и остатков костей [9]. Безопасность *MSM* зависит от давления, используемого при его получении. При этом риск роста микроорганизмов увеличивается по мере повышения этого давления, что обусловлено повышением степени разрушения мускульных волокон и выделения из них питательных веществ в мясную массу. Необходимо четко различать *MSM*, полученное с использованием высокого давления и имеющее пастообразную консистенцию, и *MSM*, полученное с применением низкого давления и сходное по текстуре с обычным фаршем. Технология получения *MSM* определяет способы его применения [37].

Котлеты (бургеры, или гамбургеры) являются наиболее распространенным продуктом из птичьего фарша. Хотя бургеры нельзя назвать полезной пищей, все же они пользуются огромной популярностью у населения многих стран. В США стали производить фарш для бургеров, обогащенный жирной кислотой омега-3, которая делает продукт более «здоровым». В обогащенном фарше жирной кислоты омега-3 в 12 раз больше, чем в обычном [2]. Компания *Burger King*, широко известная своими бургерами, стала производить их из мяса индейки как низкокалорийный вариант прежнего продукта [57].



Из мяса механической обвалки, полученного высоким давлением, можно изготавливать белковый гель по типу рыбного сурими (японская технология) для использования при производстве продуктов из птицы [66].

Все большую популярность приобретают эмульсионные продукты из мяса птицы — колбасы и сосиски. Сейчас они вкуснее, чем когда-либо прежде, и содержат меньше жира и соли, больше клетчатки, чем прежде, т.е. являются более «здоровыми» [3, 55]. Из колбас и с их использованием производится целый ряд продуктов: колбасные котлетки, сэндвичи, колбаски с яйцом и сыром, с беконом, рулеты, зразы [33].

В последние годы широкое распространение получила концепция так называемых здоровых продуктов [26, 39]. В любом случае при производстве продуктов с пониженным содержанием жира и соли необходимо стремиться к поддержанию определенных вкусовых качеств [15].

Как известно, в продуктах питания представляет опасность высокое общее содержание жира, однако еще более опасно наличие в них трансжиров. Эти жиры (частично гидрогенизированные растительные масла) широко применяются в пищевой промышленности из-за своих технологических преимуществ. Однако установлена связь потребления трансжиров с повышением риска сердечно-сосудистых заболеваний [60]. Согласно последним рекомендациям ВОЗ содержание трансжиров должно составлять не более 19% от общего количества калорий в продукте. Наиболее эффективным способом решения этой проблемы является запрет на применение трансжиров в пищевой промышленности. Так, в Дании полный запрет на их применение позволил полностью исключить трансжиры из рациона датчан, в то время как добровольные меры в Нидерландах привели к снижению потребления трансжиров всего на 20% [62].

Свежие продукты из животных белков содержат мало натрия — всего 50–70 мг/100 г. Но переработчики мяса и птицы в процессе производства продукции добавляют в нее

ингредиенты, содержащие натрий, главным образом поваренную соль и фосфаты, для улучшения вкусовых и функциональных качеств [7], из-за чего она становится чрезмерно солевой. А избыток соли в пище является для здоровья человека «бомбой замедленного действия», оказывающей губительное влияние на сердечно-сосудистую систему [26]. По подсчетам ученых, слишком высокое потребление натрия — в среднем 10–12 г соли в день вместо рекомендуемых ФАО/ВОЗ 5 г [27] — уносит ежегодно во всем мире около 2,3 млн человеческих жизней из-за сердечно-сосудистых заболеваний.

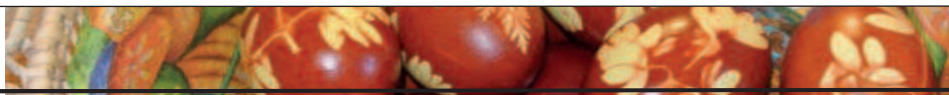
Переработчики мяса и птицы в разных странах уделяют значительное внимание снижению содержания поваренной соли (натрия) в своей продукции. Разработаны и совершенствуются новые современные технологии уменьшения ее содержания без ущерба для вкусовых качеств, текстуры, функциональных качеств и безопасности продуктов промышленного производства. Это достигается чаще всего путем замены части поваренной соли хлоридом калия и при условии применения вкусовых добавок для маскировки его неприятного вкуса [7]. Большинство стран имеют у себя программы снижения содержания соли. Активно действует аналогичная Всемирная программа WASH [63]. Однако проблема снижения содержания соли в пищевых продуктах значительно усложнена тем, что соль характеризуется многофункциональностью. Этим обусловлено многообразие подходов к снижению ее содержания [28, 59]. Производство и реализация продуктов с пониженным содержанием соли растут с каждым годом (например, в 2008 г. — на 10% в год), и основная часть этого роста приходится на страны Западной Европы [59].

Промышленность производит и использует самые разнообразные добавки в процессе производства пищевых продуктов: антимикробные, вкусовые, функциональные и др. В частности, антимикробные препараты в продуктах питания выполняют двойную роль: улучшают безопасность продуктов, снижая содержание

патогенов, и продлевают сроки хранения продуктов, уничтожая микрофлору порчи [8]. Производимые антимикробные препараты различны по функциям, эффективности, целям применения. Так, весной 2013 г. Министерство сельского хозяйства США (USDA) к списку разрешенных препаратов добавило препараты на основе пропионата натрия. Основным их производителем является компания *Kemin Industries* [70]. Она же предлагает промышленности новый эффективный натуральный препарат *BactoCEASE NV* для уничтожения листерий [44, 64]. Разрешено также применение в этих целях бензоата натрия и бензойной кислоты. Антимикробные ингредиенты *A&B* компании *CytoGuard* эффективны против патогенов при производстве RTE-продуктов [1]. В качестве антимикробного средства и консерванта часто применяется низин [23].

Открытия последних лет подтверждают огромное значение микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных и человека не только для переваривания и усвоения питательных веществ, но и для здоровья организма в целом [19]. Использование бактерий-пробиотиков позволяет изменять микрофлору желудочно-кишечного тракта в благоприятную сторону. В частности, результаты нового исследования японских ученых свидетельствуют о значительной пользе ежедневного потребления пробиотика *Lactobacillus gasseri* [16]. Анализ, проведенный в 2012 г., позволяет прогнозировать, что мировой рынок пробиотиков до 2018 г. будет расти на 6,8% в год. Пробиотики применяются главным образом в производстве таких продуктов питания, как молочные, зерновые, кондитерские, сухие ферментированные мясные [67].

Большое значение при производстве продуктов питания придается также пребиотикам и антиоксидантам. Пребиотиками называют физиологически функциональные пищевые ингредиенты, способствующие изменению микрофлоры кишечника в благоприятную сторону. Например, порошок оливы, оливковое масло и некоторые другие растительные препараты способствуют повышению



безопасности производимых продуктов питания, что доказано на примере использования этих пребиотиков в составе котлет [29]. Новая смесь пребиотиков второго поколения «бимун» (смесь галактоолигосахаридов) компании *Clasado* может способствовать оздоровлению пищеварительного тракта и снижению риска развития метаболического синдрома [17].

Разработано большое число функциональных добавок, применяемых при производстве продуктов из мяса и птицы. Функциональные добавки очень разнообразны, они улучшают текстуру продуктов, их целостность, усиливают водоудерживающую способность. Кроме того, разнообразные вкусовые добавки применяются в продуктах с пониженным содержанием жира или поваренной соли.

Снижение содержания в пищевых продуктах жира влечет за собой проблемы с текстурой продуктов, а это требует компромиссного решения, принимаемого обычно в пользу гидроколлоидов, крахмалов, клетчатки (например, цитрусов). Однако потребители отмечают, что такие продукты обладают не только худшей текстурой, но и худшими вкусом, сохранностью, устойчивостью при тепловой обработке [58]. Решить эту проблему способна новая разработка — усилитель вкуса жира, стимулирующий вкусовые рецепторы и создающий приемлемый вкус и аромат жира. Этим усилителем растительного происхождения можно заменять до 25% жира в рецептуре птицепродуктов, в том числе жареных. При снижении содержания в продуктах соли или жира нередко для маскировки нежелательных изменений вкуса применяют маринады [6] либо соевый белок, вдобавок удешевляющий производство продуктов [6, 72].

Упаковка птицепродуктов может быть самой разнообразной, но основная ее задача — сохранение качества и безопасности продуктов на протяжении как можно более длительного времени [57]. Все шире распространяется упаковка MAP (в модифицированной атмосфере и в вакууме) [49]. Приобретает популярность упаковка скоропортящихся продуктов с материалами, продлевающими срок хранения этих продуктов (поглотителем кислорода, антимикробными реагентами, наноматериалами в составе упаковочных пленок) [65, 74, 76].

Что касается упаковочных материалов, наибольший интерес для промышленности в настоящее время представляют экологичные материалы, т.е. биоразлагаемые за сравнительно небольшой промежуток времени. Разрабатываются рецептуры таких материалов на основе хитина и хитозана (отходов креветок) [75], белка молочной сыворотки [77], водорослей [73], клетчатки торфа [48] и даже банановых шкурок [4].

Отдельного рассмотрения требуют способы пастеризации и стерилизации белковых продуктов уже после упаковки. Среди этих способов наиболее распространена обработка высоким гидростатическим давлением (*HPP*), особенно эффективная для уничтожения листерий в продуктах, готовых к употреблению.

В США пять компаний обрабатывают продукты питания ионизирующим облучением [56]. Облучение морепродуктов и мясных продуктов позволяет продлить сроки их хранения и повысить безопасность за счет уничтожения бактерий порчи и патогенов.

Прослеживаемость птицепродуктов

Все большее значение приобретает прослеживаемость происхождения птицепродуктов «от фермы

до вилки» [25, 51]. Предложен целый ряд решений, из которых наибольшее значение придается маркировке сырья и готовых продуктов. Совершенствуются система штрихкодов и система их считывания, использование радиочастотной идентификации (*RFID*). Институт пищевых технологий США (*IFT*) организовал Всемирный центр прослеживаемости продуктов питания в целях объединения и унификации систем прослеживаемости, применяемых в разных странах [36, 30]. Все шире используется технология прослеживания на основе ДНК [24].

Прогноз развития птицепромышленности

По прогнозам экономистов, мировая птицепромышленность и далее будет развиваться быстрыми темпами, превышающими темпы роста производства других видов мяса. Она будет играть решающую роль в обеспечении растущего населения планеты ценными белковыми продуктами питания. Примерно к 2020 г. производство мяса птицы обгонит производство свинины и выйдет на первое место среди основных видов мяса [18, 38]. Это ставит перед учеными и производителями большие задачи, решение которых будет направлено на повышение производительности при производстве и переработке мяса птицы, его экономичности и экологичности, а также на расширение ассортимента высокоценных продуктов питания. □

Список использованной литературы предоставляется по запросу.

Для контактов с авторами:

Гущин Виктор Владимирович
e-mail: vniipp@orc.ru

Русанова Галина Евгеньевна
Риза-Заде Назим Искендерович

5 млрд рублей получат кубанские птицеводы на расширение производства

На Кубани с 2010 года реализуется один из приоритетных проектов ЮФО — инвестпроект по увеличению объемов производства мяса птицы до 100 тыс. т в год.

Проект реализуется в Краснодаре, а также на территории Кореновского, Павловского, Славянского, Выселковского, Тбилисского и Щербиновского районов.

Инвестпроектм предусмотрено создание 350 новых рабочих мест при общем объеме субсидий около 5 млрд руб. Из-за необходимых реконструкций и строительства дополнительных корпусов на имеющихся площадках срок окончания проекта был перенесен с 2013 на 2015 год.