

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Красноярский государственный аграрный университет

ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ОТРАСЛИ

Методическое пособие для магистров

Красноярск 2007

Составитель: Позднякова О.В., Матюшев В.В.

Рецензент: д.б.н., профессор КрасГАУ Машанов А.И.

Зерноперерабатывающие отрасли. Методическое пособие по дисциплине “Современные достижения в производстве продуктов переработки зерна и комбикормов” для магистров по направлению подготовки 260100.68 “Технологии продуктов питания” / О.В. Позднякова, В.В. Матюшев. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 38 с.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Красноярского государственного аграрного университета

© О.В. Позднякова, В.В. Матюшев, 2007
© Красноярский государственный аграрный университет, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ОТРАСЛИ РОССИИ	4
Зерновая пищевая промышленность. Классификация	
зернохранилищ	4
Мукомольно-крупяная промышленность	7
Крахмалопаточная промышленность	14
Спиртовая промышленность	17
Пивоваренная промышленность	21
Масложировая промышленность	26
Комбикормовая промышленность	28
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	33
ЛИТЕРАТУРА	37

ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ОТРАСЛИ РОССИИ

Зерновая пищевая промышленность.

Классификация зернохранилищ

Зерно является сырьем для многих отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности. К ним относятся мукомольная, крупяная, пивоваренная, спиртовая, крахмалопаточная, а также комбикормовая отрасли. Они имеют как общие, так и специфические особенности производственной деятельности. Те из них, что прямо связаны с производством тех или иных продуктов питания, можно объединить в общую группу отраслей под условным названием «зерновая пищевая промышленность».

Зерновая пищевая промышленность выполняет четыре основные функции. Она производит:

- продукты питания с повышенными потребительскими свойствами, практически незаменимые в традиционном питании, - мука, крупы, макаронные и кондитерские изделия, хлеб и хлебобулочные изделия;
- функциональные продукты питания, а также продукты для профилактического и лечебного питания с определенными функциональными оздоровительными и лечебными свойствами (продукты для детского и диетического питания; продукты для населения, проживающего на территориях с недостатком микроэлементов в воде, почве, с повышенной радиацией и др.). Эти продукты получают при заданной комбинации пищевых веществ, в том числе витаминов, макро- и микроэлементов;
- продукты с увеличенным сроком хранения (это необходимо при длительной транспортировке, для специальных целей и сокращения потерь в торговой сети);
- продукты быстрого приготовления.

В различных странах используются зернохранилища напольного и силосного типов.

Зернохранилища напольного типа сооружаются в виде складов или ангаров. Зерновая масса, как правило, хранится на плоском полу при высоте насыпи 5-10 м. Полностью механизировать разгрузку таких емкостей затруднительно.

Зернохранилища силосного типа строятся в виде отдельно стоящих или сгруппированных силосов (бункеров), высота которых не превышает двух диаметров. Строятся такие бункера из металла и

они имеют круглую форму. До определенного диаметра их днище может быть наклонным, а свыше этого предела – плоским. В нашей стране по типовым проектам строились зернохранилища силосного типа высотой 8-12 м и диаметром днища до 24 м.

Наиболее совершенными зернохранилищами являются элеваторы, состоящие из сблокированных в корпуса силосов высотой 20-40 м и рабочей башни высотой 45-80 м. Днища силосов конической формы, что позволяет их легко опорожнять. Существуют силосы квадратного (3х3 м, 4х4 м) и круглого сечения (диаметром 6-9 м), из монолитного и сборного железобетона. Рабочая башня элеватора оснащена высокопроизводительными устройствами, обеспечивающими разгрузку и погрузку автомобилей, вагонов и судов. В ней установлены подъемно-транспортное, весовое, очистительное, сушильное оборудование и средства автоматизации.

В Российской Федерации в дореформенный период около 50 % выращенного урожая оставалось у производителей, т.е. в колхозах, совхозах и кооперативах – в зернохранилищах **1-го звена**. Остальная часть зерна поступала в виде заготовок и для хранения в государственные зернохранилища **2-го звена**.

В зернохранилищах 1-го звена хранилось предварительно подработанное зерно, оставленное в хозяйствах для собственных нужд (на семена, продовольственные и кормовые цели, оплату труда работников, для свободной продажи на колхозных рынках), а партии товарного зерна отправлялись в государственные зернохранилища.

Зернохранилища 2-го звена являлись неотъемлемой частью мелькомбинатов и других зерноперерабатывающих предприятий.

В мировой практике (в частности, в США, где зернохранилищ больше, чем в других странах) зернохранилища делят по функциональному признаку на 5 групп: фермерские, представляющие собой металлические силосы или (реже) склады напольного типа, местные элеваторы, базисные элеваторы, портовые (терминальные) элеваторы, производственные элеваторы.

В СССР зернохранилища подразделяли по принципу принадлежности: принадлежащие хозяйствам (колхозам, совхозам) и государственные. Последние в свою очередь делились на заготовительные, базисные, портовые (речные и морские), производственные, хлебные и реализационные базы.

С переходом страны на рыночную экономику четкая классификация российских зернохранилищ еще не принята. Однако

по функциональному признаку их можно подразделить на следующие группы:

- первая группа: зернохранилища зернопроизводителей. Сюда входят фермерские, кооперативные, зернохранилища, которые принадлежат акционерным обществам, селекционным центрам, откормочным и другим хозяйствам, занятым производством зерна, сортовых и гибридных семян. На этих зернохранилищах осуществляется приемка зерна от комбайнов, его первичная обработка и хранение небольших по объему партий зерна, предназначенных для собственных нужд и продажи;

- вторая группа: зернохранилища местные, или зональные. Это элеваторы или хлебоприемные предприятия, оказывающие услуги по послеуборочной обработке и хранению зерна в определенной зоне его производства. На эти зернохранилища товаропроизводители (или купившие у них зерно посредники) завозят зерно автотранспортом с механизированных токов, зернохранилищ первой группы, затем формируют товарные партии, проводят их обработку до требуемых кондиций и хранят до реализации. Такие зернохранилища могут находиться на железнодорожных или водных путях, поэтому способны выполнять услуги по перевалке зерна с автомобильного транспорта в вагоны или суда. Многие из них сами скупают зерно у производителей для последующей перепродажи;

- третья группа: зернохранилища накопительные, или фондовые. Такие зернохранилища (элеваторы) принимают, обрабатывают и хранят зерно, завозимое коммерческими структурами, формируют и концентрируют крупные партии (для внутренних поставок или экспорта). Они формируют и хранят также партии зерна региональных и федеральных фондов. Компании пользуются их услугами для надежного обеспечения поставок крупным зерноперерабатывающим предприятиям. Зернохранилища этой группы обязательно являются прирельсовыми. Они размещены как в зернопроизводящих (вывозных), так и в потребляющих (завозных) регионах, вблизи крупных потребителей зерна, на пересечении транспортных магистралей. Такие элеваторы должны иметь большую вместимость и высокопроизводительное оборудование;

- четвертая группа: зернохранилища портовые (морские или речные). С распадом СССР многие портовые элеваторы страны остались за рубежом, поэтому в России портовые зернохранилища находятся в стадии развития. В настоящее время они действуют в

портах Новороссийска, Калининграда, Санкт-Петербурга, Азова, Ростова-на-Дону, Астрахани, Владивостока и др. Портовые зерноперегрузочные комплексы должны быть прирельсовыми и иметь мощное оборудование (производительностью 500-1500 т/ч) для быстрой погрузки зерна в морские и речные суда или для их разгрузки. В настоящее время большинство российских портовых зерноперегрузочных комплексов не отвечает современным требованиям по производительности и возможности принимать крупнотоннажные суда. Исключением является новороссийский элеватор, отгружающий до 1,5 млн. т зерна в год;

- пятая группа: производственные зернохранилища. В составе всех зерноперерабатывающих предприятий (мельниц, крупозаводов, комбикормовых, спиртовых, пивоваренных (солодовен), крахмалопаточных, масложировых и др.) должны быть зернохранилища, которые являются сырьевыми цехами. Их функции – принимать партии зерна, соответствующие целевому назначению, хранить, доводить качество зерна до требований производства и отпускать зерно в переработку.

Основным видом современных зернохранилищ являются **зерновые элеваторы**. На элеваторах с помощью соответствующего технологического оборудования кроме операций по приемке зерна с одного вида транспорта и отгрузке на другой осуществляют очистку, сушку, формирование партий заданного качества и размера, а также фумигацию (обеззараживание) зерна и его хранение в течение необходимого времени.

В России имеется почти 1,5 тыс. зернохранилищ второй-пятой групп со средней вместимостью 54 млн. т, а элеваторами располагают лишь 550 зернохранилищ.

Мукомольно-крупяная промышленность

Современная отечественная мукомольно-крупяная промышленность, безусловно, принадлежит к числу социально значимых отраслей агропромышленного комплекса. Вырабатываемые из муки хлеб, хлебобулочные, макаронные и крупяные изделия жизненно необходимы всем в любом возрасте. Пятую часть повседневного рациона россиян составляют именно продукты хлебной группы, причем этот показатель имеет тенденцию роста.

Спрос на зерно и продукты его переработки возрастет. В этих условиях у России есть потенциальный шанс стать экспортером не только зерна, но и муки и крупы.

Современная отечественная мукомольная промышленность представлена 350 специализированными мукомольными предприятиями производственной мощностью 20,6 млн. т муки в год и 1100 мельницами малой мощности, обеспечивающими снабжение населения в сельской местности, с объемом переработки в среднем 2,4 млн. т зерна в год. Примерно половина специализированных мельниц имеет производительность до 200 т/сутки. Около 30 % мельниц перерабатывают 250-1000 т зерна в сутки. Крупнейшие в мире мелькомбинаты Москвы и Санкт-Петербурга совокупно могут перерабатывать за сутки более 10 тыс. т зерна. Производительность мельниц малой мощности колеблется в пределах 5-30 т/сутки.

Очистка и подготовка зерна к помолу – многоплановая технологическая операция, от эффективности которой во многом зависит выход и качество готовой продукции. Зерно, поступающее с элеватора или других хранилищ, последовательно очищают от сорной и зерновой примесей растительного и минерального происхождения.

Для подготовки зерна на типовой мельнице производительностью 500 т/сутки установлено более 60 ед. технологического оборудования, которое обеспечивает выделение примесей, очистку поверхности зерна, увлажнение, отволаживание, обеззараживание в результате ударного воздействия (стерилизация).

В процессе подготовки зерна к помолу его дважды увлажняют: сначала капельно-жидкой влагой и в конце – распыленной влагой, взвешивают и передают на размол.

Размольное отделение мельницы, в котором происходит окончательная переработка очищенного и подготовленного к помолу зерна в муку, представляет собой сложную совокупность целого ряда процессов:

- драной процесс – первичное дробление (вальцовые станки) и сортирование по размерам (рассевы);
- сортировочный процесс – повторное просеивание (рассевы);
- процесс обогащения - просеивание на ситах в восходящем потоке воздуха (ситовые машины);
- шлифовочный процесс – отделение оболочек от крупок (вальцовые станки);
- размольный процесс – тонкое измельчение (вальцовые станки)

- и сортирование по размерам (рассевы);
- вымольный процесс – извлечение муки из отрубей (вымольные машины, виброцентрофугалы).

Система машин для производства муки включает более 100 видов основного и более 80 видов вспомогательного оборудования. По результатам оценки технического уровня 57 видов основного технологического оборудования и 22 вида вспомогательных машин не соответствуют современным мировым достижениям и рекомендованы к снятию с производства.

Отечественные типовые технологические процессы переработки пшеницы в хлебопекарную муку пока отстают от зарубежных аналогов по материалоемкости, удельной энергоемкости, занимаемой площади, расходу воздуха и уровню автоматизации.

Важнейшим показателем, характеризующим состояние предприятия и отрасли в целом, является использование производственной мощности. В среднем по России оно составляет 50 %, а степень загруженности предприятий значительно варьирует по регионам страны: в Краснодарском крае – 82 %, во Владимирской области – 33, в Астраханской – 24, в Ивановской – 22, в Республике Коми – 17 %. Причем преобладает снижение загруженности крупных мукомольных заводов.

Основным сырьем для производства муки является зерно пшеницы (90 %) и ржи (8 %). Зерно других культур (тритикале, ячмень, рис, овес, гречиха, кукуруза и зернобобовые) также может быть переработано в муку, но ее количество в общем объеме незначительно.

Основные продукты мукомольного производства – мука пшеничная и ржаная, крупа манная и побочные продукты (мучка кормовая пшеничная, отруби пшеничные и ржаные, кормовые зернопродукты и отходы).

Из пшеницы вырабатывают муку сортовую хлебопекарную (высший, первый и второй сорта), макаронную (высший, первый и второй сорта), крупчатку и обойную хлебопекарную, манную крупу. Крупчатка в небольшом количестве используется в кондитерской промышленности.

Из ржи получают муку хлебопекарную сеяную (наиболее высокого качества), обдирную и обойную.

Побочные продукты используют в комбикормовой промышленности или в чистом виде скармливают скоту и птице.

Выход отдельных сортов муки из зерна зависит не только от качества исходного сырья, но и во многом от технологического оборудования. При помолах с развитой технологической схемой на современном оборудовании можно выработать 75 % муки высшего сорта. Остальной выход составляют: отруби – 19%, кормовые продукты – 3,2 и отходы – 0,7 %.

При двухсортном помоле вырабатывают высший и первый сорта в различных соотношениях. При односортном помоле можно получить 85 % муки второго сорта или 96 % обойной (самой темной) муки. Муку сорта крупчатка и манную крупу вырабатывают из муки высшего сорта.

Например, при сортовых помолах из каждых 100 т зерна получают муки суммарно высшего, первого и второго сортов в количестве 78 и 19,1 т отрубей. При выработке 96 т обойной муки – всего 1 т отрубей.

Существует также несколько типов макаронных помолов пшеницы. Выпускают и ржано-пшеничную муку в различных соотношениях.

Сорта муки регламентируют три показателя: зольность (или белизна), крупность помола и содержание сырой клейковины. В зависимости от сорта мука имеет различные пищевую ценность, вкус и внешний вид.

С середины XX в. медики серьезное внимание начали уделять проблеме безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. В соответствии с гигиеническими требованиями к безопасности продовольственного сырья в зерне нормируется содержание токсичных элементов (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, медь), микотоксинов (дезоксиниваленон, Т-2 токсин, зеараленон и др.), N-нитрозаминов, бенз(а)пирена, пестицидов (гексахлорциклогексан, ДДТ и его метаболитов, гексахлорбензола, ртутьорганические пестициды и др.), радионуклидов (цезий-137, стронций-90), а также вредной примеси (спорынья, горчак ползучий, софора лисохвостая, термопсис ланцетный, вязель разноцветный, головчатые зерна, фузариозные зерна, зерна с розовой окраской, загрязненность вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи), триходесма седая не допускается). Поскольку эти загрязнители сосредоточены в оболочках, алейроновом слое и зародыше, в процессе переработки происходит их перераспределение по различным промежуточным и конечным продуктам помола. Большая

часть химических и биологических загрязнителей концентрируется в лузге, мучке и других отходах, при этом мука и крупа получаются более чистыми по сравнению с исходным зерном.

Установлено, что такие технологические приемы, как очистка и мокрое шелушение зерна в процессе его подготовки к переработке, значительно снижают концентрацию токсичных элементов и пестицидов.

Перспективы развития мукомольной промышленности связаны с такими направлениями, как расширение ассортимента выпускаемой продукции, главным образом диетического назначения, повышение уровня технической оснащенности предприятий и освоение новых технологий, а также организационные преобразования.

Отруби и зародыш зерна – важнейшие источники натуральных пищевых компонентов продуктов питания. Они обладают ценными лечебными и профилактическими свойствами. В зародыше пшеницы в соответствии с его физиологическим назначением – основы будущего колоса – сконцентрированы ценные белки, углеводы, витамины и минеральные вещества. Зародыш составляет до 3 % массы пшеничного зерна, однако его пищевая ценность значительно превосходит все остальные анатомические части зерна, которые отличаются неравномерностью содержания в них питательных веществ, в том числе витаминов.

По содержанию белка, сахаров и жира зародыш значительно превосходит другие части зерна. По сравнению с целым зерном он содержит в 3 раза больше белка и в 6 раз больше жира и сахаров.

Зародышевые хлопья могут использоваться не только в питании здоровых людей, но и как лекарственный препарат для страдающих нарушением обмена веществ, болезнями сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Зародыш успешно используется как ценное сырье для фармацевтической и парфюмерной промышленности, для производства концентрированного витамина Е и зародышевого масла.

Расширению ассортимента продукции мукомольных предприятий способствует и освоение выпуска диетических отрубей.

Вторичные сырьевые ресурсы (ВСР) и отходы зерноперерабатывающей промышленности ежегодно образуются в количестве около 5 млн. т. Основные виды ВСР мукомольной промышленности – зерновые отходы, мучка, лузга, зародыш и отруби. В основном ВСР идут на кормовые цели, и только 15 %

общего количества пшеничных отрубей используется в хлебопечении и как диетический продукт.

К перспективным разработкам новых ресурсосберегающих, экологически безвредных и безотходных технологических процессов для переработки ВСП в мукомольном производстве относится изготовление пшеничных отрубей и зародышевых хлопьев для лечебного питания в нативном состоянии.

Пшеничные диетические отруби содержат пищевых волокон до 43-45 %, белка – до 16 %, витамины РР и Е. Установлено, что многие болезни, в том числе и пищеварительной системы человека, вызваны использованием в питании рафинированных продуктов, обедненных пищевыми волокнами. В качестве натурального источника пищевых волокон весьма перспективно использование специально обработанных оболочек зерна пшеницы – отрубей.

В настоящее время проблема отбора и обработки зародыша и отрубей успешно решается на мукомольных заводах, оснащенных современным технологическим оборудованием.

Производство крупы – важная отрасль пищевой индустрии. Крупа является ценным и необходимым продуктом питания для населения всех возрастов.

Для производства крупы наиболее широко используют такие культуры, как рис, просо, гречиха и др. Основную массу зерна этих культур перерабатывают в крупу, поэтому их называют собственно крупяными культурами. Крупу вырабатывают частично из овса, ячменя, пшеницы, гороха и кукурузы. В отдельных случаях перерабатывают в крупу сорго, чумизу, чечевицу и другие культуры.

В настоящее время в России работают 80 крупозаводов, в том числе по обработке риса – 10, гречихи – 6, проса – 9, овса – 12, ячменя – 20, гороха – 5, кукурузы – 5, пшеницы – 2 завода и различные мини-крупорушки.

Крупа как продукт питания состоит из цельных или дробленых зерен различных культур. Зерно крупяных культур существенно различается по размерам и строению.

Способ переработки зерна зависит от его строения. На выход и качество крупы влияют многие показатели качества и состояние зерна: пленчатость, крупность, выравненность, влажность, засоренность и др. В соответствии с этим разработана специальная технология переработки применительно к каждой крупяной культуре.

Процесс переработки зерна в крупу состоит из трех основных этапов: подготовка зерна к переработке, переработка зерна в крупу, затаривание и отпуск готовой продукции.

Подготовка зерна к переработке включает выделение примесей и гидротермическую обработку, которая повышает выход и качество крупы. Ее рекомендуют применять при переработке зерна гречихи, овса, пшеницы, кукурузы и гороха.

После предварительного сортирования зерно направляется на шелушение.

Традиционный ассортимент крупяной продукции сохранили крупяные промышленные предприятия, оставшиеся с дореформенного периода. Однако объемы производства крупы традиционного ассортимента в настоящее время значительно снизились.

Наблюдается тенденция обновления ассортимента за счет круп быстрорастворивающихся, а также не требующих варки плющенных круп из овса, ячменя, пшеницы. Наряду с расширением ассортимента в отрасли остро стоит проблема качества крупы.

В настоящее время в небольшом количестве выпускают хлопья, не требующие варки, экструдированные продукты, взорванные зерна кукурузы.

Новый ассортимент крупяной продукции, разработанный по заказам производителей, включает хлопья зерновые, не требующие варки (пшеничные, гречневые, кукурузные, овсяные), палочки экструдированные (кукурузные, рисовые, пшеничные, ржаные, ячменные, гречневые), микронизированные зерновые продукты, а также крупу мелкодробленую, не требующую варки, толокно зерновое. Эти продукты производят в небольших количествах.

Расширение ассортимента намечается также за счет организации выработки предприятиями нового вида крупы – из зерна ржи. Разработана также технология производства крупы из зерна сорго. Целесообразно и дальше развивать промышленное производство быстрорастворивающихся и не требующих варки круп. При этом необходимо увеличивать объем производства крупы традиционного ассортимента и улучшать качество.

Натуральными обогатителями и источником биологически активных веществ в создаваемых композитных мучных смесях могут служить не только продукты выработки традиционных хлебных

культур, но и крупяные культуры: ячмень, овес, гречиха, рис, просо, горох, кукуруза.

До последнего времени сортовую муку из крупяных культур мукомольная промышленность не выпускала. Пищеконцентратная промышленность с 1986 г. производит в малых объемах муку рисовую, овсяную, гречневую и кукурузную для продуктов детского и диетического питания. В связи с высокой стоимостью такой муки, обусловленной сложной технологией ее получения и повышенными требованиями к показателям качества и безопасности, в том числе микробиологической обсемененности, нет возможности использовать эту муку при производстве хлебобулочных и других изделий. В настоящее время разработаны и внесены в Госреестр Российской Федерации новые сорта муки из риса, овса и гречихи, а также композитные мучные смеси для изделий из них (хлебобулочные, кондитерские, кулинарные), технологические регламенты производства новой продукции.

Крахмалопаточная промышленность

Крахмал принадлежит к числу наиболее распространенных в растительном мире веществ. В зернах риса, кукурузы, пшеницы, ржи и других культур содержится 65-80 % крахмала.

Крахмал является важнейшим запасным углеводом растений. В человеческом организме крахмал отсутствует. Однако его значение в питании весьма велико, поскольку именно крахмал является основным углеводом рациона, в значительной степени обеспечивающим потребности человека в данном виде нутриентов. Источниками крахмала в питании человека служат растительные продукты, прежде всего злаковые и продукты их переработки.

Крахмал состоит из отдельных крахмальных зерен, выделяемых из растительных клеток. По внешнему виду крахмал представляет собой сыпучий продукт белого или слегка желтого цвета.

Технология получения крахмала возникла в России в конце XVIII в. на основе переработки картофеля. Лишь в 70-80-х годах XX в. структура сырья, перерабатываемого на крахмал, существенно изменилась. В 1990 г. предприятия крахмалопаточной промышленности переработали около 300 тыс. т кукурузы, из которой было получено около 90 % крахмалопродуктов, остальное приходилось на картофель и очень немного на пшеницу.

В зависимости от зернового сырья, используемого для получения крахмала, его подразделяют на кукурузный (гранулы многогранной формы с трещиной посередине диаметром 0,02-0,03 мм), пшеничный (гранулы округлой удлиненной формы диаметром 0,04 мм) и другой (ржаной, ячменный).

Крахмал является сырьем для производства патоки различных видов, кристаллических сахаров, сиропов и других продуктов. Продукты переработки крахмала наряду с сухим крахмалом широко применяются в кондитерской, хлебопекарной, консервной, молочной, пищевконцентратной, мясной и других отраслях пищевой промышленности, а также в медицинской, полиграфической, нефтяной, текстильной, металлургической, бумажной, в производстве строительных материалов и др..

В зависимости от климатических условий и видов крахмалоносов мировое производство крахмала распределено неравномерно по континентам. Основные традиционные источники крахмалсодержащего сырья: в Европе – картофель, в Северной Америке – кукуруза, в Южной Америке, Африке и Азии – маниок и саговая пальма.

Стоимость крахмала на мировом рынке определяется в основном стоимостью сырья: наиболее высокая цена картофельного крахмала, затем кукурузного, маниокового и сагового.

Несмотря на то, что производство крахмала в каждой стране ориентировано на местное сырье, в последние десятилетия помимо традиционных источников крахмала для его производства стали использоваться в Европе пшеницу, ячмень, в Южной Америке – сорго, в Азии – рис.

Следует отметить, что объемы производства нативного крахмала в общем производстве крахмалопродуктов в России и странах ЕС практически совпадают (24 и 29 %), однако существенно различаются объемы производства модифицированного крахмала (1 и 16 %).

Традиционно в России основным сырьем для производства крахмала является кукуруза (91 %), далее следует картофель (8 %). Перспективным сырьем является пшеница, которая уже много лет используется для этих целей европейскими странами.

Кукурузный крахмал вырабатывается в России в соответствии с требованиями ГОСТ 7697-82. Для переработки кукурузы на крахмал наиболее желательными являются сорта крахмалистой (мучнистой)

группы этой культуры, как наиболее богатые крахмалом, далее – сорта зубовидной и затем сорта кремнистой кукурузы. Так как объемы производства кукурузы в России незначительны, на переработку используется импортная кукуруза, на которую приходится 52-60 % в общем объеме всех видов сырья. Поэтому для развития крахмалопаточного производства в России целесообразно увеличение доли отечественного нетрадиционного зернового сырья – ячменя, пшеницы, ржи.

Технология производства кукурузного крахмала обусловлена строением зерна и особенностями его химического состава. Содержание крахмала в зерне кукурузы составляет в среднем 60-65 % массы сухих веществ. Кроме крахмала зерно кукурузы содержит до 13% белка и 6-7 % жира. В связи с этим наряду с получением крахмала производятся такие ценные продукты, как сухой концентрированный корм, кукурузное масло и кукурузный экстракт.

Основой технологии производства кукурузного крахмала является многостадийный непрерывный замкнутый процесс переработки зерна. В ходе этого процесса из кукурузного зерна получают:

- экстракт, используемый после концентрирования в производстве сухих кукурузных кормов или как основной компонент питательной среды различных микробиологических производств;
- зародыш, идущий на выработку кукурузного масла;
- мезгу и глютен (кукурузный белок) для получения корма;
- сырой крахмал, используемый для производства либо сухого крахмала и его модификаций, либо сахаристых продуктов (патоки, глюкозы и др.).

Крахмалопаточное производство является традиционным для России. Отрасль исторически занимает системообразующее положение в российском агропромышленном производстве: является бюджетно- и градообразующей для десятков районов, инфраструктура которых привязана к крахмалопаточным предприятиям.

Структуру крахмалопаточной отрасли, в прошлом ориентированной на небольшие и мелкие предприятия, сегодня определяют крупные компании, такие, например, как отечественная компания «Российские крахмалопродукты» или глюкозопаточный комбинат «Ефремовский» (Тульская обл.), контрольный пакет акций которого принадлежит американской компании «Каргилл».

Ожидается, что возрастет спрос на сахаристые продукты из крахмала, особенно на патоку с различным углеводным составом, а также на мальтозные и глюкозомальтозные сиропы в связи с увеличением производства и потребления пищевых продуктов с пониженным содержанием сахара (в том числе изделий детского питания), кондитерских изделий (особенно диабетических и с пониженной энергетической ценностью), пива и безалкогольных напитков, хлебобулочных изделий, молочных продуктов и др.

Спиртовая промышленность

Аквавит и русская водка – синонимы, означающие хлебное вино, но первое родилось в Европе, а второе – на Руси. В словаре В.И. Даля слово «водка» определяется как уменьшительно-ласкательное от термина «вода». В официальном лексиконе термин «водка» стал употребляться с 1839 г.

В настоящее время в России действуют 179 спиртовых предприятий, которые вырабатывают ежегодно до 130 млн. дал этилового спирта из пищевого сырья.

Производство спирта главным образом сосредоточено в Центральном федеральном округе.

Спиртовая промышленность – отрасль пищевой промышленности, занимающаяся переработкой сельскохозяйственного сырья методами биотехнологии на спирт и кормовые продукты.

Этиловый спирт имеет широкое применение. Его главный потребитель – пищевая промышленность. Спирт используют при изготовлении ликероводочной продукции, плодово-ягодных вин, для крепления виноматериалов и купажирования виноградных вин, в производстве уксуса, пищевых ароматизаторов и парфюмерно-косметических изделий. В микробиологической и медицинской промышленности спирт необходим для осаждения ферментных препаратов из культуральной жидкости или экстракта из твердофазной культуры, для получения витаминов и других препаратов и лекарств, как дезинфицирующее средство и вещество, предотвращающее инфицирование и порчу лечебных экстрактов (валерианы, пустырника и др.). Небольшое количество спирта расходуется в химической, машиностроительной, автомобильной и других отраслях промышленности, а также в технических целях.

Спиртовая промышленность тесно связана, с одной стороны, со многими отраслями народного хозяйства, для которых спирт служит сырьем, основным или вспомогательным материалом, с другой – с сельским хозяйством. Получая от сельского хозяйства растительное сырье и извлекая из него и из мелассы наименее ценную часть – углеводы, спиртовая промышленность вырабатывает белковые витаминизированные корма. Она является единственной отраслью промышленности, способной превращать дефектное (порченное) зерно и картофель в доброкачественные продукты.

В зависимости от сырья этиловый спирт-сырец изготавливают из зерна и картофеля, а также из смеси зерна, картофеля, сахарной свеклы и мелассы сахара-сырца и другого сахар- и крахмалсодержащего пищевого сырья в различных соотношениях. В России из зерна производят 45-55 % спирта.

Технология производства этилового спирта обусловлена сырьем, из которого он производится, и включает следующие основные стадии:

- подготовка сырья к переработке;
- подготовка зерна к развариванию;
- разваривание зерна или смеси зерна и картофеля;
- осахаривание смеси;
- культивирование дрожжей;
- сбраживание сусла;
- извлечение спирта из бражки;
- очистка спирта от примесей.

Все виды зерна, поступающего в производство, очищают от пыли, земли, минеральных, металлических и других примесей. Зерно, предназначенное для приготовления солода, освобождают от щуплых и дробленых зерен, половинок и семян сорных растений.

Благодаря комплексной технологии переработки зерна сокращаются удельные сырьевые и эксплуатационные затраты, снижается себестоимость получаемых продуктов. Тем самым повышается их конкурентоспособность на рынке, что обеспечивает стабильность производства.

При получении спирта из зерна используется только его крахмалистая часть. При этом размер крахмальных зерен (крахмал А – 20-50 мкм), который служит основным критерием качества крахмала как готового продукта, при получении спирта не играет роли. Однако выделение 20-30 % наиболее качественного крахмала А

значительно снижает себестоимость спирта и затраты на сырье для спиртового производства. Такой способ также может быть использован при переработке кукурузы, пшеницы и ржи на спирт.

Как было сказано выше, спиртовая промышленность непосредственно связана с сельским хозяйством. Наибольший удельный вес занимает спирт из зерна. На спиртовых заводах в основном перерабатывают большое количество некондиционного зерна, которое нельзя использовать для продовольственных целей.

Из всех видов растительного сырья наиболее полно отвечает требованиям спиртового производства картофель: он быстро разваривается, образует подвижное сусло, содержит азотистые и фосфорные вещества в достаточном для питания дрожжей количестве. Однако его переработка на спирт невыгодна экономически, так как выход спирта из 1 т картофеля в 2-3 раза ниже, чем из 1 т зерна.

За последние годы значительно расширился состав перерабатываемого на спирт зернового сырья. Для этих целей стали использовать рожь, ячмень и зерносмеси с преобладающим содержанием в них этих культур. Переработка пшеницы на спирт осуществляется в ограниченных количествах и преимущественно в южных районах.

Спиртовая отрасль – материалоемкая, в структуре себестоимости спирта на сырье приходится более 60 % затрат. В качестве сырья для получения спирта используют высококондиционное зерно пшеницы, кукурузы и других злаковых, которое является ценным пищевым продуктом.

Новый проект комплексной переработки зерна ржи на крахмал и спирт является одним из перспективных. Цель проекта – вовлечение местных видов содержащего крахмал зерна ржи для производства высококорентабельных продуктов крахмала и спирта на базе современной биотехнологии.

Спиртовые заводы используют рожь для переработки не более 70 тыс. тонн в год, а крахмальные заводы совсем не используют, хотя рожь относится к высококрахмалистому сырью.

Разработку и реализацию проекта комплексной переработки зерна ржи на спирт и крахмалопродукты ведут ВНИИ крахмалопродуктов и ВНИИ пищевой биотехнологии.

Как показывает опыт, переработка барды в сухие кормопродукты обеспечивает безотходность производства и

позволяет частично (до 30 %) компенсировать затраты, расходуемые на сырье. Так, в США более 95 % зерновой барды перерабатывают на сухой корм, цена которого превышает стоимость зерна на 30-50 %.

Сухая барда – экологически чистый белково-углеродный кормопродукт. По рекомендации специалистов ее целесообразно использовать для производства диетических продуктов.

Наиболее целесообразный путь – создание безотходного производства, в первую очередь путем переработки послеспиртовой барды в обогащенные, концентрированные или сухие кормопродукты.

Ежегодно на спиртовых заводах производят около 10 млрд. л жидких отходов, которые в натуральном виде невозможно реализовать полностью, что приводит к потерям кормопродуктов и загрязнению окружающей среды.

Спрос на барду растет, чему способствуют разработанные рекомендации и накопленный опыт по применению корма в рационе сельскохозяйственных животных и птицы.

В настоящее время создан комплект отечественного оборудования и на его основе реализуется технология по переработке барды в сухой кормопродукт, наиболее адаптированная к условиям спиртовых заводов.

До сих пор не решена актуальная проблема утилизации отходов спиртового производства, которая является ключевой для обеспечения экологической безопасности и определяющим фактором снижения себестоимости этанола, а также производства кормов и других товарных продуктов.

Основные виды вторичных сырьевых ресурсов (ВСР): зерно-картофельная, мелассная и послеспиртовая барда; углекислый газ брожения; дрожжи-сахаромицетты отработанные; головная фракция этилового спирта и сивушное масло. Преобладающее направление использования ВСР – кормовое. Практически весь объем ВСР – это барда, которая поставляется в сельское хозяйство в нативном виде.

Основная проблема утилизации ВСР отрасли – рациональное использование послеспиртовой и последрожжевой барды, утилизация углекислого газа, очистка сточных вод.

Пивоваренная промышленность

Пивоварение является одним из древнейших производств. Предполагается, что еще за 7 тыс. лет до н.э. в Вавилоне варили пиво из ячменного солода (солодом называют зерна злаков, пророщенные в искусственных условиях при определенных влажности и температуре. В пивоварении используют высушенный сухой ячменный солод) и пшеницы. Затем способ приготовления пива распространился в Древнем Египте, Персии, среди народов, населявших Кавказ и юг Европы, а позже – по всей Европе.

Технология изготовления пива, которая применяется в настоящее время, сходна со старинной: из ячменя пивоваренного получают солод, который измельчают, настаивают; затем полученное сусло сбраживают с применением специальных рас дрожжей.

В настоящее время пивоваренная отрасль России является наиболее динамично развивающейся в секторе пищевой и перерабатывающей промышленности. Она насчитывает 300 предприятий различной мощности, выпускающих более 600 млн. дал пива в год. Однако только 90 предприятий имеют свои солодовни, из которых 24 предприятия выпускают солод для продажи другим заводам, остальные используют его сами. Мощности российских предприятий по производству солода равны 600 тыс. т.

В мировом производстве ежегодный прирост потребления солода составляет 300 тыс. т в год, мировые ресурсы солодовен – 19,5 млн. т в год, хотя степень использования солодовен изменяется из года в год в зависимости от числа новых, строящихся и старых закрывающихся заводов и составляет около 80 %. В 2004 г. прогнозируемая потребность в солоде в мире составит 16,7 млн. т. Солодовенные заводы в основном сконцентрированы в Европе, где расположено более половины мировых ресурсов ячменя, несмотря на то, что Европа использует менее 40 % произведенного в мире солода. Европа является значительным экспортером солода.

Пивоваренная промышленность стала одной из немногих отраслей, получивших значительные импульсы развития в течение переходного периода 90-х годов. В нее пришли крупные финансовые ресурсы, как инвестиционные, так и кредитные, новейшие технологии, современные методы организации производства и сбыта. Крупнейшие международные и российские компании, специализирующиеся на производстве пива, стали инвесторами

индустрии пивоварения. В отрасль были привлечены значительные инвестиции, объем которых составил более 2,5 млрд. долл. Российская пивоваренная промышленность производит продукт, по качеству полностью соответствующий мировым стандартам.

На сегодняшний день пивоварение – не только наиболее динамично развивающаяся отрасль народного хозяйства, но и один из основных налогоплательщиков. Россия представляет собой наиболее перспективный и привлекательный рынок пива в мире. Большинство крупных пивных холдингов, работающих в России, продолжают строить новые заводы, покупать предприятия и увеличивать производство. Самые крупные пивоваренные предприятия России – «Балтика», «Очаково», «Ярпиво».

Препятствием для производителей является неразвитая сырьевая база. Отечественное сельское хозяйство обеспечивает около 40 % потребности в пивоваренном ячмене. Основные поставщики солода на российский рынок – Германия, Дания, Франция, Финляндия.

Зона гарантированного получения товарного пивоваренного ячменя создается на базе отдельных зернопроизводящих хозяйств 8 областей страны в Центрально-Черноземном и Центральном регионах. Формируется также зона страховых посевов пивоваренного ячменя, дающего в отдельные годы хорошие урожаи: в Волго-Вятском, Центральном, Поволжском, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Уральском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском экономических районах. Это основные зернопроизводящие регионы страны, где сконцентрировано 80 % посевных площадей и валового сбора зерновых культур и более 95 % посевов пивоваренного ячменя.

Ячмень является распространенной зерновой культурой. Под посевами ячменя в России занято 10 млн. га, что составляет более 34 % от посевной площади под ячменем во всех странах Европы. В то же время валовой сбор зерна ячменя в России равен 12,65 млн. т, что составляет только 15 % валового сбора Европы. Согласно данным ФАО, Россия в последние 4 года, занимая первое место среди европейских стран по площади посева, стоит на втором месте после Германии по производству зерна ячменя (хотя в Германии посевные площади ячменя меньше, чем в России, в 4,8 раза).

Урожайность ячменя в России за эти годы составила в среднем 10,7 ц/га и оставалась самой низкой в Европе. Максимальная урожайность (60-66 ц/га) достигнута в Бельгии, Люксембурге, Франции, Ирландии и Нидерландах.

Ведущими в производстве пивоваренного ячменя являются Австрия, Англия, Бельгия, Дания, Нидерланды, Германия, Франция, Швеция, Польша, Чехия, Россия, Украина, Белоруссия, страны Балтии.

Высококачественным сырьем является только чистосортный ячмень, и смешивание сортов различного качества недопустимо.

Для оценки технологических качеств ячменя применяют следующие показатели: натура зерна, масса 1000 зерен воздушно-сухого ячменя; способность к прорастанию; жизнеспособность; водочувствительность; мучнистость; содержание белка, экстрактивность.

Натура пивоваренного ячменя масса 1 дм³ зерна, выраженная в граммах, колеблется от 600 до 750 г/ дм³.

Масса 1000 зерен воздушно-сухого ячменя, или абсолютная масса, – масса сухого вещества в 1000 зерен ячменя, выраженная в граммах. Масса 1000 зерен хорошего двурядного ячменя около 40 г. Ячмени, имеющие массу 1000 зерен до 40 г, считаются легкими, до 44 г – средними, более 45 г – тяжелыми. Тяжелые ячмени более экстрактивные из-за высокой удельной массы основного компонента – крахмала.

Способность к прорастанию (процент проросших зерен) определяют на 5-е сутки проращивания в лаборатории. Этот показатель свидетельствует о степени пригодности ячменя к соложению.

Жизнеспособность – потенциальная способность зерна к прорастанию. Ее определяют у ячменя, не прошедшего послеуборочного дозревания.

Водочувствительность характеризует снижение способности к прорастанию даже при небольшом избытке воды и проявляется чаще у ячменя, выращенного в неблагоприятных, более влажных климатических условиях. Определяется водочувствительность как разница между количеством проросших зерен при оптимальных и избыточных количествах воды.

Мучнистость характеризует состояние эндосперма. Зерна могут быть мучнистыми, стекловидными и полустекловидными. Стекловидный ячмень получают в том случае, если на стадии созревания зерна в период от молочной до полной спелости была сухая, жаркая погода. Стекловидный ячмень, как правило, содержит

повышенное количество белка, трудно перерабатывается и дает солод пониженного качества.

Важным технологическим показателем является содержание белка. Чем больше его в зерне, тем труднее оно проращивается. Пиво, приготовленное из такого ячменя, нестойкое. При солодоращении зерно с высоким содержанием белка самосогревается, эндосперм плохо разрыхляется, увеличиваются потери экстрактивных веществ. Содержание белка в зерне должно быть 9-11,5 %. Для приготовления темного пива могут быть использованы ячмени с содержанием белка до 12,5 %, так как в этом случае продукты распада белка участвуют в образовании цвета и аромата пива.

Важнейшим технологическим показателем ячменя является экстрактивность, т.е. количество веществ, которые могут раствориться и при затирании перейти в сусло. В основном экстрактивность зерна обусловлена содержанием крахмала, некрахмальных полисахаридов и белковых веществ. В пивоваренном двурядном ячмене (в отличие от шестирядного) содержание крахмала составляет 56-70 %, экстрактивность – 73-82 % (на сухое вещество). У хороших ячменей экстрактивность равна 76-82 %. Чем выше экстрактивность, тем меньше расход зерна на производство пива.

Основным сырьем для получения пива является солод. Процесс искусственного проращивания ячменя называется солодоращением, а полученный продукт – свежепроросшим солодом. Основная цель солодоращения – накопление в зерне максимального количества активных ферментов, растворение части крахмала и других веществ.

Свежепроросший солод сушат при повышенной температуре для накопления в нем ароматических и красящих веществ, а также для увеличения сроков его хранения. От высушенного солода отделяют ростки и направляют его на склад для выдержки и завершения биохимических процессов.

По способу приготовления различают следующие типы солода: светлый, темный, карамельный и жженный. В зависимости от качества светлый солод делят на три класса: высокого качества, 1-й и 2-й, карамельный – на два: 1-й и 2-й.

Наряду с традиционными производятся и специальные типы солода.

Карамельный солод – это темно-коричневый ароматический продукт, полученный из свежепроросшего светлого солода осахариванием при 70 °С и обжариванием при 120-170 °С. После

обжаривания карамельный солод выгружают из барабана на металлическое сито, быстро охлаждают и направляют в склад. Карамельный солод должен иметь запах ярко выраженный приятный солодовый; вкус сладковатый, но не горький; цвет равномерный, от светло-желтого до буроватого с глянцевым отливом.

Для приготовления пивоваренного жженого солода используют сушеный солод (допускается использовать ячмень).

С 1998 г. объемы производства солода имеют стойкую тенденцию к увеличению. Однако в связи с увеличением объемов производства пива объемы импорта солода также растут.

Технологический процесс производства пива состоит из следующих основных операций: прием, хранение, очистка и дробление солода, получение пивного сусла, приготовление чистой культуры дрожжей, сбраживание пивного сусла, осветление и розлив пива в бутылки, бочки, кеги, автотермоцистерны.

Отходы солодовенного и пивоваренного производства – вторичные материальные ресурсы, повторно используемые в народном хозяйстве, образуют вторичное сырье. К ним не относятся возвратные отходы, используемые в качестве сырья или сырьевой добавки без доработки, их включают во внутрипроизводственный баланс сырья.

Ко вторичному сырью, образуемому при производстве солода, относят: зерновую примесь (2,9-10 %), зерновые отходы (4,4-12,2 %), сплав ячменя (0,3-1,9 %), солодовые ростки (3-5 % массы сухого солода).

Зерновые отходы, сплав, примеси используют на корм скоту. Те, что не могут быть использованы из-за содержания ядовитых сорняков, уничтожают. Сплав ячменя имеет влажность 30-50 %, но его можно легко высушить до влажности 12-14 %.

В солодовых ростках содержатся аминокислоты, витамины, стимуляторы роста, поэтому их используют в пищевой, микробиологической, фармацевтической отраслях промышленности, на корм скоту в качестве добавки.

Экстракт солодовых ростков применяют в дрожжевой промышленности для активации дрожжей. В микробиологической промышленности часть отрубей в составе питательной среды можно заменять вытяжкой из солодовых ростков.

Отходы при полировании солода составляют 0,5-2 % его массы, при внутризаводском транспортировании шнеками и норями –

0,3-0,6 %. Аспирационные отходы (шелуха, пыль, частицы дробленого солода) для солода удовлетворительной степени растворения составляют 0,1-1 %, а для солода хорошей степени растворения – 1,2-2,3 %. Большую часть полировочных и аспирационных отходов предприятия продают на корм скоту, иногда часть их используют на стадии затираания.

Масложировая промышленность

Первое упоминание о применении растительного масла (в частности, для ритуальных целей) встречается в Библии и относится к 2000 г. до н.э. В Древней Греции и Древнем Риме масло использовали в основном для медицинских целей. В странах Европы употреблять масло как пищевой продукт впервые стали в XII в.

Россия - родина производства подсолнечного масла. В 1833 г. в слободе Алексеевка Воронежской губернии был построен первый маслобойный завод. К концу века алексеевское подсолнечное масло начали поставлять в США и Канаду. К началу XX в. продукция предприятия стала широко известна во всем мире, получала высокие награды на международных выставках.

После реформы 1861 г. началось интенсивное строительство маслобойных заводов. Старейшим предприятием маслодобывающей отрасли является ОАО «Масложиркомбинат «Краснодарский». История комбината берет свое начало с 1888 г., когда в г. Екатеринодаре (теперь Краснодар) российский предприниматель Иван Аведов со своим братом Степаном основал маслобойный завод – «Маслобойни братьев Аведовых». До революции масло под маркой «Аведовъ» традиционно считалось в России эталоном качества.

В настоящее время переработку масличных культур в России ведут 57 крупных маслодобывающих предприятий (90 % мощностей) и около 1300 малых цехов и мелких производств. Крупные – это заводы, которые перерабатывают от 100 до 1000 т/сутки маслосемян подсолнечника. Коэффициент использования мощностей составил в 2000-2002 гг. около 55 %. Основными причинами недостаточного использования мощностей являются отсутствие финансовых средств для закупки сырья, физический и моральный износ оборудования.

Масложировая промышленность является одной из отраслей, продукция которой определяет продовольственную безопасность

России. Растительное масло, маргарин, майонез входят в группу социально значимых товаров повседневного спроса.

Подсолнечник – основная масличная культура России. Его посевная площадь составляет в настоящее время 84 % всех посевов масличных культур. Производство подсолнечника развивалось экстенсивно, исключительно за счет увеличения посевных площадей.

Расширение посевов подсолнечника сопровождалось снижением его урожайности. Основными причинами низкой урожайности являются: нарушение севооборотов, низкое качество семян, неудовлетворительное состояние семеноводства, низкий уровень агротехники, невосполнимый вынос питательных веществ из почвы при монокультурном производстве.

В настоящее время подсолнечник возделывается в 2-3-польном севообороте, в то время как по условиям агротехники он должен возделываться в 8-10-польном севообороте. Это приводит к заражению посевов болезнями и поражению вредителями, что снижает урожайность и качество маслосемян.

Производство зерна подсолнечника во всех категориях хозяйств отличается высокой рентабельностью.

Расширение посевов подсолнечника объясняется коммерческой выгодностью этой культуры.

Устойчивый характер имеет тенденция роста доли крестьянских (фермерских) и индивидуальных хозяйств в общем производстве подсолнечника, что обуславливает повышение их значения в товарных объемах производства этой масличной культуры.

В России действуют более 190 компаний – экспортеров семян подсолнечника, из которых наиболее крупные – «Югтранзитэкспорт», «Кубаньэкспо ИНК», «Ростовский-на-Дону комбинат хлебопродуктов», «Аграфин» и др. Основные регионы-экспортеры: Краснодарский край, Ростовская, Самарская и Волгоградская области.

В 2000 г. подсолнечник из России получали 26 стран. Вывоз из страны масличных семян ведет к сокращению ресурсов жмыха и шрота, что лишает животноводство высокобелковых кормов.

Современная технология производства растительных масел включает следующие операции: подготовку семян к хранению, хранение семян; подготовку семян к извлечению масла; прессование и экстракцию масла.

В настоящее время применяют последовательное извлечение масла при переработке семян с высоким содержанием масла – сначала прессовым способом, при котором получают примерно 3/4 всего масла, а затем экстракционным – с помощью растворителя извлекают остальное масло.

По производству подсолнечного масла лидирует Краснодарский край (ЗАО «Лабинский МЭЗ», ОАО «Армавирский МЖК», ОАО «Краснодарский МЖК», ЗАО «Кропоткинский МЭЗ», ОАО «Флорентина»).

Основной масличной культурой является подсолнечник, поэтому экстенсивный путь развития производства подсолнечника в будущем неприемлем. Увеличение производства семян подсолнечника должно происходить за счет повышения урожайности. Для этого необходимы интеграция сельхозпроизводителей, применение экономических режимов стимулирования выращивания этой ценной зерновой продукции. Повышение конкурентоспособности отечественного подсолнечного масла на внутреннем рынке возможно только в том случае, если будут осуществлены защита отечественного товаропроизводителя, продуманная экспортно-импортная политика.

Имеющиеся проблемы в производстве и реализации жировых продуктов могут быть разрешены в рамках федерального закона о государственной политике в области производства масла растительного, маргарина, комбинированных жиров, который намечается разработать в ближайшее время.

Комбикормовая промышленность

Комбикормовой промышленности России около 75 лет. Первый в России комбикормовый цех производительностью 100 т/сутки был построен в совхозе «Лесные поляны» недалеко от станции Болшево Московской области.

Современная комбикормовая промышленность России является важным звеном в развитии промышленного животноводства, всех его отраслей (птицеводство, скотоводство, коневодство, рыбоводство, пушное звероводство и т. д.).

В современной комбикормовой промышленности России насчитывается около 350 предприятий, способных производить в год

35-40 млн. т комбикормов. Техническая база включает предприятия с различным уровнем механизации, автоматизации и компьютеризации.

Структура современной комбикормовой промышленности включает следующие предприятия:

- самостоятельные комбикормовые заводы;
- комбикормовые заводы и цехи в составе комбинатов хлебопродуктов;
- комбикормовые заводы и цехи в составе хлебоприемных предприятий и элеваторов;
- комбикормовые цехи в составе птицефабрик и животноводческих комплексов;
- межхозяйственные комбикормовые заводы.

В настоящее время комбикормовая промышленность по номенклатуре вырабатывает следующую продукцию:

- комбикорм-концентрат – комбикорма с повышенным содержанием протеина, минеральных веществ и микродобавок, скармливаемые с зерновыми, сочными или грубыми компонентами для обеспечения биологически полноценного кормления животных;
- полнорационный комбикорм – смесь компонентов, полностью обеспечивающих потребность животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах;
- белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) – однородная смесь измельченных до необходимой крупности высокобелковых, минеральных компонентов и микродобавок, предназначенная для производства полнорационных комбикормов;
- кормовая смесь – однородный продукт из кормовых компонентов, не содержащий полного набора питательных веществ;
- премикс – обогатительная смесь промышленного производства, состоящая из измельченных до необходимой крупности биологически активных микрокомпонентов и наполнителя, используемая для ввода в комбикорма и БВМД.

Ассортимент комбикормов чрезвычайно обширен и разнообразен. Комбикорма-концентраты, полнорационные комбикорма, БВМД, премиксы и кормовые смеси производят для различных по возрасту и продуктивности групп птицы, свиней, крупного рогатого скота, лошадей, кроликов, нутрий, пушных зверей и рыб по рецептам. Рецепт – это формула, по которой производят

продукцию. Его разрабатывают на основе многолетнего научного и хозяйственного опыта по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы в колхозах, совхозах, научно-исследовательских организациях. При этом учитывают вид и физиологическое состояние животного, направленность продуктивности и генетические возможности. Рецептам присваиваются номера в соответствии с видом животных и птицы.

В пределах установленных десятков рецептам присваивают порядковые номера по производственным группам животных.

Комбикорма, БВМД и кормовые смеси вырабатывают в рассыпном, гранулированном, экспандированном виде и в виде крупки из гранул, а кормовые смеси – также в виде брикетов, премиксы – в рассыпном виде.

Приоритетным направлением в производстве кормов являются комбикорма-концентраты, предназначенные для скармливания животным в составе рациона в дополнение к грубым и сочным кормам, и полнорационные комбикорма, содержащие все необходимые питательные и биологически активные вещества сбалансированного рациона, обеспечивающего высокую продуктивность, качество животноводческой продукции и эффективное использование корма на единицу продукции.

По питательности, химическому составу и специфическим свойствам полнорационные комбикорма широко варьируют, так как должны соответствовать потребностям сельскохозяйственного животного конкретного вида, возраста и производственного назначения.

Производство премиксов в России стало значительным явлением в выпуске сбалансированных по всем показателям питательности комбикормов.

Технологический процесс производства комплексных премиксов состоит из следующих технологических линий:

- подготовка наполнителя;
- ввод жиров в наполнитель;
- подготовка и ввод солей микроэлементов;
- подготовка и ввод витаминов;
- дозирование микроэлементов (до 2 кг на 1 т премикса), средних элементов (от 2 до 30 кг на 1 т премикса) и макроэлементов (до 100 кг на 1 т премикса);
- подготовка и ввод холин-хлорида;

- стабилизация йодистого калия;
- основное дозирование и упаковка готовой продукции.

В состав 1%-ного премикса вводится более 150 биологически активных компонентов – витаминов, микроэлементов, ферментов, аминокислот, антиоксидантов, лекарственных препаратов и др.

Классифицировать премиксы можно по составу входящих в них компонентов или по их назначению. В первом случае различают премиксы комплексные, или универсальные, минеральные, аминокислотные, витаминные, витаминно-аминокислотные и др., во втором – премиксы профилактические и лечебные.

В современной комбикормовой промышленности России насчитывается около 350 предприятий, способных производить в год 35-40 млн. т комбикормов. Техническая база включает предприятия с различным уровнем механизации, автоматизации и компьютеризации.

Технологический процесс производства рассыпных, гранулированных и экспандированных комбикормов на современных комбикормовых заводах осуществляется на многочисленных технологических линиях, на которых подготавливают компоненты к дозированию, смешивают и получают продукцию, отвечающую требованиям государственных стандартов или другой нормативно-технической документации.

При построении технологических линий производства комбикормов учитывается многообразие сырья, отличающегося физико-химическими и структурно-механическими свойствами. Компоненты комбикормов представляют собой сыпучие, прессованные, крупнокусковые или жидкие продукты. Сыпучее, крупнокусковое сырье поступает бестарно в специализированных вагонах (например, зерно – в вагонах-зерновозах), в машинах (например, известняковая мука), жидкое сырье – в цистернах, бочках.

Технологические линии на комбикормовых заводах предназначены для переработки сырья с близкими технологическими свойствами, для которого применяются одинаковые способы очистки, измельчения и другие виды обработки. Различные виды сырья на технологических линиях обрабатывают последовательно или параллельно и после подготовки направляют в специальные бункера, из которых компоненты поступают на дозирование и смешивание. Полученный рассыпной комбикорм направляют на гранулирование, экспандирование или отпускают потребителю. Процесс

гранулирования и экспандирования также выделен в самостоятельную линию.

Число технологических линий подготовки сырья зависит от производительности завода, ассортимента выпускаемой продукции, требований зоотехнии. В зависимости от принятой технологии определены следующие технологические линии:

- подготовки зернового и мучнистого сырья, прессованных и крупнокусковых компонентов, кормовых продуктов пищевых производств;
- отделения пленок, шротов, рассыпной травяной муки, сырья минерального происхождения;
- предварительного смешивания трудносыпучих компонентов,
- предварительного дозирования зернового и гранулированного сырья;
- ввода премиксов, карбамида, карбамидного концентрата, жидких компонентов;
- дозирования и смешивания;
- гранулирования и отпуска комбикормов.

На специализированных заводах, вырабатывающих комбикорм для крупных животноводческих комплексов, могут быть оборудованы дополнительные линии влаготепловой обработки зернового сырья.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

по дисциплине «Современные достижения в производстве продуктов переработки зерна и комбикормов»

1. Зерноперерабатывающие отрасли. Общая характеристика. Функции зерновой пищевой промышленности.
2. Основные тенденции развития зерноперерабатывающей промышленности в 90-х гг. 20 века.
3. Основные факторы воздействия на производство зерна (природные факторы, экономические факторы, материально-техническое обеспечение, характер нормативов материально-технической базы, сельскохозяйственная техника, минеральные удобрения, социальные факторы).
4. Использование зерна и продуктов его переработки (балансы зерна и продуктов его переработки, роль зерна в формировании структуры питания населения, использование зерна на продовольственные цели, использование зерна на кормовые цели).
5. Общая характеристика зернохранилищ напольного типа.
6. Общая характеристика зернохранилищ силосного типа.
7. Особенности функционирования зернохранилищ 1-го и 2-го звена.
8. Классификация групп зернохранилищ по функциональному признаку.
9. Классификация зернохранилищ по принципу принадлежности.
10. Классификация российских зернохранилищ по функциональному признаку.
11. Назначение зернохранилищ зернопроизводителей.
12. Назначение местных (зональных) зернохранилищ.
13. Назначение накопительных (фондовых) зернохранилищ.
14. Назначение зернохранилищ портовых (морских или речных).
15. Назначение производственных зернохранилищ.
16. Перспективы развития и функционирования зернохранилищ в России.
17. Значимость современной отечественной мукомольно-крупяной промышленности в АПК.
18. Современная техническая оснащенность мукомольной промышленности в России.
19. Перспективы сотрудничества России и зарубежных стран в сфере мукомольно-крупяного производства.

20. Ведущие центры мукомольно-крупяной промышленности в России.
21. Перспективы развития мукомольной промышленности.
22. Виды вторичных сырьевых ресурсов мукомольной промышленности и их использование.
23. Крупяная промышленность. Ассортимент крупяной продукции и предпосылки для его расширения.
24. Факторы, определяющие развития техники и технологии крупяного производства.
25. Значение крахмала и продуктов его переработки для пищевой промышленности.
26. Производство кукурузного крахмала.
27. Прогноз развития крахмалопаточного производства в России.
28. Становление и развитие спиртовой промышленности.
29. Роль спиртовой промышленности для разных отраслей народного и сельского хозяйств.
30. Технология производства этилового спирта.
31. Перспективы развития спиртовой промышленности.
32. Задачи спиртовой промышленности в условиях рыночной экономики.
33. Становление и развитие пивоваренной промышленности.
34. Российские и зарубежные производители пива.
35. Мероприятия, направленные на эффективное развитие пивоваренной промышленности.
36. Распределение посевов пивоваренного ячменя в России.
37. Производство сырья для пивоваренной промышленности.
38. Показатели, используемые для оценки технологических качеств ячменя.
39. Типы солода по способу приготовления.
40. Требования, предъявляемые к ячменному солоду.
41. Современные технологии производства пива.
42. Становление и развитие масложировой промышленности.
43. Российские предприятия – лидеры в производстве растительных масел.
44. Основные направления развития маслоперерабатывающей отрасли.
45. Масложировая промышленность. Экспорт и импорт масла. Производство соевого масла. Производство рапсового масла. Экспорт и импорт рапса.

46. Достижения в исследованиях биохимии зерна и продуктов его переработки.
47. Краткий исторический путь развития науки биохимии зерна и продуктов его переработки.
48. Выдающиеся российские ученые, внесшие вклад в развитии исследований по биохимии зерна и продуктов его переработки.
49. Выдающиеся зарубежные ученые, внесшие вклад в развитии исследований по биохимии зерна и продуктов его переработки.
50. Ведущие научные центры России по изучению зерна и зернопродуктов.
51. История развития комбикормовой промышленности в России.
52. Этапы развития комбикормовой промышленности в России.
53. Современное состояние комбикормовой промышленности.
54. Структура современной комбикормовой промышленности.
55. Продукция комбикормовой промышленности.
56. Ведущие российские центры и предприятия по производству комбикормов.
57. Классификация предприятий комбикормовой промышленности.
58. Приоритетные направления в производстве кормов.
59. Значение внедрения новых технологий в комбикормовое производство.
60. Современные достижения в производстве белково-витаминно-минеральных добавок.
61. Современные достижения в производстве премиксов.
62. Современные достижения в производстве комбикормов-концентратов, кормовых смесей, полнорационных комбикормов.
63. Почвенно-климатические условия Восточной Сибири, определяющие качество и роль биотических факторов в формировании высококачественного зерна. Яровая пшеница в Восточной Сибири.
64. Характеристика климатических и почвенных условий Красноярского края. Почвенно-климатические зоны земледельческой части Красноярского края.
65. Методы оценки качества зерна яровой пшеницы, ячменя и озимой ржи.
66. Предварительное обследование качества зерна. Формирование партий зерна высокого качества.
67. Яровая пшеница. История культуры в Восточной Сибири. Этапы исследований, направленные на совершенствование

качественных показателей зерна яровой пшеницы в Красноярском крае.

68. Биологические особенности яровой пшеницы. Биохимические качества зерна.
69. Агротехника и качество зерна яровой пшеницы. Предшественники в системе севооборотов. Срок посева и норма высева. Морозобойность зерна. Удобрения. Борьба с сорняками. Борьба с болезнями и вредителями.
70. Уборка, подработка и хранение товарного зерна яровой пшеницы. Фазы созревания зерна. Процессы самосогревания.
71. Требования и методы оценки качества зерна яровой пшеницы. Три группы качества мягкой пшеницы, отличительные особенности. Селекция на качество. Пути повышения качества культуры в Восточной Сибири. Использование сортов мировой коллекции для создания новых сортов в регионе.
72. Сорты яровой мягкой пшеницы, созданные в Красноярском крае. Взаимосвязь биоклиматических факторов с технологическими показателями качества зерна яровой пшеницы.
73. Достижения в повышении качества зерна ярового ячменя в Восточной Сибири. Краткая история культуры. Биологические особенности. Химический состав зерна. Основные требования, предъявляемые к пивоваренному ячменю.
74. Агротехника пивоваренного ячменя. Предшественники. Подготовка почвы. Удобрения. Срок посева и норма высева. Борьба с сорняками. Борьба с вредителями и болезнями. Уборка, сушка и подработка зерна.
75. Формирование товарных партий ячменя, однородных по качеству.
76. Селекция на качество. Использование селекционных образцов коллекции ВИР для создания сортов кормового ячменя. Сорты ячменя, созданные в Восточной Сибири.
77. Достижения в повышении качества зерна озимой ржи в Восточной Сибири. История селекции озимой ржи. Химический состав и технологические качества зерна. Требования, предъявляемые к качеству зерна озимой ржи.
78. Агротехника озимой ржи. Предшественники. Срок посева и норма высева. Удобрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтухов, А.И. Проблемы формирования и развития зернового рынка России / А.И. Алтухов. – М., 1998. – 298 с.
2. Андреев, М.Р. Крахмалопаточная промышленность // Пищевая промышленность России в условиях рыночной экономики / М.Р. Андреев, Н.Д. Лукин, Л.Н. Медведева, С.Н. Быкова; под. ред. Е.И. Сизенко. – М.: Пищепромиздат, 2002. Гл. 15. – С. 347-368.
3. Андреев, Н.Р. Система технологий и оборудования для крахмалопаточной промышленности. Т.1. Производство крахмала и крахмалопродуктов / Н.Р. Андреев. – М.: МГУПП, 2000. – 130 с.
4. Белозерцев, А.Г. Зерновое хозяйство России / А.Г. Белозерцев. – М., 1998. – 222 с.
5. Бутковский, В.А. Технология зерноперерабатывающих производств / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников, И.И. Мерко. – М.: Колос, 1999. – 470 с.
6. Бутковский, В.А. Технологическое оборудование мукомольного производства / В.А. Бутковский, Г.Е. Птушкина. – М.: Хлебопродукты, 1999. – 207 с.
7. Гордеев, А.В. Россия – зерновая держава: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Технология хранения и переработки зерна” / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 508 с.
8. Жигалов, А.Н. Организация зернового рынка в России / А.Н. Жигалов, Е.В. Стрелков. – М.: Хлебпродинформ, 1996. – 416 с.
9. Иваненко, Л.С. Озимая рожь в Сибири / Л.С. Иваненко. – М.: Колос, 1983. – 97 с.
10. Ильина, О.А. Производство крахмала, спирта и солода // Справочник по торговле зерном. Ч. 2. / О.А. Ильина. – М.: Зерновой Союз, 1999. – С. 315-335.
11. Каталог районированных (включенных в госреестр) сортов сельскохозяйственных культур, созданных учеными Сибири в 1925-1995 гг. / РАСХН. Сиб. отд-ние. Проблемный совет по растениеводству, селекции и семеноводству. – Новосибирск, 1997. – 164 с.
12. Кобылянский, В.Д. Рожь / В.Д. Кобылянский. – М.: Колос, 1982. – 271 с.
13. Кожарова, Л.С. Основы технологии комбикормового производства / Л.С. Кожарова. – М.: Пищепромиздат, 2003. – 330 с.

14. Куделя, А.Д. Мировой рынок зерна / А.Д. Куделя, Т.Ф. Рябова. – М.: Гуманитарный центр «Монолит», 1997. – 56 с.
15. Миончинский, П.Н. Производство комбикормов / П.Н. Миончинский, Л.С. Кожарова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
16. Поляков, В.А. Спиртовая и ликеро-водочная промышленность // Пищевая промышленность России в условиях рыночной экономики / В.А. Поляков, Б.А. Устинников, Г.Б. Ксандопуло; под ред. Е.И. Сизенко. – М.: Пищепромиздат, 2002. Гл. 12. – С. 297-311.
17. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности. – Воронеж: ОАО ВНИИКП, 1997. – 256 с.
18. Разумовский, А.Г. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири / А.Г. Разумовский, Л.В. Плеханова; под ред. Н.А. Сурина. – Краснояр. НИИСХ. – Новосибирск, 2005. – 176 с.
19. Семенова, С.Г. Организация селекции зерновых и масличных культур // Справочник по торговле зерном. II ч. / С.Г. Семенова. – М.: Зерновой Союз, 1999. – С. 173-212.
20. Сурин, Н.А. Селекция ячменя в Сибири / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова // РАСХН. Сиб. отд-ние. НПО «Енисей». – Новосибирск, 1993. – 292 с.
21. Чешинский, Л.С. Организация рынка зерна и продуктов его переработки / Л.С. Чешинский. – М.: Хлебпродинформ, 1999. – 362 с.
22. Яровая пшеница в Восточной Сибири / Под ред. Н.Г. Ведрова. – Красноярск, 1998. – 312 с.