

*Vladimir Ivanovich Syrovatka**

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИНГРЕДИЕНТОВ КОМБИКОРМОВ
ИЗ ПРОДУКТОВ МОРЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

DEVELOPMENT OF FEED INGREDIENTS SEA OF PRODUCTS
IN THE ARCTIC

ROZWÓJ PRODUKCJI SKŁADNIKÓW PASZOWYCH POCHODZĄCYCH
Z ZASOBÓW MORSKICH W WARUNKACH ARKTYKI

Цель работы

Ознакомить читателей с возможностями увеличения продуктов моря (аквакультуры) в составе полноценных комбикормов, обратив особое внимание на развитие аквакультуры в условиях Арктики; предложить способ сублимационной сушки разделанной рыбы и аквакультуры, чтобы в вакуумных упаковках перевозить на большие расстояния, хранить длительное время при плюсовых температурах и при необходимости использовать в комбикормовых цехах.

16 декабря 2014 года научная сессия собрания РАН рассмотрела „Научно-технические проблемы освоения Арктики” и предложила сосредоточить усилия ученых по реализации научных результатов в этом регионе РФ.

Российская Арктика – морская экономическая зона и континентальный шельф – превышает 30% территории Российской Федерации. Здесь производится более 10% ВВП России и свыше 20% объема общероссийского экспорта. Этот регион играет важную геополитическую и военно-стратегическую роль. Через Арктику проходит Северный морской путь. Он может приобрести исключительную роль в свете возможных изменений климата.

Несмотря на относительно малые размеры Северного Ледовитого океана, площадь его составляет 5% от площади Мирового океана, а объем вод – 1,5% от объема вод Тихого океана и прилегающих морей, они оказывают сильное влияние на состояние климата Земли.

Арктические моря контролируют глобальный цикл углерода, будучи зимой и весной важным источником двуокси углерода, а летом – резервом ее стока. Осадки арктического шельфа содержат значительные объемы метана, которые могут способствовать усилению парникового эффекта. Проблемой является возможность выхода большого количества метана в зоне вечной мерзлоты. Площадь

* prof. dr hab., akademik PAN, FGBNY „Wszzechrosyjski Instytut Mechanizacji Produkcji Zwierzęcej” (VNIIMŽ), Moskwa, Rosja.

Северного Ледовитого океана 15 млн. км². Современная структура Северного ледовитого океана хорошо отражается в естественных физических полях – магнитном и гравитационном.

В настоящее время месторождения арктических районов обеспечивает добычи более 90% газа и свыше 50 млн. т нефти в год.

Россия обладает неоптимальными по добытому сырью нефтегазохимическими производствами, малыми мощностями и ограниченным набором нефтехимических производств и по этой причине значительную часть сырья сжигает, нанося вред окружающей среде, и несет огромные экономические потери, при этом продукты нефтехимии импортирует.

Поскольку в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО) добывается огромное количество жирного газа, а мощность для его переработки и системы транспорта не созданы, то ценнейшее сырье (этан, пропаны, бутаны) сжигаются.

Кроме громадных запасов нефтегазового сырья в арктических регионах России находится около 10% активных мировых запасов никеля, около 19% металлов платиновой группы, 10% титана, более 3% цинка, кобальта, золота и серебра, а также редкоземельных металлов.

В Арктической зоне известно 107 месторождений стратегических металлов, в том числе российских – 42, США (Аляска) – 19, Канадских – 22, Гренландских – 6, Норвежских – 6, Шведских – 9, Финских – 3. Из россыпей в Арктике добывается ежегодно около 8 тонн золота. Доля российского золота в арктических запасах и добыче составляет 23,3%.

Биологические ресурсы

Баренцево море – ключевой регион по вылову рыбы (2,8 млн. т в год): мойва, треска, пикша, сайра, сельдь, палтус, морские окуни, креветки, крабы. Масштабный рыбный промысел на акваториях морей Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского отсутствует, и наибольшие промысловые ресурсы сосредоточены в устьях рек и прибрежной зоне. Рыба: сиг, муксун, нельма, омуль, голец, пелядь.

Берингово море относится к Арктике, принадлежит к числу богатейших рыбных ресурсов. Виды рыб: минтай, сельдь, лососевые, камбала, палтус, крабы, треска. Биомасса мезо планктона в Беринговом море достигла 200–300 г/м³.

Арктическая зона РФ это не только богатейшая кладовая полезных ископаемых, но и место проживания 2,5 млн. чел., здесь обитают 82 тыс. коренных малочисленных народов севера и около 10 млн. переселенцев и приезжающих для работы вахтовым методом на промышленных предприятиях, что резко обострило проблему продовольственного обеспечения населения региона [1, с. 59–64].

История российского приполярного земледелия берет свое начало с XVI века, когда начались попытки сельскохозяйственного освоения территории низовья реки Оби на уровне 64–66° северной широты. Здесь большая продолжительность светового дня, прозрачная атмосфера – это необходимые условия фотосинтеза.

Кроме того здесь тепловой баланс пополняется за счет конвекционного тепла вод, поступающих в реки из южных регионов.

Большую часть арктических земель с-х назначения занимает олени пастбища. Ученые разработали технологии биологической рекультивации нарушенных земель, используется кустарниковая растительность, низовые злаковые травы, применяются минеральные удобрения, все это должно в 7 раз повысит продуктивность зеленого ковра.

Мурманская область уверенно занимает высокое место в стране по продуктивности коров. Осуществляется меры по развитию мясного скотоводства. Основное место в структуре Арктической зоны занимает рыбный комплекс. Тундра богата соболем, куницей, песцами, норкой. В Арктике выполняются важные научно-исследовательские работы.

Развития аквакультуры в России

Аквакультура (от лат. Aqua-вода и культура) – разведение и выращивание водных организмов (рыб, ракообразных, моллюсков, водорослей) в естественных или искусственных водоемах, а также на специальных созданных морских плантациях.

Во всем цивилизованном мире аквакультура – одно из наиболее динамично развивающихся производств, она рассматривается как способ обеспечения продовольственной безопасности и средство борьбы с бедностью. Прогнозируется, что через 30–50 лет аквакультура в рецепте комбикормов будет занимать 40–50% взамен зерновых, в первую очередь в странах южного полушария.

По последним данным пресс-службы ООН (ФАО) мировое производство рыбы и рыбной продукции составляет 160 млн. т в год, для сравнения мяса – 297 млн. т.

В мире производится мяса всех видов по 42,9 кг на человека в год, а рыбы по 20 кг, при этом продукция аквакультуры приближается к 50%. В секторе производство рыбы лидирует одиннадцать стран Азиатско-Тихоокеанского региона. На его долю приходится 89% мирового объема, где доля Китая составляет 62%. Первую тройку экспортеров рыбы составляет Китай (12%), Норвегия (8%) и Таиланд (7%). [2]

Доля России в мировом вылове составляет 4,7–4,8% (4,3–4,4 млн т).

Рост объемов производства животноводческой и птицеводческой продукции и повышение ее качества связано с расширением использования аквакультуры в составе комбикормов.

Российской академией наук установлены рациональные нормы потребления рыбопродуктов – 23,7 кг/чел./год, фактический объем потребления в России составляет 10кг/чел./год, в Японии – 67.

Планируется к 2020 году увеличить душевое потребление рыбы до 17–17,5 кг, в том числе аквакультуры до 5–6 кг.

Главное преимущество выращивания морских беспозвоночных и водорослей в том, что они сами находят корма: трепанг кормится детритом с морского

дна, гребешок, мидия и устрица питается фитопланктоном. Морская капуста растет за счет фотосинтеза и потребления минеральных веществ из морской воды, морской еж питается водорослями. Все моря России пригодны для аквакультуры, кроме Берингово.

Главная цель стратегии развития аквакультуры России — надежное обеспечение населения страны широким ассортиментом рыбопродукции отечественной аквакультуры по ценам, доступным для населения с невысоким уровнем доходов и увеличение объемов поставок аквакультуры для производства комбикормов.

Рыбохозяйственный фонд внутренних пресноводных водоемов России включает 22,5 млн. га озер, 4,3 млн. га водохранилищ, 0,96 млн. га сельскохозяйственных водоемов комплексного назначения, 142,9 тыс. га прудов и 523 тыс. км рек [3].

В Сахалинской области работает 35 лососевых рыбопроизводных заводов. Выращивается до 600 миллионов мальков горбуши и кеты. Сейчас в России производится 0,2% общемирового объема аквакультуры (140 тыс.т), хотя потенциал для ее развития огромный.

Обеспеченность каждого жителя страны водоемами, пригодными для развития аквакультуры, составляет 0,19 га на человека. В Дальневосточном федеральном округе этот показатель составляет 0,65 га, в Северо-Западном — 0,46 га, а в Центральном — только 0,02 га.

Общий фонд прудовых площадей, находящихся на балансе рыбохозяйственных предприятий и организаций, составлял 142,9 тыс. га, а для выращивания рыбы используется не более 110 тыс. га прудов.

Площадь морских акваторий России пригодная для размещения комплексов аквакультуры составляет порядка 0,38 млн. кв. км, в то время как современная площадь акваторий, используемых для выращивания аквакультуры не превышает 25 тыс. га.

В промышленном рыбоводстве России в настоящее время культивируется 29 пород, кроссов и типов рыб. Ремонтно-маточное поголовье племенных рыб выращивается в 25 племенных рыбоводных хозяйствах-оригинаторах. Карповые виды рыб составляет 80%.

В Дальневосточном, Северном и Черноморском бассейнах получило развитие выращивание мидий, трепанги, кефали, трески, и другие.

Использование пастбищных водоемов может обеспечить быстрый и высокий экономический эффект. При этом растительноядные рыбы будут доминировать в зонах южного и умеренного климата. Развитие пастбищного сиговодства следует рассматривать как одно из важнейших направлений аквакультуры в холодноводных внутренних водоемах нашей страны.

Из изложенного вытекает, целесообразность применения сублимационной сушки рыбы используя естественную низкую температуру Арктики и дешевую энергию от сжигания жирного газа. Известно, что сублимационная сушка энергозатратная, но в данном случае компенсируется природными ресурсами.

Существующие сублимационные установки работают циклично, на загрузку и разгрузку обрабатываемых продуктов уходит много времени, при этом все энергосистемы отключаются; длительность цикла сушки 8–22 часа. Обрабатываемый материал должен быть измельчен до размеров 5–10 мм; размеры противней

ограничены (высота 20–30 мм). Под каждым противнем установлены водяные, паровые или электрические нагреватели, которые занимают половину сублимационной камеры и не обеспечивают равномерность сушки и др. недостатки.

Цель – предложить способ сушки крупнокусковых продуктов: разделанную рыбу и аквакультуру, куски мяса, моркови, свеклы, фруктов и др.; с тем, чтобы такие продукты в вакуумных упаковках можно перевозить на большие расстояния или хранить длительное время при плюсовых температурах.

Сущность предлагаемого способа реализована в „Линии сублимации крупнокусковых продуктов и кормов” и поясняется Рис. 1 – схема линии сублимации крупнокусковых продуктов и кормов, Рис. 2 – разрез А-А [4].

Рис. 1

Схема линии сублимации крупнокусковых продуктов и кормов

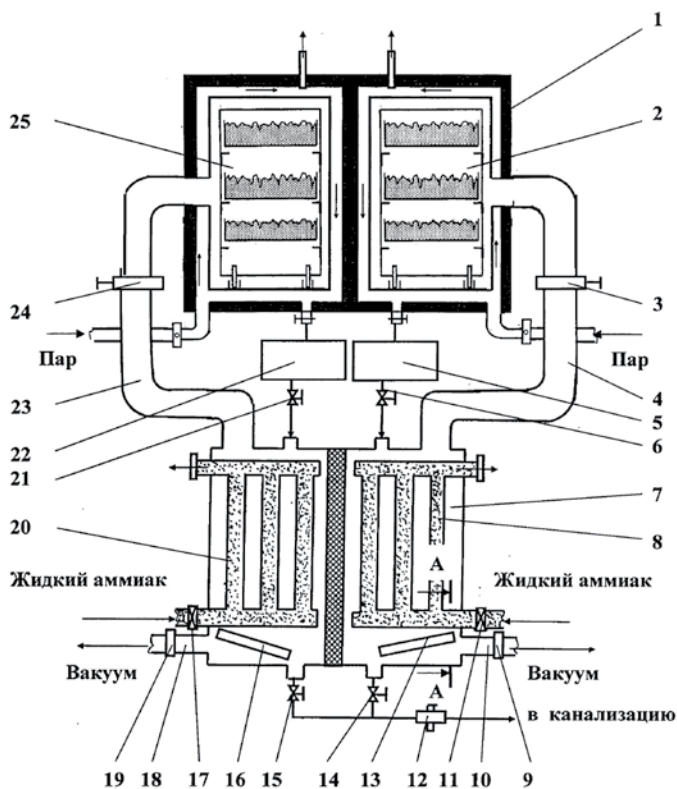
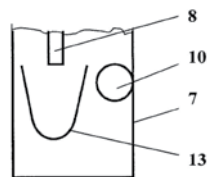


Рис. 2

А-А



1 – сублимационная установка, 2 – сублимационная камера, 3 – вакуумный затвор, 4 – вакуум провод, 5 – емкость для сбора конденсата и отработанного пара, 6 – кран, 7 – двухсекционный десублиматор, 8 – секция, 9 – вакуум затвор, 10 – вакуум провод, 11 – затвор для подачи аммиака, 12 – водяной насос, 13 – желоб для отвода талой воды, 14, 15 – кран, 16 – желоб для отвода талой воды, 17 – затвор для подачи аммиака, 18 – вакуум провод, 19 – вакуум затвор, 20 – секция, 21 – кран, 22 – емкость для сбора конденсата и отработанного пара, 23 – вакуум провод, 24 – вакуумный затвор, 25 – сублимационная камера

Предварительно подготавливают к работе сублимационные камеры 2,25 сублимационной установки 1 (загружают обрабатываемые продукты и герметизируют). Открывается затвор 11 и включается подача жидкого аммиака в секцию 8 двухсекционного десублиматора 7. Далее открываются вакуумные затворы 3, 9, включаются в работу вакуум провода 4, 10, подается пар в сублимационную камеру 2 и установка запускается в работу. Аналогично вводят в работу сублимационную камеру 25. Открывается затвор 17 и включается подача жидкого аммиака в секцию 20 двухсекционного десублиматора 7. Далее открываются вакуумные затворы 24, 19, включаются в работу вакуум провода 23, 18, подается пар в сублимационную камеру 25 и линия начинает функционировать в заданном режиме. По мере накопления льда на секции 8 двухсекционного десублиматора 7 в сублимационной камере 2 открывается кран и конденсат с отработанным паром поступает в емкость 5 для сбора конденсата и отработанного пара, а при открытии крана 6 они омывают лед с секции 8 и талая вода стекает по желобу 13, предохраняющему вакуумный провод 10 от ее попадания, через открытый кран 14 поступает в водяной насос 12 и далее в канализационную систему. Также, по мере накопления льда на секции 20 двухсекционного десублиматора 7 в сублимационной камере 25 открывается кран и конденсат с отработанным паром поступает в емкость 22 для сбора конденсата и отработанного пара, а при открытии крана 21 они омывают лед с секции 20 и талая вода стекает по желобу 16, предохраняющему вакуумный провод 18 от ее попадания, через открытый кран 15 поступает в водяной насос 12 и далее в канализационную систему.

Данный способ позволяет обеспечить непрерывную работу всех систем линии, возможность сушки крупнокусковых продуктов и кормов, регулировать температуру теплоносителя, а использование конденсата и отработанного пара, применяемых для размораживания льда на секциях двухсекционного десублиматора, сокращает цикл сушки, снижает удельные затраты энергии и повышает КПД процесса.

Выводы

В ближайшей перспективе в комбикормах увеличится продуктов аквакультуры до 30–50%, что повысит их питательность.

Большая роль в решении отмеченной проблемы отводится освоению Арктики, где за счет дешевой энергии (жирный газ, который сейчас просто сжигается) и естественного замораживания рыбы и других продуктов моря, можно экономно производить их сублимацию.

Возможно использовать новый способ сублимации крупнокусковых продуктов и кормов, который реализован в „Линия сублимации крупнокусковых продуктов и кормов” приведенной на Рис. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Научно-технические проблемы освоения Арктики. Научная сессия Общего собрания членов РАН*. М.: Наука, 2014 г.
2. *Проблемы рыбной отрасли в России* // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.moi-diabet.ru> (дата обращения: 18.03.2015).
3. *Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года* // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mex.ru> (дата обращения: 18.03.2015).
4. **Сыроватка, В. И.** / *Способ сублимации крупнокусковых продуктов и кормов*, В.И. Сыроватка, Т. С. Комарчук, Н. П. Мишуров, А. Д. Обухов. Патент РФ, № 2583699, Бюл. № 13, 10. 05. 2016 г.

РЕЗЮМЕ

Объемы производства комбикормов в России, годовая потребность в энергии и перевариваемом протеине, эффективность конверсии корма не всегда соответствуют заданной продуктивности животных и птицы. Энергетическую и протеиновую питательность комбикормов возможно повысить за счет рыбных и морских ресурсов Арктики. Прогнозируется, что через 30–50 лет аквакультура в рецепте комбикормов будет занимать 40–50%, взамен зерновых.

Ключевые слова: аквакультура, ингредиенты комбикормов, микронизация, СВЧ-энергия, сублимация продуктов, линия сублимации крупнокусковых продуктов.

SUMMARY

Volumes of production of animal feed in Russia, the annual demand for energy and digestible protein, feed conversion efficiency does not always exist respectively, given the productivity of livestock and poultry. Energy and proto-new nutritional animal feed may be improved by fish and sea-cal resources in the Arctic. It is predicted that in 30–50 years in aquaculture re-CEPT animal feed will take 40–50%, instead of grain.

Keywords: aquaculture, feed ingredients, micronization, microwave energy, sublimation products, sublimation line bulk products.

STRESZCZENIE

Wielkości produkcji pasz w Rosji, roczne zapotrzebowanie na energię i białko przyswajalne oraz efektywności wykorzystania paszy, nie zawsze odpowiadają produkcyjności zwierząt i ptaków. Wartość odżywcza pasz dla zwierząt może być poprawiona przez ryby i zasoby morskie w Arktyce. Przewiduje się, że w ciągu 30–50 lat akwakultury, zamiast zbóż, zajmą w recepturach pasz 40–50%.

Słowa kluczowe: akwakultura, składniki pasz dla zwierząt, mikronizacja, energia mikrofalowa, produkty sублимации, linia sублимации grudkowatych produktów.