



# Головоногие моллюски и их переработка

3995/6099

Доктор техн. наук, проф. А.В.Подкорытова, канд.техн.наук З.В.Слапогузова – ФГУП ВНИРО

В последнее время наблюдается возрастающий интерес рыбохозяйственных исследователей и добывающих предприятий к головоногим моллюскам, запасы которых позволяют значительно увеличить их промышленное освоение.

Головоногих моллюсков издавна употребляют в пищу в Китае, Японии и Корее. В средиземноморских странах их использование в качестве пищевых продуктов уходит в глубину веков. Повышенный интерес к головоногим моллюскам в настоящее время вызван некоторым сокращением рыбных запасов, что вызывает необходимость изыскивать дополнительные биоресурсы, способные восполнить дефицит белковой пищи. Среди таких «свободных» ресурсов первое место занимают головоногие моллюски. Действительно, целый комплекс биохимических и технологических особенностей ставит их в разряд ценных промысловых животных.

Класс головоногих моллюсков включает около 650 видов – это кальмары, осьминоги и каракатицы.

На долю вылова каракатиц и осьминогов приходится примерно по 200 тыс. т. В промысле головоногих моллюсков участвуют сейчас около 50 стран, но львиная доля улова приходится на Японию, Корею, Таиланд, Испанию и Италию. Однако пальма первенства, по добыче и потреблению моллюсков, конечно же, принадлежит Японии, где ежегодно добывают не менее 700 тыс. т головоногих. Чтобы удовлетворить спрос, японцы ловят моллюсков в своих прибрежных водах, ведут промысел в Открытом океане и посылают корабли во все части света на поиски новых районов, богатых этими ценными животными. Кальмары в Японии – один из самых популярных продуктов питания. Для их приготовления существуют сотни рецептов. Одни виды кальмаров, например, тихоокеанский, летающий, новозеландский кальмары и некоторые другие, пользуются в стране неизменной популярностью, другие же ценятся меньше.

Одна из самых многочисленных групп головоногих моллюсков, являющихся важнейшим глобальным резервом высокоценного пищевого белка – кальмары. В Мировом океане насчитывается более 250 видов кальмаров, из них около 30 являются промысловыми. Широкое распространение и способность образовывать плотные скопления, дают возможность вести эффективный лов. Короткий жизненный цикл и быстрый рост определяют высокий уровень промыслового изъятия. Но самое главное – высокий процент выхода съедобной части кальмара – 80 %, отличные вкусовые качества и пищевая ценность. По основным показателям питательности – калорийности и белковому составу – кальмары и другие головоногие превосходят остальных, употребляемых в пищу моллюсков, и даже некоторых рыб, незначительно уступая лишь говяжьему мясу и телятине. Белки мантии и щупалец головоногих моллюсков содержат все незаменимые аминокислоты, содержание которых колеблется в зависимости от времени вылова. Внутренности головоногих моллюсков также представляют ценность, так как содержат биологически активные вещества, из которых в настоящее время производят биологически активные добавки. Таким образом, головоногие моллюски могут использоваться полностью, на 100 %.

За последние годы вылов кальмаров значительно увеличился. Их вылов к настоящему времени достиг более 1,3 млн. т во всем мире и в будущем будет возрастать, учитывая наличие колоссальных неосвоенных запасов океанических кальмаров, исчисляемых десятками миллионов тонн.

Особый интерес вызывают виды, которые можно добывать тралами, без больших материальных и временных затрат. Это командорский кальмар *Berryteutbis magister*, наиболее массовый представитель кальмаров семейства *Gonatidae*, один из немногих вылавливаемых рыбодобывающими предприятиями России. Важнейшими объектами промысла являются также кальмар тихоокеанский – *Todarodes pacificus*, кальмар перуанско-чилийский гигантский (дозидикус) – *Dosidicus gigas*, кальмар аргентинский короткоперый – *Illex argentinus* и др.

К съедобным частям кальмара относятся туловище, голова и щупальца. В них содержится 14,7 – 22,5 % азотистых веществ, 0,3 – 2,6 % липидов, 75,8 – 86,4 % влаги и 1,1 – 3,55 % золы. Азотистые вещества мяса кальмара на 80 – 85 % представлены белками и на 15 – 20 % – экстрактивными азотистыми веществами, придающими ему своеобразный приятный вкус. Мясо кальмара богато витаминами группы В (содержит до 45% витамина В<sub>1</sub>, а также витамин В<sub>2</sub>), микроэлементами (йод, железо и др.).

Мясо кальмара – ценный пищевой продукт, содержащий все незаменимые аминокислоты, особенно такие, как лизин, содержащийся в незначительном количестве в растительных продуктах, поэтому мясо кальмара рекомендуется включать в лечебные диеты.

Важно не только выловить полезный продукт, но и сохранить его качество в процессе хранения и переработки. Из всех известных методов консервирования замораживание позволяет максимально сохранить природные свойства свежедобытого кальмара. Сразу после вылова, кальмаров направляют на обработку, так как даже непродолжительное хранение отрицательно сказывается на качестве сырья. Кальмар, замороженный в начальной стадии окоченения, сохраняет высокое качество при температуре минус 18 °С до 8–10 месяцев. В общем объеме продукции, вырабатываемой рыбной промышленностью, мороженая составляет более 70 %. Широкое применение холода в рыбной промышленности связано с тем, что он обеспечивает возможность быстрого консервирования больших объемов единовременно поступающего и скоропортящегося сырья, что очень важно для его сохранения в условиях океанического промысла.

Схема комплексной переработки кальмара представлена на рис. 1.

Только что выловленного или охлажденного кальмара после мойки и стекания воды направляют на разделку, а при выпуске неразделанного кальмара – на замораживание. Кальмара разделяют на:

тушку – внутренности, голова и щупальца удалены, мантия целая, остатки внутренностей и хитиновая пластинка могут быть оставлены;

разделанный, с головой и щупальцами – внутренности, глаза, клюв удалены, брюшная полость зачищена, хитиновая пластинка может быть оставлена;

обезглавленный (филе) – внутренности, голова и щупальца удалены, мантия разрезана, брюшная полость зачищена, хитиновая пластинка удалена.

Кальмар, разделанный на тушку и филе, выпускают как с кожей, так и без нее. Для снятия кожного покрова, промытое филе погружают на 2–3 минуты в пресную воду с температурой 55–60 °С и интенсивно перемешивают.

Специалистами ТИНРО-центра предложен биохимический способ удаления кожного покрова у головоногих моллюсков. Про-

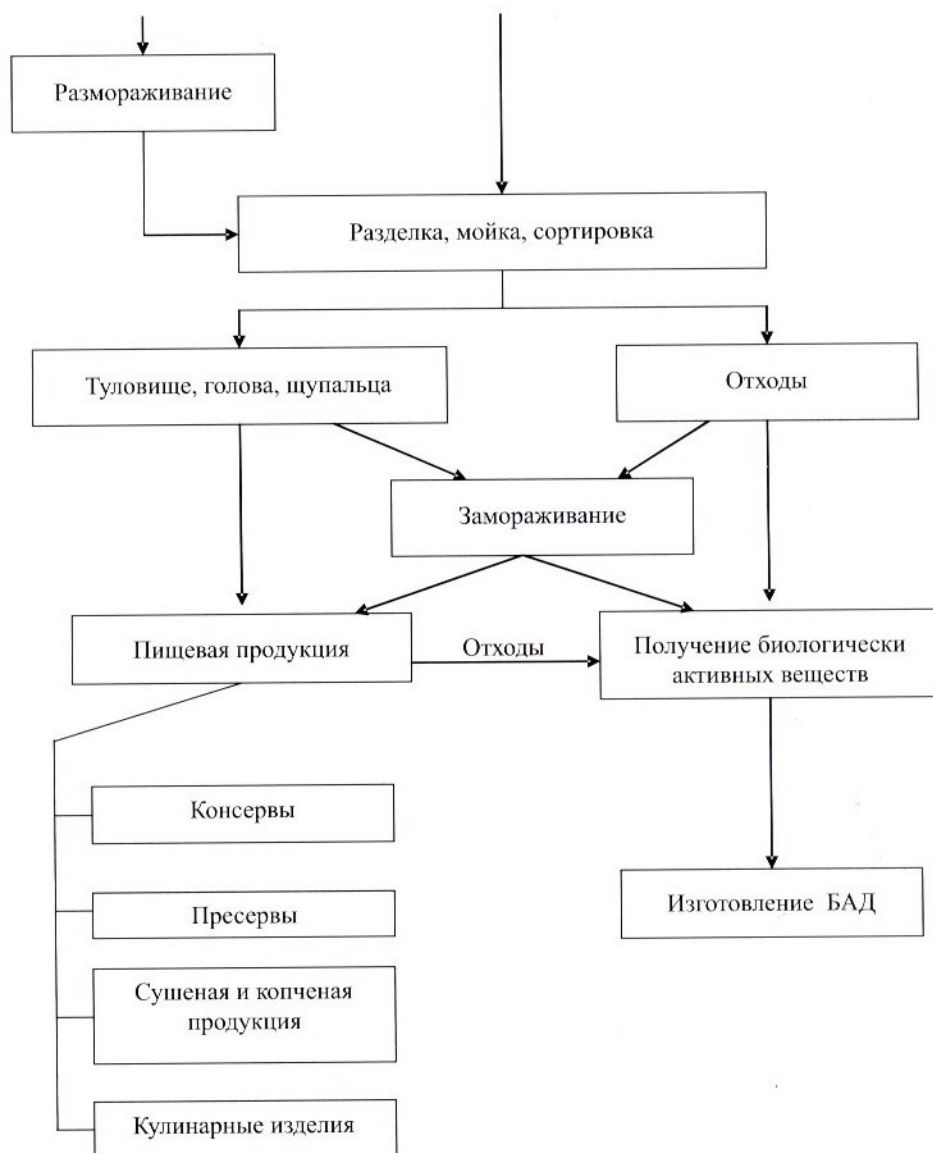


Рис. 1. Схема комплексной переработки кальмара

веденные исследования показали эффективность применения Крусэнзима в качестве «биологического ножа» для удаления кожного покрова у кальмара. Под руководством канд. техн. наук Н.М. Купиной проведены исследования и определены параметры процесса ферментативной обработки моллюсков, обеспечивающей эффективное удаление кожного покрова у кальмара без изменения физико-химических и технологических свойств мышечной ткани.

Как показала практика, биохимический способ удаления кожи, по сравнению с традиционным гидротермическим, обеспечивает повышение экономической эффективности процессов переработки сырья за счет механизации процесса, снижения в 1,5–2,0 раза энерго- и трудозатрат и увеличения выхода готовой продукции на 7–11 %.

**Производство пищевой продукции.** Мясо головоногих моллюсков – источник полноценных белков животного происхождения – может быть использовано для производства консервов, пресервов, сушеной и копченой продукции, а также различных кулинарных изделий.

**Консервы.** Традиционно в нашей стране выпускают следующие консервы из кальмара: «Кальмар натуральный», «Щупальца кальмара натурального» и «Кальмар в ароматизированном масле». При изготовлении натуральных консервов, для обеспечения стандартного соотношения массы мяса кальмара и бульо-

на в готовых изделиях, проводят подбланширование обесшкуреного кальмара в кипящей воде в течение 0,5–1,0 мин. Кальмара укладывают в подготовленную тару в виде тушек, мантий с головой, филе, нарезанных на куски или шинкованных, с добавлением целых или разрезанных голов со щупальцами, а также в виде щупалец с головой или частью головы, мелкий кальмар можно укладывать целиком. В наполненные банки закладывают сухую соль или заливают солевой раствор плотностью 1,2 г/см<sup>3</sup>. Экстаустирование и закатывание банок, мойка банок, стерилизация, охлаждение и дальнейшие операции проводят в соответствии с действующей технологической инструкцией.

При изготовлении консервов в ароматизированном масле проводят обесшкуривание и промывание кальмара, затем мясо кальмара бланшируют в пресной кипящей воде в течение 10–15 мин. Массовое отношение воды и мяса 3 : 1. Вареное мясо кальмара охлаждают в пресной воде температурой 12–18 °С в течение 10–15 минут и подвергают стеканию для удаления избытка влаги. Мясо кальмара режут на продольные кусочки шириной не более 2 см.

Растительное масло ароматизируют перцем красным сладким, в ароматизированное масло добавляют пюре перца сладкого красного, томатную пасту, сахар, соль, душистый уксус и тщательно перемешивают. В пустые банки заливают соус (мас-сой 40 % от нормы закладки) и укладывают мясо кальмара. По-

верх уложенного мяса кальмара кладут репчатый лук, предварительно выдержанный в растворе уксусной кислоты массовой долей 2 % при массовом соотношении лука и раствора 1 : 2. В наполненные продуктом банки заливают соус (60 % от нормы закладки) с температурой 75–85 °С. Дальнейшие операции проводят в соответствии с действующей технологической инструкцией по приготвлению консервов.

**Пресервы.** Разработка способа целенаправленного изменения исходной структуры и свойств сырья под действием Крусэнзима позволила специалистам ТИПРО-центра предложить технологию изготовления из ферментированного кальмара пасто-вых пресервов, а также пресервов, имеющих нежную консистенцию. Эти пресервы характеризуются высоким содержанием биологически активных аминокислот, углеводов и минеральных веществ и низким – жира. Для предупреждения чрезмерного размягчения пресервов в процессе хранения, разработан способ инактивации ферментного препарата в готовой продукции.

Специалистами АтлантНИРО разработана технология «Пресервы из отварного кальмара в различных соусах с вкусоароматическими заливками». Традиционными видами пресервов являются: «Кальмар в маринаде с красным перцем», «Кальмар в маринаде с черным перцем». Для изготовления пресервов используют кальмар-сырец или мороженный. Размораживание, мойку, разделку, снятие кожного покрова и варку проводят также как для изготовления консервов. Вареный кальмар режут на полоски длиной 5–7 см, шириной 0,5 см и смешивают с мелкоколотым перцем и другими компонентами, согласно рецептуре.

**Сушеная и копченая продукция.** Из кальмара изготавливают пресно-сушеную, солено-сушеную, ароматизированную продукцию, а также соломку и стружку. Процесс приготовления шинкованного пресно-сушеного кальмара включает следующие операции: размораживание тушки кальмара, отрезание хвостового плавника, обесшкуривание и бланшировка, удаление хитиновой пластинки, сушка, обжарка, резка филе соломкой, стерелизация, смешивание с вкусовыми приправами, фасовка в пакеты.

Разделанных и обесшкуранных кальмаров сушат в естественных и искусственных условиях. В естественных условиях кальмаров сушат в два этапа, используя выдерживание в течение 2–3 сут. после первой сушки для перераспределения воды. Общая продолжительность процесса сушки в зависимости от погодных условий составляет 4–7 сут.

При сушке в специальных камерах, полуфабрикат раскладывают на сетки. Температура воздуха в камере составляет 45–50 °С, относительная влажность воздуха – 40–60 %. Сушеную продукцию хранят при температуре 10–15 °С и относительной влажности воздуха 65–70 %.

В Японии достаточно велик объем производства сушеного кальмара, технология которого предусматривает специальную разделку и сушку в естественных условиях. В зависимости от способа разделки, вида кальмара, применения разнообразных добавок, содержания воды готовая продукция имеет разные наименования.

При производстве солено-сушеного кальмара, технологический процесс осуществляется так же, как при приготовлении пресно-сушеного, но после разделки, удаления эпидермиса кальмаров солят в растворе соли плотностью 1,07–1,12 г/см<sup>3</sup> в течение 0,5–5,0 мин., в зависимости от размера.

Для приготовления ароматизированного кальмара мантии и щупальца смешивают с приготовленной по соответствующей рецептуре смесью соли, сахара, глутамата натрия, лимонной кислоты, пряностей (гвоздика, мускатный орех, имбирь) и выдерживают в течение 3–4 час. при периодическом перемешивании.

Сушка проводится в сушильной камере при температуре 60–65 °С, скорости движения воздуха 6–7 м/с и считается законченной по достижении массовой доли воды в филе 35–37 %, в щупальцах – 35 %. Высушенного кальмара оставляют для перераспределения воды на 16–18 часов, после чего филе направляют на обжарку при температуре 120–130 °С на 1,0–1,5 мин. Затем

теплое филе пропускают через вальцы для размягчения тканей. Обжаренное филе кальмара шинкуют на полоски шириной 5–10 мм и длиной 15–20 мм (соломка). Для улучшения вкуса продукции, соломку, щупальца или крупку (мелкие кусочки, образующиеся после шинкования филе) отдельно загружают в смеситель барабанного типа, добавляют глутамат натрия и перемешивают. Затем в течение 10 мин. проводят обработку инфракрасными лучами для дополнительного уменьшения содержания воды до 27–32 %. Срок хранения продукции зависит от температуры и вида упаковки и составляет от 15 сут. до 6 мес.

В Японии широко распространенным продуктом, наряду с сушеным, является копченый кальмар. На копчение направляют как свежего, так и мороженого кальмара. Обесшкуранные и отваренные тушки кальмара солят сухим способом с добавлением сахара и глутамата натрия. Копчение кальмара проводят при 20–25 °С в течение 2 час., затем при 50–60 °С – 4–6 час. и еще 2–3 час – при 60–70 °С. Для получения продукта хорошего качества, коптить кальмара необходимо в течение 7–9 час.

Копченого кальмара нарезают на небольшие ломтики толщиной 1–2 мм и обрабатывают раствором, содержащим пряности, сахар, соль, глутамат натрия. Раствор распыляют на ломтики кальмара, а затем подсушивают с помощью ИК-лучей. Готовый продукт упаковывают в пакеты из полимерной пленки и стерилизуют в паровом шкафу при 85–90 °С в течение 30–60 мин.

В АтлантНИРО разработана технология кальмара холодного копчения, включающая следующие основные операции:

- разделка на филе с удалением кожи и хвостового плавника;
- посол в солевом растворе плотностью 1,10–1,12 г/см<sup>3</sup> и температуре 15–25 °С;
- сушка и копчение при температуре 25–45 °С;
- шинкование и упаковка в мелкую потребительскую тару;
- хранение при температуре 0 – минус 5 °С.

Установлено, что оптимальными для данного вида копченой продукции является массовая доля влаги 33–45 %, соли – 5–9 %, фенолов – до 16 мг/100г.

Копченая продукция, изготовленная традиционным способом, может содержать значительные количества канцерогенных веществ, таких как бенз/а/пирен (БП) и нитрозамины (НА). Освобожденная от кожи, тушка кальмаров при копчении дымом сорбирует смолистые вещества, содержащие БП, а использование кальмара в пищу целиком представляет опасность для потребителя. Поэтому внедрение в рыбной промышленности метода бездымного копчения головоногих моллюсков, позволяющего предотвратить поступление канцерогенных веществ в копченую продукцию, ликвидировать загрязнение окружающей среды дымовыми выбросами, упростить и интенсифицировать процесс копчения, является актуальной задачей совершенствования технологии копчения и имеет важное народнохозяйственное значение. Исследования, проведенные лабораторией биофизики Санкт-Петербургского института онкологии им. проф. Н.Н. Петрова, а также рядом других институтов, показали гарантированное отсутствие в копченой продукции, изготовленной с применением копильных препаратов, полициклических ароматических углеводородов и других канцерогенных веществ.

В настоящее время специалистами ВНИРО проводятся исследования по отработке режимов горячего копчения кальмаров бездымным способом, установлению оптимального содержания фенолов и других показателей безопасности в копченой продукции, изготовленной из головоногих моллюсков.

**Кулинарные изделия.** В последние годы заметно увеличился потребительский спрос на кулинарные изделия из кальмара. Отечественной и зарубежной рыбообработывающей промышленностью освоен выпуск широкого ассортимента полуфабрикатов и кулинарных изделий из кальмара: отбивные из кальмара, жареный кальмар, жареный кальмар в кляре, плов и солянка из кальмара, фаршированный кальмар, кальмар тушеный с луком и овощами, кальмар под майонезом, котлеты, тефтели, биточки и рулеты из кальмара и многое другое.

**Кальмар жареный.** Тушки кальмара после снятия кожного покрова отбивают, отваривают в слабом солевом растворе, нарезают в виде лапши шириной 0,5-1 см, длиной 3-4 см, панируют в муке или панировочных сухарях и обжаривают в подсолнечном масле в течение 3-5 мин. при температуре 140-150 °С до образования румяной корочки, после чего охлаждают и расфасовывают в тару.

Аналогично готовят кальмар в кляре, только вместо муки (сухарей) используют кляр, который состоит из смеси муки, яиц, соли и воды.

**Кальмар тушеный с луком.** Тушки кальмара после снятия кожного покрова отваривают в слабом солевом растворе, нарезают в виде лапши шириной 0,5-1 см, длиной 3-4 см, обжаривают в подсолнечном масле в течение 2-3 мин., добавляют нарезанный соломкой обжаренный лук, соль, перец. Все тщательно перемешивают, тушат 3-5 мин., после охлаждения направляют на фасовку. Для кальмара с овощами вместе с луком используют смесь овощей.

**Кальмар под майонезом.** Разделанный и обесшкуренный кальмар отваривают в 3 %-ном солевом растворе, содержащем по 0,33 г черного и душистого перца на 1 л воды. Соотношение кальмара и солевого раствора при варке 1:3. Вареный кальмар нарезают соломкой и смешивают с измельченным чесноком и майонезом, взятыми в соотношении 70:0,7:31.

**Кальмар под маринадом.** Обесшкуренное филе кальмара отваривают, нарезают соломкой, заливают маринадом и выдерживают в течение 40-50 мин. Для приготовления маринада используют жареные лук и морковь, томат-пасту, растительное масло, муку, 80 %-ную уксусную кислоту, черный и душистый перец, лавровый лист и поваренную соль.

**Котлеты из кальмара.** Для приготовления котлетной массы используют вареное (50-70 %) и сырое (50-30 %) филе кальмаров, которое дважды пропускают вместе с репчатым луком через волчок с диаметром отверстий не более 4 мм. К полученному фаршу добавляют растительное масло, соль и молотый черный перец. Все перемешивают до образования однородной массы, из которой формируют котлеты. Котлеты панируют в сухарях и затем обжаривают в растительном масле.

**Рулет из кальмара.** Готовят из отварного филе кальмара, которое пропускают через волчок. К измельченному филе добавляют мелконарезанный обжаренный лук, сырое яйцо, чеснок, перец, размоченный в молоке хлеб и соль. Все тщательно перемешивают. Полученный фарш укладывают ровным слоем на лист целлофана и придают форму рулета. Сверху рулета кладут нарезанное кружочками вареное яйцо. Рулет плотно обертывают целлофаном и обвязывают шпагатом, а затем варят в 1,5-2,0 %-ном растворе соли в течение 10 мин. при слабом кипении. После варки рулет вынимают, дают стечь избытку влаги и охлаждают.

Кальмар можно использовать также для приготовления многих других кулинарных изделий, таких, как фаршированный кальмар, пельмени с кальмаром, беляши, кнели, купаты, голубцы и др.

Кулинарные изделия из кальмара пользуются высоким потребительским спросом не только в странах Азии, где его употребляют в пищу издавна, но и в странах Западной Европы, США и др. В Норвегии, например, из кальмара вырабатывается широкий ассортимент кулинарных изделий. Среди них — кальмар в кляре обжаренный, кальмар запеченный, маринованный, салат из кальмара, кальмар жареный. Технология приготовления всей этой продукции существенно не отличается от той, которая принята на наших предприятиях.

В Италии большой популярностью пользуются кальмар тушеный с пряностями и отварной кальмар в пряном соусе. Для приготовления кальмара тушеного с пряностями его сначала разделяют на тушку и промывают, а затем полость мантии заполняют специально подготовленной смесью, состоящей из тонко-растертых сухарей, смешанных с измельченным чесноком, грибами, зеленью петрушки, приправленных перцем, майораном и

солью и обжаренных в растительном масле. Тушки кальмара, заполненные пряной смесью, тушат 45 мин., после чего охлаждают и направляют на реализацию.

В США кулинарию из кальмара выпускают в небольших количествах, в основном в виде полуфабрикатов для предприятий общественного питания, панированных порций из маринованного кальмара. Для приготовления панированных порций, филе кальмара без кожи разрезают на небольшие кусочки, погружают во взбитое тесто, панируют в сухарях и замораживают. Перед употреблением порции обжаривают в масле.

Для выработки маринованного кальмара-филе и щупальца без кожи слегка отваривают. Нарезают на мелкие кусочки, укладывают в стеклянные банки и заливают масляно-уксусной заливкой, содержащей оливковое масло, уксус и пряности. Готовая продукция сохраняет приемлемые вкусовые свойства в течение 12 мес. при температуре 3 °С.



#### **Podkorytova A.V., Slapoguzova Z.V. Cephalopoda and their processing**

*Today, when fish resources are undermined and it is necessary to look for new resources of animal protein, fishermen became interested in cephalopoda. The whole complex of biochemical and technological peculiarities make them valuable commercial objects.*