

УДК 573.6.086.83:664.022.3

UDC 573.6.086.83:664.022.3

**РАЗРАБОТКА РАСТИТЕЛЬНО-РЫБНОГО
ПАШТЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НАТУРАЛЬНЫХ БАД**

**DEVELOPMENT OF PLANT-AND-FISH PASTE
WITH NATURAL BAS**

Кубенко Егор Георгиевич
аспирант

Kubenko Egor Georgievich
postgraduate student

Касьянов Геннадий Иванович
Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный
изобретатель РФ, д.т.н., профессор

Kasyanov Gennady Ivanovich
Honored Science Worker of the Russian Federation,
Deserved Inventor of the Russian Federation
Dr.Sci.Tech, professor

Гончар Виктория Викторовна
к.т.н, доцент кафедры Технологии хлебопекарного,
макаронного и кондитерского производства
*Кубанский государственный технологический уни-
верситет, Краснодар, Россия*

Gonchar Victoria Victorovna
Cand.Tech.Sci., associate professor of the Technology
Department of bakery, macaroni and confectionary
production
*Kuban State Technological University, Krasnodar,
Russia*

В статье рассмотрены технологические приемы
получения паштета и свойства натуральной биоло-
гически активной добавки хитозан полученной по
совершенствованной технологии, его химической
состав, методы оценки качества готовой продукции

The process of getting of paste and feature of chitosan
natural bioactive additive which is got with the help of
the improved technology and its chemical composi-
tion, methods of assessment of the quality of the fin-
ished product are examined in the article

Ключевые слова: ПАШТЕТ, ХИТОЗАН,
СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЬ, БАД,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

Keywords: PASTE, CHITOSAN, STRUCTURE-
FORMING AGENT, BAS (BIOACTIVE
SUBSTANCE), PROCESSING LINE

Паштеты представляют собой тонко измельченный продукт, с со-
держанием белковых компонентов. Нежная консистенция паштетов дости-
гается за счет щадящих способов обработки сырья и подбором ингредиен-
тов рецептуры [1].

Для создания паштетов кроме рыбного сырья используется разнооб-
разное растительное сырьё (лук репчатый, мука, крахмал, соя, морковь,
паприка, тыква, горох, грибы, чечевица) и CO₂-экстракты.

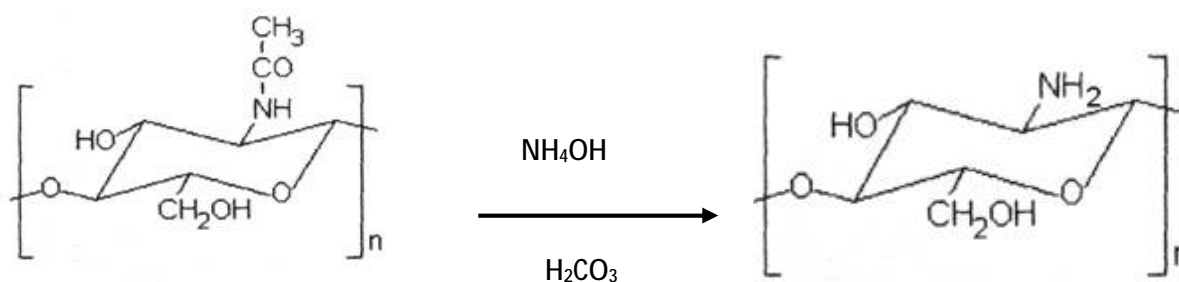
Кроме того, в рецептурный состав паштетов входит масло сливочное
или сливки, сухое молоко, сыр, рыбный бульон, витаминные препараты,
стабилизаторы цвета и структурообразователи.

Технология изготовления паштетов основывается на комбинирова-
нии различных видов продуктов, а также способов их обработки (варка,
бланширование, пассерование, обжаривание, гомогенизация и т.д.) в зави-
симости от рецептуры. Готовый продукт должен иметь приятный вкус, за-

пах и цвет, нежную, однородную, без признаков зернистости, мажущую консистенцию. Нами разработана рецептура растительно-рыбных паштетов с использованием CO₂ экстрактов пряностей в качестве ароматизаторов и хитозана в качестве структурообразователя.

В последние годы к процессу получения хитозана из панциря ракообразных привлечено внимание ведущих биотехнологов страны.

Хитозан является линейным полисахаридом и представляет собой частично N-деацетилированное производное природного полисахарида хитина. Структурная формула хитозана β-(1-4) - связанных остатков N-ацетил-О-глюкозамина.



В качестве основного источника получения хитозана на данный момент являются панцири ракообразных, но данное сырье является дорогостоящим, а срок восстановления затраченных ресурсов велик. Содержащие хитин ракообразные занимают практически все типы водоемов. В природе известно около 4500 видов гаммаруса, которые обитают во многих водоемах, характеризуются высокой питательной ценностью и большим содержанием каротиноидов.

Известны способы получения хитозана из гаммаруса Балтийского и Каспийского морей [2,3]. На кафедре мясных и рыбных продуктов КубГТУ была разработана технология получения хитозана из гаммаруса азовского. Выбор данного сырья был обоснован отсутствием информации о способах переработке данного рачка.

Гаммарус азовский имеет согнутое дугой тело, одетое в твердый хи-

тиновый панцирь, состоящий из 14 сегментов [4]. На голове расположены 2 глаза и две пары усиков антенн служащих органами осязания при поиске пищи. Двигается гаммарус за счет боковых ударов тела, дополнительно помогая себе 9 парами ног, за что и получил второе название бокоплав.

Бокоплавы относятся к разноногим ракообразным и служат кормом для рыб и других позвоночных (водных и околводных). Они могут питаться как животной, так и растительной пищей, отмершими органическими останками. Бокоплавы участвуют в деструкции органических веществ, выполняя этим важную роль в водных экосистемах. Они не живут в загрязненных прудах с заиленным дном и их используют в качестве биоиндикаторов состояния экосистем. В литературе имеется информация о местах обитания пресноводного и соленоводного гаммаруса, однако нет сведений о их промышленном использовании.

В мировой технологической практике описаны способы получения хитозана из хитина ракообразных путем деградации хитина с помощью хитиназ [5].

Нами разработан способ получения хитозана газожидкостным методом из гаммаруса азовского [6]. На первой стадии процесса подготовленное хитиновое сырье подвергали щелочному гидролизу обработкой аммиака под давлением до 4 МПа, при этом образуется основание NH_4OH , которое под давлением приобретает высокие щелочные свойства (при рН среды 12-14 ед).

Процесс щелочного гидролиза продолжается в течение 40-60 минут.

При снижении давления до атмосферного, остаточное количество паров аммиака из продукта отгоняется с помощью диоксида углерода.

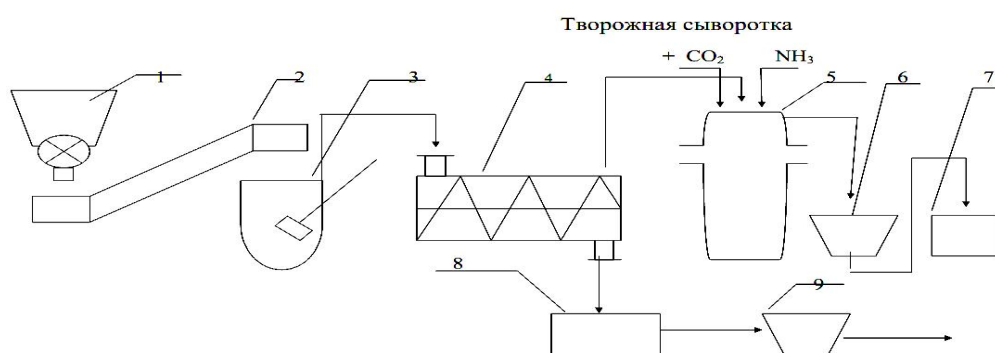


Рисунок 1 Технологическая схема получения хитозана из хитина

Средний химический состав гаммаруса (%): влага 79,3, жир 1,6, белок 10,1, зола 5,8, углеводы 3,2. В белке гаммаруса идентифицированы следующие аминокислоты (%): тирозин 4,1, триптофан 2,9, цистин 1,1, метионин 0,6, аргинин 8,7, гистидин 3,4. В гаммарусе обнаружены (%): кальций (3,0), фосфор (0,3), железо (30 мг), витамины А (0,3 мг) и В₁ (0,06 мг) [5].

Цель работы заключалась в создании рецептуры растительно-рыбного паштета с добавлением хитозана в качестве структурообразователя и комплекса антиоксидантных CO₂-экстрактов.

Методика исследований.

Определения качества хитозана.

Определение молекулярной массы хитозана производили по стандартной методике. Растворы концентрации 0,05 и 0,5 г/см³ готовили растворением навески порошка хитозана в ацетатном буфере (0,33 М CH₃COOH + 0,2 М CH₃COONa) в течение одних суток, также использовали ледяную уксусную кислоту и уксуснокислый натрий. Измерения проводили при 25⁰С в капиллярном вискозиметре с диаметром 0,54 мм. Расчёт молекулярной массы проводили по уравнению Марка-Куна-Хаувинка с константами К и α : $[\eta] = 1,38 \times 10^{-4} \times M^{0,85}$, где [η]-характеристическая вязкость раствора, см³/г, М – молекулярная масса.

Потенциометрическое титрование выполняли на ионометре ЭВ-74 с использованием стеклянного электрода. Точность измерения рН $\pm 0,1$. Перед работой прибор настраивали по стандартным буферным растворам. Навеску хитозана 0,2 г растворяли при перемешивании в 20 мл 0,1н растворе соляной кислоты при перемешивании на магнитной мешалке в течение 1ч. Полученный раствор титровали потенциометрически 0,03 н раствором едкого натра до рН около 11. Первый перегиб кривой титрования соответствует избыточному количеству соляной кислоты, а второй – концентрации аминокрупп в навеске хитозана. [4]

Подбор и оценка свойств БАД, предназначенных для улучшения структуры и вкусовых характеристик растительно-рыбных паштетов. Определение химического состава и степени готовности растительно-рыбных паштетов, прошедших термическую обработку.

Навеску исследуемого изделия массой 20 г, взятую из внутренних слоев, взвешивают с погрешностью не более 0,1 г и помещают в фарфоровую ступку, добавляют 50 см³ дистиллированной воды и тщательно растирают. Полученную суспензию отжимают через двойной слой марли. Затем вытяжку отфильтровывают через бумажный складчатый фильтр.

В первую пробирку вносят 1 см³ фильтрата, прибавляют 2 капли 0,5%-ного раствора хлорида магния, 2 капли ацетатного буфера и 0,5 см³ раствора паранитрофенилфосфата натрия или бария.

Во вторую пробирку вносят 1 см³ предварительно прокипяченной, охлажденной и профильтрованной вытяжки и те же реактивы.

Обе пробирки помещают в термостат выдерживают в течение 1 ч при температуре 37-38 °С. Затем в обе пробирки прибавляют по одной капле 40%-ного раствора гидроксида натрия

Если термическая обработка изделия была достаточной, то в обеих пробирках жидкость не изменяет окраски. Окрашивание жидкости в пер-

вой пробирке в желтый цвет указывает на недостаточность термической обработки изделия.

Результаты исследований и их обсуждение.

Нами разработана рецептура растительно-рыбных паштетов с использованием хитозана в качестве структурообразователя и добавлением CO₂-экстрактов.

В качестве рыбного сырья для производства паштетов была использованы следующие породы рыб: толстолобик, сазан и сом. Исследования реологических характеристик фаршей, проводимые на структуромере СТ-2 показали, что фарш из сома, отличается рыхлой консистенцией. Наименьшее значение ПНС показал фарш из сазана, однако он обладал повышенной липкостью, что осложняло формование. Наряду с этим, фарш изготовленный из толстолобика, обладал хорошей консистенцией, что положительно сказывалось на производстве готового продукта. После изучения показателей пришли к выводу о том, что для наилучшего результата необходимо использовать смесь из фарша данных рыб: толстолобик 60 %, сазан 25 %, сом 15 %.

Таблица 1 Рецептура растительно-рыбных паштетов с хитозаном.

Наименование компонента	Массовая доля ингредиентов, %
1	2
Смесь фарша (толстолобик, сазан, судак)	49
Пророщенная пшеница	6
Сладкий перец	10
1	2
Томаты	6
Сливочное масло	4
Поваренная соль	1,9
Лимон	3
Хитозан	1,1
Комплексный CO ₂ экстракт (амарант, имбирь, черный перец)	0,02
Лук репчатый	6
Краситель из шелухи лука	0,02
Морковь	10
Ликопин	0,06
Сахар	2
Петрушка	2

На кафедре мясных и рыбных продуктов КубГТУ проводились исследования по подбору и оценке качества сырья, которые придаст пашкету высокие вкусовые достоинства.

В результате исследования было подобрано зерновое и овощное сырье, которые в дальнейшем были включены в рецептуру– пшеница сорта «Айвина», лук репчатый сорта «Халцедон», болгарский перец красный сорта «Атлантик F1», морковь сорта «Шантанэ 2461», томаты «Силуэт».

Использование пророщенной пшеницы в рецептуре паштетов позволяет обогатить продукт позитивными биологически активными веществами. При проращивании зерна, содержащиеся в нем белки начинают расщепляться на аминокислоты, которые частично усваиваются, а остальные разлагаются дальше на нуклеотиды; те, в свою очередь, также частично усваиваются, а частично разлагаются на различные основания.

В пророщенной пшенице «биохимическая модификация» пищи происходит примерно на 90% под воздействием ферментов самого зерна. При приеме такой пищи организму человека остается только подстроить эти полуфабрикаты под индивидуальную волновую и химическую среду, чтобы обеспечить беспрепятственное прохождение питательных веществ через мембраны.

Включение в рецептурный состав паштетов комплексного CO_2 -экстракта (амарант 75 %, имбирь 15 %, черный перец 10 %) позволяет исключить применение сильно обсемененных сухих пряностей и дает возможность получить производимый продукт однородной консистенции без черных вкраплений измельченных пряностей. Комплексный CO_2 -экстракт представляет собой жидкий маслянистый продукт, полученный по оригинальной технологии. Полученный экстракт обладает высокими бактерицидными и антиоксидантными свойствами. Для обогащения продукта и придания паштетной массе привлекательного цвета использовали экстракт ликопина и краситель из шелухи лука [7].

Использование в рецептуре паштета хитозана позволяет регулировать структуру паштетов, т.к он обладает свойствами структурообразователя (загустителя, стабилизатора, эмульгатора). Кроме того, хитозан обладает большой проникающей способностью и используется как эффективный и селективный сорбент.

На кафедре мясных и рыбных продуктов был разработан технологический комплекс для производства рыборастворительных консервов типа «Паштет», который состоит из трех линий. На линии производства пророщенной пшеницы, сырье поступает в бункер для приема 1, далее по транспортеру 2 попадает в ванну для замочки 3, где в течении 3-3,5 ч идет набухание. Подготовленное сырье поступает в ванну для проращивания 4, затем пророщенную пшеницу подсушивают 5.

В процессе проращивания зерна улучшается его пищевая и биологическая ценности. На стадиях мойки и замачивания снижается содержание антипитательных веществ, содержащихся в зерне, т.к большая часть водорастворимых ингибиторов переходит в воду, а проращивание позволяет практически полностью разрушить оставшиеся антипитательные вещества.

На линии для подготовки овощей, сырьё поступает в бункер 6, далее по транспортеру 7 попадает в машину для очистки овощей 8 где происходит очистка овощей, далее в машину для нарезки овощей 9 и в моечную машину 10. На участке для подготовки рыбы, сырьё поступает в бункер 11, далее по транспортеру 12, размораживают в дефростере 13, в машине 14 отсекают голову и удаляют внутренности, далее сырьё направляется на мойку 15. Подготовленные ингредиенты паштета направляются в куттер 20, где по рецептуре из емкостей добавляют соль 16, сахар 17, CO₂ экстракты 18 и хитозан 19, также добавляется лёд из льдогенератора 21 для предотвращения нагрева сырья. В куттере происходит измельчение ингредиентов и приготовления однородной паштетной массы. Готовая масса при помощи дозатора 22 фасуется в биоупаковку разработанную на кафедре мясных и рыбных продуктов [8], которая подается при помощи устройства 23, далее расфасованный продукт направляется в вакуумупаковочный аппарат 24, далее готовые консервы в биоупаковке направляются в автоклав 25 для стерилизации, этикетировка и маркировка готовой продукции производится в машине 26.

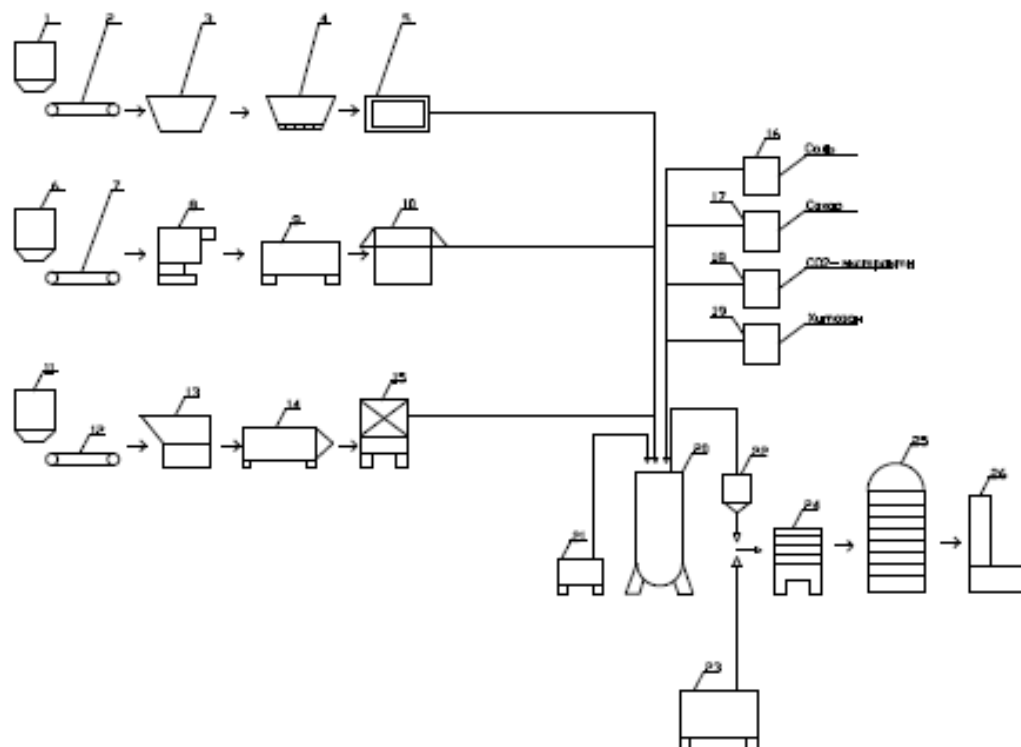


Рисунок 2 – Схема производства растительно-рыбного паштета с использованием натуральных БАД

Разработанная авторами технология была апробирована в производственных условиях Комбината детского питания (станция Крыловская Ленинградского района Краснодарского края). Изготовленный продукт получил высокую дегустационную оценку.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что получившийся продукт обладает высокой пищевой и биологической ценностью за счет правильного подбора ингредиентов в рецептуре и использования современного оборудования для производства паштетов.

Список литературы

1. Патент РФ № 2166873. МПК А 23 L 1/317, А 23 L 1/314. Паштет /Касьянов Г.И., Алешкевич Ю.С., Квасенков О.И. Заявка № 99115138/13, заявлено 12.07.1999, опубликовано 20.05.2001.
2. Григорьева Е.В. Обоснование переработки гаммаруса Балтийского моря (*Gammarus Lacustris*) методами биотехнологии. Автореф. дис. к.т.н. Калининград, 2008, 24с.
3. Гусейнов К.М. Биолого-экологическая характеристика рачка *Pontogammarus*

maeoticus (SOW.) Дагестанского района Каспийского моря. Автореф. дис. к.б.н. Махачкала, 2004. 24с.

4. Кубенко Е.Г., Раздорожная Е.Е. Совершенствование технологии получения хитозана из панциря Азовского гаммаруса. В сб. материалов международной научно-технической интернет-конференции «Инновационные технологии в мясной, молочной и рыбной промышленности». Краснодар: 2012. С.37-40.

5. Немцев С.В. Научное обоснование комплексной технологии хитина, хитозана из панциря промысловых ракообразных и продукции на их основе. Дис. д.т.н., Москва, 2006. 356 с.

6. Патент РФ 120547 на полезную модель. Устройство для получения хитозана / Касьянов Г.И., Кубенко Е.Г., Алтуньян С.В. Заявка № 2012125500/13, заявлено 19.06.2012, опубликовано 27.09.2012.

7. Патент РФ № 2058349. МПК С 09 В 61/00. Способ производства красителя из шелухи лука /Квасенков О.И., Касьянов Г.И. Заявка № 93037211/13, заявлено 22.07.1993, опубликовано 20.04.1996.

8. Патент РФ 117354 на полезную модель. Установка для производства биоразлагаемой упаковочной пленки / Бирбасов В.А., Касьянов Г.И., Коробицын В.С., Важенин Е.И., Кубенко Е.Г. Заявка № 2012108337/05, заявлено 05.03.2012, опубликовано 27.06.2012.

References

1. Patent RF № 2166873. МПК А 23 L 1/317, А 23 L 1/314. Pashtet /Kas'janov G.I., Aleshkevich Ju.S., Kvasenkov O.I. Zajavka № 99115138/13, zajavleno 12.07.1999, opublikovano 20.05.2001.

2. Grigor'eva E.V. Obosnovanie pererabotki gammarusa Baltijskogo morja (Gammarus Lacustris) metodami biotehnologii. Avtoref. dis. k.t.n. Kaliningrad, 2008, 24s.

3. Gusejnov K.M. Biologo-jekologicheskaja harakteristika rachka Pontogammarus maeoticus (SOW.) Dagestanskogo rajona Kaspijskogo morja. Avtoref. dis. k.b.n. Mahach-kala, 2004. 24s.

4. Kubenko E.G., Razdorozhnaja E.E. Sovershenstvovanie tehnologii poluchenija hitozana iz pancirja Azovskogo gammarusa. V sb. materialov mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi internet-konferencii «Innovacionnye tehnologii v mjasnoj, molochnoj i rybnoj promyshlennosti». Krasnodar: 2012. S.37-40.

5. Nemcev S.V. Nauchnoe obosnovanie kompleksnoj tehnologii hitina, hitozana iz pancirja promyslovyh rakoobraznyh i produkcii na ih osnove. Dis. d.t.n., Moskva, 2006. 356с.

6. Patent RF 120547 na poleznuju model'. Ustrojstvo dlja poluchenija hitozana / Kas'janov G.I., Kubenko E.G., Altun'jan S.V. Zajavka № 2012125500/13, zajavleno 19.06.2012, opublikovano 27.09.2012..

7. Patent RF № 2058349. МПК С 09 В 61/00. Sposob proizvodstva krasitelja iz sheluhi luka /Kvasenkov O.I., Kas'janov G.I. Zajavka № 93037211/13, zajavleno 22.07.1993, opublikovano 20.04.1996.

8. Patent RF 117354 na poleznuju model'. Ustanovka dlja proizvodstva biorazla-gaemoj upakovocnoj plenki / Birbasov V.A., Kas'janov G.I., Korobicyn V.S., Vazhenin E.I., Kubenko E.G. Zajavka № 2012108337/05, zajavleno 05.03.2012, opublikovano 27.06.2012.