

УДК 637.146

А.О. Алдабергенова,

Т.А. Назаренко, кандидат технических наук, ассоциированный профессор

Инновационный Евразийский университет (г. Павлодар)

E-mail: almagul-aldabergenova@mail.ru

### **Возможности инновационных подходов к созданию молекулярных продуктов в общественном питании**

*Аннотация.* В данной статье рассматривается инновационное направление технологии молекулярных продуктов питания. Изучены процессы желефикации и сферификации субстанций для образования полусфер желеобразного мясного продукта.

*Ключевые слова:* трофология, *modernist cuisine*, молекулярная кухня, мясо, конина, гель, реструктурированные продукты, «умная» пища.

В Казахстане стремительно развивается сеть предприятий общественного питания различных типов, прежде всего, это объясняется ростом уровня благосостояния населения и массовым характером возрастания культуры посещения населением предприятий массового питания высшего и I класса, а также предприятий быстрого обслуживания (ПБО). Предприятия питания выполняют в обществе такие социальные функции, как биологическая и коммуникативная. Эти функции направлены на удовлетворение потребностей населения в пище, общении, отдыхе и развлечениях. Все новые изменения в общественном питании играют все возрастающую роль в жизни современного общества.

Успешное развитие рыночных отношений и здоровой конкуренции на рынке питания и услуг в Казахстане невозможно без изучения и внедрения передовых инновационных технологий, принципиально нового оборудования и способов обработки сырья и продуктов, новых форм организации процессов производства и обслуживания.

Основным направлением развития инноваций в общественном питании является выведение на рынок пищевой продукции с новыми потребительскими свойствами или качественными характеристиками. В основном это технологии, которые исключают традиционные методы и являются окончательным результатом умственной деятельности человека, его фантазий, творческого процесса, изобретательности, новаций, открытий и совершенствований. Новое инновационное направление в кулинарии может стать для поваров источником вдохновения для их творчества. Создание новых блюд начинается с использования новых технологий. Например, технология «фудпейринг» позволяет создавать новые кулинарные шедевры с необычными вкусовыми комбинациями.

К известным в мире инновационным пищевым технологиям XXI века можно отнести молекулярную гастрономию. В основе молекулярной гастрономии лежит подход к пищевым продуктам как к коллоидным системам с определенными физико-химическими свойствами и использование знания законов физической, коллоидной и органической химии при приготовлении блюд [4]. Изобретателями молекулярной гастрономии являются французский ученый химик Эрве Тис (Herve This) и британский физик-ядерщик Николас Курти (Nicholas Kurti) из Национального Института исследования агрономии (INRA).

Французский химик Эрве Тис (Herve This), отец молекулярной кухни, называет ее музыкальной кухней, приготовление пищи – сочинением музыки, а продукты, входящие в ее состав, музыкальными инструментами, с помощью которых можно сочинить новое блюдо как по нотам. О необычных превращениях обычных химических веществ под воздействием физических способов обработки пишет автор статьи «Химия кулинарии» Эмма Девис в журнале «Наука в фокусе»: «Чтобы получить новые необычные гастрономические впечатления, надо выделить соединения, ответственные за запах ингредиента, экстрагировать его водой, а затем превратить эту «еду» в желе». Эрве Тис опубликовал несколько книг на французском языке, четыре из которых были переведены на английский язык, в том числе «Молекулярная гастрономия: исследование науки вкуса», «Тайны Кухни: Выявление науки Кулинарии», «Кулинария: квинтэссенция Искусства» и «Строительство Питания: от молекулярной гастрономии к Кулинарному конструктивизму».

Основные цели «молекулярной гастрономии», определенные Эрве Тисом в своих работах, включают поиск механизмов кулинарных преобразований и процессов (с физической и химической точек зрения) в трех областях: социальные явления, связанные с кулинарной деятельностью, художественный компонент кулинарной деятельности и технологический компонент кулинарной деятельности.

Очевидно, что молекулярная гастрономия была направлена на практическое применение знаний пищевой химии с учетом психологических и физиологических факторов индивидуальных потребителей.

Николаса Курти называют вдохновителем молекулярной кухни, так как кулинария увлекала его с точки зрения науки, и он систематизировал данные о физических и химических процессах, происходящих во время приготовления пищи. Курти был одним из первых поваров телевидения в

Великобритании, выступавший на телевизионных шоу под названием «Физика на кухне», где продемонстрировал метод, как с помощью шприца вводить в горячие пироги коньяк, чтобы не повредить структуру пирога [1].

В начале 90-х годов Николас Курти вместе с женой Элизабет Томас, профессиональным поваром и естественным проводником между ресторанным миром и миром науки, стали проводить семинары под названием «Молекулярная и физическая гастрономия», посвященные физике и химии еды, доказывая, что «...вся это новая кухня – просто развитие кулинарии на новом технологическом витке». Семинары вызвали интерес у профессиональных поваров к науке и процессам, происходящим во время приготовления блюд. Двое учеников Николаса Курти и Эрве Тиса – англичанин Хестон Блюменталь и испанец Адриа Ферран стали динамично использовать молекулярную технологию в своих ресторанах с «...желанием создавать все более совершенные блюда». В итоге понятие «Молекулярная кухня» стало известным всему миру. В 2005 году во Франции (г. Реймс) был открыт Институт Вкуса, Гастрономии и Кулинарного искусства (Institute for Advanced Studies on Flavor, Gastronomy and the Culinary Arts), объединивший всех передовых кулинаров мира.

До появления молекулярной гастрономии не было никакой формальной научной дисциплины, предназначенной для изучения процессов в регулярном приготовлении пищи. Создание молекулярной гастрономии было призвано объединить отдельные химические и физические процессы приготовления пищи в специальную дисциплину науки о продуктах питания для решения наиболее эффективного и продуманного подхода к процессу приготовления каждого продукта.

Молекулярная кухня – это не привычная в нашем понимании технология приготовления пищи, это отдельный раздел науки о пище – трофология.

Питание человека нельзя рассматривать только в философском и мировоззренческом представлении, ведь пищевые (трофические) связи существуют в сообществах организмов, влияют на циркуляцию веществ в биологической системе и даже на эволюцию видов. Наука рассматривает процесс питания от уровня отдельной клетки до биосферы в целом, а трофология утверждает, что питание оказывает влияние не только на здоровье в целом, но и на такие не связанные с приёмом пищи вещи, как настроение, душевный настрой, работоспособность, творческие способности и т.д. Научное обоснование трофологии имеет достаточно сложное для понимания объяснение, но практические выводы могут быть полезны для рационализации питания каждого человека.

В последние годы практические усилия трофологии сосредоточены на внедрении искусственного и функционального питания, к преимуществам которого относятся точная информация о химическом составе продуктов и их питательной ценности, баланс всех необходимых для поддержания здоровья или лечения организма веществ, наличие всех необходимых аминокислот и отсутствие вредных веществ, введение пищевых синтетических добавок, пищевых волокон, биологически активных веществ и других. Например, создание современных имитационных пищевых продуктов основано на модификации реологических свойств продукта. В качестве основной функциональной добавки для производства таких продуктов используют альгинаты натрия, каррагинан или комплексные препараты, включающие в свой состав фосфаты, пищевые волокна, крахмал и гелеобразователи и т. д.

В основе науки о технологических процессах лежат основные законы природы – закон сохранения массы и закон сохранения энергии. Вместе с тем этой науке присущи свои специфические понятия и законы, которым подчиняются технологические процессы, последовательно превращающие сырье в продукты питания. Основой пищевых технологий является сложный комплекс физико-химических, биохимических и микробиологических процессов, в результате которых и происходит превращение сырья в пищевые продукты.

Трофология непосредственно связана с изучением физико-химических процессов, которые происходят при приготовлении пищи. *Сторонники «молекулярной кухни» также учитывают физико-химические механизмы, ответственные за преобразование ингредиентов во время кулинарной обработки пищи.* В основе физико-механических процессов лежит механическое воздействие на пищевое сырье, которое определяется законами механики твердых тел и гидравлики. Движущей силой этих процессов является сила механического и гидростатического давления, центробежная сила.

В современных условиях к *сторонникам молекулярной технологии приготовления пищи*, которые отстаивают научный подход к приготовлению блюд, относятся Ферран Адриа, Хуан-Мари Арзак, Хестон Блюменталь, Пьер Ганьер, Массимо Ботура, Анатолий Комм, Дмитрий Шуршаков. Некоторые из них предпочитают пользоваться терминами «экспериментальная», «авангардная», «провокационная кухня» или «кулинарная физика», «модернистская кулинария – modernist cuisine».

Основополагающие принципы и значительные достижения авангардного поварского искусства нашего времени доступно изложены в новом гастрономическом трактате *Modernist Cuisine* о молекулярной гастрономии, созданном автором и составителем Натаном Мирвольдом, известным ученым и доктором наук в области математической экономики и теоретической физики, обладающим степенями в области математики, геофизики и космической физики, профессиональным изобретателем и большим энтузиастом современной кухни, совместно с выпускниками школы Хестона Блюменталья, Крисом Янг и

Максимом Биле. Кулинарная книга «Modernist Cuisine: The Art and Science of Cooking» кардинально отличается от аналогичных публикаций.

Использование научных исследований в области молекулярной гастрономии, связанное с созданием различных блюд с необычным сочетанием компонентов и необыкновенными свойствами, также социальных, художественных и технических составляющих кулинарных и гастрономических явлений в целом, позволяет создавать «умную» пищу.

Данное понятие «умная» пища используется для пищевых продуктов, полученных при помощи новых способов молекулярно-деструктивной технологии. Принципы воздействия на продукты в молекулярно-деструктивной технологии приготовления пищи заключаются в том, чтобы продукт разобрать на физические и химические составляющие, затем собрать из них нечто необычное с новыми физическими и химическими свойствами. К таким современным способам молекулярно-деструктивной технологии относятся желефикация, эспумизация, сферификация, эмульсификация, Food Pairing, Sous Vide, Smoking Gun, обработка жидким азотом и другими.

Например, всем известный способ желирования (gelification) приобретает новое качество в молекулярной кухне как желефикация. Это процесс превращения жидкости и продуктов в желеобразные структуры с разными свойствами и формой. Такие десерты, как мармелад и желе, а также искусственная рыбная икра делаются по этой же технологии.

В молекулярной кухне эта техника желирования возведена в ранг высокого искусства желефикации и регулярно используется для создания таких удивительных блюд как спагетти из апельсинового сока, прозрачные пельмени из сока сельдерея и разнообразные съедобные сферы из дыни, арбуза, кабачка, бобов, шоколада, кофе и других ингредиентов. Такие желеобразные сферы, наполненные разными съедобными субстанциями, буквально взрываются во рту фейерверком концентрированного вкуса.

Желефикация и сферификация являются похожими процессами, которые применяются в комплексе для многих молекулярных продуктов. В основе приготовления лежит технология превращения продуктов в гель с помощью желатина и альгинатов. Текстуры продуктов для молекулярной кухни изменяются, становятся легкими, воздушными, невесомыми, при этом блюдо сохраняет изумительные вкусовые свойства.

Сферификацией (spherification) является формирование жидкости в сферические оболочки, удерживающиеся тонкой мембраной геля, которая визуально и формой напоминает круглую или овальную сферу. Например, в жидкие экстракты, сиропы, соки или бульоны добавляют желатин или альгинат натрия, перемешивают, капают мелкими порциями в холодный раствор поваренной соли. В результате образуются капсулы круглой формы. Процесс желефикации при изготовлении молекулярных продуктов отлично сочетается с процессом эспумизации или пенообразования. Пюреобразный полужидкий продукт из хлеба, сыра, рыбы, мяса, фруктов, ягод или овощей в специальном сифоне под воздействием инертного газа превращается в пенообразную воздушную, почти неосязаемую массу. Таким образом, создаются принципиально новые продукты в виде воздушных пен или эспумов (espumas). Можно создавать эспумы различной консистенции, такие как: Firm – как мусс, Creamy – как крем, Liquid – как суп или соусы. Эспумы – это и есть соус нового типа, ишенный тяжести, жирности и плотности: вкус в невесомости. Взбитые сливки являются хорошим примером густой влажной пены (Dense Foams), а в пене из мяса чувствуется именно вкус мяса и его можно пить через трубочку из стакана как коктейль. Всем известные в классической технологии муссы и кремы являются тоже молекулярными продуктами, так как взбиваются под воздействие пузырьков воздуха до образования белой пены. В процессе взбивания изменяется молекулярная структура продукта.

Развитие такого инновационного направления технологии пищевых продуктов, как молекулярные продукты, стало возможным в Казахстане в результате научных исследований ученых в лабораториях, практики поваров профессиональных кухонь и применением новых способов обработки пищевого сырья специалистами в сфере общественного питания.

Исходя из этого, актуальным является проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью разработки новых методов приготовления пищи по инновационным технологиям.

Целью экспериментально-исследовательской работы является изучение процессов желефикации, сферификации и эспумизации и возможности новых практических подходов к производству желе, суфле и эспумов из мяса.

Объектами исследования являются мясо конины, мясо птицы, желатин, агар-агар, альгинат натрия, растительные сливки.

В ходе проведения экспериментов были изготовлены четыре опытных образца молекулярного мясного продукта. Характеристика образцов приводится в таблице 1.

Таблица 1 – Образцы исследования молекулярного мясного продукта

Номер образца	Характеристика образца
Образец № 1	В качестве желеобразователя брали агар-агар – 10 г, на 450 мл мясного бульона из конины, из куриного филе готовили кнельную массу, с добавлением 60 г сливок с 20 % содержанием жира, окрашивали свекольным соком. Мясо конины отваривали 2,5-3 часа, остудили, нарезали кубиками, соединили с бульоном, ввели ага-агар. В подготовленные формы заливали по очереди полученные смеси. Смесь быстро застывает при комнатной температуре, агар-агар обладает термонеобратимыми свойствами.
Образец № 2	В качестве желеобразователя брали агар-агар – 10 г, на 500 мл мясного бульона из конины, из куриного филе готовили кнельную массу, с добавлением 60 г сливок с 20 % содержанием жира; окрашивали свекольным и лимонным соком. Мясо конины отваривали 2,5-3 часа, остудили, измельчили с добавлением ананаса, соединили с бульоном, ввели ага-агар. В подготовленные формы заливали по очереди полученные смеси. Смесь быстро застывает при комнатной температуре, агар-агар обладает термонеобратимыми свойствами.
Образец № 3	В качестве желеобразователя использовали агар-агар и желатин. Агар-агар вводили в мясной бульон из конины, в количестве 10 г на 500 мл. Из куриного филе готовили кнельную массу, с добавлением 60 г сливок с 20 % содержанием жира; окрашивали свекольным, гранатовым и лимонным соком. Мясо конины отваривали 2,5-3 часа, остудили, измельчили, ввели бульон с желатином. В подготовленные формы заливали слоями полученные смеси и охлаждали.
Образец № 4	В качестве желеобразователя использовали агар-агар и желатин. Агар-агар вводили в мясной бульон из конины, в количестве 10 г на 500 мл., подкрашивали соевым соусом. Из куриного филе готовили кнельную массу, с добавлением 60 г сливок с 20 % содержанием жира; окрашивали свекольным, гранатовым и лимонным соком. Мясо конины отваривали 2,5-3 часа, остудили, измельчили с добавлением ананаса, ввели бульон с желатином. В подготовленные формы заливали слоями полученные смеси и охлаждали.

Результат дегустации был проведен по 5-балльной системе оценивания. Наилучшим признан образец № 4.

Далее образец № 4 подвергался химическому анализу. В таблице 2 представлен сравнительный анализ опытного образца с контрольным.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика экспериментальных образцов желеобразного молекулярного продукта и традиционного заливного

Показатели	Традиционный способ приготовления заливного	Заявляемые способы приготовления желеобразного молекулярного продукта			
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
<b>Органолептическая оценка</b>					
Внешний вид:	Фигурно нарезанные студнеобразные куски просвечивающим, нарезанным мясными продуктами	Форма полусферы просвечивается внутренний мясной слой, рецептурные компоненты внешне не определить			
Консистенция	Не держит форму	Упругая, держит форму			
Вид и цвет на разрезе	Масса, содержащая желе и мясные продукты	Гелеобразные полусферы, наполненные разными мясными субстанциями, отличающиеся по цвету и консистенции			
Запах и вкус		Необычные вкусо-ароматические комбинации, но сохраняет характерные вкусовые свойства конины			

Продолжение таблицы 2

		Свойственный данному виду изделий без постороннего привкуса	
1.5	Форма и размер	Любой геометрической формы	Полусфера
<b>2</b>	<b>Показатели качества</b>		
2.1	Массовая доля жира, % не более		16
2.2	Массовая доля поваренной соли, %, не более		2,5
2.3	Массовая доля белка, %, не менее	8	10

В результате исследований контрольного и экспериментальных образцов на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели мы пришли к выводу, что разработанная технология молекулярного желеобразного продукта с выбранными дополнительными ингредиентами имеет улучшенные технологические свойства.

Управление молекулярными структурами может разнообразить и улучшить качество продуктов не только в условиях лаборатории и профессиональной молекулярной кухни, но и дает возможность создать новые кулинарные шедевры в условиях домашней кухни.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Томас Вилгис. Молекулярная кухня. Физика и химия утонченного вкуса (ориг. Die Molekül-Küche. Physik und Chemie des feinen Geschmacks). – Издательство «Hirzel Verlag», 2008.
- 2 Хейко Антониевич и Клаус Дальбек. Дерзкая кулинария: технологии и текстуры молекулярной кухни (ориг. Verwegen kochen: Molekulare Techniken und Texturen). – Издательство «MatthaesVerlag», 2008.
- 3 Herve This. Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor (translator: Malcolm DeBevoise). – Cambridge University Press, 2005.
- 4 Родионова О. Новые технологии: молекулярная кухня для всех // Гастрономъ. – 2010. – Вып. 5. – С. 49-50.
- 5 Девис Эмма. Химия кулинарии // Наука в фокусе. – 2012 (октябрь). – С. 45-46.

#### REFERENCIS

- 1 Tomas Vilgis Molekuliarnaia kukhnia Fizika i khimiiia utonchennogo vkusa (orig Die Molek I-K che Physik und Chemie des feinen Geschmacks). – Izdatelstvo «Hirzel Verlag», 2008.
- 2 KHeiko Antonievits i Klaus Dalbek. Derzkaia kulinariia tekhnologii i tekstury molekuliarnoi kukhni (orig Verwegen kochen Molekulare Techniken und Texturen). – Izdatelstvo «MatthaesVerlag», 2008
- 3 Herve This. Molecular Gastronomy: Exploring the Science of Flavor (translator: Malcolm DeBevoise Cambridge). – University Press 2005.
- 4 Rodionova O. Novye tekhnologii molekuliarnaia kukhnia dlia vsekh // Gastronom. – 2010. – Vyp. 5. – S. 49-50.
- 5 Emma Devis. KHimiiia kulinarii // Nauka v fokuse. – 2012 (oktiabr). – S. 45-46.

#### ТҮЙІН

*А.О. Алдабергенова,*

*Т.А. Назаренко, техникалық ғылым кандидаты, профессормен қауымдастырылған  
Инновациялық Еуразия университеті (Павлодар қ.)*

**Қоғамдық тамақтандыру саласында молекулалық өнімдерді  
жасауда инновациялық тәсілдеме мүмкіндіктері**

*Бұл мақалада молекулалық тамақтандыру өнім технологиясының инновациялық бағыты қарастырылған. Ет өнімдерін гель түріндегі жартылай сфера жасалуы үшін түп негіздің желефикация мен сферификация үдерістері зерделенген.*

**Түйінді сөздер:** *трофология (тамақ, тамақтану туралы ғылым), modernist cuisine, молекулалық асүй, ет, жылқы еті, гель, құрылымы өзгертілген өнімдер, «ақылды» азық.*

**RESUME**

**A.O. Aldabergenova,**

**T.A. Nazarenko,** *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
Innovative University of Eurasia (Pavlodar)*

**Opportunities for innovative approaches to the creation  
of molecular products in catering**

*This article discusses the innovative direction of molecular food technology. The processes of gelation and spherification of substances for the formation of hemispheres of gel-like meat product were studied.*

**Key words:** *trophology, modernist cuisine, molecular cuisine, meat, horse meat, gel, restructured products, smart food.*