

## EXAMINATION OF QUALITY OF THE SOFT AERATED DRINKS ON ORGANOLEPTIC AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS

Ganovicheva E.P. Nasibullina D. M., Lyashenko E.A.

**Keywords:** lemonade, labeling, beverage expertise.

Work is devoted to research of the soft aerated drinks of four types. For research of quality of the soft aerated drinks trademarks were taken: "Pepsi", "Fanta", "Coca-Cola" and "Sprite". The conclusion about compliance (discrepancy) to norms for these drinks by results of the carried out expertize is drawn.

УДК 619:616-07

### МЯСО ИЗ ПРОБИРКИ

Афанасьева Е.М., 5 курс, факультет ветеринарной медицины

Научный руководитель: к.б.н., ст. преподаватель Барт Н.Г.

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им П.А. Столыпина»

**Ключевые слова:** биологические ткани, культивируемое мясо, стволовые клетки, биореактор.

Работа посвящена проблеме получения искусственного мяса, так называемого «Мясо из пробирки». При изучении данной проблемы авторами был проведен обзор и анализ литературных данных. Существуют исследование, опубликованное в 2011 году, в котором установлено что при условии выращивания мяса "в пробирке" на субстрате из цианобактерий, в сравнении с обычным мясом, требуется приблизительно на 7-45 % меньше энергии, на 99 % меньше земли, на 82-96 % меньше воды и создаёт на 78-96 % меньше выбросов парниковых газов. Мясо из пробирки, также известное как культивируемое мясо или искусственное мясо – это мясо, которое никогда не было частью живущего, полноценного животного. В нескольких современных исследовательских проектах пытаются выращивать мясо в пробирке экспериментально, хотя пока что до производства культивируемого мяса для общественного потребления дело не дошло. На первом этапе скорее всего будет производиться мясной фарш, а долгосрочной целью является выращивание полноценной культивированной мышечной ткани. Потенциально мышечную ткань любого животного можно выращивать в пробирке. Некоторые учёные утверждают, что эта технология готова для коммерческого использования, и просто нужна компания, которая освоит её. Культивированное мясо в настоящее время довольно дорого, но ожидается, что цена со временем уменьшится и будет на уровне производства курятины обычным способом. Мясо из пробирки не следует путать с имитацией мяса, которое является вегетарианским продуктом, произведённым из растительного белка, чаще всего из соевого или пшеничного. Мясо из пробирки иногда называют мясом, «выращенным в лаборатории».

**История.** Современные исследования по получению мяса в пробирке возникли из экспериментов НАСА, пытающейся найти более совершенные способы долгосрочного питания для астронавтов в космосе. Метод был одобрен управлением по контролю качества продуктов и лекарств США в 1995 году, и НАСА стало с 2001 года проводить эксперименты по производству мяса в пробирке из клеток индейки. Первые съедобные формы были изготовлены прикладным биологическим исследовательским консорциумом NSR/Туро в 2000 г.: выращенная из клеток золотой рыбки консистенция походила на рыбное филе. Первый рецензируемый журнал, опубликовавший статью на тему выращивания мяса в лаборатории, появился в 2005 по тематике Создание биологических тканей. Конечно, основная концепция восходит к более раннему времени. Так, Уинстон Черчилль в 1930 году сказал: «Через пятьдесят лет мы не будем абсурдно выращивать целого цыпленка, чтобы есть только грудки или крылышки, а будем выращивать эти части отдельно в подходящей среде». В 2008 году PETA объявила премию в \$1 млн. той компании, которая до 2012 года первой принесёт выращенное в лаборатории куриное мясо для потребителей. Голландское правительство направило 4 млн. долл. США на эксперименты по выращиванию мяса в пробирке. Консорциум по производству мяса в пробирке – образовавшаяся международная группа исследователей, заинтересованных в этой технологии, провела в апреле 2008 года первую международную конференцию по производству мяса в пробирке совместно с Продовольственным научно-исследовательским институтом Норвегии для обсуждения коммерческих возможностей.[1] Журнал Time объявил, что производство мяса в пробирке относится к числу 50 прорывных идей 2009 года.[15] В ноябре 2009 года учёные из Нидерландов объявили, что они смогли вырастить мясо в лаборатории с использованием клеток живого поросёнка.

**Технология.** Мясо – это мышцы животных. Процесс производства мяса в пробирке включает в себя получение мышечных клеток животных и применение белка, который позволяет клеткам вырастать в большие куски мяса. Получение исходных клеток от животных требуется только один раз, в дальнейшем они уже не нужны – сходны производству йогуртовых культур. В общих чертах имеются два подхода для производства мяса в пробирке: либо путём формирования совокупности несвязанных мышечных клеток, либо путём формирования структурированных мышц. Второй подход является гораздо более сложным, чем первый. Мышцы состоят из мышечных волокон – длинных клеток с несколькими ядрами. Они не размножаются сами по себе, а возникают тогда, когда клетки-предшественники сливаются. Клетки-предшественники могут быть эмбриональными стволовыми клетками или клетками-спутниками – специализированными стволовыми клетками в мышечных тканях. Теоретически довольно просто поместить их культуру в биореактор и затем постоянно перемешивать. Однако для роста реальных мышц клетки должны расти «по месту», что требует перфузии системы сродни кровоснабжению для доставки питательных веществ и кислорода близко к растущим клеткам, а также удаление отходов. Кроме того, нужно одновременно выращивать другие типы клеток, например, адипоциты, являющиеся химическими посыльными для

предоставления растущим мышцам сведений об их структуре. Наконец, мышечную ткань необходимо физически растягивать или «упражнять», чтобы она правильно развивалась. В 2001 году дерматолог Виет Вестерхоф из Амстердамского университета, врач Виллем ван Эйлен и бизнесмен Виллем ван Коотен объявили, что они подали всемирный патент на процесс производства мяса в пробирке. По их технологии биологическая матрица коллагена засеивается мышечными клетками, которые затем заливаются питательным раствором, что вынуждает их размножаться. Ван Эйлен сказал, что он придумал идею производства мяса в пробирке давным давно, когда попал в японский лагерь для военнопленных. Учёные из Амстердама изучают культуры биологических сред, в университете Утрехта исследуется размножение мышечных клеток, а в университет Эйнховена разрабатываются биореакторы. Американец Джон Вейн также получил патент на производство мяса из выращенных мышечных тканей для потребления человеком, в котором мышцы и жировые клетки выращиваются на комплексной основе, что позволяет создавать такие продукты питания, как говядина, курятина и рыба. Распространено заблуждение, что мясо из пробирки обязательно предполагает применение методов генетической инженерии. На самом деле, естественные клетки, участвующие в процессах выращивания мяса, разрастаются так же, как и генно-модифицированные.

**Здоровье.** Широкомасштабное производство мяса в пробирке может потребовать увеличение добавок искусственных гормонов в биологическую культуру. При обычном производстве мяса это не является необходимым. Пока также не разработана ни одна технология производства мяса в пробирке в крупных масштабах без использования антибиотиков для предотвращения бактериальных инфекций. Поскольку мясо из пробирки пока отсутствует на рынке, риски для здоровья ещё не полностью исследованы. Этот вопрос является одним из главных направлений работы учёных, работающих над культивированным мясом. Целью является производство более здорового мяса, чем обычное, в первую очередь за счёт снижения содержания жира и за счёт регулирования содержания питательных веществ. Например, большая часть мяса, производимого традиционными методами, имеет высокое содержание насыщенных жиров (потому что животные получают большое количество гормонов и кукурузного зерна, чтобы их жир наращивался быстрее). Это может вызвать у человека повышение холестерина и другие проблемы со здоровьем, например, болезни сердца и ожирение. Исследователи предполагают, что омега-3-ненасыщенные жирные кислоты могут быть добавлены в культивируемое мясо для увеличения его питательной ценности. Подобным же образом для обычного мяса содержание омега-3-ненасыщенных жирных кислот также может быть увеличено путём изменения состава кормов для животных. Журнал Тайм предположил, что процесс получения мяса в пробирке может также уменьшить воздействие на мясо бактерий и болезней.

**Ненатуральность.** Иногда культивируемое мясо пренебрежительно называют «франкенмясом», что отражает отношение к нему как к чему-то неестественному, а следовательно, не вызывающему доверия. Если

культивированное мясо будет отличаться от натурального по внешнему виду, вкусу, запаху, текстуре или другим факторам, оно не сможет с ним коммерчески конкурировать. Отсутствие жира и костей может тоже быть недостатком, ибо эти составные части вносят ощутимый кулинарный вклад. Многие пищевые продукты, например, сурими используются для замены других компонентов (по причинам от моральных до стоимостных) независимо от их собственных свойств. Тем не менее, отсутствие косточек может сделать многие традиционные мясные блюда, например, «буйволиные крылышки» более приемлемыми для маленьких детей или для людей, которые находят, что мяса в типичных «буйволиных крылышках» слишком мало. Некоторые люди полагают, что для производства культивированного мяса может потребоваться меньше ресурсов, и будет выделено меньше парниковых газов и других отходов, чем при производстве обычной мясной продукции. Это условие включают владельцы патента на мясо из пробирки, а также журналист Брендан Корнер. Маргарет Меллон из Союза обеспокоенных учёных, научно-обоснованной лоббистской группы, посвященной экологическим и социальным вопросам, имеет другую точку зрения, и считает, что энергии и ископаемых видов топлива потребуется гораздо больше для производства мяса на заводе и сделает его экологически более разрушительным, чем производство продовольствия обычным способом. Существуют исследования, опубликованные в 2011 году, в котором установлено что при условии выращивания мяса "в пробирке" на субстрате из цианобактерий, в сравнении с обычным мясом, требуется приблизительно на 7-45 % меньше энергии, на 99 % меньше земли, на 82-96 % меньше воды и создаёт на 78-96 % меньше выбросов парниковых газов. Рассматривался гипотетический процесс, т.к. на момент исследования не существовало технологий промышленного производства мяса из пробирки.

**Экономическое сравнение.** Производство мяса в лабораторных условиях в настоящее время очень дорого (около \$1 млн за 250 г кусок говядины), и потребуются значительные инвестиции, чтобы перейти к крупномасштабному производству. Тем не менее, консорциум «Мясо из пробирки» подсчитал, что совершенствование существующих технологий может значительно сократить расходы на производство лабораторного мяса. Они считают, что оно может стоить 3500 евро за тонну, что примерно в два раза выше стоимости несубсидируемого европейского производства обычного куриного мяса. Группы защиты животных поддерживают производство мяса в пробирке, поскольку его производство исключает эксплуатацию и убийства животных. Первоначальные исследования НАСА по производству мяса в пробирке предназначались для использования его в длительных космических полётах, где оно может быть стабильным источником питания наряду с овощами, выращенными с помощью гидропоники или аэропоники. Оно может также быть полезным при выживании в экстремальных условиях, где продовольствия не хватает, например в Антарктиде. Научное направление, занимающееся производством культивированного мяса, выросло из области биотехнологии, известной как «тканевый инжиниринг». Технология развивается одновременно

вместе с другими направлениями, используемыми в тканевом инжиниринге, такими как мышечная дистрофия и, более близким, выращиванием органов для трансплантации. Сейчас есть несколько препятствий, которые требуется преодолеть, чтобы получить шанс перейти к последующим шагам. На данный момент наиболее важными из них являются масштабы производства и себестоимость. Размножение мышечных клеток: хотя сейчас нет проблем с разделением стволовых клеток, но для производства мяса необходимо, чтобы они делились быстрыми темпами, производя цельное мясо. Это требование имеет некоторые совпадения с медицинской отраслью тканевого инжиниринга. Культура биологической среды: пролиферирующие клетки необходимы как источник пищи для роста и развития. Среда должна представлять собой сбалансированную смесь ингредиентов и факторы роста. Учёные уже определили возможные питательные среды для клеток индейки, рыбы, овец и свиней. В зависимости от мотивов исследователей, рост среды может иметь дополнительные требования. Коммерческая привлекательность: производство биологической среды для выращивания должно быть недорогим. Растительная среда должна быть дешевле сыворотки эмбриона телёнка. Производство биологической среды не должна оказывать негативное воздействие на окружающую среду. Это означает, что производство должно быть энергетически выгодным. Кроме того, компоненты должны создаваться за счёт полностью возобновляемых источников энергии. Минералы из шахтных источников в данном случае нежелательны, равно как и синтетические питательные вещества, созданные с использованием невозобновляемых источников энергии. Благополучие животных: биологическая среда должна производиться без участия животных (за исключением получения первоначальных стволовых клеток). Безаллергенность: когда заводы по выращиванию биологической среды станут «более реалистичными» и дешёвыми, а также снизится вероятность инфекционных агентов, есть также вероятность того, что растительная питательная среда может вызвать аллергические реакции у некоторых потребителей. Биореакторы: питательные вещества и кислород должны доставляться близко к растущей клетке, в масштабе миллиметров. У животных эта работа выполняется кровеносными сосудами. Биореактор должен воспроизводить эту функцию самым эффективным образом. Традиционный подход заключается в создании губкообразной матрицы, выполняющей функцию перфузии, на которой клетки смогут расти.

**Инициативы.** Вероятно, первые исследования мяса из пробирки были проведены Бенджаминсоном из Колледжа Тоуго. Его исследовательская группа смогла вырастить мышечную ткань золотой рыбки в лабораторных условиях с применением нескольких видов питательной среды. В 2004 году группа исследователей создала некоммерческую организацию «New Harvest» с целью содействия научным исследованиям в области производства мяса в пробирке. Среди учредителей Джейсон Матени и Владимир Миронов. Согласно их веб-сайту, культивируемое мясо в переработанном виде подобно колбасе, гамбургерам или куриным наггетсам может стать коммерчески доступным

через несколько лет. Одними из первых предприятий, которые смогут использовать это мясо, будут рестораны быстрого питания. Поскольку они не обнаружат источники получения продовольствия, мясо из пробирки неизбежно должно появиться в этих ресторанах. В апреле 2005 года проект по изучению культивированного мяса стартовал в Нидерландах, а в 2008 году появилось сообщение, что большинство исследований мяса в пробирке ведут именно голландские научные коллективы. Исследования проводятся под руководством Хенка Хаагмена в университете Амстердама, техническом университете Эйнховена и Утрехтском университете в сотрудничестве с производителем колбас Сиджманом. Голландское правительство выделило 2 млн. евро субсидий на этот проект. 21 апреля 2008 РЕТА объявила премию в \$1 млн. (аналогично фонду X Prize) первой группе, которая успешно произведёт синтетическое мясо, сопоставимое по качеству и по коммерческой привлекательности с естественными мясными продуктами. РЕТА заявила, что сумма премии вычислена из стоимости кур, убиваемых за один час в Соединенных Штатах для производства продуктов питания. Предложение премии действует до середины 2012 года. В настоящее время в США отсутствует государственное финансирование по проблеме разработки производства мясной продукции в пробирке в промышленных масштабах как от администрации Буша, так и от администрации президента Обамы. Однако, запрос на грант был представлен в Национальный институт сельского хозяйства и продовольствия. Разработка промышленного производства потребует создание компании и не менее \$ 5 млн венчурного капитала.

#### **Библиографический список**

1. [www.membrana.ru](http://www.membrana.ru)
2. [goloka.ru](http://goloka.ru)
3. [ecovoice.ru](http://ecovoice.ru)
4. [myaso-portal.ru](http://myaso-portal.ru)

### **MEAT FROM A TEST TUBE**

Afanasyeva E.M., Bart N.G.

**Keywords:** biological tissue cultivated meat stem cells bioreactor.

The work deals with the problem of artificial meat, so-called "test-tube meat." In studying this problem, the authors carried out the review and analysis of published data. There is a study, published in 2011, which established that the subject of growing meat "in vitro" on the substrate of cyanobacteria, compared with the usual meat, needs approximately 7-45% less energy, 99% less land, 82 - 96% less water and creates 78-96% less greenhouse gas emissions.