

ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

План

1. Возникновение и развитие сыродельной отрасли.
2. Виды сыров и их классификация.
3. Состав, пищевая и биологическая ценность сыров.
4. Основные направления в развитии сыроделия.

1. Возникновение и развитие сыродельной отрасли

О происхождении сыра существует много легенд. Самая распространенная и правдоподобная из них - легенда об аравийском купце Канане. Однажды погожим утром он отправился в далекий путь, прихватив с собой еду и молоко, которое налил в высушенный телячий желудок.

День был знойный, и через какое-то время купец обессилел. Он остановился, чтобы утолить жажду, но вместо молока из сосуда потекла водянистая жидкость. На дне же обнаружился белый плотный сгусток. Канан попробовал его и остался доволен вкусом. Будучи человеком простым и бесхитростным, купец поделился своим открытием с соседями. Вскоре секрет приготовления сыра стал известен многим кочевым племенам.

Так гласит легенда, и об этом говорят историки, ссылаясь на древние рисунки, обнаруженные в пещерах ливийской пустыни Сахары, и рисунки эти датируются 5-тысячелетием до нашей эры.

Со временем из Аравии сыр попал в Европу, народы средиземноморского бассейна быстро приняли сыр в свою культуру, и сегодня страны Средиземноморья являются ведущими производителями сыров в мире.

Неудивительно, что некоторые религиозные культы древности были связаны с сыром. Жители Крита, например, приносили в жертву богам особые плоские сыры. А жрецам Афин строго-настрого запрещалось пробовать этот продукт.

Сыр был известен и ассирийцам. Величие своей царицы Семирамиды они объясняли тем, что птицы воруют сыр для неё у пастухов.

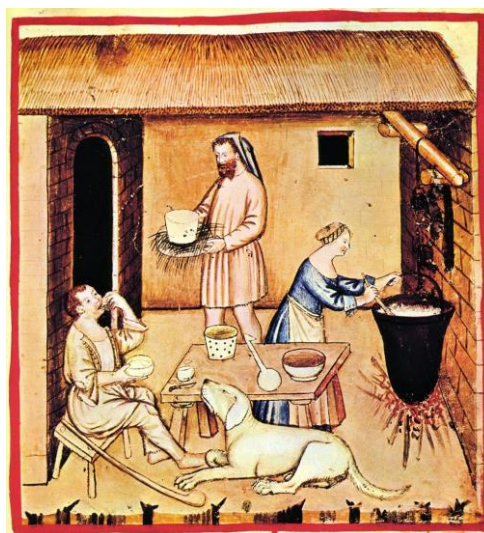
Древние римляне тоже почитали сыр. Они были уверены, что он благотворно влияет на пищеварение и использовали его как противоядие при отравлении.

Упоминание о сыре мы встречаем в поэме Гомера «Одиссея». Гомер подробнейшим образом рассказывает, как готовил сыр циклоп Полифем. Одиссей и его верные спутники вошли в пещеру Полифема и увидели, что «полны были корзины сыров, ...сывороткой были полны все сосуды» (в других переводах - простоквашей). Когда вернулся Полифем, он загнал коз и овец в пещеру и подоил их. Затем: «Белого взял молока половину (...а половину другую оставил в сосудах), мгновенно заквасил, тут же отжал и сложил в сплетенные прочно корзины». Очевидно, Полифем приготовил сычужный сыр.

Со времен Гомера в основе своей технология приготовления сыра изменилась совсем мало. Во времена Римской империи процесс сыроварения был значительно усовершенствован, появились новые сорта.

Завоевания Римской империей соседних территорий сопровождалось распространением сыроделия, после падения империи этому способствовала миграция населения, походы крестоносцев. Большой вклад в развитие сыроделия внесли монастыри, феодальные поместья, семейное ремесло в крестьянских

хозяйствах. Производители старались дать сырам собственные названия, чем объясняется большое количество названий, принадлежащих фактически одному и тому же сыру.



Самому древнему в мире рецепту 2000 лет. И древние греки, и древние римляне полагались на сыр, как на один из основных элементов своего питания, и наиболее распространенными в пасторальных обществах были овечьи сыры. Этруски, которые жили на территории современной центральной Италии более трех тысяч лет назад, уже умели делать сыр из овечьего молока. Историки говорят, что они ели сыр просто с хлебом, посыпали им отваренную ленточную пасту, а также добавляли в другие блюда.

Первая кооперативная сыродельная фабрика открыта примерно в 1380 г. в Волаберге на Балканах. Вскоре промышленное производство стало доминировать и выработка сыров начала быстро расти. Параллельно с количественными происходили и качественные изменения в сыроделии. Этому способствовало открытие микроорганизмов и их роли в природе и пищевом производстве.

С 1890-1900 гг. для выработки сыров начали применять чистые культуры молочнокислых бактерий и пастеризацию молока, контролировать выработку сыров по титруемой кислотности, проводить созревание в регулируемых температурных условиях. В 1904 г. появились плавленые сыры.

Появление сыра в России многие связывают с именем Петра I. Это не совсем так. Сыр на Руси был известен задолго до Петра. Сохранились свидетельства, что ещё в дохристианские времена славяне-язычники приносили сыр в жертву своим идолам и ели его на домашних праздниках.

Известно, что в X-XI веках славяне выплачивали дань германцам сыром. Да и само слово «сыр» имеет древнее и исконно славянское происхождение. Оно произошло от слова «сырой»: на Руси молоко не нагревали для свёртывания, оно свёртывалось естественным, «сырым» способом. Поэтому нельзя понимать слова «сыровар» и «сыроварня» буквально: никто никогда сыр на Руси не варил.

Английское слово «cheese», немецкое «Frischkäse» произошли от латинского «caseus», также означающее сыр и творог. От этого же корня произошло название главного белка молока – казеина, коагуляция которого лежит в основе производства любого сыра. Французское название сыра «fromage» происходит от слова «форма»,

что указывает на наличие у сыров определенной формы в отличие от жидких ферментированных молочных продуктов.

До Петра I сыроделие на русских землях не было популярным занятием. Особенно у восточных и северных славян. Побывав в Голландии, царь был потрясен заморскими сырами. И решил наладить их производство у себя, уже в промышленном масштабе. Для этого он привез с собой голландских мастеров-сыроделов.

Первый сыродельный завод появился в России в 1795 году в Тверской губернии, в вотчине князя С.Б. Мещерского, в то время делами на заводе заправлял иноземный мастер. Уже в 1880 году на Международной выставке в Лондоне сыр Честер из этой сыроварни получил высшую награду. А ученик С.Б. Мещерского А. Грачев создал оригинальный сыр, напоминающий немецкий Бакштейн. Маломощные сыроварни возникали и в других местах, но вскоре зачахли.

Действительным началом промышленного сыроварения в России принято считать 1866 год, когда Императорское Вольное Экономическое Общество основало сыроварню в селе Отроковичи Тверской губернии. Руководил ею Н.В. Верещагин. До этого он восемь месяцев трудился на сыроварне под руководством мастера, не получая денег и, напротив, платя за обучение баснословные по тем временам суммы. Затем отправился в Швейцарию - совершенствоваться. Вернувшись в Россию и приняв сыроварню, он стал готовить русских мастеров - сыроваров и пропагандировать сыроделие в России. Постепенно фабричный сыр узнали все слои населения. А к концу XIX века продукция российских сыроваров шагнула за пределы России.



Верещагин Николай Васильевич

Имя сыру чаще всего давалось по месту его рождения. Поэтому узнать об исторической родине сыров было довольно просто. Костромской, Ярославский, Угличский, Пошехонский - названия говорят сами за себя.

К примеру, Пармезан родом из итальянского города Парма, Рокфор и Камамбер - из французских деревень с аналогичными названиями и т.д. Несмотря на

то что не пренебрегала даже высшая знать, готовился он, как правило, в глубинке - простолюдинами.

Производители сыра не жалели ни времени, ни сил для того, чтобы привлечь внимание к своей продукции. Они выставляли её на многочисленных конкурсах, выставках и т.д. А к знаменательным датам во многих странах изготавливались гигантские головы сыра. Так, в 1939 году на Алтае к открытию Всесоюзной сельскохозяйственной выставки была изготовлена голова Швейцарского сыра весом 293 килограмма.

А чуть раньше, в конце XIX века, сыроделы города Петр (Канада) изготовили для всемирной выставки в Чикаго гигантский сыр диаметром 10 метров и весом 10 тонн. На него было истрчено 100 тысяч литров молока. Жители Порта соорудили сыру гиганту памятник.

До XIX в. сыроделие почти целиком зависело от местных условий. Состав кормов и порода домашних животных обуславливали биохимический и микробиологический состав молочного сырья, а климатические условия и традиции в технологии определяли, какими будут сыры, изготавливаемые в конкретной местности. Так появились и сохранили свои отличительные признаки сыры: эментальский, гауда, костромской, голландский круглый, степной, рокфор, эдамский, латвийский, чеддер, пармезан, сулугуни, грузинский, ченах и др.

В XIX в. сыроделие стало терять локальный характер. Экспорт технологии вызвал прежде всего необходимость искусственного культивирования смеси молочнокислых микроорганизмов определённого состава, а также выбора молочного сырья с определёнными свойствами и составом.

В XX в. появилась возможность управлять процессами получения молока с заданными биохимическими и технологическими показателями, подбирать и консервировать специальные бактериальные закваски, осуществлять разнообразные физико-химические и биологические приёмы обработки сырья, а также промежуточных продуктов. В результате появилось большое количество новых разновидностей сыров. В настоящее время ассортимент сыров, насчитывающий около 600 наименований, продолжает увеличиваться.

Таким образом, сыроделие, скорее всего, возникло как способ консервирования молока, а в настоящее время сыры превратились в ценнейшие продукты питания.

2 Виды сыров и их классификация

Сыры – это пищевые продукты, получаемые путем концентрирования и биотрансформации основных компонентов молока под воздействием энзимов, микроорганизмов и физико-химических факторов.

Согласно общему стандарту А-6, рекомендуемому для сыра, международная организация ФАО/ВОЗ

«Сыр представляет собой свежий или прошедший созревание продукт твердой или полутвердой консистенции, получаемый:

а) путем свертывания отдельно или в виде смеси молока, обезжиренного молока, частично обезжиренного молока, сливок, подсырных сливок или сливок из пахты воздействием сычужного или других молокосвертывающих ферментов и

препаратов с последующим частичным удалением молочной сыворотки, образующейся в результате этого свертывания;

б) с использованием технологий производства, обеспечивающих свертывание молока и (или) веществ, являющихся его производными, с целью получения готового продукта, основные физические, химические и органолептические характеристики которого идентичны характеристикам продукта, определенного в пункте а).»

В каталоге Международной молочной федерации описано около 500, а в литературе упоминается до 5000 видов сыров, отличающихся друг от друга формой, размерами, химическим составом, органолептическими свойствами, технологией. Все это крайне затрудняет общее определение сыров.

Форма и размеры головок сыров - не только чисто внешние признаки, присущие тому или иному виду сыра; они оказывают существенное влияние на его физико-химические, микробиологические, а, следовательно, и органолептические показатели.

Единый технологический процесс выработки сыра включает следующие общие операции: *ферментативное свертывание* молока сычужным ферментом или сходными с ним по действию на казеин ферментами; *обработка сгустка (выделение сыворотки)*; *формование и прессование* сырной массы; *посолка* сырной массы; *созревание* сырной массы. Однако единый, в сущности, технологический процесс сыроделия имеет ряд особенностей, определяющих разнообразие существующих видов сыров. В зависимости от технологических параметров, используемых в рамках указанных выше этапов, можно получать большое количество самых разных сортов сыра.

Сыры вырабатывают различной массой (например, швейцарский сыр массой 50-100 кг, русский камамбер массой 130 г) и разной формы, с прочной сухой коркой или без нее, со слизневой коркой или покрытые плесенью. Одни сыры изготавливают из молока высокой зрелости (кислотность молока выше 22 °Т), другие — из молока низкой зрелости (кислотность молока не выше 19 °Т). Такое существенное различие в кислотности исходного сырья отражается на последующих процессах производства сыра. Значительную часть сыров вырабатывают с применением низкой температуры второго нагревания (36-41 °С), меньшую часть — с высокой температурой второго нагревания (50-60 °С).

В процессе производства некоторых сыров используют направление сырной массы на созревание до формования, а затем ее подплавляют в горячей сыворотке с последующим формованием.

При выработке одних сыров используют самопрессование, других — принудительное прессование.

Некоторые сыры используют на пищевые цели после длительного созревания, а другие (например, кисломолочные и отдельные виды мягких сыров) — в свежем виде.

Одни сыры выдерживают весь период созревания в рассоле, другие размещают в процессе созревания на стеллажах в камерах при различной температуре и относительной влажности воздуха.

Одни сыры покрывают парафинополимерным сплавом, другие не покрывают, многие сыры созревают в пленках и т. д.

Получение сыров с типичными для них сенсорными (вкусом и запахом, хорошей пластичной консистенцией и соответствующим рисунком) и физико-химическими свойствами зависит от характера протекающих в нем микробиологических, биохимических и физико-химических процессов.

Качество сыра зависит в первую очередь от качества молока, из которого его вырабатывают. Вид же сыра формируется исключительно под влиянием ферментных систем микроорганизмов, молочнокислых, пропионовокислых и щелочеобразующих бактерий сырной слизи и микроскопических грибов.

В целях систематизации многообразия сыров впервые в нашей стране А.Н. Королев предложил технологическую и товароведческую классификацию сыров. В дальнейшем она была уточнена З.Х. Диланяном.

При этом идеальной классификации сыров не существует.

Согласно ГОСТ Р 52686-2006 Общие технические условия, сыры в зависимости от наличия и срока созревания подразделяют:

на зрелые; без созревания. Сыры в зависимости от массовой доли влаги в обезжиренном веществе подразделяют: на мягкие; полутвердые; твердые; сверхтвердые; сухие. Сыры в зависимости от массовой доли жира в пересчете на сухое вещество подразделяют: на высокожирные; жирные; полужирные; низкожирные; нежирные.

Сыры по массовой доле влаги в обезжиренном веществе должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Сыры по массовой доле влаги

Наименование сыров по 4.2	Массовая доля влаги в обезжиренном веществе сыра, %
Мягкие	Не менее 67,0
Полутвердые	От 54,0 до 69,0 включ.
Твердые	От 49,0 до 56,0 включ.
Сверхтвердые	Не более 51,0
Сухие	Не более 15,0
Примечание - Сырам с показателями массовой доли влаги в обезжиренном веществе: от 67,0% до 69,0%; от 54,0% до 56,0%; от 49,0% до 51,0% дают наименования по 4.2 в зависимости от совокупности органолептических, физико-химических и технологических характеристик.	

Сыры по массовой доле жира в пересчете на сухое вещество должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Сыры по массовой доле жира

Наименование сыров по 4.3	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %
Высокожирные	Не менее 60,0
Жирные	От 45,0 до 59,9 включ.
Полужирные	От 25,0 до 44,9 включ.
Низкожирные	От 10,0 до 24,9 включ.
Нежирные	Не более 10,0

Жировая фаза сыра должна содержать только молочный жир.

Согласно ГОСТ 32 260–2013 «Сыры полутвердые. Технические условия», сыры в зависимости от температуры второго нагревания подразделяют на сыры: с низкой температурой второго нагревания; с высокой температурой второго нагревания. Сыры изготавливают в следующем ассортименте: с низкой температурой второго нагревания - Российский, Голландский, Костромской, Ярославский, Эстонский, Степной, Угличский, Латвийский; с высокой температурой второго нагревания - Советский, Швейцарский, Алтайский.

Сыры изготавливают в соответствии с требованиями стандарта по технологическим инструкциям с соблюдением требований санитарного законодательства государства, принявшего стандарт. По форме, размерам и массе сыры должны соответствовать требованиям стандарта.

3. Состав, пищевая и биологическая ценность сыров

Сыр — высокобелковый, биологически полноценный пищевой продукт, получаемый в результате ферментативного свертывания молока, выделения сырной массы с последующим ее концентрированием и созреванием. Пищевая и биологическая ценность сыра обусловлена высоким содержанием в нем молочного белка и кальция, наличием необходимых человеческому организму незаменимых аминокислот, жирных и других органических кислот, витаминов, минеральных солей и микроэлементов.

Сыры обладают высокой биологической ценностью, в первую очередь за счет содержания в белках всех незаменимых аминокислот в достаточном количестве.

Белки сыра почти полностью усваиваются в желудочно-кишечном тракте человека (коэффициент переваривания их равен 95%), что объясняется значительным расщеплением казеина в процессе созревания продукта.

Большинство сыров содержит высокое количество молочного жира (более 28%), который существенно обогащает вкус продукта, так как обладает самой приятной среди других жиров вкусовой (сливочной) гаммой.

Кроме того, в процессе созревания под действием микробных липаз жир расщепляется с накоплением летучих жирных кислот (масляной, капроновой, каприловой), участвующих в формировании аромата сыров — рокфора и др. Следует отметить, что липиды сыра (триглицериды, фосфолипиды и др.) присутствуют в продукте в эмульгированном виде, что повышает их перевариваемость в человеческом организме.

Сыры чрезвычайно богаты солями кальция, количество которого составляет 600-1100 мг в 100 г продукта. Особенно полезен сыр детям, нуждающимся в этом минеральном элементе.

Содержание в сыре жирорастворимых витаминов А и Е связано с количеством в продукте жира, а содержание водорастворимых — с активностью биосинтеза заквасочных микроорганизмов. Готовый сыр содержит повышенное (по сравнению с молоком) количество рибофлавина, фолиевой кислоты, витамина В6 и В12.

Энергетическая ценность сыров довольно высокая за счет значительного содержания жира и белков и составляет 200-400 ккал (840-1680 кДж) на 100 г продукта.

Необходимо отметить высокие вкусовые достоинства сыра, однако на его органолептические показатели в большей степени влияют свойства используемого молока. Так, сыры из овечьего молока обладают более острым вкусом и специфическим запахом по сравнению с сырами из коровьего молока.

Типичный сырный вкус и аромат сыров обуславливается комплексом различных ароматических веществ (жирных кислот, карбонильных соединений, аминов и др.), образующихся в результате биохимических превращений компонентов сырной массы в процессе созревания. Все эти химические соединения в разной степени участвуют в создании аромата сыров: одни играют более важную роль, другие — менее важную, представляя собой только сырный фон.

Консистенция сыров, вследствие повышенной влагоудерживающей способности сырной массы, достаточно плотная и пластичная.

Сыры отличаются стабильностью качества, то есть способны сравнительно долго сохранять свои высокие органолептические свойства (вкус, аромат, консистенцию). Как известно, сыры по величине активности воды относятся к продуктам с промежуточной влажностью, что объясняет их способность сопротивляться воздействию нежелательных микроорганизмов, химическим процессам окисления липидов и другим видам порчи.

4. Основные направления в развитии сыроделия

Сыроделие, отрасль, значение которой для молочной отрасли трудно переоценить. На сыр в России перерабатывается каждый четвертый литр товарного молока. В отдельных регионах намного больше, около половины.

За последние 5 лет изменилась ассортиментная политика сыродельных предприятий, а именно:

- увеличилась доля мягких, в т. ч. творожных сыров (+8,5%);
- на производство были поставлены европейские технологии полутвердых сыров и сыров типа Моцареллы;
- произошло промышленное освоение технологий элитных сыров с белой и голубой плесенью;
- введение в ассортимент твердых сыров.

Тем не менее исследования рынка показывают, что потребительские предпочтения основной массы населения по-прежнему остаются в области полутвердых сыров с традиционными наименованиями.

В этих условиях первостепенной задачей следует считать сохранение традиционных технологий сыров, таких как Российский, Костромской, Пошехонский, Голландский, и присущих именно им органолептических характеристик, как основного идентификационного признака. К сожалению, результаты многочисленных проверок различных контролирующих организаций и собственного мониторинга, проводимого ВНИИМС, показывают, что полутвердые сыры, в основном не соответствуют требованиям стандарта по органолептическим показателям: сыр Российский имеет слабовыраженный, пресный, иногда даже пряный вкус, а Костромской — «забыл» про рисунок. Это может быть следствием

множества причин. Но одной из них является, как ни парадоксально это звучит, техническое перевооружение отрасли.

В современных условиях производства на базе автоматизированных линий по изготовлению сыра, рассчитанных на стабильное в течение года качество молока и заданный заранее — перед началом выработки — алгоритм действий, точки риска сместились в другую плоскость и требуют иного подхода к проведению технологических операций, ибо корректировать процесс в условиях заданной программы достаточно сложно.

Кроме того, рынок насыщен новыми бактериальными концентратами и молокосвертывающими ферментами, рекомендуемыми, как правило, для всех видов сыров. Неправильно подобранный состав основной заквасочной микрофлоры может исказить вкусовые характеристики продукта, и Российский сыр станет похож, например, на Витязь или Качотту.

Во ВНИИМС в настоящее время проводятся исследования по сохранению аутентичных идентификационных показателей традиционных сыров в условиях высокомеханизированного производства на основе выявления значимых точек риска в технологическом алгоритме действий на автоматизированных линиях различных производителей.

До сих пор одной из главных проблем отрасли остается недостаток молока, отвечающего всем требованиям сыропригодности.

Поэтому важным направлением развития отрасли является изготовление продуктов с использованием всех составных частей молока, особенно сывороточных белков.

Известно, что в сыр переходит только около 50 % сухих веществ молока, остальное теряется с сывороткой. С этой точки зрения применение мембранных методов фракционного концентрирования молочного сырья с целью создания продуктов целевого назначения, в т. ч. для детского питания, является вопросом актуальным.

Во ВНИИМС была разработана технология мягкого сыра, полученного из ультрафильтрационного концентрата молока, с принципиально новым способом формирования консистенции готового сыра непосредственно в потребительской упаковке. В этом случае выход готового продукта из единицы сырья увеличивается за счет использования сывороточных белков, которые концентрируются вместе с казеином.

Кроме того, были разработаны технологии альбуминных паст лечебно-профилактического назначения («Здоровячок» — обогащенная йодом и цикорием, «Профилактическая» — обогащенная кальцием и витамином Д₃).

Для стандартизации требований к новой категории продуктов сыроделия ВНИИМС разработал ГОСТ 34 357–2017 «Сыры сывороточно-альбуминные. Технические условия» и технологическую инструкцию на сыры конкретного наименования.

В соответствии с государственной программой в области здорового питания перспективным направлением развития следует считать изготовление продуктов сыроделия функционального назначения. Увеличение объемов производства таких сыров является в настоящий момент самым устойчивым трендом в мире.

Целевая аудитория такой продукции разнообразна: это могут быть продукты для тех, кто заботится о здоровом образе жизни или же для тех, кто имеет какие-либо проблемы с самочувствием. Многие современные предприятия уже включают такую продукцию в свой ассортиментный ряд. Среди разработок ВНИИМС имеются подобные продукты — это мягкие сыры лечебно-профилактического назначения; сыры с редуцированной калорийностью; плавленые сыры с пищевыми волокнами и нутриентами.

В настоящее время на государственном уровне развернута борьба за повышение качества продукции на торговой полке. В связи с этим актуальной является и разработка эффективных критериев, систем и методов анализа состава и свойств молочного сырья и вырабатываемой из него продукции, механизмов идентификации готовой продукции с целью выявления фальсификата, а также недопущения необоснованных претензий со стороны органов надзора.

В сыроделии, как нигде, сказывается недостаток критериев и механизмов идентификации натуральности готового продукта. Во ВНИИМС проводятся исследования жирно-кислотного состава сыров различных групп по системе прослеживаемости от молока до готовой продукции с целью установления критериев идентификации.

Также проведена актуализация МР-002 «Разработка программы производственного контроля. Типовая программа производственного контроля сыра». Стандартизированы методы контроля: методика измерения степени зрелости сыров, контроль компонентного состава плавленых сыров, в т. ч. пищевых добавок.

И еще одной актуальной особенностью современного сыроделия в РФ является набирающее популярность развитие фермерского / ремесленного изготовления сыров. Производство промышленных и фермерских сыров никогда не будет вести конкурентную борьбу, ибо имеет различное социальное предназначение.

Целью промышленного сыроделия является обеспечение доступной продукцией широких слоев населения страны. Сыры, изготовленные в условиях небольших производств, имеют, как правило, «своего» покупателя, рассчитаны в первую очередь на гурманов или приверженцев «натурального» производства и по цене доступны далеко не всем.

Разумеется, сыр не относится к традиционным продуктам питания россиян. Но, учитывая безусловную полезность этого продукта, необходимо работать над формированием культуры потребления сыра, и начинать это надо с детства, с семьи, ибо вкусовые привычки считаются самыми консервативными. Только совместными усилиями науки, производителей и государства можно добиться успеха в этом вопросе.