## Дыхание микроорганизмов как способ получения энергии. Аэробные и анаэробные микроорганизмы

Потребность в энергии обеспечивается процессами энергетического обмена, сущность которых заключается в окислении органических веществ, сопровождаемом выделением энергии. Получаемые при этом продукты окисления выделяются в окружающую среду.

Окисление веществ может происходить разными путями:

прямым, т.е. присоединением к веществу кислорода;

непрямым, т.е. дегидрогенированием (отнятием водорода).

Схематично реакцию окисления-восстановления при участии фермента дегидрогеназы можно представить следующим образом:

АН + В А + ВН + энергия

Донор акцептор окисленное восстановленное

водорода водорода вещество вещество

Способы получения энергии у микроорганизмов разнообразны.

В 1861 г. Французский ученый Л. Пастер впервые обратил внимание на уникальную способность микроорганизмов развиваться без доступа кислорода, в то время как все высшие организмы - растения и животные - могут жить только в атмосфере, содержащей кислород.

По этому признаку (типам дыхания) Л. Пастер разделил микроорганизмы на две группы - аэробы и анаэробы.

Аэробы для получения энергии осуществляют окисление органического материала кислородом воздуха.

К ним относятся грибы, некоторые дрожжи, многие бактерии и водоросли. Многие аэробы окисляют органические вещества полностью, выделяя в виде конечных продуктов СО и Н О.

Этот процесс в общем виде может быть представлен следующим уравнением:

С Н О + О = СО + Н О + 2822 кДж

При неполном окислении энергетического материала высвобождается соответственно меньшее количество энергии. Часть потенциальной энергии окисляемого вещества остается в продуктах неполного окисления. Например, уксуснокислые бактерии окисляют этиловый спирт до уксусной кислоты и воды:

С Н ОН + О = СН СООН + Н О + 504 кДж.

Анаэробы - Это микроорганизмы, способные к дыханию без использования свободного кислорода. Анаэробный процесс дыхания у микроорганизмов происходит за счет отнятия у субстрата водорода. Типичные анаэробные дыхательные процессы принято называть *брожениями.* Примерами такого типа получения энергии могут служить спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожение.

С Н О = С Н ОН + СО + 118 кДж.

Отношение анаэробных микроорганизмов к кислороду различно. Один из них совсем не переносят кислорода и носят название *облигатных,* или *строгих,* анаэробов. К ним относят возбудители маслянокислого брожения, столбнячная палочка, возбудители ботулизма. Другие микробы могут развиваться как в аэробных, так и в анаэробных условиях. Их называют *факультативными,* или *условными анаэробами;* это молочнокислые бактерии, кишечная палочка, протей, дрожжи и др.

В энергетическом отношении аэробное дыхание во много раз выгоднее анаэробного. Так, при аэробном процессе окисления глюкозы до углекислого газа и воды высвобождается примерно в 25 раз больше энергии, чем при анаэробном процессе) например, спиртовом брожении). Это объясняется тем, что конечные продукты, получающиеся в результате анаэробного окисления, всегда представляют собой сложные органические соединения, имеющие большой запас энергии - спирты, кислоты и др.

В связи с этим многие процессы брожения находят применения для получения ценных пищевых и технических продуктов.

## Влияние биологических факторов на микроорганизмы: симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм. Антибиотики и фитонциды

В природных условиях микроорганизмы сталкиваются с действием разнообразны биотических факторов. *Биотические факторы* - это все формы воздействие микроорганизмы друг на друга, а также на растение, животных и человека. При *симбиозе* (совместном существовании) микроорганизмы оказывают воздействие в основном в результате влияние продуктов своей жизнедеятельности, которые могут проявлять либо благоприятное (например, витамины), либо губительное (например, антибиотики, токсины) воздействие.

Формы симбиотических взаимоотношений чрезвычайно разнообразны. Их можно разделить на две группы: ассоциативные (благоприятствующие) и антагонистические (конкурентные) взаимоотношения.

Ассоциативные формы симбиоза. Ассоциативные взаимоотношения широко распространёны в природе. Именно на них основан круговорот веществ в природе. К ассоциативным взаимоотношениям относятся метабиоз, мутуализм, синергизм и комменсализм.

*Метабиоз* - это такой вид симбиоза, создаются условия последовательного развития одних микроорганизмов за счёт продуктов жизнедеятельности других. Например, порча сахарсодержащих субстратов (плодово-ягодных соков, повреждённых плодов, ягод), когда на них сначала развиваются дрожжи, окисляющие спирт до уксусной кислоты и, наконец, мицеальные грибы, окисляющие уксусную кислоту. Метабиоз - наиболее распространённый вид ассоциативных взаимоотношений.

*Мутуализм* - это сожительство, основанное на взаимной выгоде, например совместное существование в природе аэробных и анаэробных бактерий. Аэробы, поглощая кислород, создают необходимые для анаэробов восстановительные условия.

*Синергизм* - усиление физиологических функций микроорганизмов при совместном культивировании. В молочнокислых заквасках для кефира используются дрожжи и молочнокислые бактерии. Витамины, синтезируемые дрожжами, стимулируют развитие молочнокислых бактерий, чрезвычайно требовательных к дополнительным фактором роста, а молочная кислота создаёт благоприятные значения рН для развитие дрожжей.

*Комменсализм* - форма сожительства, когда один организм живёт за счёт другого, не причиняя ему вреда. Примером комменсалов могут служить бактерии нормальной микрофлоры тело человека.

Антагонистические формы симбиоза. Это группа симбиотических взаимоотношение, которые выражаются в явлениях антагонизма, антибиоза, паразитизма и хищничества.

*Антагонизм* - это такой тип взаимоотношений, когда один из организмов подавляет или прекращает развитие другого в основном за продукты жизнедеятельности. Примером микробов - антагонистов являются молочнокислые и гнилостные бактерии. Молочнокислые бактерии, вырабатывая молочную кислоту, создают кислую реакцию среды, препятствуя развитую гнилостных бактерий. Явление антагонизма между ними используют, например, при квашении капусты.

*Антибиоз* связан со способностью одного вида микроорганизмов, выделять в окружающую среду специфические вещества, угнетающие жизнедеятельность других - антибиотики. Они обладают либо широким спектром действия в отношении ряда микроорганизмов, либо избирательным действием к одному из них.

Продуцентами антибиотиков могут быть мицелиальные грибы (например, пенициллиновые, аспергилловые), бактерии (продуценты грамицидина) и чаще всего актиномицина (продуценты стрептомицина, окситетрациклина биомицина, тетрациклина и др.).

Антибиотики применяются в качестве эффективных лечебных препаратов. Антибиотики используются также в лечебных целях в качестве добавок в корм молодняку животных, птиц и т.п. Например, добавление кормового биомицина повышает привесы животных, яйценоскость кур.

*Паразитизм* - это такой тип взаимоотношений, при котором совместное существование одному из симбионтов приносят выгоду, а другому причиняет вред. Примером могут служить болезнетворные микроорганизмы и вирусы, являющиеся возбудителями инфекционных заболеваний человека, животных и растений, фаги. Бактериофаги наблюдаются в сыроделии и производстве маргарина, актинофаги - в производстве антибиотиков, что приводят к утрате ценных производственных культур микроорганизмов.

*Хищничество* - это внеклеточный паразитизм. Хищные бактерии образуют подвижную колонию - сетку, улавливающую крупные бактериальные клетки других видов, которые *лизируются (*разрушаются) и используются ими внутри колонии, а остатки выбрасываются. Хищные бактерии чаще обитают в илах водоёмов.

## Пищевые отравление немикробного происхождения, их характеристика

Пищевыми отравлениями следует считать такие заболевания, которые вызываются употреблением в пищу продуктов или кулинарных изделий, получивших токсические свойства в результате инфицирования их микроорганизмами или вследствие содержания в них токсических веществ, попавши в них в процессии обработки, хранения, транспортировки и др.

К пищевым отравлениям относятся интоксикации ядовитыми веществами и растениями, которые попадают в продукты в процессе культивирования или на отдельных этапах их обработки. К таким отравлениям относятся заболевания вызванные содержанием в муке семян ядовитых растений (например, горчана, протравленное зерно).

К пищевым отравлениям относятся заболевания, вызванные употреблением ядовитых грибов, плодов и корневищ, ошибочно принимаемые за съедобные.

К пищевым отравлениям относятся также интоксикации различными металлами (свинцом, медью, цинком), связанные с хранением продуктов или головой пищи в таре, содержащей эти металлы.

Различают отравления бактериального и небактериального происхождения и микотоксикозы.

1. Классификация отравлений небактериального происхождения:

Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе

а) животного происхождения (ядовитые грибы, надпочечники);

б) растительного происхождения (некоторые грибы, ядра косточковых плодов, фасоль и т.п.).

2. Отравления продуктами, временно приобретшими токсические свойства (соланин картофеля, органы некоторых рыб)

3. Отравления ядовитыми примесями, содержащимися в продуктах

а) отравления примесями растительного происхождения (различные сорняки - куколь, горчак, плевел опьяняющий и льновый, гелиотроп и др.);

б) отравлениями примесями химической природы - органическими и неорганическими (мышьяк, соли тяжёлых металлов, пестициды, тетраэтилсвинец).

*Отравления природноядовитыми продуктами.*

*Отравления ядовитыми продуктами животного происхождения.*

Эти отравления немногочисленны и в последнее время не регистрируются.

К ядовитым продуктам относится рыба "Маринка", у которой ядовита молока и икра; мясо этой рыбы безвредно.

Отмечались случаи пищевых отравлений при употреблении в пищу желез внутренней секреции - семенников, зобной железы, надпочечников. Основные симптомы этих отравлений: тошнота, рвота, сильная головная боль, слабость, замедленное сердцебиение, расстройство зрения.

Однако более распространены отравления ядовитыми продуктами растительного происхождения, и в первую очередь грибами и ядрами косточковых плодов.

*Отравление грибами*. Отравление связанно с употреблением в пищу ядовитых грибов (бледная поганка, красный мухомор, серый мухомор, строчки и др.)

Ядовитость строчков обусловливается наличием в них гельвеловой кислоты, которая легко переходит в отвар, потому отваренные строчки отравлений не вызывают.

Длительность инкубационного периода при отравлении строчками 8-10 ч. Симптомы: боль в верхней части живота, тошнота, рвота, иногда понос, сильная головная боль, бред, судороги. Температура нормальная. Смертность при отравлении строчками до 14%.

Особо тяжелую клиническую картину и высокую смертность (50-100%) дают отравления различными видами бледной поганки, не разрушающего при нагревании. Инкубационный период около 12 ч. Заболевание начинается внезапно с появления сильных болей в животе, неукротимой рвоты, поноса, иногда с кровью. Вследствие большой потери влаги происходит сгущение крови, появляются синюшность, судороги. Заболевание часто осложняется желтухой. Выздоровление длительное.

Отравления мухоморами редки, так как их невозможно спутать со съедобными грибами. Действующие ядовитое начало в них - мускарин и мускаридин. Заболевание начинается через ½-2 ч после употребления грибов.

Первый признак - обильное потоотделение, тошнота, рвота, понос с сильными болями в животе, в дальнейшем головокружение, бред, галлюцинации. Выздоровление на 2-3-й день. Смертность невысокая.

Отравления могут быть и некоторыми съедобными грибами (чернушки, волнушки и др.) в случае неправильного их приготовления - Без предварительного вымачивания и отваривания.

*Отравления зернами косточковых плодов (абрикосов, вишен, жердел, слив, миндаля).* Зерна этих плодов содержат глюкозит амигдалин, который распадается на глюкозу, бензойный альдегит и свободную синильную кислоту; последняя и вызывает отравление.

Синильная кислота нарушает тканевое дыхание, в результате чего клетки теряют способность воспринимать кислород из крови; венозная кровь у отравившихся синильной кислотой имеет алый цвет артериальной крови. Инкубация 2-5 ч; у пострадавших отмечаются сильная головная боль, тошнота, боли в области сердца, затрудненное дыхание, судороги. Смертность до 30%.

*Отравление фасолью.* Известны случаи отравления фасолевой мукой и концентратами из фасоли. Заболевание начинается через 1-2 ч после потребления фасоли. Отмечаются чувство жжения в горле, тошнота, рвота, боли в животе, иногда понос. Действующим ядовитым началом является фазин, который разрушается при термической обработке. В настоящее время изготовление и продажа фасолевой муки категорически запрещены.

*Отравления ядовитыми примесями, содержащимися в продуктах.*

Отравления солями тяжелых металлов. Соли тяжелых металлов - свинца, цинка, меди могут попадать в кулинарные изделия и пищевые продукты в процессе их с металлической тарой, посудой, сделанными из материала, не соответствующего гигиеническим требованиям.

*Отравление свинцом.* Соли свинца могут попадать в организм при использовании луженой, эмалированной и глиняной посуды с повышенным содержанием свинца.

Отравление проявляется как хроническое заболевание. При этом отмечаются общая слабость, бледность кожных покровов, колики в животе, запоры, "свинцовая кайма" по краям десен, малокровие.

Для предупреждения свинцовых отравлений необходимо следить за тем, чтобы его количество не превышало 1%.

*Отравление цинком.* Варка и хранение пищевых продуктов (особенно имеющих кислую реакцию) в оцинкованной посуде может привести к переходу в них солей цинка.

Симптомы отравления появляются через 2-3ч после еды и начинаются с рвоты и явлений гастрита, иногда отмечается понос. Выздоровление наступает в течение суток.

Санитарным законодательством запрещается готовить и хранить пищу в посуде из оцинкованного железа; она может быть использована только для хранения воды, сыпучих продуктов.

*Отравление медью.* Медь попадает в кулинарные изделия и пищевые продукты при изготовлении и хранении их в нелуженой посуде. Однако эти отравления наблюдаются редко.

Для профилактики отравления медная посуда должна подвергаться периодическому лужению. Нелуженая медная посуда используется только для варки сиропов, варения и др.

Вопрос №45. Санитарные требования к реализации полуфабрикатов и готовой пищи, к хранению и реализации оставшейся кулинарной продукции.

Полуфабрикаты, поступающие для реализации в предприятия общественного питания, должны иметь документ, удостоверяющий их качество и содержащий указания о времени их изготовления и сроках реализации; эти же требования предъявляются и к кулинарным изделиям, реализуемым через торговую сеть.

Хранение и реализацию полуфабрикатов производят в соответствии с санитарным правилами "Условия, сроки хранения и реализация особо скоропортящихся продуктов", утвержденными Всесоюзной государственной санитарной инспекцией.

Предприятия, выпускающие полуфабрикаты, должны иметь экспедицию, обеспеченную, охлажденными помещениями, и моечную для тары под полуфабрикаты.

Предприятия, работающие на полуфабрикатах, должны также иметь моечную для тары, под полуфабрикаты, так как она должна возвращаться поставщику в чистом виде. В столовых и закусочных с количеством мест до ста допускается иметь объединенную моечную для кухонной посуды и тары под полуфабрикаты и обязательным выделением отдельной моечной ванны размером 80 х 80 см для мытья тары.

Для сохранения качества полуфабрикатов транспортировку их проводят в специальных лотках-контейнерах на охлаждаемом транспорте.

Ниже приведены сроки хранения и реализации мясных, рыбных и овощных полуфабрикатов:

а) для мясного фарша в незаправленном виде при наличии холода - не более 6 ч. При отсутствии холода мясной фарш изготовляется по мере надобности и хранению не подлежит;

б) для мясных и рыбных котлет при наличии холода (не выше 6 градусов) - не более 12 ч. При отсутствии холода полуфабрикаты подлежат немедленному использованию;

в) для мелкокусковых полуфабрикатов: рагу, гуляш, азу и т.п. при наличии холода - не более 18 ч. При наличии холода подлежат немедленному использовании;

г) Для порционно-кусковых полуфабрикатов: антрекотов, бифштексов, филе срок использования при наличии холода (не выше 6 градусов) не более 36 ч., панированных - не более 24 ч. При отсутствии холода реализации не подлежат;

д) Для крупнокусковых полуфабрикатов - 48 ч.;

е) Для котлет картофельных, морковных, капустных при наличии холода - не более 8ч.;

Готовую пищу доставляют в столовые-раздаточные или буфеты в хорошо вымытых, ошпаренных кипятком термосах и посуде, плотно закрывающейся крышками.

Готовая пища должна быть приготовлена не ранее чем за час до отправки.

Отпускаемые потребителям блюда и напитки должны иметь следующую температуру: первые - 70градусов, вторые и гарниры - 65гр. третьи блюда - 16гр., горячие напитки - 75гр.

Сроки хранения и реализации готовых блюд должны быть минимальными: для первых и вторых блюд - 3 ч, третьих - до 12 ч.

Холодные закуски и салаты хранят в течение часа с момента их изготовления, бутерброды от 30 мин. До 1 ч.

Запрещается длительное хранение блюд в теплых условиях (на краю плиты), так как это благоприятствует размножению микробов.

Чем больше объем пищи, тем медленнее она остывает и тем благоприятнее среда для развития микроорганизмов.

В санитарном отношении не допустимо смешивать оставшуюся от реализации пищу с вновь приготовленной. .

Раздаточные пункты, филиалы столовых и буфеты, отпускающие горячие блюда, должны быть оборудованы плитами для подогрева пищи и моечными столовой посуды и отвечать санитарным требованиям.

Вопрос № 58. Принципы составления суточного рациона питания. Требования к режиму питания, его влияние на усвояемость пищи и общие состояние организма.

Питание человека должно быть рациональным, сбалансированным, правильным, т.е. соответствовать физиологическим потребностям организма, способствовать нормальному росту, развитию человека, сохранению и поддержанию его здоровья и долголетия, с учетом условий труда, климатических особенностей местности, возраста, массы тела, пола и физической активности человека.

Основные принципы сбалансированного питания следующие:

*Принцип 1.* Строгое соответствие энергетической ценности пищи энергозатратам организма. Человек должен получать с пищей столько энергии, сколько тратит ее за определенный отрезок времени (сутки).

При этом необходимо учитывать изменение интенсивности обменных процессов в зависимости от возраста, пола и климатических условий, так как в молодом возрасте обменные процессы проходят интенсивнее, чем в пожилом, у женщин физиологические потребности на 15% ниже, чем у мужчин, на севере потребность в энергии у людей на 10… 15% выше, а на юге на 5% ниже по сравнению с населением центральных районов.

*Принцип 2.* Все пищевые вещества сбалансированного питания (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и другие биологически активные компоненты) должны находиться в строго определенном соотношении.

Институтом питания АМН при участии многих институтов региональных проблем питания АМН разработаны и утверждены Главным государственным санитарным врачом 8 мая 1991 г. Сбалансированные нормы потребления пищевых веществ основными трудовыми группами населения (см. таблицу).

По этим нормам соотношение белков, жиров и углеводов в рационе основных групп населения должно составлять 1: 1, 1: 4; лиц, занятых физическим трудом, - 1: 1, 3: 5; пожилых людей - 1: 1, 1: 4,8. Причем на долю животного белка должно приходиться 55% общего количества белка суточного рациона. Сбалансированность жира в пищевых рационах должна обеспечивать физиологические пропорции насыщенных и полиненасыщенных жирных кислот и соответствовать 30% растительного масла, 70% животного жира. Сбалансированный состав углеводов включает 75% крахмала, 20% сахара, 5% пектиновых веществ и клетчатки (от общего количества углеводов). Содержание в рационе основных минеральных веществ должно обеспечивать физиологические потребности человека, а оптимальное соотношение кальция, фосфора и магния должно составлять 1: 1: 0,5.

Нормы потребления витаминов должны соответствовать потребностям в них организма и удовлетворяться за счет натуральных продуктов.

Большое значения для качественной полноценности питания имеют характер и природа продуктов. Энергетическая ценность белка должна составлять 12%, жира - 30%, углеводов - 58% суточной энергетической потребности человека.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа труда | Коэффициент физической активности | Возраст | Энергия, ккал | Белки, г | | Жиры, г | Углеводы, г |
| Всего | В том числе животные |

Женщины

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | 1,4 | 18…29  30…39  40…59 | 2000  1900  1800 | 61  59  58 | 34  33  32 | 67  63  60 | 289  274  257 |
| II | 1,6 | 18…29  30…39  40…59 | 2200  2150  2100 | 66  65  63 | 36  36  35 | 73  72  70 | 318  311  305 |
| III | 1,9 | 18…29  30…39  40…59 | 2600  2550  2500 | 76  74  72 | 42  41  40 | 87  85  83 | 378  372  366 |
| IV | 2,2 | 18…29  30…39  40…59 | 3050  2950  28500 | 87  84  82 | 48  46  45 | 102  98  95 | 462  432  417 |

Мужчины

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| I | 1,4 | 18…29  30…39  40…59 | 2450  2300  2100 | 72  68  65 | 40  37  36 | 81  77  70 | 358  335  303 |
| II | 1,6 | 18…29  30…39  40…59 | 2800  2650  2500 | 80  77  72 | 44  42  40 | 93  88  83 | 411  387  366 |
| III | 1,9 | 18…29  30…39  40…59 | 3300  3150  2950 | 94  89  84 | 52  49  46 | 110  105  98 | 484  462  432 |
| IV | 2,2 | 18…29  30…39  40…59 | 3850  3600  3400 | 108  102  96 | 59  56  53 | 128  120  113 | 566  528  499 |
| V | 2,5 | 18…29  30…39  40…59 | 4200  3950  3750 | 117  111  104 | 64  61  57 | 154  144  137 | 586  550  524 |

*Принципы 3.* Соблюдение режима питания является важным показателем в сбалансированном питании.

Режим питания - это распределение пищи в течении дня по времени, калорийности и объему, т.е. краткость приема пищи и интервалов между ними.

Пищу следует принимать в одни и те же часы. Большое значение при этом имеют условия питания и настроение человека.

При соблюдении времени приема пищи у человека вырабатывается рефлекс выделения "запального" пищеварительного сока, что способствует лучшему пищеварению и усвоению пищи.

Правильное распределение пищи в течение дня по объему и энергетической ценности создает равномерную нагрузку на пищеварительный аппарат и обеспечивает потребность организма в необходимой энергии. Объем пищи, потребляемой в течение дня, составляет в среднем 2,5…3,5 кг.

Суточный пищевой рацион распределяют по отдельным приемам дифференцированно в зависимости от характера трудовой деятельности и установившегося распорядка дня. Наиболее рациональным для людей среднего возраста считается четырехразовое питание; для пожилых людей - пятиразовое, с промежутками между приемами пищи не более 4…5 ч.

Менее рационально трехразовое питание, что осложняет деятельность пищеварительного аппарата. Ужинать нужно за 2 часа до сна. Оптимальное распределение питания в течение дня (см. таб. 2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прием пищи | Время приема пищи, ч | Калорийность при 4-х раз-м питании, % | Калорийность пищи при 4-х раз-м питании, % | | Калорийность пищи при 5-ти раз-м питании для пожилых людей, % |
| Варианты | |
| I | II |
| 1-ый завтрак | 7…7.30 | 30 | 25 | 25 | 20 |
| 2-й завтрак | 11…12 | - | 10 | - | 10 |
| Обед | 14…14.30 | 45 | 40 | 40 | 35 |
| Полдник | 16…16.30 | - | - | 10 | 10 |
| Ужин | 19…19.30 | 25 | 25 | 25 | 25 |

*Принцип 4.* Создание оптимальных условий для усвоения пищи человеком при составлении суточного рациона питания.

Продукты, содержащие белки животного происхождения, следует планировать на первую половину дня, а молочно-растительную - на вторую. Жиры необходимы такие, которые обеспечат организм жирорастворимыми витаминами и ненасыщенными жирными кислотами.

Энергетическая ценность суточных рационов должна обеспечивать в основном углеводами растительной пищи, которая обогащает пищу также водорастворимыми веществами. Растительная пища содержит большое количество клетчатки, препятствующей всасыванию питательных веществ, поэтому в рационе питания она должна составлять не более 40% общей массы продуктов.

В меню завтрака включают разнообразные блюда, содержащие мясо, рыбу, крупы, овощи, жиры. Его можно делать дробным (1-й и 2-й завтрак), уменьшая тем самым объем пищи и способствуя лучшему усвоению её. В завтрак обязательно должны входить горячие напитки (чай, кофе, какао), возбуждающие секрецию желудочного сока.

На обед для возбуждения аппетита рекомендуют включать в меню разнообразные закуски, горячие супы вегетарианские или на бульонах, красиво оформленные вторые блюда из мяса, рыбы, овощей, круп, макаронных изделий. Завершать обед следует сладкими блюдами (кисель, компот, мусс, желе), которые уменьшают выделение пищеварительных соков и дают ощущение сытости.

На полдник и ужин подают легкоперевариваемые молочно-растительные блюда (каши, салаты, пудинги, запеканки, сырники и т.д.), напитки (чай, молоко, кисломолочные продукты).

При составлении меню необходимо обеспечивать разнообразие блюд, а также учитывать время года, включая блюда из свежих овощей и фруктов в сыром виде с обязательным использованием зелени. Разнообразная пища дает организму возможность отобрать необходимые для жизнедеятельности биологически активные вещества.

## Список литературы

1. Трушина Т.П. "Микробиология, гигиена и санитария в торговле. - Ростов н/Д: Феникс, 2000. - 320 с. Стр.42-44.
2. Дыхание микроорганизмов. М. с. 353.
3. Основы физиологии питания, микробиологии, гигиены и санитарии: учебник для нач. проф. образования / З.П. Матюхина. - М.: Издательский центр "Академия", 2007: - 208 с. Стр.29-33 Режим питания.