**Добрый день, уважаемые студенты, внимательно прочитайте текст, сделайте краткий конспект, выполните контрольные задания.**

**Желаю успеха!**

**Тема урока: Источники микробиологического загрязнения в пищевом производстве.**

**План лекции:**

1.Среда обитания микроорганизмов.

2.Микрофлора почвы,

3.Микрофлора воздуха,

4.Микрофлора воды.

5.Микрофлора тела здорового человека.

**1.Среда обитания микроорганизмов.**

Микроорганизмы широко распространены в окружающей среде. Их обнаруживают в почве, воде, воздухе, растениях, в пищевых продуктах, в организме человека и животных. Они встречаются в виде ***биоценозов -*** совокупности живых существ, населяющих одну и ту же среду обитания. Сложные взаимоотношения микроорганизмов со средой обитания, которые определяют их размножение, развитие и выживание изучает специальная наука - *экология.*

***Экосистема -*** основная единица в экологии, представляющая собой совокупность биоценоза и внешних условий (физических, химических), в которых этот биоценоз существует. Все жизненное пространство нашей планеты в совокупности **- *биосферу -*** можно рассматривать как гигантскую экосистему. *Окружающая среда* поддерживает взаимоотношения определенного микроорганизма (или популяции) с окружающими его (ее) биотическими (факторами живой природы) и абиотическими (факторами неживой природы) компонентами экосистемы.

***Местообитание.*** В пределах экосистемы для каждого микроорганизма можно описать его местообитание. В рамках определенной экосистемы микрооганизм имеет, как правило, только одно-единственное местообитание, хотя некоторые микроорганизмы могут иметь несколько таких мест, каждое в отдельной экосистеме. Иными словами местообитание - это «адрес» данного организма. Некоторые организмы могут иметь несколько «адресов».

***Экологическая ниша*** *-* функция какого-то вида или популяции в сообществе организмов. Таким образом, экологическая ниша характеризует «профессию» данного вида организма.

Примерами экосистем являются почва, вода, воздух с населяющими их микроорганизмами.

**2.Микрофлора почвы. Ее роль в инфицировании пищевых продуктов. Санитарная оценка почвы**

Почва - благоприятная среда для обитания и размножения различных микроорганизмов. В состав микробных биоценозов почвы входят бактерии, грибы, простейшие и бактериофаги. Микроорганизмы почвы участвуют в круговороте веществ в природе, минерализации органических отбросов, самоочищении почвы. Существенную роль в формировании микробного биоценоза почвы играют высшие растения, насекомые и животные.

Содержание микроорганизмов в почве зависит от ее химического состава, влажности, температуры, рН и других показателей.

Почва населена различными микроорганизмами. Среди них азотфиксирующие бактерии рода Azotobacter, клубеньковые бактерии рода Rhisobium. нитрифицирующие и денитрифицирующие бактерии, грибы, серо- и железобактерии, актиномицеты, гнилостные бактерии и др. В плодородной почве обнаружены энтеробактерии, псевдомонады, бациллы и клостридии. Эти микроорганизмы изменяют рН почвы в кислую сторону, и в ней начинают развиваться молочнокислые бактерии, дрожжи, грибы и др. микроорганизмы.

Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы не входят в состав микробных биоценозов почвы и через определенное время погибают, чему способствуют неблагоприятные условия обитания, отсутствие необходимых питательных веществ, а также антагонизм почвенных бактерий.

Тем не менее, возбудители многих инфекционных болезней и пищевых отравлений могут длительное время сохранять свою жизнеспособность в почве, поэтому почва является источником инфицирования пищевых продуктов патогенной микрофлорой. Так, установлена прямая зависимость между уровнем заболеваемости человека и животных кишечными инфекциями и неудовлетворительным состоянием почвы.

***Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям.*** При проведении текущего санитарного надзора за состоянием почвы осуществляют краткий санитарно-микробиологический анализ, который заключается в определении общей бактериальной обсемененности и титра кишечной палочки. Общая бактериальная обсемененность характеризует загрязнение почвы органическими веществами, а присутствие в ней бактерий группы кишечной палочки свидетельствует об уровне фекального загрязнения почвы. Титр кишечной палочки загрязненных участков почвы составляет от 0,001 до 0,00001 г, а чистых - 1г и более.

При полном санитарно-микробиологическом анализе кроме вышеуказанных показателей в почве определяют количество анаэробов, палочку протея и термофильные микроорганизмы. Так, по соотношению вегетативных и споровых форм анаэробной палочки перфрингенс можно судить о времени фекального загрязнения, наличие палочки протея указывает на загрязнение почвы органическими веществами животного происхождения, а наличие термофилов - на загрязнение почвы навозом или компостами

**3.Микрофлора воздуха. Оценка качества воздуха по микробиоло­гическим показателям. Методы очистки и дезинфекции воздуха**

Воздух является неблагоприятной средой для развития микроорганизмов, что обусловлено недостатком питательных веществ и влаги, а также бактерицидным действием солнечных лучей. Поэтому, количественный и видовой состав микрофлоры воздуха зависит от ряда факторов: климатических, метеорологических, сезонных, общего санитарного состояния местности и др. Наиболее часто в воздухе встречаются споры аэробных палочек рода Bacillus, пигментированные (окрашенные) штаммы бактерий (родов Sarcina, Staphylococcus и др.), а также грибы (родов Penicillium, Aspergillus и др.), дрожжи Rhodotorula.

Патогенные микроорганизмы попадают в воздух из почвы и выделений человека и животных (при кашле, чихании). Выживаемость патогенных микроорганизмов в воздухе зависит от биологических свойств возбудителя, а также влажности и температуры.

Воздух может быть источником загрязнения пищевых продуктов. Поэтому к воздуху производственных помещений на пищевых предприятиях предъявляются определенные санитарно-гигиенические требования.

***Санитарно-гигиеническое состояние воздуха*** оценивают по двум микробиологическим показателям: общей бактериальной обсемененности и содержанию гемолитических стрептококков и стафилококков (санитарно-показательные микроорганизмы воздуха). В 1 м3 воздуха производственных помещений не допускается содержания более 500 клеток микроорганизмов в зимнее время года и 1500 - летом. По содержанию гемолитических стрептококков и стафилококков судят о присутствии в воздухе болезнетворных микробов. В 1 м3 воздуха не должно содержаться более 16 гемолитических стрептококков и стафилококков

Для снижения бактериальной обсемененности воздуха на пищевых предприятиях проводят проветривание и влажную уборку помещений, а иногда осуществляют фильтрацию поступающего воздуха через специальные воздушные фильтры. Для дезинфекции воздуха применяют физические и химические методы уничтожения микроорганизмов - обработку ультрафиолетовыми лучами (бактерицидные лампы), а также обработку хлорсодержащими препаратами в виде их испарений и аэрозолей. Эффективным способом является озонирование воздуха.

**4.Микрофлора воды. Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям. Способы очистки и дезинфекции воды**

Вода является благоприятной средой для развития многих микроорганизмов.

В состав микрофлоры воды входят сапрофиты: флуоресцирующие бактерии, микрококки, реже встречаются бактерии рода Bacillus. Содержание в воде микроорганизмов зависит от содержания в ней органических веществ. Степень обсеменения воды организмами характеризуется понятием *сапробность воды -* это совокупность живых существ, обитающих в водах, загрязненных органическими веществами животного или растительного происхождения.

Количество микроорганизмов в 1 см3 воды может варьировать в широких пределах - от единиц до миллионов. Вода открытых водоемов более богата сапрофитными микроорганизмами, чем воды подземных источников. В речной воде встречаются гнилостные, нитрифицирующие, азотфиксирующие, серо- и железобактерии и др.

Вода не является благоприятной средой для размножения болезнетворных микроорганизмов, однако, многие из них сохраняются и выживают в ней определенное время.

Требования к качеству воды для производственных нужд зависят от ее назначения. Если вода входит в состав готовой продукции (компоты, маринады, рассолы), то она должна быть прозрачной, бесцветной, без постороннего запаха и вкуса; не должна содержать посторонних примесей, а также патогенных микроорганизмов; должна быть свободна от животных и растительных организмов, паразитов, их яиц и личинок.

При использовании микробиологически загрязненной воды в производство могут попасть возбудители инфекционных заболеваний, пищевых отравлений, а также гнилостные, кислотообразующие, споровые формы бактерий, которые могут оказать неблагоприятное влияние не только на ход технологического процесса, но и на качество и стойкость готовой продукции при хранении.

***Санитарная оценка воды по микробиологическим показателям***

О безопасности воды в эпидемиологическом отношении судят по результатам ее санитарно-бактериологического исследования. Микробиологические показатели питьевой водопроводной воды нормированы ГОСТ 2874-80 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Общая бактериальная обсемененность (микробное число) не более 100 клеток в 1 г, коли-титр - не менее 300 мл, коли индекс - не более 3.

Коли-титр – наименьший объем воды, в котором содержится одна кишечная палочка.

Коли-индекс – количество кишечных палочек в 1 дм3 воды.

***Очистка и дезинфекция питьевой воды*** состоит из нескольких этапов:

1. Отстаивание в специальных отстойниках. При этом удаляются взвеси, нежелательные привкусы и запахи, происходит обесцвечивание, обессоливание и опреснение воды. Для ускорения отстаивания применяют *коагулянты*

*2.* Фильтрование через слой речного песка. В верхних слоях фильтра формируется биологическая пленка, состоящая из содержащихся в воде примесей и хлопьев коагулянтов, на которых оседает большое количество микроорганизмов;

1. Обеззараживание профильтрованной воды, т. е. удаление оставшихся в воде микроорганизмов, среди которых могут быть и патогенные и помощью различных дезинфицирующих средств (с помощью окислителей, путем озонирования, облучения ультрафиолетом, обработка ультразвуком).

***Очистка сточных вод.*** Биологические *методы очистки* делятся на *аэробные и анаэробные.*

*В* свою очередь ***аэробная очистка*** может протекать в естественных и в искусственно создаваемых условиях.

*Очистка в естественных условиях* проводится путем фильтрования сточных вод через слой почвы на полях орошения или полях фильтрации (почвенные методы очистки), а также в очистных прудах.

При *аэробной очистке в искусственных условиях* процесс очищения ведут в специальных сооружениях: в биофильтрах и аэротенках. В аэротенках процесс очистки близок к естественным способам очистки, но интенсифицируется путем дополнительного насыщения кислородом. При этом *активный ил* (биоценоз микроорганизмов, с помощью которых осуществляется очистка) свободно плавает в воде в виде хлопьев. В биофильтрах биологическая очистка происходит при участии микроорганизмов, прикрепленных к биопленке. При аэробной очистке протекают интенсивные процессы по минерализации органических веществ различными гетеротрофными микроорганизмами, а также протекает активная нитрификация.

***Анаэробная очистка*** проводится в искусственно создаваемых сооружениях *-метантенках, септиктенках* и *двухярусных отстойниках.* В них осуществляется обработка твердой фазы сточных вод (осадков с решеток из первичных отстойников, а также активный ил и биопленка). При анаэробной очистке происходят различные микробиологические процессы (гниение, различные типы брожения). В результате сложные органические соединения сточных вод (белки, жиры, углеводы) превращаются в жирные кислоты, спирты и газообразные вещества (диоксид углерода, аммиак, метан, водород). Остаток твердой фазы сточных вод, не разрушенный микроорганизмами обезвоживают, сушат и используют в виде удобрения, а спрессованный в виде брикетов - в качестве топлива.

**5.Микрофлора тела здорового человека.**

Микрофлора человека является результатом взаимного приспособления микро- и макроорганизма в процессе эволюции. Большая часть бактерий постоянной микрофлоры человеческого тела приспособилась к жизни в определённых его частях. Кроме того, имеются микробы, которые составляют непостоянную (случайную) микрофлору.

Каждый человек, находясь в окружении естественных природных источников микрофлоры, общаясь с другими людьми и вступая с ними в разнообразные отношения, в результате прямых и косвенных контактов «обменивается» с ними микрофлорой.

В организм человека поступают микроорганизмы с водой, пищей, с различных предметов, из воздуха.

На поверхности кожи человека содержится огромное количество микробов.

Чрезвычайно разнообразна микрофлора полости рта. Почти у всех людей в ротовой полости обитают микрококки, стрептококки, стафилококки. Особенно богаты микробами зубной налёт и отложения в кариозных зубах.

Органы дыхания человека не имеют постоянной микрофлоры. Человек вместе с воздухом вдыхает огромное количество частиц пыли и адсорбированных в них микроорганизмов. Большинство микробов задерживается в полости рта и носа. В верхних дыхательных путях содержится несколько относительно постоянных видов микробов (стафиллококки, стрептококки и др.). При ослаблении защитных сил организма в результате охлаждения, истощения, недостаточности витаминов, травм постоянные обитатели верхних дыхательных путей становятся способными вызвать острые катары дыхательных путей, ангины, пневмонии, бронхиты и др.

Очень обильна микрофлора желудочно-кишечного тракта, особенно отделов толстого кишечника. В составе микрофлоры кишечника взрослых людей обнаружено более 260 видов микроорганизмов. Основную массу составляют анаэробные бактерии (бифидобактерии, бактероиды). Установлено что некоторые постоянные обитатели кишечника продуцируют необходимые организму витамины и пищеварительные ферменты. Микробы -антогонисты (ацидофильная палочка, болгарская палочка и др.) приносят организму большую пользу; они препятствуют развитию патогенных бактерий, которые могут вместе с инфицированной пищей, воздухом и водой проникнуть в кишечник.

Микрофлора тела человека не постоянна, она варьирует в своём видовом составе в зависимости от возраста, питания и состояния макроорганизма.

Нарушение видового состава нормальной микрофлоры под влиянием инфекционных и соматических заболеваний, а также в результате длительного и нерационального использования антибиотиков приводит к состоянию *дисбактериоза*, который характеризуется изменением соотношения различных видов бактерий, резким снижением количества бифидобактерий, увеличением числа стафилококков, нарушением усвояемости продуктов пищеварения.

**Патогенные микроорганизмы.**

Микробы, способные вызывать заболевания людей, животных и растений, называются **патогенными** или болезнетворными. Степень патогенности микроорганизмов называется **вирулентностью.**

Важной особенностью микроорганизмов является их способность вырабатывать особые вещества – **токсины,** которые обладают высокой ядовитостью.

**Экзотоксины** – высокотоксичные вещества белковой природы, выделяются в окружающую среду микроорганизмами при их жизни. Обладают избирательностью, т.е. поражают определённые органы и ткани, малоустойчивы к высоким температурам, обычно при кипячении быстро разрушаются.

**Эндотоксины –** при жизни микроорганизмов не выделяются в окружающую среду и освобождаются только после его гибели и разрушения клетки. Менее ядовиты, избирательные свойства выражены слабо, более термоустойчивы к высоким температурам до 80-100 градусов.

**Инфекция –** совокупность биологических процессов, возникающих в организме в результате проникновения и размножения в нём возбудителей болезни.

Источником инфекции являются больные люди и животные, выделяющие болезнетворные микробы в окружающую среду, а также **бактерионосители (бациллоносители),** т.е. переболевшие, у которых возбудители болезни продолжают оставаться некоторое время в организме. Бациллоносителями могут быть и не болевшие организмы.

Наряду с патогенными существует большая группа микроораганизмов **условно –патогенных**, обитающих на коже, в кишечнике, дыхательных путях, мочеполовых органах. При нормальных физиологических условиях жизни они не вызывают заболеваний, но при снижении иммунитета они способны вызвать ряд заболеваний.

Пути передачи инфекции от больного к здоровому различны. Это может быть либо путь прямого контакта, либо косвенными путями. К косвенным путям относятся **фекально – оральный** ( так передаётся инфекция находящаяся в кишечнике) и **воздушно-капельный (**возбудители инфекций, локализованные на слизистых оболочках верхних дыхательных путей). К косвенным путям также относится **трансмиссионный,** когда переносчиками инфекции являются некоторые насекомые и грызуны.

Для возникновения и развития инфекционного заболевания недостаточно только проникновения возбудителей инфекции в организм. Большое значение имеет их активность, количество и место внедрения; состояние заражённого человека (возраст, физиологическая активность), условия внешней среды и социальные условия.

Признаки болезни проявляются не сразу после заражения, а спустя некоторое время- **инкубационный период**. Во время которого происходит размножение и накопление микробов и их токсинов. Длительность инкубационного периода не одинакова при различных заболеваниях.

**Свойства патогенных микроорганизмов. Защитные силы организма.**

Состояние организма, при котором он противостоит вредному действию микроорганизмов – **невосприимчивость или иммунитет.**

Иммунитет обуславливается совокупностью наследственно полученных и индивидуально приобретённых организмом свойств.

Защитные свойства организма: кожа, слизистые оболочки, слюна, слёзы, желудочный сок, лимфатические узлы.

И.И.Мечников доказал, что некоторые клетки крови (лейкоциты) способны захватывать и переваривать микробы, освобождая от них организм. Такие клетки называют **фагоцитами,** а само явление **фагоцитоз.**

В защите организма важная роль принадлежит сыворотке крови. В плазме крови в ответ на внедрение в организм болезнетворных микробов появляются специфические вещества белковой природы (**антитела)**, способные инактивировать микробы и их токсины. Все вещества. Способные вызывать образование антител, получили название **антигенов**.

**Иммунитет**

**Врождённый приобретённый**

**Естественный искусственный**

**Активный пассивный**

**( вакцины) (сыворотки)**

**Вакцины** представляют собой убитых или ослабленных возбудителей ифекционных заболеваний или их обезвреженные токсины.

Лечебные **сыворотки** представляют собой жидкую часть крови животных, перенёсших инфекционное заболевание в результате искусственного заражения. Иммунитет, возникающий при их применении, наступает быстро – в течение нескольких часов. Все виды приобретённого иммунитета отличаются строгой специфичностью, т.е. организм становится невосприимчивым только к определённому инфекционному заболеванию.

***Вопросы для самопроверки***

*1. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры почвы?*

*2. По каким микробиологическим показателям проводят санитарную оценку почвы?*

*3. В каких случаях проводят полный микробиологический анализ почвы?*

*4. Какова роль почвы в инфицировании пищевых продуктов?*

*5. Охарактеризуйте состав микрофлоры воздуха. Какова роль воздуха в инфицировании пищевых продуктов?*

*6. Как проводят санитарную оценку воздуха? Какие методы используют на предприятиях пищевой промышленности для очистки и обеззараживания воздуха?*

*7. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры воды?*

*8. Что такое «сапробность воды»?*

*9. Каким образом проводят аэробную очистку сточных вод в искусственных условиях? Какие микробиологические требования предъявляются к питьевой воде?*

*10.Какие способы очистки сточных вод Вам известны?*

*11.Каким образом проводят очистку и дезинфекцию питьевой воды?*

*12. Что представляет собой экосистема?*

*13. Охарактеризуйте понятие «биоценоз».*

*14. Что означают понятия «экологическая ниша», «местообитание»?*

*15.Что такое «иммунитет»?*

*16. Какие существуют виды иммунитета?*

*17.Свойства патогенных микроорганизмов.*

*18.Дайте определение что такое Экзотоксины, Эндотоксины?*

***Литература***

1.Гусев М.В., Минаева Л.А. Микробиология — М.: Издательский центр «Академия», 2010.

2.Емцев В.Т. Микробиология. Москва, Изд. «Дрофа», 2007.

3.Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. – М.: ПрофОбрИздат, 2007.