

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Усольский сельскохозяйственный техникум»

**Дата** 11.05.2020

**Дисциплина:** Основы микробиологии

**Преподаватель:** Торхова О.И. эл.почта: torhova1958@yandex.ru

**Специальность** 36.02.01 Ветеринария

**Курс** 2 группа 21В

**Урок** № 21

**Тема: Микрофлора организма животных, кормов и навоза.**

Микрофлора тела животного часто является одним из источников загрязнения мяса микроорганизмами. Следовательно, ее количественный и видовой состав может существенно влиять на состав микрофлоры мяса, полученного после убоя животных. Под микрофлорой тела животного понимают совокупность групп и видов микроорганизмов, приспособившихся к совместному существованию в процессе эволюции. Различают нормальную и случайную микрофлору тела животного. Нормальная микрофлора — это совокупность микроорганизмов, являющихся постоянными обитателями тела животного. Случайную микрофлору тела животного представляют микроорганизмы, находящиеся в организме животного временно, т. е. попавшие из почвы, воздуха, с водой, кормами. Среди них могут быть условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, которые при ослаблении резистентности организма животного могут обуславливать возникновение различных заболеваний. Кожа и шерстный покров. Кожа и особенно шерстный покров наиболее сильно обсеменены микроорганизмами. На 1 см<sup>2</sup> кожи животных обычно обнаруживают от сотен тысяч до нескольких миллионов микробов, а на 1 см<sup>2</sup> шерстного покрова — от сотен миллионов до нескольких миллиардов. Количественный состав микроорганизмов кожи и шерстного покрова животных зависит от условий кормления, ухода и содержания животных. На поверхность кожи из почвы, воды, воздуха и с других объектов внешней среды, с которыми соприкасаются животные, попадают самые разнообразные микроорганизмы. Качественный состав микроорганизмов представлен главным образом сапрофитными микроорганизмами (микростококками, диплококками, стрептококками, стафилококками, сарцинами). Кроме указанных микроорганизмов обнаружены кишечная, синегнойная и другие палочки, а также дрожжи, грибы, актиномицеты. Эти микроорганизмы — комменсалы. При понижении резистентности организма они могут быть возбудителями абсцессов, фурункулезов и других нагноительных процессов. Кроме сапрофитов на коже животных иногда обнаруживают и патогенные бактерии (сальмонеллы, листерии и др.). Глаза. На слизистой оболочке глаз (конъюнктиве) встречаются отдельные микроорганизмы (кокковые, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы). Их количество незначительно, так как секрет слезных желез содержит бактерицидное вещество — лизоцим. Органы дыхания. Микроорганизмы выявляются только в верхних участках дыхательных путей в основном на слизистой оболочке носа, гортани и верхних участках трахеи. Нижние участки дыхательных путей (бронхиолы и легочная ткань) здоровых животных практически стерильны, и лишь при патологических процессах (пневмония, бронхит) в них обнаруживаются

пневмококки, гноеродные кокки и другие микроорганизмы. Эти микробы-комменсалы при нарушениях резистентности организма могут вызывать вторичные (секундарные) инфекции. Кровь, лимфа и ткани. В крови, лимфе и тканях практически здоровых животных микроорганизмы, как правило, не содержатся. При инфекционных болезнях (сибирская язва, чума свиней, чума птиц и др.) возбудителя легко можно выделить из крови, лимфы и других тканей.

Пищеварительный тракт. В ротовой полости обитают различные микроорганизмы. Ввиду наличия в слюне лизоцима количество микроорганизмов может быть незначительным. Наиболее часто на слизистой оболочке ротовой полости, зубах, у корня языка обнаруживают различные кокковые бактерии, дифтероиды, вибрионы, спирохеты, молочнокислые, гнилостные и нитчатые бактерии, плесени, дрожжи, актиномицеты. Часть этих микроорганизмов (гнилостные бактерии, плесени, дрожжи, актиномицеты) является случайной микрофлорой, которая попадает вместе с кормом, водой, из воздуха и почвы. Количественный и видовой состав микрофлоры ротовой полости животных часто изменяется и зависит от вида кормов и типа кормления. Так, при скармливании животным грубых сухих кормов в ротовой полости имеется меньше микроорганизмов, чем при использовании сочных кормов. Видовой состав микрофлоры также зависит от вида животного и его возраста. Например, у старых свиней спирохеты обнаруживают постоянно, а у подсвинков — очень редко. В желудке животных количество бактерий незначительно, так как желудочный сок обладает бактерицидным действием. В основном при этом выживают кислотоустойчивые патогенные бактерии (микобактерии туберкулеза, сибиреязвенная палочка), споровые аэробные палочки (картофельная, сенная), сарцины и актиномицеты. При пониженной кислотности желудка выявляют большое количество разнообразных микроорганизмов (гнилостные бактерии, плесневые грибы, дрожжи). На видовой состав микроорганизмов желудка влияют различные факторы: вид животного, условия кормления, состав кормов и т. д. Так, микрофлора желудка свиньи представлена молочно-кислыми бактериями, кокками, сбраживающими углеводы. Видовой состав микрофлоры желудка лошади более разнообразен: молочнокислые бактерии, анаэробные бактерии (гнилостные, маслянокислые и др.), дрожжи, плесневые грибы, актиномицеты. На различных участках желудка микрофлора распределена неравномерно. С кормом в желудок попадают разнообразные почвенные и эпифитные микроорганизмы: флуоресцирующая, грибовидная, картофельная палочки, бактерии группы кишечных палочек, микрококки, сарцины, плесневые грибы, дрожжи, актиномицеты, простейшие, микробы-целлюлозоразрушители, микробы, разлагающие мочевины и др. У жвачных животных, имеющих многокамерный желудок, рубец часто населен микроорганизмами (в 1 г содержимого рубца может находиться от десятков до нескольких сотен миллионов микробных клеток). В рубце главным образом размножаются молочнокислые бактерии, ацидофильная палочка, мезофильная сырная палочка и др. В рубце жвачных интенсивно протекают биохимические процессы, обусловленные жизнедеятельностью микроорганизмов. Так, в рубце ферментируется до 90 % корма. Кроме того, здесь происходит синтез ряда витаминов, особенно группы В (В1, В12, В6), К, образуются никотиновая и фолиевая кислоты, а также другие органические соединения. В тонком отделе кишечника по сравнению с толстым содержится незначительное количество микроорганизмов. Оно составляет тысячи и десятки тысяч микробных клеток в 1 г содержимого кишечника. Постоянными обитателями тонкого отдела кишечника являются микроорганизмы, наиболее устойчивые к действию желчи и других пищеварительных соков. Ими являются энтерококки, молочнокислые бактерии (преимущественно ацидофильная палочка, споровые почвенные бациллы,

кишечная палочка, актиномицеты, дрожжи). Микрофлора толстого отдела кишечника и прямой кишки наиболее значительна как по видовому, так и по количественному составу. В 1 г содержимого толстого отдела кишечника обнаруживают до 3 млрд микробных клеток. Из них постоянными обитателями являются энтерококки, бактерии группы кишечных палочек, лактобактерии, спорообразующие анаэробы (главным образом клостридий перфрингенс, спорообразующие гнилостные бактерии — сенная, картофельная палочки и др.). В небольшом количестве содержатся бактерии рода протеус, микробы-целлюлозоразрушители, дрожжи, актиномицеты. Вследствие того что в толстом отделе кишечника содержатся различные микроорганизмы, в нем протекают сложные биохимические процессы, связанные с расщеплением различных питательных субстратов. На видовой и количественный составы микрофлоры кишечника определенное влияние оказывают возраст животного, состав корма, время года, терапия антибиотиками. Так, кишечник телят в первые дни жизни густо населен молочнокислыми бактериями, которые составляют 85—90 % всей микрофлоры. В пастбищный период состав микрофлоры изменяется. При скармливании грубых кормов размножаются возбудители брожения клетчатки. При инфекционных заболеваниях животных, а также при длительном или неправильном применении антибиотиков и сульфаниламидных препаратов может произойти резкое изменение состава микрофлоры кишечника (дисбактериоз). При этом уменьшается количество молочнокислых бактерий, совсем исчезают споровые гнилостные аэробные и кишечные палочки или утрачивается их антагонистическое воздействие. Создаются условия для размножения грибов, которые могут вызвать кандидамикоз, пневмонии, ларинготрахеиты, в отдельных случаях заканчивающиеся гибелью животного. У здоровых животных в пищеварительном тракте часто содержатся и патогенные микроорганизмы, которые могут вызвать патологические изменения при ослаблении резистентности организма. Мочеполовая система. В мочевом пузыре, матке, яичниках, семенниках здоровых животных обычно микроорганизмы не содержатся. На наружной поверхности мочеиспускательного канала (уретры) обнаруживают кокковые микроорганизмы, а на слизистой оболочке влагалища — разнообразные кокковые микроорганизмы, бактерии группы кишечных палочек, кислотоустойчивые палочки. При инфекционных болезнях сельскохозяйственных животных (туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и др.) в мочеполовых органах, как правило, обнаруживают возбудителей этих болезней. 2 Кровь, лимфа и ткани. В крови, лимфе и тканях практически здоровых животных микроорганизмы, как правило, не содержатся. При инфекционных болезнях (сибирская язва, чума свиней, чума птиц и др.) возбудителя легко можно выделить из крови, лимфы и других тканей. В мочевом пузыре, матке, яичниках, семенниках здоровых животных обычно микроорганизмы не содержатся.

**Эпифитная микрофлора.** На поверхностных частях растений постоянно присутствует разнообразная микрофлора, называемая эпифитной. На стеблях, листьях, цветах, плодах наиболее часто встречаются следующие неспоровые виды микроорганизмов: *Bact. herbicola* составляет 40% всей эпифитной микрофлоры, *Ps. fluorescens* - 40%, молочнокислые бактерии - 10 %, им подобные - 2 %, дрожжи, плесневые грибы, целлюлозные, маслянокислые, термофильные бактерии - 8 %.

После скашивания и потери сопротивляемости растений, а также в силу механического повреждения их тканей эпифитная и прежде всего гнилостная микрофлора, интенсивно размножаясь, проникает в толщу растительных тканей

и вызывает их разложение. Именно поэтому продукцию растениеводства (зерно, грубые и сочные корма) от разрушительного действия эпифитной микрофлоры предохраняют различными методами консервирования.

Известно, что в растениях имеется связанная вода, входящая в состав их химических веществ и свободная — капельно-жидкая. Микроорганизмы могут размножаться в растительной массе только при наличии в ней свободной воды. Одним из наиболее распространенных и доступных методов удаления из продуктов растениеводства свободной воды и, следовательно, их консервирования является высушивание и силосование.

Сушка зерна и сена предусматривает удаление из них свободной воды. Поэтому микроорганизмы на них размножаться не могут до тех пор, пока эти продукты будут сухими.

В свежескошенной неперестоявшей траве воды содержится 70 - 80 %, в высушенном сене только 12—16 %, оставшаяся влага находится в связанном состоянии с органическими веществами и микроорганизмами не используется. Во время сушки сена теряется около 10 % органических веществ, главным образом при разложении белков и Сахаров. Особенно большие потери питательных веществ, витаминов и минеральных соединений происходят в высушенном сене, находящемся в прокосах (валках), когда часто идут дожди. Дождевая дистиллированная вода вымывает их до 50 %. Значительные потери сухого вещества происходят в зерне при его самосогревании. Этот процесс обусловлен термогенезом, то есть созданием тепла микроорганизмами.

Возникает он потому, что термофильные бактерии используют для своей жизни только 5 - 10 % энергии потребляемых ими питательных веществ, а остальная выделяется в окружающую их среду - зерно, сено.

**Силосование кормов.** При выращивании кормовых культур (кукурузы, сорго и др.) с одного гектара удастся получить в зеленой массе значительно больше кормовых единиц, чем в зерне. По крахмальному эквиваленту питательность зеленой массы при сушке может снизиться до 50 %, а при силосовании только до 20 %. При силосовании не теряются мелкие листья растений, обладающие высокой питательностью, а при высушивании они опадают. Закладку силоса можно производить и при переменной погоде. Хороший силос является сочным, витаминным, молокогонным кормом.

Сущность силосования состоит в том, что в заложенной в емкости измельченной зеленой массе интенсивно размножаются молочнокислые микробы, разлагающие сахара с образованием молочной кислоты, накапливающейся до 1,5—2,5 % к массе силоса. Одновременно размножаются уксуснокислые бактерии, превращающие спирт и другие углеводы в уксусную кислоту; ее накапливается 0,4—0,6 % к массе силоса. Молочная и уксусная кислоты являются сильным ядом для гнилостных микробов, поэтому размножение их прекращается.

Силос сохраняется в хорошем состоянии до трех лет, пока в нем содержится не менее 2 % молочной и уксусной кислот, а рН составляет 4—4,2. Если размножение молочнокислых и уксусных бактерий ослабевает, то концентрация кислот снижается. В это время одновременно начинают размножаться дрожжи, плесени, маслянокислые и гнилостные бактерии и силос портится. Таким

образом, получение хорошего силоса зависит прежде всего от наличия в зеленой массе сахароз и интенсивности развития молочнокислых бактерий.

В процессе созревания силоса различают три микробиологические фазы, характеризующиеся специфическим видовым составом микрофлоры.

Первая фаза характеризуется размножением смешанной микрофлоры с некоторым преобладанием гнилостных аэробных неспорных бактерий — кишечной палочки, псевдомонас, молочнокислых микробов, дрожжей.

Спороносные гнилостные и маслянокислые бактерии размножаются медленно и не преобладают над молочнокислыми. Основной средой для развития смешанной микрофлоры в этой стадии является растительный сок, выделяющийся из тканей растений и заполняющий пространство между измельченной растительной массой. Это способствует созданию анаэробных условий в силосе, что угнетает развитие гнилостных бактерий и благоприятствует размножению молочнокислых микробов. Первая фаза при плотной укладке силоса, то есть в анаэробных условиях, продолжается всего 1—3 дня, при рыхлой укладке в аэробных условиях она более продолжительна и длится 1—2 недели. За это время силос разогревается благодаря интенсивным аэробным микробиологическим процессам. Вторая фаза созревания силоса характеризуется бурным размножением молочнокислых микробов, причем вначале развиваются преимущественно кокковые формы, которые затем сменяются молочнокислыми бактериями.

Благодаря накоплению молочной кислоты прекращается развитие всех гнилостных и маслянокислых микроорганизмов, при этом вегетативные их формы погибают, остаются лишь спороносные (в форме спор). При полном соблюдении технологии закладки силоса в этой фазе размножаются гомоферментативные молочнокислые бактерии, образующие из Сахаров только молочную кислоту. При нарушении технологии закладки силоса, когда в нем содержится воздух, развивается микрофлора гетероферментативного брожения, в результате чего образуются нежелательные летучие кислоты — масляная, уксусная и др. Длительность второй фазы — от двух недель до трех месяцев. Третья фаза характеризуется постепенным отмиранием в силосе молочнокислых микробов из-за высокой концентрации молочной кислоты (2,5 %). В это время созревание силоса завершается, условным показателем пригодности его к скармливанию считается кислотность силосной массы, снижающаяся до рН 4,2 - 4,5 (рис. 37). В аэробных условиях начинают размножаться плесени и дрожжи, которые расщепляют молочную кислоту, этим пользуются маслянокислые и гнилостные бактерии, прорастающие из спор, в результате силос плесневеет и загнивает.

**Пороки силоса микробного происхождения.** При несоблюдении надлежащих условий закладки и хранения силоса в нем возникают определенные пороки. Гниение силоса, сопровождающееся значительным самосогреванием, отмечают при рыхлой его укладке и недостаточном уплотнении. Бурному развитию гнилостных и термофильных микробов способствует находящийся в силосе воздух. В результате разложения белка силос приобретает гнилостный, аммиачный запах и становится непригодным

приобретает гнилостный, аммиачный запах и к скармливанию. Гниение силоса

происходит в первой микробиологической фазе, когда задерживается развитие молочнокислых микробов и накопление молочной кислоты, подавляющей гнилостных бактерий. Чтобы прекратить развитие последних, необходимо рН в силосе снизить до 4,2—4,5. Гниение силоса вызывают *Er. herbicola*, *E. coli*, *Ps. aerogenes*, *P. vulgaris*, *B. subtilis*, *Ps. fluorescens*, а также плесневые грибы. Прогоркание силоса обусловлено накоплением в нем масляной кислоты, обладающей резким горьким вкусом и неприятным запахом. В хорошем силосе масляная кислота отсутствует, в силосе среднего качества ее обнаруживают до 0,2%, а в непригодном к скармливанию — до 1 %.

Возбудители маслянокислого брожения способны превращать молочную в масляную кислоту, а также вызывать гнилостный распад белков, что усугубляет их отрицательное действие на качество силоса. Маслянокислое брожение проявляется при медленном развитии молочнокислых бактерий и недостаточном накоплении молочной кислоты, при рН выше 4,7. При быстром же накоплении молочной кислоты в силосе до 2 % и рН 4—4,2 маслянокислое брожения не происходит.

Основные возбудители маслянокислого брожения в силосе: *Ps. fluorescens*, *Cl. pasteurianum*, *Cl. felsineum*.

Переокисление силоса наблюдается при энергичном размножении в нем уксуснокислых, а также гнилостных бактерий, способных продуцировать уксусную кислоту. Уксуснокислые бактерии особенно интенсивно размножаются при наличии в силосе этилового спирта, накапливаемого дрожжами спиртового брожения. Дрожжи и уксуснокислые бактерии — аэробы, поэтому значительное содержание уксусной кислоты в силосе и, следовательно, его переокисление отмечают при наличии в силосе воздуха.

Плесневение силоса происходит при наличии в силосе воздуха, что благоприятствует интенсивному развитию плесеней и дрожжей. Эти микроорганизмы всегда обнаруживают на растениях, поэтому при благоприятных условиях начинается их быстрое размножение.

Ризосферная и эпифитная микрофлора могут играть и негативную роль.

Корнеплоды нередко поражают гнилью (черный — *Alternaria radicina*, серый — *Botrytis cinerea*, картофельный — *Phytophthora infestans*). К порче силоса приводит чрезмерная деятельность возбудителей маслянокислого брожения. На вегетирующих растениях размножаются спорынья (*claviceps purpurea*), вызывающая заболевание эрготизм. Грибы вызывают токсикозы. Возбудитель ботулизма (*Cl. botulinum*), попадая в корм с почвой и фекалиями, вызывает тяжелый токсикоз, нередко с летальным исходом. Многие грибы (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Fusarium*, *Stachybotrus*) заселяют корма, размножаясь при благоприятных условиях, и вызывают у животных острые или хронические токсикозы, чаще сопровождающиеся неспецифическими симптомами.

### **Микрофлора навоза.**

В навозе содержится много органического вещества, в связи с чем, он представляет собой хорошую среду для развития микроорганизмов. Их

количество в навозе велико. Так в 1т навоза содержится до 10 кг микробной массы, а в 1 г – до 90 млрд. живых микробных клеток. Микроорганизмы не только используют питательные вещества навоза, но и формируют его. Благодаря деятельности микробов навоз приобретает свойства органического удобрения. Состав веществ в навозе непостоянен. Он зависит от соотношения твердых и жидких фракций, количества и состава корма, подстилки, вида животных и некоторых других факторов. Следовательно, разнообразной будет и микрофлора. В навозе присутствуют аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, возбудители брожения, плесневые грибы, а также часто обнаруживаются возбудители инфекционных заболеваний. Биотермическое обеззараживание навоза. Для биотермического обеззараживания отводят специальный участок, на дно которого кладут слой соломы, а затем – навоз от больных животных. Сверху и с боков обеззараживаемую массу обкладывают обеззараженным навозом и слоем торфа или соломы. При достаточном поступлении воздуха интенсивно протекают микробиологические процессы, сопровождающиеся выделением энергии. Благодаря этому температура внутри массы увеличивается до 60-70°C. При такой температуре гибнут вегетативные формы микроорганизмов.

***Изучить и законспектировать материал. Отправить на почту преподавателю.***