

# МИКРОБИОЛОГИЯ ЯИЦ

Выполнила:  
студентка группы 10ТПОП  
Ащаулова Ю.Д.

Проверил:  
доцент кафедры микробиологии  
Сизенцов А.Н.

□ Яйцо птицы представляет собой сложный биологический комплекс, в который входят все необходимые для жизни организма питательные и биологически активные вещества, заключенные в защитные оболочки. При хранении яиц попавшие в них микроорганизмы могут размножаться и вызывать их порчу.



- Для длительного сохранения качества яйцепродукты консервируют замораживанием или высушиванием. При подготовке яйцепродуктов к консервированию в них попадают микроорганизмы из различных источников внешней среды. В процессе замораживания и сушки и последующего хранения изменяется состав микрофлоры яйцепродуктов.

# Обсеменение яиц микроорганизмами

- Содержимое свежеснесенного яйца, полученного от здоровой птицы, имеющей нормальное физиологическое состояние, стерильно, т. е. не содержит микроорганизмов.



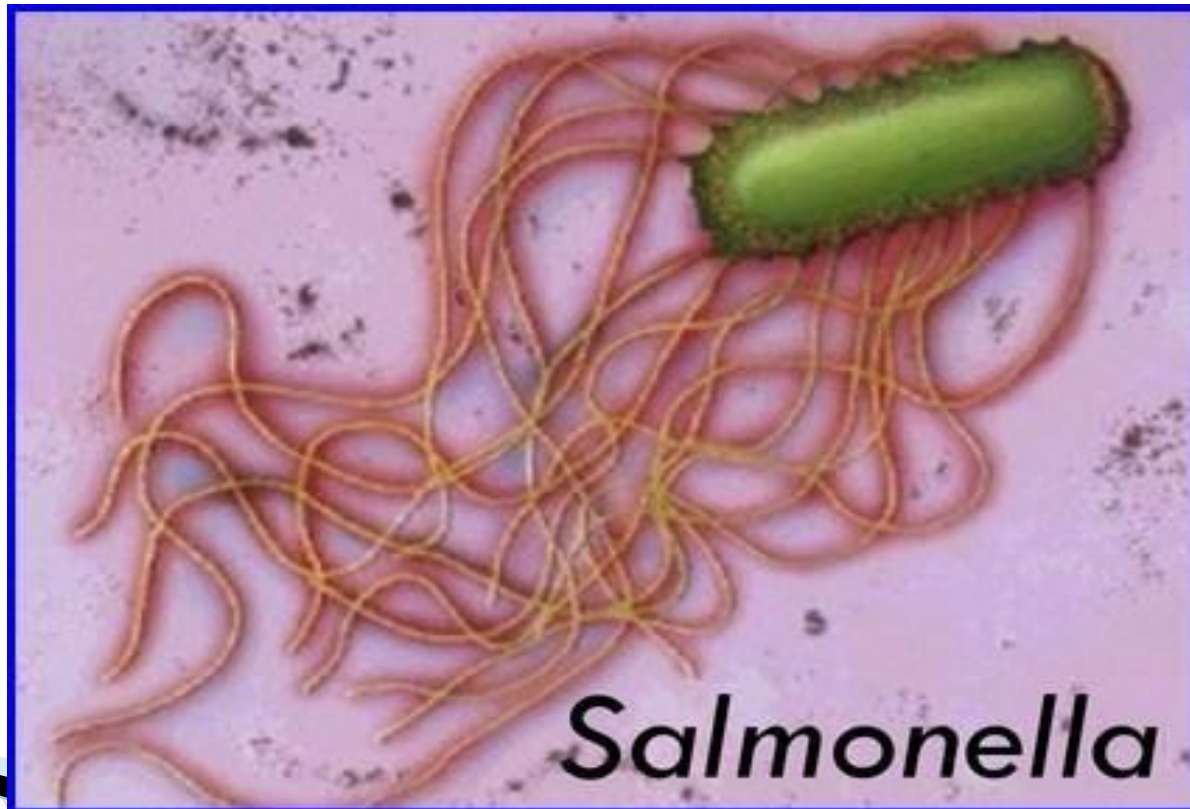
- Стерильность яйца объясняется тем, что в яйцеводах здоровых птиц активно протекает фагоцитарная реакция, происходят перистальтические сокращения, которые механически удаляют микробы, и осуществляется бактерицидное действие белковины, содержащей антибиотическое вещество — лизоцим.

# Эндогенное обсеменение.

- Заражение содержимого яйца происходит в процессе его формирования в яичнике и яйцеводе больных птиц или бактерионосителей при сальмонеллезе, туберкулезе, орнитозе, инфекционном бронхите и ряде других инфекционных болезней. Яйца, полученные от птицы, больной инфекционной болезнью, часто содержат возбудителя болезни. Возбудители многих инфекционных болезней птицы передаются трансвариальным путем, т. е. через яйцо.

- Нередко птицы являются скрытыми носителями возбудителей инфекционных болезней и также могут нести яйца, содержащие эти патогенные микроорганизмы. Количество инфицированных (зараженных) яиц, получаемых от птиц-бактерионосителей, сильно колеблется и составляет 10-95%. Наибольшее число зараженных яиц наблюдается в период усиленной яйцекладки, что связано с ослаблением организма птицы и повышением вирулентности возбудителя.

- Возникновение пищевых токсикоинфекций у людей часто связано с потреблением яиц и яичных продуктов, инфицированных сальмонеллами.





- Эндогенное заражение яиц вирусами наблюдается также при иммунизации птицы живыми вирусвакцинами, используемыми в промышленном птицеводстве. В связи с этим вакцинацию необходимо заканчивать до начала сбора пищевых яиц, т. е. перед комплектованием птичников. Кроме того, эндогенное обсеменение яиц микроорганизмами возможно при наличии у птицы авитаминоза А и при заболеваниях яичников и яйцеводов различной этиологии. При этом в яйцах кроме возбудителя болезни часто содержатся золотистые стафилококки, синегнойная палочка, флуоресцирующие бактерии, бактерии группы кишечных палочек и другие микроорганизмы.

# Экзогенное обсеменение.

- Заражение яиц происходит во время сбора, хранения и транспортирования, в результате проникновения через поры скорлупы и подскорлупные оболочки сапрофитных, условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Экзогенному обсеменению яиц микробами способствует загрязнение скорлупы фекалиями птиц, землей, пером, подстилкой, грязной тарой, грязными руками и т. д. В зависимости от загрязненности скорлупы количество микроорганизмов на ней варьирует в больших пределах.

- На 1 см поверхности скорлупы чистых яиц обычно находятся десятки, сотни, очень редко тысячи микробных клеток, а на загрязненных яйцах — десятки тысяч и даже миллионы микробных клеток. Степень загрязнения скорлупы микроорганизмами зависит от условий содержания и кормления птицы. Наиболее часто загрязнение скорлупы патогенными и условно-патогенными микроорганизмами происходит при напольной системе содержания птицы в птичниках с плохо оборудованными гнездами, подстилкой плохого качества и нарушением микроклимата. При напольном содержании птицы получают до 20-25 % яиц с загрязненной скорлупой.

- При содержании птицы в одноярусной автоматизированной батарее с высоким уровнем механизации создаются хорошие санитарно-гигиенические условия, что обеспечивает наиболее высокий выход яиц с чистой поверхностью скорлупы (до 96 %).



Попавшие на скорлупу микроорганизмы могут проникать в содержимое яйца. Проникновению микробов в яйцо способствуют повышенная влажность воздуха (так как влажная скорлупа наиболее проницаема для микроорганизмов) и колебания температуры. В этом случае наружный воздух всасывается в яйцо через поры скорлупы, с ним вовнутрь попадает микроб.



# Процессы порчи

Порча яиц может происходить от чисто ферментативного процесса без присутствия бактерий или от проникновения через скорлупу микроорганизмов.

Развитие микроорганизмов способствует появлению различной порчи. В основе микробиологической порчи яиц и яичных продуктов лежат процессы гниения и плесневения.

# Гниение

- При размножении гнилостных аэробных бактерий рода *Pseudomonas* и золотистого стафилококка белок становится серым, мутным и разжиженным, в дальнейшем белок и желток приобретают зеленоватый оттенок, переходящий в темно-зеленый цвет (зеленая гниль). Вследствие разрушения желточной оболочки белок перемешивается с желтком, и образуется однородная мутная жидкая масса. При овоскопии такое яйцо не просвечивается.





□ Вследствие разрушения желточной оболочки белок перемешивается с желтком, и образуется однородная мутная жидкая масса. При овоскопии такое яйцо не просвечивается.

Размножение в яйце чудесной палочки, розового микрококка, а также некоторых дрожжей и плесневых грибов, образующих красный пигмент, вызывает окрашивание его содержимого в розовый или красный цвет. При овоскопии заметен красный оттенок в желтке и покраснение белка, который может быть разжиженным или вязким (красная или розовая гниль).

- В том случае, когда в яйце размножаются кишечная палочка, палочка протей, некоторые бактерии рода псевдомонас и другие гнилостные микробы, содержимое становится черным и мутным и не просвечивается при овоскопии.
- Желток мутный, свободно плавает в жидком белке, который может быть зернистым и вязким, с зеленым или коричневым оттенком. Из-за образования большого количества газов возрастает давление внутри яйца, поэтому скорлупа разрывается, и содержимое яйца издает фекальный запах (черная гниль).
- Белое гниение вызывают *Micrococcus*. Белок и желток смешиваются между собой.

- Порчу яиц, вызываемую гнилостными бактериями, при которой они не просвечиваются при овоскопии, называют «тумак бактериальный». Яйцо непрозрачно, кроме воздушной камеры, которая увеличена и подвижна; наружная поверхность скорлупы сероватого или мраморного цвета, часто с гнилостным запахом; содержимое яйца в виде мутной массы серо-зеленого и грязно-желтого цвета имеет запах разложения. Дефект возникает в результате развития гнилостных бактерий.
- Дефект «кислое яйцо» вызывается многими бактериями, в том числе кишечной палочкой. При овоскопии не обнаруживается, а при вскрытии яйцо издает едкий запах.

# Плесневение

- Кроме гнилостных бактерий в яйцах часто размножаются плесневые грибы и актиномицеты, которые разрастаются, прежде всего, на подскорлупной оболочке и наиболее быстро около воздушной камеры. Затем они разрушают подскорлупную оболочку и проникают в белок.

При размножении плесеней на подскорлупных оболочках, где они образуют колонии в виде окрашенных пятен, в зависимости от размеров колоний различают порок «малое или большое ПЯТНО».

□ Когда подскорлупные оболочки сплошь покрыты колониями плесневых грибов, белок и желток смешаны, яйцо не просвечивается при овоскопии, порок называют «тумак плесневелый».

Дефект яиц «малое пятно» характеризуется наличием под скорлупой мелких неподвижных пятен общим размером  $1/8$  поверхности яйца; появляются в результате развития плесени и бактерий во время хранения яиц при повышенной температуре и высокой влажности воздуха.

- «Большое пятно» — под скорлупой общим размером более  $1/8$  поверхности яйца, образуемое колониями плесеней и бактерий при тех же условиях хранения.
- «Тумак плесневелый» характеризуется тем, что яйцо при просвечивании непрозрачно, кроме пуги, так как все содержимое поражено плесенью, белок и желток смешаны. Яйцо приобретает запах плесени.

- Яйца с признаками порчи «тумак бактериальный» и «тумак плесневелый» для пищевых целей непригодны. При пороке «малое или большое пятно» яйца используют после лабораторного исследования по указанию органов санитарного надзора.



# Развитие микроорганизмов в яйце при хранении

- Яйцо представляет собой живую зародышевую клетку, обладающую естественным иммунитетом. Защита яйца от проникновения и размножения в нем микробов обеспечивается скорлупой, подскорлупными оболочками и бактерицидными свойствами белка. На поверхности скорлупы при снесении яйца откладывается слой слизи, который, подсыхая, образует надскорлупную пленку — кутикулу.



- В состав кутикулы входит лизоцим, обладающий бактерицидным действием. Кутикула легко повреждается, поэтому яйца, предназначенные для хранения, не рекомендуется мыть. В составе подскорлупных оболочек также имеется лизоцим.



- Белок яйца обладает наиболее сильным бактерицидным действием, он способен убивать многие микроорганизмы, особенно грамположительные палочки, плесневые грибы и дрожжи. Бактерицидная способность белка обусловлена наличием в нем антибиотических веществ: лизоцима, авидина, овокональбумина, овомукоида, овомуцина и диоксида углерода, которые убивают или подавляют рост микроорганизмов. Кроме того, размножение микробов в белке подавляется его высоким рН (9,2) и устойчивостью протеинов белка к воздействию протеолитических ферментов микроорганизмов. Более сильным антимикробным действием обладает внутренний слой белка, прилегающий к желтку.

- При хранении постепенно изменяются физико-химические свойства содержимого яйца (оно высыхает, повышается рН белка); ослабляется антимикробное действие белка, скорлупы и подскорлупных оболочек, так как инактивируются лизоцим и другие бактерицидные вещества; поры скорлупы становятся более проницаемыми. Для того, чтобы замедлить естественные биохимические изменения в яйце и сохранить защитные свойства скорлупы, оболочек и яичного белка, необходимо хранить яйца в прохладных сухих помещениях при температуре от  $-2$  до  $0^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 85 %.

# Оценка качества

- Качество яиц учитывают по состоянию скорлупы и воздушной камеры, ее высоте по большой оси яйца; состоянию и подвижности белка и желтка, а также определением массы яйца. Изменение качества яиц устанавливают по индексу желтка и белка, плотности и индексу формы яйца, люминесценции скорлупы или содержимого яйца, индексу пены и пеностойкости.

Наиболее характерным и доступным показателем изменения качества является индекс желтка, или коэффициент сплющивания. Желток свежего яйца выпуклый, а хранившегося яйца принимает сильно сплюснутую форму.

- Отношение высоты желтка к его диаметру и есть индекс желтка, который уменьшается по мере хранения яйца с 0,5 до 0,3.

Цвет люминесценции скорлупы по мере хранения яиц меняется от малинового до голубовато-серого, что обусловлено изменением пигмента овопорфирина.

Пораженные микробами яйца люминесцируют разным цветом в зависимости от развития микроорганизмов.

# Санитарно-гигиенические требования при производстве яиц и яйцепродуктов

- Для предупреждения обсеменения яиц микроорганизмами с загрязненной скорлупой необходимо строго выполнять правила их сбора, хранения и предусмотренные технологией санитарно-гигиенические требования: брать яйца чистыми руками за тупой и острый концы большим и указательным пальцами, целые чистые яйца укладывать отдельно от загрязненных и надтреснутых, собирать яйца в специальную чистую тару и др.

- Для удаления микроорганизмов с загрязненной поверхности скорлупы небольших партий яиц применяют моющие и дезинфицирующие препараты, а при массовой обработке яиц их дезинфицируют парами формальдегида, йода, хлора.

Яйца, инфицированные патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, обычно обезвреживают тепловой обработкой. Из хозяйств, неблагополучных по сальмонеллезу, туберкулезу, орнитозу и другим инфекционным болезням, яйца разрешают продавать после их тщательной проварки при 100°С.

- ▣ Особую опасность представляют яйца водоплавающей птицы, которые часто бывают заражены сальмонеллами. В связи с этим продавать утиные и гусиные яйца в магазинах, на рынках, а также реализовывать их в сыром виде через сеть общественного питания запрещено.



□ Источником микробного обсеменения яйцепродуктов кроме самого яйца могут быть также инвентарь, посуда, оборудование, руки и спецодежда рабочих, воздух производственных помещений и др. При тщательном соблюдении санитарно-гигиенического режима производства, эффективной мойке и дезинфекции яиц микробная обсемененность яйцепродуктов может быть значительно снижена.

Для получения сухих яйцепродуктов (яичный порошок) с наименьшей микробной обсемененностью необходимо использовать яйца, содержащие микроорганизмы в минимальном количестве, тщательно их мыть и дезинфицировать, строго соблюдать санитарно-гигиенический режим производства и проводить перед сушкой пастеризацию яичной массы.

# Список литературы

- 1. «Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения»: учебное пособие/сост. Н.И.Хамнаева – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ. 2006 г.
- 2. <http://www.produkt.by/Notice/show/109>
- 3. <http://www.coolreferat.com/>