

М.П.Бабина, кандидат ветеринарных наук

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины

УДК 636.52/58.082.46

Защитные факторы яйца и выводимость цыплят в зависимости от периода яйцекладки

Показаны закономерности формирования иммунного статуса эмбрионов и выводимость цыплят-бройлеров в зависимости от содержания защитных факторов в яйце и периодов яйцекладки кур-несушек.

The article provides information on the regularities of the formation of the embryos' immune status and hatchability of meat chickens depending on the content of protective factors in eggs and on the periods of laying eggs.

Устойчивость цыплят-бройлеров к заболеваниям различной этиологии в большей мере зависит от

уровня иммунной реактивности. Состояние ее у эмбрионов и у цыплят в ранний постовариальный период в зна-

чительной мере определяется материнскими факторами защиты, передающимися через яйцо. Материнский иммунитет, процесс передачи иммунного материала цыплятам, состоит из двух этапов: от матери к яйцу и из него в эмбрион и далее выведенному молодняку. В процессе образования яйца, начиная с выхода яйцеклетки из яичника, в яйцевоме происходит оплодотворение и наложение третичных оболочек. Первой такой оболочкой является наружный слой вителиновой мембраны, которая состоит из лизоцима, кональбумина, овидина, муцина и других компонентов, затем образуется три слоя белка, подскорлуповая оболочка, скорлупа и надскорлуповая пленка (кутикула) (3). В процессе развития яйца в нем сосредотачиваются бактерицидные белки, интерфероны, другие неспецифические факторы защиты и иммуноглобулины, вырабатываемые материнской иммунной системой. Находящиеся в крови несушки антитела через 25-30 дней после образования появляются в пузырьках яичника — зоне фолликулярных кисток и желтке яйцеклетки. В желтке сосредотачиваются антитела типа Ig G. Титры их обычно выше, чем в плазме крови. Ферменты, расщепляющие белки в желтке, не уменьшают содержания иммуноглобулинов в процессе складирования. По капиллярам яйцепровода антитела типа Ig A и Ig M попадают в производящийся там белок яйца (2, 3). Все это дает основание полагать, что эмбриональная смертность цыплят во многом связана с обеспеченностью яйца защитными факторами.

Вопросам о периодах повышенной чувствительности, или, как их обычно называют, критическим периодам в эмбриогенезе различных животных (беспозвоночных и позвоночных), посвящена большая литература. По данным В.В. Рольник (1968), при исследовании Пэйном большого количества погибших эмбрионов установлено, что гибель их распределена неравномерно в течение всего периода развития, а значительно повышается на 4-6-й и 18-20-й дни инкубации. В первый период смертность составила 16,2% от всех погибших эмбрионов (максимум 7% падает на 4-й день), а второй — 48,7% (максимум 20% приходится на 19-й день). Автор наблюдал увеличение смертности эмбрионов в эти дни даже при нормальном развитии их под наседкой, но в несколько меньшем количестве.

Следует полагать, что смертность птичьих эмбрионов происходит в результате недостаточного накопления материнских факторов в яйце и передачи их развивающемуся эмбриону. Однако исследований по изучению содержания в яйце защитных факторов и передачи их эмбрионам и выведенному молодняку почти не имеется. Поэтому мы сочли целесообразным провести исследования по определению концентрации в яйце защитных факторов на различных периодах яйценоскости и определить их влияние на выводимость цыплят.

С целью изучения содержания защитных факторов в яйце кур несушек-бройлеров и передачи их эмбрионам и выведенному молодняку экспериментальные исследования проведены на 10000 яиц, используемых для инкубации и в процессе инкубации, в условиях кафедры внутренних незаразных болезней животных, проблемной НИЛ и Витебской бройлерной птицефабрики. Яйца отбирались от кур: в 180-200-дневном возрасте — на первом этапе яй-

ценоскости, 220-240-дневном возрасте — начало пика яйценоскости, 260-280-дневном возрасте — на пике максимальной яйцекладки, 300-320-дневном возрасте — на завершении плато высокой яйценоскости и в возрасте 340-400 дней — на этапе снижения яйценоскости. В яйцах маточного поголовья и в процессе инкубации изучали содержание белка, белковые фракции, уровень иммуноглобулинов и лизоцима. В период инкубации выявляли неоплодотворенные яйца, кровяное кольцо, замерших, задохликов, тумак (темное, зараженное плесенью не просвечивающееся яйцо), определяли процент вывода молодняка, который рассчитывали от числа яиц, заложенных в инкубатор, процент выводимости — от числа оплодотворенных яиц.

Результаты исследования показывают, что первоначальную защиту эмбриона и выведенного цыпленка обеспечивают трансвариальные антитела материнской иммунной системы, которые поступают в яйцо за 5-7 дней до овуляции. Кроме того, в яйце сосредотачивается большое количество лизоцима. При этом в белке яиц локализуется преимущественно иммуноглобулины M и A и лизоцим, в желтке — иммуноглобулин G. Следует отметить, что в белке по сравнению с желтком достоверно ниже содержание альбуминов, постальбуминов, трансферринов и гаптоглобулинов, в большом количестве присутствуют овальбумины. Из материалов опыта следует, что содержание вышеперечисленных показателей в яйце является величиной далеко не постоянной и находится в весьма широком диапазоне.

Большое влияние на содержание различных фракций белков оказывает период яйцекладки кур-несушек. Так, в самом начале яйцекладки в белке уровень общего белка был равен $129,4 \pm 2,47$ г/л, овальбуминов — $38,9 \pm 0,82$, альбуминов — $25,4 \pm 0,95$, постальбуминов — $21,5 \pm 1,30$, трансферринов — $5,8 \pm 0,34$, гаптоглобулинов — $4,6 \pm 0,12$, α_2 -макроглобулинов — $1,2 \pm 0,01$, иммуноглобулинов — $32,0 \pm 1,44$ г/л, в том числе иммуноглобулина A — $27,7 \pm 0,51$ г/л и иммуноглобулина M — $4,3 \pm 0,12$ г/л; в желтке общего белка было $182,6 \pm 3,74$ г/л, альбуминов — $30,8 \pm 2,35$, постальбуминов — $68,0 \pm 1,24$, трансферринов — $13,5 \pm 2,69$, гаптоглобулинов — $10,5 \pm 1,62$, α_2 -макроглобулинов — $24,7 \pm 3,58$, иммуноглобулина G — $35,1 \pm 4,12$ г/л.

При исследовании яиц, полученных от кур-несушек в начале пика яйценоскости (220-240-дневный возраст), отмечалось более высокое содержание общего белка и белковых фракций в белке и желтке. В белке уровень общего белка составлял $129,9 \pm 1,25$ г/л, овальбуминов — $32,1 \pm 1,81$, альбуминов — $17,1 \pm 0,50$, постальбуминов — $26,4 \pm 1,59$, трансферринов — $7,5 \pm 0,43$, гаптоглобулинов — $6,7 \pm 0,50$, α_2 -макроглобулинов — $2,7 \pm 0,71$, иммуноглобулинов — $37,4 \pm 1,90$ г/л; в желтке находилось общего белка $187,4 \pm 6,75$ г/л, альбуминов — $37,6 \pm 1,92$, постальбуминов — $61,4 \pm 2,35$, трансферринов — $10,2 \pm 1,89$, гаптоглобулинов — $11,8 \pm 1,04$ г/л, α_2 -макроглобулинов — $21,7 \pm 3,46$, иммуноглобулинов — $44,7 \pm 3,53$ г/л.

В последующем в период максимальной яйцекладки при исследовании яиц, полученных от кур-несушек в 260-280-дневном возрасте, содержание их достоверно снижалось по большинству показателей и отмечается самое

минимальное количество за период всего исследования. Так, в белке происходило достоверное снижение общего белка до $115,5 \pm 1,51$ г/л ($P < 0,01$), постальбуминов — до $11,0 \pm 0,66$ ($P < 0,01$), трансферринов — до $5,3 \pm 0,25$ ($P < 0,05$), гаптоглобулинов — до $4,2 \pm 0,24$ ($P < 0,05$), иммуноглобулинов — до $29,5 \pm 0,93$ ($P < 0,05$), за счет иммуноглобулина А — до $24,3 \pm 0,66$ г/л ($P < 0,05$). В желтке также уменьшалось содержание общего белка до $144,8 \pm 3,93$ г/л ($P < 0,01$), альбуминов — до $28,3 \pm 2,87$ ($P < 0,05$), постальбуминов — до $55,6 \pm 1,57$ ($P < 0,05$), трансферринов — до $7,3 \pm 2,18$ ($P < 0,05$), гаптоглобулинов — до $4,8 \pm 1,87$ ($P < 0,05$), α_2 -макроглобулинов — до $15,1 \pm 1,93$ ($P < 0,05$) и иммуноглобулинов — до $33,7 \pm 1,01$ г/л ($P < 0,05$). Это объясняется тем, что при максимальной яйценоскости с яйцом из организма кур выделяется слишком большое количество веществ. Высокий расход их организмом в этот период снижает возможность отложения их в яйце. В дальнейшем на завершении плато высокой яйценоскости (300-320 дней) в белке отмечалась тенденция увеличения уровня общего белка до $123,9 \pm 1,25$ г/л, альбуминов — до $19,9 \pm 0,64$, трансферринов — до $6,3 \pm 0,35$, иммуноглобулинов — до $33,9 \pm 0,82$ г/л, в желтке — общего белка до $167,2 \pm 5,34$ г/л, альбуминов — до $31,2 \pm 2,13$, трансферринов — до $12,0 \pm 0,65$, иммуноглобулинов — до $42,9 \pm 1,74$ г/л. Содержание постальбуминов, гаптоглобулинов и α_2 -макроглобулинов в белке оставалось на прежнем уровне, а в желтке увеличивалось, за исключением постальбуминов. Это свидетельствует о том, что снижение яйчной продуктивности позволяет несколько восстановить резервы питательных веществ в организме кур и тем самым обеспечить повышение их в яйце. При завершении яйцекладки белковый состав белка и желтка существенно не изменялся, но достоверно снижалось содержание Ig G и Ig A (рис.). А качественном яйце содержится в белке 28-32 г/л иммуноглобулина А, 5,7-5,8 — иммуноглобулина М, в желтке — 43-45 г/л иммуноглобулина.

Содержание лизоцима в белке яиц также зависит от периода яйцекладки. Так, в начале яйцекладки было $7,8 \pm 0,23$ мг/мл — $9,3 \pm 0,43$ мг/мл, на пике максимальной яйцекладки — $6,9 \pm 0,46$ мг/мл, а по мере снижения яйценоскости достоверно увеличивалось и самое высокое содержание лизоцима в белке яиц отмечалось на этапе снижения яйценоскости — $10,0 \pm 0,47$ мг/мл.

Известно, что развитие зародыша начинается во время формирования яйца в воронке яйцевода, где происходит слияние или взаимная ассимиляция ядра одного из спермиев с ядром женской клетки. Через 3 часа после оплодотворения зигота начинает дробиться, за время образования яйца зародыш достигает стадии ранней гаструлы. Снесенное яйцо попада-

ет в окружающую среду с неблагоприятными для развития условиями, все процессы метаболизма резко замедляются, дальнейшее развитие возможно при создании необходимых условий: температуры, влажности, воздухообмена, т.е. при инкубации яиц (1).

Биологический контроль за эмбриональным развитием птицы проводили приемом контрольного просмотра. При первом просмотре (6-е сутки) отбирали неоплодотворенные яйца и с погибшими зародышами. Зародыш оценивали по развитию кровеносных сосудов. В норме просматривалась развитая кровеносная система. Зародыш погружен в желток и не виден. Над тем местом, где он расположен, видно молочного цвета пятно — амнион, наполненный жидкостью. В неоплодотворенном яйце при просвечивании отсутствовала сеть кровеносных сосудов, а с погибшими зародышами видно темное пятно или кольцо. Такие яйца относили к категории "кровяное кольцо".

При втором просмотре (11-е сутки) отбирали все яйца с погибшими зародышами и оценивали степень развития живых эмбрионов. При хорошем развитии аллантоис выстилает всю скорлупу внутри яйца, охватывает весь белок и смыкается на остром конце яйца. Яйца с погибшими зародышами имели темное бесформенное свободно перемещающееся пятно. Их относили к категории "замершие".

При третьем просмотре (19-е сутки) отбирали все яйца с погибшими зародышами. Степень развития зародышей оценивали по величине воздушной камеры, положению шеи, состоянию кровеносной системы аллантоиса. При хорошем развитии эмбрион занимал всю полость яйца, острый конец не просвечивался, воздушная камера большая, зародыш выпячивал шею в воздушную камеру, кровеносные сосуды аллантоиса не просматривались. Погибшие зародыши и павшие в период вывода относили к категории "задохлики".

Выведенный молодняк оценивали по живой массе, подвижности, опушенности, состоянию ног, клюва, глаз, пуповины, размеру внутриутробного желтка, первичным маховым перьям, реакции на стук. Хорошо развитый молодняк крепко стоял на ногах, был подвижен, быстро реагировал на стук, имел мягкий подобранный живот, упругий киль грудной кости, ясные блестящие глаза, мягкий ровный блестящий пигментированный пух, короткий толстый клюв, крылья плотно прижаты к корпусу. К группе слабых относили малоподвижных, почти не реагирующих на звук, с недоразвитыми отвисшими крыльями, тусклыми глазами, увеличенным

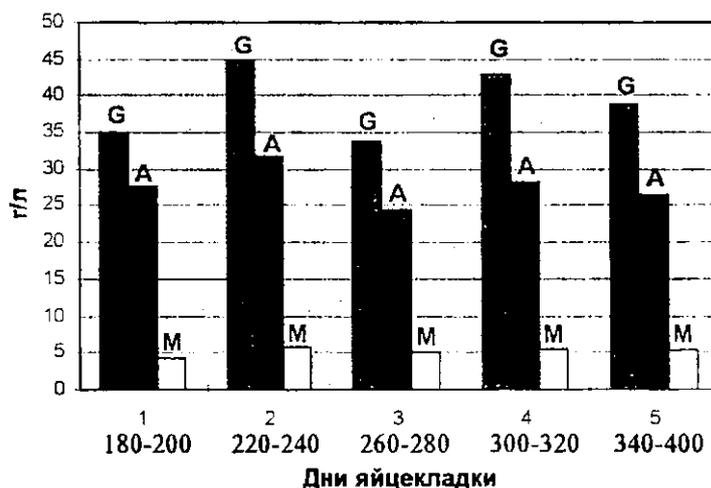


Рис. Динамика иммуноглобулинов в белке и желтке яиц в зависимости от периода яйцекладки кур-несушек

Таблица. Биологический контроль инкубации (M±m, P)

Показатели, %	Возраст кур (дни)				
	180-200	220-240	260-280	300-320	340-400
Неоплодотворенные яйца	4,22±1,316	3,36±0,440	5,27±0,581*	4,63±0,325	16,13±0,970***
Кровяное кольцо	6,03±0,103	3,46±0,145**	4,04±0,290	3,86±0,256	4,74±0,522
Замершие	2,24±0,782	1,76±0,143	2,23±0,137*	1,70±0,148*	3,09±0,278*
Задохлики	6,67±1,345	1,82±0,171	2,11±0,106	1,83±0,082*	2,33±0,487
Бой	2,55±0,077	1,00±0,147	1,18±0,281	1,27±0,299	3,09±0,417
Тумаки	0,15±0,002	-	0,05±0,001	-	0,12±0,002
Слабые	4,80±0,673	2,35±0,189	2,95±0,161*	2,65±0,182	2,64±0,228
Выводимость	77,56±0,669	89,61±0,305***	87,44±0,226*	88,69±0,213*	83,99±0,313**
Процент вывода	73,34±0,897	86,15±0,469***	82,17±0,349*	84,06±0,347*	67,86±0,834***

Примечание. * — уровень значимости критерия достоверности $P < 0,05$;

** — $P < 0,01$;

*** — $P < 0,001$ (к предыдущему исследованию)

животом из-за большого внутриутробного желтка, а также цыплят, которые имели дефекты: уродства головы, невтянутый желток, кровотокающую пуповину, искривление плюсны, паралич ног, шеи, скользящий сустав, большой вздутый живот.

При инкубации яиц от птицы в начале яйцекладки (180-200-дневный возраст) неоплодотворенные яйца составили 4,22±1,316%, с кровяным кольцом — 6,03±0,103, замершие — 2,24±0,782, задохлики — 6,67±1,345, бой — 2,55±0,077, тумаки — 0,15±0,002, слабые — 4,8±0,673, выводимость яиц — 77,56±0,669, вывод — 73,34±0,897% (табл.).

При инкубации яиц от птицы в начале пика яйценоскости снижался процент неоплодотворенных яиц, с кровяным кольцом, замерших, задохликов, боя, слабых, в результате чего достоверно увеличилась выводимость и вывод, они в этот период были максимальными за весь период исследований и составили соответственно 89,6±0,305 и 86,25±0,469%.

В период пика максимальной яйцекладки (возраст кур 260-280 дней) происходило увеличение всех показателей. Так, достоверно возрастал процент неоплодотворенных яиц, замерших, слабых. В результате выводимость и вывод снизились соответственно на 2,16 и 4,08% по сравнению с предыдущим сроком.

При инкубации яиц, полученных от кур-несушек в 300-320-дневном возрасте, когда происходит падение яйценоскости, процент замерших уменьшался до 1,70±0,148%, задохликов — до 1,83±0,082, слабых — до 2,65±0,182%. Одновременно увеличилась выводимость и процент вывода, они составили 88,06±0,213 и 84,06±0,347%.

К концу яйцекладки кур-несушек наблюдалось достоверное увеличение в 3,48 раза неоплодотворенных яиц, в 1,81 раза замерших, в 2,43 раза задохликов. В этот период

выводимость составила 83,99±0,313% и вывод — до 67,86±0,834%.

Таким образом, результаты исследований показывают, что самое высокое содержание защитных факторов в яйце отмечается в начале пика яйцекладки достоверно снижается при интенсивной яйцекладке, несколько повышается в период снижения яйценоскости. Параллельно с уровнем защитных факторов в яйце связана выводимость цыплят-бройлеров. Наиболее высокой она была перед пиком яйценоскости и в период ее снижения. Достоверно ниже эти показатели — в начале, пик яйцекладки и особенно на ее завершении.

Заключение

Формирование иммунного статуса эмбрионов и цыплят-бройлеров после вывода зависит от содержания защитных факторов в инкубационном яйце. В иммунологически полноценном яйце содержится в белке Ig A 28-32 г/л, Ig M 5,7-5,8 г/л и лизоцима 9,2-10,0 мг/мл; в желтке Ig G — 43-45 г/л. Уровень защитных факторов в инкубационном яйце зависит от периода яйцекладки кур-несушек. Наиболее высокое содержание большинства из них наблюдали в яйце кур-несушек в возрасте 220-240 и 300-320 дней. Выводимость цыплят из яиц, полученных в эти периоды, высокая и составляет 89,61±0,305 и 88,69±0,213%, значительно ниже в начале и при завершении яйцекладки — 77,56±0,669 и 83,99±0,834%.

Литература

1. Отрыганьев Г.К., Отрыганьева А.Ф. Технология инкубации. — Москва: Росагропромиздат, 1989. — 189 с.
2. Рольник В.В. Биология эмбрионального развития птиц. — Ленинград: Наука, 1968. — 424 с.
3. Фисинин В.И., Журавлев И.В., Айдинян Т.Г. Эмбриональное развитие птицы. — Москва: Агропромиздат, 1990. — 240 с.