

Чтобы ускорить рост эмбрионов

Татьяна АЗАРНОВА

Марк НАЙДЕНСКИЙ

Анна БОБЫЛЬКОВА

МГАВМиБ им. К.И. Скрябина

В процессе эмбриогенеза происходит закладка и формирование всех тканей, органов и систем, так что этот период — наиболее ответственный в развитии любой особи.

Известно, что на некоторых этапах инкубации смертность эмбрионов особенно высока из-за резких скачкообразных изменений в организме (например, переход от алантоисного дыхания к легочному), что становится причиной высокой напряженности, а нередко и нарушений многих метаболических процессов. Все это приводит к избыточным затратам энергии. Гипоэнергетические состояния в такие периоды во многом обусловлены «поломкой» в митохондриальной дыхательной цепи, вследствие чего происходит чрезмерная генерация свободных радикалов и активных форм кислорода. В результате не только замедляется развитие эмбрионов, но и возрастает летальность.

Основные периоды, в которые возникают такие негативные явления, называют критическими. Наиболее изучены среди прочих 4–5, 14–15 и 19–20 дни инкубации. Кроме того, многие исследователи считают причинами

повышенной смертности помимо естественных физиологических изменений длительное хранение яйца либо его перегрев (в первый критический период), низкое качество яйца, недостаток витаминов и других питательных веществ (во второй), нарушения в режиме инкубации (в третий период). При этом отмечают, что на ее завершающем этапе смертность обычно в три раза выше, чем на начальном. Погибших эмбрионов (кровавое кольцо, замершие и задохлики) относят к отходам инкубации. Но даже если цыпленок выдержал эти критические периоды, увеличение времени эмбриогенеза, несомненно, негативно отражается на его развитии, что оборачивается патологиями развития органов, плохими экстерьерными показателями и высокой смертностью, особенно в первые недели жизни птицы.

Целью нашей работы было определить эффективность использования комплекса метаболитов для нивелирования свободнорадикальных процессов, перекисного окисления липидов и гипохлоридных состояний с целью коррекции критических периодов развития эмбриона.

Свободные радикалы вырабатываются даже в здоровом организме и имеют свое важное назначение. Но при нарушении общего гомеостаза, влиянии негативных факторов окружающей среды, недостатке питательных веществ и микроэлементов количество свободных радикалов увеличивается в несколько раз. Это обуславливает развитие патологических процессов в организме эмбриона и в дальнейшем отражается на жизнеспособности и продуктивности взрослых особей. Одно из наиболее значимых последствий

— перекисное окисление липидов, приводящее прежде всего к дестабилизации клеточной мембраны и дисфункции клетки.

Для профилактики таких состояний мы использовали важнейший компонент фосфолипидов мембран — моноэтаноламин, который, превращаясь в холин, может участвовать также в работе митохондриальной дыхательной цепи. Стоит отметить, что для эффективного преобразования этого биологически активному веществу (БАВ) необходима помощь энергетического субстрата. Учитывая опыт предшествующих исследований, мы выбрали универсальный естественный метаболит, участник цикла трикарбоновых кислот и биологического окисления — сукцинат, который при необходимости может быть использован организмом в различных синтезах. Учитывая также появление при высокоинтенсивной пероксидации липофусцинов (оснований Шиффа), образованных малоновым диальдегидом и другими альдегидами с белковыми структурами из-за их дисфункции, было решено ввести в комплекс многокомпонентный препарат Рибав, состоящий преимущественно из заменимых и незаменимых аминокислот. Важно напомнить, что для растущего и подвергающегося стрессу организма любые мономеры белка незаменимы.

В ряде экспериментов мы доказали возможность использования комплекса биологических стимуляторов и разработали схему применения коламина, янтарной кислоты и Рибава путем однократной аэрозольной обработки инкубационного яйца перед закладкой в инкубатор.

Для демонстрационного исследования по принципу аналогов подобрали опытную и контрольную партии по 306 яиц с учетом времени снесения, массы, возраста родителей и срока хранения.

Таблица 1

Показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защитной системы (АОЗС)

Группа	Пероксидаза, ед. опт. пл./л · с	СОД, акт./мг гемоглобина	Основания Шиффа, отн. ед/мл	МДА, мкмоль/л
Контрольная	24	1	0,4	1,7
Опытная	50	2,8	0,2	1,1

Из **таблицы 1** видно, что интенсивность перекисного окисления в опытной группе значительно ниже, чем в контрольной. Так, уровень вторичного продукта в виде малонового диальдегида (МДА) понизился в 1,5 раза, а конечного (оснований Шиффа) — в 2 раза. Поскольку чрезмерная липопероксидация способствует снижению функциональной активности клеток, она во многом связана с нарушением барьерной и транспортной функции мембран, обуславливающей изменение клеточного гомеостаза, что в свою очередь приводит к изменению в энергопродукции клетки и ее гибели. Можно заключить, что использованные в опыте препараты эффективно препятствуют разрушению фосфолипидного каркаса плазмолеммы, тем самым предотвращая дисфункцию, а возможно, и летальный исход. Кроме того, они стимулируют ферментативную

антиоксидантную систему организма, не допуская ее истощения. Так, активность супероксиддисмутазы и пероксидазы в опытной группе по сравнению с контрольной возросла в 2,8 и 2 раза соответственно.

Коррекция свободнорадикальных процессов, а значит, интенсивности липопероксидации способствовала оптимизации обмена веществ в организме цыплят.

Таблица 2

Биохимические показатели крови суточных цыплят и ее сыворотки

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	32,3	35
Глицин, мкмоль/л	236	283,4
Мочевая кислота, ммоль/л	0,31	0,35
α -Глобулины, %	19,8	20,7
β -Глобулины, %	12,4	12,9
α -Амилаза, Е/л	1080	1242
Глюкоза, ммоль/л	9,36	10,21
ЛДГ, Е/л	216	270
Пентозы, ммоль/л	0,14	0,2
ПВК, ммоль/л	0,09	0,14
Общие липиды, г/л	1,45	1,564
Фосфатидилхолин, ммоль/л	2,1	2,7
Са, ммоль/л	3,18	3,31
Р, ммоль/л	2,03	2,16
Щелочная фосфатаза, Е/л	1227	1330
Лизоцим, мкг/мл	35,7	38,7

Исходя из данных **таблицы 2**, мы установили, что растворы БАВ при комплексном применении способствовали оптимизации некоторых обменных процессов, в частности белкового (содержание общего белка в

сыворотке крови цыплят опытной группы возросло на 8,4%). Увеличение количества глицина на 20% также подтверждает, что препарат Рибав, содержащий, кроме прочего, аминокусусную кислоту, проникает в яйцо и участвует в метаболических процессах эмбриона. Такое утверждение оправдано и тем, что уровень глицина не может повыситься за счет собственных запасов организма, так как это привело бы к быстрому его истощению и патологическому снижению интенсивности обменных процессов. Однако, как показал эксперимент, этого не происходит.

Кроме того, прослеживаются тенденции к усилению углеводного обмена: активность α -амилазы возросла в 1,2 раза, содержание глюкозы в крови — на 9,1%. В связи с увеличением в 1,6 раза уровня пировиноградной кислоты (ПВК) и в 1,3 раза — лактатдегидрогеназы (ЛДГ) можно судить о повышении интенсивности как анаэробного, так и аэробного гликолиза. Количество пентоз увеличилось в 1,4 раза и обусловило более высокую взаимосвязь между обменами углеводов, белков и нуклеиновых кислот, а значит, расширение возможностей их компенсаторных функций, что необходимо для улучшения адаптационных способностей организма в стрессовых ситуациях.

Следует обратить внимание и на другие закономерности. Из таблицы 2 видно, что коламин из предложенной смеси эффективно встраивается в фосфолипидные комплексы, что выразилось, прежде всего, в увеличении лецитинов в 1,3 раза. Следовательно, при любых запланированных и непредвиденных стрессовых воздействиях организм цыпленка

«запрашивает» для ликвидации структурных мембранных деструкций компоненты фосфолипидов и коламин в определенной степени покрывает эти потребности. В результате повышается естественная резистентность птицы, о чем свидетельствует также увеличение лизоцимной активности на 8,4%.

Таким образом, можно предположить, что уровень обменных процессов и других функций у подопытных цыплят был оптимальным, поскольку они лучше развивались и обладали высокой жизнеспособностью в течение длительного периода при полноценном, более коротком эмбриональном периоде.

Все это доказывает, что предложенная смесь имеет выраженные антиоксидантные и обменостимулирующие свойства. Очевидно, именно использованные компоненты были необходимы эмбрионам для полноценного развития. Данные **таблицы 3** подтверждают такое предположение.

Таблица 3

Категории яйца по степени замыкания аллантоиса на 11-е сутки, %

Партия	Категория яйца		
	первая	вторая	третья
Контрольная	23	39	38
Опытная	42	36	22

На 11-е сутки в опытной группе полноценное смыкание аллантаоиса в остром конце установлено у большего, чем в контрольной, количества яиц. Из таблицы 3 видно, что число яиц первой категории в ней превышало контрольный показатель на 19%. Важно, что полученный молодняк был не только подвижнее, но и выводился на 1,5 суток раньше.

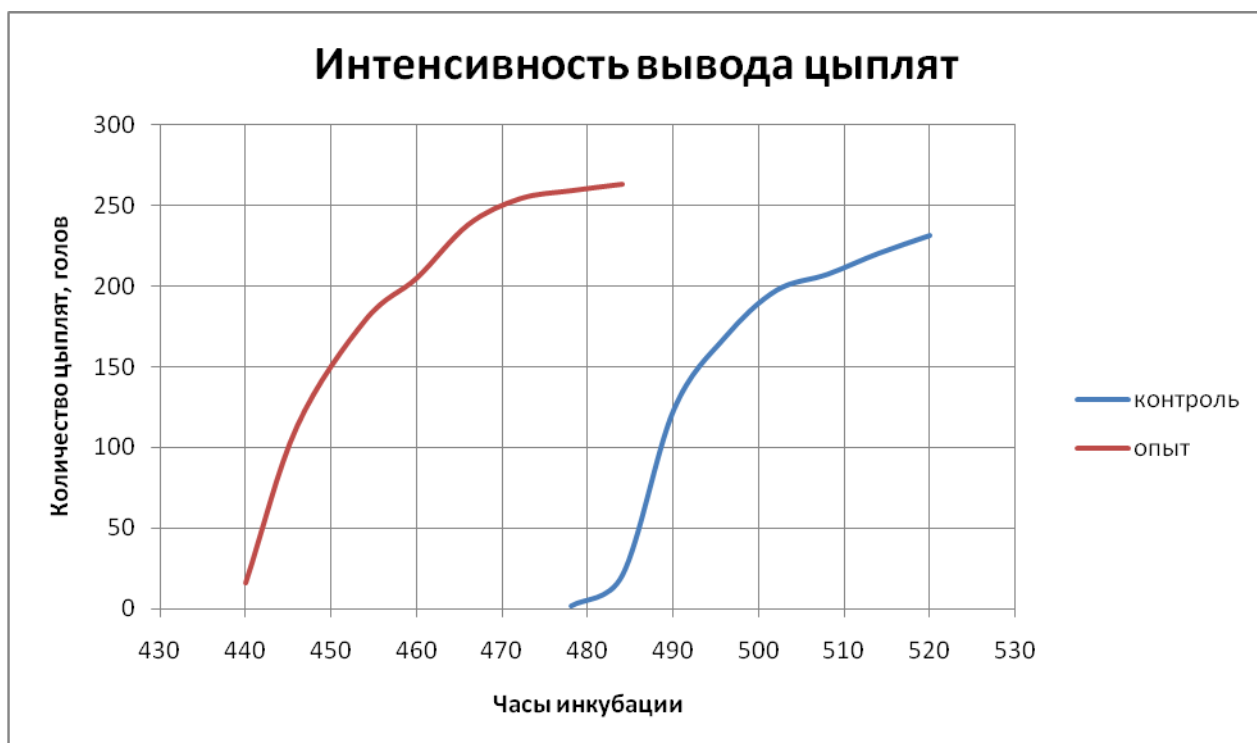


Рис. 1. Интенсивность вывода цыплят

Из рисунка 1 следует, что у подопытных цыплят интенсивность вывода была выше и к его началу в контрольной группе все они уже вылупились из яиц.

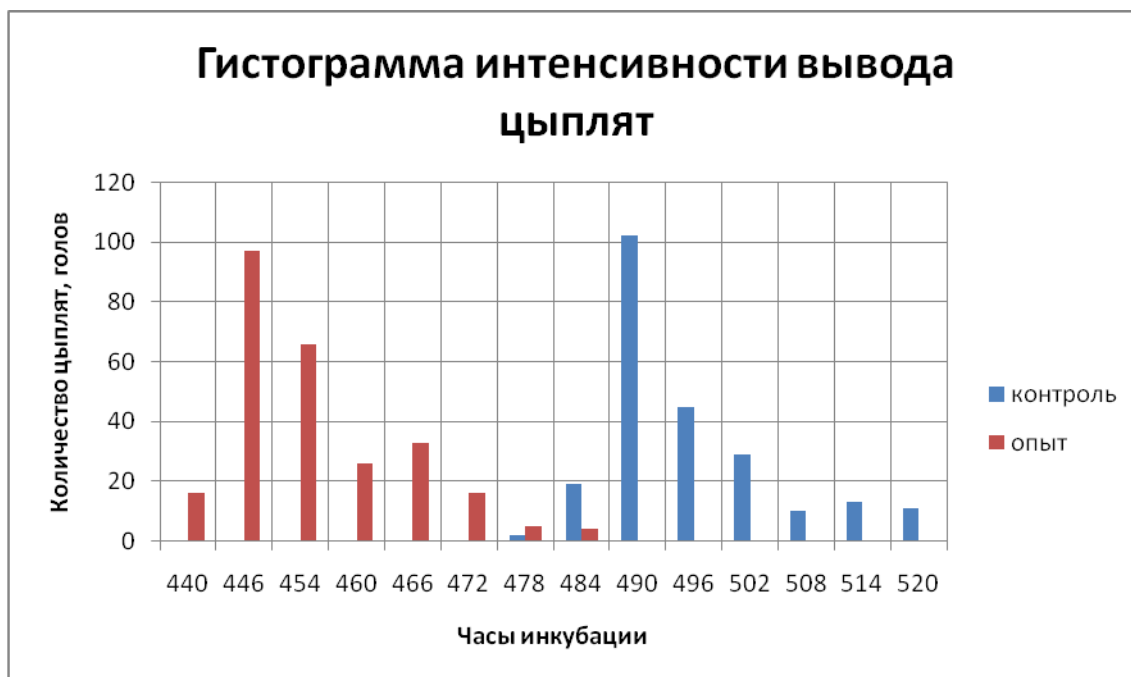


Рис. 2. Гистограмма интенсивности вывода цыплят

Рисунок 2 наглядно демонстрирует, что в опытной группе почти сразу после наклева вывод перешел в стадию массового (пик приходится на 446 часов), в то время как в контроле она наступила позже (пик — 490 часов).

Следует также отметить повышение жизнеспособности подопытных эмбрионов, что привело к увеличению вывода и выводимости, которые достоверно превышали контрольные показатели на 10,46 и 9,26% соответственно при снижении в 2 раза падежа в течение 60 суток выращивания.

Изложенное выше позволяет выдвинуть гипотезу о более раннем развитии эмбрионов. В период эмбрионального развития цыплят в условиях промышленной инкубации подвержен целому комплексу стрессовых воздействий (миражирование, перенос в выводные шкафы, ранняя или поздняя выемка из инкубатора и ряд других). Кроме того, в период эмбриогенеза зародыш переживает ряд критических периодов, в

которые происходит резкий скачок развития (например, смена аллантаоисного дыхания на легочное), что обуславливает метаболические нарушения, в том числе в работе митохондриальной дыхательной цепи, и способствует возникновению гипознергитических и гипоксических состояний. Для выхода из них зародыш вынужден дополнительно расходовать питательные вещества на синтез энергии, что приводит к истощению организма, гибели слабых эмбрионов и замедлению развития сильных. Таким образом, коррекция процессов биологического окисления, а значит и свободнорадикальных реакций, путем использования естественных метаболитов, обеспечивает эмбриону необходимый энергобаланс организма без истощения собственных резервов, что позволяет не замедлять интенсивности развития в основные критические периоды.

Аннотация:

Аэрозольная обработка инкубационного яйца комплексом естественных метаболитов (этаноламин, сукцинат и Рибав) обеспечивает эмбриону необходимый энергобаланс организма без истощения собственных резервов, что позволяет не замедлять интенсивности развития в основные критические периоды.