

Г. П. КОРОТКОВА

**О ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ «БЕЛКА» И «ЛИЗОЦИМА»
КУРИНОГО ЯЙЦА**

(Представлено академиком К. М. Быковым 30 VI 1953)

Известно, что «белок» куриного яйца обладает способностью убивать некоторые организмы или тормозить их развитие. Огромное большинство работ посвящено, однако, не натуральному «белку», а так называемому «лизоциму» — веществу, которое может быть тем или иным способом извлечено из «белка» и которое вызывает эффект лизиса особенно чувствительного к нему *Micrococcus lysodeicticus*.

Несмотря на многочисленные попытки изучения химического состава «лизоцима», до настоящего времени мы не можем сказать, что представляет собой «лизоцим», какова его природа и химический состав. Анализ результатов исследований, посвященных нахождению различных способов извлечения «чистого лизирующего начала», а также определению его состава и свойств, показывает, что в каждом отдельном случае исследователи имели дело с веществом или группой веществ, существенно отличающихся как по составу, так и по силе действия от «лизоцимов», полученных иным способом. В ходе исследований по проблеме иммунитета эмбрионов в лабораториях, руководимых Б. П. Токиным, удалось показать на ряде примеров, что токсические свойства натурального «белка» значительно богаче и многообразнее, нежели свойства извлеченного из него «лизоцима» (1-3).

Встает вопрос о биологической роли «белка», его значении для эмбрионального развития и иммунитета на тех стадиях развития эмбриона, когда отсутствуют фагоцитарные, антигенные и иные иммунологические реакции, присущие организмам на более поздних стадиях развития. Необходимо полнее изучить токсические свойства именно нативного «белка» куриного яйца, а не «лизоцимов» и возможных им подобных препаратов.

В этой работе мы сообщаем результаты изучения токсических свойств «белка» на *Glaucocystis scintillans* и *Paramecium caudatum*. Вопрос о том, сколь законен выбор в качестве тест-объектов непатогенных микроорганизмов, обсуждается в других работах (4, 5).

Действие «белка» и «лизоцима», извлеченного из него несколько модифицированным методом Борде, на глауком и парамеций было изучено нами достаточно полно (поставлено 460 опытов на глаукомах и 245 опытов на парамециях). На предметное стекло наносились две капли «белка» (или «лизоцима»), добавлялась капля сенного настоя с инфузориями; капли тщательно перемешивались стеклянной палочкой, и результаты опыта контролировались под микроскопом. Отмечался момент прекращения биения ресничек. В опытах использовались свежие, неинкубированные яйца породы белый леггорн. Гибель парамеций в «белке» наступает в среднем через 27,8 мин., а глауком — через 6,3 мин.; в «лизо-

циме» же гибель парameций происходит через 14,8 мин., а глауком — через 8,5 мин.

При изучении «морфологии умирания» названных инфузорий в «белке» и «лизоциме» мы констатировали наличие специфических особенностей в реагировании глауком и парameций на один и тот же агент («белок» или «лизоцим»), а также получили существенно разные результаты при реагировании каждой из испробованных инфузорий на «белок» и «лизоцим». Подробное описание морфологических изменений, сопровождающих смерть инфузорий, мы даем в других работах (4, 5).

Помимо количественных различий, нам удалось обнаружить также и качественные особенности действия «белка» и извлеченного из него «лизоцима». В зависимости от того, в какое время года снесено яйцо, «белок» и «лизоцим» этого яйца обладают различной протистостойчивой активностью (см. рис. 1).

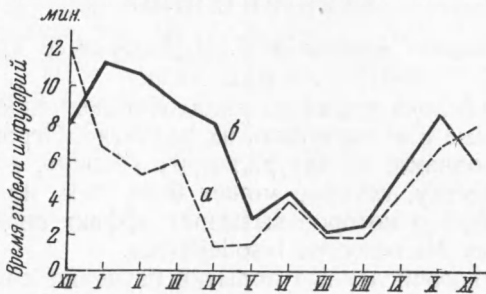


Рис. 1. График сезонных изменений протистостойчивой активности «белка» (а) и «лизоцима» (б) куриного яйца в отношении *Glaucoma scintillans*

«Белок» и «лизоцим» яиц, снесенных в весенние и летние месяцы, обладают значительно большей токсичностью по сравнению с «белком» и «лизоцимом» осенних и зимних яиц.

Мы провели сравнительные исследования токсичности различных слоев «белка» в отношении глауком и парameций. Наибольшей протистостойчивой активностью обладает жидкий «белок» внутреннего слоя (гибель глауком в нем наступает через $4,44 \pm 0,32$ мин., а в «белке» наружного слоя через $7,05 \pm 0,47$ мин.). Быстрота гибели глауком в густом «белке» такая же, как в «белке» наружного слоя ($6,79 \pm 0,54$ мин.). Удалось обнаружить также и специфические черты в реагировании инфузорий на действие сравниваемых «белков». Сравнительные исследования протистостойчивой активности «лизоцимов», полученных из разных слоев «белка», показали, что скорость гибели инфузорий под влиянием названных «лизоцимов» примерно одинаковая. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что специфические особенности протистостойчивых свойств различных «белков» не зависят от «лизоцимов». Очень интересно, что «белки» из разных слоев куриного яйца в разные сроки заселяются гнилостными бактериями из воздуха: наиболее «устойчивым» является «белок» наружного слоя (5).

Из литературы известно, что «белок» токсичен для большого числа различных бактерий (главным образом, из группы грамположительных); есть также указания на токсичность «белка» в отношении плесневых грибов и дрожжевых клеток. Токсическое действие «лизоцима» было обнаружено в отношении трипаносом и ооцист кокцидий; наконец, Гирфановой и нами были изучены протистостойчивые свойства «белка» в отношении глауком и парameций. Уже перечисленные факты указывают на значительный диапазон действия «белка» и «лизоцима». Мы изучили

действие «белка» и «лизоцима» на группу организмов, далеко отстоящих друг от друга в систематическом отношении, а также отличающихся по своим морфо-физиологическим особенностям: *Trichomonas vaginalis*, *Lambliа intestinalis*, *Pelmatohydra olygactis*, *Aeolosoma*, *Physa fontinalis* (поздние стадии развития), сперматозоиды белой крысы, зооспоры *Phytophthora infestans* и листья *Elodea*.

Так же как и в предыдущих опытах, мы пользовались «белком» свежих, неинкубированных яиц породы белый леггорн. Отметим здесь лишь общие для всех опытов результаты: а) «белок» вызывает более быструю гибель организмов, чем «лизоцим»; б) морфологические изменения, предшествующие гибели того или иного организма в «белке» и «лизоциме», существенным образом отличаются от «морфологии умирания» этих объектов при действии иных агентов. При помещении в «белок» и «лизоцим» погибают следующие организмы: зооспоры фитофторы, *Lambliа*, *Trichomonas*, гидра, *Aeolosoma* и *Physa*. Резистентными к «белку» и «лизоциму» оказались листья *Elodea* и сперматозоиды белой крысы.

Таблица 1

Продолжительность жизни экстирпированного из яйца куриного эмбриона в разной среде (в часах)

Срок инкубации эмбриона	Средняя продолжительность биения сердца при содержании эмбриона			
	в «белке»		в «лизоциме»	в физиологич. растворе
	неинкубиров. яйца	яйца инкубиров. 2 или 3 суток		
2-дневный	6,6	11,0	2,8	2,2
3-дневный	10,6	10,01	3,7	2,3

В связи с обнаруженным большим спектром токсического действия «белка» встал интересный эмбриологический вопрос: как реагируют клетки и неклеточные образования самого развивающегося эмбриона курицы при действии на него «белка» яйца и «лизоцима»? Мы изучили вопрос на эмбрионах 2- и 3-дневного срока инкубации. Яйцо осторожно вскрывалось и «белок» выливался в чистую чашку Петри, которая ставилась в термостат при 37,8°. Бластодиск с эмбрионом отделялся от желтка и переносился в чашку Петри с «белком». Одновременно ставились контрольные опыты, в которых наблюдалась выживаемость эмбрионов в «лизоциме» и физиологическом растворе (0,8% NaCl). Через определенные промежутки времени производился просмотр всех чашек и регистрировалось состояние зародыша (прежде всего частота пульсации сердца).

Опыт считался законченным после того, как прекращалось биение сердца эмбриона. Всего было поставлено 5 серий опытов с 2-дневным и 6 серий с 3-дневным куриным эмбрионом. Результаты опытов представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наибольшая продолжительность жизни зародыша наблюдается в «белке», причем не безразлично, очевидно, для эмбриона, помещается ли он в «белок», взятый из неинкубированного яйца, или в «белок», который испытал изменения в течение двух или трех дней инкубации. «Лизоцим» довольно токсичен в отношении куриного эмбриона.

Из изложенных материалов, очевидно, можно сделать следующие выводы.

1. «Белок» куриного яйца и полученный из него «лизоцим» не идентичны.

2. Бесспорен огромный спектр токсического действия «белка».

3. «Белок» не токсичен для тканей самого куриного эмбриона.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
24 VI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Х. Н. Гирфанова, О бактерицидных и протистоцидных свойствах белка и желтка куриного яйца, Диссертация, Ленинград — Самарканд, 1948. ² Х. Н. Гирфанова, ДАН, 68, № 5 (1949). ³ Х. Н. Гирфанова, ДАН, 68, № 6 (1948). ⁴ Г. П. Короткова, О некоторых иммунологических свойствах «белка» куриного яйца, Диссертация, Л., 1952. ⁵ Г. П. Короткова, Л. С. Приезжаева, Вестн. ЛГУ, № 7 (1952).