

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

С. К. КАРАПЕТЯН «Роль света в физиологической стимуляции животного организма».
Издание АН АрмССР, Ереван, 1961 г. (130 стр.).

Монография С. К. Карапетяна «Роль света в физиологической стимуляции животного организма», являющаяся плодом многолетних исследований автора, посвящена вопросу, имеющему большое теоретическое и практическое значение.

Приводимые в монографии данные указывают на возможность направленного управления функциями животного организма. Уже давно показано, что факторы внешней среды, оказывая влияние на организм животных, вызывают те или иные изменения физиологических функций, а воздействуя на ряд поколений, могут закрепить изменения этих функций и вызвать передачу их по наследству.

Хотя эти положения хорошо известны, однако до сих пор недостаточно выяснены пути и механизмы, посредством которых реализуется влияние внешних факторов на физиологические процессы, а это в свою очередь ограничивает возможности направленного воздействия на организм животного в целях изменения физиологических функций в желательную для человека сторону.

Задача исследователя заключается в том, чтобы овладеть механизмами, реализующими влияние внешних факторов на определенные физиологические функции, изменяя их в нужную сторону.

Монография С. К. Карапетяна на частных случаях убедительно показывает возможность такого влияния на эти механизмы с целью получения изменений в организме, которые имеют определенную практическую ценность.

Хотя работа С. К. Карапетяна, как уже указывалось, является частным случаем применения этих принципов, тем не менее, благодаря глубине и разносторонности проведенных автором исследований, монография дает возможность широких обобщений и

вскрывает общие закономерности, которые могут найти свое применение в самых различных областях биологии в тех случаях, когда исследователь ставит своей задачей направленное изменение тех или иных биологических процессов. Эта работа показывает пути перехода от простого описания физиологических закономерностей к управлению ими, к использованию их в нужном направлении.

Выбор светового фактора для получения направленных изменений является не случайным. Свет является одним из наиболее мощных факторов внешней среды. Именно под влиянием света возникла наиболее примитивная реакция живого вещества — раздражимость, а также развитие фототаксиса и фототропизма в одноклеточных организмах.

Выдающиеся работы К. А. Тимирязева выяснили влияние света на растительные организмы. Менее изучено влияние света на организм животных, и в особенности на птиц.

Общепризнано, что основным рецептором, воспринимающим световые раздражения, является сетчатка глаз. Как указывается в монографии С. К. Карапетяна, влияние раздражения сетчатки глаз может распространяться в организме различными путями. С одной стороны, зрительные нервы, по которым проводится возбуждение, возникающее в сетчатке глаз, направляются и подкорковые зрительные центры, располагающиеся у основания мозга, а отсюда возбуждение направляется к центрам коры головного мозга.

Следовательно, кора головного мозга, которая, по образному выражению И. П. Павлова, является «распределителем» и «распорядителем» всех функций организма, может организовать весьма сложные от-

ветные рефлекторные реакции под влиянием раздражителей.

Но кроме этого пути, существует и другой — от волокон зрительного тракта поперечной комиссурой Гуддена отделяется базальный оптический корешок, который направляется к базальному оптическому ядру. Этот корешок связывает сетчатку глаза со слуховым центром и черной субстанцией среднего мозга. От медиальной части зрительного нерва отделяется дорзальный оптический корешок, который направляется к средней части серого бугра, являющегося, как известно, высшим центром многих сложных вегетативных реакций. Кроме того, дорзальный оптический корешок связывает зрительный тракт с гипофизом. Имеется также связь сетчатки глаза с мозжечком.

Все эти связи сетчатки, как указывает С. К. Карапетян, дают возможность осуществлять сложные рефлекторные реакции, возникающие при возбуждениях сетчатки световым раздражителем. Поэтому не удивительно разнообразие изменений в организме, возникающих под действием света.

Ряд авторов (Поляков, Марголин, Федер (1935), Марголин (1948), Калабухов (1940) показал влияние света на нервно-мышечный аппарат человека и животных. Другие авторы (Шварц, Фройнд, Добрякова, Горнев) установили, что свет влияет на сенсорные аппараты. Войткевич, Свечин и др. констатировали влияние света на эндокринную систему. Малешот, Бекляр, Хазанович, Арнаутов, Веллер, Пот, Манесин и др. обнаружили, что свет оказывает влияние на обмен веществ и энергии; установили также влияние света на развитие и рост животных, функции кожи и другие физиологические функции животного организма.

Исходя из этого, следует считать, что проведенные С. К. Карапетяном исследования влияния света на различные функции организма животного, глубоко обоснованы ранее опубликованными работами.

В превосходно написанном введении автор монографии кратко характеризует работы многих авторов, исследовавших влияние света на различные функции животного организма.

В монографии приведены работы Манесина, Вальца, Волкова, Ускова, Введен-

ского, Годнева, Дейча, Борисова и многих других авторов, хотя подробный анализ всей литературы, как указывает автор монографии, не входил в его задачу.

Особый интерес представляют работы Роуэна о значении света для развития голуба у птиц (канареек), а также работы Биссонета о влиянии света на воспроизводительную функцию у животных.

В главе I подробно анализируются литературные данные по вопросу о возможности регуляции половой периодичности животных и птиц с помощью искусственного света, а также о возможности замены естественного света искусственным. Приводится ряд работ, проведенных в 20—30-х годах нынешнего столетия, в которых изучалась возможность использования искусственного света для стимуляции половой активности у птиц и млекопитающих. Эти работы сыграли большую роль в практической постановке вопроса об использовании искусственного освещения для физиологической стимуляции воспроизводительной функции у птиц и, в частности, для повышения яйценоскости кур.

Автор монографии исправляет неточность по вопросу о приоритете использования света для повышения яйценоскости кур, указывая, что в начале XIX века птицеводы Испании пользовались искусственным светом для повышения яйценоскости, вопреки установившемуся мнению о том, что свет стали применять для повышения яйценоскости в конце XIX века. Однако научная разработка вопросов об использовании света для физиологической стимуляции половой активности птиц начата гораздо позже — только в 30—40-х годах нынешнего столетия. С этого времени эти работы стали расширяться и углубляться и в развитии этих работ и переносе их в практику значительная заслуга принадлежит С. К. Карапетяну, который в течение многих лет разрабатывает эти вопросы. Некоторые итоги работы С. К. Карапетяна и приведены в рецензируемой монографии.

Несмотря на значительное количество исследований, целый ряд вопросов, связанных с применением света для стимуляции яйценоскости кур, остался нерешенным, и для решения хотя бы части этих вопросов С. К. Карапетян поставил своей задачей выяснить:

1) увеличивает ли дополнительное освещение только осенне-зимнюю, или также годовую яйценоскость птиц;

2) не приводит ли к снижению продуктивности птиц в последующие месяцы стимуляция яйцекладки в необычный для интенсивности яйцекладки сезон;

3) не приводит ли стимуляция яйценоскости к преждевременному износу организма птиц, т. е. к сокращению срока хозяйственного использования птиц;

4) наиболее эффективную длительность светового дня и наиболее эффективную интенсивность освещения;

5) влияние дополнительного света на пищеварительный процесс у птиц;

6) видовые и породные различия в реакциях птиц на длительное освещение;

7) механизм воздействия удлиненного светового дня на яйценоскость птиц;

8) роль центральной нервной системы в этих процессах;

9) роль термического фактора;

10) экономическую эффективность применения удлиненного светового дня.

Таким образом, монография С. К. Карапетяна охватывает большой круг вопросов, связанных с стимуляцией яйценоскости птиц путем удлинения светового дня.

На все вышеперечисленные вопросы С. К. Карапетян дает ясные и конкретные ответы, имеющие большое теоретическое и практическое значение.

Еще первые исследования С. К. Карапетяна, проведенные в 1949 г., имели своей задачей выяснить влияние дополнительного освещения на яйценоскость кур породы «белый леггорн» и местных пород при различных уровнях белкового кормления.

Такая постановка вопроса является совершенно правильной, так как при стимуляции продуктивности необходимо одновременно обеспечить подвоз соответствующих питательных материалов, из которых строятся составные части яйца, и это в первую очередь относится к белковым веществам.

Как и следовало ожидать, опыты автора монографии показали, что особенно эффективной является стимуляция яйценоскости при сочетании удлиненной световой экспозиции с высоким уровнем содержания белка в рационе.

Не довольствуясь своими тщательно поставленными опытами, С. К. Карапетян

дополнительно поставил ряд перекрестных опытов, которые подтвердили сформулированные им прежде выводы.

Интересным является наличие процесса последействия, т. е. продолжающегося влияния удлиненной световой экспозиции и после прекращения воздействия света.

Так, в монографии показано, что удлиненная световая экспозиция в период зимы и ранней весны оказывает влияние на яйценоскость в течение всего весенне-летнего периода. Полученные данные показывают, что удлиненная световая экспозиция не только не снижает, но и заметно повышает годовую продуктивность и, таким образом, сомнения о возможности отрицательного влияния удлиненной световой экспозиции отпадают.

Не довольствуясь полученными положительными результатами, автор в следующих сериях опытов, приведенных в монографии, выяснил, что дополнительное освещение стимулирует яйценоскость и при одинаковом уровне кормления, причем яйценоскость повышена при дополнительном освещении в течение короткого зимнего дня.

Эти данные очень интересны, так как они опровергают представление некоторых авторов, утверждающих, что увеличение яйценоскости при длительной световой экспозиции связано с увеличением периода кормления.

По-видимому, прав С. К. Карапетян, связывая влияние света на яйценоскость с гонадостимулирующим эффектом света, его влиянием на общий тонус организма, на интенсивность процессов обмена веществ, на лучшее усвоение питательных веществ и т. д.

Для выяснения влияния света на усвоение питательных веществ были проведены специальные серии исследований. В этих весьма тщательно поставленных опытах было показано значительно лучшее переваривание кормов при дополнительном освещении.

Обширные исследования автора, проведенные для выяснения вопроса о наиболее эффективной продолжительности искусственного освещения при разной продолжительности светового дня, дали возможность выяснить, что световой день продолжительностью менее 13 часов никакого эффекта не дает. В группе молодок наибольшую эф-

фективность дает световой день в 14—15 ч., а в группе переинок наиболее эффективным оказался световой день продолжительностью в 16 ч.

Результаты этих исследований, проведенных как в лаборатории, так и в производственных условиях, представляют большую практическую ценность, т. к. могут быть немедленно использованы на практике и значительно повысить продуктивность птиц во многих хозяйствах.

Так как С. К. Карапетяном данные получены в условиях Армении, то было бы интересно проверить эти данные и в других климатических поясах СССР. И в случае подтверждения немедленно использовать по всему СССР, что даст мощный толчок для повышения продуктивности птицеводства.

В специальных сериях исследований С. К. Карапетян выяснил влияние дополнительного освещения в течение 3—4 лет на организм птиц, причем было показано, что нет никаких оснований для опасения отрицательного влияния такого длительного периода применения дополнительного освещения на жизнеспособность и продуктивность птиц, причем положительный эффект наблюдался у кур разных пород и, по-видимому, является общей закономерностью для всех кур.

Выживаемость кур, подвергнутых действию света, оказалась на 86% выше, чем кур контрольной группы. Особенно благоприятным оказалось влияние света на выживаемость кур местной породы. Следует отметить, что согласно данным, приведенным в монографии, благоприятное влияние света возникает не сразу, а после некоторого латентного периода, длящегося около двух недель.

Дополнительное освещение оказывает влияние не только на яйценоскость, но, как это установлено С. К. Карапетяном, в соответствующих сериях исследований, также на рост и развитие птиц. При исследовании 200 цыплят местных пород и породы «белый леггорн», С. К. Карапетян установил, что круглосуточное освещение цыплят ускоряет наступление половой зрелости и яйцекладку у молодых наступает раньше, чем у контрольных кур. Причем цыплята, выращиваемые в условиях круглосуточного освещения, росли интенсивнее, чем контрольные. Однако с наступлением половой зрелости

темпы роста у них замедлились, хотя это замедление роста было полностью компенсировано уже в стадии оформления организма.

Таким образом, в первый период постэмбриональной жизни свет стимулирует увеличение массы тел (рост), а начиная с 4—4,5 мес. большое влияние свет оказывает на наступление половой зрелости и на развитие органов размножения.

Следует отметить, что удлинение продолжительности светового дня до 19—23 ч. оказывает также влияние на развитие птиц, причем никаких отрицательных реакций при этом не обнаруживалось.

Полученные данные представляют большой интерес для практики, так как они показывают, что длительная световая экспозиция может ускорить рост поголовья.

Такие же данные получены другими авторами и на гусях.

По-видимому, свет оказывает общее тонизирующее влияние на жизненные функции птиц и стимулирует развитие многих физиологических функций.

Стимулирующее влияние света не является специфической видовой особенностью кур, а является общей биологической закономерностью.

С. К. Карапетян показал, что влияние света сказывается не только на курах, но и на других птицах, например, на цесарках. В монографии показано, что при дополнительном освещении яйценоскость цесарок значительно увеличивается, причем при освещении цесарки начинают яйцекладку на 20 дней раньше и заканчивают на 47 дней позже контрольной группы. Вес яйца, выживаемость цесарок и их живой вес при длительном освещении не отличаются от этих показателей у контрольной группы. Причем влияние света на цесарок наблюдается не только весной, но и в течение осенне-зимнего периода.

В специальной серии исследований С. К. Карапетян выяснил, что температура птичника выше 8—10°C не оказывает влияния на яйценоскость, и поэтому стимулирующее влияние света не связано с повышенным температурным режимом птичника.

Третья глава монографии посвящена вопросу о морфологических изменениях, возникающих в половом аппарате кур и цесарок под влиянием освещения.

Первые опыты были проведены еще в

1951 г., когда изучалось влияние удлиненного светового дня на цыплят. Тогда было найдено, что у неполовозрелых трехмесячных цыплят удлиненный световой день не вызывает увеличения веса яичника, а также не изменяется вес, объем и длина яйцеводов, надпочечников и мозга; однако вес гипофиза несколько увеличивается и, одновременно значительно увеличивается вес щитовидной железы, сердца, легких и печени. Кроме того, у петушков вес семенников под влиянием света утроился. У четырехмесячных курочек удлиненный световой день вызывает интенсивное развитие яйцеводов, а у петушков этого же возраста резко увеличивается вес семенников.

Стимуляция светом половых и других органов обнаружена и у птиц более старшего возраста. Примерно такие же результаты получил автор монографии и у кур породы «Белый леггорн» и помеси «Родай-ланд» и местных пород.

Положительное действие света на развитие отдельных органов обнаружено и у взрослых кур.

Проведенная автором статистическая обработка результатов исследований показала достоверность наблюдавшихся под влиянием света изменений морфологических показателей.

Аналогичные результаты получены при исследовании цесарок.

Таким образом, было доказано, что под влиянием удлиненной световой экспозиции развиваются лучше и быстрее репродуктивные, эндокринные и внутренние органы как у растущих цыплят, так и у взрослых кур.

Установленное выше увеличение яйценоскости в течение года под влиянием света является следствием более интенсивного развития организма кур.

Совершенно правильно учитывая роль высшей нервной деятельности в развитии животных и птиц, С. К. Карапетян посвятил отдельный раздел своей монографии исследованию изменений высшей нервной деятельности домашних птиц под влиянием удлиненной световой экспозиции. Этот раздел представляется весьма интересным, особенно в связи с тем, что высшая нервная деятельность птиц изучена далеко недостаточно.

В качестве показателей высшей нервной деятельности С. К. Карапетян изучал влия-

ние света на скорость образования условных рефлексов, скорость дифференцировочного торможения и на количество собранного корма в единицу времени у кур, выращенных в разных условиях освещения.

Установлено, что освещение красным и зеленым светом не вызывает резких изменений объема и весовых показателей жизненно-важных органов у птиц, но освещение синим светом вызывало резкое торможение развития птиц, поэтому в дальнейших исследованиях не проводилось изучение влияния освещения синим светом на цыплят.

Условные рефлексы, выработанные по двигательнo-оборонительной методике, образовывались у кур очень быстро. У кур, выращенных при естественном освещении, условные рефлексы образовывались после 3—14 сочетаний; у кур, выросших при зеленом освещении, для образования условных рефлексов потребовалось 26—39 сочетаний. И наиболее медленно вырабатывались условные рефлексы у кур, выросших при красном освещении. У них условные рефлексы образовались только через 32—53 сочетаний.

У кур, выращенных при естественном освещении, дифференцировочное торможение на метроном вырабатывалось после 54—67 сочетаний. У кур, выращенных при красном и зеленом освещении, не удалось выработать дифференцировочного торможения. Таким образом, монохроматический свет тормозит развитие аналитической функции коры головного мозга. Эти данные характеризуют особенности высшей нервной деятельности птиц, так как у млекопитающих животных таких закономерностей не было обнаружено.

Интересно было бы более подробно выяснить особенности высшей нервной деятельности кур, так как в монографии приведены весьма краткие данные. Эти исследования, представляющие большую важность, следует углубить и расширить.

В оригинально поставленной серии опытов С. К. Карапетян изучал влияние высшей нервной деятельности на фуражировку птиц. Оказалось, что существует четко выраженная обратно-пропорциональная зависимость между количеством корма, собранного в единицу времени, и скоростью образования условного рефлекса.

При удлиненной световой экспозиции, как

было указано, у кур значительно быстрее вырабатывались условные рефлексы и дифференцировочное торможение. Это еще раз подтверждает благоприятное влияние удлиненной световой экспозиции на высшую нервную деятельность кур.

Однако недоказанным является предположение С. К. Карапетяна о возможности образования условных рефлексов не только в больших полушариях, но и в нижележащих отделах центральной нервной системы.

Из этих исследований автора можно сделать один очень важный практический вывод: недостаточное освещение птичников может явиться причиной торможения развития высшей нервной деятельности и низкой продуктивности кур. А удлинение светового дня до физиологического оптимума (15—16 ч. на юге СССР) оказывает определенное положительное влияние на развитие высшей нервной деятельности и продуктивность кур.

В специальной серии исследований изучалось влияние изменений суточной периодичности на продуктивность кур. Путем искусственного освещения, в течение двух астрономических суток в птичнике создавали трое суток, каждые из которых продолжались 16 ч., причем годовая яйценоскость этих кур оказалась значительно увеличенной. Эти интересные работы, по-видимому, будут значительно углублены и расширены.

Последняя — пятая глава монографии посвящена вопросу о путях внедрения дополнительного освещения в колхозное и совхозное производство, а также его экономической эффективности. Проведенные в производственных условиях соответствующие опыты показали, что продуктивность кур при освещении в течение 16 ч. оказалась

на 25,7% выше, чем контрольных кур. Точно также жизнеспособность кур, подвергавшихся удлиненной световой экспозиции, оказалась выше контрольной. Падение молодняка в освещаемой группе составляло 2,6%, в контрольной группе — 7%.

Такая же высокая эффективность удлиненной световой экспозиции наблюдалась в ряде колхозов Армянской ССР. Экономическая эффективность дополнительного освещения кур вполне доказана соответствующими расчетами.

Таково в общих чертах содержание монографии С. К. Карапетяна. Эта монография является ценным вкладом в науку и практику. Глубоко задуманные и продуманные в течение ряда лет исследования автора убедительно показали возможности увеличения продуктивности птицеводства путем дополнительного освещения и глубоко теоретически обосновали этот вопрос.

Следует отметить не совсем точное название монографии; хотя монография и называется «Роль света в физиологической стимуляции животного организма», тем не менее в монографии приводятся данные, касающиеся влияния света только на кур и цесарок. Отдельные разделы монографии разработаны неравномерно. Как уже указывалось, автору следует расширить и углубить свои исследования высшей нервной деятельности кур, а также по влиянию света на обмен веществ.

В заключение нужно отметить, что монография написана хорошим литературным русским языком.

Доктор-профессор Е. М. БЕРКОВИЧ
г. Львов.

Поступило 26.VI 1962 г.