

СЕЛЕКЦИЯ ЖИВОТНЫХ

С. К. КАРАПЕТЯН

О РОЛИ ОТЦОВСКОГО И МАТЕРИНСКОГО ОРГАНИЗМОВ
В ПЕРЕДАЧЕ ПОТОМСТВУ НАСЛЕДСТВЕННЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ РОДИТЕЛЕЙ

Чрезвычайно важным, но пока сравнительно мало изученным, является вопрос о взаимовлиянии женских и мужских половых элементов в процессе оплодотворения и последующего формирования наследственных задатков будущего организма. Вместе с тем, широко развернувшиеся работы по выведению новых сортов растений и пород животных накапливают все больший фактический материал об огромном биологическом значении правильного подбора родительских пар в процессе пороодообразования.

Вскрываются определенные закономерности формирования тех или иных наследственных свойств под влиянием материнского и отцовского организмов.

Роли материнского организма при подборе комбинаций родительских пар большое значение придавал И. В. Мичурин.

Преимущество матери в наследственной передаче потомству своих свойств Мичурин усматривал, прежде всего, в полноте передачи этих свойств. Он писал: «При подборе комбинации пар растений для скрещивания роль матери нужно возлагать на особи со сравнительно более лучшими качествами, так как материнское растение всегда полнее передает наследственно свои свойства гибриду» [12] (разрядка наша — С. К.).

Преимущественное влияние материнского начала на качество приплода объясняется тем, что весь процесс развития зародыша, начиная от момента слияния гамет и до завершения всего эмбрионального периода его развития, протекает в организме матери.

До Мичурина преимущественная роль матери в передаче наследственных особенностей потомству по существу отрицалась; считалось, что в этом процессе как мать, так и отец играют равнозначную роль. А формальная генетика по существу сводила на нет значение материнского организма в процессе отбора и пороодообразования. Таких взглядов придерживались, например, Б. Н. Васин [19], С. И. Жегалов [3]), П. Ф. Кияткин [7] и др.

Совершенно очевидно, что подобные взгляды не только лишены вся-

кого научного основания, но и, по существу, сводят на нет также творческую роль подбора родительских пар в переделке природы организма.

Но ведь отбор и подбор представляют собой два неразрывно связанных последовательных этапа единого творческого процесса, поэтому они не могут быть оторваны друг от друга, а тем более противопоставлены друг другу. Наряду с единством, между отбором и подбором имеется и различие: отбор предшествует подбору и подготавливает почву для вступления в действие последнего, как следующего этапа целостного процесса. По завершении этого этапа, т. е. после получения потомства от спаривания подобранных пар, вновь наступает необходимость направленного отбора, исходя из поставленной цели. Из сказанного вытекает, что не может быть творчески осуществляемого отбора без увязки его с подбором и наоборот.

По этому вопросу мы имеем весьма ценные указания классиков зоотехнии.

Проф. П. Н. Кулешов [8], характеризуя отбор и подбор, писал: «В улучшении домашних животных путем подбора (в данном случае термин «подбор» употреблен в широком его понимании, включающем как отбор, так и подбор — С. К.) нужно различать два момента или два последовательных приема. Если скотовод имеет в своем распоряжении известную группу животных, полезную производительность которых он хочет улучшить, то первое, что он должен сделать — это отобрать особей наиболее производительных или наилучше отвечающих его цели; второй прием состоит в соответствующем спаривании самцов с самками, так как несомненно, что и при самом лучшем отборе все же будут существовать значительные индивидуальные различия в производительности и выраженности отдельных признаков у этих животных (разрядка наша — С. К.).

Анализируя результаты своих опытов по изучению влияния межпородного скрещивания на помесных ягнят в эмбриональном и постэмбриональном периодах, акад. М. Ф. Иванов указывал, что в большинстве случаев средний живой вес новорожденных обуславливается величиной матери: более крупные матки дают в среднем более крупных ягнят, не зависимо от величины баранов. Это положение с большой ясностью обнаруживается при сопоставлении среднего веса у реципроков, т. е. у ягнят, полученных при обратном скрещивании [5]. Им, в частности, было установлено, что от крупных чунжукских маток и мелких мериносовых баранов получают крупные ягнята, а при реципрокном скрещивании приплод оказался значительно мелким.

Весьма ценные данные были получены о преимущественном влиянии материнского организма при межпородном и внутривидовом скрещивании крупного рогатого скота.

В опытах, проведенных проф. Н. Ф. Ростовцевым [14] в производственных условиях, было неопровержимо доказано, что чем больше живой вес коровы, тем крупнее приплод и наоборот. От скрещивания коров красногорбатовской породы со средним весом в 398 кг с быками остфризской породы с средним весом 620 кг был получен приплод весом при рождении

26,6 кг, а при скрещивании коров остфризской породы со средним весом в 560 кг с быками красногорбатовокой породы со средним весом в 620 кг был получен приплод с живым весом при рождении 35,7 кг, т. е. на 34% больше. Аналогичные же результаты были получены при скрещивании между собой помесей первого поколения указанных пород.

Исследования С. М. Саркисяна [16] на животных объектах дали новое экспериментальное подтверждение преимущественного влияния матери в передаче определенных своих свойств потомству. Было выяснено, что мать полнее передает потомству свежеприобретенные свойства и признаки, чем отец (разрядка наша — С. К.).

Приведенные и многочисленные другие факты убедительно показывают преобладающее влияние материнского организма на формирование целого ряда важнейших наследственных особенностей потомства.

Однако, подчеркивая преимущественную роль материнского организма в формировании породных признаков потомства, ни в коем случае нельзя умалять роль отцовского начала в передаче потомству породных свойств. Поэтому, говоря о преимущественном влиянии материнского организма на потомство, не следует заключать, что потомство обязательно должно быть похоже на мать и материнские признаки во всех случаях должны обязательно доминировать. Отец также играет очень большую роль в процессе пороодообразования. Он за свою эксплуатационную жизнь дает в несколько раз больше потомства, чем мать. Через отцовский организм передается потомству целый ряд ценных породных качеств, унаследованных им от родителей в ряде предшествующих поколений.

Можно указать, например, на такой важный породный признак как жирно-молочность, которая передается потомству преимущественно под влиянием отца.

Наши наблюдения и наблюдения других авторов показывают, что высокая яйценоскость кур передается потомству под преимущественным влиянием отца.

В последние годы в Советском Союзе ведется большая работа по созданию новых отечественных пород сельскохозяйственных птиц.

Основным методом создания новых пород является межпородное скрещивание с дальнейшим отбором, подбором и направленным воспитанием помесей. При этом нередко, наряду с простым скрещиванием (двухпородным), применяется сложное скрещивание, в котором участвуют до четырех-пяти различных пород. Таким методом недавно создана, например, кучинская породная группа кур общепользовательного направления.

Выбор такого большого числа исходных форм объясняется стремлением селекционеров объединить в новой породе, по возможности, большее сочетание хозяйственно-полезных и биологически-ценных признаков — высокую яйценоскость, большой живой вес, крупное яйцо, высокую плодовитость, жизнеспособность, крепкую конституцию, хорошую приспособленность к данным климатическим условиям и т. д. В связи с этим, глубокое знание закономерностей передачи потомству отцовским и материнским организ-

мами тех или иных породных признаков представляет не только теоретический интерес, но имеет важное значение и для практической селекции.

**Результаты собственных исследований по изучению влияния
материнского и отцовского организмов в процессе
породообразования в птицеводстве**

В 1950—1953 годах нами на Арабкирской экспериментальной базе Института животноводства МСХ Армянской ССР и на Эчмиадзинской птицефабрике Министерства промышленности мясных и молочных продуктов Армянской ССР было проведено межпородное скрещивание кур разных пород. Скрещивание проводилось по следующей схеме: родайланд ♂ × местная ♀; австралорп ♂ × местная ♀; родайланд ♂ × леггорн ♀; австралорп ♂ × леггорн ♀, новая породная группа (полученная от скрещивания петуха родайланд с местной курицей) ♂ × леггорн ♀.

Одновременно в чистом виде выращивались леггорны, родайланды, австралорпы и местные куры. Условия содержания и кормления для всех пород были одинаковые. Живой вес кур, разводимых в чистом виде, в двухгодичном возрасте составлял в среднем:

у леггорнов	— 1561 г.
у родайландов	— 2237 г.
у австралорпов	— 2101 г.
у местных кур	— 1458 г.

Живой вес помесей в том же возрасте составляет:

Родайланд × местная	— 2070 г.
Австралорп × местная	— 1900 г.

Приведенные данные показывают, что скрещивание местной курицы с небольшим весом с петухами яично-мясных пород, обладающими крупным весом (родайланды и австралорпы), хотя и привело к заметному повышению живого веса помесей, однако если сравнить живой вес этих помесей с чистопородными курами, то нетрудно увидеть, что живой вес помесей родайланд ♂ × местная ♀ по сравнению с живым весом чистопородных родайландов оказался на 167 г меньше, а живой вес помесей австралорп ♂ × местная ♀ по сравнению с живым весом чистопородных австралорпов оказался на 201 г меньше.

Эти данные указывают на преобладающее влияние материнского организма в передаче потомству живого веса.

Аналогичные результаты получены и другими авторами. Так, Л. С. Кондыр для скрещивания выбрал более контрастные по живому весу породы: минорского петуха с живым весом около 2,5 кг и бентамскую курицу (карликовая порода) весом около 600 г. Помесные птицы от этого скрещивания имели живой вес весьма близкий к весу матерей.

И. К. Савельев [15] провел ряд реципрокных скрещиваний яйценоских и мясо-яичных пород кур. Результаты его опытов также показали, что, если в скрещивании в качестве матери выступает курица мясо-яичной породы с крупным живым весом, а в качестве отца — петух яйценоской породы с сравнительно меньшим весом, то помеси получают с крупным живым весом.

Результаты наших опытов по изучению влияния отцовского и материнского организмов на яйценоскость и вес яйца, живой вес потомства, оплодотворяемость яиц и цвет скорлупы яйца при межпородном скрещивании кур приведены в таблице I.

Таблица I

Порода	Годовая биологическая яйценоскость (шт.)	Средний вес яйца (г)	% оплодотворенных яиц	Цвет скорлупы яйца
Леггорн	105,0	56,7	90,7	Белый
Родайланд	115,4	57,7	79,5	Темно-коричневый
Австролорп	100,0	53,2	74	.
Местная	89,0	52,3	99,7	Белый
Родайланд ♂ × местная ♀	134,1	56,8	90	От темно-кремового до светло-кремово-беловатого
Австралорп ♂ × ♀ леггорн	108,7	53,0	85,9	От темно-кремового до матово-беловатого
Австролорп ♂ × ♀ местная	117,6	52,4	86,7	От светло-коричневого до матового и светловатого

Из данных таблицы видно, что петухи породы родайланд сравнительно высокую яйценоскость своей породы передали потомству при скрещивании с местными малопродуктивными курами, а петухи породы австралорп при скрещивании с курами породы леггорн передали потомству сравнительно низкую яйценоскость австралорпов.

Приведенные данные дают основание полагать, что вес яйца также передается потомству под преимущественным влиянием отцовского организма. Об этом говорит, с одной стороны, увеличение веса яйца у помесей от скрещивания петуха породы родайланд с местной курицей (средний вес яйца местных кур с 52,3 г увеличился до 56,8 г), а, с другой — уменьшение веса яйца помесей от скрещивания петуха породы австралорп с курицей породы леггорн (вес яйца леггорн с 56,7 г уменьшился до 53 г).

Данные таблицы одновременно показывают, что высокая плодовитость (процент оплодотворения яиц) передается потомству под преимущественным влиянием материнского организма. Оплодотворенность яиц у родайландов (которые имеют сравнительно низкий процент оплодотворяемости яиц) в результате скрещивания с местными курами, обладающими высокой оплодотворяемостью яиц, поднялся с 79,5 до 90%.

В комбинации австралорп ♂ × леггорн ♀ (леггорны отличаются высокой оплодотворяемостью яиц, а австралорпы — сравнительно низкой) процент оплодотворенности у австралорпов с 74% поднялся до 85,9%.

Весьма отчетливо проявилась передача через петухов родайланд потомству темно-коричневого цвета скорлупы яиц.

В нашем опыте, в результате скрещивания петуха родайланд (куры этой породы несут яйца темно-коричневого цвета) с местными курами, которые несут яйца белого цвета, потомки как первого, так и четвертого — пятого поколений несут яйца в основном светло-коричневого цвета (84%) и лишь небольшой процент (16%) яиц имеет светло-кремовый и беловатый цвет.

Аналогичные результаты получил Х. Ф. Кушнер [9] при скрещивании петухов пород, несущих темно-окрашенные яйца (родайланд, нью-гемпшир и др.) с курами пород, несущих белые яйца (леггорн, минорка и др.).

В. А. Желнин [4], спарив кур породы родайланд, несущих темно-коричневые яйца, с петухами породы велеум (куры этой породы несут светло-коричневые яйца с темно-лиловыми крапинками), стал получать яйца светло-окрашенные с темно-лиловыми крапинками.

Может возникнуть вопрос: получится ли такой же результат при обратном скрещивании, т. е. при спаривании петуха принадлежавшей породы, которой свойственна белая окраска скорлупы, с курами, несущими окрашенные яйца. В литературе имеются данные, дающие положительный ответ на этот вопрос. В 1915 году Тсегмак (цитируется по Х. Ф. Кушнеру [9]) поставил опыт по изучению влияния петуха на окраску скорлупы яйца и доказал, что во всех случаях куры, которые обычно несут белые яйца, под влиянием спаривания с петухами пород лангшан, плимутрок и кохинхин, которые обычно несут пигментатированные яйца, начали нести более или менее пигментатированные яйца, а при обратном скрещивании тех же комбинаций куры, обычно несущие окрашенные яйца, стали нести яйца явно более светлые.

Наши опыты в течение целого года показали, что при спаривании петухов русской белой породы (куры этой породы несут яйца с снежно-белой скорлупой) с курами ереванской породной группы, которые несут темно-коричневые яйца, лишь у одной курицы через два месяца появились отдельные яйца с светло-кремовой скорлупой, однако некоторое время спустя та же курица вновь стала нести темно-коричневые яйца. Остальные же куры за все время опыта продолжали нести темно-окрашенные яйца.

Как видим, результаты наших опытов не подтверждают данных перечисленных выше авторов. Видимо, в отношении этого явления, мы имеем дело не с преимущественным влиянием того или другого родителя, а с явлением доминантности коричневой (бурой) окраски скорлупы. Тем не менее, нам кажется, что вопрос этот нуждается в более разностороннем изучении.

Опыты по созданию ереванской породной группы кур яично-мясного направления путем скрещивания местной курицы с петухом породы ро-

дайланд показали, что преимущественное влияние материнского организма особенно сильно проявляется в передаче потомству свойств пригнанности, приспособленности к климатическим условиям данной местности.

Не случайно И. В. Мичурин писал, что «Материнские растения должны выбираться из местных, выносливых к морозу, хотя бы полукультурных сортов... Гибриды, полученные от таких скрещиваний, лучшие и скорее приспособливаются к условиям внешней среды новой местности» [13].

Значение внешних условий в передаче породных качеств родителей потомству

Известно, что индивидуальное развитие идет путем ассимилирования развивающимся организмом соответствующих внешних условий, причем различные организмы, благодаря присущему им свойству наследственности, требуют разных внешних условий.

Многочисленными исследованиями доказано, что направленное кормление и содержание животных и упражнение их органов являются решающими факторами в создании и изменении наследственных свойств организма.

Н. П. Кулешов [8] по этому поводу писал, что, выбирая из массы скота животных, наиболее производительных и спаривая их между собою, скотовод в состоянии закрепить полезную особенность и образовать культурную породу: но без соответствующего кормления и упражнения органов эта цель совершенно недостижима.

Выше мы приводили данные из опытов Н. Ф. Ростовцева о преимущественном влиянии материнского организма на крупноплодность потомства. Тот же автор, на основании анализа большого количества фактического материала показал, что ухудшение условий кормления сильно снижает, а порой даже сводит на нет это преимущественное влияние [14].

В наших опытах, проведенных на Арабкирской экспериментальной базе Института животноводства МСХ АрмССР, было установлено, что, когда в 1946 году местные куры содержались на низком фоне кормления, живой вес суточных цыплят составлял 31 г, а через 2 года, когда условия кормления несколько улучшились (1948 г.), живой вес их поднялся до 35 г. У цыплят породы леггорн соответствующие цифры составляли — 32 г и 36 г.

Наряду с кормлением огромное влияние на породные качества потомства оказывают такие факторы внешней среды как температура, свет, вентиляция, водный режим, тренировка органов и т. п. Наши исследования [6б] показали, что световая экспозиция, удлиненная в осенне-зимние месяцы — в период укороченных дней — повышает физиологическую активность генеративных органов домашних птиц и значительно удлиняет их продуктивную жизнь. Длительное (в течение 4—6 лет) применение удлиненной экспозиции в осенне-зимние месяцы заметно повышает также жизнеспособность птиц. В этих опытах выживаемость местных кур, выращенных в условиях удлиненной световой экспозиции, на четвертом году жиз-

ни оказалась вдвое выше, а яйценоскость на 32% больше, чем у кур-аналогов, содержащихся в условиях естественной продолжительности дня.

Другие наши опыты [6в] показали, что в результате более активной функциональной деятельности яйцевода, которая вызывается под воздействием измененного светового режима, не только увеличиваются размеры этого органа, но и заметно сокращается срок формирования яйца. Особенно это проявляется при изменении суточного ритма, т. е. искусственного превращения одних астрономических суток в двое укороченных суток (в наших опытах сокращенные сутки состояли из 12 часов «дня» и 4 часов «ночи»).

Такое изменение суточного ритма у многих кур вызывает резкую переделку врожденного инстинкта яйцекладки, что приводит к значительному сокращению времени формирования и прохождения яйца через яйцевод — с 26—30 часов до 19—20 часов. Нередко промежуток между двумя кладками сокращается до 6—8 часов, что приводит к кладке за одни астрономические сутки двух нормальных яиц [1, 10].

Так, в наших опытах, молодка № 4722, которая с однодневного возраста выращивалась в условиях измененного суточного ритма, в период с 1 января по 30 апреля 6 раз дала двойную кладку за одни астрономические сутки; молодки № 4708, 4705, 4724 и др. давали по 4—5 двойных кладок.

Для наглядности приводим хронометраж двойных кладок курицы № 4724:

22 февраля 1955 г. в 10 ч. утра и в 4 часа дня.

20 марта 1955 г. в 10 ч. утра и в 5 ч. вечера.

25 марта 1955 г. в 12 ч. дня и в 6 ч. вечера.

12 апреля 1955 г. в 11 ч. утра и в 5 ч. дня.

30 апреля 1955 г. в 8 ч. утра и в 4 ч. дня.

Как видно из этих данных, промежуток между двумя кладками составлял всего 6—8 часов, т. е. значительно меньше, чем усредненные цифры. Есть основания полагать, что это новое свойство, новый условный рефлекс, приобретенный под воздействием измененных условий внешней среды, при умелой селекции и направленном воспитании может передаваться потомству, постепенно закрепляться в последующих поколениях и со временем превратиться в наследственную особенность данной породы.

Еще Ч. Дарвин [2] в «Происхождении видов» указывал, что изменение жизненных условий влияет на организм или непосредственно или косвенно через воспроизводительную систему. Он писал: «Изменчивость обыкновенно связана с изменением условий, которым подвергался вид в течение нескольких последовательных поколений».

К. А. Тимирязев [19] также утверждал, что влияние внешних условий «самый важный и, в конце концов, единственно возможный источник возникновения совершенно новых особенностей строения или отправления».

Приведенные данные позволяют сделать некоторые выводы:

1. При межпородном скрещивании преимущественное влияние материнского организма особенно отчетливо проявляется на воспроизводитель-

ных качествах потомства, на жизненности и на пригнанности помесей к новым условиям среды.

2. Подчеркивая преимущественное влияние матери в передаче потомству ряда важнейших биологических свойств, особенно свежеприобретенных в онтогенезе, не следует умалять роли отца в формировании наследственных особенностей потомства, так как в передаче потомству ряда важных породных качеств преимущественное влияние оказывает отец.

3. Для правильного подбора пар и творческого направления процесса пороодообразования необходимо знать, какой из родителей оказывает более сильное, т. е. преимущественное влияние в передаче потомству тех или иных породных особенностей, при этом исходя из положения современной биологии о том, что решающими факторами, формирующими наследственность потомства, являются условия внешней среды, в частности кормление, содержание и упражнение органов, независимо от того, какой из родителей оказывает преимущественное влияние в передаче потомству тех или иных наследственных особенностей: мать или отец.

Поступило 28 XII 1956

Ո. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ,

ՀԱՅՐԱԿԱՆ ԵՎ ՄԱՅՐԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԴԵՐԻ ՄԱՍԻՆ, ՍԵՐՈՒՆԴՆԵՐԻՆ
ԾՆՈՂՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԴԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՓՈԽԱՆՑՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բազմաթիվ հետազոտություններով հաստատված է, որ սերունդներին ծնողների մի շարք կարևորագույն ժառանգական հատկությունների փոխանցման պրոցեսում գերակշռող դերը պատկանում է մայրական օրգանիզմին:

Վերջին տարիներս կատարված ուսումնասիրությունների շնորհիվ պարզված է, որ մայրական օրգանիզմի կողմից սերունդին ավելի լիովին են փոխանցվում անհատական կյանքի ընթացքում (օնտոգենեզում) թարմ ձեռք բերած հատկությունները: Հեղինակի ուսումնասիրությունները և գրական աղբյուրներից բերված տվյալները հիմք են տալիս պնդելու, որ մի շարք կարևոր ժառանգական հատկություններ էլ փոխանցվում են սերունդներին հայրական օրգանիզմի գերակշռող ազդեցության տակ: Այդ հատկությունների թվին են պատկանում, օրինակ՝ կաթի լուղալնությունը, պտղի փաղահասությունը, բարձրը ձվատվությունը և այլն: Ելնելով այս փաստերից և ընդգծելով մայրական օրգանիզմի կարևորագույն դերը ժառանգական հատկությունների փոխանցման պրոցեսում, չպետք է թերագնահատել նաև հայրական օրգանիզմի դերը:

Ժառանգական հատկությունների փոխանցման պրոցեսում ծնողներից յուրաքանչյուրի դերի նիշա գիտենալը ունի ո՛չ միայն տեսական նշանակություն: Առանց այդ օրինաչափությունների խորը ըմբռնման հնարավոր չէ նիշա կատարել ընտրությունը և, մասնավորապես, գուլգերի ընտրությունը, և նպատակասլաց ընթացք տալ ցեղազոլացման պրոցեսին:

Եզրակացութիւն մեջ միաժամանակ նշում է, որ սերնդի ժառանգական հատկութիւնները ձեւավորող վճռական գործոնները հանդիսանում են արտաքին միջավայրի պայմանները, մասնավորապէս կերակրումը, խնամքը և օրգանների վարժեցումը, անկախ այն բանից, թե ծնողներից որի՞ գերակշռող ազդեցութիւն տակ է հաղորդվում սերնդին ծնողների այս կամ այն ժառանգական հատկութիւնը՝ մո՞ր, թե՞ հոր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Городкова Н. Е., Редик В. К. Сокращение периода формирования яйца в организме кур и повышение их яйценоскости на этой основе. Журн. «Птицеводство», 3, 1954.
2. Дарвин Чарльз. Происхождение видов, стр. 176, 1952.
3. Жегалов С. И. Введение в селекцию сельскохозяйственных растений. Журн. «Вестник животноводства», 1, 1946.
4. Желнин В. А. К вопросу о явлении метаксении у кур. Журнал «Птицеводство», 11, 1952.
5. Иванов М. Ф. Избранные сочинения, т. 1, Москва, 1949.
6. Карапетян С. К. а) Значение удлиненной световой экспозиции в повышении биологической активности животного организма, Журн. «Успехи современной биологии», т. XXXIX, вып. 1, 1955.
б) Биологическая роль света в продлении продуктивной жизни домашней птицы. Журн. «Известия АН АрмССР» (биол. и сельхоз. науки), т. VIII, 1955.
7. Кияткин П. Ф. Исследование величины при метизации коз (цитировано по Н. Ф. Ростовцеву — «Межпородное скрещивание крупного рогатого скота», 1951, Сельхозгиз, стр. 65).
8. Кулешов П. Н. Теоретические работы по племенному животноводству, Сельхозгиз, стр. 14, 1947.
9. Кушнер Х. Ф. О явлении ксенийности и телегонии у животных. Журн. Общей биологии, т. X, 3, 1949.
10. Лобашов М. Е. и Савватеев В. Б. Изменение безусловных рефлексов у кур. Труды Института физиологии им. И. П. Павлова, т. II, стр. 503—522, 1953. Москва—Ленинград.
11. Лысенко Т. Д. Агробиология, стр. 383, 393, 1948.
12. Мичурин И. В. Сочинения, т. 1, стр. 658, 1948.
13. Мичурин И. В. Итоги шестидесятилетних работ, стр. 443, 1950.
14. Ростовцев Н. Ф. Межпородное скрещивание крупного рогатого скота, Сельхозгиз, стр. 67—69, 1951.
15. Савельев И. К. Влияние отцовского и материнского организмов на потомство при межпородном скрещивании кур. Труды НИИП, т. 23, стр. 41—45, 1953.
16. Саркисян С. М. Значение трудов И. В. Мичурина для теории и практики подбора пар. «Известия АН АрмССР» (биол. и сельхоз. науки), т. VIII, 10, 1955.
17. Тимирязев К. А. Сочинения, т. 4, Сельхозгиз, стр. 160, 1939.
18. Чернопятков [И. Н. Скотоводство в северных и средних губерниях России и меры к его улучшению, М., 1872.
19. Акад. Юдин В. М. Мичуринские методы работы советских зоотехников по созданию новых пород сельскохозяйственных животных. Москва, стр. 11, 1919.