

Ե. Փ. ՓԱՎԼՈՎ

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПИТАНИИ ПОЛОВЫХ КЛЕТОК
И ЭМБРИОНОВ НА НАСЛЕДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА
РАЗВИВАЮЩИХСЯ ИЗ НИХ ОРГАНИЗМОВ
У МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ПТИЦ

Как хорошо известно в отношении растительных организмов, благодаря трудам И. В. Мичурина [71], Т. Д. Лысенко [66] и их последователей—И. Е. Глущенко [27], А. А. Авакяна [1], Г. Г. Батикяна [9] и многих других, в опытах с вегетативной гибридизацией растений были представлены доказательства наличия наследственных изменений у привоя, затрагивающих как морфологические, так и физиологические признаки.

Под влиянием этих исследований, за последнее пятнадцатилетие были проведены многочисленные работы, ставившие своей задачей вскрытие тех же закономерностей и на животных объектах. Вполне понятно, что переход от растительных организмов к животным потребовал и применения новых экспериментальных методов. В этих целях было использовано, по крайней мере, 5 методических приемов (Х. Ф. Кушнер [58]):

- 1) замена белка в яйцах птицы одной породы белком из яиц другой породы (или вида);
- 2) трансплантация яйцеклеток или зигот от одной породы к другой;
- 3) искусственное создание хирургическим путем парабионтов животных различных пород с обеспечением у них общего кровотока;
- 4) систематическое переливание крови от животных одной породы (или вида) другим животным;
- 5) трансплантация половых желез животных одной породы животным другой породы (или вида).

К настоящему времени этот перечень методических приемов должен быть пополнен еще одним экспериментальным подходом—систематическим введением в организм реципиента специализированных клеток типа эритроцитов или сперматозоидов и изолированных органоидов клеток, а также химически чистых препаратов типа ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты) в целях изменения наследственных свойств потомства.

Отправным моментом для первого направления опытов явилась работа С. И. Боголюбского [15, 16, 17], который замещал белок в яйце кур породы леггорн белком, полученным из яиц кур общепользовательной породы—нью-гемпшир, имеющей окраску оперения, варьирующую от желто-палевого до светло-красного тона. Потомство первого поколения, полученное из этих яиц, имело ряд отклонений в сторону породы нью-гемпшир, выразившихся в большом живом весе, уклонении эксте-

рьера в сторону породы общепользовательного направления, а единичные особи обладали измененной пигментацией, проявившейся в виде единичных перьев светло-рыжей окраски, которая характерна для породы донора.

Дальнейшие опыты показали, что систематическая замена белка в яйцах кур породы леггорн белком нью-гемпширов в течение 4 поколений приводит к наращиванию процента пигментированных особей, получаемых из яиц с замещенным белком.

Г. А. Машталер [69, 70] провел ряд серий опытов по взаимозамещению белка в яйцах кур породы леггорн и родайланд. Цыпленок, полученный из яйца леггорна, в 4-месячном возрасте, при сохранении облика породы леггорн, имел рыжее оперение на боках, брюшке и голове. У петуха, полученного из яйца родайланд, окраска не претерпела изменений, но введение чужепородного белка в яйцо вызвало интенсивный рост.

Л. Р. Кузнецов [52] сообщил о получении петуха из яйца породы леггорн, часть белка в котором была замещена жидкой фракцией утиного белка. Этот экземпляр имел выраженные изменения экстерьера, уклоняющиеся в сторону утки, и весьма разнообразную окраску.

К. Братанов [20], проводя аналогичные опыты с курами породы леггорн и родайланд, показал, что взаимозамещение части белка в яйцах вышеназванных пород приводит к появлению окрашенных перьев у потомства в первом случае и появлению неокрашенных зон оперения—во втором.

Г. Славчев [95], Н. С. Нестеров, Г. Славчев, Г. К. Кичев [73] осуществили замену белка в яйцах кур породы леггорн белком, полученным из яиц бронзовых индеек. К 6-месячному возрасту у 4 подопытных цыплят было отмечено появление серо-черных перьев и у 3 голов—побурение ног с появлением на них темно-серых чешуек.

А. Ангелов [2] показал возможность получения изменений у цыплят породы леггорн под влиянием замены части собственного белка в инкубируемом яйце белком, взятым из яйца кондора. Эти изменения выражались в появлении отдельных пигментированных перьев, увеличении живого веса и замедленном развитии оперения. Во втором сообщении этот же автор отмечает появление сходных изменений у цыплят под влиянием замены части белка куриного яйца белком, полученным из яиц гуся и индейки.

Хури и Швец [130] в опытах по замене части белка в яйцах кур породы леггорн белком яиц кур пород виандот, минорка, суссекская отметили у цыплят, полученных в опытах с белком виандотов, появление гребней, по форме приближавшихся к розовидному, что свойственно породе донора, и появление пигментированных перьев в опытах с использованием белка кур окрашенных пород—минорки и суссекской.

Ругявчус [158], производя замену части белка в курином яйце белком утки, получил цыпленка, имевшего удлиненное туловище и горизонтально расположенный хвост, что сближало последнего с некоторыми экстерьерными особенностями утки.

И. Мраз, И. Мразова [72] и Мраз, Мразова, Гавел [152] проводили работу с заменой белка в яйцах кур пород родайланд, леггорн и пекинских уток. Авторы отмечают, что, в результате переливания белка наблюдалось изменение продолжительности инкубационного периода, который смещался в сторону вида донора. Полученные цыплята отличались повышенной жизнеспособностью. Морфологические изменения заключались в изменении окраски оперения, а также формы гребня и бородачки, которые уклонялись в сторону доноров.

Ма-Си-Сянь [68] сообщил об изменении экстерьера, окраски ног и более интенсивном росте цыпленка, полученного из куриного яйца, часть белка в котором была замещена белком из яйца гуся.

Н. П. Бегларян [10] в своих опытах применяла белок, полученный из яйца цесарки, для замещения белка в курином яйце. По ее данным, в результате такой процедуры, у выращенной курицы отмечались отклонения в сторону цесарки по таким показателям, как конфигурация туловища, характер пигментации оперения, форма, вес и толщина скорлупы некоторых яиц.

Хурый [129], работая с замещением части белка в яйцах кур пород леггорн, виандот и минорка, на протяжении 2 поколений отмечает наличие небольших морфологических изменений и увеличение интенсивности роста цыплят, выведшихся из яиц с замещенным белком.

Кауфман [146], Божедовская [125], М. Е. Ефремова [35] также сообщили об успешных опытах по замещению белка в яйцах кур некоторых пород.

Интересным вариантом вышеописанных опытов являются эксперименты Кришана, Михалка и Оня [131], в которых была показана возможность получения вегетативных межпородных гибридов кур путем не замены части белка, а введением в инкубируемые яйца эмбриональной эмульсии, приготовленной из зародышей породы донора.

Определенный интерес в методическом отношении представляет работа Грау, Клейна и Лау [135], показавших возможность замещения желтка в яйцах леггорнов на 2—3 день инкубации с последующим нормальным развитием эмбриона вплоть до вывода. На наш взгляд, этот методический прием мог бы послужить основой для дифференциального анализа участия отдельных компонентов яйца в становлении тех или иных свойств потомства, получаемого из обработанных подобным образом яиц.

Второе направление в этом цикле работ, как это отмечалось в начале обзора, в качестве методического приема использовало трансплантацию яйцеклеток или зигот от одной породы животных к другой.

За последние десятилетия, с помощью этого метода изучались вопросы эмбриогенеза и влияния материнского организма на генетические свойства потомства в условиях гомо- и гетерогенных пересадок яйцеклеток и зигот.

Пионерами в области применения этого метода следует считать русских авторов—Шавердова [113] и В. С. Груздева [32], а из иностранных—

Хиша [140—141]. Эти работы, носившие, главным образом, методический характер, проводились на лабораторных животных и со всей очевидностью показали полную возможность перемещения оплодотворенных яйцеклеток и зигот из матки одного животного в матку другого с сохранением нормального хода эмбриогенеза перемещенных зародышей.

В тридцатых годах текущего столетия этот метод был применен в исследованиях Пинкуса [155, 156], Пинкуса и Энцимана [157] и др., а в условиях СССР—А. Бернштейном, Р. Левиной, А. Смирновой [13], О. В. Красовской [49], М. Г. Заксом и Р. Г. Лейбсон [36], Н. А. Диомидовой [33], С. М. Саркисян [89] применил этот метод для доказательства влияния материнского организма на изменение количественных признаков потомства, развивающегося из пересаженных оплодотворенных яйцеклеток. Такое влияние было показано на примере динамики живого веса однопометных крольчат, часть которых проходила эмбриональное развитие в организме матери-реципиента, а другая оставалась на протяжении всей беременности в матке истинной матери-донора.

Этим же автором была показана возможность передачи через материнский организм иммунных тел типа гемолизина потомству в условиях трансплантации зигот [90, 91].

А. В. Квасницкий [44, 45], широко проводивший межпородные пересадки оплодотворенных яйцеклеток кроликов различных пород, отмечает удлинение срока беременности у матерей-реципиентов, увеличение живого веса крольчат, развившихся из пересаженных зигот, по сравнению с их родными братьями и сестрами, полученными из яйцеклеток, не подвергавшихся пересадке, увеличение процентного содержания ости в шерстном покрове, что, по мнению автора, свидетельствует о наличии вегетативного гетерозиса.

З. Ф. Исаченко [38, 39, 40, 41], анализируя влияние материнского организма на трансплантантов кроликов, также отмечает наличие у них большого живого веса лучшей выживаемости и усиление пигментации. Одновременно с этими наблюдениями, автор в своих сообщениях уделяет много внимания методическим вопросам, связанным с техникой пересадки яйцеклеток.

А. Д. Курбатов [53, 54, 55, 56, 57], экспериментировавший с трансплантацией оплодотворенных зигот у кроликов, считает, что у этого вида животных влияние матери-реципиента на потомство, получаемое из выношенных ею чужих оплодотворенных яйцеклеток, сводится к следующим моментам: крольчата, развившиеся в организме приемной матери, в большинстве случаев, рождаются крупнее по сравнению с их однопометными братьями и сестрами, выношенными истинной матерью.

Матери-восприемницы наиболее отчетливое влияние оказывают на такие признаки потомства, как длина шерстного волокна, вплоть до изменения характера доминирования, как это было в опытах с многократным пассажированием зигот, полученных от кроликов с волосяным покровом нормальной длины, пересаженных к самкам короткошерстной породы реке.

П. Н. Серебряков и А. И. Крашенникова [93] также сообщили об успешно проведенной пересадке яйцеклеток между породами кроликов — белый великан и шиншилла, отметив при этом в отдельных случаях ослабление интенсивности окраски у крольчат шиншиллы, развивавшихся в организме самок породы белый великан.

И. И. Соколовская [96] дает подробное описание разработанного ею метода и аппаратуры для вымывания оплодотворенных яйцеклеток из матки и труб реципиента.

Из работ иностранных авторов, выполненных на кроликах в этот период времени, заслуживает упоминания работа Чжана [128], ставившая и разрешившая задачу длительного сохранения оплодотворенных зигот кролика в матке животных другого вида с последующей ретрансплантацией в матку крольчихи для завершения нормального эмбриогенеза.

При решении методических вопросов трансплантации яйцеклеток, исследований, связанных с ходом имплантации зародышей, изучением обмена зигот и др. был проведен ряд работ на мелких лабораторных грызунах. Так, например, с крысами работали Е. В. Зыбина [37], Николас [53], Иосида [42]; с мышами — Фекет [134], Раннер [159], Мак-Ларен и Биггерс [151], Бот, Мюльбок [124], Брайонс, Битти [126].

Межпородные пересадки зигот были также осуществлены и на крупных сельскохозяйственных животных. Так, А. В. Квасницкий [46, 47] впервые разработал методику трансплантации оплодотворенных яйцеклеток у свиней и получил нормальных поросят, развившихся в организме матери-реципиента.

А. И. Лопырин, Н. В. Логинова, П. Л. Карпов [61, 62, 63, 64, 65] явились пионерами в разработке техники и получении большого количества ягнят — межпородных трансплантатов в СССР. Общие выводы, к которым пришли авторы в результате многолетних исследований, резюмированы ими в виде следующих положений: изменение условий эмбрионального развития при межпородных пересадках зародышей у овец приводит к повышению жизнеспособности потомства, а в отдельных случаях — и к некоторому изменению шерстного покрова; отсутствие резких экстерьерных и интерьерных изменений у ягнят, развившихся из пересаженных зигот, объясняется, по-видимому, наличием в организме овцы любой породы достаточного количества разнообразных пластических веществ, избирательной способностью зародыша к ассимиляции и свойственных его природе органических соединений, а также избирательностью и химической активностью плаценты.

Здесь же следует упомянуть о работе этих же авторов по гетеропластическим пересадкам зародышей овец и коз с целью преодоления их нескрещиваемости [62]. Общеизвестно, что в условиях отдаленных межвидовых трансплантаций зародыши обычно погибают на ранних стадиях эмбриогенеза. В рассматриваемом опыте у 26 овец и коз зародыши, подвергнутые перемещению в организм матерей другого вида, погибли. У одной мериносковой овцы беременность наступила, но через

45 дней трансплантированный эмбрион подвергся резорбции. 3 овцы и 3 козы, у которых одновременно с пересаженными развивались собственные зародыши, родили ягнят и козлят собственной породы. И только одна коза сохранила до конца беременности два плода: один из них развился из собственной козьей зиготы, а второй — из трансплантированной овечьей. Козленок родился живым, а ягненок — мертвым.

Весьма вероятно, что в условиях нормального течения беременности, вызванного присутствием собственного плода в матке матери-носительницы, создались условия, сравнительно благоприятные для эмбриогенеза зародыша, принадлежащего к другому виду, в результате чего его развитие прекратилось только в конце беременности.

Из зарубежных авторов об успешной пересадке зигот у овец, закончившейся рождением нормальных ягнят, сообщали Варвик, Брассе и Берри [165] Хантер, Адамс, Роусон [144], Кардимович и Степинский [145].

Сравнительную оценку выживаемости оплодотворенных яиц овечьих зигот, полученных с помощью СЖК и перед трансплантацией сохранявшихся от нескольких часов до трех суток в организме крольчихи или в культуральной жидкости, дали в своих сообщениях Эйверилл [115, 116], Биджерс, Мак-Ларен [123], а Уиллетт [167] и Дрейси [133] дали обзоры вопросов, разрешение которых необходимо для практического использования межпородных трансплантаций.

Пересадкам зигот у крупного рогатого скота посвящены сообщения Уиллетта, Блека, Касида, Стора и Бакнера [168], Анрие [142] и Уиллетта, Бакнера и Ларсона [169].

Согласно последнему сообщению, яйцеклетки трансплантировались в стадии 4—8 бластомер, беременность у реципиентов продолжалась 278—280 дней, телята как при рождении, так и при выращивании, были нормальными. Определение группы крови телят-трансплантантов подтвердило их происхождение от матерей-доноров.

Если попытаться объединить основные выводы авторов, работавших по пересадкам оплодотворенных яйцеклеток, можно прийти к заключению, что большинство из них отмечает ряд существенных изменений у получаемого потомства, которые происходят в направлении повышения живого веса, укрепления конституции, приобретения иммунитета, а в единичных случаях и в изменении окраски. Иными словами, этот методический прием обеспечивает, главным образом, изменение признаков, обусловленных ходом основных физиологических процессов. Что касается морфологических особенностей, как пигментация и структура шерстного покрова, то они изменяются значительно реже.

Третье направление работ, отмеченное в свое время И. В. Мичуриным [71], как достаточно перспективное, заключается в использовании приема искусственного парабиоза — сращивания двух разнопородных организмов.

Г. В. Борячек-Нижник [18] впервые осуществила операцию по сращиванию кроликов двух различных пород в целях изучения влияния парабиоза на наследственные свойства потомства, получаемого от жи-

вотных-парабионтов. Применявшаяся автором методика заключалась в том, что у оперируемых кроликов сбоку в брюшных стенках образовались «окна», открывавшиеся в брюшные полости. Сшивание краев «у окон» приводило к тому, что парабиотический контакт у оперированных животных устанавливался не только за счет кровотока и лимфообращения, но и за счет обмена перитональной жидкостью. Автору удалось вырастить 14 пар животных, находившихся в состоянии парабиоза в течение 30—50 дней. 14 животных после разъединения поступили в опыт и от них было получено потомство. Отличительными особенностями потомков кроликов, находившихся в парабиозе, являлось повышение энергии роста. Наиболее интересные результаты были получены от ангорской самки, находившейся в парабиозе с крольчихой-фландр в течение 36 дней. Спустя месяц после разъединения, эта самка была случена с ангорским самцом, и через 30 дней принесла 7 белых крольчат. После отъема было установлено, что 6 крольчат имели шерсть нормальной длины (доминантный признак, заимствованный ими от партнера-парабионта матери породы фландр), и только один крольчонок имел вид чистопородного ангорского с длинной шерстью.

Наблюдение за ростом подопытных крольчат—вегетативных гибридов показало, что эти животные растут интенсивнее контрольных ангорских крольчат, и их весовые показатели превышают вес последних на 10—30%. По экстерьерным показателям эти крольчата также заметно отличались от кроликов ангорской породы.

При скрещивании короткошерстных самок-гибридов с самцами того же происхождения в потомстве были получены как короткошерстные, так и длинношерстные крольчата.

Генетический анализ потомства I поколения показал, что во II поколении, полученном от короткошерстных особей, имеет место обычное расщепление, т. е. появляются как длинношерстные, так и короткошерстные крольчата. Любопытно отметить, что в последующих окролах от самки-парабионта, при спаривании ее опять-таки с ангорским самцом, были получены только ангорские крольчата.

В этом же сообщении Борячок-Нижник указывает на возможность проведения межвидовых сращиваний по методике, разработанной ею на ягнятах и козлятах.

В. В. Фердинандов [108, 109], насколько нам известно, впервые на птицах осуществил межпородное и межвидовое сращивание в целях изучения влияния этого метода вегетативной гибридизации на наследственные свойства потомства. Им же методически были разработаны приемы соединения различных яиц, в последующем вылившиеся в метод эмбрионального парабиоза.

В работах Гашека с сотрудниками [137, 138, 139], Горга [143] и Гашека, Харба, Горга [139] и др., досконально разработавшими метод эмбрионального парабиоза, был исследован целый ряд вопросов, связанных с вегетативной гибридизацией птиц. Основные результаты, полученные авторами, сводились к следующему: межпородный парабиоз осуществлялся

между эмбрионами кур породы леггорн и родайланд. Под наблюдением было 42 леггорна и 35 родайландов, бывших в парабиозе. Во всех этих случаях изменений в окраске под влиянием эмбрионального контакта кровеносных систем подошв цыплят не было отмечено. Однако у потомства одной курицы породы родайланд, бывшей в парабиозе с леггорном, в двух случаях из восьми было зарегистрировано изменение окраски пуха.

Межвидовой парабиоз был осуществлен между курицей и уткой, индейкой и курицей, фазаном и курицей, цесаркой и курицей.

В парабиозе между уткой и курицей существенных морфологических изменений у парабионтов отмечено не было. Однако наблюдения за годовой яйценоскостью подошв уток показали, что воздействие парабиоза сказалось на увеличении яйценоскости.

Иммунологическое сближение при внутривидовых парабиозах выражается в том, что и в постэмбриональный период у парабионтов не наблюдается образования антител против антигенов партнера, а при взаимных пересадках тканей отсутствует проявление трансплантационного иммунитета. Иммунологическое сближение, отмечаемое при эмбриональном парабиозе, всегда носит специфический характер. Птицы не образуют антител только в отношении особей, с антигенами которых они встречались и к которым они адаптировались в течение эмбриогенеза. Против же других антигенов парабионты реагируют, обладая нормальными способностями в иммунологическом отношении.

Наблюдения за влиянием эмбрионального парабиоза на репродуктивную функцию парабионтов показали, что, в отличие от естественных фримартинов, у которых мужская особь всегда бывает бесплодной, при экспериментальном сращении птиц оба пола сохраняют фертильность.

Влияние эмбрионального парабиоза на наследственные свойства потомства парабионтов нашло свое выражение в ослаблении доминирования белой окраски кур леггорн над рыже-коричневой пигментацией родайландов. Известно, что при половом спаривании кур этих пород, потомство I поколения имеет в основном белое оперение с единичными темными пятнами и небольшое количество особей с рыже-коричневым оперением. В опытах с парабиозом наблюдалось изменение в соотношении особей по типу окраски.

Л. Ф. Березкина [12] сообщила об успешно проведенном парабиозе, в котором были сращены черный и белый аксолотли. Каждый партнер оказывал влияние на своего соседа: у черного аксолотля появились на теле белые участки, а у белого — потемнели жабры и пигментированные пятна на теле.

Потомство белых аксолотлей, потемневших в результате парабиоза, в I поколении имело белых особей и животных с расположенными по всему телу серыми и рыжими пятнами. Во II поколении от окрашенных родителей были получены аксолотли как чисто белые, так и с пигментированными пятнами.

Четвертый метод, использованный многочисленными авторами для

изменения наследственных свойств потомства, заключается в многократном и продолжительном во времени переливании крови родителям от доноров различных видов и пород.

Начало этим исследованиям положили эксперименты П. М. Сопикова [97, 98, 99, 100] на курах. Автор работал с 3 группами птиц породы леггорн. Одна из них являлась контрольной, вторая подвергалась инъекциям крови, полученной от доноров той же породы, и третья была собственно подопытной, которой вводилась кровь кур породы австралори, имеющей черную окраску.

Влияние введения крови на поколение родительской генерации непосредственно проявилось в виде увеличения количества эритроцитов и гемоглобина, повышения яйценоскости, усиления воспроизводительной функции и повышения жизнестойкости. У потомства I поколения было отмечено появление пигментации.

В опытах К. В. Ватти [23, 24], при переливании крови черным гибридным курам от белых кур породы леггорн было отмечено в I поколении — ускорение эмбрионального развития, увеличение размеров половых и щитовидных желез, повышение скороспелости и некоторые изменения в телосложении.

Во II поколении, при переливании крови, в потомстве опытных птиц появились цыплята с экстерьером типа доноров и белым оперением.

К. Братанов [20] и К. Братанов, Г. Радев [21] переливали курам породы леггорн кровь индеек, имевших черную окраску. Авторами было отмечено, что у подопытных птиц увеличилось содержание гемоглобина и количество эритроцитов. Начиная с 15 дня после введения крови, инъецируемые птицы участвовали в яйцекладке и повысили ее темп. С 10 яиц опытных кур было получено 29 цыплят. У большинства из них в оперении наблюдались пигментированные пятна. Некоторые перья имели типичную для индеек поперечную нечерченность рисунка.

А. М. Громов и П. Н. Феоктистов [29, 30, 31] в опытах по переливанию крови курам пород леггорн и белый плимутрок, полученной от бронзовых индюков, цесарок и кур породы австралори, также наблюдали изменения в окраске оперения у цыплят леггорн и плимутрок.

Во II поколении, при продолжавшемся переливании крови, во всех группах были получены птицы, которые в взрослом состоянии имели неоднородную пигментированную окраску.

Разносторонний комплекс исследований по влиянию переливания чужеродной крови на наследственные свойства потомства был проведен в лаборатории Х. Ф. Кушнера [58, 59], Е. В. Толокошниковой, Н. Т. Моисеева [103], Толокошниковой [101, 102]. Общие выводы, к которым пришли авторы, вкратце формулируются ими следующим образом: систематические инъекции крови курам породы леггорн, полученной от полудиких серых уток и кур породы нью-гемпшир, приводят к определенным изменениям наследственности реципиентов, что влечет за собой появление у части потомства некоторого количества особей с пигментированными пятнами. Раз возникшие изменения окраски могут передаваться II поко-

лению как через самцов, так и через самок без повторного введения крови. Во II поколении наблюдается одновременное нарастание интенсивности пигментации вплоть до полностью окрашенных особей (черные и дымчатые) и возрастает количество птиц, в оперении которых имеются цветные перья.

Струн с соавторами [162] провели проверочные опыты по переливанию крови цесарок курам породы леггорн. В этих опытах цыплятам, начиная с 4-дневного возраста, производилась инъекция. У реципиентов авторы отметили изменения в форме гребня и появление яиц, похожих на цесарочки.

При получении I поколения было зарегистрировано удлинение эмбрионального развития на 4 дня. У 25% цыплят имелись изменения в окраске роговых покровов ног и клюва; плюсна и голень были лучше развиты, по сравнению с контролем. Половина цыплят имела пуховой покров грязно-белого цвета.

Об опытах по переливанию крови у птиц с положительными результатами сообщили также К. С. Обенко [80], Э. Э. Пенионжкевич [86], Хуан-Вень-ин, Чжан Шен-го [112], Лян-Чжи-чен [67] и Чжан Цзян-ши, Го-шу-минь, Чжан-ли [105].

Значительно более скромные результаты были получены до настоящего времени в опытах по систематическому переливанию крови у млекопитающих. Так, в работах, вышедших из лаборатории Братанова [19, 22], сообщалось о начале работ и возможности получения межвидовых гибридов между козой и овцой.

Изменение экстерьерных особенностей у гибридного потомства идет в направлении ярко выраженной материнской наследственности. По внешнему виду овиды похожи на овцу.

Капридам также присуща материнская форма наследственности. По крааниологическим признакам гибриды занимают промежуточное положение между родительскими формами. Наблюдения за воспроизводительной функцией овидов показали, что самки обладают плодовитостью только в случае их спаривания с баранами: будучи покрыты козлом или одним из гибридных самцов, они остаются яловыми. Самцы-овиды, несмотря на неоднократную проверку путем различного вида скрещиваний, во всех случаях были бесплодными. У гибридов-овидов первого и второго поколений был отчетливо выражен гетерозис, в особенности по показателю шерстной продуктивности. Электрофоретическое исследование сывороточных белков показало, что по этому признаку гибриды также занимают промежуточное положение. Такой же тип наследственности авторы отмечают и по признаку молочности.

И. И. Новиков [78, 79] производил переливание крови кроликам русской горностаевой породы от черных кроликов породы рекс. В I поколении, полученном от горностаевых кроликов, обработанных иннопородной кровью, никаких изменений отмечено не было. I поколение было также подвергнуто инъекции гетерогенной крови. У всех крольчат II поколения

было отмечено изменение пигментации верхней части шерстинок на задней части туловища.

Переливание крови было также продолжено животным II поколения. После обработки такого рода все потомство III поколения имело более отчетливо выраженную пигментацию по сравнению с крольчатами II поколения. Потемнение наблюдалось по всей поверхности тела и головы.

III и IV поколениям переливание крови не производилось. Однако несмотря на прекращение влияния действующего агента, крольчата и в этих условиях продолжали рождаться с окрашенной шерстью.

Кшановская [148] проводила переливание крови в целях восстановления пониженной плодовитости у мышей 2 инбредных линий. Ею было отмечено увеличение плодовитости у самок в одной из линий после проведения курса инъекций.

Пятый методический прием, не пользовавшийся многократно и нами, состоит в пересадке половых желез от одной породы животных к другой. Этот метод, в отличие от предыдущих, имеет более длительную историю. Поэтому не удивительно, что число работ, выполненных по трансплантации половых желез у различных, главным образом, лабораторных животных, в настоящее время достигает многих сотен. Так, в библиографии Крона [147], посвященной только пересадкам яичников, приводится 559 названий.

В. Г. Григорьев [28], которому принадлежит приоритет в применении этой методики, впервые показал возможность приживания яичников кролика в условиях гомопластической трансплантации. Такого рода пересадки у кроликов в целом ряде случаев после спаривания завершались беременностью.

Следует отметить, что интерес к использованию данной методики в различных целях стойко удерживался у отечественных ученых на протяжении многих лет и позволил им внести существенный вклад в разработку проблемы трансплантации половых желез. В качестве примера сошлемся на ранние публикации, относящиеся к первой половине текущего столетия: В. В. Преображенский [88], Б. А. Кач [43], П. П. Сидоров [94], А. И. Крупский [50], М. Г. Сердюков [92], Н. Ф. Березкин [11], М. К. Крымская и А. И. Лопырин [51], Е. Е. Полоцкий [87], Н. Е. Егорова [34] и др.

Магнус [149] насколько нам известно, впервые осуществил пересадку яичников от белой к черной самке у кроликов и отчетливо показал на примере изменения пигментации влияние материнского организма на окраску шерстных покровов потомства.

Гетри [136] на более широком материале повторил эти опыты, используя в качестве объектов кур. В одном случае от белой курицы с яичником черной, спаренной с белым петухом, было получено 3 белых, один черный и один пестрый цыпленок. В другом случае курица-реципиент с белым оперением и «черным» яичником после скрещивания с черным петухом дала 12 пестрых цыплят. Черная курица с трансплан-

гатов, пересаженным от белой птицы, после спаривания с белым петухом вывела только белых цыплят. И, наконец, от спаривания черной курицы с черным же петухом, при яичнике, полученном от белого донора, все потомство имело только черную окраску.

Из 4 приведенных серий опытов три с несомненностью свидетельствуют о влиянии матери-реципиента на окраску перьевого покрова полученных цыплят.

Последующая критика этих работ Кастлем и Филлипсом [127] и Девенпортом [132] повела к тому, что их данные были объявлены плодом методических ошибок, а само развитие этого направления фактически прекратилось.

Визнер [166] произвел трансплантацию яичников между белыми, пегими и черными крысами. На этот раз, для того чтобы избежать возражений по поводу возможной регенерации, пересадки делались непосредственно в полость матки. Автором было получено значительное потомство от подопытных самок и в 3 случаях имело место отчетливое проявление влияния матери-реципиента на окраску потомства.

Рассел и Дуглас [160] пересаживали 40-дневным самкам-мышам яичники 13-дневных эмбрионов. В 4 случаях авторы наблюдали в полученном таким образом потомстве проявления окраски самки-реципиента. Однако эти случаи ими рассматриваются как результат регенерации собственного яичника матери-восприемницы.

И. А. Барышников, М. Г. Закс, Е. Ф. Павлов [5, 6] осуществили реципрокную пересадку яичников у черных и белых самок кроликов. После приживания яичников, эти самки были спарены с белым самцом-альбиносом. Всего от черной самки было получено 4 окрота: в первых двух — по одному белому и одному черному крольчонку, а в двух последних — по 3 черных крольчонка. Поскольку белая окраска кроликов-альбиносов является рецессивным признаком, то ясно, что появление среди потомков оперированной самки черных крольчат нельзя объяснить иначе, как результат влияния матери-реципиента — черной крольчихи на яйцеклетки трансплантата, взятого от крольчихи-альбиноса.

Во втором варианте этих опытов белая крольчиха-альбинос с яичниками, пересаженными от черной самки, спаривалась с белым самцом. В результате этих спариваний было получено 3 беременности, завершившиеся рождением 9 чисто белых крольчат. Таким образом, все потомство обнаружило рецессивный признак отца и матери-реципиента, а черная «доминантность» матери-донора не проявилась. В дальнейших экспериментах (Е. Ф. Павлов [81, 82, 83, 84, 85]) по трансплантации яичников у кур, свиней и кроликов, вышеуказанные наблюдения получили дальнейшее развитие за счет вовлечения в орбиту изучения других показателей и проведения генетического анализа потомства первого поколения.

И. А. Барышников [7, 8], продолжая и углубляя опыты, начатые совместно с нами, провел генетический анализ и расширил материалы по наследованию окраски кроликов — потомков матерей с пересаженными яичниками. Им же, спустя некоторое время после нашей публикации,

было сообщено об успешной пересадке яичников свиные крупной белой породы свиные породы беркшир. Полученные в этом опыте 2 живых поросенка имели окраску матери-восприемницы.

Не менее интересные результаты по изменению наследственных свойств потомства были получены Б. Г. Новиковым [74, 75, 76, 77] в опытах по трансплантации семенников с атипичической локализацией их в брюшной полости реципиентов, проведенных на курах пород родайланд и леггорн и на пекинских и подсадных утках. В этих экспериментах нормальных пекинских уток осеменяли спермой, полученной из тестикулов пекинской утки, развившихся в организме подсадной утки. В потомстве первого поколения, полученного в результате такого осеменения, были получены типичные белые пекинские утки и птицы с пигментированным оперением, отличавшиеся по экстерьерным признакам и размерам от подсадных уток. Окраска этих особей иногда совпадала с расцветкой оперения подсадных уток, а иногда уклонялась от этого типа. Среди контрольных птиц изменений подобного рода ни разу отмечено не было.

Сходные опыты, поставленные на курах вышеуказанных пород, показали, что потомство первого поколения по окраске оперения и экстерьеру напоминает кур, в организме которых развивалась трансплантированная железа. У некоторых птиц окраска не претерпевала изменений, но наблюдались отличия в экстерьере по сравнению с исходными формами.

Автор провел разнообразные скрещивания подопытных птиц в пределах 7 генераций и наблюдал во втором поколении необычайно богатую картину расщепления по самым различным признакам.

П. А. Храновский [110, 111] проводил также атипичскую трансплантацию мужских половых желез между некоторыми породами уток и пересадку в брюшную полость уток семенников гусей. В обоих случаях на вскрытиях, проведенных много месяцев спустя после трансплантации, были обнаружены прижившиеся трансплантаты, исследование которых показало, что они содержали зрелые сперматозоиды, а по своей гистологической структуре могли быть отнесены к обычным семенникам.

И, наконец, шестое направление исследований, заключающее в себе разнохарактерные работы, может быть определено как попытка выяснения участия ядерных и протоплазматических компонентов в передаче по наследству признаков и свойств от доноров к реципиентам и их потомству.

Братанов [20] вводил на 3 день инкубации в оплодотворенные яйца пекинской утки сперматозоиды от уток с темной пигментацией. В потомстве автором было отмечено появление нескольких утят, имевших окрашенные перья.

А. И. Афонов [3, 4] инъецировал реципрокно сперматозоиды, выделенные из эякулята петухов родайланд и леггорн в яйца кур тех же пород. В его опытах, как и в вышеупомянутых экспериментах Братанова, основную массу активно действующего вещества составляли ядра сперматозоидов. Всего автором было проинкубировано 1450 яиц. У не-

скольких цыплят, выведшихся из яиц кур породы леггорн, обработанных сперматозоидами родайландов, было отмечено появление пигментированных перьев, по характеру окраски похожих на цвет оперения родайландов. Введение сперматозоидов, полученных от петухов леггорн, способствовало лучшему росту и выживаемости цыплят.

Кушнер, Толоконникова и Моисеева [60], Толоконникова, Моисеева и Богатырева [103] сообщили об успешно проведенных опытах по отдельному введению форменных элементов и плазмы крови курам русской белой породы в целях изменения их наследственности.

Сопоставляя полученные данные с результатами опытов по переливанию крови, авторы приходят к выводу, что действие последней на изменение наследственности проявляется более отчетливо.

Второе место по силе действия принадлежит плазме крови, а форменные элементы крови воздействуют слабее обоих вышеназванных компонентов.

К этой же группе исследований следует отнести и наши работы по передаче пигментации от мускусной утки к пекинской через изолированные ядра эритроцитов (А. А. Чилингарян, Е. Ф. Павлов [107], А. А. Чилингарян, Е. Ф. Павлов, Ю. А. Магакян [106]).

Начиная с работы Эвери с соавторами [114], в экспериментальной генетике широкое развитие получили исследования, связанные со способностью ДНК, выделенной из генотипически отличных штаммов, вызывать у бактерий глубокие направленные изменения наследственных свойств. По-видимому, под влиянием этих работ, Бенуа с соавторами [119, 120, 121, 122] провел эксперименты по введению уткам пекинской породы ДНК, выделенной из организма уток породы Хаки-Кемпбелл.

В этих опытах 9 уткам и 3 селезням с 8-дневного возраста внутрибрюшинно вводилась ДНК, выделенная из изолированных ядер семенников и эритроцитов уток другой породы. По прошествии 9 месяцев у 8 уток и одного селезня-реципиентов было отмечено появление пигментации клювов, изменение окраски оперения (потеря лимонно-желтого оттенка) и некоторые изменения в экстерьере. Последующие скрещивания подопытных птиц в ряде поколений показали, что изменения, вызванные чужеродной ДНК, стойко передаются по наследству.

Эти опыты привлекли к себе внимание широких кругов биологов и подверглись многократной проверке на различных объектах. Так, О. П. Чепинога, Б. Г. Новиков, М. А. Любарская и И. Ю. Хилбок [104] в результате опытов, проведенных на утках и курах, сообщили о появлении у первого поколения пекинских уток, обработанных ДНК, выделенной из организма диких уток, в ряде случаев пигментированных перьев. Насколько нам известно, эта работа пока является единственной, подтверждающей возможность получения наследственных трансформаций путем введения чужеродной ДНК у высших позвоночных.

Отрицательные результаты по изменению наследственных свойств у птиц и млекопитающих с помощью введения гетерогенной ДНК были получены в экспериментах И. П. Кока [48]—на мышах, С. М. Гершен-

зона и др. [26]—на мышах; Толоконниковой, Моисеевой и Богатыревой [103]—на курах; С. А. Богатыревой, М. Л. Знаменской, Х. Ф. Кушнером, М. Г. Моисеевой, Е. В. Толоконниковой [14]—на курах; Перри и Велкер [154]—на крысах; Бирн, Кирби [118]—на крысах; Свобода, Гашкова [163]—на утках; Шеффнер, Брюгер [161]—на курах; Тиги, Бенедечки, Лисак [164]—на мышах, крысах и кроликах.

Наличие противоречивых данных по вопросу возможности изменения наследственных особенностей с помощью чужеродной ДНК у высших позвоночных указывает на необходимость продолжения исследований в данном направлении с тем, чтобы выявить наличие и характер функциональной деятельности механизмов, обеспечивающих повышенную консервативность высших животных по сравнению с микроорганизмами, у которых в настоящее время генетические трансформации с помощью ДНК удаются с относительной легкостью.

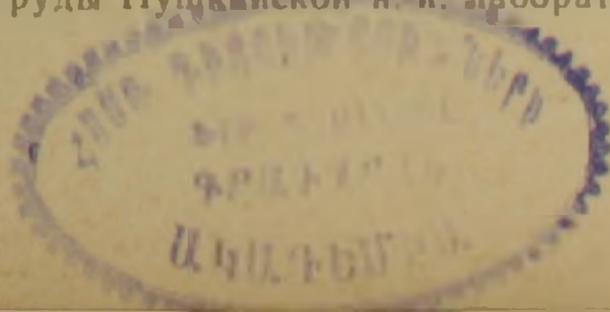
Экспериментальные данные, полученные многочисленными авторами путем использования разнообразнейших методов, рассмотренные в настоящем обзоре, со всей очевидностью свидетельствуют о том, что при целом ряде физиологических вмешательств консерватизм наследственности может быть с успехом преодолен, а вновь формируемые наследственные качества могут быть взяты под контроль экспериментатора.

Зоологический институт
АН АрмССР

Поступило 12.V 1961 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян А. А. Яровизация 3, 1938.
2. Ангелов А. Цит. по Кушнеру. Агробиология 1, 1957.
3. Афонин А. И. Бюлл. научн. трудов Рязанского отд. О-на анатомов, гистологов и эмбриологов, вып. 2, 1958.
4. Афонин А. И. Сборн. научных трудов Рязанского мед. института, 6, 1959.
5. Барышников И. А., Закс М. Г., Павлов Е. Ф. Известия АН СССР, 6, 1950.
6. Барышников И. А., Закс М. Г., Павлов Е. Ф. ДАН СССР, 72, 6, 1950.
7. Барышников И. А. Сб. трудов научн. сессии по вопросам биологии и сельского хозяйства. Из-во АН СССР, М., 1953.
8. Барышников И. А. Сб. Наследственность и изменчивость растений, животных и микроорганизмов, т. 1, Из-во АН СССР, М., 1959.
9. Батикян Г. Г. Сравнительное изучение вегетативных и половых гибридов у растений. Ереван, Из-во АН АрмССР, 1950.
10. Бегларян Н. П. Научные труды Ереванского ун-та, 64, 1958.
11. Березкин Н. Ф. Врачебное дело, 16, 1929.
12. Березкина Л. Ф. Успехи современ. биологии, 40, в. 2, 1955.
13. Бернштейн А., Левина Р., Смирнова А. Проблемы животноводства, 7, 1935.
14. Богатырева С. А., Знаменская М. П., Кушнер Х. Ф., Моисеева М. Г., Толоконникова Е. В., ДАН СССР, 136, 5, 1961.
15. Боголюбский С. И. Труды Пушкинской н.-и. лаборатории, в. 2, 1949.
16. Боголюбский С. И. Труды Пушкинской н.-и. лаборатории, в. 3, 1949.
17. Боголюбский С. И. Труды Пушкинской н.-и. лаборатории, в. 5, 1952.



18. Борячек-Нижник Г. В. Журн. общ. биологии, 12, 4, 1951.
19. Братанов К., Диков В. Природа и знание (Болг.), кн. 9—10, 1952.
20. Братанов К. Изв. АН СССР, 1, 1954.
21. Братанов К., Радев Г. Изв. Ин-та жив-ва Българ АН (Болгария), 1956.
22. Братанов К., Диков В. Журн. общей биологии, 21, 3, 1960.
23. Ватти К. В. Учен. записки ЛГУ, 165, в. 33, 1953.
24. Ватти К. В. Вестник Ленинград. ун-та, 1, 1954.
25. Гашек М. Журн. общей биологии, 16, 5, 1955.
26. Гершензон С. М., Кок И. П., Самош Л. В., Туркевич Н. М., Федорова Н. С. Журн. общей биологии, 21, 5, 1960.
27. Глущенко И. Е. Вегетативная гибридизация растений, М. 1948.
28. Григорьев В. Г. К вопросу о трансплантации яичников. СПб. Диссертация, 1897.
29. Громов А. М., Феоктистов П. И. Птицеводство, 5, 1957.
30. Громов А. М., Феоктистов П. И. Изменение наследственности у кур переливанием крови, с х ГИЗ, М., 1957.
31. Громов А. М., Феоктистов П. И. Труды н.-и. института птицеводства, 25, 1958.
32. Груздев В. С. Журн. Врач, 42, 1897.
33. Диомидова Н. А. Успехи совр. биологии, 12, 3, 1940.
34. Егорова Н. Е. Трансплантация яичника, как метод лечения некоторых эндокринных заболеваний женской половой сферы. М., 1944.
35. Ефремова М. Е. Учен. Записки Семипалатинского гос. пед. ин-та, в. 3, 1959.
36. Закс М. Г., Лейбсон Р. Г. Бюлл. exper. биологии и мед. 4, 6, 1937.
37. Зыбина Е. В. Автореф. диссертации, Л., 1958.
38. Исаченко З. Ф. ДАН СССР, 82, 5, 1952.
39. Исаченко З. Ф. Учен. записки ЛГУ 165, 33, 1953.
40. Исаченко З. Ф. Автореферат дисс., Л., 1953.
41. Исаченко З. Ф. Учен. записки Ленинград. гос. пед. ин-та, 110, 1955.
42. Исиди. РЖБ II, рефер. 47386, 1959.
43. Кач Б. А. О патолого-гистологических изменениях в пересаженных яичниках. Диссертация, Юрьев, 1902.
44. Квасницкий А. В. Советская зоотехния, 1, 1949.
45. Квасницкий А. В. Нове у физиолог размножения тварин, Киев—Харьков, 1950.
46. Квасницкий А. В. Советская зоотехния, 1, 1951.
47. Квасницкий А. В. Труды н.-и. ин-та свиноводства, 19, 1953.
48. Кок И. П. ДАН УССР, 8, 1959.
49. Красовская О. В. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 15, 2, 1936.
50. Крупский А. И. Тр. 7 Всесоюз. съезда акушеров и гинекологов, Л., 1927.
51. Крымская М. К., Лопырин А. И. Проблемы эндокринологии, 1, 1939.
52. Кузнецов Л. Р. Природа 4, 1953.
53. Курбатов А. Д. Труды Пушкинской лаборатории, в. 4, 1950.
54. Курбатов А. Д. Успехи современной биологии, 31, в. 2, 1951.
55. Курбатов А. Д. Успехи современной биологии 32, в. 1, 1951.
56. Курбатов А. Д. Вопросы биологии оплодотворения, Л., 1954.
57. Курбатов А. Д. Проблемы современной эмбриологии. Сбор. из-ства Ленингр. ун-та, 1956.
58. Кушнер Х. Ф. Агробиология, 1, 1957.
59. Кушнер Х. Ф. Журн. общей биологии, 19, 5, 1958.
60. Кушнер Х. Ф., Толоконникова Е. В., Моисеева И. Т. ДАН СССР, 123, 3, 1959.
61. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Советская зоотехния, 8, 1950.

62. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Советская зоотехния, 11, 1951.
63. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Труды совещания по биологич. основам повышения продуктивности животноводства, М., 1952.
64. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Труды н.-и. ин-та овцеводства, козоводства, Ставрополь, 1954.
65. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Вестник с/х науки, 1, 1957.
65. Лопырин А. И., Логинова Н. В., Карпов П. Л. Вестник с/х науки,
67. Лян-Чжи-Чэн. РЖБ 12, реф. 49609, 1957.
68. Ма-Си-Сянь. РЖБ, 17, реф. 43222, 1955.
69. Машталер Г. А. ДАН СССР, т. 71, 3, 1950.
70. Машталер Г. А. Природа, 10, 1950.
71. Мичурин И. В. Сочинения, т. I—IV, ОГИЗ, 1948.
72. Мраз И., Мразова И. Зоолог. жур., 34, 5, 1955.
73. Нестеров Н. С., Славчев Г., Кичев Г. К. Известия АН СССР, 5, 1955.
74. Новиков Б. Г. VIII научн. сессия Киевского гос. ун-та, Из-во КГУ, 1951.
75. Новиков Б. Г. XI научн. сессия Киевского гос. ун-та, Из-во КГУ, 1952.
76. Новиков Б. Г. К биологии развития с/х птиц. Из-во АН Украинск. ССР, Киев, 1953.
77. Новиков Б. Г. Сб. Наследственность и изменчивость растений, животных и микроорганизмов, т. 1, Из-во АН СССР, М., 1959.
78. Новиков И. И. Учен. записки ЛГУ, 165, в. 33, 1953.
79. Новиков И. И. Журн. общей биологии, 20, 3, 1959.
80. Обенко К. С. Птицеводство, 7, 1958.
81. Павлов Е. Ф. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 4, 10, 1951.
82. Павлов Е. Ф. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 6, 4, 1953.
82. Павлов Е. Ф. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 7, 9, 1954.
84. Павлов Е. Ф. Журн. общей биологии, 17, 1, 1956.
85. Павлов Е. Ф. Наследование потомством свойств, индуцированных у родителей эндогенными факторами. Из-во МСХ АрмССР, Ереван, 1958.
86. Пенионжкевич Э. Э., Мишина Г. А. Птицеводство, 8, 1959.
87. Полоцкий Е. Е. Собрн. научн. трудов н.-и. акушер. и гинеколог. ин-та, 1, 132, 1939.
88. Преображенский В. В. К вопросу об изменениях ткани яичников при некоторых условиях их пересадки. СПб, Диссерт., 1900.
89. Саркисян С. М. Извест. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), 10, 1947.
90. Саркисян С. М. Зоолог. сб. Ин-та фитопатологии и зоологии АН АрмССР, в. 7, 1950.
91. Саркисян С. М. Труды совещания по биолог. основам животноводства 1952.
92. Сердюков М. Г. Труды 7 Всесоюзного съезда акушеров и гинекологов, Л., 1927.
93. Серебряков П. Н., Крашениникова А. И. Советская зоотехния, 1, 1951.
94. Сидоров П. П. Пересадка яичников. Ростов на Дону, 1927.
95. Славчев Г. РЖБ, 10, Реф. 25415, 1954.
96. Соколовская И. И. Проблемы оплодотворения с/х животных. М., 1957.
97. Сопиков П. М. Природа, 10, 1950.
98. Сопиков П. М. Агробиология, 6, 1951.
99. Сопиков П. М. Агробиология, 6, 1954.
100. Сопиков П. М. Сб. Наследственность и изменчивость растений, животных и микроорганизмов, т. 1, М., изд. АН СССР.
101. Голоконникова Е. В. Тр. Ин-та генетики АН СССР, 24, 1958.
102. Голоконникова Е. В. Сб. Наследственность и изменчивость растений, животных и микроорганизмов, т. 1, М., 1959.

103. Голоконников Е. В., Монсеева И. Т., Богатырева С. А. Журн. общей биологии, 22, 1, 1961.
104. Чепинога О. П., Новиков Б. Г., Любарская М. А., Хилбок И. Ю. 3-е Всесоюзное совещание эмбриологов. Тезисы. Из-во Московского ун-та, 1960.
105. Чжан Цзян-Ши, Го-Шу-Минь, Чжан-Ли. РЖБ 11, реф. 47639, 1958.
106. Чилингариан А. А., Павлов Е. Ф., Магакян Ю. А. Агробиология, 6, 1960.
107. Чилингариан А. А., Павлов Е. Ф. Известия АН АрмССР (биол. науки), 13, 1, 1960.
108. Фердинандов В. В. Природа, 7, 1951.
109. Фердинандов В. В. Успехи соврем. биологии, 31, в. 2, 1952.
110. Храновский П. А. Научн. записки Киевского гос. ун-та, 13, 6, 1953.
111. Храновский П. А. Научн. записки Киевского гос. ун-та, 15, 4, 1956.
112. Хуань Вень-Ии, Чжан-Шэн-Го. РЖБ, 12, реф. 47862, 1956.
113. Шавердов Цит. по Соколовской И. И. Проблемы оплодотворения с/х животных. М., 1957.
114. Avery O. T., McLead C. M., McCarty M. Jour. Exptl. Med. 79, 1944.
115. Averill R. L. W. Agric. Rev. 2, 9, 1957.
116. Averill R. L. W. Jour. Agric. Sci. 50, 1, 1958.
117. Averill R. L. W., Adams C. E., Rowson J. Nature, 176, 4473, 1955.
118. Bearn J., Kirby K. Exptl. Cell. Res. 17, 1959.
119. Benoit J., Leroy P., Vendrely C., Vendrely R. C. r. Acad. Sci. 244, 18, 1957.
120. Benoit J., Leroy P., Vendrely R., Vendrely C. Press med. 65, 72, 1957.
121. Benoit J., Leroy P., Vendrely R., Vendrely C. C. r. Acad. Sci. 247, 14, 1958.
122. Benoit J., Leroy P., Vendrely C., Vendrely R., C. r. Acad. Sci. 248, 17, 1959.
123. Biggers J. D., McLaren A. Discovery 19, 10, 1958.
124. Boot L. M., Mühlbock O. Acta Physiol. et Pharmacol. 3, 1, 1953.
125. Borzedowska B. Pamietnik Instytutu Zootechniki w Polsce. Krakow. 1955.
126. Briones H., Beatty R. A. Jour. Exptl. Zool. 125, 1, 1955.
127. Castle W. E., Philipps. Carnegie Institute Washington Publicat. 144, 1911.
128. Chang M. C. Proc. Soc. Exptl. Biol. (N. Y.) 68, 1948.
129. Chury I. Sbor. Vysoké Skoly Zemed. a lesn. Brno 6, 1, 1958.
130. Churry I., Svec I. Scripta med., 26, 1953.
131. Crisan C., Mihalca I., Onea O. Bull. Stiint. Acad. R. P. Române Sec. med. 6, 4, 1954.
132. Davenport C. B. Jour. Morpholog. 22, 1911.
133. Dracy A. E. Iowa State Coll. J. Sci. 25, 1, 1953.
134. Fekete E. Anat. Rec. 98, 1947.
135. Grau C. B., Klein N. W., Lau T. I. Jour. Embryol. a. Exptl. Morphol. 5, 2, 1957.
136. Guthrie C. C. Jour. Exptl. Zool. 5, 1908.
137. Hasek M. Vesmir 33, 9, 1954.
138. Hasek M., Hrabá T., Benesová H., Hlaváková H. Ceskosl. biol. 4, 3, 1955.
139. Hasek M., Hrabá T., Hort J. Nature 183, 4669, 1959.
140. Heape W. Proc. Roy. Soc. 48, 157, 1890.
141. Heape W. Proc. Roy. Soc. 62, 1381, 1897.
142. Henriot L. Ann. med. vétérin, 99, 5, 1955.
143. Hort J. Cesko l. biol. 6, 1957.
144. Hunter G. L., Adams C. E., Rowson L. цит. по „Сельское хозяйство за рубежом“, 3, 1958.
145. Kardymowicz M., Stepinski J. Roczni nauk. rolniczych 71, 3, 1957.

46146. Kaufman L., Univ. M. Curie—Skłodowska, 9, 2, 1954.
47147. Krohn P. L. Transplant. Bull. 2, 1, 1955.
48148. Krzanowska H. Folia biol. (Polska) 7, 2, 1959.
49149. Magnus V. Norsk Magazin Laegevidenskabel., Christiania, 5, 1907.
50150. McLaren A., Michie D. Jour. Exptl Biol., 33, 2, 1956;
5151. McLaren A., Biggers J. D. Nature, 182, 4639, 1958.
52152. Mraz L., Mrazova I., Havel V. Ceskosl. biol., 4, 4, 1955.
53153. Nicholas J. S. Quart. Rev. Biol. 22, 1947.
54154. Perry T., Walker D. Proc. Soc. Exptl Biol. Med., 99, 1958.
55155. Pincus G. Proc. Roy. Soc. 107, 132, 1930.
56156. Pincus G. The egg of mammals. N. Y., 1936.
57157. Pincus G. a. Enzmann E. V. Proc. Nat. Acad. Sc. 20, 121, 1934.
58158. Rugevicius Z. Lietuvos Kolukietis, 12, 1953.
59159. Runner M. Anat. Rec. 99, 1947.
60160. Russel W. L., Douglas P. M. Proc. of Nat. Acad. of Sci., 31, 1945.
61161. Shoffner R., Burger R. Poultry Sci. 38, 5, 1959.
62162. Stroun M., Stroun-Gutierrez L., Rossi-Roesgen L., Rossi J.,
Stroun J. Med. et hyg. 16, 400, 1958.
63163. Svoboda J., Haskova V. Folia biologica (Prague), 5, 1959.
64164. Tigyí A., Benedeczky J., Lissak K. Acta Biol. Acad. Sci. Hungaricae. 10,
2, 1959.
65165. Warwick B. L., Bruce L., Berry R. O. Jour. Hred. 40, 1949.
66166. Wiesner B. P. Arch. mikroskop. Anat und Entwicklungsmech. 99, 1923.
67167. Willett E. L. Iowa State Coll. I, Sci. 28, 1, 1953.
68168. Willett E. L., Black W. G., Casida L. E., Store W. H., Buckner P. I.,
Science 113, 1951.
69169. Willett E. L., Buckner P. I., Larson G. L. Jour. Dairy Sci. 36, 5, 1953.