

<https://doi.org/10.3176/biol.1981.3.01>

УДК 636.619

Юло ПАВЕЛ, Эльмар ВАЛЬДМАН

20 ЛЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ ГЕНЕТИКИ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Ветеринарно-генетические исследования в республике начались в 1961 г. в Институте экспериментальной биологии АН ЭССР изучением возможности передачи с помощью дезоксирибонуклеопотеида (ДНП) генетической информации и становления иммунного ответа у крольчат. Было установлено, что с помощью аллогенного ДНП невозможно перенести реципиенту синтезоспособность антител (Павел, 1961, 1963). Однако было обнаружено, что выделенный из селезенки иммунологически реактивных кроликов и введенный на 5-й день постнатальной жизни крольчатам ДНП вызывает к 14-му дню жизни значительные сдвиги в гемопоэзе (массовое появление плазматических клеток). Несмотря на выраженную плазмоцитарную реакцию, обработанные ДНП крольчата не реагировали на последующую вакцинацию кишечной палочкой синтезом антибактериальных агглютининов (Павел, Телл, 1967).

С 1964 по 1972 г. в Тартуском государственном университете совместно с Эстонской сельскохозяйственной академией и с Куртнаской птицеводческой опытной станцией ЭстНИИЖВ начались исследования возрастных и генетических аспектов антибактериальной резистентности в перинатальном периоде у домашней курицы.

Опыты с аллогенной РНК, выделенной из селезенки и печени взрослой курицы, показали, что РНК инородного донора отрицательно влияет на развитие зародыша (Павел, Петерсон, 1965). Кроме того, РНК, полученная от доноров (взрослых кур), находящихся в индуктивной фазе синтеза антител, вызывает у 3-месячных реципиентов появление антибактериальных антител, особенно в том случае, когда донор и реципиент принадлежат разным породам (например, белый леггорн и нью-гемпшир). Это показывает, что на индуцированный в реципиенте синтез антител влияет также РНК как носитель бактериального гаптена (Павел, Петерсон, 1969).

Много работ было проведено с целью изучения генетических основ резистентности свежесвылупленных цыплят к *Salmonella gallinarum*. Выяснилось, что стимуляция куриных эмбрионов на 12-й день инкубации эндотоксином различных штаммов *E. coli* или *S. gallinarum* и стимуляция этим же эндотоксином в первый день после вылупления вызывает повышение резистентности цыплят к *S. gallinarum* (Peterson и др., 1966). При этом первичную стимуляцию эмбриона можно провести и другим видом бактерий, например, эндотоксином *E. coli* (Peterson, Pavel, 1967).

Некоторыми исследованиями было доказано, что развитие цыплят в эмбриональный период зависит от генотипа курицы (Павел, Мёэль, 1968), причем обнаружено, что наивысшая смертность была у потомков

дигетерозиготных ($ABCD$) по локусам G_3 и G_2 кур. Что касается постэмбриональной смертности при искусственном заражении цыплят *S. gallinarum*, то выяснилось что самыми чувствительными к этому оказались цыплята дигетерозиготных кур (Павел, Петерсон, 1968). Постэмбриональную смертность при экспериментальном заражении *S. gallinarum* определяли как в течение первых 9 дней после заражения (когда защитные реакции основываются только на неспецифических факторах защиты организма), так и в течение 21 дня (когда примерно с 10 дня после заражения включается и специфическая лимфонная система защиты). Выяснилось, что на следующих этапах развития (оплодотворение — эмбриональная смертность — постэмбриональная смертность (ПЭС) в течение 9 дней — ПЭС в течение 21 дня) выпадение особей компенсируется повышенной жизнеспособностью. При этом у разных по фенотипу матерей такая компенсация не всегда достаточна и «материнский эффект» угасает в постэмбриональный период развития.

Заметное влияние на развитие потомства оказывает также генотип петуха (Павел, 1970), при этом выясняется, что чем выше эмбриональная смертность, тем ниже падеж цыплят при искусственном заражении и, наоборот (Pavel и др., 1968). Ярче всего влияние отцовского генотипа проявляется на оплодотворяемости и невосприимчивости цыплят к *S. gallinarum* (Павел, 1975), причем при салмонеллезе первичную защитную роль играют не антитела, а Т-лимфоциты. Так, у переболевших цыплят титр антител колебался от 1:8 до 1:2048 (Pavel, Peterson, 1966), причем у некоторых особей он достигал даже 1:16384 (Pavel, 1977). Было установлено влияние различия зиготности матерей на оплодотворяемость и эмбриональную смертность цыплят. Оплодотворяемость оказалась выше у кур гетерозиготных по локусу G_3 , эмбриональная смертность была выше у кур гетерозиготных по локусу G_2 (Pavel, Peterson, 1969). О значении генетических факторов в резистентности кур говорит также довольно высокий коэффициент повторяемости (Павел, 1970).

При изучении специальной и общей комбинационной способности родителей по ассоциации генов, контролирующей синтез муцинглобулинов (локусы G_2 и G_3), и своеобразия развития потомков (оплодотворение, эмбриональная смертность, постэмбриональная смертность на фоне искусственного заражения) выяснилось, что по оплодотворяемости петухи распределялись следующим образом: $ABDD > AADD > AACD > ABCD$. Наибольшей специальной комбинационной способностью обладало скрещивание ♂ $ABDD \times$ ♀ $AADD$, наихудшей общей комбинационной способностью — дигетерозиготные петухи $ABCD$. По смертности цыплят в первые 9 дней после инфекции петухи распределились следующим образом (по резистентности их потомков): $ABDD > AACD > ABCD > AADD$. Наивысшей общей комбинационной способностью обладали петухи генотипа $ABDD$ (Павел, Петерсон, 1976).

С точки зрения ветеринарной генетики исследованы и другие инфекционные заболевания. Так, А. Н. Борн (1970) изучала влияние наследственности на распространение лейкоза среди крупного рогатого скота в республике. Данные работы успешно продолжаются в Эстонской сельскохозяйственной академии (Aart, 1974). В Эстонском научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии установлено, что у разных линий быков степень замедленной гиперчувствительности к туберкулину различается (Тяхнас, 1974) и что устойчивость коров к микобактериозу обусловлена наследственностью (Мартма, 1978). Так, некоторые семейства коров отличаются высокой восприимчивостью

к микобактериозу, а некоторые, напротив, совершенно устойчивы к этому заболеванию.

В этом же институте определена ассоциация чувствительности к лейкозу с помощью некоторых эритроцитарных антигенов (Ыква и др., 1978). Следует также отметить работу по выяснению связи между эритроцитарными антигенами и устойчивостью коров к маститам (Ир, Velleste, 1974). Большое теоретическое и практическое значение имеют также работы, проведенные по изучению генетической обусловленности резистентности к антибиотикам у штаммов *E. coli*. Установлено, что большинство штаммов, выделенных у поросят и телят, устойчивы к 2—5 антибиотикам (Гилга и др., 1970).

Немаловажное значение с точки зрения ветеринарной практики и селекции имеет также разработка методики определения степени неспецифической резистентности животных к потенциальнопатогенным микробам (Pavel, 1975; Павел и др., 1980а, б, в).

В республике начато изучение генетики резистентности кур к лимфоидным опухолям. Первые исследования в этом плане дали обнадеживающие результаты (Метсанурк и др., 1981).

Одним из наиболее перспективных методов в ветеринарной онтогенетике можно считать метод применения коэффициента стабильности признаков, который характеризует sibсы или линии по их сходству (Pavel и др., 1978; Павел и др., 1980в). Особенно следует подчеркнуть, что этот метод позволяет не только определить роль наследственности в пределах соответствующих линий, но и сравнить отдельных самцов-производителей.

Проведенные в 1976 г. исследования роли генетических факторов смертности поросят показали, что почти у 41% хряков смертность поросят в 4-х изученных турах составляет 15,1% и выше. Замена слабых хряков более сильными дает в год приблизительно 250 000 рублей дополнительной прибыли (Pavel, 1976).

Так, необходимо подчеркнуть, что использование для характеристики степени естественной резистентности качественного (фенетического) анализа, т. е. разделение факторов естественной резистентности по их активности на 3 класса (сильные (+), средние (\pm) и слабые (-)) способствует описанию отдельных фенотипов (на основе 4 главных факторов резистентности). Названные факторы представляются в виде 3 фенотипов (+, \pm или -), например, $Bae^+ Bas^+ Lam^- Ins^\pm$ (где *Bae* и *Bas* соответственно обозначают бактерицидную активность сыворотки крови к *E. coli* и *Staphylococcus aureus*, *Lam* — лизоцимную активность сыворотки крови к *Micrococcus lysodeikticus* и *Ins* — титр интерферона сыворотки крови). Подобный фенетический подход к характеристике количественных иммунологических признаков является как с точки зрения селекции, так и ветеринарной генетики весьма перспективным.

ЛИТЕРАТУРА

- Борн А. Н. О влиянии генетических факторов и внешней среды на распространение лейкоза среди крупного рогатого скота в Эстонской ССР. — Автореф. канд. биол. н. Таллин, 1970.
- Мартма О. Наследственная устойчивость семейств коров к микобактериозу. — Теоретические и практические вопросы ветеринарии. Тарту, 1978, 186—188.
- Метсанурк И. Х., Павел Ю. Г., Туха Я. Х., Мээл А. Ю. К генетике резистентности кур к лимфоидным опухолям. — Тез. докл. III съезда Эстонских генетиков и селекционеров, 1981.

- Павел Ю. О влиянии гомологичного дезоксирибонуклеопротеида на синтезирующую способность гаммаглобулинов в период иммунологической ареактивности. — Изв. АН ЭстССР. Сер. биол., 1961, 10, 236—240.
- Павел Ю. К вопросу трансформирования животных клеток *in vivo*. — Изв. АН ЭстССР. Сер. биол., 1963, 12, 65—72.
- Павел Ю. Г. К изучению генетической детерминированности резистентности у цыплят. — Цитология и генетика, 1970, 4, 77—79.
- Павел Ю. Г. Ветеринарная генетика и селекция. — Генетика, 1975, 11, 41—45.
- Павел Ю. Г., Мёэль А. Ю. О влиянии муцинглобулинов матери на развитие зародыша. — Генетика, 1968, 6, 179—180.
- Павел Ю., Петерсон К. Влияние на РНК от черен дроб и далак на взрастание кокошка вверху жизнеспособности на кокоши эмбрион. — Экспериментальная медицина и морфология, 1965, 4, 214—218.
- Павел Ю. Г., Петерсон К. А. О влиянии аллотипа муцинглобулинов матери на резистентность вылупившегося цыпленка к *Salmonella gallinarum*. — Цитология и генетика, 1968, 2, 167—169.
- Павел Ю., Петерсон К. О переносе синтезоспособности антител при помощи РНК, выделенной в индуктивной фазе синтеза антител. — Изв. АН ЭстССР. Биол., 1969, 18, 234—235.
- Павел Ю. Г., Петерсон К. А. О значении определения комбинационной способности компонентов скрещивания в ветеринарной генетике. — Генетика, 1976, 12, 66—70.
- Павел Ю., Телл Х. Об иммунологической реактивности кролика в раннем постнатальном периоде. — Мат. Эст. респуб. конф. по аллергологии. Тарту, 1967.
- Павел Ю. Г., Федотовский А. Н., Вальдман Э. К. Определение степени неспецифической резистентности животных. — Докл. ВАСХНИЛ, 1980а, 6, 23—25.
- Павел Ю. Г., Федотовский А. Н., Мээл Ю. А. К определению генотипического индекса естественной резистентности у животных. — Генетика, 1980б, 16, 899—904.
- Павел Ю. Г., Федотовский А. Н., Мээл А. Ю. К вопросу оценки иммунологических потенциалов производителей. — Генетика, 1980а, 16, 905—907.
- Тилга В. В., Таллмейстер Э. Т., Хейнару А. Л. Чувствительность и трансмиссивная устойчивость к антибиотикам штаммов кишечной палочки, выделенных от поросят и телят. — Сб. научн. тр. Эст. НИИ животноводства и ветеринарии, 1970, 21, 35—41.
- Тяхнас К. К. Туберкулиновая аллергия у телят, зараженных атипическими микобактериями, в зависимости от наследственности. — В кн.: Использование генетических параметров и методов в селекции сельскохозяйственных животных. (Тез. докл. научн. конф.). Жодино, 1974, 193—195.
- Ыква Т. Я., Арак А. П., Орассон А. А. Об иммунологических исследованиях пород крупного рогатого скота в Эстонской ССР в связи с лейкозом. — Теоретические и практические вопросы ветеринарии. Тарту, 1978, 143—145.
- Aart, H. Leukoosi pärilikkus lehmaperikondades. — Sots. Põllumajandus, 1974, 10, 456—457.
- Iip, K., Velleste, J. Mastiitide vastuvõtlikkusest ja resistentsusest mõnede pullide järglaskonnas. — Veterinaaria, XII, Tallinn, 1974, 126—130.
- Parts, V., Pavel, Ü. Kultide veterinaargeneetilise inventeerimisest Gagarininimelise Nädissovhoostehnikumi Seakombinaadis. — Teaduse saavutusi ja eesrindlike kogemusi põllumajanduses. Nr. 22. Veterinaaria, XIX, Tallinn, 1976, 18—23.
- Pavel, Ü. Concerning the determination of genetic potentials for non-specific resistance in animals and man. — Eesti NSV TA Toim. Biol., 1975, 24, 275—277.
- Pavel, Ü. Veterinaargeneetika. Tallinn, 1977.
- Pavel, Ü. G., Peterson, K. A. On the use of formalinized erythrocytes in an indirect haemagglutination test. — Acta Veterin. Acad. Sci. Hung., 1966, 16, 25—32.
- Pavel, Ü., Peterson, K. The influence of maternal egg-white mucin-globulin on the resistance of offspring in the perinatal period. — Acta Veterin. Acad. Sci. Hung., 1969, 19, 211—215.
- Pavel, Ü., Pöder, O., Peterson, K., Mõöl, A. On the association between egg-white mucin-globulins and the resistance of offspring in the perinatal period. — XI European Conf. on animal blood groups and biochemical polymorphism. Warsaw, 1968, 577—579.
- Pavel, Ü., Pärna, K., Pärna, E., Parts, V. On some problems of veterinary ontogenetics. — Eesti NSV TA Toim. Biol., 1978, 27, 104—109.
- Peterson, K., Pavel, Ü. Effect of endotoxin on resistance in the early period of ontogenesis. — Nature, 1967, 214, 699—700.

Peterson, K., Remm, E., Pavel, Ü. Concerning the stimulative effect of vaccination on the resistance of newly-hatched chicks in the period of immunological non-reactivity. — Arch. immunol. et therap. experimentalis, 1966, 14, 574—580.

Прибалтийская зональная
научно-исследовательская ветеринарная лаборатория

Поступила в редакцию
26/XI 1980

Эстонский научно-исследовательский
институт животноводства и ветеринарии

Ülo PAVEL, Elmar VALDMANN

20 AASTAT VETERINAARGENEETIKAT EESTI NSV-s

Artiklis esitatud andmeil on Eestis viimase 20 aasta jooksul veterinaargeneetika alal olnud valdaval kohal immunogeneetilised probleemid, nagu resistentsuse geneetilised alused, immuunvastuse geneetilised alused ja mõningal määral ka mikroobigeneetika.

Ülo PAVEL, Elmar VALDMANN

TWENTY YEARS OF VETERINARY GENETICS IN THE ESTONIAN SSR

The paper presents data on the development of veterinary genetics in the Estonian SSR during the recent twenty years. Veterinary immunogenetic problems, such as the genetic bases of resistance, the genetic basis of immune response and, to some extent, also microbial genetics, appear to have played a primary role.