

В. ТИХОНОВ, В. ЛААНМЯЭ, М. НУУСТ-БУЛЫГИНА

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И АНАЛИЗ ПОРОДООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЭСТОНСКИХ СВИНЕЙ

Исследование полиморфизма групп крови приобретает все большее значение при селекции животных. Открыты группы крови почти у всех видов домашних животных, изучена природа антигенов и антител, обусловливающих групповые различия крови. Многие ученые изучают связь групп крови с продуктивностью, жизнеспособностью, плодовитостью и другими хозяйственно полезными качествами свиней. Выясняются сочетания групп крови родительских пар, дающие наиболее продуктивное потомство.

Опыты с крупной белой и злотницкой породами (Kaszmarek и др., 1961), гемпширской, дюрокской и ландрасской (Andresen, 1962), с ландшвайнами (Hála, Hojný, 1964; Brucks, 1964), диким кабаном (Buschmann, 1965), беркширами, мангалицей, черно-словенской (Iovanovič, Stojanovič, 1965), со свиньями Словении, шведским ландрасом (Serne, 1966), с крупной белой, чешской, корнвальской и ландрасской породами (Gavalier и др., 1966) свидетельствуют о больших различиях по группам крови между породами.

Исследования, проведенные в лаборатории иммуногенетики Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР, по сравнительному изучению антигенных факторов у эстонской беконной, ландрасской и крупной белой пород (Тихонов, 1962, 1963), а также дальнейшие работы лаборатории по изучению межпородной и внутривидовой популяционной дифференциации по группам крови свиней (более 20 пород, разводных в СССР) показали, что иммуногенетические исследования групп крови могут сыграть большую роль при изучении происхождения и генетики пород и для целенаправленного поддержания генеалогической структуры пород животных (Тихонов и др., 1966).

Для характеристики эстонских пород свиней исследовалась кровь более 800 животных. При определении эритроцитарных антигенов применены реакция прямой агглютинации и реакция непрямой пробы по Кумбсу.

Происхождение эстонских пород свиней. Эстонская беконная порода свиней выведена в результате многолетнего совершенствования местных длинноухих свиней, которых издавна разводили на о. Сааремаа, а также в Северной и Западной Эстонии. Их улучшали путем воспроизводительного скрещивания с датскими и йоркширскими свиньями. Для улучшения типа в небольшой мере использовали также немецкую улучшенную и финскую местную породы свиней. В конце XIX века помещики завезли в

Эстонии небольшое количество свиней пород суффолк, эссек и беркшир, однако их использовали недолгое время и считается, что их влияние на эстонскую беконную породу незначительно (Каарма и др., 1962; Pung, 1966).

В течение последних более чем двадцати лет проводится чистопородное совершенствование эстонских беконных свиней. Для освежения крови было использовано несколько хряков породы шведский ландрас, сходных по типу с эстонскими беконными свиньями (Pung, 1966).

Эстонская крупная белая порода создана путем длительного воспроизводительного скрещивания местных свиней с крупной белой, которую завозили непосредственно из Англии, а также через Германию, Швецию, Данию и Советский Союз. Районы разведения этой породы в настоящее время — Юго-Восточная, Средняя и Южная Эстония, а также значительная часть Северной Эстонии (Пярнамяги, 1963).

Имуногенетическая характеристика эстонских пород. Впервые иммуногенетическое изучение эстонской беконной породы в сравнении с крупной белой и ландрасами было проведено в 1961 г. (Тихонов, 1963). К сожалению, в то время генетические системы групп крови были изучены еще недостаточно, международные сравнительные апробации реагентов не проводились, генная частота и генное равновесие в породных популяциях не определялись. Однако уже тогда были ясно показаны статистически достоверные различия между эстонскими беконными и шведскими ландрасскими свиньями по частоте встречаемости отдельных из 15 антигенных факторов пяти изучавшихся генетических систем.

Настоящее исследование проводили с помощью моноспецифических сывороток-реагентов, выявляющих более 20 антигенных факторов 10 генетических систем: А, В, Е, F, G, H, I, K, L, M. Реагенты анти-А, -В, -Еа, -Еb, -Еd, -Ес, -Еg, -Еf, -Еh, -Fа, -Fb, -Gа, -Gb, -Hа, -Hb, -Iа, -Ib, -Kа, -Kb, -Kd, -Lа, -Lb, -Lg, -Lh, -Lk, -Mа были идентифицированы путем трех международных сравнительных испытаний в 1964—1966 и 1968 гг. Популяции сравнивали путем изучения частоты генотипов и аллелей указанных групп крови, причем было исследовано значительное поголовье основных линий и семейств ведущих племенных хозяйств. Свиньи эстонской крупной белой породы (314 животных), использованные для изучения полиморфизма по группам крови, были взяты из стад 18 лучших племенных хозяйств. Они относились к 11 генеалогическим линиям и 11 семействам.

Для изучения полиморфизма по группам крови эстонской беконной породы свиней (521 животное) были взяты животные из 23 племенных хозяйств, представляющие 10 основных генеалогических линий и 21 семейство.

В табл. 1 и 2 показаны иммунологические характеристики эстонских белой и беконной пород по некоторым исследованным системам групп крови. Для сравнения приведены аналогичные данные по крупной белой и ландрасской породам, которые интенсивно использовались при выведении изучаемых эстонских пород.

Как видно из полученных данных, вышеназванные четыре породы по генной частоте и частоте генотипов имеют много общего, что отражает их генеалогические связи. Однако при более детальном сопоставлении иммунологических характеристик изученных пород нельзя не заметить существенных различий между ними. Так, животные эстонской беконной породы статистически достоверно отличаются от эстонских белых по генной частоте F^a , K^d , H^b , I^a , E^{aeg} , E^{edf} ($P=0,999$; $0,99$). Аллель F^a , например, встречается у эстонских беконных свиней в 6 раз чаще, чем у эстонских крупных белых. По системе Е у эстонских белых свиней встречается

Таблица 1

Генная частота некоторых систем групп крови свиней эстонской белой (ЭБ), эстонской беконной (ЭБек), крупной белой (КБ) и ландрасской пород (Л)

Аллели	ЭБ, n = 314+	ЭБек, n = 316++	Л, n = 723	КБ, n = 609	Достоверность разницы (p)		
					ЭБ—ЭБек	ЭБек—Л	КБ—ЭБ
A ^a	0,1442	0,2305	0,1827	0,1594	НДР	НДР	НДР
B ^a	1,0000	0,9856	0,9909	1,0000	НДР	НДР	НДР
E ^{bdg}	0,2070	0,2326	0,3278	0,2466	НДР	Л**	НДР
E ^{edg}	0,4045	0,3323	0,3223	0,3427	НДР	НДР	НДР
E ^{aeg}	0,2102	0,1535	0,1293	0,1913	ЭБ**	НДР	НДР
E ^{edf}	0,1783	0,2800	0,2178	0,1784	ЭБек**	НДР	НДР
E ^{bdf}	—	0,0016	0,0007	0,0364	—	НДР	—
E ^{aef}	—	—	0,0021	0,0047	—	—	—
F ^a	0,0275	0,1676	0,1098	—	ЭБек***	ЭБек**	—
G ^a	0,2834	0,3363	0,3396	0,3517	НДР	НДР	КБ*
G ^b	0,7166	0,6637	0,6604	0,6483	НДР	НДР	ЭБ*
K ^a	0,1149	0,3315	0,2437	0,3255	ЭБек***	ЭБек*	КБ***
K ^b	0,6414	0,3064	0,2789	0,4979	ЭБ***	НДР	ЭБ*
K ^c	0,2436	0,3621	0,4774	0,1766	НДР	Л**	НДР
K ^d	0,0141	0,1232	—	—	ЭБек***	—	—
H ^a	0,5226	0,4866	0,2084	0,4890	НДР	ЭБек***	НДР
H ^b	0,1020	0,2726	0,1856	0,2596	ЭБек**	ЭБек*	КБ***
H ^c	0,3754	0,2408	0,6060	0,2514	ЭБ*	Л***	ЭБ*
I ^a	0,7231	0,3165	0,3087	0,4357	ЭБ***	НДР	ЭБ***
I ^b	0,2769	0,6835	0,6913	0,5643	НДР	НДР	КБ***
L ^a	0,0141	0,0264	0,0665	0,0289	НДР	Л*	НДР

Примечание. НДР — нет достоверной разницы. * — $P=0,95$, ** — $P=0,99$, *** — $P=0,999$. + — данные в системах А, В, К, Н, I и L получены по 71 животному; ++ — данные в системе А получены по 228, в системах В, К, Н, I и L — по 145, в системе G — по 385 животным, в системе F — по 521 животному.

только 10 генотипов, а у эстонских беконных — 11 (в популяциях крупной белой породы мы наблюдали 18 генотипов этой системы, ландрасов — 10 генотипов). У эстонских беконных свиней частота генотипа E^{bdf}/edf была очень низкая — 0,32%, и можно сказать, что этот генотип находится на стадии элиминирования, а у эстонских белых такой генотип не обнаружен. Генная частота аллели E^{bdg} у эстонских беконных свиней составляла 0,16%, а у эстонских крупных белых она не обнаружена. Сравнение частот гетерозиготных и гомозиготных животных эстонской беконной породы по системе E показывает, что семь типов гетерозиготов составляют 72,16%, остальные четыре гомозиготных типа — только 27,84%. Соотношение гомозиготов и гетерозиготов в данной популяции — 1:2,6, т. е. гетерозиготов значительно больше. Хотя эстонские белые свиньи по частоте генотипов E^{bdg}/edf и E^{edg}/aeg достоверно отличались от эстонских беконных ($P=0,99$), у них наблюдалась аналогичная закономерность значительного превышения частоты гетерозиготов над гомозиготами (соответственно — 69,78 и 30,22%, т. е. соотношение 2,3:1).

Генная частота аллелей G^a и G^b в системе G у всех четырех сравниваемых пород имеет одинаковую закономерность: G^a составляет 28,34—35,17%, а G^b — 64,83—71,66%, т. е. почти в 2 раза больше. Достоверное отличие наблюдалось только между свиньями эстонской белой и крупной

Таблица 2

Частота встречаемости генотипов и генное равновесие некоторых систем групп крови у свиней эстонской беконной и эстонской белой пород

Генотип	Эстонская белая (n=314 ⁺)				Эстонская беконная (n=316 ⁺⁺)				Разница (Ф)
	Частота генотипов, %	Число наблюдаемых генотипов	Число ожидаемых генотипов	χ^2	Частота генотипов, %	Число наблюдаемых генотипов	Число ожидаемых генотипов	χ^2	
Ebdg/bdg	5,14	16	13,4	0,4712	5,70	18	17,1	0,0474	НДР
Ebdg/edg	14,80	46	52,6	0,8196	12,66	40	49,0	1,6531	НДР
Ebdg/aeg	9,65	30	27,3	0,2633	7,60	24	22,6	0,0867	НДР
Ebdg/edf	7,07	22	23,2	0,0594	14,87	47	41,2	0,8165	ЭБек**
Eedg/edg	16,40	54	51,3	0,1346	13,29	42	35,0	1,4000	НДР
Eedg/aeg	17,04	53	53,4	0,0027	9,18	29	32,3	0,3372	ЭБ**
Eedg/edf	15,11	47	45,3	0,0654	18,03	57	59,0	0,0678	НДР
Eedf/edf	3,86	12	10,0	0,4060	6,64	21	24,8	0,5822	НДР
Eaeg/aeg	4,82	15	13,9	0,0906	2,21	7	7,5	0,0033	НДР
Ebdf/edf	—	—	—	—	0,32	1	0,3	1,6336	—
Eaeg/edf	6,11	19	23,6	0,8791	9,50	30	27,2	0,2882	НДР
	100	314	314,0	3,1919	100	316	316,0	6,9160	
Ga/a	7,64	24	25,2	0,0585	9,87	38	43,5	0,7057	НДР
Gb/b	41,40	160	161,3	0,0095	42,64	164	169,6	0,1844	НДР
Ga/b	50,96	130	127,5	0,0472	47,49	183	171,9	0,7216	НДР
	100	314	314,0	0,1152	100	385	385,0	1,6117	
Ka/*	8,45	6	4,9	0,2474	31,25	45	50,5	0,6484	ЭБек***
Kb/*	73,24	52	51,4	0,0072	27,78	38	45,5	1,3211	ЭБ***
Ka/b	12,68	9	10,5	0,2052	26,39	40	29,0	3,7675	ЭБек*
Ko/o	5,63	4	4,2	0,0105	14,58	21	19,0	0,2084	ЭБек*
	100	71	71,0	0,4703	100	144	144,0	5,9454	

Примечание. По открытым генетическим системам среди позитивных животных, условно обозначенных а/, имеются гомозиготы и гетерозиготы; + — данные в системе К получены на 71 животном; ++ — данные в системе К получены на 144, а в системе G — на 385 животных.

белой пород. И в этой генетической системе как у эстонских беконных, так и у эстонских белых свиней гетерозиготов было больше, чем гомозиготов. Гетерозиготы Gab составляли 47,5—51%, тогда как гомозиготы Gbb — 41,4—42,6%, а Gaa — только 7,6—9,9%. Обращает на себя внимание очень значительная разница между этими гомозиготными типами. Так, соотношение Gaa : Gbb равняется 1 : 5,4 у эстонских белых и 1 : 4,3 у эстонских беконных свиней.

По системе К эстонская беконная порода превышает эстонскую белую почти в 9 раз по генной частоте K^d ($P=0,999$). По генной частоте основных аллелей K^a и K^b этой системы тоже имеется существенная разница. В эстонской беконной породе по сравнению с эстонской белой почти в 2 раза больше гетерозиготных животных Kab (соответственно 26,4 и 12,7%) и почти в 3 раза больше гомозиготных Koo (соответственно 14,6 и 5,6). Однако в обеих породах сохраняется отмеченная выше закономерность — гетерозиготные типы преобладают над гомозиготными.

Следует отметить, что исследованные популяции эстонских крупной белой и беконной пород свиней находятся в генном равновесии по изученным системам групп крови. Как видно из табл. 2, расщепление на генотипы в изученных популяциях эстонских пород свиней почти во всех случаях близко к теоретически ожидаемому. Величина χ^2 не превышает уровень, при котором можно с уверенностью отбросить нулевую гипотезу о генном равновесии указанных пород.

Эстонская крупная белая порода, выведенная с большим участием крупной белой породы, естественно, имеет много общего по иммуногенетическим характеристикам с последней. Так, по аллелям A^a , V^a , E^{bdg} , E^{edg} , E^{aeg} , E^{edf} , H^a , L^a не было найдено между ними достоверных различий. В то же время при сравнении этих пород нельзя не заметить определенного иммуногенетического своеобразия эстонских крупных белых свиней. По системе E они имеют только четыре аллели, тогда как крупная белая — шесть. У эстонских белых отсутствуют аллели E^{aef} и E^{bdf} . Значительное отличие эстонской крупной белой породы от крупной белой состоит также в том, что она имеет аллель F^a (2,75%), которую у последних обнаружить до сих пор не удалось.

Большой интерес представляет сравнение эстонской беконной породы с ландрасами, которые, как было отмечено выше, широко использовались при ее выведении. Между этими породами не было обнаружено достоверной разницы по аллелям A^a , V^a , E^{aeg} , E^{edf} , E^{bdf} , I^a , I^b и K^b . Почти одинаковую частоту у обеих пород имеют аллели G^a и G^b . Такое большое сходство, по-видимому, как раз и обусловлено большим участием ландрасов в выведении этой породы.

Однако племенная работа по совершенствованию эстонских беконных свиней и даже небольшое участие некоторых пород на разных этапах ее выведения создали определенное иммуногенетическое своеобразие. Как видно из табл. 1, эстонские беконные свиньи достоверно отличаются от ландрасов по частоте аллелей E^{bdg} , F^a , H^a , H^b , L^a и некоторых других. Интересно, что именно по этим указанным аллелям, как было показано ранее (Тихонов, 1967), беркширская порода отличается от большинства других пород. Так, беркширы имеют очень высокую частоту аллелей F^a (79,3%), H^a (30,3%), H^b (36,4%), L^a (32,7%) и, наоборот, очень низкую частоту аллели E^{bdg} (13,2%). Число животных с аллелью F^a у эстонских беконных свиней было почти в 1,5 раза больше, чем у ландрасов. Сопоставляя эти данные, можно прийти к выводу, что дивергенция эстонской беконной породы с ландрасами по иммуногенетическим характеристикам произошла в результате прилития крови беркширов.

Эстонская беконная порода и по генной частоте более многообразна, чем эстонская белая порода. Это связано, по-видимому, с особенностью ее выведения. Исходные местные свиньи были генетически одинаковыми, но участие датских, финских, немецких пород расширило генофонд при формировании эстонских беконных свиней значительно больше, чем участие только крупной белой породы при формировании эстонских белых свиней. Кроме того, по-видимому, и очень небольшое прилитие крови беркширов при образовании современной эстонской беконной породы не прошло бесследно. Если раньше об этом можно было строить предположение по частоте наблюдаемой пигментации небольших участков кожи у эстонских беконных свиней, то после изучения их иммуногенетического профиля участие беркширов в образовании этой породы подтверждается и наличием антигена F^a .

Методы племенной работы при выведении эстонских пород, которые предусматривали закрепление в первых поколениях характерных признаков выдающихся производителей, создавали реальные условия для гене-

тико-автоматических процессов (Дубинин, Глембоцкий, 1967). К этим условиям, прежде всего, относятся усиленное действие изоляции в результате искусственного отбора потомства лучших производителей, быстрое размножение отобранных групп животных и сравнительно небольшое влияние естественного отбора. Акселерация генетико-автоматических процессов особенно наблюдается на ранних этапах создания пород, когда численность животных еще невелика. В дальнейшем быстрое увеличение численности потомства выдающихся родоначальников приводит к распространению на эти популяции генетических особенностей исходных групп животных, что хорошо прослеживается с помощью иммуногенетического анализа по группам крови, играющим роль генных маркеров.

Выводы

1. Иммуногенетический анализ полиморфизма групп крови эстонской беконной и эстонской крупной белой пород показал очень значительное своеобразие этих новых высокопродуктивных пород по соответствующим генетическим системам.

2. Между эстонскими беконной и крупной белой породами были обнаружены существенные различия не только по генотипической структуре, но и по генной частоте. При этом было установлено, что исследованные популяции эстонских крупной белой и беконной пород находятся в генном равновесии. Аналогичные статистически достоверные различия были установлены между эстонской беконной и эстонской крупной белой породами, с одной стороны, и соответственно ландрасом и крупной белой породой, с другой стороны.

Уровень гетерогенности обеих изученных эстонских пород очень высок. Закономерность значительного преобладания гетерозиготов над гомозиготами по исследованным системам групп крови наблюдается и в эстонской крупной белой породе.

3. При формировании эстонской беконной породы свиней, прослеженном путем иммуногенетического анализа пороодообразования и сравнения с ландрасами, наблюдается весьма значительная дивергенция иммуногенетических характеристик. Судя по «дрейфу гена», обусловившего присутствие антигена F^a и некоторых других антигенов, по-видимому, это связано с участием беркширской породы на первых этапах формирования эстонской беконной породы. Существенный сдвиг иммуногенетических параметров в сторону беркширов показывает, что формально небольшое и очень давнее в процессе выведения пород прилитие крови может иметь значительно большие последствия, чем обычно принято предполагать по среднестатистическим показателям кровности.

4. У эстонской крупной белой породы, имеющей специфическую характеристику групп крови, совершенно отсутствуют аллели E^{aef} и E^{bdf} , но имеется аллель F^a , которой нет у свиней крупной белой породы. Статистически достоверное различие между этими породами наблюдается и по генной частоте семи аллелей. Частота аллелей G^a , K^a , H^b и I^b у эстонских крупных белых свиней меньше, а G^b , K^b и I^a больше, чем у крупных белых.

5. Оценка полиморфизма по группам крови — хороший объективный критерий при изучении процессов пороодообразования и полученные данные могут быть использованы в качестве дополнительных генетических маркеров для селекционной работы. Особый интерес представляет иммуногенетический контроль разведения этих пород по линиям.

ЛИТЕРАТУРА

- Дубинин Н. П., Глембоцкий Я. Л., 1967. Генетика популяций и селекция. М.
- Каарма И. Я., Осин Н. П., Лаанмяэ В. Э., 1962. Эстонская беконная порода. Л.
- Пярнамяги Х., 1963. Эстонская крупная белая порода. Таллин.
- Тихонов В. Н., 1962. Изучение групп крови свиней и возможностей их использования для иммуногенетического контроля в СССР. Доклады VIII Международной конференции по группам крови. Люблина, Югославия.
- Тихонов В. Н., 1963. Иммуногенетическое сравнение по группам крови эстонской беконной породы с крупной белой и шведским ландрасом. Изв. АН ЭССР, сер. биол. 12 (3) : 205—212.
- Тихонов В. Н., Бурлак З. К., Горелов И. Г., Чейдо М. А., 1966. Иммунологический анализ межпородной и внутривидовой популяционной дифференциации у свиней. Генетика (12).
- Тихонов В. Н., 1967. Использование групп крови при селекции животных. М.
- Andresen E., 1962. Blood groups in pigs. Ann. N. Y. Acad. Sci. 97 (1).
- Brucks R., 1964. Die Blutgruppensysteme des Schweines unter besonderer Berücksichtigung des L-Systems. Z. Tierzücht. und Züchtungsbiol. 80 : 66—80.
- Buschmann H., 1965. Blood group studies in pigs. Proc. 9th Europ. anim. blood group conf. Prague.
- Cerne I., 1966. A study of blood groups of pigs in Slovenia. Proc. 10th Europ. anim. blood group conf. Paris : 143—146.
- Gavalier T., Hojný J., Hradeský I., Linhart J., Schöffel J., 1966. Blood groups and serum proteins in pigs. Proc. 10th Europ. anim. blood group conf. Paris : 159—164.
- Hála K., Hojný J., 1964. Blood groups of the N system in pigs. Folia biol., Prague (3) : 239—244.
- Iovanović V., Stojanović L., 1965. Study of pig blood groups in Vojvodina. Proc. 9th Europ. anim. blood group conf. Prague.
- Kaszmarek A., Podlachouk L., Millot P., Eyquem A., 1961. Group sanguins des porcs. Ann. Inst. Pasteur 101 (96).
- Pung A., 1966. Põllumajandusloomade aretus. Tallinn.

Эстонский научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии

Поступила в редакцию
27/V 1969

Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Академии наук СССР

V. TIHONOV, V. LAANMÄE, M. NUUST-BULÖGINA

EESTI SEATÕUGUDE KIJUNEMISEST JA NENDE
IMMUNOGENEETILINE ISELOOMUSTUS

Resümees

Seatõugude erinevuse hindamisel võib produktiivsuse ja eksterjööri näitajaid oluliselt täiendada immunogeneetiliste uuringute tulemustega. Eesti peekoni ja eesti suurt valget tõugu sigade veregruppide polümorfismi analüüs näitas nende tõugude suurt erinevust nii mitmetele geneetilistele süsteemidele omaste geenide kui ka genotüüpide sageduse poolest. Statistiliselt tõestatud erinevused tehti kindlaks ka eesti peekoni ja landrassi ning eesti suure valge tõu ja teistes Nõukogude Liidu osades aretatava suure valge seatõu vahel. Mõlema eesti seatõu heterogeensus osutus väga suureks. Heterosügootsete genotüüpide ülekaal homosügootsete suhtes esineb mõlemal eesti tõul ($P=0,95, 0,99, 0,999$). Eesti peekonitõugu sigu landrassi tõugu sigadega võrreldes on märgatav suur immunogeneetiliste tunnuste lahknevus 8 alleeli osas. Ka eesti suur valge seatõug on kujunenud spetsiifilise veretüübiga tõuks, erinedes suurest valgest seatõust 7 alleeli poolest.

Eesti seatõugude immunogeneetilise iseloomustuse andmeid võib tõugude täiustamiseks kasutada täiendavate geneetiliste markeeringutena.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria
Teadusliku Uurimise Instituut

Saabus toimetusse
27. V 1969

NSV Liidu Teaduste Akadeemia Siberi Osakonna
Tsütoloogia ja Geneetika Instituut

V. TIKHONOV, V. LAANMÄE, M. NUUST-BULYGINA

ON THE FORMATION OF ESTONIAN PIG BREEDS
AND ON THEIR IMMUNOGENETIC PROPERTIES

Summary

For an evaluation of different pig breeds, the points for their exterior appearance and productivity may efficiently be supplemented by results of immunogenetic analyses. A polymorphic analysis of the blood groups of pigs of the Estonian Bacon and Estonian Large White breeds revealed a considerable difference between these breeds in the genotypes of several genetical systems and gene frequencies. Statistically proved differences were also established between the Estonian Bacon and Landrace breeds and the Estonian Large White and the Large White breeds raised in other parts of the Soviet Union. The degree of heterogeneity proved to be very high in both Estonian breeds. Heterozygotic genotypes predominated over homozygotic ones in both Estonian breeds ($P=0,95, 0,99, 0,999$). As compared with the Landrace breed, a considerable difference in the immunogenetical characteristics concerning 8 alleles occurs in pigs of the Estonian Bacon breed.

The Estonian Large White has also become a breed of a specific blood type differing from the Large White in 7 alleles.

The immunogenetic characteristics of the Estonian pig breeds may be used as additional markings in improving the breeds.

*Estonian Institute of Livestock Raising
and Veterinary Surgery*

*Academy of Sciences of the U.S.S.R.,
Siberian Section,
Institute of Cytology and Genetics*

Received
May 27, 1969