

БОРИСЕНКО Екатерина Анатольевна

ОЦЕНКА ИММУННОГО СТАТУСА СВИНЕЙ СКОРОСПЕЛОЙ
МЯСНОЙ ПОРОДЫ В СВЯЗИ С ВОЗРАСТОМ И
ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

16.00.03 - ветеринарная микробиология, вирусология,
эпизоотология, микология
с микотоксикологией и иммунология
06.02.01-разведение, селекция, генетика и воспроизводство
сельскохозяйственных животных

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Новосибирск - 2004

Работа выполнена в ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Научные руководители: кандидат ветеринарных наук,
доцент **Магер Сергей Николаевич**,
кандидат биологических наук,
доцент **Жучаев Константин Васильевич**

Официальные оппоненты: доктор ветеринарных наук, профессор
Чекишев Валерий Михайлович,
кандидат биологических наук, доцент
Маренков Владимир Григорьевич

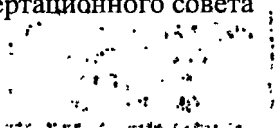
Ведущая организация: **Алтайский ГАУ**

Защита с о с т « 6 » апреля г . в 9 ч. на заседании
диссертационного **совета** / **Д.006.045.01** в ГНУ Институт
экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СО РАСХН
по адресу: 630501, Новосибирская обл., Новосибирский р-н,
п. Краснообск, СО РАСХН, ИЭВСиДВ

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНСХБ СО РАСХН.

Автореферат разослан « 5 » марта 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



С.И. Логинов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы

Разработка эффективных методов профилактики и лечения болезней животных различной этиологии возможна лишь на основе всестороннего изучения их иммуногенеза с учетом общей иммунной реактивности на различных этапах индивидуального развития (И.М.Карпуть, 1981).

Иммунный статус животных характеризует не только их собственную потенциальную резистентность к болезням, но и в целом адаптационную устойчивость популяции. Значение стабильного группового иммунитета особенно возрастает с повышением плотности поголовья и риска появления новых моно- и ассоциативных инфекций (Ф.Хорш, 1981). Одним из перспективных направлений в работе по повышению резистентности животных является использование пробиотиков - живых микробных кормовых добавок (Б.В.Тарakanов, 1999).

Следует отметить, что нормативы показателей иммунного и биохимического статуса свиней, приведенные в литературе, достаточно разнообразны и не учитывают специфики конкретного стада и региона. Причинами разноречивых-результатов служат условия содержания, кормления, воздействия микрофлоры, которые в значительной мере определяют степень и скорость процесса совершенствования иммунной системы в онтогенезе (В.М.Чекишев, 1976; Ю.Н.Федоров, 1982; А.Ф.Бакшеев, П.Н.Смирнов и др., 2003).

Цель и задачи исследований

Целью наших исследований являлось изучение иммунного статуса свиней скороспелой мясной породы новосибирской селекции в онтогенезе в связи с продуктивными качествами. В связи с этим решались следующие задачи:

1. Изучить изменчивость, повторяемость и влияние наследственности на показатели иммунного статуса свиней разных половозрастных групп.
2. Оценить взаимосвязь иммунологических параметров на этапе формирования иммунокомпетентности поросят.
3. Выявить возможную корреляцию между показателями иммунного статуса и продуктивности свиней.
4. Оценить влияние пробиотического препарата - молочнокислой кормовой добавки (МКД) - на иммунный статус молодняка в период второго возрастного иммунодефицита и при отъеме.



Научная новизна.

Впервые проведена комплексная оценка популяции свиней СМ-1 по параметрам иммунного статуса на очередном этапе развития породы в связи с продуктивными качествами животных. Определены селекционно-генетические параметры и нормативные показатели для разных половозрастных групп. Выявлены взаимосвязи иммунологических признаков, характеризующие своеобразие популяции. Оценено влияние пробиотического препарата (МКД) на иммунный статус поросят в период второго возрастного иммунодефицита и при отъеме.

Практическая значимость

Для использования в свиноводстве региона предложены показатели иммунного статуса свиней скороспелой мясной-породы разных половозрастных групп в качестве нормативных. Материалы исследований включены в методические рекомендации по повышению естественной резистентности новорожденных поросят, используются при преподавании дисциплин «клиническая диагностика», «физиология с.-х. животных», «патология иммунной системы с.-х. животных» для студентов факультета ветеринарной медицины НГАУ..

Апробация результатов исследований

Материалы диссертации доложены на Ученом совете факультета ветеринарной медицины НГАУ, Всероссийской научно-практической конференции «Применение в ветеринарии новых пробиотических и иммуностропных препаратов» (Новосибирск, 2003), научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии в АПК» (Новосибирск, 2003). Основные результаты исследований опубликованы в трех статьях.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Динамика, и взаимосвязь иммунологических показателей молодняка скороспелой мясной породы свиней (СМ-1) на этапе формирования иммунокомпетентности организма.
2. Изменчивость, повторяемость и влияние наследственности на показатели иммунного статуса свиней СМ-1 разных половозрастных групп.
3. Связь иммунологических признаков и продуктивности свиней.
4. Результаты использования пробиотического препарата МКД для коррекции иммунного статуса поросят.

Структура и объем работы

Диссертация включает следующие разделы: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, обсуждение, выводы и предложения, список использованной литературы из 180 источников, в том числе 59 — на иностранном языке, приложения. Диссертация изложена на 110 страницах компьютерного текста и содержит 26 таблиц и 6 приложений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ}

Исследования проведены на племенной свиноферме учебно-опытного хозяйства «Тулинское» Новосибирского государственного аграрного университета. Материалом для исследований послужили свиньи скороспелой мясной породы свиней (СМ-1) линий новосибирской селекции. Исследованиями охвачено 200 поросят с численностью исследованных групп в динамике роста до 66-суточного возраста от 5 до 80 голов; 122 основных и проверяемых свиноматок; 20 хряков 2-3-летнего возраста. Для изучения влияния пробиотического препарата - молочнокислой кормовой добавки (МКД) - на иммунный статус поросят в период второго возрастного иммунодефицита и во время отъема были проведены два научно-хозяйственных опыта.

Для первого опыта были сформированы две группы поросят 21-суточного возраста по 33 головы каждая. Среднее количество поросят в гнезде в 21 сут. - 11 голов, средняя молочность маток - 61,6 кг в обеих группах. Во втором опыте по живой массе в гнезде в 3-недельном возрасте было отобрано две аналогичные группы поросят 55-суточного возраста той же численности. В первом опыте поросята опытной группы получали МКД в течение 2 недель - с 21 до 35-суточного возраста; во втором в течение 10 дней - с 55- до 65-суточного возраста в дозе 10 мл на голову в сутки.

Кровь у поросят брали дважды: в начале и в конце эксперимента.

Концентрацию иммуноглобулинов М, G, А в сыворотке крови животных определяли методом простой радиальной иммунодиффузии по Манчини (Фримель Г., 1987).

Титр антител к сальмонеллам определяли с помощью реакции агглютинации с использованием антигена моновалентного паратифозного *S.cholerae suis* Витебской биофабрики согласно

инструкции. Полученное значение титра выражалось в виде десятичного логарифма (lg) (Жучаев К.В. и др., 1990).

Относительное содержание В- и Т-лимфоцитов, субпопуляций Т-лимфоцитов оценивали по методикам, описанным Бабаян В.А. и др. (1988); Лозовым В.П. и др. (1986). Уровень циркулирующих иммунных комплексов определяли по методике, приведенной Логиновым С.И. с соавт. (2001).

Оценку реактивности поросят 35-суточного возраста и свиноматок на внутрикожные тесты с фитогемагглютинином (ФГА) и гистамином проводили по методике, описанной Жучаевым К.В. и др. (1990).

Спонтанный НСТ-тест, отражающий степень функциональной активности гранулоцитов, и индуцированный НСТ-тест, характеризующий их функциональный резерв, проводили по методике Karlow et. al. (1955) в модификации Шубич М.Г. и Медникова В.Г.

Лизосомально-катионный тест (ЛКТ), основанный на выявлении лизосомальных катионных белков и определении их бактерицидной активности, проведен по методике Пигаревского В.Е. (1979). Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) определяли общепринятым методом (Смирнов П.Н. и др., 1989).

Биохимические показатели сыворотки крови (общий белок, содержание кальция и фосфора) определены на автоматическом многофункциональном анализаторе "Infrapid".

Полученные данные обработаны стандартными биометрическими методами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Иммунный статус молодняка скороспелой мясной породы свиней новосибирской селекции

В значительных титрах антитела появляются в сыворотке крови поросят через 10-12 часов после приема молозива (Карпуть И.М., 1981). Концентрация IgG в это время составила, по данным наших исследований, 12,8 г/л. «Стартовый» уровень для IgM и IgA составил, соответственно, 1,45 и 0,55 г/л (табл.1.). Через 4 суток концентрация иммуноглобулинов колострального происхождения достигла наивысшего уровня. Необходимо отметить, что изученные признаки имели коэффициент вариации в пределах 12,2-23%. Через 5 дней, когда

колостральный иммунитет достигает максимума, коэффициент вариации IgG и IgM значительно снижается-до 6,6 и 7,2 %. Можно констатировать выравнивание колострального иммунитета, что свидетельствует о высоком уровне вакцинопрофилактики и ведения отрасли в целом.

Таблица 1. Динамика уровня иммуноглобулинов (г/л) и титров нормальных антител к сальмонеллам (lg) у поросят СМ-1

Воз- раст, суток	n	IgG			IgM			IgA			Титр антител		
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	C v .%	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	C v .%	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	C v .%	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	C v .%
1	7	12,80	0,59	12,2	1,45	0,11	20,5	0,55	0,05	23,0	2,20	0,07	7,9
5	6	13,80	0,37	6,6	1,60	0,05	7,2	0,68	0,03	10,3	1,75	0,13	18,0
10	5	11,58	0,15	2,8	1,39	0,03	5,4	0,55	0,02	8,0	1,72	0,12	15,6
21	80	10,22	0,09	7,4	0,88	0,02	15,6	0,26	0,01	29,1	0,95	0,10	87,4
35	52	10,62	0,09	5,9	0,98	0,02	14,6	0,29	0,01	22,2	1,52	0,13	42,1
55	20	11,06	0,07	2,9	1,02	0,02	7,7	0,38	0,02	27,0	0,92	0,14	75,6
66	17	11,54	0,08	1,9	1,15	0,02	7,7	0,36	0,02	24,4	2,00	0,07	13,5

Кривая содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови поросят отражает процесс распада колостральных антител до 3-недельного возраста и постепенный, по мере активизации аутосинтеза, рост концентрации собственных иммуноглобулинов. Практически те же закономерности отмечаются в динамике титров нормальных антител к сальмонеллам. Обращают на себя внимание значительные колебания в уровне изменчивости концентрации иммуноглобулинов: уменьшение коэффициента вариации к 10-суточному возрасту и последующая «вспышка», обусловленная, очевидно, действием многих факторов, включая ещё действующий колостральный иммунитет, и начинающие проявляться собственные генотипические особенности. Необходимо отметить, что стресс, связанный с отъёмом, не оказал супрессирующего действия на изучаемые параметры.

Установлена степень функциональной активности гранулоцитов в спонтанном НСТ-тесте и их функциональный резерв в индуцированном НСТ-тесте у поросят с 21 до 66-суточного возраста (табл.2). В результатах НСТ-тестов видна закономерность: рост показателей с 21 до 35 суток, затем некоторое снижение к 66-суточному возрасту.

Стабильный рост отмечен в результатах лизосомально-катионного теста - содержание катионных белков поднялось с 1,27 в начале исследований до 1,86 у.ед. в их заключительной стадии.

Таблица 2. Динамика показателей естественной резистентности поросят

Возраст, суток	n	Сп-НСТ, у.ед.			Ст-НСТ, у.ед.			Лизосомально-катионный тест, у.ед.		
		$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$C_v, \%$
21	31	1,21	0,02	8,8	2,31	0,04	9,2	1,27	0,05	19,2
35	45	1,32	0,02	12,4	2,38	0,04	12,3	1,65	0,04	17,1
55	36	1,25	0,02	11,3	2,32	0,08	20,0	1,77	0,02	8,6
66	31	1,23	0,02	11,2	2,26	0,05	12,7	1,86	0,04	10,3

Происходящие в организме изменения отражаются и на биохимическом статусе молодняка (табл.3).

Таблица 3. Динамика биохимических показателей крови поросят

Возраст, суток	n	Общий белок, г/л		Кальций, ммоль/л		Фосфор, ммоль/л	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$C_v, \%$
1	9	79,9 $\pm$ 2,3	8,7	2,47 $\pm$ 0,03	4,0	2,16 $\pm$ 0,01	2,0
5	5	72,4 $\pm$ 5,3	16,3	2,59 $\pm$ 0,03	2,6	2,10 $\pm$ 0,01	0,8
10	9	70,1 $\pm$ 2,8	12,2	2,64 $\pm$ 0,03	3,4	2,11 $\pm$ 0,01	1,7
21	49	63,2 $\pm$ 1,3	14,7	2,63 $\pm$ 0,02	4,2	2,10 $\pm$ 0,01	1,3
35	39	57,2 $\pm$ 1,2	13,2	2,79 $\pm$ 0,18	41,3	2,25 $\pm$ 0,15	40,7
55	15	60,3 $\pm$ 1,5	9,5	2,59 $\pm$ 0,01	2,1	2,10 $\pm$ 0,01	1,3
66	39	63,1 $\pm$ 1,2	12,3	2,52 $\pm$ 0,02	4,2	2,12 $\pm$ 0,01	1,3

При этом динамику параметров гуморального иммунитета в целом повторяет содержание общего белка в сыворотке крови. Колебания остальных показателей носят волнообразный характер. Анализ комплекса иммунологических и биохимических признаков показал существование различий между хрячками и свинками только по двум показателям - титрам антител к сальмонеллам в 55-дневном возрасте и активности нейтрофилов в спонтанном НСТ-тесте в возрасте 66 дней. Половой диморфизм по остальным изученным иммунологическим признакам у поросят не выявлен, что в целом не противоречит данным литературы.

Особый интерес для исследований представляет период созревания иммунной системы - 30-35-суточный возраст поросят. Именно в 30-35-суточном возрасте, по данным многих авторов (Коломыцев А.А. и др., 1984; Пустовар А.Я., Гайдамака Е.С., 1989; Пивовар Л.М., Карпуть И.М. 1982) происходят значимые изменения в количестве Т-и

В- лимфоцитов. Нами определен среднепопуляционный уровень параметров лимфоцитарного иммунного статуса (табл.4). В возрасте 35 суток относительное содержание Т- и В - лимфоцитов в сыворотке крови поросят составило, соответственно, 38,3 и 12,8%.

Обнаружены значительные различия в соотношении субпопуляций лимфоцитов у 7-недельных поросят по сравнению с полученными ранее данными (Бакшеев А.Ф. и др., 2003). На 7,1% стало меньше активированных лимфоцитов, на 11% уменьшилась доля Т-хелперов, На уровне 17-18% осталось относительное содержание специфических киллеров-супрессоров. -

С учетом антигензависимости формирования иммунной системы поросят можно предположить, что снижение доли активированных лимфоцитов и хелперов по сравнению с ранее полученными данными связано с несколькими факторами: с меньшей антигенной нагрузкой вследствие изменения схемы вакцинации; с повышением уровня благополучия хозяйства по инфекционным заболеваниям; с повышением уровня колострального иммунитета при увеличении молочности маток.

Таблица 4. Лимфоцитарный иммунный статус поросят 35-суточного возраста

Показатель, %	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	$C_v, \%$
тЕ-РОК	38,29±1,69	8,94	23,3
рЕ-РОК	23,73±1,41	7,45	31,4
вЕ-РОК	17,29±1,52	8,06	46,6
бЕ-РОК	11,20±1,11	5,88	52,5
ЕМ-РОК	12,82±0,75	3,98	31,1

Характерной особенностью изученных признаков является более высокая изменчивость по сравнению с показателями активности иммунной системы.

Следует отметить, что ряд признаков из охваченных анализом имеют высокую повторяемость по периодам онтогенеза, что подтверждает диагностическую ценность исследованных признаков. Так, результаты стимулированного НСТ-теста в 55 и 66 сут. имели коэффициент корреляции +0,78 ($P < 0,001$), содержание IgG, IgM и IgA в возрасте 21 и 35 сут., соответственно, 0,43, 0,31 и 0,68 ($P < 0,05 \dots 0,001$). Наиболее высока повторяемость содержания лизосомально-катионных белков в

55 и 66-сут. возрасте (0,91, $P<0,001$), что свидетельствует еще и о значительной генетической изменчивости признака.

Обнаружена некоторая линейная дифференциация поросят по иммунологическим параметрам, что, видимо, связано с индивидуальными особенностями используемых производителей. Генетическое влияние на изученные признаки характеризуют коэффициенты корреляции мать-потомок (табл.5).

Таблица 5. Корреляция иммунологических и биохимических признаков поросят 35-суточного возраста и их матерей

Показатель	r
IgG	-0,40*
ФГА	+0,27*
ЕМ-РОК	-0,29**
рЕ-РОК	+0,36*
ЛКТ	-0,45**

Примечание: * - $P<0,10$; ** - $P<0,05$

Таким образом, выявленные уровни иммунологических параметров характеризуют иммунный статус поросят СМ-1 новосибирской селекции, и могут быть использованы для характеристики популяционной нормы. Установлена изменчивость и повторяемость признаков в возрастной динамике.

Иммунный статус хряков и маток СМ-1*

Средние данные показателей иммунного статуса хряков СМ-1 приведены в таблице 6. Изменчивость показателей находится на низком уровне: коэффициент вариации в большинстве случаев не превышает 6-7%. Несколько выше вариабельность уровня титров нормальных антител к сальмонеллам (15,4%), что можно связать с постоянной циркуляцией в окружающей среде и поступлением в организм в разных концентрациях этого патогена.

Анализ возрастной изменчивости показал, что, хотя достоверных различий не обнаружено, по большинству иммунологических и биохимических показателей полновозрастные хряки несколько превосходят двухлетних животных.

Уровень иммунологических и биохимических показателей свиноматок оказался значительно ниже, чем у хряков (табл. 7). В то же время изменчивость признаков выросла: 6,4 и 7,7% для концентрации IgG и IgM, 23,4% для IgA, 20,2% для титров антител к сальмонеллам.

Основные матки имели существенно выше концентрацию IgG в сыворотке крови, чем проверяемые. По остальным показателям, включая активность клеточного иммунитета, достоверных различий между этими группами животных не обнаружено.

Таблица 6. Характеристика иммунного и биохимического статуса хряков СМ-1 новосибирской популяции

Показатель	В среднем	В возрасте 24 мес.	В возрасте 36 мес.
IgG, г/л	15,84±0,07	15,82±0,10	16,01±0,11
IgM, г/л	1,59±0,01	1,57±0,02	1,62±0,02
IgA, г/л	0,60±0,01	0,60±0,02	0,61±0,01
Титр антител к сальмонеллам, Ig	2,22±0,09	2,03±0,13	2,35±0,09
Сп-НСТ, у.ед.	1,67±0,03	1,67±0,03	1,65±0,08
Ст- НСТ, у.ед.	2,55±0,04	2,52±0,102	2,57±0,04
ЛКТ, у.ед.	2,27±0,05	2,24±0,03	2,34±0,11
ЛАСК, %	14,02±0,38	14,18±0,57	13,67±0,69
Общий белок, г/л	80,3±2,60	75,7±4,40	85,1±4,10
Кальций, ммоль/л	2,41±0,04	2,47±0,06	2,31±0,04
Фосфор, ммоль/л	2,22±0,01	2,20±0,01	2,25±0,03

Колебания в титрах нормальных антител к сальмонеллам также отражают процесс созревания иммунной системы, но в значительной степени зависят от дозы патогена, полученной животными из внешней среды.

Таблица 7. Показатели иммунного и биохимического статуса свиноматок СМ-1

Показатель	В среднем	Проверяемые матки	Основные матки
IgG, г/л	11,93±0,11	11,62±0,11	12,21±0,17
IgM, г/л	1,28±0,01	1,27±0,02	1,28±0,02
IgA, г/л	0,37±0,01	0,35±0,01	0,39±0,02
Титр антител к сальмонеллам, Ig	2,32±0,07	2,26±0,10	2,35±0,10
Сп-НСТ, у.ед.	1,65±0,02	1,64±0,06	1,65±0,02
Ст-НСТ, у.ед.	2,45±0,04	2,52±0,09	2,42±0,04
ЛКТ, у.ед.	1,75±0,06	1,88±0,8	1,73±0,07
Общий белок, г/л	76,9±0,90	76,6±1,80	77,0±1,20
Кальций, ммоль/л	2,38±0,02	2,38±0,03	2,38±0,02
Фосфор, ммоль/л	2,18±0,004	2,19±0,01	2,18±0,01
Тест с ФГА, мм	3,52±0,37	3,46±0,29	3,58±0,83
Тест с гистамином, мм	1,19±0,34	1,16±0,42	1,23±0,87

При анализе лимфоцитарного иммунного статуса обнаружена тенденция к снижению относительных количественных показателей у основных свиноматок по сравнению с проверяемыми (табл.8). Соотношение относительного содержания Т- и В-лимфоцитов по сравнению с молодняком несколько изменилось в пользу В-лимфоцитов.

Таблица 8. Результаты оценки лимфоцитарного иммунного статуса свиноматок

Показатель, %	В среднем	Проверяемые матки	Основные матки
тЕ-РОК	47,75±4,35	50,75±6,52	43,33±8,69
рЕ-РОК	20,46±2,19	20,40±2,96	21,50±4,84
вЕ-РОК	18,0±1,45	19,80±2,65	17,00±1,16
бЕ-РОК	8,63±0,89	9,00±1,53	7,67±2,03
ЕМ-РОК	19,78±2,45	21,00±4,3	14,67±2,96

Обнаружено влияние физиологического состояния свиноматок на иммунный и биохимический статус (табл.9).

Таблица 9. Влияние физиологического состояния на иммунный и биохимический статус свиноматок

Показатель	Подсосные матки	Матки при покрытии
IgG, г/л	13,05±0,12	11,64±0,12*
IgM, г/л	1,29±0,02	1,28±0,03
IgA, г/л	0,51±0,02	0,33±0,01*
Титр антител к сальмонеллам, Ig	2,14±0,13	2,4±0,11
Сп-НСТ, у.ед.	1,72±0,05	1,61±0,02*
Ст-НСТ, у.ед.	2,56±0,10	2,36±0,03*
ЛКТ, у.ед.	2,34±0,10	1,46±0,02*
Общий белок, г/л	79,0±2,40	75,7±1,30
Кальций, ммоль/л	2,48±0,04	2,31±0,02*
Фосфор, ммоль/л	2,17±0,02	2,18±0,01

* -различия достоверны при $P<0.01$

Подсосные матки имеют концентрацию IgG и IgA выше, чем холостые, соответственно, на 11 и 35% ($P<0,01$).

Существенно выше в этой группе маток спонтанная и индуцированная активность нейтрофилов (на 6-8%), количество лизосомально-катионных белков (на 38%). Можно также отметить тенденцию в сторону повышения у подсосных маток количества общего белка и кальция в сыворотке крови. Все эти изменения очевидно связаны с необходимостью обеспечения пассивной защиты молодняка.

Таким образом, установленные среднепопуляционные параметры иммунного и биохимического статуса характеризуют стационарное состояние организма животных в условиях благополучия стада по инфекционным заболеваниям.

Уровень изменчивости основных иммунологических признаков невысок ($C_v = 1,7-10,1\%$), что позволяет сделать заключение о процессе консолидации породы, происходящем не только по продуктивным признакам, но и по параметрам иммунного статуса. Видимо, этот уровень изменчивости является условием сохранения жизнеспособности популяции и поддерживается механизмами саморегуляции.

Взаимосвязь иммунологических признаков

Корреляции показателей иммунного статуса, как и их абсолютные значения, служат характеристикой популяции (табл. 10).

Таблица 10. Динамика корреляций некоторых иммунологических признаков в процессе роста поросят ($P < 0,05$)

Коррелирующие признаки	n	r
В 21-суточном возрасте		
Ig G – Ig M	80	0,88
Ig G – Ig A	80	0,82
Ig M – Ig A	80	0,74
Сп-НСТ – Ст-НСТ	31	- 0,33
В 35-суточном возрасте		
Ig G – Ig M	48	0,88
Ig G – Ig A	48	0,84
Ig M – Ig A	48	0,66
Сп-НСТ – ЛКТ	39	- 0,42
В 55-суточном возрасте		
Ig G – Ig M	20	0,96
Ig G – Ig A	20	0,74
Ig M – Ig A	20	0,71
Сп-НСТ – Ст-НСТ	36	0,87
Сп-НСТ – ЛКТ	35	0,62
В 66-суточном возрасте		
Ig G – Ig M	12	0,71
Ig G – Ig A	12	0,64

Установлена стабильная высокая положительная связь между концентрацией иммуноглобулинов М, G, А в сыворотке крови поросят с 21 до 66-суточного возраста. Отрицательная корреляция спонтанной и индуцированной активности нейтрофилов в НСТ-тесте в 21-суточном возрасте меняет свой знак на противоположный через 5 недель. Сходные изменения происходят и с корреляцией Сп-НСТ и уровнем лизосомально-катионных белков, что, видимо, связано с созреванием иммунной системы поросят в процессе роста.

Особый интерес представляют корреляции между иммунологическими признаками поросят в 35-суточном возрасте, при достижении иммунокомпетентности организма (табл.11).

Общее количество В-лимфоцитов не было связано с гуморальными факторами защиты, что подтверждает необходимость оценки как количественных, так и функциональных параметров иммунитета для объективной характеристики иммунного статуса животных.

Таблица 11. Взаимосвязь иммунологических признаков поросят в 35-дневном возрасте ($P < 0,05$)

Коррелирующие признаки		n	r
бЕ-РОК	- Ig G	20	0,40
	- Ig M	20	0,47
вЕ-РОК	- ЛАСК	28	- 0,47
	- Сп-НСТ	22	- 0,44
	- ЛКТ	18	0,76
	- ФГА	28	- 0,38
ФГА	- ЕМ-РОК	28	- 0,46
	- гистамин	40	0,40
ЛАСК	- гистамин	37	0,32
	- Сп-НСТ	27	0,34
	- ЛКТ	26	- 0,34

В то же время относительное содержание активированных лимфоцитов положительно коррелировало с концентрацией IgG и IgM. Очевидно, это является проявлением параллельной активации Т- и В-клеточных звеньев иммунитета в 35-суточном возрасте поросят.

Связь параметров иммунитета и продуктивности свиней

В наших исследованиях обнаружен ряд достоверных корреляций между воспроизводительными качествами маток и параметрами их иммунитета.

Так, положительную связь с многоплодием имели количество лизосомально-катионных белков (+0,37) и концентрация IgG (+0,28) в сыворотке крови маток ($P < 0,05$). Существенные корреляции обнаружены между массой поросят в 60-суточном возрасте и иммунологическими признаками: концентрацией IgM (+0,29), IgG и IgA (-0,28-0,29); результатами внутрикожного теста с фитогемагглютинином (-0,31); уровнем ЛКТ (-0,45). Очевидно, отрицательные связи показателей иммунного статуса со средней массой поросят обусловлены существующей обратной корреляцией последнего признака с сохранностью к отъему. Повышение реактивности свиноматок на ФГА было связано с уменьшением живой массы поросят к отъему, что подтверждает данные Н.В.Лазовика (1991).

Прямой связи иммунного статуса матки и жизнеспособности поросят в молочный период не обнаружено. Несколько иная картина наблюдалась

при анализе иммунологических признаков маток с «аварийными» опоросами, к которым относят опоросы с числом поросят при рождении или при отъеме менее 7 (табл.12.). У маток с нормальными опоросами отмечены более высокие уровни иммуноглобулинов в сыворотке крови и клеточных факторов защиты. Это преимущество в ряде случаев было достоверным, что свидетельствует о важной роли иммунного статуса матки в воспроизводстве.

Таблица 12. Показатели иммунного и биохимического статуса свиноматок с «нормальными» и «аварийными» опоросами

Показатель	«Нормальные» опоросы		«Аварийные» опоросы	
	п	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	п	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
IgG, г/л	27	12,24±0,15	9	11,41±0,19*
IgM, г/л	27	1,30±0,02	9	1,24±0,03
IgA, г/л	27	0,40±0,02	9	0,32±0,01*
Титр антител к сальмонеллам, Ig	29	2,26±0,09	9	2,47±0,17
Сп-НСТ, у.ед.	37	1,66±0,03	7	1,61±0,04
Ст-НСТ, у.ед.	37	2,45±0,05	7	2,38±0,05
ЛКТ, у.ед.	38	1,87±0,08	6	1,48±0,02*
Общий белок, г/л	62	76,2±1,30	13	80,0±2,10
Кальций, ммоль/л	62	2,39±0,02	13	2,28±0,04*
Фосфор, ммоль/л	62	2,18±0,01	13	2,20±0,01

Примечание: * - $P < 0,05$

Корреляционный анализ показал, что собственные параметры иммунитета поросят в 21-суточном возрасте (содержание иммуноглобулинов, Сп-НСТ) были достоверно связаны с их массой при отъеме (соответственно, $r = +0,24 + 0,31$; $r = +0,31$). В 35-суточном возрасте корреляция содержания иммуноглобулинов с отъемной массой несколько повысилась ($r = +0,50$).

В то же время различия между нормальными поросятами и гипотрофиками (с массой к отъему ниже средней на 2у) были достоверными по показателям 3-недельного возраста (табл.13).

У гипотрофиков и в 21, и в 35-суточном возрасте титры естественных антител к сальмонеллам были несколько выше, чем у нормально развитых поросят. Видимо, это связано с более выраженной реакцией на их стимуляцию сальмонеллами, что требует большего расхода пластических веществ.

Таблица 13. Иммунологические и биохимические показатели поросят 3-недельного возраста в связи с их массой к отъему

Показатель	Масса при отъеме менее 11 кг		Масса при отъеме более 11 кг	
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
IgG, г/л	33	10,00±0,11	43	10,43±0,12*
IgM, г/л	33	0,84±0,02	43	0,92±0,02*
IgA, г/л	33	0,24±0,01	43	0,28±0,01**
Титр антител к сальмонеллам, lg	16	1,12±0,21	47	0,90±0,12
Сп-НСТ, у.ед.	9	1,19±0,04	20	1,21±0,02
Ст-НСТ, у.ед.	9	2,39±0,09	20	2,29±0,04
ЛКТ, у.ед.	8	1,20±0,03	12	1,28±0,09
Общий белок, г/л	24	67,5±1,70	24	58,8±1,70**
Кальций, ммоль/л	24	2,64±0,01	24	2,61±0,03
Фосфор, ммоль/л	24	2,11±0,01	24	2,10±0,01

Примечание: Различия достоверны при: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

Таким образом, иммунный статус свиноматок оказывает прямое воздействие на их воспроизводительные качества. Матки с большим многоплодием имеют достоверно выше концентрацию IgG, IgA и уровень лизосомально-катионных белков. Для обеспечения роста поросят в молочный период наибольшее значение имеют показатели иммунитета в 21 день, что подтверждает необходимость работы по усилению колострального иммунитета.

Иммунодефициты поросят в молочный период и возможности их коррекции

Второй возрастной иммунодефицит проявляется у поросят в возрасте 2-3 недель, когда материнские антитела уже распалась, а собственный иммунитет еще не активен. К 5-недельному возрасту формируется иммунокомпетентность организма поросят.

Выявленные изменения в показателях клеточного иммунитета в этот период имели разную направленность: повысилась активность гранулоцитов в спонтанном НСТ-тесте, возросло количество лизосомально-катионных белков. Результаты индуцированного НСТ-теста остались практически на прежнем уровне. Достоверно снизился уровень общего белка сыворотки крови. Существенных различий по содержанию кальция и фосфора не обнаружено.

Уровень показателей гуморального иммунитета возрос: содержание иммуноглобулинов - на 4-10%, титры антител к сальмонеллам - на 132%. Вероятно, такое резкое повышение титров связано с созреванием иммунной системы на фоне большего потребления подкормки и увеличения антигенной нагрузки.

Проведенные эксперименты показали, что применение МКД в период с 21 до 35-суточного возраста не привело к достоверным различиям по живой массе между животными контрольной и опытной групп. Случаев падежа и заболеваний не отмечено. Гуморальные и клеточные факторы защиты, биохимические показатели сыворотки крови поросят повысились в обеих группах. Однако в опытной группе более чем в два раза увеличился процентный прирост содержания иммуноглобулинов (до 9,5-30%). При отсутствии достоверных различий между группами некоторое превосходство опытной над контрольной практически по всем иммунологическим признакам дает основание констатировать некоторое стимулирующее действие МКД. Кроме этого, в сыворотке крови поросят, получавших МКД, в конце опытного периода уровень циркулирующих иммунных комплексов был достоверно ниже, чем в контроле, что можно связать с большей активностью макрофагов.

В конце молочного периода поросята переживают отъемный стресс, следствием которого также может быть угнетение иммунных функций. В эксперименте не обнаружено значительного супрессирующего действия отъема на иммунологические признаки: так, уровень IgG, IgM, титров антител к сальмонеллам достоверно возросли на 6 день после отъема, та же тенденция наблюдалась у уровня IgA и лизосомально-катионных белков. В целом это согласуется с данными литературы о том, что кратковременный стресс может даже стимулировать иммунный ответ (Баева Е.В. и др., 1987). К тому же известно о меньшей подверженности гуморального иммунитета супрессирующему действию стресса (Корнева Е.А. и др., 1988). В то же время анализ показал, что у 50 - 57,7% животных снизилась спонтанная и индуцированная активность нейтрофилов в НСТ-тесте. В опытной группе, получавшей МКД, отмечено близкое к достоверному повышение результатов Сп-НСТ-теста. Кроме этого, высокодостоверно ($P<0,01$) до 16,7% снизилась доля животных, ухудшивших показатели НСТ-тестов после отъема.

Таким образом, по результатам использования МКД можно заключить, что этот пробиотический препарат, играя роль

профилактического средства, в целом оказывает благоприятное действие на иммунную систему поросят.

ВЫВОДЫ

1. Показатели иммунного статуса свиней новосибирской популяции скороспелой мясной породы характеризуют относительно высокий уровень группового иммунитета и отличаются достаточной степенью консолидации ($C_v=3-8\%$).

2. Динамика уровня гуморальных факторов защиты в сыворотке крови позволяет сделать заключение о формировании у поросят в первые дни жизни выравненного колострального иммунитета ($C_v=6,6-7,2\%$) с проявлением признаков иммунодефицита в 3-недельном возрасте и последующей активизацией аутосинтеза иммуноглобулинов.

3. Установлены параметры иммунного статуса свиней разных половозрастных групп, рекомендуемые в качестве нормативных для новосибирской популяции СМ-1.

4. Отдельные иммунологические признаки имели высокую повторяемость по периодам онтогенеза, что подтверждает их диагностическую ценность и наследственную обусловленность. Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови поросят в 3- и 5-недельном возрасте поросят коррелировало на уровне $r=0,31...0,68$ ($P<0,05$). Коэффициенты повторяемости результатов стимулированного НСТ-теста и содержания лизосомально-катионных белков в 55- и 66-суточном возрасте составили, соответственно, 0,78 и 0,91 ($P<0,001$).

5. Обнаружена линейная дифференциация поросят по иммунологическим параметрам. Молодняк линии Салюта сочетает низкий уровень иммуноглобулинов G и M в 3-недельном возрасте (соответственно, 10,18 и 0,88 г/л) и результатов лизосомально-катионного теста (1,15 у.ед.), достоверно превосходя остальные линии по результатам теста с фитогемагглютинином (3,16 мм). В линии Светлого отмечены самые низкие показатели спонтанного и стимулированного НСТ-тестов (1,19 и 2,28 у.ед.) и повышенная концентрация иммуноглобулинов G и M в сыворотке крови поросят (10,72 и 0,97 г/л.).

6. Иммунный статус оказывает значительное влияние на показатели продуктивности животных: корреляция иммунологических признаков поросят с их отъемной массой достигает 0,24-0,50 ($P<0,05$); свиноматки

с многоплодными опоросами имели существенно выше уровень иммунологических параметров, чем малоплодные ($P < 0,05$).

7. Не обнаружено супрессирующего действия отъемного стресса на концентрацию иммуноглобулинов основных классов в сыворотке крови поросят. При этом у 50-57,7% поросят снизилась спонтанная и стимулированная активность нейтрофилов в НСТ-тесте.

8. Иммуностимулирующий эффект пробиотического препарата МКД проявился в общей тенденции к повышению уровня большинства оцененных иммунологических признаков, существенном снижении содержания циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови и достоверном уменьшении доли животных, ухудшивших показатели НСТ-теста после отъема.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для своевременной оценки, формирования и поддержания группового иммунитета популяций свиней необходимо регулярно проводить скрининг иммунного статуса животных разных половозрастных групп. Использовать результаты оценки иммунного статуса свиней скороспелой мясной породы в качестве нормативных.

2. Использование биологически активных препаратов для повышения естественной резистентности у новорожденных поросят: Метод, рекомендации / Соавт.: А.Н. Горский, П.Н. Смирнов, А.Н. Трунов и др. // Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние. Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск, 2001. - 16 с.

3. Оценка естественной резистентности сельскохозяйственных животных: Метод, рекомендации / Соавт.: П.Н. Смирнов, М.И. Гулюкин, Ю.Н. Федоров и др. // Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние. Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск, 2003. - 32 с.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Иммунодефициты. Классификация иммунодефицитов / Соавт. С.Н. Магер // Проблемы ветеринарной экологии в Якутии: Мат. научно-практ. конф., посвященной 65-летию Каратаевой Т.Д. Якутск, 2002. - С. 50-51.

2. Иммунологический статус молодняка скороспелой мясной породы свиней новосибирской селекции/ Соавт.К.В.Жучаев, С.Н.Магер, Л.Н.Осина, Н.В.Ефанова // Труды НГАУ. -Т. 183.- Вып.1.- Зоотехния / Новосибирский ГАУ. - Новосибирск, 2003.- С.7-11.

3. Характеристика иммунного статуса хряков и свиноматок скороспелой мясной породы (СМ-1)// Научные труды молодых ученых аграрных вузов России. -Якутск, 2003.- С. 18-22.

Подписано в печать 02. 03. 2004 г. Формат 60 х 84 /16
Объем 1 п.л. Заказ № 69. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Ревик-К»
630501, НСО, п. Краснообск

-4 92 3