

УДК: 619:616.98:578.831.31:636.4:616-078:616-036.22

А. С. Оганесян, О. П. Бъядовская, Л. Б. Прохвятилова, С. А. Дудников
(ФГУ «ВНИИЗЖ», г. Владимир)

СЕРОПРЕВАЛЕНТНОСТЬ К НЕКОТОРЫМ ВОЗБУДИТЕЛЯМ, УЧАСТВУЮЩИМ В ЭТИОЛОГИИ РЕСПИРАТОРНОГО СИМПТОМА - КОМПЛЕКСА СРЕДИ СВИНОПОГОЛОВЬЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Введение

Респираторные инфекционные болезни поросят группы доразивания являются наиболее значимой проблемой в свиноводстве. Эти заболевания распространены во всех странах мира с развитым свиноводством и причиняют значительный экономический ущерб. На сегодняшний день большинство исследователей считают, что явление, известное как респираторный симптомо-комплекс свиней (РСКС) имеет полиэтиологическую природу. При этом основная роль принадлежит нескольким вирусам (репродуктивного и респираторного синдрома свиней, гриппа свиней, респираторному коронавирусу свиней, возбудителю болезни Ауески, цирковирусу второго типа свиней), бактериям (*Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* и др.), а также их ассоциациям (2, 5, 8, 15, 22).

Связи между возбудителями при смешанной инфекции носят более или менее выраженный синергический характер и способствуют более тяжелому проявлению патологического процесса. Ассоциативное течение инфекций обуславливает в различных хозяйствах заболеваемость от 30% до 70% поросят, при этом летальность достигает 40%, а наибольший отход регистрируется среди поросят 60-90-дневного возраста (2, 5, 8, 14, 15).

Первичная роль в патогенезе данного симптомо-комплекса принадлежит вирусным патогенам, открывающим «ворота» для вторичной инфекции, этиология которой имеет бактериальную природу. Бактериальным патогеном во многих случаях является возбудитель «энзоотической пневмонии» свиней (*M. hyopneumoniae*) (5, 15, 20).

Целью данного исследования было выяснение доли хозяйств серопозитивных к вирусу репродуктивного и респираторного синдрома, цирковирусу второго типа, вирусу гриппа, респираторному коронавиру-

су свиней, *M. hyopneumoniae* и процента серопозитивных к данным патогенам животных в хозяйствах Центрального федерального округа (ЦФО), т.е. определение показателей серопревалентности к указанным возбудителям внутри и между стад.

Материалы и методы

С целью выявления этиологической тенденции и значимости некоторых возбудителей болезней свиней при смешанной респираторной инфекции, а также совершенствования стратегии противоэпизоотических мероприятий на примере ЦФО РФ проведена оценка широты распространения возбудителей вирусных болезней свиней, участвующих в проявлении смешанной патологии респираторного тракта у поросят.

В основе исследований использовался комплексный эпизоотологический подход, включающий методы сероэпизоотологического и эпизоотологического обследования и эпизоотологической статистики.

При анализе материалов использованы общепринятые статистические методы с использованием латинского квадрата.

Исследования выполнены в 2006 г. в ФГУ «ВНИИЗЖ» (г. Владимир), на базе свиноводческих хозяйств различных форм собственности ЦФО РФ с участием сотрудников департамента ветеринарии Московской, Владимирской, Белгородской, Воронежской, Смоленской, Костромской областей, а также ветеринарных врачей хозяйств, включенных в выборку.

Для обеспечения минимальной территориальной репрезентативности определили свиноводческие хозяйства в географически удаленных друг от друга точках для каждой обследуемой области, где и вели пробоотбор.

Минимальный объем выборки определяли исходя из 95% уровня вероятности и 10% превалентности болезни в стаде (мнимая превалентность), что давало нам для бесконечно большой популяции значение

в 30 проб из одного хозяйства (1, 4). Пробы сыворотки крови отбирали одновременно в хозяйствах Московской (n= 2), Костромской (n= 2), Владимирской (n= 4), Белгородской (n= 8), Воронежской (n= 6) и Смоленской (n= 6) областей ЦФО. Всего было исследовано 847 образцов сыворотки крови свиней группы дорастивания из 28 хозяйств (n₂) 6 областей ЦФО РФ (n₁).

В нашей работе некоторые группы поголовья мы рассматривали как имеющие более высокую вероятность инфицирования, т.е. как группы риска. Известно, что возбудители, участвующие в этиологии респираторного симптомо-комплекса свиней, поражают, как правило, поросят 1,5 - 4-месячного возраста. Тогда, как поросята месячного и старше 5-месячного возраста болеют реже (3, 5, 13, 24). Исходя из этого, для обследования нами была выбрана группа дорастивания, не подвергавшаяся вакцинации против оцениваемых возбудителей, в которую входили поросята от 2 до 4,5 месячного возраста.

В качестве тестов для обследования были выбраны тест-системы на основе иммуноферментного анализа (ИФА), так как при высокой чувствительности и специфичности метода они позволяют исследование большого количества проб, и предусматривается инструментальный учет результатов. Используемые в исследовании тест системы валидированы в соответствии с международными требованиями, предъявляемыми к диагностическим наборам на основе ИФА.

Для проверки образцов на наличие антител мы использовали следующие тест системы на основе ИФА:

К *M.hypopneumoniae* (*M.hyo*) – тест-система Chekit-Hyoptest (Bommelli-IDEXX), которая имеет уровень чувствительности (Se) 0,98 и уровень специфичности (Sp) 0,93.

К вирусу респираторно-репродуктивного синдрома свиней (PPCC) – IDEXX Herd Chek PRRS 2XR test kit (IDEXX laboratories), которая имеет уровень чувствительности 0,974 и уровень специфичности 0,996.

К вирусу гриппа свиней типа А (ГС) – Herd Check Swine Influenza Virus H1N1 Antibody test kit (IDEXX laboratories), которая имеет уровень чувствительности 0,95 и уровень специфичности 0,997.

К респираторному коронавирусу свиней (РКВС) – тест система INGEZIM Corona diferencial (INGENASA), которая имеет уровень чувствительности 0,933 и

уровень специфичности 0,943.

К циркувирусу свиней 2 типа (ЦВС) – тест система Serelisa CV2 (Ab), которая имеет уровень чувствительности > 0,97 и уровень специфичности > 0,97.

Результаты и обсуждение

При проведении лабораторных исследований были определены значения LR+ и LR-, т.е. положительное и отрицательное предсказательное значения для каждого теста, значения абсолютной согласованности результатов тестов (доля правильных прогнозов) и рассчитаны шансы действительного заражения и действительно здоровья (табл. 1).

Значения положительных предсказательных значений (LR+) для каждого из использовавшихся в нашем исследовании тестов указывают на то, что в случае положительного результата, полученного в одном из тестов, шансы на то, что животное действительно заражено, весьма велики. Показатели отрицательных предсказательных значений (LR-) тестов указывают, что в случае отрицательного результата теста шансы того, что животное действительно здорово, также достаточно высокие. Абсолютная согласованность результатов тестов, использованных в нашем исследовании, указывает на высокую долю правильных прогнозов, полученных при тестировании полевых проб. Так при выявлении антител к ГС самая высокая доля правильных прогнозов теста была на уровне 0,997, а наименьшая абсолютная согласованность результатов была получена при тестировании проб на наличие антител к РКВС и *M.hyo* (0,94 и 0,944 соответственно).

Данные, полученные в ходе инструментального учета результатов примененных тестов и полученные в ходе первичного сбора данных непосредственно в хозяйствах, были сведены в общий файл базы данных с использованием программного обеспечения STATISTICA 6,0 и были использованы для дальнейшей статистической обработки. Также на основе этой базы данных проводились вычисления показателей истинной серопревалентности к возбудителям в отдельных стадах и на уровне всей выборки, используя общепринятые аналитические приемы с использованием подхода Байеса и четырех-польной матрицы 2X2 (латинский квадрат) (4).

Согласно характеристикам примененных тестов для каждого из хозяйств по каждому исследуемому возбудителю было вычислено значение показателя истинной

Таблица 1

Характеристика диагностических тестов использованных в исследовании

Показатель	Значения показателя теста, примененного для выявления антител к возбудителю:				
	PPCC	<i>M.hyo</i>	ЦВС	РКВС	ГС
Se теста	0,974	0,98	> 0,97	0,933	0,998
Sp теста	0,996	0,93	> 0,97	0,943	0,997
доля правильных прогнозов	0,986	0,944	0,97	0,94	0,997
LR+	243,5	14	32,3	16,368	332,7
LR-	0,026	0,0215	0,031	0,071	0,002
Шансы того, что животное действительно заражено	1:243,5	1:14	1:32	1:16	1:332
Шансы того, что животное действительно здорово	1:38,5	1:50	1:32	1:14	1:500

серопревалентности (табл.2).

При сравнении показателей уровня видимой и истинной серопревалентности между стад, очевидны достаточно значительные их расхождения для *M.hyo* и РКВС, которые были продиктованы базовыми характеристиками примененных тестов. Так, для *M.hyo* истинная серопревалентность между стад ЦФО РФ была на уровне 57,14% при уровне видимой межстадной серопревалентности 75,00%, а для РКВС 57,14% при видимой 53,57% соответственно.

При обследовании хозяйств на наличие животных, серопозитивных к гриппу свиней (типа А), были получены положительные результаты у двух животных ($M \pm m = 0,0714 \pm 0,0714$), но с учетом базовых характеристик примененного теста, данные результаты могут быть отнесены к ложноположительным, а истинная серопревалентность (0,00%) к гриппу свиней типа А, определенная данным тестом, может свидетельствовать о том, что в целевой популяции свиноводческих хозяйств ЦФО РФ, данный патоген не имел широкого распространения.

Дисперсионный анализ свидетельствует о высокой вариации числа животных серопозитивных к *M.hyopneumoniae* ($F > F_{0,95}^{79,75} > 4,02$), к вирусу РРСС ($F > F_{0,95}^{79,75} > 4,02$), к РКВС ($F > F_{0,95}^{58,8} > 4,02$) и к ЦВС ($F > F_{0,95}^{63,42} > 4,02$) в стадах и нельзя считать, что циркуляция данных возбудителей присуща всем стадам в равной мере.

Заметны существенные различия в числе серопозитивных животных для хозяйств территорий Владимирской, Воронежской, Белгородской и Смоленской областей (для которых число хозяйств для отбора больше трех ($n_2 > 3$)) (табл. 3).

Стабильный уровень серопревалентности к вирусу РРСС замечен во Владимирской и Воронежской областях (38,79% и 66,02%, где 100% и 50% стад соответственно имели серопозитивных животных), однако для хозяйств Воронежской области разброс уровней серопревалентности внутри стад был не столь велик (min 54,57% и max 82,06%) по сравнению с таковым в стадах Владимирской области, где встречались тотально пораженные стада (max 95,8%) наряду со стадами, где уровень внутристадной серопревалентности не превышал 15% (min 3,02%). Для стад Белгородской и Смоленской области показатели межстадной серопревалентности были приблизительно на одном уровне (62,50% и 66,66% соответственно), и внутри серопозитивных стад этих областей разброс серопозитивных имел сходные показатели (min 46,84% - max 100% для Белгородской и min 40,82% - max 88,93% для Смоленской области).

Эпизоотии РРСС обычно отмечаются среди популяций, которые в иммунологическом плане ранее не сталкивались с его возбудителем. В таком случае восприимчивыми являются свиньи любого возраста. Моноинфекция РРСС у свиней групп дорастивания и откорма часто протекает субклинически. Однако при этом вирус вызывает усиление восприимчивости к вторичным бактериальным и вирусным инфекциям. А среди энзоотических поголовий клинические признаки, главным образом наблюдаются у свиней группы дорастивания, однако тяжесть клинического проявления заболевания у животных в этих группах зависит от присутствия других инфекционных патогенов, участвующих в этиологии инфекционных респираторных болезней свиней (7, 8, 9, 10, 14, 21, 22, 25).

Истинная серопревалентность к исследуемым возбудителям, определенная тестом в 28 хозяйствах 6 областей ЦФО

№	Область	Всего проб	Серопревалентность к возбудителям (%)				
			PPCC	M.hyo	ЦВС	РКВС	ГС
1	Московская	40	82,06%	8,79%	52,66%	99,09%	0%
2	Московская	30	58,01%	6,96%	53,55%	1,1%	0%
3	Владимирская	30	95,81%	58,24%	42,91%	100%	0%
4	Владимирская	30	44,26%	58,24%	81,91%	31,54%	0%
5	Владимирская	30	3,02%	94,87%	100%	0%	0%
6	Владимирская	33	12,08%	92,21%	83,85%	0%	0%
7	Воронежская	30	82,06%	0%	3,9%	0%	0%
8	Воронежская	35	61,44%	0%	5,93%	0%	0%
9	Воронежская	30	0%	0%	0%	0%	0%
10	Воронежская	30	54,57%	54,58%	50%	0%	0%
11	Воронежская	30	0%	94,87%	96,1%	0%	0%
12	Воронежская	30	0%	0%	35,82%	0%	0%
13	Костромская	30	0%	3,3%	21,63%	0%	0%
14	Костромская	30	100%	100%	74,82%	100%	0%
15	Белгородская	30	58,01%	0%	53,55%	100%	0%
16	Белгородская	24	46,84%	0%	54,43%	0%	0%
17	Белгородская	30	0%	0%	35,82%	100%	0%
18	Белгородская	30	100%	98,53%	100%	100%	0%
19	Белгородская	30	0%	0%	89,01%	100%	0%
20	Белгородская	30	85,50%	0%	85,46%	0%	0%
21	Белгородская	30	71,75%	39,93%	67,73%	96,23%	0%
22	Белгородская	30	0%	43,59%	35,82%	100%	0%
23	Смоленская	25	0%	14,29%	100%	0%	0%
24	Смоленская	30	54,57%	0%	0,35%	4,9%	0%
25	Смоленская	30	0%	6,96%	71,28%	4,9%	0%
26	Смоленская	30	78,63%	0%	10,99%	8,71%	0%
27	Смоленская	30	40,82%	0%	57,09%	0%	0%
28	Смоленская	30	88,93%	58,24%	96,1%	1,1%	0%
Всего исследовано проб:		847	847	847	847	847	847
Из них серопозитивные:			367	270	467	299	0
Ар (видимая серопревалентность определенная тестом)			43,33%	31,88%	55,14%	35,30%	0,2%
Тр (истинная серопревалентность определенная тестом)			44,26%	27,34%	55,46%	33,79%	0%
Всего обследовано хозяйств:		28	28	28	28	28	28
Из них хозяйств имеющих серопозитивных животных:			19	16	27	15	0
Истинная серопревалентность между стад определенная тестом			67,86%	57,14%	96,43%	53,57%	0%

Истинная серопревалентность к РРСС, М.һуо, ЦВС, РКВС, для четырех областей

Таблица 3

Область	Показатель	Серопревалентность к возбудителям (%)							
		РРСС		М.һуо		ЦВС		РКВС	
Владимирская	Средняя внутри стад	38,79		75,89		77,17		32,89	
	В серопозитивных стадах	min	max	min	max	min	max	min	max
		3,02	95,8	58,24	94,87	42,91	81,91	31,54	100
		38,79		75,89		77,17		65,77	
	Между стад	100		100		100		50	
Воронежская	Средняя внутри стад	33,01		24,91		31,96		0,00	
	В серопозитивных стадах	min	max	min	max	min	max	min	max
		54,57	82,06	54,58	94,87	3,9	96,1	0	0
		66,02		74,73		38,35		0,00	
	Между стад	50		33,33		83,3		0	
Белгородская	Средняя по области внутри стад	45,26		22,76		65,23		74,53	
	В серопозитивных стадах	min	max	min	max	min	max	min	max
		46,84	100	39,93	98,53	35,82	100	96,23	100
		72,42		60,68		65,23		99,37	
	Между стад	62,5		37,5		100		75	
Смоленская	Средняя внутри стад	43,83		13,25		55,91		3,27	
	В серопозитивных стадах	min	max	min	max	min	max	min	max
		40,82	88,93	6,96	58,24	0,35	100	1,1	8,71
		65,74		26,50		67,09		4,90	
	Между стад области	66,66		50		100		66,66	
ЦФО	Средняя внутри стад	43,51		29,77		55,73		33,84	
	В серопозитивных стадах	64,12		52,10		57,79		67,61	
	Между стад	67,86		57,14		96,43		53,57	

В проведенном нами обследовании для четырех областей (Владимирская, Воронежская, Белгородская и Смоленская) серопревалентность к *M.һуо* между стад значительно различалась: как видно из таблицы (табл.3), по Владимирской области показатель достиг уровня 100%, при показателе внутрстадной серопревалентности от 58,24%(min) до 94,87% (max); такие же показатели серопревалентности внутри стад (от 58,24%(min) до 94,87% (max)) наблюдались и в Воронежской области, где внутри серопозитивных показатель достиг уровня 74,73%, при достаточно низком распространении возбудителя между стад области (33,33% стад). Для хозяйств Белго-

родской области пораженность стад была на уровне 37,5%, причем, внутри серопозитивных стад показатель серопревалентности к *M.һуо* составил 60,68% при min 39,93% и max 98,53%. Наиболее низкий показатель серопревалентности внутри серопозитивных стад был в Смоленской области и составил 26,50%, при относительно высоком (50%) распространении возбудителя между стад области. Эпизоотическая ситуация по микоплазмозу свиней, по различным источникам отличается, однако в целом признается широкое распространение данной инфекции (2, 3, 5, 12, 13, 15, 26). Достаточно широкое распространение *M.һуо* в поголовье свиней Центрального

федерального округа создает все условия для проявления энзоотической пневмонии и снижения эффективности выращивания поросят.

Для РКВС между стад Воронежской области показатель пораженности стад был равен 0%, по Владимирской области пораженность между стад была на уровне 50,00% при уровне серопревалентности внутри серопозитивных стад 65,77%. В Смоленской области, напротив, при достаточно высоком уровне серопревалентности к РКВС между стад (66,66%), в серопозитивных стадах наблюдался достаточно низкий уровень серопревалентности внутри серопозитивных стад (4,90%, при min. 1,1% и max. 8,71%). Для Белгородской области показатель серопревалентности внутри серопозитивных стад держался на уровне 99,37% (при min. 96,23% и max. 100%) при уровне межстадной серопревалентности в стадах области 75,00%.

Показатель истинной серопревалентности к РКВС между стад в среднем по ЦФО была на уровне 53,57%. Внутри стад ЦФО показатель серопревалентности был на уровне 33,84%, а в серопозитивных стадах в среднем 67,61%. Однако имелись большие различия в показателях уровней внутростадной серопревалентности к данному возбудителю в некоторых хозяйствах ЦФО. Из четырех областей, для которых число отобранных стад внутри области было больше трех ($n > 3$), для хозяйств Белгородской области заметны проявления частотного максимума показателей серопревалентности внутри стад около значения внутростадной серопревалентности 100%, а частотное распределение хозяйств Смоленской области концентрирует серопозитивные стада вблизи значений внутростадной серопревалентности 5%. Для хозяйств Воронежской области мы наблюдали отсутствие серопозитивных к РКВС стад, с четкой концентрацией серонегативных стад.

Среди серопозитивных к РКВС стад ЦФО не все стада имели одинаковый уровень серопревалентности к РКВС ($63,17\% \pm 46,55\%$ ($M \pm m$)), и циркулирование вируса было присуще не всем стадам в равной мере ($F > F_{0,95}; 56,92 > 4,01$). Хотя среди серопозитивных к РКВС стад вариация показателя внутростадной серопревалентности значительно меньше ($F > F_{0,95}; 7,43 > 4,23$) и стремится к однородности, а мода показателя внутростадной серопревалентности среди серопозитивных стад равна 100% (7 из 15 стад). При

том, что РКВС является одним из первичных агентов поражающих респираторный тракт свиней и достаточно широко распространен в стадах свиней (5, 6, 18), присутствие его в стадах ЦФО РФ создает дополнительные предпосылки для возникновения респираторных поражений у поросят групп дорастивания.

В среднем по ЦФО ЦВС был широко распространен между стад (показатель серопревалентности между стад ЦФО в нашем исследовании достиг уровня 96,43%), при распространении внутри стад в среднем 55,73%. При этом серопревалентность между стад к ЦВС для Владимирской, Белгородской, Смоленской и Воронежской областей показала значения не ниже 80%, а для первых трех областей 100%. Таким образом, все хозяйства ЦФО участвовавшие в нашем исследовании условно можно разделить на 3 группы по уровню серопревалентности внутри стад к ЦВС.

Так, в первую группу вошли 5 хозяйств серопозитивных к ЦВС с уровнем серопревалентности внутри стад до 20%, при среднем уровне $4,23\% \pm 4,52\%$ ($M \pm m$), во вторую группу вошло 11 хозяйств с уровнем серопревалентности внутри стад 20%-60%, при среднем уровне $44,84\% \pm 11,26\%$ ($M \pm m$), и в третьей группе оказались хозяйства с уровнем серопревалентности внутри стад свыше 60% (12 хозяйств), при среднем значении $87,19\% \pm 11,60\%$ ($M \pm m$). Преобладание хозяйств с показателями широты распространения ЦВС в стадах свыше 20% (23 стада) явилось наиболее характерным в выборке.

В целом, проведенное обследование показало, что в поголовье свиней Центрального федерального округа, наблюдается высокая вариабельность серопревалентности для разных стад свиней к возбудителям, участвующим в этиологии инфекционных респираторных болезней свиней: *M. hyo*, ЦВС, РКВС, РРСС. При этом ни в одном из обследованных стад ЦФО животных, серопозитивных к вирусу ГС, не выявлено, что может служить косвенным свидетельством того, что вирус ГС на сегодняшний момент не имеет этиологической роли в респираторных инфекциях у свиней ЦФО РФ вследствие нераспространенности в данной популяции, хотя многими авторами сообщается о достаточно высокой значимости гриппа свиней в популяциях с проявлениями патологии респираторного тракта (5, 9, 14, 15, 16, 19, 23).

Хозяйства, в которых имеются серопозитивные животные одновременно к виру-

су РРСС, *M.hyo*, ЦВС составили около 39% стад, а в шести стадах (21% обследованных стад) мы выявили животных одновременно серопозитивных к четырем возбудителям: к вирусу РРСС, *M.hyo*, ЦВС, РКВС, т.е. в этих стадах имеются условия для смешанной инфекции.

На уровне отдельных животных непараметрическая гамма-корреляция случаев серопозитивности/серонегативности к исследуемым инфекционным возбудителям оказалась наиболее высокой для пары ЦВС- *M.hyo* при значении 0,644.

Среди отдельных животных, случаи одновременной серопозитивности к возбудителям, наблюдались в различных комбинациях (табл. 4). Одновременно серопозитивными к вирусу РРСС и ЦВС в целом по ЦФО были 22,67% животных, а среди животных четырех ранее рассмотренных областей наибольшая доля животных одновременно серопозитивных к РРСС и ЦВС была в Белгородской области (32,48%).

Одновременная серопозитивность к циркулирующему вирусу свиней и РКВС наблюдалась у 47,86% животных Белгородской области, что намного выше, чем в целом по ЦФО (21,25%).

Доля случаев одновременной серопозитивности животных к *M.hyo* и ЦВС по ЦФО составила 25,03%. Бессимптомно протекающие инфекции ЦВС и *M.hyo* приводят к формированию вторичных иммунодефицитов. Постоянно реактивируясь из латентного и персистентного состояния и выделяясь во внешнюю среду в большинстве случаев под воздействием стрессов, возбудители активизируют микрофлору и развитие вторичных бронхопневмоний на фоне серопозитивности к указанным возбудителям. Этот процесс контролировать наиболее сложно (2, 3).

Во Владимирской области 60,16% животных были одновременно серопозитивными к данным возбудителям, что в три раза и более превышает данные показатели для поголовья Белгородской (19,23%), Воронежской (19,46%) и Смоленской (14,29%) областей.

Обнаружение двух и более респираторных патогенов, вовлеченных в патогенез респираторного симптомо-комплекса свиней, указывает на комбинированную причину проявления болезни. Риск развития тяжелых клинических проявлений РСКС в стадах, где отмечено одновременное циркулирование нескольких возбудителей очевидно повышен, так как в комбинации респираторные вирусы и бактерии усиливают патогенное действие друг друга на организм животного и вызывают более тяжелые поражения, чем отдельный агент (6-17, 19-23, 25).

Ассоциативная инфекция поросят отъемышей вирусами РРСС и ЦВС, вызывает респираторное заболевание с признаками пролиферативной некротизирующей пневмонии (9, 14, 17), результаты нашего исследования показали, что в 60% обследованных стад наблюдалось одновременное циркулирование данных патогенов, что создает достаточные предпосылки для возникновения пролиферативной некротизирующей пневмонии. При этом у 22,67% животных риск развития данной патологии наиболее высок.

В то же время, показано, что *M.hyo* усиливает поражения респираторного тракта при пневмонии индуцированной вирусом РРСС (20, 24), хотя при моноинфекции, она обладает достаточно низкой патогенностью. Однако, поражая эпителиальные клетки респираторного тракта, и нарушая функцию бронхиального аппарата, она совместно с одним или несколькими второстепенными бактериальными патогенами (*A.pleuropneumoniae*, *B.bronchiseptica*, *P.multocida*, *H.parasuis*, *Streptococcus suis*, *M.hyorhinis*, *S.choleraesuis*, *A.suis*, *Actinomyces pyogenes*), вызывает тяжелое заболевание - «энзоотическую пневмонию», при котором у 30-80% свиней при убое обнаруживаются характерные поражения легких (5). Результаты наших исследований показали, что 15,35% животных ЦФО РФ были серопозитивными одновременно и к вирусу РРСС, и к *M.hyo*., а из 28 обследованных нами хозяйств ЦФО, 39,29% имели живот-

Таблица 4
Случаи одновременной серопозитивности к возбудителям РРСС, *M.hyo*, ЦВС, РКВС

% случаев одновременной серопозитивности животных (n=847) в ЦФО			
возбудитель	<i>M.hyo</i>	ЦВС	РКВС
РРСС	15,35%	22,67%	20,31%
<i>M.hyo</i>	-	25,03%	13,22%
ЦВС	-	-	21,25%

ных одновременно серопозитивных к данным возбудителям, т.е. риск усиления респираторных поражений в данных стадах был весьма вероятен.

На сегодняшний день, разные авторы имеют различное мнение об эпизоотической ситуации по инфекционным респираторным болезням свиней. Это во многом связано с технологией выращивания свиней и методами диагностики, однако в целом признается широкое распространение смешанных инфекции, что сформулировало единое мнение о смешанных вирусных и бактериальных инфекциях поросят сложной этиологии, как о главном факторе, меняющем стратегию превенции, профилактики и контроля над инфекциями (2, 5). Диссеминация респираторных патогенов во внешней среде приводит к постоянному вовлечению в эпизоотический процесс новых животных, не имеющих к ним защиты, а скрытое бессимптомное вирусоносительство и носительство реконвалесцентов способствует формиро-

ванию стационарно неблагополучных очагов.

Выводы

Вирус репродуктивного и респираторного синдрома свиней, респираторный коронавирус свиней, цирковир вирус второго типа свиней и *M. hyopneumoniae* имеют достаточно широкое распространение в поголовье свиней ЦФО. Вирус гриппа свиней (типа А) на момент исследования (2006 г.) не показал широкого распространения в популяции свиней ЦФО РФ. Одновременное циркулирование вируса репродуктивного и респираторного синдрома свиней, респираторного коронавируса свиней, цирковир вирус второго типа свиней и *M. hyopneumoniae* в популяции фактически у каждого четвертого животного создает все предпосылки для смешанной инфекции и проявления респираторного симптомо-комплекса свиней, снижая эффективность выращивания поросят и серьезно затрудняя специфическую профилактику и контроль заболевания.

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты серологического обследования методом иммуноферментного анализа свиноголовья Центрального Федерального Округа РФ на наличие животных, серопозитивных к вирусу репродуктивного и респираторного синдрома свиней, цирковирусу второго типа свиней, респираторному коронавирусу свиней, *Mycoplasma hyopneumoniae* и вирусу гриппа свиней. Определены доля серопозитивных стад и серопревалентность внутри стад целевой популяции к данным вирусам в 28 свиноводческих хозяйствах Центрального федерального округа Российской Федерации.

SUMMARY

Results of serological examination using ELISA of swine population in the Central Federal Okrug of the Russian Federation for the presence of animals, seropositive to reproductive and respiratory syndrome virus, porcine circovirus type 2, porcine respiratory coronavirus, *Mycoplasma hyopneumoniae* and porcine influenza virus, are presented in the paper. The rate of seropositive herds and seroprevalence to given viruses in herds of target population have been determined on 28 pig farms of the Central Federal Okrug of the Russian Federation.

Литература

- Дудников, С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики / С.А. Дудников. – Владимир: Демиург, 2004. – 460 с.
- Зеленуха, Е.А. Мероприятия при респираторных болезнях свиней в промышленных комплексах / Е.А. Зеленуха, А.Н. Гречухин // Ветеринария. – 2006. – № 5. – С. 13-15
- Инфекционная патология животных: в 2 т. Т.2 / под ред. А.Я. Самуйленко, Б.В. Соловьева, Е.А. Непоклонова, Е.С. Воронина. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 807 с.
- Использование принципов аналитической эпизоотологии в ветеринарной практике / А. К. Караулов, С. А. Дудников, К. П. Николаева, В. М. Гуленкин // Тр. Федерального центра охраны здоровья животных. – Владимир, 2005. – Т.3. – С. 73-84.
- Орлянкин, Б.Г. Инфекционные респираторные болезни свиней / Б.Г. Орлянкин // Актуальн. пробл. инфекц. патологии и иммунологии животных: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – М., 2006. – С. 135-139.
- Chae, C. Seroprevalence of porcine respiratory coronavirus in selected Korean pigs / C. Chae, O. Kim, K. Min // Prev. Vet. Med. – 2000. – Vol.46, N 4. – P. 293 – 296.
- Choi, C. Colocalization of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus and Porcine Circovirus 2 in Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome by Double-Labeling Technique // C. Choi, C. Chae // Vet. Pathol. – 2001. – Vol. 38, N. 4. – P. 436–441.
- Choi, Y. K. Retrospective analysis of etiologic agents associated with respiratory diseases in pigs / Y. K. Choi, S. M. Goyal, H. S. Joo // Can. Vet. J. – 2003. – Vol. 44. – P. 735 – 737.
- Detection Rates of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus, Porcine Circovirus Type 2, and Swine Influenza Virus in Porcine Proliferative and Necrotizing Pneumonia / R. Drolet, R. Laroche, M. Morin [et al.] // Vet. Pathol. – 2003. – Vol. 40. – P. 143-148.
- Dewey, C. PRRS in North America, Latin America, and Asia / C. Dewey // Vet. Res. – 2000. – Vol. 31. – P. 84-85.
- Epidemiologic assessment of porcine circovirus type 2 coinfection with other pathogens in swine / P. M. Dorr, R. B. Baker, G. W. Almond [et al.] // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2007. – Vol. 230, N 2. – P. 244-250.
- Experimental Reproduction of Postweaning Multi-systemic Wasting Syndrome in Pigs by Dual Infection with *Mycoplasma hyopneumoniae* and Porcine Circovirus Type 2 / T. Opriessnig, E.L. Thacker, S. Yu [et al.] // Vet. Pathol. – 2004. – Vol. 41. – P. 624-640.

13. Fano, E. Dynamics and persistence of Mycoplasma hyopneumoniae infection in pigs / E. Fano, C. Pijoan // *Can. J. Vet. Res.* – 2005. – Vol. 69, N 3. – P. 223–228.
14. Grau-Roma, L. Detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus, porcine circovirus type 2, swine influenza virus and Aujeszky's disease virus in cases of porcine proliferative and necrotizing pneumonia (PNP) in Spain / L. Grau-Roma, J. Segalé's // *Vet. Microbiology.* – 2007. – Vol. 119. – P. 144–151.
15. Herd factors associated with the seroprevalences of four major respiratory pathogens in slaughter pigs from farrow-to-finish pig herds / D. Maes, H. De-luyker, M. Verdonck [et al.] // *Vet. Res.* – 2000. – Vol. 31. – P. 313–327.
16. Herd-level seroprevalence of swine-influenza virus in Korea / T. Jung, C. Choi, H.-K. Chung [et al.] // *Prev. Vet. Med.* – 2002. – Vol. 53. – P. 311–314.
17. Kim, J. Association of porcine circovirus 2 with porcine respiratory disease complex / J. Kim, H.-K. Chung, C. Chae // *The Vet. Journal.* – 2003. – Vol. 166. – P. 251–256.
18. Kwon, H. M. Field isolates Transmissible Gastro-enteritis Virus Differ at the Molecular Level from Miller and Purdue Virulent and Attenuated Strains and from Porcine Respiratory Coronaviruses / H. M. Know, L. J. Saif, D. J. Jackwood // *J. Vet. Med. Sci.* – 1998. – Vol. 60, N 5. – P. 589–597.
19. Markowska-Daniel, I. Seroprevalence of antibodies against swine influenza virus in pigs of different age / I. Markowska-Daniel, A. Stankevicius // *Bull. Vet. Inst. Pulawy.* – 2005. – Vol. 49, N 1. – P. 3–7.
20. Mycoplasma hyopneumoniae Potentiation of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus-Induced Pneumonia / E. L. Thacker, P. G. Halbur, R. F. Ross [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* – 1999. – Vol. 37, N 3. – P. 620–627.
21. Ohlinger, V. F. History, occurrence, dynamics and current status of PRRS in Europe / V. F. Ohlinger, S. Pesch, C. Bischoff // *Vet. Res.* – 2000. – Vol. 31. – P. 86–87.
22. Rose, N. Occurrence of respiratory disease outbreaks in fattening pigs: Relation with the features of a densely and a sparsely populated pig area in France / N. Rose, F. Madec // *Vet. Res.* – 2002. – Vol. 33. – P. 179–190.
23. Thacker, E. L. Interaction between Mycoplasma hyopneumoniae and Swine Influenza Virus / E. L. Thacker, B. J. Thacker, B. H. Janke // *J. Clin. Microbiol.* – 2001. – Vol. 39, N 7. – P. 2525–2530.
24. Thanawongnuwech, R. Increased Production of Proinflammatory Cytokines following Infection with Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus and Mycoplasma hyopneumoniae / R. Thanawongnuwech, B. Thacker, P. Halbur, E. L. Thacker // *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* – 2004. – Vol. 11, N 5. – P. 901–908.
25. Thanawongnuwech, R. Pathogenesis of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus-induced Increase in Susceptibility to Streptococcus suis Infection / R. Thanawongnuwech, G. B. Brown, P. G. Halbur // *Vet. Pathol.* – 2000. – Vol. 37, N 2. – P. 143–152.

УДК: (631.162+631.145)(470.331)

Г.Н.Прокофьева

(Тверская государственная сельскохозяйственная академия)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОТКОРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Важнейшей проблемой современного животноводства остается реализация генетического потенциала продуктивности животных, сохранность поголовья, биологической полноценности и экологической безопасности продукции, удешевление продукции за счет более высокой эффективности использования питательных веществ корма. Это можно достичь путем увеличения трансформации питательных веществ корма в продукцию за счет применения прогрессивных технологий подготовки кормов к скармливанию, а также добавок, стимулирующих переваримость и использование питательности веществ рационов.

Особое внимание специалистов и исследователей в области кормления животных привлекает возможность использовать добавки, содержащие микроэлементы. Особый интерес среди них предоставляютнутрикомплесные соединения, содержащие

циклические группировки органических молекул, так называемые клещевидные или хелатные соединения.

Одним из таких соединений является комплекс микроэлементов Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Se, I в сочетании с метионинтарной кислотой. Достоинством препарата является широкий набор микроэлементов, оральная форма введения, как более естественная, низкая стоимость.

В связи с этим были проведены исследования по изучению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота предлагаемого препарата.

Для проведения опыта в СПК «Вологино», Калининского района, Тверской области были сформированы по принципу пар аналогов 2 группы телят черно – пестрой породы в возрасте 5 дней, по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта, составила