

Влияние доменно-структурированных магнитных полей и кормовой добавки Агромега на гормональный фон и содержание белка в крови хряков при стимуляции воспроизводительной функции

Н.В. Безбородов, д.б.н., профессор, В.В. Семенютин, д.б.н., профессор, Е.В. Павлов, аспирант, ФГБОУ ВПО Белгородский ГАУ

Проблема повышения воспроизводительной способности хряков, ликвидации бесплодия и профилактики возникновения репродуктивных заболеваний остаётся весьма актуальной задачей в практике промышленного животноводства [1–3]. Одним из важных вопросов изучения физиологических процессов у животных является определение биологической активности магнитных полей, создаваемых в организме, эффективности и механизмов биотропного воздействия внешних источников электромагнитных излучений. Применение биофизических методов воздействия на организм наравне с биологически активными биохимическими средствами может в значительной степени повысить уровень обменных процессов, иммунный статус, эффективность стимуляции воспроизводительной функции у животных.

Цель исследования – изучение уровня гормонов эстрадиола, прогестерона, кортизола, тестостерона и белковых показателей крови после комплексного применения доменно-структурированных магнитных полей и кормовой добавки Агромега для стимуляции воспроизводительной функции у хряков.

Материал и методы исследования. Исследование проводили в ООО «Свинокомплекс «Курасовский» Белгородской области на хряках-производителях крупной белой породы в зимне-весенний период. Животных содержали в боксах на станции искусственного осеменения, находящейся внутри свинокомплекса. Рацион кормления и технология содержания соответствовали требованиям технологии ведения промышленного свиноводства. Тип кормления хряков – специализированный комбикорм СПК-2. Рацион кормления был сбалансирован по основным питательным компонентам. Возраст хряков составлял 13 мес., вес 300–320 кг. Для проведения опытов было отобрано 30 клинически здоровых хряков-производителей. В качестве средства

стимуляции воспроизводительной способности у животных была применена кормовая добавка Агромега в сочетании с доменно-структурированными магнитными полями (ДСМП). Добавка Агромега – концентрированный премикс основных жирных кислот высокого качества омега-3(ω -3) с натуральными астаксантиновыми антиоксидантами на минеральном носителе для добавления в корм животных.

В состав добавки входит: масло лосося 50% на высоко абсорбированном носителе из початка кукурузы 19,5%, антиоксиданты: этоксихин – 0,1%, бутилированный оксианизол – 0,1%, бутилированный гидрокситолуол – 0,1% и ингибитор плесени сорбат калия – 0,2%.

ДСМП представляют собой новый вид низкоинтенсивного магнитного излучения. Для воздействия ДСМП на ткани семенников хряков-производителей использовали магнито-терапевтическое плёночное устройство с энергонезависимым твердотельным источником биотропных структурированных магнитных полей УМТП-76 «ДОФЕД» (рис.), диаметр – 60 мм, ширина домена – 17,5 мкм с индукцией излучения магнитного потока – 76 МТл [4].



Рис. – Устройство УМТП-76

Магнитное поле создаётся излучателем устройства, представляющим собой тонкую магнитную прозрачную монокристаллическую феррит-гранатовую плёнку толщиной 3–15 мкм, эпикаоксиально нанесённую на полированную прозрачную подложку из немагнитного монокристаллического галлийга-

долиниевого граната, спонтанно разделившуюся на домены лабиринтной структуры. Взятие крови для проведения биохимических исследований на определение количества гормонов, белка и белковых фракций у хряков проводили по следующей схеме: первый раз – до применения ДСМП + Агромега, второй – на 60-е сут., третий – на 134-е сут. ДСМП и кормовую добавку Агромега применяли комплексно согласно схеме исследования (табл. 1).

В крови хряков подопытных групп согласно общепринятым методикам иммуноферментного анализа исследовали уровень гормонов эстрадиола-17 β , прогестерона, кортизола, тестостерона, а также общего белка, альбумина, α -глобулинов, β -глобулинов, γ -глобулинов [5].

Результаты исследования. Известно, что уровень эстрадиола-17 β в крови хряков с возрастом повышается до наступления физиологической зрелости. В организме хряка эстрадиол-17 β совместно с тестостероном обладает явлением синергизма, стимулируя в клетках Сертоли процесс переноса тестостерона, посредством андроген-связывающего белка, к клеткам сперматогенеза, тем самым оказывая косвенное влияние на либидо хряка.

На 134-е сут. исследований наиболее выраженную тенденцию имело понижение эстрадиола-17 β в сыворотке крови животных I, II, III гр. (от 1-го к 3-му взятию) соответственно на 44,4 ($P < 0,01$), 34 ($P < 0,01$) и 57,6 ($P < 0,05$) (табл. 2). В плане межгрупповых различий уровень эстрадиола-17 β в сыворотке крови хряков I гр. достоверно понизился по сравнению с показателями контрольной гр. на 44,4% ($P < 0,01$), составив в итоге $0,25 \pm 0,01$ нмоль/л, что соответствует его нормальной физиологической направленности изменений к этому времени.

Изначальный уровень прогестерона был в пределах физиологической нормы. После применения ДСМП и скармливания кормовой добавки Агромега достоверное повышение гормона отмечено в сыворотке крови хряков II гр. до $8,48 \pm 0,60$

1. Схема исследования

Группа (n=5)	Время воздействия ДСМП и доза добавки Агромега к основному рациону	Схема применения ДСМП + Агромега
I	основной рацион + 10 мин. ДСМП + 20 г Агромега на 1,5 кг корма	скармливание Агромега на протяжении всего опытного периода (134 сут.); ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин. (1–31-е сут.)
II	основной рацион + 10 мин ДСМП + 20 г Агромега на 1,5 кг корма	скармливание Агромега на протяжении всего опытного периода (134 сут.); ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин. (60–91-е сут.)
III	основной рацион + 20 г Агромега на 1,5 кг корма	скармливание Агромега на протяжении всего опытного периода (134 сут.)
IV	основной рацион + 10 мин. ДСМП	ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин. (1–31-е сут.)
V	основной рацион + 10 мин. ДСМП	ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин. (60–91-е сут.)
VI (контроль)	основной рацион	–

2. Содержание гормонов в сыворотке крови хряков, нмоль/л ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа (n=5)	Взятие крови		
		до применения	60-е сут.	134-е сут.
Эстрадиол-17β	I	0,30±0,11	0,45±0,05**	0,25±0,01**
	II	0,58±0,10	0,56±0,03	0,37±0,04**
	III	0,81±0,33	0,85±0,19	0,36±0,06*
	IV	0,34±0,02	0,52±0,06	0,46±0,10
	V	0,55±0,12	0,95±0,36	0,75±0,21
	VI (контрольная)	0,28±0,01	0,46±0,05	0,45±0,04
Прогестерон	I	3,43±1,83	4,96±0,39	5,70±0,91
	II	4,46±1,22	8,48±0,60*	7,49±0,87
	III	6,44±1,53	8,74±1,03	6,11±1,04
	IV	4,82±1,83	10,39±2,09	9,43±2,17
	V	6,20±1,11	9,77±0,51	8,83±0,92
	VI (контрольная)	6,69±0,86	6,56±0,11	9,28±1,78
Кортизол	I	87,24±7,03	113,23±12,59**	84,01±11,87
	II	142,79±6,15	81,61±19,60	87,13±19,30
	III	97,54±18,93	86,85±14,76	87,43±17,43
	IV	79,54±14,97	105,60±8,70***	81,36±14,42
	V	48,25±2,32	87,84±10,41	128,93±14,48**
	VI (контрольная)	50,41±4,02	51,72±1,53	55,88±10,28
Тестостерон	I	7,61±0,86	8,75±1,33	16,58±2,39**
	II	7,01±1,01	16,99±3,58**	15,93±2,43
	III	5,81±0,96	9,12±1,03	13,66±2,89*
	IV	6,71±0,64	8,98±1,09	9,51±1,02*
	V	8,01±1,07	10,44±1,88	12,24±1,92
	VI (контрольная)	7,51±0,73	7,66±0,99	6,61±0,48

Примечание (здесь и далее): *P<0,05; **P<0,01 (внутри группы по отношению к периодам взятия крови); *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 (между изучаемыми группами по периодам взятия крови)

нмоль/л (P<0,05). Разница с контролем составила 1,92 нмоль/л, что равно 29,3%. По периодам взятия крови повышение отмечено (64-е сут.) в сыворотке крови животных V опытной гр. на 57,6% (P<0,05), составив в итоге 9,77±0,51 нмоль/л.

Уровень кортизола до начала комплексного применения ДСМП и кормовой добавки Агромега и после него находился в пределах физиологической нормы (30–200 нмоль/л). Наибольшее содержание кортизола в крови (превышение в 2 раза) было отмечено у животных I, IV и V гр. и было равно 113,23±12,59 (P<0,01), 105,60±8,70 (P<0,001), 128,93±14,48 (P<0,01) нмоль/л, а разница с контролем составила 61,51–53,88 и 73,05 нмоль/л соответственно.

Концентрация тестостерона в сыворотке крови после применения ДСМП и кормовой добавки Агромега наиболее выражено повысилась у хряков I, II и III опытных гр. до 16,99±3,58 (P<0,01), 16,58±2,39 (P<0,01) и 13,66±2,89 нмоль/л (P<0,05), что в 2 и 2,5 раза превышало контроль. По периодам взятия крови достоверное повышение уровня тестостерона отмечено в сыворотке крови животных IV гр. (от 1-го к 3-му взятию) на 41,7%, составив в конечном итоге 9,51±1,02 нмоль/л (P<0,05). Данные гормональных изменений в крови хряков свидетельствуют о том, что кормовая добавка Агромега в комплексе с ДСМП оказывает стимулирующие влияние на процесс нейроэндокринной регуляции половой функции хряков, что способствует активизации выработки половой доминанты и выражается в улучшенной

потенции и приучаемости животных к садкам на чучело [4].

Показатели белкового обмена являются одними из главных среди всех значений, характеризующих обменные процессы и физиологическое состояние животных. Многочисленными исследованиями подтверждено, что омега-3 жирные кислоты улучшают анаболическую реакцию белка. Уровень общего белка до начала воздействия ДСМП и скармливания кормовой добавки у всех животных находился в пределах физиологической нормы (70–85 г/л) (табл. 3). На 60-е сут. опытного периода отмечалось достоверное повышение показателя у хряков I, III, V гр. в сравнении с VI контрольной гр. соответственно на 15,4; 13,6 и 17% (P<0,001; P<0,01; P<0,001). На 134-е сут. положительная динамика сохранялась, что подтверждается достоверным повышением уровня общего белка в сыворотке крови хряков V гр. до 91,26±2,82 г/л, что на 6,5% (P<0,01) выше, чем у животных контрольной.

Содержание альбуминов, которые имеют ярко выраженную физико-химическую активность, проявляют гидрофильные свойства и являются важным пластическим материалом, до применения ДСМП и скармливания добавки Агромега находилось в сыворотке крови хряков в пределах нормы, за исключением животных I (превышение на 7,2%) и VI контрольной гр. (превышение на 9,4%). На 64-е сут. исследуемого периода содержание альбуминов у животных данных групп понизилось соответственно на 11 и 7,9%, составив 43,08±3,70 и 45,74±0,62%

3. Показатели белкового обмена у хряков-производителей ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа (n=5)	Взятие крови		
		до применения	60-е сут.	134-е сут.
Общий белок, г/л	I	85,76±5,12	93,24±3,13***	87,60±3,86
	II	81,82±1,60	88,56±3,25	90,78±2,94
	III	83,78±1,98	91,22±2,95**	93,70±4,10
	IV	85,94±3,06	90,60±4,47	93,96±1,88
	V	84,84±2,96	95,06±2,22***	91,26±2,82**
	VI (контрольная)	81,36±0,11	78,80±1,79	85,36±0,70
Альбумин, %	I	48,48±4,27	43,08±3,70	40,60±4,37
	II	44,2±3,20	39,96±3,48	38,16±1,83
	III	40,16±3,86	33,24±6,19	34,20±4,17
	IV	44,96±1,32	44,64±3,15	43,32±2,46
	V	35,54±5,20	31,80±4,51*	33,60±4,31
	VI (контрольная)	49,66±0,41	45,74±0,62***	43,96±2,39
α -глобулины, %	I	15,04±1,65	20,02±0,54*	19,18±0,88
	II	12,76±1,10	18,84±1,91*	18,38±0,52**
	III	17,12±1,89	21,68±1,98	17,12±1,60
	IV	16,76±1,50	18,90±1,35	16,38±0,27
	V	17,00±1,75	19,68±1,28	18,32±0,89
	VI (контрольная)	15,44±0,85	18,90±1,04	18,14±1,26
β -глобулины, %	I	18,84±5,11	11,90±1,31	12,98±0,81
	II	21,78±2,94	12,32±1,21	12,88±1,29*
	III	19,42±3,23	13,02±1,00	12,60±1,46
	IV	13,54±2,20	11,64±0,82	11,06±0,91
	V	15,74±3,25	14,02±1,87	15,54±1,52*
	VI (контрольная)	10,46±0,47	12,70±0,34*	12,54±0,83
γ -глобулины, %	I	21,12±3,46	24,96±2,47	28,00±4,36
	II	22,40±2,98	28,88±3,00	31,66±2,13*
	III	23,3±2,32	28,44±3,84	36,08±6,06
	IV	22,74±1,65	24,88±2,99	29,32±2,38
	V	21,72±5,61	34,50±3,24**	30,94±3,39
	VI (контрольная)	23,48±0,94	22,22±0,98	24,92±1,11

($P < 0,001$), что соответствует физиологической норме. На 134-е сут. показатель также незначительно понизился – до $40,60 \pm 4,37$ и $43,96 \pm 2,39\%$, но в целом был в пределах нормы, что говорит о естественном протекании процессов метаболизма.

Изначальный уровень α -, β - и γ -глобулинов находился в пределах нормы. Достоверной разницы между животными контрольной и опытных групп по α - и β -глобулинам отмечено не было. Однако внутри групп по времени взятия крови были отмечены выраженные изменения. Так уровень α -глобулинов на 64-е сут. имел тенденцию повышения в крови хряков I и II гр. (2-е взятие) на 33,1 и 47,6%, составив соответственно $20,02 \pm 0,54$ и $18,84 \pm 1,91\%$ ($P < 0,05$). У хряков II гр. достоверная тенденция повышения сохранилась и на 134-е сут. (3-е взятие) – до $18,38 \pm 0,52\%$ ($P < 0,01$).

Содержание γ -глобулинов повысилось в сыворотке крови животных V гр. по сравнению с VI контрольной на 35,5%, составив $34,50 \pm 3,24\%$ ($P < 0,01$), что обусловлено прежде всего понижением альбуминов в этой же группе по сравнению с контрольной на 30,5% ($P < 0,05$) и объясняется компенсаторной реакцией организма, при которой уменьшение альбуминов компенсируется повышенным синтезом глобулинов и наоборот.

Качественные показатели спермы изменились следующим образом. Так, объём эякулята

повысился у хряков II и V гр. по сравнению с контрольной на 51,2 и 28,9% и составил $471,80 \pm 58,46$ мл (контроль – $312,10 \pm 25,69$ мл) и $381,22 \pm 16,60$ мл (контроль – $295,64 \pm 13,25$ мл). Концентрация спермиев у животных I и II гр. соответственно в 4 и 2 раза превысила контроль и составила $635,02 \pm 91,88$ млрд и $411,70 \pm 29,13$ млрд (контроль – $261,96 \pm 13,17$ млрд), а подвижность сперматозоидов на протяжении всего опытного периода во всех группах находилась на достаточно высоком уровне – в пределах 93%.

Вывод. Анализ результатов содержания гормонов в крови хряков свидетельствует о том, что комплексное воздействие на семенники ДСМП и кормовой добавки Агромега оказывает стимулирующее влияние на процесс нейроэндокринной регуляции половой функции хряков (повышение уровня прогестерона, кортизола и тестостерона), что способствует активизации половой доминанты. Использование в рационе кормовой добавки Агромега способствует повышению содержания белка и белковых фракций в сыворотке крови, что свидетельствует о более высоком уровне обменных процессов, свойственных активизации половой доминанты [6].

Полученные данные по качественным и количественным показателям спермы хряков исследуемых групп показали наилучшие результаты

(объём эякулята – $471,80 \pm 58,46$ мл, концентрация – $635,02 \pm 91,88$ млрд, подвижность – 93%) при комплексном воздействии ДСМП и добавки Агромега по схеме: скармливание добавки Агромега на протяжении всего опытного периода (134 сут.) в комплексе с ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин. (с 60-х по 91-е сут.).

Литература

1. Михайлов Н.В., Баранников А.И., Свиначев И.Ю. Свиноводство, технология производства свинины. Ростов-на-Дону, 2009. 420 с.
2. Нарижный А.Г., Водяников В.И., Поморова Е.Г. Повышение продуктивности хряков. Белгород: Изд-во «Крестьянское дело», 2001. 271 с.
3. Косилов В.И., Мироненко С.И., Никонова Е.А. и др. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток // Известия Оренбургского государственного аграрного университета». 2012. № 5 (37). С. 83–85.
4. Журавлева В.С. Стимуляция воспроизводительной функции у коров доменно-структурированными магнитными полями: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Белгород, 2013. 20 с.
5. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004. 520 с.
6. Корочкина Е.А., Мусин А.Р. Влияние препарата гемобаланс на гормональный фон хряков-производителей // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2010. № 4. С. 140–142.