

ВЛИЯНИЕ ДОМЕННО-СТРУКТУРИРОВАННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АГРОМЕГА» НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И СПЕРМЫ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Исследованиями авторов установлено, что скормливание хрякам-производителям Омега-3 жирных кислот, входящих в состав кормовой добавки «Агромега», в комплексе с воздействием доменно-структурированных магнитных полей оказывает положительное влияние на показатели крови и качественные показатели спермы.

Ключевые слова: морфо-биохимические показатели, кровь, качество спермы хряков, кормовая добавка «Агромега», доменно-структурированные магнитные поля.

E.V. Pavlov, N.V. Bezborodov, A.Ch. Li

THE INFLUENCE OF THE DOMAIN-STRUCTURED MAGNETIC FIELDS AND THE FODDER ADDITIVE "AGROMEGA" ON THE BLOOD AND SPERM INDICATORS OF BOAR-PRODUCERS

The authors' research established that feeding to boar-producers of the Omega-3 fatty acids that are the part of "Agromega" fodder additive, in the combination with the influence of the domain-structured magnetic fields exerts the positive impact on the blood indicators and the sperm quality indicators.

Key words: morphological-biochemical indicators, blood, boar sperm quality, "Agromega" fodder additive, domain-structured magnetic fields.

Введение. Среди множества факторов интенсификации свиноводства особое место принадлежит целенаправленному выращиванию и всесторонней оценке продуктивных качеств и отбору наилучших хряков-производителей для улучшения воспроизводительной способности свиноматок. В немалой степени решению этих вопросов будет способствовать поиск методов и средств активизации у животных факторов естественного иммунитета, обменных процессов и соответственно качества спермы [5]. В этой связи представляет интерес применение не только натурального или химического синтеза биологически активных веществ, стимулирующих обменные процессы в организме, но и методов биофизического воздействия, в частности, различного рода магнитных полей [6].

Цель исследований. Изучение влияния на некоторые показатели крови и спермы хряков-производителей доменно-структурированных магнитных полей (ДСМП) на фоне скормливаемой кормовой добавки «Агромега».

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в ООО «Свинокомплекс Курасовский» Ивнянского района Белгородской области на хряках-производителях крупной белой породы с февраля по июнь 2013 г. Животные содержались 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 в опыте составлял 12–14 мес., вес – 280–320 кг. Для проведения опытов было отобрано 30 клинически здоровых хряков в возрасте 12–14 мес., используемых на свинокомплексе в качестве хряков-производителей. В качестве средства стимуляции воспроизводительной способности и активизации факторов естественной резистентности у хряков-производителей была применена кормовая добавка «Агромега» в сочетании с доменно-структурированными магнитными полями (ДСМП).

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 входит масло лосося 50 % на высокоабсорбированном носителе

из початка кукурузы 19,5 %, антиоксиданты: этоксилин – 0,1 %, бутилированный оксианизол – 0,1, бутилированный гидрокситолуол – 0,1, ингибитор плесени сорбат калия – 0,2 %.

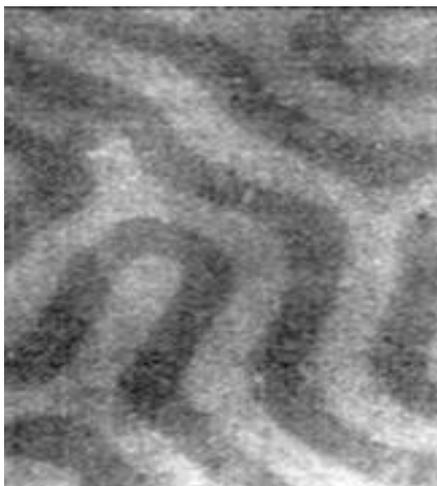


Рис. 1. Доменная лабиринтная структура монокристаллической ФГ-пленки [8]

ДСМП представляют собой новый вид низкоинтенсивного магнитного излучения. Для воздействия ДСМП на ткани семенников хряков-производителей использовали магнитотерапевтическое пленочное устройство с энергонезависимым твердотельным источником биотропных структурированных магнитных полей УМТП-76 «ДОФЕД» (рис. 2), диаметр – 60 мм, ширина домена – 17,5 мкм с индукцией излучения магнитного потока – 76 МТл [7].



Рис. 2. Устройство УМТП-76 и его применение

При использовании УМТП-76 расстояние до тканей животного 1–2 см (рис. 2). Магнитное поле создается излучателем устройства, представляющим собой тонкую магнитную прозрачную монокристаллическую феррит-гранатовую пленку толщиной 3–15 мкм, эпикаоксиально нанесенную на полированную прозрачную подложку из немагнитного монокристаллического галлийгадолиниевого граната, спонтанно разделившуюся на домены лабиринтной структуры (рис. 1). Взятие крови для исследований у хряков проводили по следующей схеме: 1) до применения ДСМП+Агромега; 2) на 60-е сут; 3) на 134-е сут.

Комплексное применение ДСМП и кормовой добавки «Агромега» проводили согласно схеме исследований (табл. 1).

Таблица 1

Схема исследований

Группа (n=5)	Время воздействия ДСМП и доза добавки Агромега к основному рациону	Схема применения ДСМП+Агромега
1	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 (с 1-х по 31-е сут)
2	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 (с 60-х по 91-е сут)
3	Основной рацион+20 г Агромега на 1,5 кг корма	Скармливание Агромега на протяжении всего опытного периода (134 сут)
4	Основной рацион+10 мин ДСМП	ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин (с 1-х по 31-е сут).
5	Основной рацион+10 мин ДСМП	ДСМП – 4 раза в неделю на семенники с экспозицией 10 мин (с 60-х по 91-е сут)
6 (контроль)	Основной рацион	–

В крови исследуемых групп хряков определяли морфо-биохимические показатели периферической крови: гемоглобин, количество эритроцитов, скорость оседания эритроцитов и лейкограмму. Учет эффективности воздействия ДСМП и применение кормовой добавки «Агромега» проводили путем определения качественных и количественных показателей семени хряков в течение всего времени исследований, которое составило 4,5 мес. Статистический анализ проведен путем определения критерия достоверности по Стьюденту внутри каждой группы по отношению к предыдущему значению.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализируя данные морфо-биохимических изменений в крови (табл. 2), можно отметить наиболее выраженную тенденцию повышения уровня гемоглобина в 4-й и 5-й опытных группах (60-е сут) до $155,56 \pm 8,08$ ($p < 0,001$) и $144,50 \pm 8,64$ г/л ($p < 0,01$), что соответственно на 30,7 и 21,4 % выше нормы, а также 50,6–40 %, чем в контрольной группе. Данные изменения, очевидно, связаны с интенсификацией процесса обмена кислорода и двуокси углерода в крови хряков. Уровень содержания эритроцитов до начала воздействия ДСМП и скармливания кормовой добавки находился в пределах физиологической нормы. Далее наиболее выраженные достоверные изменения наблюдаются во 2-й и 4-й опытных группах (60 сут), так уровень эритроцитов повысился на 57 ($p < 0,001$) и 44,1 % ($p < 0,01$) в сравнении с контролем, составив в конечном итоге $6,91 \pm 0,20$ и $6,34 \pm 0,56$ млн/мкл соответственно. Данные изменения, очевидно, связаны с характером интенсивного протекания окислительно-восстановительных процессов в тканях из-за повышения уровня гемоглобина [4].

Показатели общего гематологического анализа хряков

Показатель	Группа, (n=5)	Взятие крови		
		но применения	на 60-е сут	на 134-е сут
Гемоглобин, г/л	1	141,48±2,63	133,20±4,19	124,78±4,19
	2	132,24±3,43	132,08±3,39	146,82±4,72
	3	134,26±6,44	122,50±1,46	119,28±5,20
	4	140,52±4,81	155,56±8,08***	131,02±4,54
	5	120,84±4,47	144,50±8,64**	136,30±7,36
	6 контроль	109,78±1,69	103,26±1,76	106,64±3,72
Эритроциты, 10 ¹² /л	1	5,28±0,15	6,73±0,27	5,54±0,21
	2	5,34±0,22	6,91±0,20***	6,16±0,21*
	3	5,39±0,17	5,08±0,38	5,26±0,32
	4	6,38±0,60	6,34±0,56**	5,89±0,22
	5	6,36±0,32	5,34±0,46	5,44±0,40
	6 контроль	4,56±0,12	4,40±0,11	4,73±0,17
СОЭ, мм/ч	1	2,62±0,56	3,50±1,21	3,12±1,26
	2	9,00±1,92	4,34±1,80*	11,26±2,41**
	3	8,46±2,49	4,84±1,91	12,38±3,11*
	4	4,20±2,46	2,38±0,43	7,56±6,11
	5	7,33±10,73	5,80±1,81	5,06±2,13
	6 контроль	4,44±0,56	5,30±1,34	2,40±0,43

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (между изучаемыми группами по периодам взятия крови).

Изначальный уровень СОЭ находился в пределах физиологической нормы (2–9 мм/ч). После применения ДСМП и скармливания добавки наиболее выраженные изменения СОЭ отмечены во 2-й и 3-й опытных группах. Так, в данных группах уровень СОЭ был равен соответственно 11,26±2,41 ($p < 0,01$) и 12,38±3,11 мм/ч ($p < 0,05$). Разница между контрольной и опытными группами составила 8,86 и 9,98 мм/ч соответственно. Данные изменения можно обусловить тем, что в результате действия омега-3 жирных кислот интенсифицируется процесс синтеза белков и их накопление в крови, а они в свою очередь образуют связи с эритроцитами, тем самым повышая уровень СОЭ в организме [3].

Показатели лейкограммы (табл. 3) свидетельствуют о том, что после воздействия ДСМП и скармливания кормовой добавки в организме животных всех групп отмечается активизация процессов фагоцитарной активности. Отмечено достоверное увеличение содержания эозинофилов (фагоцитируют комплекс «антиген-антитело», образованных преимущественно Ig E) во 2-й группе в сравнении с контролем в 2 раза, составив в конечном итоге 7,60±1,66 % ($p < 0,05$). Отмечено повышение уровня нейтрофилов сегментоядерных между 1-й опытной группой (60-е сут) и контролем на 20,7 % ($p < 0,05$), а также 5-й и 2-й группами на 27,7 % ($p < 0,05$), что составило в итоге 32,60±2,77 и 37,80±2,56 % соответственно, что, возможно, свидетельствует об иммуномодулирующем действии омега-3 жирных кислот, входящих в состав кормовой добавки «Агромега», а также стимулирующего нейро-эндокринные взаимосвязи в организме влияния ДСМП [7, 8, 9].

Уровень лимфоцитов, которые участвуют в распознавании антигенов, имел тенденцию увеличения как между группами, так и внутри групп. Так, в 5-й опытной группе содержание лимфоцитов достоверно повысилось в период 3-го взятия крови в сравнении со 2-м на 20,5 % ($p < 0,05$) и было равно в итоге 48,20±2,76 %. Между группами содержание лимфоцитов достоверно увеличилось в 4-й группе в сравнении с контрольной на 27,5 % ($p < 0,001$), 2-й группой – на 34,3 % ($p < 0,01$), составив в конечном итоге 50,00±0,84 и 48,60±2,29 % соответственно. Количество базофилов, находилось в

пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии выраженных воспалительных процессов.

Таблица 3

Показатели лейкограммы хряков

Показатель	Группа (n=5)	Взятия крови		
		До применения	на 60-е сут	на 134-е сут
Базофилы, %	1	0,20±0,20	0,0	0,20±0,20
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,20±0,20	1,00±0,55
	4	0,40±0,40	0,60±0,24	0,60±0,24
	5	0,0	0,20±0,20	0,0
	6 (контроль)	0,0	0,0	0,20±0,20
Эозинофилы, %	1	3,80±1,32	3,00±1,05	5,60±0,75
	2	4,80±0,97	7,60±1,66*	7,00±1,00
	3	6,00±1,58	5,20±1,32	7,00±1,45
	4	6,60±0,51	6,20±1,11	4,40±0,98
	5	7,20±1,07	5,00±0,95	7,00±1,48
	6 (контроль)	6,20±1,36	4,00±1,14	5,40±1,03
Нейтрофилы палочкоядерные, %	1	4,60±0,98	9,80±2,27	7,20±1,53
	2	9,60±1,50	7,40±0,75	8,60±2,25
	3	8,60±2,94	8,00±2,05	7,80±0,92
	4	8,60±1,21	9,00±1,00	8,60±1,21
	5	9,40±1,54	7,40±1,63	7,00±0,55
	6 (контроль)	6,80±1,43	9,20±1,24	11,00±3,27
Нейтрофилы сегментоядерные, %	1	32,60±2,73	32,60±2,77*	36,40±2,56
	2	24,4±3,28	29,40±2,11	29,60±1,96
	3	22,4±3,63	25,40±1,63	29,80±2,29
	4	29,00±1,48	30,60±1,60	36,00±5,72
	5	31,80±3,90	37,00±2,37	37,80±2,56*
	6 (контроль)	21,8±2,96	27,00±2,97	29,00±3,13
Лимфоциты, %	1	55,8±4,43	51,20±2,01	51,20±4,21
	2	53,8±3,85	50,20±2,37	48,60±2,29**
	3	53,40±2,84	49,60±2,66	46,20±2,40
	4	53,20±3,41	50,00±0,84***	43,20±4,82
	5	45,80±3,95	40,00±0,84	48,20±2,76*
	6 (контроль)	48,6±1,21	39,20±1,50	36,20±2,11
Моноциты, %	1	6,40±1,08	4,20±0,66	6,60±0,75*
	2	3,00±0,32	2,20±0,73	6,20±1,80
	3	6,20±1,16	4,00±0,95	6,20±1,53
	4	2,20±0,58	2,80±0,73	5,60±1,17*
	5	2,40±0,68	3,80±0,97	3,00±0,71
	6 (контроль)	3,00±0,32	5,00±1,14	4,80±0,97

* $p < 0,05$ (внутри группы по отношению к периодам взятия крови).

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (между изучаемыми группами по периодам взятия крови).

Уровень моноцитов имел достоверную тенденцию увеличения в 4-й опытной группе от 1-го взятия крови к 3-му и был равен в итоге $5,60 \pm 1,17$ % ($p < 0,05$). Между группами достоверную разность в увеличении содержания моноцитов необходимо отметить в 1-й группе (3-е взятие) в срав-

нении с 5-й в 2 раза, что составило в итоге $6,60 \pm 0,75$ % ($p < 0,05$), и свидетельствует об интенсификации процесса фагоцитоза за счет влияния ДСМП [8, 9].

Полученные данные (табл. 4) говорят о том, что после скармливания добавки «Агромега» в сочетании с ДСМП значительно улучшились количественные и качественные показатели спермы хряков. Так, объем эякулята на 60-е сутки достоверно повысился в 3-й и 5-й (на 134-е сут) группах в сравнении с контрольной на 51,2 ($p < 0,05$) и 28,9 % ($p < 0,01$) соответственно.

Таблица 4

Количественные и качественные показатели спермы хряков

Показатель	Группа (n=5)	Отбор спермы		
		До применения	на 60-е сут	на 134-е сут
Объем эякулята, мл	1	252,72±48,46	321,28±45,36	298,40±31,29
	2	381,82±62,57	392,00±57,49	367,04±50,79
	3	444,14±69,19	471,80±58,46*	409,72±59,33
	4	352,08±69,56	333,00±39,68	361,56±30,08
	5	333,12±49,80	347,56±48,60	381,22±16,60**
	6 (контроль)	274,46±54,49	312,10±25,69	295,64±13,25
Концентрация, млрд	1	446,66±81,04	525,88±56,23	635,02±91,88***
	2	375,38±28,08	450,92±85,99	411,70±29,13***
	3	315,88±65,92	282,08±28,17	365,54±66,89
	4	333,32±52,01	281,18±17,93	353,78±42,94
	5	297,84±30,27	331,70±17,61	329,36±53,48
	6 (контроль)	261,42±10,26	280,30±7,25	261,96±13,17
Активность сперматозоидов, %	1	89,00±1,87	95,60±0,24	95,80±0,37**
	2	93,60±0,81	94,60±0,51	95,60±0,24
	3	93,60±1,03	94,80±0,86	95,00±0,32
	4	92,00±2,02	95,20±0,92	95,20±0,80
	5	87,20±2,40	92,80±1,20	94,40±0,68*
	6 (контроль)	87,20±2,24	90,00±2,07	89,80±1,85
Процент спермиев с патологической формой, %	1	6,60±0,40	8,20±0,86	8,00±0,73
	2	7,00±0,89	6,20 ±0,73*	7,40±1,36
	3	6,20±0,58	8,60±1,03	7,60±1,33
	4	4,80±0,80	6,40±0,40**	8,40±1,21
	5	9,80±0,58	8,00±1,58	8,40±1,29
	6 (контроль)	7,40±0,81	8,20±0,37	9,60±0,51

* $p < 0,05$ (внутри группы по отношению к периодам взятия крови).

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ (между изучаемыми группами по периодам взятия крови).

По концентрации спермиев наибольшие изменения отмечены в 1-й и 2-й группах. Необходимо отметить тенденцию увеличения концентрации от 1-го к 3-му взятию, что составило в итоге $635,02 \pm 91,88$ и $411,70 \pm 29,13$ млрд и 4 и 2 раза превышает контроль ($p < 0,001$). Активность сперматозоидов на протяжении всего опытного периода находилась на достаточно высоком уровне в пределах 93 %. Необходимо отметить небольшую тенденцию повышения активности внутри 1-й и 5-й групп на 8,3 ($p < 0,05$) и 7,6 % ($p < 0,01$) соответственно.

Процент спермиев с патологической формой достоверно снизился во 2-й и 4-й опытных группах в сравнении с контролем на 24,0 ($p < 0,05$) и 21,0 % ($p < 0,01$) соответственно, что свидетельствует о действии омега-3 жирных кислот как одного из факторов укрепления липидной оболочки сперматозоидов.

Заключение. Анализ результатов гематологических показателей крови хряков позволяет сделать вывод о том, что комплексное воздействие на организм хряков ДСМП и добавки «Агромега» способствует активизации процесса эритропоэза (повышение уровня эритроцитов на 57 и 44,1 %) и интенсификации окислительно-восстановительных процессов, связанных с повышением гемоглобина на 50,6 и 40 %, что превышает норму на 30,7 и 21,4 % соответственно.

Также можно отметить, что кормовая добавка в комплексе с ДСМП способствует усилению клеточного иммунитета, увеличивая количество эозинофилов, нейтрофилов сегментоядерных и лимфоцитов в крови, а содержание базофилов остается неизменным и соответствует физиологической норме.

Полученные данные по качественным и количественным показателям спермы хряков свидетельствуют о том, что поступление в организм хряков омега-3 жирных кислот, таких, как докозагексаеновая (ДГК) и эйкозапентаеновая (ЭПК), входящих в состав добавки «Агромега» в комплексе с воздействием ДСМП, оказывает стимулирующее влияние на процессы нейро-эндокринной регуляции половой функции и сперматогенеза, что выражается в увеличении таких показателей, как объем эякулята, концентрация спермиев, их активность и снижение процента патологических форм.

Литература

1. Джамалдинов А.Ч. Интенсификация репродуктивной функции хряков-производителей с использованием биотехнологических методов: дис. ... д-ра биол. наук. – Дубровицы, 2006. – 318 с.
2. Клопов М.И., Арепьев В.В., Першина О.В. Нейрогуморальная регуляция физиологических систем и обмена органических веществ у животных. – М.: Изд-во ФГБОУ ВПО РГАЗУ, 2012. – 162 с.
3. Насибов М.Н., Авдеев В.С. Совершенствование методов стимуляции репродуктивной функции хряков-производителей // Ветеринарная патология. – 2008. – № 4. – С. 96–100.
4. Нарижный А.Г., Водяников В.И., Поморова Е.Г. Повышение продуктивности хряков. – Белгород: Крестьянское дело, 2001. – 271 с.
5. Пат. №2009143084/14 Российская Федерация, МПК А61N 2/00. Пленочное магнитодоменное терапевтическое устройство / Федорова Д.Л., Васильчиков А.С. – 2011. – Бюл. № 11. – 8 с.
6. Безбородов Н.В., Журавлева В.С., Пензеева М.Н. Применение доменно-структурированных магнитных полей для коррекции процессов метаболизма у сухостойных коров // Изв. Оренбур. ГАУ. – 2013. – № 2. – С. 45–50.
7. Журавлева В.С., Журавлева В.С., Пензеева М.Н. Воспроизводительная функция и морфобиохимические изменения в тканях организма коров после воздействия доменно-структурированными магнитными полями // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. /ВИЖ. – Дубровицы, 2012. – С. 98–102
8. Лапшин В.П., Федорова Д.Л., Шипилов И.В. Механизмы воздействия пленочных магнитодоменных структур на молекулярные функции и коммуникационные системы биологических мембран на стадии выхода их патологических состояний // Медицина. – 2006. – №1. – С. 58–64.

