

## **ВЛИЯНИЕ БИОГЕННЫХ ЖЕЛЕЗОДЕКСТРАНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОРΟΣЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА**

В современных условиях при интенсивной промышленной технологии свиноводства биологические механизмы гомеостаза, направленные на повышение продуктивности, претерпели значительные изменения. Это привело к развитию у молодняка состояний, редко встречающихся в естественной среде, проявляющихся нарушением метаболизма железа, деградацией функций органов и систем, а также пре- и неонатальным недоразвитием [3].

Наиболее чувствительны к нарушению минерального обмена новорожденные поросята, так как обмен веществ у них характеризуется значительной интенсивностью. Запасы железа у новорожденного поросенка ограничены (около 40 – 47 мг) и исчерпываются в течение нескольких дней, а поступление его с молоком матери (около 1 мг в сутки) при потребности 7 – 10 мг в сутки не достаточно.

В результате длительно существующего отрицательного баланса железа возникает его дефицит [1, 3].

Снижение запасов железа негативно сказывается на процессах эритропоэза у поросят, как следствие, снижается уровень оксигенации тканей, который напрямую зависит от интенсивности кровотока, концентрации гемоглобина и степени его насыщения кислородом [3].

В результате этого в крови накапливаются недоокисленные соединения, вызывающие дистрофические изменения различных органов и систем. Кроме того, снижается активность железосодержащих ферментов, тесно связанных с биосинтезом белка и другими важными метаболическими клеточными функциями [2, 4].

Необходимость восполнения недостаточности железа очевидна, так как снижается естественная резистентность, замедляются темпы роста и развития животных, увеличивается падеж поросят не только непосредственно от анемий, но и от других «вторичных» заболеваний.

С целью профилактики малокровия поросятам-сосунам применяют железодекстрановые препараты, среди которых наиболее распространены: отечественные «Ферроглюкин-75», «Микроанемин», «ДИФ-3», зарубежные – «Ферродекс», «Декстрофер», «Урсоферан», «Ферровит», «Ферридекстран 10%», «Декстрофер-100» [3, 5].

Сортимент торговых противоанемических препаратов, содержащих железо, микроэлементы, витамины и другие биологически активные вещества, непрерывно растет. Объясняется это изысканием средств, легко применимых в условиях современных технологий производства в свиноводстве.

В решении этой проблемы значительную перспективу имеет создание эффективных лекарственных средств, совместимых в химическом отношении, биологически активных, практически безвредных, способствующих оптимизации физиологических процессов, связанных с микроэлементным обменом.

В последнее время идет интенсивный поиск нетрадиционных источников пополнения железа в организме молодняка сельскохозяйственных животных. Заслуживают внимания биогенные стимуляторы для профилактики анемии у новорожденных поросят, которые являются источником биологически активных веществ. Среди них такие биогенные железодекстрановые препараты, как «Биофер», «Торфер» и «Плацефер», полученные на основе экстрактов алоэ, торфа, плаценты и трехвалентного железа на декстране [7].

Большинством исследователей [5, 7] принято считать биологическими стимуляторами такие вещества, которые как своеобразные умеренные раздражители в большей части случаев кумулятивно или с некоторой избирательностью усиливают физиологические процессы. Сущность механизма действия стимуляторов пока остается не до конца выясненной, однако известно, что они активизируют не только анаболические процессы, но и катаболические, то есть не только протеосинтез, но и протеолиз. Таким образом, использование в животноводстве стимулирующих средств является одним из возможных резервов получения продуктов от сельскохозяйственных животных.

Железо является исключительно необходимым и в то же время токсичным элементом, если присутствует в организме в концентрациях, превышающих емкость железосвязывающих белков. Потенциальная токсичность свободного железа объясняется его способностью как переходного металла запускать цепные свободнорадикальные реакции, приводящие к окислительным повреждениям биологических мембран, белков и нуклеиновых кислот [4].

Нами разработано новое лекарственное профилактическое средство под условным названием «Трапафер» на основе экстракта внутреннего околоплодника водяного ореха и «Ферроглюкина-75», в котором снижена концентрация трехвалентного железа в 1 мл.

Изучение эффективности нового соединения проводили в условиях совхоз-комбината «Восход» Могилевского района на поросятах в период от рождения до отъема (30 дней), для чего по принципу аналогов сформировали 6 групп, включая контрольную.

В эксперимент были включены следующие препараты: биогенный железодекстрановый препарат «Биофер» и «Ферроглюкин-75» (Республика Беларусь, производственный кооператив «Биогель»), а также соединения экстракта внутреннего околоплодника чилима с «Ферроглюкином» в сочетании 1:3; 1:1 и 3:1 соответственно. Препараты вводили животным на 2-й, 3-й день жизни в дозе 2 мл.

Первой группе внутримышечно вводили «Ферроглюкин-75», второй – инъекцировали «Биофер», третьей, четвертой и пятой группам – соответственно «Трапафер» с соотношением экстракта внутреннего околоплодника и «Ферроглюкина» 1:3; 1:1 и 3:1. Контрольной группе не применяли железосодержащие препараты. После инъекции изучали динамику гематологических показателей венозной крови в 10-дневном возрасте и при отъеме (28 – 30 дней). Кровь брали из орбитального синуса утром.

Число эритроцитов, гематокрит, содержание гемоглобина, а также морфометрические индексы эритроцитов определяли на гематологическом анализаторе Medonuc CA 620 [6, 8].

Кровь новорожденных поросят отличается высоким содержанием форменных элементов, особенно эритроцитов. К моменту рождения животного суточная продукция эритроцитов составляет 3% от общей массы циркулирующих эритроцитов. Повышенное содержание эритроцитов авторы связывают с явлением гипоксии, которую плод испытывает при внутриутробном развитии. Через несколько дней обеспеченность кислородом становится достаточной и происходит разрушение части эритроцитов [1].

При изучении картины красной крови нами установлено, что биогенные железодекстрановые препараты оказали положительное влияние на организм растущих животных, стимулируя гемопоэз и повышая содержание гемоглобина в эритроците.

Результаты гематологических исследований представлены в таблице 1. Известно, что в раннем неонатальном периоде уровень гемоглобина и содержание эритроцитов снижены в крови, что может быть следствием недостаточного обеспечения железом поросят во время внутриутробного развития за счет материнского организма.

Следует отметить, что в контрольной группе в процессе роста и развития отмечены характерные признаки железодефицита к 10 – 12 дню, которые выражались в снижении гемоглобина, эритроцитов и гематокритной величины, тогда как в опытных группах отмечено их неравномерное повышение.

К 10 дням во всех опытных группах животных, инъекцированных железосодержащими, в том числе и биогенными препаратами, отмечалось увеличение концентрации гемоглобина, причем наиболее достоверно по сравнению с контролем в группах, которым применяли «Биофер» и «Трапафер-50»; а к 30 дням – у поросят, которым вводили «Ферроглюкин-75» ( $p < 0,01$ ). Содержание эритроцитов в крови через 10 дней после инъекции наиболее высокое в IV группе ( $p < 0,01$ ).

Таблица 1

Гематологические показатели поросят, ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	Возраст, дней		
		1 – 2	10 – 12	28 – 30
Гемоглобин, г/л	Контроль	93,75 $\pm$ 1,53	85,00 $\pm$ 3,70	81,2 $\pm$ 3,74
	I	88,44 $\pm$ 8,03	103,00 $\pm$ 2,04	132,33 $\pm$ 4,67*
	II	85,43 $\pm$ 4,20	109,2 $\pm$ 2,49*	102,67 $\pm$ 9,28
	III	91,8 $\pm$ 6,57	96,33 $\pm$ 3,76	95,6 $\pm$ 1,22
	IV	102,8 $\pm$ 1,45	112,5 $\pm$ 3,15*	107,75 $\pm$ 10,49**
	V	89,00 $\pm$ 4,36	86,4 $\pm$ 3,37	101,00 $\pm$ 2,58
Эритроциты, $10^{12}$ /л	Контроль	3,62 $\pm$ 0,30	4,03 $\pm$ 0,15	4,28 $\pm$ 0,33
	I	3,57 $\pm$ 0,34	2,77 $\pm$ 0,07	6,05 $\pm$ 0,20*
	II	4,95 $\pm$ 1,04	3,81 $\pm$ 0,14	5,63 $\pm$ 0,52*
	III	4,17 $\pm$ 0,82	4,15 $\pm$ 0,16	5,87 $\pm$ 0,86**
	IV	4,17 $\pm$ 0,33	4,66 $\pm$ 0,36*	6,09 $\pm$ 0,37*
	V	3,94 $\pm$ 3,87	4,16 $\pm$ 0,19	5,34 $\pm$ 0,68**
Гематокрит, %	Контроль	24,95 $\pm$ 2,37	33,72 $\pm$ 2,33	20,5 $\pm$ 2,34
	I	21,93 $\pm$ 2,63	14,65 $\pm$ 4,19	27,2 $\pm$ 2,30
	II	23,32 $\pm$ 2,03	24,75 $\pm$ 0,44	34,13 $\pm$ 1,17*
	III	25,52 $\pm$ 4,59	23,90 $\pm$ 1,62	24,74 $\pm$ 3,06**
	IV	27,74 $\pm$ 1,92	21,2 $\pm$ 0,50	26,23 $\pm$ 3,07*
	V	23,53 $\pm$ 1,14	25,62 $\pm$ 2,32	26,43 $\pm$ 2,81*

Примечание:

I группа – поросята, обработанные «Ферроглюкином-75»;

II группа – поросята, обработанные «Биофером»;

III группа – поросята, обработанные «Трапафером-25»;

IV группа – поросята, обработанные «Трапафером-50»;

V группа – поросята, обработанные «Трапафером-25»;

\* –  $p < 0,01$  по сравнению с контролем;

\*\* –  $p < 0,05$  по сравнению с контролем.

К отъему эритроцитарный показатель достоверно увеличивается во всех опытных группах, но более существенно в I, II и IV ( $p < 0,01$ ). Гематокрит согласуется с указанными данными.

Наряду с общепризнанными гематологическими показателями диагностическую значимость имеют морфометрические индексы эритроцитов (табл. 2).

В первые дни жизни средний объем эритроцитов находится в пределах 60,30 – 68,78 fl, что указывает на микроцитоз. Среднее содержание гемоглобина в эритроците и средняя концентрация гемоглобина в эритроците – в пределах нормальных величин, коэффициент анизоцитоза колеблется от 11,5 до 14,5%, то есть популяция эритроцитов гомогенная.

У животных, обработанных железосодержащими препаратами, средний объем эритроцитов был выше по сравнению с контролем до 10 – 12 дня ( $p < 0,01$ ). Среди опытных групп самые высокие данные получены у поросят, обработанных «Биофером» и «Трапафером-50». В 30-дневном возрасте выражен микроцитоз эритроцитов.

Аналогичная тенденция прослеживается и по другим индексам. В 10 – 12 дней по сравнению с периодом новорожденности параметры содержания и концентрации гемоглобина в эритроците остаются стабильными в опытных группах, что является нормой для здоровых организмов независимо от возраста. Но к периоду отъема происходит их снижение, что очевидно компенсируется более высоким общим содержанием гемоглобина и эритроцитов.

В группе, инъецированной «Ферроглюкином-75», в 10 дней содержание эритроцитов снижается до  $2,77 \times 10^{12}$ /л. На фоне низкого уровня эритроцитов увеличивается средний объем эритроцитов до 70,20 fl. Средняя концентрация гемо-

глубина в эритроците достигала практически максимального предела и составила 52,25 г/дл, тогда как предельная нагрузка эритроцитов гемоглобином равна 36 г/дл при нормальном объеме клетки (Камышников В.С., 2002). Однако к периоду отъема этот показатель снижается до нормы (38,9 г/дл).

У поросят контрольной группы параллельно со снижением гемоглобина в крови до 81,2 г/л уменьшается средний объем эритроцита до 47,84 fl, среднее содержание гемоглобина в эритроците – до 19,1 пг, закономерно возрастает показатель анизоцитоза до 28,62%, что свидетельствует о развитии у них микроцитарной анемии.

Таким образом, при анализе экспериментальных данных установлено, что новое лекарственное средство под условным названием «Трапафер» оказывает позитивное влияние на морфологические показатели крови поросят-сосунков, повышая уровень гемоглобина и эритроцитов в крови, причем наиболее эффективно сочетание экстракта внутреннего околоплодника водяного ореха и «Ферроглюкина» в равных количествах (группа IV).

Таблица 2

## Морфометрические индексы эритроцитов, (M±m)

Показатели	Группа	Возраст, дней		
		1 – 2	10 – 12	28 – 30
Средний объем эритроцита, fl	Контроль	68,78±1,89	60,48±3,16	47,84±4,24
	I	65,88±1,23	70,20±1,6*2	54,00±2,47**
	II	61,40±2,14	76,86±1,58*	48,77±3,99
	III	62,18±1,42	64,00±1,05**	42,68±1,85
	IV	65,96±1,31	70,65±4,85*	42,73±3,69
	V	60,3±3,03	56,90±2,47	50,43±5,59
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	Контроль	25,85±0,72	21,18±0,85	19,1±1,48
	I	24,98±0,39	37,38±0,69*	21,93±0,49
	II	21,03±3,23	28,78±0,56*	18,4±1,26
	III	22,42±0,39	23,37±0,49	16,62±0,81
	IV	24,76±0,53	24,65±1,85**	15,90±1,19
	V	22,83±1,21	20,90±1,09	19,37±2,71
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/дл	Контроль	37,77±2,69	35,16±5,49	40,16±14,38
	I	37,90±5,40	53,25±5,74*	38,90±1,53
	II	34,08±8,76	37,4±3,53	37,83±6,69
	III	36,08±3,97	36,63±2,40	38,90±4,92
	IV	37,56±3,99	34,85±2,50	37,42±9,68
	V	37,87±1,76	36,72±7,74	38,20±12,34
Коэффициент анизоцитоза, %	Контроль	13,50±0,30	33,72±2,33	28,62±5,07
	I	12,00±0,64	14,65±4,19*	20,65±2,42
	II	15,10±0,79	21,22±0,52	26,4±2,34
	III	16,30±0,48	23,90±1,62*	31,8±3,15
	IV	13,36±0,58	-	30,48±3,16
	V	13,90±0,03	25,62±2,32	22,97±3,66

Примечание:

I группа – поросята, обработанные «Ферроглюкином-75»;

II группа – поросята, обработанные «Биофером»;

III группа – поросята, обработанные «Трапафером-25»;

IV группа – поросята, обработанные «Трапафером-50»;

V группа – поросята, обработанные «Трапафером-25»;

\* –  $p < 0,01$  по сравнению с контролем;

\*\* –  $p < 0,05$  по сравнению с контролем.

Однократная инъекция биогенных железодекстрановых препаратов, в том числе и «Трапафера», на 2 – 3 день жизни предотвращает развитие недостатка железа у новорожденных животных.

Следует отметить, что у животных контрольной группы вследствие снижения содержания гемоглобина в крови до  $81,2 \text{ г/л}$ , эритроцитов – до  $4,28 \times 10^{12}$ , их среднего объема – до  $47,84 \text{ fl}$ , среднего содержания гемоглобина в клетке – до  $19,1 \text{ пг}$ , возрастания показателя анизоцитоза – до  $28,62\%$  развивается микроцитарная гипохромная анемия.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Абрамов С.С., Арестов И.Г., Карпуть И.Г.** и др. Профилактика незаразных болезней молодняка. – М.: Агропромиздат, 1990. – 143 с.
2. **Божко В.И.** Анемия // Болезни молодняка свиней // В.В. Никольский, В.И. Божко, В.А. Бортничук и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1989. – С. 60-73.
3. **Габрашевский П., Недкова Л.** Нарушение обмена микроэлементов // Профилактика нарушений обмена веществ у сельскохозяйственных животных/ Перевод со словацкого К.С. Богданова, Г.А. Терентьевой; Под ред. А.А. Алиева. – М.: Агропромиздат, 1986. – С.139-160.
4. **Жаков М.С., Вель Л.П., Иванов Д.П.** Влияние железосодержащих препаратов на иммунологическую реактивность поросят // Материалы VI Всесоюзной конференции по паталогической анатомии животных. – Тарту, 1977. – Т. 2. – С. 94-97.
5. **Иванов Д.П., Липницкий С.С.** Профилактика заболеваний поросят от недостатка микроэлементов в условиях промышленных комплексов // Ветеринарная наука – производству: Межвед. сборник. – Мн.: Ураджай, 1979. – Вып. 17. – С.104-109.
6. **Камышников В.С.** Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. Т.1. – 2-е изд. – Мн.: Беларусь, 2002. – 495 с.
7. **Карабанов А.М., Левашкевич А.Л.** «Биофер», «Плацефер», «Торфер» биогенные железодекسترанные препараты // Тез. докл. X съезда белорусского общества физиологов. – Мн: Бизнесофсет, 2001. – С. 67-68.
8. **Козинец Г.И., Макаров В.А.** Исследование системы крови в клинической практике. – М.: Триада-Х, 1997. – 480 с.

### SUMMARY

A new preparation containing iron and biological facilitators "Trapafer" is presented in the article. The preparation can be used to prevent iron-deficiency among newborn pigs as it intensifies hemopoiesis and eritropoiesis.