

УДК 636:612.015.3:636.4

Л.Я. Пукало  
аспірант

Львівська національна академія ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького

## ІМУНОФІЗІОЛОГІЧНИЙ СТАТУС ВАГІТНИХ СВИНОМАТОК ТА ЇХ ПОРОСЯТ ЗА КОРЕКЦІЇ ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНИХ РАЦІОНІВ

*Введення свиноматкам протягом останнього місяця вагітності в раціони хелатних сполук заліза з амінокислотою метіонін викликає активізацію процесів еритропоезу та факторів імунного захисту організму, гематологічних, біохімічних та імунологічних показників крові свиноматок та поросят. Виявлені зміни в організмі тварин при корекції залізодефіцитних станів відображають складну систему взаємовідносин різних ланок імунофізіологічного стану, спрямованого на збереження молодняка, підвищення його життєздатності та профілактики залізодефіцитної анемії.*

### Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Імунофізіологічний статус і продуктивність тварин нероздільно пов'язані з надходженням в їх організм усіх необхідних інгредієнтів корму, які є джерелом обмінних процесів. Одним з основних шляхів підвищення продуктивності корму, його раціонального засвоєння організмом тварин є правильне балансування раціонів за мікроелементним складом, включаючи залізо.

Біологічна роль заліза визначається його участю в окисно-відновних процесах, рості тканин, механізмах імунітету. У вагітних свиноматок основні функції пов'язані з депонуванням цього елемента й регуляцією його надходження до фетального кровообігу, який здійснює плацента, що має здатність накопичувати залізо у вигляді залізобілкових комплексів – феритину і гемосидерину. Із розвитком вагітності прогресивно збільшується кількість заліза, яке надходить до плоду [4, 6].

Серед основних причин нестачі заліза та залізодефіцитного стану (ЗДС) є аліментарний дефіцит, порушення його засвоєння та посилення витрат заліза вагітними свиноматками, внаслідок передачі плоду та новонародженим з молоком матері.

Однак до останнього часу залишається недостатньо вивченим питання про вплив введення цього мікроелемента на гомеостаз, імунофізіологічний статус і продуктивність свиноматок та здоров'я їх поросят. Вивчення цього питання дозволить виявити нові принципи мікроелементної підгодівлі вагітних свиноматок шляхом використання ефективних сполук заліза в

оптимальних дозах для корекції ЗДС та запобігання розвитку анемії в організмі поросят.

### **Мета досліджень**

Вивчити імунофізіологічний стан та продуктивність свиноматок в останній місяць вагітності за дії заліза на їх організм, розробка та обґрунтування нових підходів до проблеми запобігання ЗДС з метою нормалізації гомеостазу та резистентності в системі мати-плід-новонароджений.

### **Матеріали і методи**

Дослідження проводились у ННВЦ «Комарнівський» Городоцького району Львівської області на 20 свиноматках великої білої породи, розділених на 4 групи, підібраних за принципом аналогів, з урахуванням фізіологічного стану, віку, маси тіла, рівня в крові заліза та гемоглобіну. Свиноматок утримували в окремих станках і годували індивідуально. Контролем для дослідних груп свиноматок служила перша група, якій згодовували лише основний раціон (ОР). Другій групі до ОР за місяць до опоросу щоденно вранці додавали суміш сірчаноокислого заліза з розрахунку 1,3–1,4 мг/кг маси тіла тварини, третій – хелатні сполуки заліза з метіоніном (метіонати) в дозі 0,4–0,5; а четвертій – 0,7 мг/кг маси тіла тварини метіонату заліза.

У крові свиноматок до початку досліду, за 7 днів до опоросу та після опоросу визначали гематокрит, кількість гемоглобіну, еритроцитів, загальну кількість лімфоцитів, співвідношення Т- і В-лімфоцитів та нульові клітини.

У сироватці крові тварин досліджували вміст загального білка, співвідношення окремих білкових фракцій, в тому числі концентрацію імуноглобулінів різних класів.

Усі перераховані дослідження проводили у поросят на 3–5-, 30-, 60- та 90-й день після народження. Досліджувані параметри імунологічного статусу тварин оцінювали за методичними рекомендаціями [3].

Спостерігали за перебігом родів і післяродового періоду, станом здоров'я та збереженості поросят, проводили контрольні зважування поросят при народженні і кожного місяця після народження.

Одержані результати обробляли статистично з використанням t-критерію Сьюдента та програмою Excel.

### **Результати досліджень**

Аналіз отриманих результатів показав, що введення свиноматкам протягом останнього місяця гестації в залізодефіцитні раціони хелатних сполук заліза з амінокислотою метіоніном викликає активізацію процесів еритропоезу та факторів імунного захисту організму, гематологічних,

біохімічних та імунологічних показників крові свиноматок. Так в організмі свиноматок у відповідь на корекцію дефіциту заліза за рахунок додаткового згодовування сполук заліза посилились процеси еритропоезу (табл. 1).

Аналіз таблиці 1 показує, що найбільш виражені зміни спостерігаються серед тварин четвертої групи, яким протягом останнього місяця вагітності щоденно до залізодефіцитних раціонів вводили по 0,7 мг метіонату заліза на 1кг маси тіла. В їх крові вміст еритроцитів і гемоглобіну після опоросу зріс на 16 і 18 % ( $P < 0,05$ ) відповідно.

*Таблиця 1. Показники еритропоезу в крові свиноматок при корекції залізодефіцитних раціонів підчас вагітності та після опоросу ( $M \pm m$ )*

Групи тварин	Еритроцити, Т/л		Гемоглобін, г/л		Гематокрит, %	
	до згодовування	після опоросу	до згодовування	після опоросу	до згодовування	після опоросу
I	6,44±0,14	6,27±0,2	95,0±5,8	96,7±3,8	39,0±0,7	39,7±1,2
II	6,49±0,49	6,62±0,18	97±4,4	98,6±4,1	39,1±1,2	38,1±1,1
III	6,41±0,15	6,94±1,4	98±4,2	111,2±4,6	40,1±0,8	35,6±1,6
IV	6,38±0,31	7,16±0,2*	96±4,1	127,1±4,8*	39,2±0,7	34,2±1,1*

При дослідженні білкового складу сироватки крові відмічено, що корекція залізодефіцитних раціонів свиноматок супроводжується змінами динаміки загального білка й основних його фракцій (табл. 2).

*Таблиця 2. Білковий склад сироватки крові свиноматок при корекції залізодефіцитних раціонів ( $M \pm m$ )*

Групи тварин	Загальний білок		Альбуміни		Глобуліни	
	г/л					
	до згодовування	після опоросу	до згодовування	після опоросу	до згодовування	після опоросу
I	77,9±1,5	77,2±1,5	28,8±0,9	36,7±1,1*	49,1±1,1	40,5±1,1
II	78,1±1,4	77,4±1,6	29,1±0,9	37,2±1,2*	49,0±1,2	40,2±0,9
III	77,2±1,6	77,1±1,4	28,2±0,8	37,2±1,2*	49,0±1,2	40,6±0,9
IV	77,1±1,5	76,9±1,4	27,9±0,8	36,4±1,1**	49,2±1,1	40,5±1,0

З наведених даних видно, що в сироватці крові свиноматок першої групи (контроль), протягом всього дослідного періоду рівень загального білка суттєво не змінюється і коливається в межах фізіологічної норми. В цей же час у дослідних тварин вміст загального білка після проведення

залізодефіцитної корекції (після опоросу) навіть незначно знизився. Особливої уваги заслуговує аналіз змін окремих білкових фракцій. Так вміст альбумінів у сироватці крові всіх дослідних тварин після опоросу достовірно зростав на 7,9–8,5 г/л ( $P < 0,01$ ). Таке зростання можна пояснити меншими витратами його на формування білків плода, плодових оболонок і молозива. Стосовно молозива, то значна частина глобулінів, перш за все імуноглобулінів, як відомо [1, 5, 2], з материнської крові всіх сільськогосподарських тварин, в тому числі свиноматок, перед родами переносяться через епітелій молочної залози в молозиво для забезпечення колострального імунітету потомству. Нами відмічено, що зниження рівня глобулінів у сироватці крові свиноматок після опоросу відбувалося в основному за рахунок вмісту імуноглобулінів окремих класів (табл. 3).

Таблиця 3. Вміст імуноглобулінів у сироватці крові свиноматок при корекції залізодефіцитних раціонів ( $M \pm m$ )

Групи тварин	Ig G, мг/мл		Ig M, мг/мл	
	до згодовування	після опоросу	до згодовування	після опоросу
I	21,2±1,4	16,4±1,3*	1,32±0,1	1,28±0,08
II	20,9±1,3	14,2±1,1*	1,29±0,08	1,22±0,07
III	21,4±1,2	14,1±1,0*	1,30±0,08	1,23±0,07
IV	21,1±1,3	13,2±1,1*	1,29±0,08	1,21±0,08

Серед захисних білків окремих класів у сироватці крові свиноматок після опоросу найбільш вираженого зниження зазнавали імуноглобуліни класу G. Рівень цього білка в сироватці поросних свиноматок контрольної групи знизився на 22,6 % ( $P < 0,05$ ), другої – на 32,1 ( $P < 0,01$ ), третьої – на 34,1 ( $P < 0,01$ ) і четвертої – на 37,4 % ( $P < 0,01$ ).

При дослідженні білкового складу сироватки крові поросят, які народилися від свиноматок різних груп (табл. 4), встановлено, що у потомства дослідних тварин в перші дні його життя спостерігається зростання показників загального білка та окремих його фракцій.

Вартий уваги аналіз глобулінів та імуноглобулінів підсисних поросят, оскільки від їх рівня у циркулюючій крові залежить збереженість і життєздатність тварин в найбільш критичний період розвитку. Дані таблиці показують, що поросята четвертої групи при практично однаковому рівні загального білка й альбумінів відрізнялися від своїх ровесників першої групи достовірно вищим вмістом Ig G. Високий рівень цього головного захисного білка, засвоєного із материнського молозива, зберігається у крові поросят до відлучки. Повторне зростання Ig G відбувається за рахунок власного синтезу, інтенсивність якого достовірно вища в організмі поросят дослідних груп.

Таблиця 4. Білковий склад сироватки крові поросят різних вікових груп (M±m)

Групи поросят	Загальний білок, г/л	Альбуміни, г/л	Глобуліни, г/л	Альбуміновий коефіцієнт	Імуноглобуліни, мг/мл	
					Ig G	Ig M
Поросята 2-5-денного віку						
I	56,2±1,2	22,4±0,7	33,8±1,1	0,6	26,4±0,9	0,71±0,01
II	57,4±1,3	21,2±0,8	36,2±1,2	0,6	27,2±0,9	0,78±0,01
III	57,9±1,4	20,1±0,8	37,8±1,3	0,5	29,1±1,1	0,82±0,01
IV	59,2±1,6	20,6±0,7	38,6±1,7	0,5	36,4±1,2*	0,91±0,02*
Поросята 30-денного віку						
I	50,4±2,8	24,3±0,9	26,1±0,9	0,9	11,4±0,4	0,73±0,01
II	49,2±2,9	23,2±0,8	25,6±0,8	0,9	11,8±0,5	0,79±0,01
III	46,4±2,1	24,2±0,9	22,2±0,7	1,1	12,6±0,5	0,80±0,01
IV	46,3±1,7*	22,8±0,7	23,5±0,6	1,2	13,8±0,6	0,89±0,02
Поросята 90-денного віку						
I	62,2±2,9	22,7±0,8	39,5±1,5	0,5	19,6±0,7	1,36±0,04
II	64,4±3,1	23,2±0,9	41,2±1,6	0,5	20,2±0,8	1,82±0,05
III	67,6±3,4	23,6±0,9	44,0±1,8	0,6	24,1±0,8	2,02±0,07
IV	68,2±3,5	24,2±0,9	44,1±1,7	0,5	25,7±0,9*	2,34±0,09*

Проведеними нами дослідженнями встановлено, що поросята раннього віку характеризуються також варіабельністю клітинних факторів імунної системи (табл. 5).

Таблиця 5. Динаміка Т- і В-лімфоцитів у крові поросят різних вікових груп (M±m)

Групи поросят	Т-лімфоцити		В-лімфоцити		О-лімфоцити	
	відносна кількість, %	абсолютна кількість, 1 мкл	відносна кількість, %	абсолютна кількість, 1 мкл	відносна кількість, %	абсолютна кількість, 1 мкл
1	2	3	4	5	6	7
Поросята 2-5-денного віку						
I	66,4±1,7	4,7±0,2	21,1±1,1	1,5±0,08	5,6±0,06	0,6±0,01
II	66,6±1,8	4,6±0,2	20,2±1,1	1,4±0,07	4,8±0,05	0,5±0,01
III	66,2±1,7	4,5±0,3	24,4±1,2	2,0±0,09	4,7±0,05	0,5±0,02
IV	66,6±1,8	4,6±0,2	24,8±1,2	2,2±0,09*	4,7±0,05	0,5±0,01
Поросята 30-денного віку						
I	51,0±1,1	5,6±0,3	22,8±1,1	1,6±0,08	4,9±0,05	0,5±0,01
II	59,1±1,5	5,6±0,4	24,1±1,2	1,7±0,08	5,1±0,05	0,5±0,01
III	59,4±1,6	5,7±0,3	26,4±1,3	1,8±0,08	5,0±0,05	0,5±0,01
IV	59,8±1,9*	5,7±0,3	27,6±1,5*	1,9±0,08*	5,2±0,05	0,5±0,01

Закінчення табл. 5

1	2	3	4	5	6	7
Поросята 90-денного віку						
I	59,3±1,9	5,6±0,3	28,2±1,7	1,9±0,08	5,1±0,05	0,5±0,01
II	60,3±2,1	5,7±0,3	31,4±1,7	1,9±0,08	5,2±0,05	0,5±0,01
III	62,2±1,7	5,3±0,2	34,2±1,7	2,0±0,09	5,1±0,05	0,5±0,01
IV	59,6±1,9	5,7±0,3	36,2±1,9*	2,4±0,09*	5,0±0,05	0,5±0,01

Аналіз таблиці показує, що в крові поросят різних груп в перші дні життя суттєвих відмінностей з боку імунокомпетентних клітин не спостерігається, за виключенням кількості В-лімфоцитів. Абсолютна кількість цих клітин достовірно вища у поросят четвертої групи протягом всього періоду досліджень. Таким чином, виявлено зв'язок між вмістом імуноглобулінів і В-лімфоцитів, в яких синтезуються захисні білки.

### Висновок

Виявлені зміни в організмі тварин при корекції залізодефіцитних станів відображають складну систему взаємовідносин різних ланок імунофізіологічного стану, спрямованого на збереження молодняка, підвищення життєздатності та профілактики залізодефіцитної анемії.

### Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження слід спрямувати на вивчення впливу комплексних сполук заліза з іншими мікроелементами, амінокислотами та вітамінами на імунобіологічні і біохімічні показники свиноматок та здоров'я і розвиток поросят.

### Література

1. *Кравців Ю.Р., Масляно Р.П.* Вплив корекції залізодефіцитних раціонів на вміст ПОЛ та антиоксидантний захист вагітних корів // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. – 2004. – Т. 6 (3). – С. 116–120.
2. *Масляно Р.П.* Основи імунобіології. – Львів: Вертикаль, 1999. – 472 с.
3. *Масляно Р.П. та ін.* Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин. – Львів, 2001. – 87 с.
4. *Масляно Р.П., Пукало Л.Я.* Регуляція гомеостазу заліза у тварин // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8. – № 1–2. – С. 100–108.
5. *Allen L.H.* Anemia and iron deficiency: effect of pregnancy outcome in pregnant sows // *Enr. J. Clin. Nutr.* – 2006. – Vol. 60. – Pp. 1130–1136.
6. *Allen L.H.* Biological mechanisms that might underlie iron's effects on fetal growth and preterm birth // *J. Nutr.* – 2001. – Vol. 131. – Pp. 581–589.

7. *Cogswell M.E., Parvanta J.* Iron supplementation during pregnancy, anemia, and birth weight // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2003. – Vol. 78. – Pp. 773–781.
8. *Kraft A., Huch R.* Impact of parturition on iron status in nonanemic iron deficiency // *Eur. J. Clin. Nutr.* – Vol. 33. – Pp. 919–923.
9. *Scholl T.O., Reilly T.* Anemia, iron and pregnancy outcome // *J. Nutr.* – 2000. – Vol. 130. – Pp. 443–447.
10. *Zavaleta N., Nombora J., Rojas R. et. al.* Iron and lactoferrin in milk of anemia mothers given iron supplements // *Nutr. Res.* – 1995. – Vol. 15. – Pp. 681–690.