

УДК 636  
© 2010

*М.М. Шаран,*  
кандидат  
біологічних наук  
Інститут  
біології тварин УААН

## **ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТЕЛИЦЬ-РЕЦИПІЄНТІВ НА ПРИЖИВЛЮВАНІСТЬ ЕМБРІОНІВ**

*Наведено результати досліджень з корекції мінерального живлення телиць-реципієнтів в умовах західного біогеохімічного регіону. Встановлено, що згодовування телицям-реципієнтам солей дефіцитних мікроелементів посилило обмінні процеси в організмі тварин і підвищило приживлюваність трансплантованих ембріонів на 8,3–12,7%.*

Результативність трансплантації ембріонів залежить від багатьох взаємопов'язаних факторів. Одним із основних чинників гарантії приживлення пересаджених ембріонів є біологічно повноцінна годівля телиць-реципієнтів з балансуванням раціонів за біологічно активними речовинами, зокрема макро- і мікроелементами [10]. Для цього дослідниками розроблено методи корекції обмінних процесів організму телиць-реципієнтів з використанням вітамінів і мікроелементів. Зокрема, для підвищення приживлюваності трансплантованих ембріонів застосовували вітамінно-мінеральні добавки у вигляді преміксу [9, 11]. Проте детально не висвітлено ролі основних мікроелементів в окремих біогеохімічних регіонах на обмінні процеси в організмі телиць-реципієнтів.

За даними ряду авторів, у господарствах західного регіону України є дефіцит мікроелементів у кормах, зокрема міді, цинку, йоду, кобальту, марганцю, селену [3–6]. Тому наші дослідження спрямовано на розробку системи мінерального живлення телиць-реципієнтів, оскільки забезпечити потребу тварин у цих елементах тільки за рахунок кормів неможливо. З огляду на це і зумовлена доцільність додаван-

ня до раціонів солей мікроелементів для підвищення повноцінності годівлі тварин і поліпшення їхнього фізіологічного стану.

**Матеріали і методи досліджень.** Для вивчення впливу мікроелементів на функціональний стан органів розмноження телиць-реципієнтів і приживлення трансплантованих ембріонів, враховуючи дефіцит окремих мінеральних речовин у ґрунтах, воді і кормах західного біогеохімічного регіону, нами проведено досліді в дослідному господарстві «Грядя», ВАТ «Дрогобицький племзавод» Львівської та СТЗОВ «Городище» Волинської областей. У цих господарствах відібрано телиць віком 15–18 міс., масою тіла 350–380 кг у ДГ «Грядя» — 29 гол., ВАТ «Дрогобицький племзавод» — 28, СТЗОВ «Городище» — 24 гол. і сформовано за принципом аналогів по 2 групи: контрольну і дослідну. Дослідження проводили у зимово-стійловий період утримання (листопад — лютий).

Враховуючи те, що вміст мікроелементів змінюється під впливом агротехнічних факторів, ми перед початком досліджень у 3-х господарствах західного регіону визначили наявність мікроелементів у ґрунті, воді, кормах, крові та шерсті піддослідних тварин. Дослідження ґрун-

### **1. Уміст мікроелементів у раціонах телиць-реципієнтів перед постановкою на дослід**

| Біологічно активні речовини | Норма, мг | ДГ «Грядя» |       | ВАТ «Дрогобицький племзавод» |       | СТЗОВ «Городище» |       |
|-----------------------------|-----------|------------|-------|------------------------------|-------|------------------|-------|
|                             |           | 1          | 2     | 1                            | 2     | 1                | 2     |
| Залізо                      | 510       | 2310,5     | 452,9 | 1481                         | 290,4 | 1146             | 224,7 |
| Цинк                        | 385       | 250,6      | 64,9  | 276,5                        | 71,8  | 228,3            | 59,3  |
| Кобальт                     | 5,5       | 1,3        | 23,6  | 1,7                          | 30,2  | 1,5              | 27,3  |
| Мідь                        | 68        | 34,5       | 50,7  | 38,8                         | 57,1  | 32,2             | 47,5  |
| Марганець                   | 425       | 400,4      | 94,1  | 359                          | 84,5  | 389,3            | 91,6  |
| Йод                         | 2,6       | 1,5        | 57,7  | 2,0                          | 76,9  | 1,2              | 47,3  |
| Селен                       | 2,4       | 1,1        | 45,8  | 1,3                          | 54,6  | 1,5              | 62,5  |

Примітка. 1 — міститься в раціоні, мг; 2 — забезпечення, %.

**2. Склад преміксу, згодованого телицям-реципієнтам в осінньо-зимовий період, мг**

| Сіль мікроелемента | ДГ «Грядя» | ВАТ «Дрогобицький племзавод» | СТзОВ «Городище» |
|--------------------|------------|------------------------------|------------------|
| Сульфат цинку      | 590        | 490                          | 690              |
| Хлорид кобальту    | 17         | 16                           | 17               |
| Сульфат міді       | 130        | 120                          | 140              |
| Сульфат марганцю   | 110        | 290                          | 160              |
| Йодид калію        | 2          | 1                            | 2                |
| Селеніт натрію     | 3          | 2,5                          | 2                |

ту, води і кормів на вміст у них мікроелементів проводили в лабораторії спектрального аналізу Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України. Крім того, в цій лабораторії перед постановкою телиць на дослід і через 45 днів після згодовування розробленого нами преміксу досліджували кров та шерсть (по 10 проб з кожної групи). Установлено, що в грубих, соковитих і концентрованих кормах міститься підвищена кількість заліза, особливо у ДГ «Грядя», і значно знижений вміст міді, цинку, селену, кобальту та йоду. Марганець у кормах усіх господарств має нижню порогову концентрацію.

Нестача окремих мікроелементів у ґрунті і воді призвела до дефіциту їх у кормах. Аналіз раціонів за вмістом мікроелементів і каротину (табл. 1) свідчить, що фізіологічні потреби телиць у всіх 3-х господарствах повністю забезпечені в кормових одиницях, сухій речовині, перетравному протеїні, сирій клітковині, цукрі та залізі. Уміст останнього в раціонах ДГ «Грядя» перевищував норму на 352,7%, ВАТ «Дрогобицький племзавод» — 190,4 і СТзОВ «Городище» — на 124,7%. Марганцем реципієнти були забезпечені на 84,5—94,1%.

Однак у раціонах тварин спостерігався дефіцит інших мікроелементів. Так, раціони те-

лиць-реципієнтів ДГ «Грядя» були забезпечені кобальтом лише на 23,6, а йодом — на 57,7%, у ВАТ «Дрогобицький племзавод» і СТзОВ «Городище» — їх вміст не перевищував 50%, також не вистачало цинку. Якщо у ВАТ «Дрогобицький племзавод» його вміст становив 71,8%, то в ДГ «Грядя» і СТзОВ «Городище» — лише 64,9 та 59,3%.

Критерієм забезпечення телиць-реципієнтів залізом, міддю, цинком, кобальтом, йодом, марганцем і селеном була їхня концентрація у крові. Результати досліджень мікроелементного складу крові тварин перед проведенням експерименту свідчить про недостатній вміст усіх досліджуваних мікроелементів. Оскільки вміст кальцію, фосфору, міді, селену, заліза в шерсті тварин є відображенням забезпечення організму цими мінеральними елементами [8], ми дослідили волосняний покрив піддослідних телиць на їхню наявність. Одержані результати вмісту мікроелементів у шерсті телиць-реципієнтів аналогічні мікроелементному профілю крові експериментальних тварин.

Результати досліджень вмісту мікроелементів у ґрунті, воді, кормах, крові та шерсті піддослідних тварин, а також аналіз забезпечення раціонів мікроелементами і каротином та ви-

**3. Мікроелементний профіль крові телиць-реципієнтів під впливом згодовування преміксу ( $M \pm t$ ,  $n=10$ )**

| Концентрація мікроелементів, мкмоль/л | ДГ «Грядя»  |               | ВАТ «Дрогобицький племзавод» |               | СТзОВ «Городище» |              |
|---------------------------------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------|--------------|
|                                       | К           | Д             | К                            | Д             | К                | Д            |
| Залізо                                | 25,40±2,37  | 24,80±2,15    | 26,00±2,58                   | 26,40±2,35    | 22,2±2,23        | 20,7±1,78    |
| Мідь                                  | 5,28±0,62   | 10,10±1,12*   | 5,10±0,61                    | 9,45±1,02*    | 3,95±0,41        | 10,2±1,43**  |
| Цинк                                  | 11,80±0,98  | 14,90±1,33    | 13,40±1,16                   | 18,50±1,59*   | 11,5±0,95        | 16,8±1,34*   |
| Кобальт                               | 0,14±0,03   | 0,33±0,05**   | 0,12±0,02                    | 0,38±0,07**   | 0,10±0,02        | 0,35±0,05**  |
| Йод, нмоль/л                          | 112,8±10,45 | 254,6±28,80** | 145,2±13,25                  | 278,5±27,65** | 115,0±13,60      | 270,5±31,1** |
| Марганець                             | 2,80±0,25   | 3,14±0,26     | 2,57±0,22                    | 3,55±0,31*    | 2,80±0,32        | 3,25±0,27    |
| Селен                                 | 0,68±0,06   | 0,96±0,08*    | 0,70±0,08                    | 1,38±0,15**   | 0,82±0,09        | 1,55±0,17**  |

Примітка. У цій і наступній таблицях: \*P<0,05; \*\* P<0,01; К — контрольна і Д — дослідна групи тварин.

4. Біохімічні показники крові телиць-реципієнтів під впливом згодовування преміксу ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

| Показник                                 | ДГ «Грядя»  |             | ВАТ «Дрогобицький племзавод» |             | СТЗОВ «Городище» |             |
|--|-------------|-------------|------------------------------|-------------|------------------|-------------|
|  | К           | Д           | К                            | Д           | К                | Д           |
| Загальний білок, г%                      | 7,82±0,54   | 8,35±0,63   | 7,65±0,42                    | 8,13±0,54   | 7,70±0,54        | 7,92±0,60   |
| Гемоглобін, г/л                          | 74,1±1,85   | 92,6±2,05*  | 78,3±1,67                    | 91,8±2,32   | 75,4±1,83        | 97,6±2,04*  |
| Вільні SH-групи, мкг/мл                  | 7,64±0,67   | 8,60±0,55   | 8,24±0,67                    | 9,46±0,81   | 8,44±0,75        | 9,26±0,58   |
| Імуноглобуліни, ум.од.                   | 2,8±0,20    | 4,2±0,25**  | 2,5±0,21                     | 3,9±0,33    | 2,9±0,27         | 4,5±0,42**  |
| Каротин, мкг%                            | 662,0±62,50 | 695,5±52,40 | 750,5±56,24                  | 845,0±66,10 | 718,0±62,50      | 750,5±57,45 |
| Загальний холестерол, мг%                | 106,4±9,85  | 128,5±10,23 | 110,5±8,75                   | 127,1±9,27  | 115,2±9,87       | 137,8±10,25 |
| Глюкоза, мг%                             | 49,7±3,87   | 58,8±5,24   | 46,5±3,91                    | 55,4±4,21   | 47,4±3,44        | 57,3±3,83   |
| АСАТ, мкмоль/мл                          | 3,25±0,28   | 4,12±0,35   | 3,15±0,25                    | 3,85±0,23   | 3,18±0,21        | 3,96±0,28   |
| АЛАТ, мкмоль/мл                          | 0,92±0,09   | 1,15±0,11   | 0,98±0,07                    | 1,26±0,10   | 1,03±0,08        | 1,22±0,10   |
| Глутатіонпероксидаза, нМ GSH/xв/мг білка | 22,1±1,36   | 29,3±2,04*  | 20,3±1,72                    | 28,7±1,91*  | 23,2±2,07        | 31,4±2,44*  |
| Супероксиддисмутаза, ум.од.акт./мг білка | 5,6±0,42    | 7,4±0,51*   | 5,8±0,53                     | 8,2±0,63*   | 5,7±0,45         | 7,8±0,64*   |
| Лужна фосфатаза, мкмоль/мл/год           | 0,7±0,08    | 1,2±0,14*   | 0,8±0,09                     | 1,3±0,14*   | 0,6±0,07         | 1,1±0,13*   |

значення окремих біохімічних показників крові стали передумовою корекції мінеральної годівлі телиць-реципієнтів.

Телицям-реципієнтам дослідної групи у 3-х господарствах західного геохімічного регіону протягом 45 днів згодовували премікс, до складу якого входили солі мікроелементів: сульфат міді, сульфат цинку, хлористий кобальт, йодистий калій, сульфат марганцю, селеніт натрію (табл. 2). Визначену необхідну їхню кількість змішували з наповнювачем (пшеничні висівки) та індивідуально щодня згодовували телицям.

Після згодовування дефіцитних мікроелементів телицям синхронізували статеву охоту 2-разовим уведенням естрофану з інтервалом 10 днів у сумарній дозі 1000 мкг/гол. На 7-й день синхронізованого статевого циклу за результатами ректального дослідження органів розмноження телиць (наявність функціонуючого жовтого тіла яєчника) провели нехірургічну пересадку ембріонів за загальноприйнятими методами [1]. Через 60 днів після трансплантації ембріонів ректальним методом визначали тільність у реципієнтів.

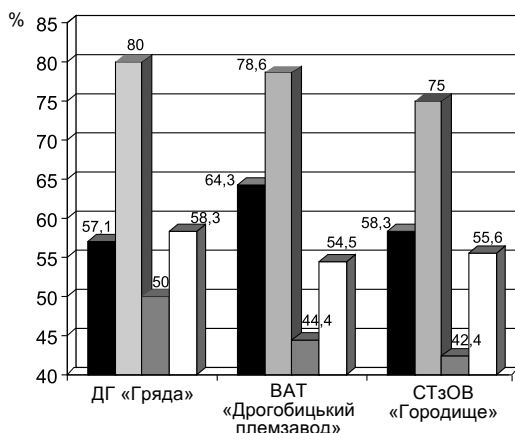
**Результати та обговорення.** При згодовуванні солей дефіцитних мікроелементів телицям-реципієнтам усіх дослідних господарств значно збільшується їх уміст у крові. Так, під впливом згодовування мікроелементів телицям ДГ «Грядя» вміст міді зріс майже удвічі ( $P<0,05$ ), йоду — в 2,25 ( $P<0,01$ ), кобальту — 2,35 рази ( $P<0,01$ ) (табл. 3).

Уміст селену в крові дослідних реципієнтів більший на 41,2% ( $P<0,05$ ) порівняно з контрольними тваринами. Хоча різниці за вмістом цинку у крові між дослідними і контрольними тваринами невірогідна, проте у відсотковому відношенні спостерігається помітна розбіжність. Так, у крові телиць дослідної групи вміст цинку на 26,3% більший, ніж у контрольних тварин. Найменше з-поміж досліджуваних мікроелементів збільшився вміст марганцю у крові дослідних реципієнтів — усього на 12,1% порівняно з контрольними телицями.

Подібні зміни концентрації мікроелементів у крові телиць-реципієнтів спостерігалися у ВАТ «Дрогобицький племзавод» та СТЗОВ «Городище», де встановлено вірогідні різниці за досліджуваними мікроелементами.

Слід зазначити, що вміст усіх мікроелементів у крові телиць-реципієнтів під впливом згодовування преміксу перебував у межах фізіологічних норм, за винятком кобальту та міді, концентрація яких була на нижній межі допустимих норм.

Уміст майже всіх досліджуваних мікроелементів у шерсті відповідав їх концентрації у крові телиць-реципієнтів усіх господарств, про що свідчать кореляційні залежності. Зокрема,



**Функціональний стан яєчників і приживлюваність ембріонів у телиць-реципієнтів:** ■ — контроль; ■ — дослід; ■ — контроль приживлення; □ — дослід приживлення

високий рівень залежності між вмістом мікроелементів у крові та шерсті телиць установлено за вмістом селену ( $r=0,754-0,836$ ), кобальту ( $r=0,718-0,780$ ) та міді ( $r=0,567-0,654$ ).

Аналіз біохімічних показників крові телиць-реципієнтів після згодовування преміксу свідчить про підвищення рівня окремих інгредієнтів білкового, ліпідного та вуглеводного обмінів у досліджуваних господарствах західного біогеохімічного регіону (табл. 4). Зокрема, у крові тварин усіх господарств загальна кількість імуноглобулінів та активність лужної фосфатази були вірогідно вищими ( $P<0,05-0,01$ ), що свідчить про позитивну дію цинку, який є компонентом багатьох металоферментів і входить до складу лужної фосфатази [2]. Крім того, цинк впливає на синтез простагландинів, які регулюють формування жовтого тіла у яєчниках тварин, про що свідчать результати діагностики функціонального стану яєчників телиць-реципієнтів.

Істотне зростання активності глутатіонпероксидази у крові телиць дослідної групи на 32,6—41,1% ( $P<0,05$ ) пов'язано зі збільшенням концентрації селену у крові, який входить до складу цього ферменту. Збільшення концентрації глюкози на 18,4—20,9% свідчить про участь кобальту у складі вітаміну  $B_{12}$  у глюконеогенезі, який забезпечує потребу жуйних у глюкозі [12].

Вірогідне зростання активності супероксиддисмутази — результат позитивного впливу міді, яка є компонентом цього ферменту і захищає клітини від токсичного впливу активних форм кисню [7]. Також спостерігали зростання у крові дослідних реципієнтів вмісту гемоглобіну на 14,1—25,3%, загального холестеролу — 15—20,8, активності ферментів переамінування: АсАТ — на 22,2—26,8, АлАТ — 18,4—28,6% порівняно з тваринами контрольної групи.

Отже, у крові дослідних телиць усіх господарств виявлено статистично достовірно вищі показники концентрації імуноглобулінів, вмісту гемоглобіну, активності глутатіонпероксидази, лужної фосфатази, супероксиддисмутази та значне зростання вмісту загального холестеролу, глюкози, активності АлАТ і АсАТ. Це свідчить про посилення обмінних процесів в організмі тварин, у раціон яких включили мінеральні речовини, що у свою чергу поліпшило і репродуктивну функцію телиць-реципієнтів.

Згодовування солей дефіцитних мікроелементів телицям-реципієнтам посилило функції яєчників. Так, після синхронізації статевої охоти кількість телиць з функціональними жовтими тілами збільшилася у ДГ «Грядя» на 23,9%, у ВАТ «Дрогобицький племзавод» — 14,3 і у СТзОВ «Городище» — на 16,7% (рисунком). При цьому кількість тварин, яких можна використати для трансплантації ембріонів, становила 75—80%.

Забезпечення реципієнтів дефіцитними мікроелементами вплинуло і на приживлюваність трансплантованих ембріонів. Зокрема, у ДГ «Грядя» після нехірургічної трансплантації ембріонів їх приживлюваність у дослідних реципієнтів становила 58,3%, що на 8,3% більше порівняно з контрольними тваринами і була найвищою серед усіх дослідних господарств. Приживлюваність ембріонів у дослідних реципієнтів ВАТ «Дрогобицький племзавод» була вищою на 10,1% контролю і становила 54,5%. У СТзОВ «Городище» різниця у приживлюваності ембріонів між дослідною і контрольною групами телиць була найбільшою (12,7%) і у дослідних реципієнтів становила 55,6%.

Отже, згодовування телицям-реципієнтам солей дефіцитних мікроелементів посилило обмінні процеси в організмі тварин, підвищило відтворювальну функцію, що підтверджується підвищенням приживлюваності трансплантованих ембріонів.

## Висновки

В умовах західного регіону України введення преміксу в раціон телиць з метою компенсації дефіцитних мікроелементів (міді, цинку,

селену, кобальту, йоду) слід розглядати як один з важливих заходів стимулювання і підтримання на високому рівні відтворюваль-

ної функції реципієнтів, які використовуються для трансплантації ембріонів. Згодуювання телиць-реципієнтам дефіцитних мікроелементів вірогідно збільшило їхню концентрацію у крові та шерсті ( $P < 0,05 - 0,01$ ). Уведення солей мікроелементів у раціон телиць підвищило активність глутатіонпероксидази, супероксиддисмутази, лужної фосфатази ( $P < 0,05$ ), які є інтегральними показниками позитивної дії відповідно селену, міді та цинку. Згодуювання телиць-реципієнтам солей дефіцитних мікроелементів підвищило приживлюваність трансплантованих ембріонів на 8,3—12,7%.

сидази, супероксиддисмутази, лужної фосфатази ( $P < 0,05$ ), які є інтегральними показниками позитивної дії відповідно селену, міді та цинку. Згодуювання телиць-реципієнтам солей дефіцитних мікроелементів підвищило приживлюваність трансплантованих ембріонів на 8,3—12,7%.

### Бібліографія

1. Буркат В.П. Довідник з репродуктивної біотехнології великої рогатої худоби: довідник/В.П. Буркат, Р.Й. Кравців, В.В. Влізло та ін. За ред. С.Г. Шаловила. — Львів, 2004. — 150 с.
2. Влізло В.В. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 2. Мікроелементи/В.В. Влізло, Л.І. Сологуб, В.Г. Янович, Г.Л. Антоняк, Д.О. Янович//Біологія тварин. — 2006. — Т. 8. — № 1—2. — С. 41—62.
3. Грабовенський І.Й. Мікроелементи в кормових раціонах/І.Й. Грабовенський, С.О. Дирда, В.Г. Муляк. — Ужгород: Карпати, 1979. — 71 с.
4. Грабовський С.С. Вміст кобальту і цинку в окремих органах і тканинах благородного оленя/С.С. Грабовський//Наук.-техн. бюл. ІБТ УААН і ДНДКІ ветпрепаратів і корм.добавок. — 2009. — Вип. 10. — № 1—2. — С. 36—40.
5. Кравців Р.Й. Проблеми мікроелементного живлення тварин і птиці, якості виробленої продукції, профілактики мікроелементозів та шляхи їх вирішення/Р.Й. Кравців//Наук. вісн. ЛДАВМ. — Львів, 2000. Т. 2 (№ 2). Ч. 4. — С. 86—91.
6. Мицьк В.Е. Исследования роли цинка и других микроэлементов в питании животных в Западных районах Украины/В.Е. Мицьк. — К., 1965. — 19 с.
7. Сологуб Л.І. Роль міді в організмі тварин/Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, О.М. Стефанишин//Біологія тварин. — 2004. — Т. 6. — № 1—2. — С. 11—29.
8. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных/А. Хенниг. — М.: Колос, 1976. — 558 с.
9. Шаловило С.Г. Вплив біологічно активних речовин у раціонах реципієнтів на приживлення ембріонів/С.Г. Шаловило, М.М. Шаран//Матеріали доповід. наук.-вир. конф. «Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві». — К., 1995 — С. 317.
10. Шаловило С.Г. Розробка наукових і практичних методів підвищення ефективності трансплантації ембріонів у племінному скотарстві: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 22.05.96 /С.Г. Шаловило; [Українські технології]. — Чубинське, 1996.
11. Шеремета В.І. Приживлюваність ембріонів залежно від стану обмінних процесів в організмі телиць-реципієнтів/В.І. Шеремета//Вісн. аграр. науки. — 1997. — № 12. — С. 29—32.
12. Tiffany M.E. Influence of dietary cobalt source and concentration on performance, vitamin B<sub>12</sub> status, and ruminal and plasma metabolites in growing and finishing steers/ M.E. Tiffany, J.W. Spears, L. Xsi, J. Horton//Anim. Sci. — 2003 — V. 81. — P. 3151—3159.