

УДК 636.4.87.7/8

© 2016

*О.С. Котляр,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук  
Інститут  
тваринництва НААН

## **ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПЛИВУ СОЛЬОВИХ І ХЕЛАТНИХ ФОРМ МАНГАНУ ТА ЦИНКУ В ГОДІВЛІ СВИНЕЙ**

**Мета.** Порівняти ефективність впливу сольової, хелатної та комбігуматної форм кормових добавок Mn та Zn на показники росту та відтворення ремонтних свинок. **Методи.** Зниження рівнів компенсації дефіциту Mn та Zn в основному раціоні (ОР) у хелатній формі до 50 або 25%, в комбігуматній — до 25% від рівня для сольової форми. **Результати.** За впливом на показники росту можливо знизити рівні компенсації для хелатів учетверо для Mn та удвічі для Zn, за впливом на репродуктивні показники — удвічі для Mn, для Zn зниження себе не виправдовує; для комбігуматів Mn та Zn зниження рівнів компенсації до 25% виправдовує себе. **Висновки.** Комбігумати Mn та Zn перевищують за ефективністю впливу сольові і хелатні форми за менших рівнів компенсації їх дефіциту в ОР.

**Ключові слова:** годівля ремонтних свинок, Mn, Zn, солі, хелати, гумати.

Манган (Mn) і цинк (Zn) впливають на ріст, статеве дозрівання ремонтних свинок та на їхні репродуктивні показники протягом першої поросності та першого періоду підсо-су. Проте через недостатньо високий уміст цих мікроелементів у природних кормах у більшості регіонів України їх не вистачає в основних раціонах (ОР) свинок. У разі зго-довування сольових форм цих мікроелемен-тів значна їхня частина в організмі витрача-ється непродуктивно. Це не лише збільшує витрати на кормові добавки, а й призводить до виділення мікроелементів у навколишнє середовище, забруднення ґрунтів і подаль-шого їх поширення.

**Мета досліджень** — порівняння ефек-тивності впливу сольової, хелатної та ком-бігуматної форм кормових добавок Mn та Zn на показники росту ремонтних свинок та на їхні репродуктивні показники під час першого опоросу.

**Матеріали і методика досліджень.** Досліди проводили на ремонтних свинках

великої білої породи віком 6–9 міс. у ПАТ «Племінний завод ім. 20-річчя Жовтня», попередній період тривав 1 міс. (5–6 міс. життя свинок). Для визначення ефекту «піс-лядії» всіх форм добавок мікроелементів після закінчення їх давання досліджували середньодобові прирости свинок протягом 1 міс. (9–10 міс. життя), 3 міс. дослідного періоду + 1 міс. «післядії» становили цикл давання мікроелемента.

Схема досліду із порівняння ефективності впливу різних форм Mn: I група (негативний контроль) — ОР без добавок Mn, дефіцит-ний за Mn, приблизно, на 50% від чинних норм [3]; II група (контроль) — ОР + 100% дефіциту Mn за рахунок сольової форми; III група (дослідна) — ОР + 100% дефіциту Mn за рахунок хелату Mn; IV група (дослідна) — ОР + 50% дефіциту Mn за рахунок хелату Mn; V група (дослідна) — ОР + 20% дефі-циту Mn за рахунок хелату Mn; VI група (до-слідна) — ОР + 20% дефіциту Mn за рахунок сольової форми + 0,25 г гумату натрію/кг

комбікорму. У віці 7,5 міс. усіх свинок уперше осіменіли, надалі їх осіменяли за ознак охоти, свинок-аналогів осіменяли спермою одних і тих самих кнурів-плідників. У наступному досліді (з Cu) схема осіменіння була такою самою. З 9-місячного віку до кінця періоду підсосу свинки та їхні поросята-сисуні не отримували ніяких добавок додатково до ОР та сухих підкормок. Схема досліді з Zn була аналогічною, дефіцит ОР щодо Zn для ремонтних свинок становив 55% від чинних норм.

Добавки вносили у складі преміксів на базі основного комбікорму, доза — 5% мас від маси комбікорму. Група I в обох дослідіх отримувала ту саму кількість комбікорму без Mn або Zn. Сольові форми — сульфати, хелатні — комплекси попередника рибофлавіну (ПР) на носії з цеолітового борошна, вміст мікроелемента в обох хелатах — 15 г/кг, виробник — ПП «Кронос-Агро». Ціна для обох хелатів — 50 грн/кг.

**Результати досліджень.** Заміна сольових форм мікроелементів на хелатні зменшує непродуктивні витрати мікроелементів в організмі тварин і відповідно забруднення ґрунтів. Причому ефективність впливу хелатних форм у дозах, зменшених порівняно з дозами сольових форм, передбачених чинними нормами, може зберігатися або навіть підвищуватися. Недоліком хелатних форм мікроелементів, лігандами яких є амінокислоти чи органічні кислоти, є здатність їх іонів лігандів після дисоціації швидко вступати в реакції метаболічного обміну речовин, після чого ці іони не можуть виконувати функції ліганду та затримувати мікроелементи в організмі на тривалий час. Щодо Mn та Zn це є важливим наприкінці періоду статевого дозрівання та у період першої охоти, коли потрібно створити в організмі ремонтних свинок резерв депонованих мікроелементів у кількостях, які дають змогу при плануванні раціонів порослих і підсисних свиноматок під час першого опоросу зменшити вміст мікроелементів в їхніх раціонах. Альтернативою хелатам є комбінації сольових форм мікроелементів із кормовими гуміновими добавками (комбігуматами), здатність яких утворювати комплекси з мікроелементами досліджено у 1987 р. [1]. Гумінові сполуки здатні завдяки антиокиснювальним властивостям підтримувати Mn у фізіологічно оптимальному стані — відновлювати його

сполуки до 2-валентного стану. Порівняння ефективності впливу комбігуматів та амінокислотних хелатів амінокислот у годівлі ремонтних свинок на їх показники росту та репродуктивні показники досі розглядалося лише для Fe та Cu [2]. Застосування гумінових кормових добавок у годівлі сільськогосподарських тварин і птиці було розглянуто у роботах відомих авторів [4–10].

**Манган.** Заміна 100% компенсації дефіциту Mn сольовою формою на 100% компенсації хелатною формою не призвела до вірогідного збільшення середньої живої маси (СЖМ) ремонтних свинок після будь-яких термінів давання добавок і не вплинула на СЖМ після закінчення періоду «післядії». Не виявлено вірогідних різниць середньодобових приростів, протягом 1-го місяця дослідного періоду вони мали тенденцію до збільшення на 46,1 г ( $P < 0,10$ ), але протягом 2-го місяця знижувалися на 41 г (на 8,3%;  $P < 0,05$ ), а за весь цикл — мали тенденцію до збільшення на 15,8 г (на 3,3%;  $P < 0,10$ ). Собівартість 1 ц приросту СЖМ за дослідний період зросла на 14,12 грн, за цикл — на 13,81 грн, рентабельність зменшилася відповідно на 2,6 та 1,8% (за цінами 2015 р.). Під час опоросу та у підсисний період: вірогідне зниження витрат корму/кг приросту на 1,12 МДж обмінної енергії свиней (на 6,1%;  $P < 0,01$ ), тенденція до збільшення середньодобових приростів за період підсосу на 11,3 г (на 4,4%;  $P < 0,10$ ) і до збільшення СЖМ порослят у 21-добовому віці на 0,23 кг (на 3,5%;  $P < 0,10$ ) та у 60-добовому на 0,67 кг (на 4,1%;  $P < 0,10$ ). Завдяки цьому собівартість вирощування 1 ц живої маси порослят-сисунів знизилася на 63,11 грн (на 4,9%), рентабельність збільшилася на 6,2% (таблиця).

Заміна 100% компенсації дефіциту Mn сольовою формою на 50% компенсації хелатом в годівлі ремонтних свинок: протягом 1-го місяця дослідного періоду прирости на тому самому рівні, протягом 2-го — знизилася на 44,2 г (на 9%;  $P < 0,05$ ), протягом 3-го місяця та періоду «післядії» — не вірогідно збільшилися — відповідно на 14,7 г (на 3,4%) та на 10 г (на 2,2%), загалом за цикл — майже не збільшилися. Цей рівень компенсації дефіциту Mn може бути конкурентоздатним порівняно з сольовою формою (за впливом на показники росту ремонтних свинок) лише у разі коротких термінів використання (1–2 міс.). За СЖМ

**Вплив застосування різних форм кормових добавок Mn та Zn (сольової, хелатної та комбігуматної) у годівлі ремонтних свинок 6–9-місячного віку (з «післядією» до 10-місячного віку) на їх показники росту та репродуктивні показники під час першого опоросу**

| Показники                           | Група       |                          |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                     | I           | II                       | III                      | IV                       | V                        | VI                       |
| <i>Манган</i>                       |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| СЖМ (кг) у віці:                    |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| 6 міс.                              | 72,00±0,82  | 72,78±0,98               | 71,38±1,10               | 72,20±0,89               | 72,25±0,65               | 71,82±0,83               |
| 9 міс. (кінець дослідного періоду)  | 115,80±0,83 | 119,78±1,14 <sup>a</sup> | 119,88±1,44 <sup>a</sup> | 119,00±0,37 <sup>б</sup> | 119,88±0,72 <sup>a</sup> | 123,00±1,00 <sup>в</sup> |
| 10 міс. (кінець періоду «післядії») | 129,10±0,80 | 132,89±0,92 <sup>б</sup> | 133,50±1,25 <sup>б</sup> | 132,40±0,40 <sup>б</sup> | 133,38±0,82              | 136,45±1,07 <sup>в</sup> |
| Прирости, г:                        |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| дослідний період                    | 446,9±11,2  | 479,6±10,2 <sup>a</sup>  | 494,9±4,3 <sup>в</sup>   | 477,6±10,0 <sup>a</sup>  | 486,0±7,5 <sup>б</sup>   | 522,2±6,7 <sup>в</sup>   |
| 9–10 міс. (період «післядії»)       | 458,6±10,3  | 452,1±8,2                | 469,7±12,9               | 462,1±5,6                | 465,5±6,5                | 464,0±10,8               |
| 6–10 міс. (за цикл давання)         | 449,6±8,9   | 473,3±7,0 <sup>a</sup>   | 489,1±3,1 <sup>б</sup>   | 474,7±8,1 <sup>a</sup>   | 481,3±6,9 <sup>a</sup>   | 508,9±5,8 <sup>в</sup>   |
| Середній вік 1-го запліднення, діб  | 310,20±4,18 | 303,22±1,67              | 302,13±2,00 <sup>*</sup> | 308,20±2,36              | 303,25±3,03              | 301,82±1,00 <sup>*</sup> |
| Плодів/опорос, шт.                  | 9,40±0,16   | 10,00±0,24 <sup>*</sup>  | 10,25±0,25 <sup>a</sup>  | 10,50±0,25 <sup>в</sup>  | 10,13±0,30 <sup>a</sup>  | 10,64±0,20 <sup>в</sup>  |
| Багатоплідність, гол./опорос        | 9,10±0,28   | 9,89±0,26 <sup>*</sup>   | 10,00±0,33 <sup>*</sup>  | 10,20±0,20 <sup>б</sup>  | 9,75±0,45                | 10,18±0,12 <sup>б</sup>  |
| Поросят/гніздо у 60 діб, гол.       | 8,70±0,21   | 9,33±0,29 <sup>*</sup>   | 9,50±0,53 <sup>a</sup>   | 9,80±0,33 <sup>a</sup>   | 9,38±0,32 <sup>*</sup>   | 9,63±0,31                |
| СЖМ поросят, кг:                    |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| під час народження                  | 1,188±0,008 | 1,190±0,007              | 1,193±0,008              | 1,207±0,006 <sup>a</sup> | 1,193±0,008              | 1,208±0,006 <sup>a</sup> |
| у віці 60 діб (відлучення)          | 16,45±0,26  | 16,46±0,26               | 17,13±0,26 <sup>*</sup>  | 17,33±0,17 <sup>a</sup>  | 17,04±0,26 <sup>*</sup>  | 17,43±0,18 <sup>б</sup>  |
| Середньодобові прирости, г          | 258,7±4,4   | 258,8±4,1                | 270,1±4,3                | 273,3±2,8 <sup>б</sup>   | 268,6±4,3                | 274,9±3,0 <sup>в</sup>   |
| <i>Цинк</i>                         |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| СЖМ (кг) у віці:                    |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| 6 міс.                              | 74,90±0,55  | 75,50±0,44               | 74,82±0,42               | 74,36±0,24               | 74,67±0,67               | 74,70±0,68               |
| 9 міс. (кінець дослідного періоду)  | 116,50±1,11 | 120,83±1,01 <sup>б</sup> | 121,36±0,92 <sup>б</sup> | 122,09±0,84 <sup>в</sup> | 120,22±0,94 <sup>a</sup> | 123,00±0,68 <sup>в</sup> |
| 10 міс. (кінець періоду «післядії») | 128,80±1,80 | 133,25±1,18 <sup>б</sup> | 134,54±0,95 <sup>в</sup> | 135,18±0,72 <sup>в</sup> | 133,11±0,94 <sup>в</sup> | 136,30±0,82 <sup>в</sup> |
| Прирости, г:                        |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| дослідний період                    | 447,3±9,0   | 487,4±8,5 <sup>б</sup>   | 500,4±7,0 <sup>в</sup>   | 513,2±7,7 <sup>в</sup>   | 489,8±4,5 <sup>в</sup>   | 519,4±3,2 <sup>в</sup>   |
| 9–10 міс. (період «післядії»)       | 455,6±12,4  | 460,0±10,7               | 488,1±11,0 <sup>*</sup>  | 484,8±7,8 <sup>*</sup>   | 477,4±9,7                | 492,6±10,0 <sup>a</sup>  |
| 6–10 міс. (за цикл давання)         | 449,2±6,7   | 481,3±8,3 <sup>б</sup>   | 497,7±6,1 <sup>в</sup>   | 506,8±2,3 <sup>в</sup>   | 487,0±3,1 <sup>в</sup>   | 513,3±2,6 <sup>в</sup>   |
| Середній вік 1-го запліднення, діб  | 309,60±5,32 | 288,67±3,25 <sup>б</sup> | 287,36±2,26 <sup>в</sup> | 291,36±3,15 <sup>б</sup> | 296,56±2,69 <sup>a</sup> | 286,30±6,48 <sup>в</sup> |
| Плодів/опорос, шт.                  | 10,10±0,38  | 10,75±0,37               | 10,36±0,31               | 10,27±0,30               | 10,00±0,37               | 10,80±0,25 <sup>a</sup>  |
| Багатоплідність, гол./опорос        | 9,40±0,31   | 10,33±0,33 <sup>*</sup>  | 9,91±0,29                | 9,91±0,25                | 9,67±0,33                | 10,50±0,33 <sup>a</sup>  |
| Поросят/гніздо у 60 діб, гол.       | 8,80±0,29   | 9,33±0,20 <sup>*</sup>   | 9,45±0,13 <sup>a</sup>   | 9,36±0,20                | 9,00±0,29                | 9,70±0,21 <sup>a</sup>   |
| СЖМ поросят, кг:                    |             |                          |                          |                          |                          |                          |
| під час народження                  | 1,190±0,011 | 1,196±0,009              | 1,211±0,010 <sup>*</sup> | 1,228±0,008 <sup>в</sup> | 1,201±0,011              | 1,217±0,010 <sup>в</sup> |
| у віці 60 діб (відлучення)          | 17,24±0,19  | 17,85±0,15 <sup>б</sup>  | 17,93±0,14 <sup>б</sup>  | 17,67±0,13 <sup>a</sup>  | 17,65±0,17 <sup>*</sup>  | 17,87±0,15 <sup>в</sup>  |
| Середньодобові прирости, г          | 267,5±3,0   | 277,6±2,4 <sup>в</sup>   | 278,7±2,3 <sup>в</sup>   | 274,0±2,4 <sup>a</sup>   | 274,2±3,0 <sup>*</sup>   | 277,6±2,3 <sup>в</sup>   |

\* P<0,10; <sup>a</sup> P<0,05; <sup>б</sup> P<0,01; <sup>в</sup> P<0,001.

ремонтних свинок протягом усього циклу ця група дещо відстає від попередньої, за економічними показниками — дуже подібна до неї. Під час опоросу та у підсисний період: цей рівень компенсації має вірогідні переваги за СЖМ порослят, як при народженні — на 17 г (на 1,4%;  $P < 0,05$ ), у 21-добовому віці — на 0,35 кг (на 5,3%;  $P < 0,001$ ), у 60-добовому віці — на 0,87 кг (на 5,3%;  $P < 0,01$ ), середньодобовими приростами — на 14,5 г (на 5,6%;  $P < 0,001$ ), середніми витратами корму/кг приросту — на 1,23 МДж (на 8,3%;  $P < 0,001$ ), тенденції до зменшення середнього віку першого осіменіння на 4,98 доби (на 1,6%;  $P < 0,10$ ), середньої кількості осіменінь/запліднення на 0,37 раза (на 15,9%;  $P < 0,10$ ) та до збільшення середньої кількості плодів/опорос на 0,5 плода (на 5%;  $P < 0,10$ ), хоча за віком першого запліднення та за середньою кількістю осіменінь/опорос мали місце тенденції до відставання від попередньої групи. Собівартість 1 ц СЖМ знизилася на 106,48 грн (на 8,1%), рентабельність зросла на 10,8%. З досліджених рівнів компенсацій дефіциту Mn за допомогою хелату рівень 50% є найбільш конкурентоспроможним.

Заміна 100% компенсації дефіциту Mn сольовою формою на 25% компенсації хелатною формою в годівлі ремонтних свинок: у 1-й місяць дослідного періоду — тенденція до відставання на 46,1 г (на 8,8%;  $P < 0,10$ ) (тому наприкінці 1-го місяця СЖМ знижується на 2,23 кг, або на 2,4%;  $P < 0,05$ ), у 2-й місяць прирости практично однакові, у 3-й — збільшуються на 29,2 г (на 14,7%;  $P < 0,01$ ), тому наприкінці циклу цей рівень компенсації не поступається сольовій формі ні за СЖМ свинок, ні за економічними показниками. Під час опоросу та у період підсосу: тенденції до збільшення СЖМ порослят у 21- та 60-добовому віці відповідно на 0,25 кг (на 3,8%;  $P < 0,10$ ) та на 0,58 кг (на 3,5%;  $P < 0,10$ ), до збільшення середньодобових приростів на 9,8 г (на 3,8%;  $P < 0,10$ ) та вірогідне зменшення витрат корму/кг приросту на 1,2 МДж (на 6,5%;  $P < 0,01$ ), що призвело до зниження собівартості 1 ц СЖМ на 53 грн та підвищення рентабельності на 5,2%, тобто меншою мірою, ніж у попередній групі.

Заміна 100% компенсації дефіциту Mn сольовою формою на 25% компенсації комбігуматом Mn у годівлі ремонтних свинок: тенденція до збільшення середньодобових приростів лише у 2-й місяць дослідного

періоду на 37,5 г (на 7,6%;  $P < 0,10$ ), однак протягом 3-го місяця ця різниця зростає до 77,2 г (на 18%;  $P < 0,001$ ), тому за період давання прирости зростають на 42,6 г (на 8,9%;  $P < 0,01$ ), а за цикл — на 35,6 г (на 7,5%;  $P < 0,001$ ). СЖМ свинок наприкінці дослідного періоду та циклу збільшується відповідно на 3,22 кг (на 2,7%;  $P < 0,05$ ) і на 3,56 кг (на 2,7%;  $P < 0,05$ ). Собівартість 1 ц ЖМ наприкінці дослідного періоду та циклу знизилася відповідно на 3,39 та на 22,58 грн, рентабельність зросла в обох випадках на 4,5%. Під час опоросу та у період підсосу: збільшення СЖМ порослят при народженні на 18 г (на 1,5%;  $P < 0,05$ ), у 21-добовому віці — на 0,27 кг (на 4,1%;  $P < 0,05$ ) та у 60-добовому віці — на 0,97 кг (на 5,9%;  $P < 0,001$ ), середньодобових приростів на 16,1 г (на 6,2%;  $P < 0,001$ ), збільшення СЖМ гнізда у 60-добовому віці на 14,28 кг (на 9,3%;  $P < 0,001$ ), середньої молочності свиноматок — на 5,56 кг (на 9,8%;  $P < 0,01$ ), зниження середніх витрат корму/кг приросту на 1,23 МДж (на 6,7%;  $P < 0,001$ ), а також тенденції до збільшення середньої кількості плодів/опорос на 0,64 плода (на 6,4%;  $P < 0,10$ ) та СЖМ новонародженого гнізда на 0,54 кг (на 3,5%;  $P < 0,10$ ), що знизило собівартість 1 ц ЖМ на 110,38 грн (на 8,4%) та підвищило рентабельність на 11,3%. Комбігумат Mn є конкурентоспроможним замінником як сольової, так і хелатної форми Mn, до того ж він здатний позитивніше впливати на показники росту та репродуктивні показники, ніж учетверо більша доза сольової або удвічі більша доза хелатної форми.

**Цинк.** Заміна 100% компенсації дефіциту Zn сольовою формою на 100% компенсації хелатною формою в годівлі ремонтних свинок зумовило збільшення середньодобових приростів лише протягом періоду «післядії» на 28,1 г (на 6,1%;  $P < 0,10$ ). Не виявлено вірогідних різниць СЖМ ремонтних свинок після будь-яких термінів давання добавок і після періоду «післядії», крім тенденції до зниження витрат корму/кг приросту в період «післядії» на 3,91 МДж (на 5,8%;  $P < 0,10$ ), не виявлено вірогідних різниць у витратах корму/кг приросту. Собівартість 1 ц приросту живої маси підвищилася на 18,60 грн (на 2,6%), рентабельність зменшилася на 3,4%. Під час опоросу та у підсисний період: тенденція до зниження кількості слабких порослят/

опорос на 0,39 гол. (у 2,1 раза;  $P < 0,10$ ), збільшення збереженості поросят у 60-добовому віці на 5,1% ( $P < 0,05$ ) та СЖМ поросят у 21-добовому віці на 0,22 кг (на 3,2%;  $P < 0,05$ ), зниження витрат корму/кг приросту на 0,70 МДж (на 5,5%;  $P < 0,001$ ). Завдяки порівняно високій ціні на хелат Zn та високій потребі на компенсацію дефіциту Zn в ОР економічні показники поліпшилися мало: собівартість вирощування 1 ц ЖМ гнізда знизилася на 3,50 грн (на 10,7%), рентабельність збільшилася на 0,37%.

Заміна 100% компенсації дефіциту Zn сольовою формою на 50% компенсації хелатною формою в годівлі ремонтних свинок: за СЖМ свинок показники цієї групи наближаються до показників за сольової форми лише наприкінці 2-го місяця дослідного періоду (105,73 кг проти 105,83 кг) і перевищують їх протягом 3-го місяця (на 1,26 кг, або на 1% невірогідно). Проте навіть наприкінці періоду «післядії» збільшення СЖМ на 1,93 кг (на 3,4%) не було вірогідним. Вірогідні збільшення середньодобових приростів виявлено на 2-й місяць дослідного періоду (47,8 г, або на 9,8%;  $P < 0,001$ ), у період «післядії» (42,5 г, або на 9,1%;  $P < 0,05$ ), за 3 міс. дослідного періоду (25,8 г, або на 5,3%;  $P < 0,05$ ), за цикл давання (на 24,8 г, або на 5,3%;  $P < 0,01$ ). Середні витрати корму/кг приросту дали вірогідні зменшення витрат у 2- та 3-й міс. дослідного періоду та за весь дослідний період відповідно на 5,62 МДж (на 8,9%;  $P < 0,001$ ), на 5,46 МДж (на 8,3%;  $P < 0,05$ ) та на 3,23 МДж (на 5,1%;  $P < 0,05$ ) за тенденції до зниження за період післядії та цикл давання — відповідно на 3,43 МДж (на 5,1%;  $P < 0,10$ ) та на 3,25 МДж (на 5,1%;  $P < 0,10$ ). Однак внаслідок порівняно високої ціни на хелат і високих потреб у Zn на компенсації дефіциту собівартість 1 ц ЖМ гнізда знизилася на 0,56 грн, рентабельність підвищилася на 0,1%. Під час опоросу та у підсисний період: зниження середньої кількості слабких поросят/опорос на 0,48 гол. (на 64%;  $P < 0,05$ ), підвищення СЖМ поросят під час опоросу на 32 г (на 2,7%;  $P < 0,001$ ), тенденції до збільшення середньої збереженості поросят у 60-добовому віці на 4,2% ( $P < 0,10$ ) та зменшення середніх витрат корму/кг приросту на 0,41 МДж (на 1,9%;  $P < 0,10$ ); собівартість 1 ц ЖМ гнізда збільшилася на 21,05 грн (на 1,7%), рентабельність знизилася на 2,17%.

Заміна 100% компенсації дефіциту Zn сольовою формою на 25% компенсації дефіциту Zn хелатом у годівлі ремонтних свинок: протягом як дослідного періоду, так і періоду «післядії» СЖМ ремонтних свинок була нижчою, в кінці 1-го міс. дослідного періоду — як тенденція (на 2,11 кг, або на 2,3%;  $P < 0,10$ ), а надалі розрив зменшувався. Середньодобові прирости у 1-й міс. мали тенденцію відставати на 26,7 г (на 5,3%;  $P < 0,10$ ), у 2-й — невірогідно перевищували на 23,3 г (на 4,8%), у 3-й міс. — тенденція до збільшення на 24,3 г (на 5,2%;  $P < 0,10$ ). Загалом за дослідний період були майже на тому самому рівні. Середні витрати корму/кг приросту вірогідно знижувалися лише протягом 3-го міс. дослідного періоду на 3,24 МДж (на 4,9%;  $P < 0,10$ ). Собівартість 1 ц ЖМ збільшилася на 6,12 грн (на 0,9%), рентабельність зменшилася на 1,1%. Під час опоросу та у підсисний період: тенденції до зменшення середнього віку першого запліднення — на 7,89 доби (на 2,7%;  $P < 0,01$ ), до зменшення середньої кількості поросят/опорос у 21-добовому віці на 0,70 гол. (на 7,1%), зменшення СЖМ гнізда при народженні, у 21- та 60-добовому віці відповідно на 0,75 кг (на 6,1%), на 3,41 кг (5,1%) та на 7,69 кг (4,6%), за вірогідного зниження середньої кількості нормально розвинутих поросят/опорос на 0,80 гол. (на 8,4%;  $P < 0,05$ ) та витрат корму/кг приросту на 0,49 МДж (на 2,5%;  $P < 0,05$ ). Собівартість вирощування 1 ц ЖМ гнізда зростає на 87,21 грн (на 7,1%), рентабельність знизилася на 8,54%.

Завдяки заміні 100% компенсації дефіциту Си сольовою формою на 20% компенсації комбігуматом СЖМ свинок наприкінці періоду «післядії» збільшилася на 2 кг (на 1,6%;  $P < 0,05$ ), собівартість 1 ц приросту знизилася на 10,40 грн, рентабельність зросла на 2%. Під час опоросу: вірогідне збільшення середньої збереженості поросят у 21-добовому віці на 2,2% ( $P < 0,05$ ), середньодобових приростів — на 14 г (на 5,4%;  $P < 0,001$ ), СЖМ поросят у 60-добовому віці — на 0,84 кг (на 5%;  $P < 0,001$ ), СЖМ «гнізда» при відлученні — на 21 кг (на 13,2%;  $P < 0,05$ ), тенденції до збільшення СЖМ поросят у 21-добовому віці — на 0,23 кг (на 3,5%) та середньої молочності свиноматок — на 6,76 кг (на 10,4%), зниження собівартості 1 ц приросту СЖМ поросят-сисунів на 130,58 грн, підвищення рентабельності — на 13%.

## Висновки

Заміна сольових форм Mn на хелатну форму в годівлі ремонтних свинок дає змогу знизити його кількість за балансування раціону удвічі порівняно з сольовою формою без зниження показників росту та з позитивним впливом на показники росту; у разі зниження його кількості учетверо зберігається позитивний вплив на показники росту, але не на репродуктивні показники. Для Zn зниження його кількості удвічі за переходу від сольової до хелатної форми виправдовує

себе щодо впливу на показники росту, але не на репродуктивні показники. Заміна сольових форм перелічених мікроелементів на комбінацію сольової форми з гуміновими кормовими добавками (комбігуматами) дає змогу знизити кількість Mn та Zn за балансування раціонів учетверо порівняно з сольовою формою, причому показники росту свинок та їх репродуктивні показники під час першого опоросу перевищують відповідні показники як сольових форм, так і хелатів.

## Бібліографія

1. Жоробекова Ш.Ж. Макролигандные свойства гуминовых кислот/ Ш.Ж. Жоробекова. — Фрунзе: Илим, 1987. — 194 с.
2. Котляр О.С. Ефективність дії сольових і хелатних мікроелементів у годівлі свиней/О.С. Котляр, В.О. Саприкін//Вісн. аграр. науки. — 2014. — № 2. — С. 25–28.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. — 3-е изд., перераб. и доп.; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. — М., 2003. — 456 с.
4. Chudola-Drozdowska B. Wpływ podawania ciętletom wyciagu z węgla brunatnego oraz Acinormin Polfa na wskaźniki równowagi kwasowo-zasadowej krwi/B. Chudola-Drozdowska, W. Janeczek, G. Frackiewicz//Med. Wet. — 1993. — R. 49. — № 7. — S. 329–331.
5. Dobrzanski Z. Proekologiczne preparaty huminowe dla zwierząt gospodarskich/Z. Dobrzanski//Zesz. Nauk. AR Wroc., Zootechnica. — 1999. — V. 39. — S. 41–48.
6. Efektywnosc stosowania preparatow huminowych w zywieniu tucznikow/A. Korniewicz, Z. Dobrzanski, R. Kolacz, D. Korniewicz//Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica. — Bydgoszcz. — 2004. — R. 3. — № 1. — S. 35–48.
7. Influence of brown coal, huminic acids and their mixture fed to calves on health and formation of chosen blood indexes/B. Chudola-Drozdowska, W. Janeczek, R. Kupczynski et al.//Vet. Med. Czech. — 2000. — V. 45. — № 4. — P. 116–117.
8. Petryshak R. Influence of Humex preparation on growth and development of non-suckling piglets and Probiodor on digestibility of mixtures for experimental on laboratory rats/R. Petryshak, Y. Pivtorak, K. Petkov//Folia Univ. Agriculturae Stetinensis Zootechn. — 2005. — № 47. — P. 117–120.
9. Wpływ węgla brunatnego oraz kwasow huminowych na wyniki odchowu prosiat/S. Jasek, W. Poznanski, J. Nicpon et al.//Med. Vet. — 1993. — № 4. — S. 178–181.
10. Zastosowanie kompleksowych preparatow z węgla brunatnego w odchowu prosiat/W. Poznanski, S. Jasek, A. Rzasa et al.//Zesz. Nauk. AR Wroc., Zootechnica. — 1997. — № 323. — S. 145–154.

Надійшла 26.05.2015.