

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Міністерство освіти і науки України
Білоцерківський національний аграрний університет
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЗАХАРЧЕНКО КАТЕРИНА ВІКТОРІВНА

УДК 636.4.087.7-026

ДИСЕРТАЦІЯ
Біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів
біологічно активними препаратами

03.00.20 – біотехнологія

Сільськогосподарські науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук
Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ К. В. Захарченко

Науковий керівник

Себа Микола Васильович

кандидат сільськогосподарських
наук, доцент

Київ – 2019

АНОТАЦІЯ

Захарченко К. В. Біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2019.

Дисертація присвячена розробці біотехнологічного способу стимуляції росту, підвищенню збереженості поросят-сисунів та поліпшенню показників відтворної здатності свиноматок на основі застосування негормональних біологічно активних препаратів нейротропно-метаболічної дії.

Результатами проведених досліджень доведено позитивний вплив застосування свиноматкам препаратів Глютам 1М, наноаквахелат Германію та Кватронан-Se на ріст та збереженість поросят-сисунів.

У першому науково-господарському досліді встановлено, що уведення наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 2–5 днів до та 8 днів після опоросу збільшує прирости живої маси поросят на 16,4 % ($p < 0,001$), їх збереженість на 2,7 %, а застосування наноаквахелату Германію в дозі 1 мкг/кг живої маси упродовж 2–10 днів до та 8 днів після опоросу сприяє збільшенню живої маси сисунів на 14,4 % ($p < 0,05$), їх збереженості на 2,4 % на одинадцятий день постнатального періоду.

З аналізу впливу наноаквахелату Германію залежно від кількості днів уведення препарату до опоросу на ріст плодів в останню декаду поросності в третьому науково-господарському досліді було виявлено, що застосування наноаквахелату Германію до опоросу впливає на отримання більшої кількості нормально розвинених новонароджених поросят без істотної зміни їхньої живої маси.

За результатами другого досліді було проаналізовано вплив препарату Глютам 1М та його сумісної дії з наноаквахелатом Германію на ріст та

збереженість поросят-сисунів. У ході досліду було виявлено, що уведення Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу та його поєднане застосування з наноаквахелатом Германію в дозі 8 мкг/кг живої маси упродовж 3–5 днів до опоросу і 10 днів після нього сприяє вірогідному збільшенню живої маси поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду на 15,7 ($p < 0,001$) і 8,7 % ($p < 0,05$), відповідно.

За результатами третього науково-господарського досліду встановили, що уведення окремо препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу та наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 1–9 днів до опоросу і 10 днів після зумовлює невірогідне збільшення маси гнізда на 2,4 і 3,5 %, а поєднане їх застосування сприяє вірогідному підвищенню приростів живої маси поросят на 9,7 % ($p < 0,001$) на 11 день постнатального періоду. Застосовані окремо препарати Глютам 1М – три дні після опоросу і наноаквахелат Германію – упродовж 4–9 днів до та 10 днів після опоросу не вплинули на збільшення живої маси поросят, але за сумісного застосування Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу і наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 4–9 днів до опоросу і 10 днів після сприяє вірогідному збільшенню живої маси сисунів на 6,7 % ($p < 0,05$) у день відлучення. З аналізу показників збереженості поросят виявлено, що використання окремо наноаквахелату Германію не впливає на збереженість поросят, а уведення Глютаму 1М та сумісне його застосування з наноаквахелатом Германію підвищує показник збереженості поросят на 3,2 і 2,4 % упродовж усього підсисного періоду.

Для перевірки впливу препаратів Глютаму 1М та наноаквахелату Германію на репродуктивну систему свиноматок був проведений аналіз даних багатоплідності в наступному після досліду опоросі. З аналізу встановлено, що застосування свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу сприяє збільшенню в наступному опоросі загальної кількості новонароджених поросят та багатоплідності на 3,8 та 3,4

($p < 0,05$) голови. Додавання до раціону свиноматок наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 1–9 днів до опоросу і 10 днів після сумісно з Глютамом 1М у дозі 18 мг/кг живої маси протягом трьох днів після опоросу збільшує на 2,7 та 2,2 голови загальну кількість новонароджених поросят та багатоплідність у свиноматок у наступному опоросі. Застосування окремо наноаквахелату Германію не справляє пролонгованого впливу на статеву систему самиці, оскільки в наступному опоросі багатоплідність була на рівні контролю.

Уведення свиноматкам наноаквахелату Германію упродовж 4–9 днів до опоросу та 10 днів після нього не вплинуло на збільшення живої маси поросят у день відлучення. Тому в подальших дослідженнях наноаквахелат Германію окремо не використовувався. Враховуючи отримані результати власних досліджень, можна дійти висновку, що найефективнішою схемою застосування біологічно активних препаратів є введення Глютаму 1М сумісно з наноаквахелатом Германію.

У четвертому науково-господарському досліді опорос у свиноматок стимулювали препаратом Естрофан, що є аналогом простагландину F2a, а за 5 днів до очікуваної дати опоросу свиноматок переводили в приміщення для опоросу. Тому було прийнято рішення в подальших дослідженнях застосовувати наноаквахелат Германію упродовж чотирьох днів до опоросу. Для перевірки різних доз Глютаму 1М його застосовували три дні після опоросу в загальних дозах на добу 18 мг/кг живої маси та 9 мг/кг живої маси, а дозу наноаквахелату Германію зменшили до 5 мкг/кг живої маси.

За результатами четвертого науково-господарського досліді встановлено, що введення свиноматкам наноаквахелату Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу разом з Глютамом 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу інтенсифікує збільшення живої маси поросят на 8,4 % ($p < 0,001$), а застосування наноаквахелату Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу сумісно з

Глютамом 1М у дозі 18 мг/кг живої маси вірогідно підвищує збереженість поросят за весь підсисний період на 19 ($p<0,01$) та 10,9 % ($p<0,05$).

П'ятий, науково-господарський, дослід підтвердив попередні результати власних досліджень щодо застосування препарату Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу, введення яких сприяло вірогідному збільшенню живої маси сисунів на 21,4 % ($p<0,001$). Застосування свиноматкам Глютаму 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу впливає на підвищення живої маси поросят, яка зросла на 11,9 % ($p<0,01$). Встановлено, що уведення препарату Кватронан-Se упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу сприяло вірогідному збільшенню живої маси поросят-сисунів на 11,5 % ($p<0,01$) та підвищенню їх збереженості на 27,9 % ($p<0,05$).

Встановлено позитивний вплив досліджуваних препаратів на обмінні процеси в організмі свиноматок. Свідченням цього є підвищення активності ферментів у крові свиноматок: уведення тваринам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після зумовлює підвищення активності АлАТ на 21,4 %; АсАТ – на 24,6 %; ЛФ – на 41,5 %; застосування препарату Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після підвищує активність АлАТ на 3,8 %; АсАТ – на 12,6 %; ЛФ – на 3,6 %.

Уведення свиноматкам препарату Кватронан-Se сприяє вірогідному ($p<0,05$) підвищенню рівнів лактату та глюкози на 34,7 і 16,4 %, відповідно. Зростання цих показників свідчить про підвищення енергетичного обміну в організмі тварин, що в свою чергу позитивно впливає на енергію росту поросят і збільшення їхньої живої маси в день відлучення на 11,5 % ($p<0,01$).

За результатами аналізу гематологічних показників поросят-сисунів встановлено, що уведення Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з

наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси сприяє підвищенню вмісту гемоглобіну на 5,9 %, збільшенню середнього об'єму еритроцитів – на 1,5 %, зниженню рівня тромбоцитів – на 17,7 %. Застосування Кватронан-Se упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після нього зумовлює підвищення вмісту гемоглобіну на 4,9 %, гематокриту – на 25,1 % ($p < 0,05$), збільшення середнього об'єму еритроцитів – на 2,4 %, зниження вмісту тромбоцитів – на 13,8 %. Такий рівень показників крові поросят-сисунів свідчить про вплив препаратів на зміцнення імунітету у свиноматок і підвищення колострального імунітету у поросят.

Ключові слова. Поросята-сисуни, свиноматки, підсисний період, Глютам 1М, наноаквахелат Германію, Кватронан-Se, ріст живої маси, нанокарбоксилати.

ABSTRACT

Zakharchenko K. V. Biotechnological way of stimulating of the growth of suckling pigs by biologically active drugs. - Manuscript copyright.

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 03.00.20 – biotechnology. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2019.

The thesis is devoted to the development of biotechnological method of growth stimulation; increase the percentage of survival of suckling pigs and to improvement of the reproductive capacity of sows when using non-hormonal biologically active preparations of neurotropic and metabolic action.

Results of the studies show a positive effect of feeding of sows with Glutam 1M, Nanoakvahelat Germanium and Kvatronan-Se on the growth and survival abilities of suckling pigs.

Results of the first experimental show that the feeding with Nanoakvahelat Germanium in a dose of 11,16 mg/kg of live weight for 2–5 days before and for 8 days after the farrowing increases the growth of live weight of piglets by 16,4 % ($p < 0,001$), their survival rate by 2,7 %. And the use of Nanoakvahelat Germanium in a dose of 1,16 mg/kg of a live weight for 2–10 days before and for 8 days after the farrowing

contributes to an increase in live weight of suckling pigs by 14,4 % ($p < 0,05$), their survival by 2,4 % on the eleventh day of the postnatal period.

Basing on the analysis of the influence of Nanoakvahelat Germanium, depending on the number of days of feeding the chemical before the farrowing, on the growth of the fetus in the last decade of fertility during the third experiment it was found, that feeding with Nanoakvahelat Germanium before the farrowing has a positive effect on the number of normally developed newborn piglets without significant changes in their live masses.

During the second experiment, they analyzed the influence of Glutam 1M and its combined effect with Nanoakvahelat Germanium on the growth and preservation of the suckling pigs. The results show, that feeding with Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight in a few days after the farrowing; and its use along with Nanoakvahelat Germanium in a dose of 8 mg/kg of a live weight for 3–5 days before the farrowing, and for 10 days after it, is likely to increase the live weight of the suckling pigs on the 11-th day of a suckling period by 15,7 ($p < 0,001$) and 8,7 % ($p < 0,05$), respectively.

From the results of the third scientific experiment, it was found that the separate use of Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight for 3 days after the farrowing, and of Nanoakvahelat Germanium in a dose of 11 mg/kg of a live weight for 1–9 days before the farrowing and 10 days after it, determines the unlikely increase in the mass of the nest by 2,4 and 3,5 %, and their combined use is likely to increase the growth of the live weight of piglets by 9,7 % ($p < 0,001$) on day 11 of the postnatal period. Separate use of Glutam 1M for three days after the farrowing, and the use of Nanoakvahelat Germanium only for 4 to 9 days before and 10 days after farrowing, did not affect the increase in live weight of pigs. But their combined use – Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight during first three few days after the farrowing, and Nanoakvahelat Germanium in a dose of 11 mg/kg of a live weight for 4–9 days before the farrowing, and 10 days after it, – contributes to a possible increase in live weight of suckling pigs by 6,7 % ($p < 0,05$), on a day of weaning. Basing on the pigs survival analysis, it was found that the use of Nanoakvahelat Germanium separately does not

affect the survival of piglets, and the feeding with Glutam 1M and its combined use along with with Nanoakvahelat Germanium increases the percentage of survival of piglets by 3,2 and 2,4 % during this suckling period.

To test the influence of Glutam 1M and Nanoakvahelat Germanium on the reproductive system of sows, a multiple fertility analysis was carried out in the next farrow, after the experiment. The analysis of data show that the feeding to sows with Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight for 3 days after the farrowing increases the total number of newborn piglets in the next farrow and the multiplicity by 3,8 and 3,4 ($p < 0,05$). Adding to the sow's diet of Nanoakvahelat Germanium in a dose of 11 mg/kg of a live weight for 1–9 days before the farrowing, and 10 days after it, combined with Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight for 3 days after the farrowing, increases the total number of newborn piglets by 2,7 and 2,2 heads, and the multiple fertility indicators in the next farrow. The use of Nanoakvahelat Germanium does not have a prolonged effect on the reproductive system of the female, since in the next farrow the multiplicity was at the control level.

Feeding sows with Nanoakvahelat Germanium for 4–9 days before the farrowing, and 10 days after it, did not effect on the pigs live weight increase on the day of weaning. Therefore, Nanoakvahelat Germanium was not used separately in further studies. Taking into account the results of our own studies, we can conclude that the most effective scheme for the use of biologically active drugs is the feeding of Glutam 1M combined with with Nanoakvahelat Germanium.

During the fourth scientific experiment, farrowing was stimulated by an analogue of Prostaglandin F2a – Oestrophan, and in 5 days before the farrowing the sows were transferred to premises crates. Therefore, in further research, it was decided to feed Nanoakvahelat Germanium in 4 days before the farrowing. To test different doses of Glutam 1M, it was fed three days after the farrowing in total doses of 18 mg/kg of a live weight and 9 mg/kg of a live weight, and the dose of Nanoakvahelat Germanium was reduced to 5 mg/kg of a live weight.

From the results of the fourth scientific experiment, it was found that feeding sows with Nanoakvahelat Germanium in a dose of 5 mg/kg of a live weight for 4 days before and 10 days after the farrowing, combined with Glutam 1M in a dose of 9 mg/kg of a live weight for 3 days after the farrowing, intensifies the increase in live weight of piglets by 8,4 % ($p < 0,001$). And the use of Nanoakvahelat Germanium at a dose of 5 mg/kg of a live weight for 4 days before and 10 days after the farrowing, combined with Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight, is likely to increase the survival rate of piglets for the whole suckling period by 19 % ($p < 0,01$) and 10,9 % ($p < 0,05$).

The fifth final study confirmed the preliminary results of our own research that before the feeding with Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight in combination with 5 mg of Nanoakvahelat Germanium per kg of a live weight for 4 days before and 10 days after the farrowing, is likely to increase the live weight of suckling pigs by 21,4 % ($p < 0,001$). The use of Glutam 1M in a dose of 9 mg/kg of a live weight for 3 days after the farrowing affects the increase in live weight of piglets by 11,9 % ($p < 0,01$). It was found, that the use of Kvatronan-Se during 4 days before and 10 days after the farrowing, is likely to increase the live weight of suckling pigs by 11,5 % ($p < 0,01$) and their survival by 27,9 % ($p < 0,05$).

The positive effect of the use of studied chemicals on the metabolic processes in the sows' organisms is established. Evidence of this is the increase of the enzymes concentration in the blood of sows: feeding animals with Glutam 1M in a dose of 9 mg/kg of a live weight for three days after the farrowing, combined with together with Nanoakvahelat Germanium at a dose of 5 mg/kg of a live weight during the 4 days before the farrowing and 10 days after it, contributes ti the increase in the ALT level by 21,4 %, AST – by 24,6 %, LF – by 41,5 %. Feeding with Glutam 1M in a dose of 9 mg/kg of a live weight for three days after the farrowing in combination with Nanoakvahelat Germanium in a dose of 5 mg/kg of a live weight for 4 days before the farrowing and 10 days after it, increases the concentration of ALT by 3,8 %, AST – by 12,6 %, LF – by 3,6 %.

The use of Kvatronan-Se is likely ($p < 0,05$) to increase the level of lactate and glucose by 34,7 % and 16,4 %, respectively. Increase of these indicators demonstrates the intensification in energy metabolism in animals' bodies, which, in turn, positively affects the energy of growth of piglets and increases their live weight at weaning day by 11,5 % ($p < 0,01$).

From the results of the analysis of hematological parameters of suckling pigs, it was found that the use of Glutam 1M in a dose of 18 mg/kg of a live weight in combination with Nanoakvahelat Germanium in a dose of 5 mg/kg of a live weight, increases the concentration of hemoglobin by 5,9 %, the average volume of red blood cells – by 1,5 %, reduces the number of platelets – by 17,7 %. And the use of Kvatronan-Se in 4 days before the farrowing and 10 days after it, causes the increase in the concentration of hemoglobin by 4,9 %, hematocrit – by 25,1 % ($p < 0,05$), the average volume of red blood cells – by 2,4 %, reduces the number of platelets – by 13,8 %. Such a level of blood parameters of suckling pigs testifies to the positive effect of chemicals on strengthening the immunity of sows and an increase in larval immunity of pigs.

Keywords. Suckling pigs, sows, suckling period, Glutam 1M, Nanoakvahelat Germanium, Kvatronan-Se, increase in a live weight, nanocarboxylates.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Вплив нейротропно-метаболичного препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на багатоплідність свиноматок. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2016. Вип. 5 (29). С. 183–186. *(Здобувач провела біометричну обробку показників кількості новонароджених поросят, багатоплідності свиноматок за дії препарату Глютам 1М сумісно з наноаквахелатом Германію).*

2. **Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.),** Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Дія наноаквахелату Германію на ріст поросят у пренатальний період. Розведення і генетика тварин. 2016. Вип. 51. С. 261–266. *(Здобувачем самостійно проведено експериментальну частину досліджень, біометричну обробку показників живої маси поросят-сисунів після опоросу залежно від кількості днів уведення свиноматкам наноаквахелату Германію в пренатальний період, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

3. **Захарченко К. В.,** Себа М. В., Каплуненко В. Г. Імунологічні показники крові поросят-сисунів за використання біологічно активних препаратів. Наукові горизонти. 2018. №3 (66). С. 15–21. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, взято кров на аналіз, проведено біометричну обробку імунологічних показників крові поросят-сисунів, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

Статті у науковому фаховому виданні України,

включеному до міжнародних наукометричних баз даних

4. **Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.),** Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Стимуляція росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2015. Вип. 205. С. 308–313. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив застосування Глютаму ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на ріст поросят-сисунів, проведено біометричну обробку даних).*

5. **Захарченко К. В.,** Себа М. В., Мартинова М. Є., Каплуненко В. Г. Вплив біологічно активних препаратів на ріст та виживаність поросят-сисунів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2017. Вип. 271. С. 102–109. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину*

досліджень, досліджено вплив препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію, застосованого свиноматкам, на ріст поросят-сисунів та їх виживаність у різні дні постнатального періоду, проведено статистичну обробку даних, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).

Стаття у науковому виданні іншої держави

6. Кулдонашвили Е. В. (Захарченко Е. В.), Шеремета В. И., Каплуненко В. Г. Рост поросят-сосунов при использовании биологически активных препаратов. Зоотехническая наука Беларуси. 2015. Т. 50. Ч. 1. С. 304–313. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив Глютаму ІМ разом з наноаквахелатом Германію на ріст та збереженість поросят-сисунів, проведено біометричну обробку даних, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

Патенти України на корисну модель

7. Шеремета В. І., Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.) Патент України на корисну модель №84619 Україна, МПК А01К 67/02. Спосіб збільшення приросту живої маси підсисних новонароджених поросят. заяв. 25.04.2013; опубл. 25.10.2013. Бюл. № 20. *(Здобувач самостійно проаналізувала дані багатоплідності та великоплідності за уведення свиноматкам наноаквахелату Германію, провела статистичну обробку даних та підготувала матеріали заявки на патентування)*

8. Шеремета В. І., Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Фрідендаль Д. Патент України на корисну модель № 98880 Україна, МПК А23К 1/16, А01К 67/02. Спосіб стимуляції росту поросят-сисунів. заяв. 27.11.2014; опубл. 12.05.2015. Бюл. № 9. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ на*

прирости живої маси поросят у підсисний період, проведено біометричну обробку даних).

9. Шеремета В. І., **Кулдошвілі К. В. (Захарченко К. В.)**, Каплуненко В. Г. Патент України на корисну модель №101467 Україна, МПК А01К 67/02, А61D 19/00, А23К 1/16. Спосіб збільшення приросту живої маси поросят у підсисний період. заяв. 07.04.2015; опубл. 10.09.2015. Бюл. № 17. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на прирости живої маси поросят у підсисний період, проведено біометричну обробку даних та підготовлено матеріали заявки на патентування).*

10. Шеремета В. І., **Кулдошвілі К. В. (Захарченко К. В.)**. Патент України на корисну модель №105028 Україна, МПК А01D 19/04, А01К 67/02. Спосіб збільшення багатоплідності свиноматок. заяв. 19.10.2015; опубл. 25.02.2016. Бюл. № 4. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ на багатоплідність свиноматок, проведено статистичну обробку даних).*

Тези наукових доповідей

11. **Кулдошвілі Е. В. (Захарченко Е. В.)**, Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Влияние препарата «Германий» на крупноплодие свиноматок и рост поросят-сосунков. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: XVII Международная научно-практическая конференция, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь, 29–30 мая 2014 года: тезисы доклада. Горки, 2014. С. 132–136. *(Здобувачем самостійно проведено експериментальну частину досліджень, проаналізовані прирости живої маси поросят-сисунів за введення свиноматкам наноаквахелату Германію, проведено біометричну обробку даних, підготовлено тези до друку).*

12. Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І. Ріст поросят-сисунів при використанні біологічно активних препаратів. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: матеріали III Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 79–80. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення свиноматкам препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на прирости живої маси поросят, проведено статистичну обробку даних, підготовлено тези до друку).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ.....	16
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	22
1.1. Методи стимуляції росту поросят-сисунів.....	22
1.1.1. Відтворна здатність за різних способів стимуляції.....	26
1.2. Формування імунітету у поросят-сисунів.....	28
1.2.1. Фактори, що впливають на ріст поросят-сисунів.....	32
1.3. Застосування наноаквахелатів у сільськогосподарському виробництві.....	35
Узагальнення до огляду літератури.....	40
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	42
2.1. Загальна схема досліджень.....	42
2.2. Методи визначення біохімічного, гормонального та ферментативного фону у сироватці крові піддослідних свиноматок та показників неспецифічного імунітету у крові поросят-сисунів.....	50
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	52
3.1. Визначення оптимальних доз застосування біологічно активних препаратів.....	52
3.1.1. Жива маса поросят-сисунів після уведення біологічно активних препаратів свиноматкам.....	52
3.1.2. Дослідження впливу наноаквахелату Германію на плід у пренатальний період.....	59
3.2. Вплив біологічно активних препаратів на абсолютні прирости поросят у підсисний період.....	63
3.3. Збереженість поросят-сисунів після уведення свиноматкам препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію	68

3.4.	Вплив препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на багатоплідність свиноматок після досліду.....	75
3.5.	Біохімічні та ферментативні зміни у крові піддослідних свиноматок після уведення біологічно активних препаратів.....	80
3.5.1.	Активність ензимів у різні дні підсисного періоду за дії препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію.....	80
3.5.2.	Біохімічні показники крові свиноматок.....	84
3.6.	Вплив препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію на рівень гормонів у крові піддослідних свиноматок.....	92
3.7.	Показники неспецифічного імунітету поросят-сисунів після уведення свиноматкам препарату Глютам 1М та карбоксилатів харчових кислот.....	95
3.7.1.	Лейкоцитарний профіль крові поросят-сисунів.....	95
3.7.2.	Гематологічні показники поросят.....	101
3.8.	Економічна ефективність застосування препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію.....	107
	РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	109
	ВИСНОВКИ.....	118
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	120
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	121
	ДОДАТКИ.....	148

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

- АДС-2 – антисептик стимулятор Дорогова;
АК – Агрокомбінат;
АлАТ – аланінамінотрансфераза;
АсАТ – аспартатамінотрансфераза;
ДГ – дослідне господарство;
ДП – державне підприємство;
Іg – імуноглобуліни;
ЛДГ – лактатдегідрогеназа;
ЛФ – лужна фосфатаза;
МКД – молочнокисла кормова добавка;
ПАТ – приватне акціонерне товариство;
СВК – сільгоспвиробничий кооператив;
СТГ – соматотропний гормон;
ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;
ШОЕ – швидкість осідання еритроцитів.

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми досліджень. Забезпечення населення України м'ясом та м'ясопродуктами значною мірою залежить від ефективності галузі свинарства [195, 209], однією з актуальних проблем якої є збільшення виробництва свинини [7]. При веденні свинарства існує чимало проблемних етапів, одним із яких є вирощування поросят-сисунів, складність якого зумовлюється низкою фізіологічних особливостей розвитку організму новонароджених поросят [213, 237].

В період внутрішньоутробного розвитку та в перші дні життя поросята одержують поживні речовини виключно від свиноматки. Тому поліпшення раціонів поросних та підсисних свиноматок певним чином впливає на багатоплідність, ріст та збереженість поросят [38, 209]. Важливе місце у цьому належить мінеральному живленню [18, 68]. Одним зі шляхів усунення мінерального дефіциту в кормах є застосування мінеральних добавок.

Серед широкого арсеналу біологічно активних речовин, що використовуються для регуляції процесів обміну в організмі, особливе значення мають препарати комплексної дії [7]. Сьогодні існують відносно недорогі підкормки на основі природних мінералів [18, 47, 68], до складу яких входять мікроелементи та амінокислоти.

Збалансованість раціонів за біологічно активними речовинами залишається важливим фактором, який впливає на продуктивність тварин. У ряді досліджень доведено, що застосування як кормової добавки хелатних сполук мікроелементів забезпечує кращу асиміляцію металів, ніж за введення їх у раціон в неорганічній формі, що в свою чергу сприяє досягненню більш високої продуктивності у тварин, а також зниженню витрат кормів на одиницю продукції [53, 94, 121, 124].

Тому розробка нових біотехнологічних способів стимуляції росту, підвищення відсотка збереженості поросят-сисунів та поліпшення показників відтворної здатності свиноматок за використання біологічно активних речовин є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота є частиною комплексних досліджень держбюджетних тем кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Розробити теоретичні основи моніторингу продуктивності племінних ресурсів свійських тварин в Україні» (№ 0114U000655) та «Теоретичне обґрунтування нової концепції біологічної дії на організм тварин нейротропно-метаболических сполук в поєднанні з мікроелементами нанобіотехнологічного походження» (№ 0117U002542).

Мета та задачі досліджень. Мета роботи полягала в розробці біотехнологічного способу стимуляції росту, підвищенні збереженості поросят-сисунів та поліпшенні показників відтворної здатності свиноматок після застосування біологічно активних препаратів нейротропно-метаболическої дії.

Для досягнення мети вирішували такі задачі:

- встановити дози, періоди та схеми введення біологічно активних препаратів свиноматкам;
- дослідити ріст поросят залежно від схеми застосування біологічно активних препаратів свиноматкам;
- дослідити збереженість поросят-сисунів після введення біологічно активних препаратів свиноматкам;
- проаналізувати відтворну здатність свиноматок (багатоплідність, кількість мертвонароджених поросят) після застосування біологічно активних препаратів;
- дослідити біохімічні показники крові свиноматок після застосування досліджуваних препаратів та показники неспецифічного імунітету поросят;
- дослідити гормональні зміни крові свиноматок за підсисний період;
- розрахувати економічну ефективність використання біологічно активних препаратів.

Об'єкт дослідження: біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами.

Предмет дослідження: препарати Кватронан Se, Глютам 1М та наноаквахелат Германію, поросята-сисуні, свиноматки, багатоплідність, жива маса поросят-сисунів, великоплідність.

Методи дослідження. Поставлені в роботі задачі вирішувались з використанням біотехнологічних, біохімічних, зоотехнічних, економічних, статистично-математичних методів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше досліджено, що препарат Глютам 1М сумісно з наноаквахелатом Германію позитивно впливає на інтенсивність росту поросят-сисунів та підвищує їх збереженість.

Встановлено, що розроблена біотехнологічна схема уведення свиноматкам препарату Глютам 1М упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію упродовж 4 днів до опоросу та 10 днів після нього сприяє збільшенню живої маси поросят-сисунів на 21,4 % ($p < 0,001$), підвищенню їх збереженості на 23,4 %.

Уперше встановлено, що Глютам 1М сумісно з наноаквахелатом Германію проявляє синергічну дію і уведення їх до та після опоросу впливає на гіпоталамо-гіпофізарну систему, що сприяє синтезу додаткової кількості пролактину і відповідно, підвищує секрецію молока та збільшує його споживання поросятами, підвищує резистентність їхнього організму за рахунок колострального імунітету.

Наукова новизна одержаних результатів підтверджена чотирма патентами на корисну модель: №84619; №98880; №101467; №105028 (додаток В, Г, Д, Е).

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено новий біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів, який полягає у введенні свиноматкам Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу та 10 днів після, що зумовлює вірогідне збільшення живої маси поросят-сисунів на 21,4 % ($p < 0,001$), підвищує їх збереженість на 23,4 % та рівень рентабельності виробництва свинини – на 7,2 %.

Розроблений біотехнологічний спосіб стимуляції росту порослят-сисунів біологічно активними препаратами впроваджений в ПСП «Добробут» Жашківського району, Черкаської області (Додаток Ж).

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в освітньому процесі на кафедрі акушерства та хірургії Житомирського національного агроекологічного університету та при вивченні дисципліни «Біотехнологія» на кафедрі генетики, розведення та біотехнології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Особистий внесок здобувача. Матеріали дисертаційної роботи одержані в результаті власних досліджень автора під керівництвом наукового керівника. Дисертантом, за консультативної допомоги наукового керівника, визначені задачі досліджень, проведено пошукові та основні дослідження, статистично оброблено одержані результати та здійснено їх аналіз і узагальнення, сформульовано висновки та практичні пропозиції.

Апробація результатів дисертації. Матеріали досліджень викладено у доповідях, обговорено і схвалено на: міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки, Республіка Білорусь, 2014 р.); міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 85-річчю з дня народження академіка Г. О. Богданова «Теорія і практика годівлі сільськогосподарських тварин» (Київ, 2015 р.); III Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (Київ, 2015 р.); міжнародній науково-теоретичній конференції, присвяченій пам'яті академіка УААН В. П. Бурката «Методологічні аспекти розведення, генетики і біотехнології у тваринництві» (сmt. Чубинське, 2016 р.).

Публікації. Результати досліджень відображено у 12 наукових працях, з яких: 3 статті у наукових фахових виданнях України, 2 статті у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз

даних, стаття у науковому виданні іншої держави; 4 – патенти України на корисну модель, 2 – тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 160 сторінках комп'ютерного тексту. Складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, пропозицій виробництву та списку використаних джерел, що включає 261 найменування, у тому числі 53 – латиницею. Робота містить 34 таблиці, 5 рисунків та додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Методи стимуляції росту поросят-сисунів

Свинарство є однією з пріоритетних галузей тваринництва України [63, 140, 141, 142]. Найважливішим технологічним процесом ведення прибуткового та рентабельного свинарства є вирощування поросят, оскільки від цього залежить кінцевий результат зоотехнічних і економічних показників.

Найбільш напруженими є останній місяць поросності [234, 244], період після народження поросят та етап інтенсивного росту і розвитку молодняку [210, 249].

Необхідною умовою для нормального розвитку поросят та відновлення свиноматок у післяродовий період [85, 115, 143, 182] є їх повноцінна годівля, зокрема збалансованість кормів за макро- та мікроелементами [155]. Адже мінеральні речовини беруть активну участь в обмінних процесах [16], активують функції гормонів, вітамінів, ензимів [30, 163], сприяють підвищенню перетравності і використанню поживних речовин раціонів, кращому забезпеченню внутрішньоутробного розвитку приплоду, народженню фізіологічно зрілих поросят, більш інтенсивному їх росту і розвитку після народження [105].

Значний вплив мікроелементів на фізіологічні процеси пояснюється тим, що вони входять до складу так званих акцесорних речовин: вітамінів, гормонів, ферментів і коферментів, що беруть участь у регуляції життєвих процесів [132, 156]. Крім того, вони впливають на становлення клітинного імунітету новонароджених поросят [170, 194].

У зв'язку з цим останніми роками багато уваги приділяється дослідженню впливу різних вітамінно-мінеральних добавок органічного походження на продуктивність тварин [15, 16, 34, 133, 136, 181].

Потреба в мінеральних речовинах залежить від віку тварин, фізіологічного стану, їхньої продуктивності. Кожен хімічний елемент в організмі відіграє свою особливу роль [134].

Такі мікроелементи, як Fe, Cu, I, Co, Se, Zn, Mn та інші належать до групи біологічно активних речовин. Вони тісно пов'язані з функціями ензимів, гормонів, вітамінів [50, 134]. Вище названі метали відіграють провідну роль серед антиоксидантів [48, 104, 158].

Згідно із дослідженнями П. Лебедева [88] додавання в раціон свиноматок міді, кобальту, феруму, цинку позитивно впливає на вихід та збереженість поросят.

Дослідженнями И. Шкуратова [203] встановлено, що Гермівіт (склад: вітаміни А, Е і комплекс мікроелементів) впливає на клініко-імунологічні показники порослих свиноматок і отриманих від них поросят. Науковцями було встановлено, що він позитивно впливає на показники природної резистентності і відтворну функцію тварин, сприяє народженню більш великого життєздатного молодняка та підвищує енергію росту поросят-сисунів.

За даними зарубіжних учених встановлено, що додавання Se до основного раціону свиноматкам і порослятам не впливає на масу гнізда поросят при народженні, але справляє позитивний вплив на їхню живу масу в 9-тижневому віці [253], а згодовування селенорганічного препарату ДАФС-25 збільшує середньодобові прирости живої маси поросят [211].

Для поповнення нестачі мікроелементів в організмі тварин існує низка препаратів і добавок. Особливий інтерес серед них становлять внутрікомплексні сполуки, які містять циклічні угруповання органічних молекул – так званих клішнеподібних, або хелатні сполуки [139].

Встановлено, що хелатні сполуки біогенних металів здатні подолати плацентарний бар'єр і живити плід [75, 95], уведення металохелатних добавок до раціону порослих свиноматок дозволяє підвищити споживання тваринами дефіцитних мінеральних елементів живлення до рівня існуючих норм, при цьому

не впливаючи негативно на гістологічні зміни в основних паренхіматозних органах поросят-сисунів [95].

Науковцями досліджено, що додавання в раціон свиноматок хелатної добавки Феруму у другу декаду поросності сприяє зниженню смертності поросят, збільшенню їхньої живої маси при народженні порівняно з поросятами, матері яких отримували Ферум у вигляді неорганічної солі та з поросятами свиноматок, що отримували декстрин Феруму [75]. Згодовування свиноматкам металохелатних композицій позитивно впливає на їхню відтворну здатність та живу масу поросят у різні вікові періоди [96]. Уведення поросят-сисунам змішанолігандного комплексу Купруму сприяє збільшенню кількості засвоєного Нітрогену, що свідчить про інтенсивніший ріст м'язової тканини в організмі поросят [15].

У свою чергу мікроелемент Германій у наноаквахелатній формі справляє імуностимулювальну та антиоксидантну дію. Його застосування піддослідним тваринам зумовлює активізацію факторів неспецифічної резистентності тварин, що проявляється у підвищенні вмісту циркулюючих імунних комплексів [70, 164], а застосування поросят-сисунам нутрилу Se в комплексі з амоксиклавом підвищує їх збереженість і збільшує середньодобові прирости живої маси [137].

Ученими також доведено, що перехід від сольової до хелатної форми Купруму дозволяє при тому самому рівні продуктивності вдвічі скоротити кількість додаткового додавання в раціон цього мікроелемента [76]. Наночастинки міді, незалежно від модифікації різними факторами, в 2,5–6 разів менш токсичні, ніж солі міді за однакових умов проведення експерименту [14].

Водночас розробляються й інші біотехнологічні способи на основі біологічно активних препаратів, введення яких як свиноматкам, так і поросят-сисунам стимулює їхній імунітет і ріст. Так, для збільшення живої маси поросят у їхній раціон додають кормову добавку Sangrovit або пробіотик Vactocell [32, 261], порослим свиноматкам додатково згодовують гемовіт-плюс у дозі 10 мл на день протягом 30 днів [138, 139] або упродовж 70 днів їм згодовують L-каротин [223].

Також як біостимулятор використовують сухий мелений щавель шпинатний «Румекс К-1», який згодовують свиноматкам, починаючи з 30–45-го дня натального періоду, а поросяткам – від народження до кінця підсисного періоду [144]. Згодовування поросяткам-сисунам з 7-денного віку до моменту відлучення їх від свиноматки денуклеотизованих дріжджів позитивно впливає на середньодобові та абсолютні прирости, а також знижує витрати корму на 1 кг приросту живої маси [2]. Застосування молочнокислої кормової добавки (МКД) з пробіотиком позитивно впливає на ріст поросят при вирощуванні їх до 2-місячного віку [113].

Постійне додавання адсорбентів мікотоксинів (мікосорбу та анальциму) сприяє збільшенню як кількості поросят при народженні, так і маси гнізда при народженні та відлученні [168]. Згодовування додатково до основного раціону свиноматкам кормової добавки «ГідроЛактіВ» за 30 днів до опоросу сприяє збільшенню кількості живих поросят при народженні, та їхньої живої маси при народженні та в 2-місячному віці [191]. Уведення свиноматкам кормової добавки «Суміші кормової Сто Га» (яка містить речовини гумінової природи, а також мікроелементи) за 20 днів до та 20 днів після опоросу і отриманим від них поросяткам, починаючи з 5-ї до 40-ї доби після народження, підвищує загальну резистентність організму поросят до дії стресів, пов'язаних із переходом від внутрішньоутробного до постнатального розвитку [145]. Також для підвищення неспецифічної резистентності організму та прискорення інтенсивності росту живої маси до основного раціону поросят, починаючи з 5 і до 45 доби їхнього життя, додають сухий порошок «В-глюкан», до складу якого входять полісахариди мономерів D-глюкози з'єднаних між собою бета-глікозидними зв'язками, янтарної кислоти та допоміжних речовин – макро- і мікроелементів та вітаміну Е [165].

Таким чином, необхідною умовою для ведення прибуткової та рентабельної галузі свинарства є забезпечення вирощування здорового конкурентоспроможного молодняку. Нині цього можна досягти застосуванням

нанопрепаратів, які за рахунок своїх біологічних особливостей справляють позитивний вплив на ріст живої маси поросят та імунологічні показники. За рахунок наночастинок ці препарати проникають в організм тварин через захисні бар'єри і повністю засвоюються ним. На використання таких препаратів витрачається менше часу та коштів. Нанопрепарати менш токсичні та справляють позитивну дію на організм тварин.

1.1.1. Відтворна здатність за різних способів стимуляції. Рівень розвитку галузі свинарства значною мірою залежить від репродуктивної функції свиноматок. Одним із шляхів підвищення інтенсивності ведення галузі свинарства є поліпшення відтворення стада, збільшення виходу і підвищення збереженості поросят [3, 6, 108].

Високий біологічний потенціал відтворної здатності, можливість одержувати від однієї свиноматки протягом року більше двох опоросів, понад 20 поросят – це основа сучасних програм селекції у свинарстві [57, 108].

Показниками інтенсивності використання маточного поголів'я є частота опоросів і кількість поросят, яких отримують від свиноматок протягом року. Від кількості і якості приплоду залежить обсяг виробництва продукції та рентабельність підприємства. Чим більше поросят отримують від кожної із свиноматок, тим дешевше коштуватиме їх утримання господарству [6].

Від фізіологічного стану поросних свиноматок, особливо в перший місяць, який є критичним щодо формування і збереження ембріонів, залежить подальше отримання здорового молодняку та підвищення продуктивності маточного поголів'я [193]. Функціональна активність щитоподібної залози в різні періоди репродуктивного циклу є важливим фактором у регуляції обміну речовин у тварин, ендокринних процесів та природної резистентності в організмі [167].

Але навіть за належної організації відтворення, після осіменіння спостерігаються перегули у 30–35 % свиноматок. Щоб процеси відтворення були

успішними, необхідно, щоб стабільно працювала нейрогуморальна система організму свиноматки і добре був розвинутий статевий апарат [108].

На сьогодні велику увагу приділяють розробці біотехнологічних способів стимуляції відтворної здатності свиноматок біологічно активними речовинами, які є альтернативою використанню гормональних препаратів, котрі негативно впливають на репродуктивні якості свиноматок та фізіологічні функції їхнього організму, що в свою чергу позначається на отриманні здорового приплоду.

До біологічно активних речовин можна віднести мікроелементи [50, 134]. Відомо, що згодовування їх свиноматкам сприяє кращому розвитку статевої системи, а в подальшому поліпшенню їхньої відтворної функції [33].

Застосування препарату Селенолин поросним свиноматкам справляє позитивний вплив на перебіг вагітності, сприятливо впливає на внутрішньоутробний розвиток, життєздатність приплоду, забезпечує біологічну готовність організму до пологів, сприяє оптимальній динаміці пологів, запобігає післяпологовим захворюванням [51].

Для підвищення репродуктивних функцій свиноматок, збільшення їхньої багатоплідності та виходу ділових поросят до відлучення, зменшення випадків народження мертвих поросят при опоросі та вибракування свиноматок, використовують такі препарати, як нутрил Se [137], Сел-Плекс [125], селекор [12], а також додають до раціонів свиноматок хелати Zn, Cu і Mn [56].

Аналіз наукових досліджень показав, що додавання до складу основного раціону преміксу на цетратній основі позитивно впливає на відтворну здатність і продуктивність свиноматок, кількість живих поросят при опоросі, сприяє підвищенню їх збереженості та збільшенню живої маси при відлученні [60]. Згодовування свиноматкам біологічно активного препарату нейротропно-метаболічної дії Глютам 1М зумовлює збільшення багатоплідності та великоплідності свиноматок [10], а одноразове введення свиноматкам у день відлучення препарату Інтровіт у дозі 10 мл у поєднанні зі згодовуванням Глютаму 1М у дозі 20 мл протягом трьох днів після відлучення поросят сприяє

підвищенню заплідненості дослідних свиноматок та скороченню холостого періоду [125].

Додавання в основний раціон свиноматкам у період супоросності та лактації 1,65 мг/кг живої маси фолієвої кислоти сприяє збільшенню кількості новонароджених поросят, у тому числі народжених живими, підвищенню збереженості молодняку упродовж підсисного періоду, зростанню концентрації фолату в сироватці крові і підвищенню продуктивності свиноматок [260].

Одноразове введення препарату Нитокс 200 до опоросу разом з ін'єкцією Кетофену 10 % та Утеротону упродовж однієї години з початку опоросу значно скорочує кількість випадків прояву у свиноматок післяродових хвороб, підвищує збереженість поросят-сисунів, а також сприяє нормалізації гематологічних показників [86].

Згодовування Panstimase 400 після відлучення та упродовж поросності свиноматок підвищує їх заплідненість, плодючість, зменшує кількість мертвонароджених, збільшує масу гнізда при народженні та відлученні, впливає на поліпшення імунологічних показників крові поросят-сисунів [227]. А використання препарату Panstimase 400 як кормової добавки збільшує кількість поросят при народженні, знижує відсоток їх смертності, сприяє прояву охоти і ефективному заплідненню свиноматок [221].

Також для підвищення відтворної здатності свиноматок використовують біологічно активні речовини, такі як тетравіт, ніамін та антисептик стимулятор Дорогова [172].

Отже, умовою успішної реалізації потужного біологічного потенціалу свиноматок є забезпечення їх повноцінним мінеральним живленням за рахунок використання біологічно активних речовин негормонального походження.

1.2. Формування імунітету у поросят-сисунів

Останніми роками на свинарських підприємствах спостерігається постійне збільшення кількості народжених поросят у гнізді. Завдяки ефективній племінній

роботі, поліпшенню здоров'я тварин і удосконалення технології утримання все більше гнізд мають понад 12 життєздатних поросят, а отже вимоги до їх вирощування теж підвищуються. На сьогодні однією із актуальних проблем тваринництва і ветеринарної медицини є забезпечення високої імунобіологічної реактивності та збереження здоров'я молодняку тварин [93, 120].

Резистентність організму до збудників інфекційних захворювань у тварин головним чином залежить від розвитку та функціонування імунної системи [97, 116]. І дуже велике значення в цьому має молоко свиноматки. Це стосується як його якості, так і кількості. Для новонароджених і підсисних поросят молоко свиноматки є найважливішим джерелом поживних речовин у перші тижні життя.

Новонароджений молодняк на відміну від дорослих тварин має недостатньо сформовану імунну систему [252], яка захищає від дії факторів навколишнього середовища [93, 120]. Їхній організм у період формування імунної системи в перші три доби захищений завдяки материнським антитілам, що забезпечують пасивний (колостральний) імунітет [67, 131, 148]. Встановлено, що чим коротший інтервал між народженням і першим прийомом молозива, тим швидше імуноглобуліни, що містяться в ньому, всмоктуючись у незміненому вигляді, забезпечують достатній рівень колострального імунітету [37].

Чим вищі показники імунобіологічної реактивності свиноматок, тим вони вищі у плодів і поросят. У свиноматок, які завагітніли вперше, імунна система зазнає значно більших змін (значне зниження основних показників клітинного та гуморального імунітету особливо у другій половині поросності та під час опоросів). Тому вищу життєздатність мають поросята, отримані від свиноматок, що народжували багато разів, ніж ті, які отримані від першого опоросу [65].

Основну масу імуноглобулінів новонароджені отримують з молозивом матері [67, 132]. Молоко свині за хімічним складом значно відрізняється від молока самок інших видів сільськогосподарських тварин. Воно містить на 50–60 % більше сухої речовини, білків, жирів і загальної енергії. Молозиво

порівняно з молоком вирізняється значно вищим вмістом сухої речовини, власне білка, що містить до 40 % γ -глобулінів, які входять до складу імунних тіл, зумовлюючи створення в організмі поросят природного імунітету проти різних захворювань.

Високе всмоктування імуноглобулінів у новонароджених тварин пов'язане з проникністю слизової оболонки кишечника і наявністю в молозиві інгібіторів трипсину, які перешкоджають гідролізу імунних глобулінів. Через 2–3 дні всмоктування імуноглобулінів у нормально розвинених поросят припиняється [67, 146]. Синтез власних антитіл у поросят починається лише з 7–14-денного віку. Однак до 4-тижневого віку він проходить на низькому рівні. До цього періоду імунітет забезпечується лише за рахунок колостральних антитіл та клітин молозива і молока свиноматок [114, 177].

Зв'язок між імунним станом поросят і прийомом молозива відзначив у своїх дослідженнях В. Т. Хацкевич [180]. У віці 2-х діб захищеність поросят значно вища завдяки материнським антитілам, що надійшли з молозивом, але вже до 10-добового віку відбувається значне зниження резистентності, яке зберігається до 20–30-добового віку. Надалі поступово імунна система нарощує інтенсивність захисту, і у 6-місячному віці кількість γ -глобулінів підвищується у 2–2,5 рази.

Основним механізмом імунного захисту новонароджених поросят є отримання материнських γ -глобулінів (антитіл класів А і G) з молозивом. Між білками молозива і сироваткою крові поросят існує прямий кореляційний зв'язок: при зниженні рівня одних антитіл їх нестача компенсується імуноглобулінами інших класів. Материнські специфічні імуноглобуліни класу А зв'язують на поверхні слизової кишечника більшість антигенів, які потрапляють в організм з кормом та водою [123, 122].

Проведені дослідження І. І. Панікара [123] підтверджують, що у новонароджених тварин IgM у крові виявляються в низькій концентрації, але впродовж першої доби життя їх частка зростає і набуває максимального значення у тварин до кінця першого тижня, що відображає формування власної імунної

відповіді на активну антигенну стимуляцію імунної системи поросят патогенами різного характеру, які потрапляють з кормом, водою та повітрям уже в перші години після народження. Оскільки IgM в ході імунної відповіді синтезуються першими, саме в цей час вони частково компенсують нестачу власних високоспецифічних антитіл класів G та A і зменшення кількості материнських (молозивних) IgG через їх руйнування.

В. И. Ключкина [69] при порівнянні кількості імуноглобулінів різних класів, які містяться в молозиві та сироватці крові свиней, виявила, що в молозиві їх значно більше. Вміст білків у молозиві свиноматок змінюється дуже швидко. За даними В. Н. Лептенко [87], вміст загального білка до кінця першої доби знижувався до 65 % по відношенню до початкового, а на 3–5-у добу – майже до 42 %. У перших порціях молозива близько 65 % білкової фракції становлять гамаглобуліни, основну яких становить IgG. У ході лактації за 30 діб кількість імуноглобулінів класу G зменшується у 70 разів, класу M – у 14,4 рази, а класу A – лише у 3,7 рази [66].

Як відомо, кров завдяки функціонуванню складного механізму нейрогуморальної регуляції характеризується відносним гомеостазом, проте під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів її морфологічний та біохімічний склад може помітно змінюватись. Одним із найважливіших чинників, який впливає на склад крові, є вік тварин. Найбільш яскраво виражені вікові зміни у співвідношенні клітин крові стосуються сегментоядерних нейтрофілів. Так, у поросят у 20-добовому віці спостерігається різке зростання їх кількості у крові. Водночас у 28-добовому віці поросят, порівняно із новонародженими, відбувається помітне підвищення у крові вмісту лейкоцитів. Таке відчутне збільшення кількості сегментоядерних нейтрофілів (порівняно із 5-добовим віком майже у 1,5 рази) очевидно зумовлено настанням критичного періоду. За даними деяких авторів, перший віковий імунодефіцитний стан у поросят виникає одразу після народження і характеризується низьким умістом у крові імуноглобулінів, лейкоцитів та лімфоцитів [130, 174].

Наступний критичний період припадає на 17–21-й день життя поросят. У цей період у тварин на фоні низького рівня імунобіологічної резистентності спостерігається зростання відсотка респіраторних захворювань та шлунково-кишкових розладів, при цьому відбувається посилений викид у кров'яне русло значної кількості нейтрофільних гранулоцитів [99].

Отже, упродовж усього підсисного періоду у поросят-сисунів синтез власних антитіл проходить на низькому рівні, а резистентність їхнього організму забезпечується лише за рахунок передачі їм так званого колострального імунітету через молозиво та молоко свиноматки. Тому підвищення імунної резистентності свиноматок біологічно активними речовинами тісно пов'язане зі збереженням, ростом та формуванням імунітету новонароджених поросят.

1.2.1. Фактори, що впливають на ріст поросят-сисунів. Підвищення збереженості та життєздатності новонароджених тварин в умовах промислового вирощування належить до найбільш актуальних науково-практичних проблем сучасного тваринництва [210, 249].

Перші хвилини і доби життя новонародженого організму науковці вважають періодом ранньої постнатальної адаптації до нових істотно відмінних умов життя [8]. Відомо, що періоди після народження та інтенсивного росту і розвитку молодняку є найбільш критичними етапами онтогенезу [210, 249]. У свиноматок одним із критичних періодів є останній місяць поросності, який характеризується низкою специфічних імунобіохімічних реакцій [234, 244].

Імунній системі властиві насамперед специфічність її реакції, спектр антитіл і лімфоцитів, а також існування імунологічної пам'яті [173]. Здатність імунної системи відповідати на антигенну стимуляцію у тварин розвивається через певний час після народження. У поросят у перші дні життя спостерігається низький рівень Т- і В-лімфоцитів, у зв'язку із цим практично до 10–14-добового віку в організмі поросят не виробляються імуноглобуліни [114, 58]. Сумарний вміст молозивних імуноглобулінів свиноматок тісно пов'язаний із збереженістю

поросят у підсисний період, молочністю свиноматок та масою гнізда при відлученні .

Однією з основних причин захворюваності поросят у ранньому віці є низька функціональна активність імунної системи, яка формує імунну відповідь організму на дію антигенного подразника [1, 74]. Протягом поросності в організмі свиноматок посилюється пероксидне окиснення ліпідів, що за дії несприятливих чинників призводить до зниження резистентності і виникнення імунодефіциту у народженого приплоду [52]. Під дією хімічних алергенів промислових сполук імунний процес має змішаний характер, тобто порушується як гуморальний, так і клітинний імунітет [68, 204].

Відомо, що обов'язковими умовами для нормального розвитку та функціонування імунної системи є достатній і збалансований рівень основних макро- і мікроелементів, які впливають на функціонування імунної системи. Численними дослідженнями [68, 110, 204] доведено велике значення обміну заліза, міді, марганцю, цинку та селену в імунному захисті організму.

Оскільки поросята у ранньому постнатальному онтогенезі мають недостатньо розвинену травну та імунну системи, тому в умовах дії стресу необхідно застосовувати препарати для профілактики та зниження впливу відлучення на організм [229, 248]. Використання біологічно активних препаратів, у тому числі жиророзчинних вітамінів, мікроелементів, амінокислот, активує імунний статус і підвищує стійкість тварин до дії стрес-факторів [31], про що свідчать численні дослідження [117, 119, 207, 264].

У ветеринарії все більшої популярності набуває використання біологічно активних речовин, які виробляються на основі різних компонентів природного походження. Вони справляють стимулювальну дію на імунітет і механізми адаптації, а також нормалізують обмін речовин в організмі [77].

Для підвищення імунітету як колострального так і власного у поросят-сисунів використовують різноманітні добавки. Для збільшення кількості Т-загальних лімфоцитів та В-лімфоцитів у крові поросят 12-добового віку

використовують препарати Тривіт та Ліповіт [120]. Також, уведення цих препаратів поросяткам впливає й на співвідношення окремих форм лейкоцитів, сприяє зниженню вмісту сегментоядерних нейтрофілів та збільшенню кількості лімфоцитів [118]. Застосування Броваферану-100 для профілактики анемії тварин сприяє підвищенню вмісту еритроцитів та гемоглобіну у крові поросят-сисунів [46].

Додавання до стандартного раціону свиноматок, а потім і поросят періоду відлучення гумінової добавки призводить до активації імунобіологічної реактивності організму: зростання комплементарної активності сироватки крові, фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів та нормалізації кількості циркулюючих імунних комплексів у тварин [22, 23]. Застосування Тималіну стимулює Т-клітинний імунітет поросят у ранній період гестації [146].

Застосування Гумосвіту (до складу входять: незамінні і замінні амінокислоти, залізо, мідь, кобальт, селен) стимулює підвищення природної резистентності, сприяє інтенсивності обмінних процесів, профілактиці шлунково-кишкових захворювань у поросят, затримує розвиток патогенних мікроорганізмів [190]. Уведення поросяткам хлористого кобальту та гумінової добавки у вигляді водного розчину сприяє підвищенню у їхній крові вмісту лейкоцитів [128], а додавання Хрому в кількості 250 мкг/кг комбікорму у вигляді $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ у раціон поросят приводить до зростання в плазмі крові вмісту загального білка й активності АлАТ і АсАТ та до зниження рівня холестеролу [64].

В. Г. Єфімовим [55] встановлено, що згодовування L-карнітину поросяткам сприяє підвищенню показників еритроцитопоезу після відлучення, стимулює настання стадії адаптації до стресу, що проявляється вищим вмістом у крові тварин еозинофілів та лімфоцитів.

Згодовування свиноматкам адсорбентів мікотоксинів (мікосорбу й анальциму) з 1-го дня поросності до останнього дня лактації впливає на зменшення втрат живої маси свиноматок за підсисний період на 16,2–21,6 %, а також на збільшення маси гнізда при народженні та відлученні [168].

Застосування препарату Актиген поросним свиноматкам приводить до збільшення кількості колостральних антитіл у їхньому молозиві, що є позитивним явищем, яке спричиняє зростання напруженості імунітету у поросят [169].

Отже, від стану імунної системи поросят-сисунів залежить їх збереженість, маса гнізда при народженні та відлученні, інтенсивність їхнього росту протягом онтогенезу. Тому так важливо забезпечити як свиноматок, так і отриманий від них приплід мінеральним живленням.

1.3. Застосування наноаквахелатів у сільськогосподарському виробництві

Для розвитку нанотехнології непростим завданням є отримання нанобіоматеріалів, які б максимально засвоювались живими організмами та були екологічно безпечними. Та лише за таких умов наноматеріали можна кваліфікувати як функціональні нанобіоматеріали. У випадку їх практичного застосування у сільському господарстві (рослинництві, тваринництві) завдання ще більше ускладнюється, оскільки ці матеріали мають бути отримані у відповідних масштабах при доступній вартості [91, 162].

На сьогодні в нашій країні розроблені функціональні нанобіоматеріали, що є комплексними сполуками, в яких у ролі комплексоутворювача виступають наночастинки мікроелементів, електрично заряджені зі знаком «мінус». Можливість отримання саме таких наночастинок дає ерозійно-вубухова нанотехнологія [17, 91, 135], що базується на новому фізичному ефекті в галузі концентрації високих енергій [41].

Феномен нанорозмірного парадоксу властивостей структур з переходом від мікро- до нанорозмірів детально ще не вивчений, але вже знайшов практичне застосування: в техніці та медико-біологічних галузях, у сільському господарстві. Наприклад, нанозалізо розглядається сучасними дослідниками як альтернатива використанню препаратів заліза при анеміях. Інженерія наноматеріалів розвивається дуже стрімко і формує важливий клас нових матеріалів з особливими фізико-хімічними властивостями, що відрізняються від матеріалів тієї

самої групи. Потенціал наноматеріалів швидко росте і постійно вивчається в різних галузях науки і техніки [106, 111, 208]. Унікальні властивості наноматеріалів роблять їх дуже привабливими для фармацевтичної промисловості, сільського господарства, технічної промисловості [250, 254].

Наноматеріали, як правило, легше вступають у хімічні перетворення, ніж більші об'єкти того ж складу, тому вони здатні утворювати комплексні сполуки з невідомими раніше властивостями. Наночастинки завдяки своїм малим розмірам легко проникають в організм людини і тварин через захисні бар'єри (епітелій, слизову і т. п.), респіраторну систему і шлунково-кишковий тракт. Загальноприйняті ліки, переведені в нанопорошок (аспірин, кальцій глюконат), мають більш високу активність, ніж у звичайній формі. Абсорбуючі властивості наночастинок значно вищі, ніж у інших молекул [35, 84, 161].

Важливою властивістю наночастинок металів при введенні в організм є їх пролонгована дія. Важливі також такі властивості наночастинок, як низька їх токсичність порівняно з солями відповідних металів, біологічна дія на організм [36].

Відомо, що хелатні препарати часто перевершують неорганічні аналоги за специфічною активністю, що є їх безсумнівною перевагою. Так, вони зазвичай менш токсичні, рідше виявляють небажану побічну дію, проявляючи поряд з основними інші позитивні ефекти в зв'язку з полікомпонентним складом біологічно активних речовин. Вони забезпечують протективний ефект на організм при впливі стрес-факторів, підвищують неспецифічну резистентність та стимулюють імуногенез [9, 24, 59].

Аквахелати цікаві тим, що вода в гідратних оболонках може заміщуватися з молекулами карбонових кислот або білків рослинного чи тваринного походження. Це дає їм змогу проникати через мембрани клітин і там «розкриватися», що забезпечує біологічну ефективність та екологічну чистоту [153].

Отримані мікроелементи нанотехнологічним способом мають високу біологічну активність, яка зумовлена їх проникністю в тканини через мембрани

клітин [111]. Як відомо, мікроелементи відіграють особливу роль у таких важливих процесах, як ріст, розмноження, клітинне дихання, кровотворення, обмін речовин тощо [246, 256]. Мікроелементи з'єднуються з білками організму в специфічні металоорганічні комплексні сполуки, які у свою чергу є регуляторами біохімічних реакцій [29, 154].

Такі мікроелементи, як мідь, марганець, селен, хром та ін. мають безпосереднє відношення до дії ензимів [102, 246, 256], входять до складу гормонів і вітамінів, беруть активну участь у метаболізмі нуклеїнових кислот, синтезі білка, диференціюванні й рості тканин та в інших важливих процесах [29, 154].

Си належать до групи життєво необхідних мікроелементів. Він прискорює окиснювально-відновні реакції клітин, сприяє утворенню гемоглобіну, накопиченню заліза [157, 216], має антибактеріальну та антимікотичну активність [230], підсилює дію інсуліну і гормонів гіпофіза, які стимулюють розвиток і функцію статевих залоз [188]. Однією з функцій міді, як і інших мікроелементів в організмі тварин є транспортування амінокислот, відбір і підготовка до синтезу білків. Причому, мідь виконує не тільки транспортну функцію для амінокислот [39], а й входить до складу великої кількості ензимів, наприклад супероксиддисмутази та церулоплазміну (ферооксидаза), каталізує дисмутацію супероксидних радикалів і бере участь у синтезі гемоглобіну [243, 218]. Мідь потрібна для активації окисних ферментів, необхідних для нормального клітинного метаболізму [235].

Незважаючи на велику кількість даних щодо використання міді як стимулятора росту, характер її дії повністю не з'ясовано. Мідь бере участь в окиснювально-відновних процесах і діє подібно каталазам, оксидазам чи пероксидазам [26]. За силою впливу на гемопоез жоден інший з елементів не може зрівнятися з міддю. В мікродозах мідь впливає на 9 ферментів гліколітичного та пентозного окиснення глюкози, стимулює перетворення глюкози в ліпіди [40]. Мідь посилює захисні механізми клітин та імуногенез при

багатьох захворюваннях, знижує токсичну дію продуктів перекисного окиснення [238].

Марганець (Mn) має особливе значення для росту кісток і функціонування статевих органів. Він входить до складу ензимів, бере участь у синтезі холестерину та амінокислот, а також у процесах окиснювально-відновної системи організму [102, 258] та кровотворення, впливає на мінеральний і вуглеводний обмін [189]. Марганець потрібен для нормального функціонування головного мозку, гормональної, репродуктивної [176] та імунної системи [215], антиоксидантної системи клітини [176], виступає кофактором для низки ферментів: аргінази, фосфатази, холінестерази, піруваткарбоксилази, Mn²⁺-залежної супероксиддисмутази [231].

Селен інтенсивно включається в обмінні процеси клітин, характеризується високою біологічною активністю, що має велике значення для профілактики і лікування різноманітних захворювань. Він діє як у вигляді вільного іона, так і входить до складу багатьох білків [184], зокрема глутатіонпероксидази та інших пероксидаз [219, 259]. Глутатіонпероксидаза руйнує утворені при поліпептидному окисненні ліпідів ендпероксидази, такі як гідропероксидази та алкопероксидази, що утворені внаслідок діоксигеназних реакцій безпосереднього включення атома кисню в біомолекулу [184], стабілізує мембранні структури і генетичний апарат клітин, видаляє вільні радикали з організму [212].

До селенозалежних протеїнів належать йодотироніндейодинази [205], селенопротеїни P, P¹⁰, P¹², H, K, S [73] та інші.

Селен наявний в імунокомпетентних органах: селезінці, тимусі, лімфовузлах, обумовлюючи їхні імуномодельючі властивості [90]. Він активізує клітинну, гуморальну і фагоцитарну ланки імунітету, сприяє підвищенню неспецифічної резистентності організму [4, 13, 89, 184].

Хром бере участь у функціонуванні численних фізіологічних систем, впливає на обмін вуглеводів, ліпідів і білків. Метаболічний ефект Cr значною мірою полягає в активізації гормону підшлункової залози – інсуліну, який

забезпечує метаболізм глюкози у клітині, регулюванні обміну холестеролу та активації деяких ензимів [214]. Окрім цього, є дані, що Cr впливає на обмін ліпідів – знижує вміст холестеролу, проте підвищує вміст триацилгліцеридів, які менше підлягають перекисному окисненню ліпідів завдяки своїй хімічній будові. Cr є одним із важливих для організму мікроелементів, які впливають на функціональну активність імунної системи та підвищують стійкість тварин до захворювань [184]. Встановлено, що у відгодівельних свиней за дії хрому в туші збільшується частка м'яса і зменшується частка жиру, підвищується ефективність засвоєння кормів. При додаванні до раціону свиней піколінату хрому було виявлено збільшення на 20 % товщини м'яса та зменшення на 25 % товщини жирового прошарку в ділянці 10 ребра [247].

Хром впливає і на репродуктивну функцію свиней [241]. У дослідженнях, проведених у Нідерландах, було показано, що рівень глюкози в крові свиноматок наприкінці вагітності після споживання кормів є високий і не контролюється після опоросу. За цих умов спостерігається висока смертність поросят у перші 7 днів після народження [236].

Германій має противірусні, протизапальні, антибактеріальні, протипухлинні властивості, бере участь у регулюванні імунітету [78, 152, 222, 226, 233, 240, 263], у детоксикації організму [5], проявляє стимулювальну дію на синтез імуноглобулінів, інтерферону [101], бере участь у процесі перенесення Оксигену в тканинах організму [27]. Германій має важливе значення для розвитку ембріонів і плодів, оскільки цей елемент знижує згубний вплив іонів Гідрогену на клітини, активуючи взаємодію Германію з O_2 [175].

Германій входить до складу багатьох ензимів організму, таких як гуаніназа, цитохромоксидаза, карбоангідраза та деяких інших субклітинних органел, включаючи клітинну стінку, мітохондрії та хромосоми [257].

У дослідженнях на щурах М. І. Храбко, встановлено, що Хром, Селен і Германій мають однаково спрямовану антиоксидантну дію в організмі тварин [184]. Виявлено позитивний вплив комплексного застосування Міді і

Мангану на систему антиоксидантного захисту організму телят, про що свідчить зростання активності ензимів у віці 1,5, 6, 12 і 15 міс.: супероксиддисмутази – відповідно, на 22,8 %; 17,5 %; 13,5 і 13,4 % ($p < 0,05$), каталази – на 13,3 %; 10,7 %; 11,9 і 12,5 % ($p < 0,05$) та пероксидази – на 11,4 %; 13,2 %; 11,0 і 11,5 % ($p < 0,05$) [103].

Отже, застосування нанотехнологій в сільському господарстві відкриває нові можливості щодо застосування біологічно активних препаратів, поліпшення їхніх властивостей та зниження негативного впливу.

Узагальнення до огляду літератури

Аналіз даних літературних джерел свідчить про актуальність вибраного напрямку досліджень. Однією з головних проблем галузі свинарства є підвищення інтенсивності росту живої маси та збереженості новонароджених поросят у підсисний період, оскільки від виходу поросят та маси гнізда при відлученні залежить економічна ефективність підприємства. Сьогодні з метою підвищення цих показників застосовуються різноманітні біологічно активні препарати.

Аналіз попередніх досліджень щодо впливу наноаквахелату Германію, препаратів Глютаму 1М та Кватронан-Se показав, що вони впливають на резистентність організму та відтворну здатність тварин. Проте відсутні дані щодо впливу цих препаратів на ріст та збереженість новонароджених поросят у підсисний період.

Підвищення збереженості та життєздатності новонароджених тварин в умовах промислового вирощування є найбільш актуальною науково-практичною проблемою сучасного тваринництва [23]. Перші хвилини і доби життя новонародженого організму науковці вважають періодом ранньої постнатальної адаптації до нових, істотно відмінних умов існування. За глибиною впливу цей період відносять до стресу, оскільки в цей час відбувається процес переходу від внутрішньоутробного розвитку до постнатального, який супроводжується становленням автономного дихання та основних фізіологічних функцій. У цей

період у новонароджених розвивається транзиторна втрата живої маси, виникають явища гормональної кризи, інтенсивне функціонування і ріст органів супроводжується значним посиленням процесів дихання, інтенсивним надходженням і поглинанням кисню організмом [21].

Враховуючи високу стрес-чутливість свиней та молодняку, їх низьку резистентність та схильність до порушення обміну речовин з одного боку, і стресовість при вирощуванні – з другого, стає зрозумілою необхідність використання біологічно активних речовин з метою кращого забезпечення фізіологічних потреб організму тварин [72].

Проблема застосування і раціонального використання мінеральних речовин для інтенсивного вирощування свиней на великих механізованих фермах належать до недостатньо вивчених, що потребує доповнень і доопрацювання. Досвід показує, що без забезпечення комбікормів мінеральними речовинами неможливо організувати інтенсивне вирощування молодняку [109], оскільки дія несприятливих факторів довкілля спричиняє зниження природної резистентності, у тому числі функції антиоксидантної системи організму [71], що призводить до втрати маси молодняком та їх загибелі.

Нестача мікроелементів на ранніх етапах постембріонального розвитку спричиняє порушення формування оптимальних за функціонуванням систем організму, а особливо – ферментної. В подальшому це може знизити рівень реалізації генетичного потенціалу тварини, а у виробництва м'ясної продукції позначиться на якісних та кількісних показниках, що в свою чергу призведе до більших економічних витрат на виробництво одиниці продукції.

Тому питання забезпечення мікроелементного живлення на необхідному рівні завжди гостро стоїть при вирощуванні будь-яких тварин, а особливо високопродуктивних [102].

Таким чином, застосування біологічно активних препаратів для інтенсифікації росту новонароджених поросят та підвищення їх збереженості в підсисний період потребує більш детального вивчення.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна схема досліджень

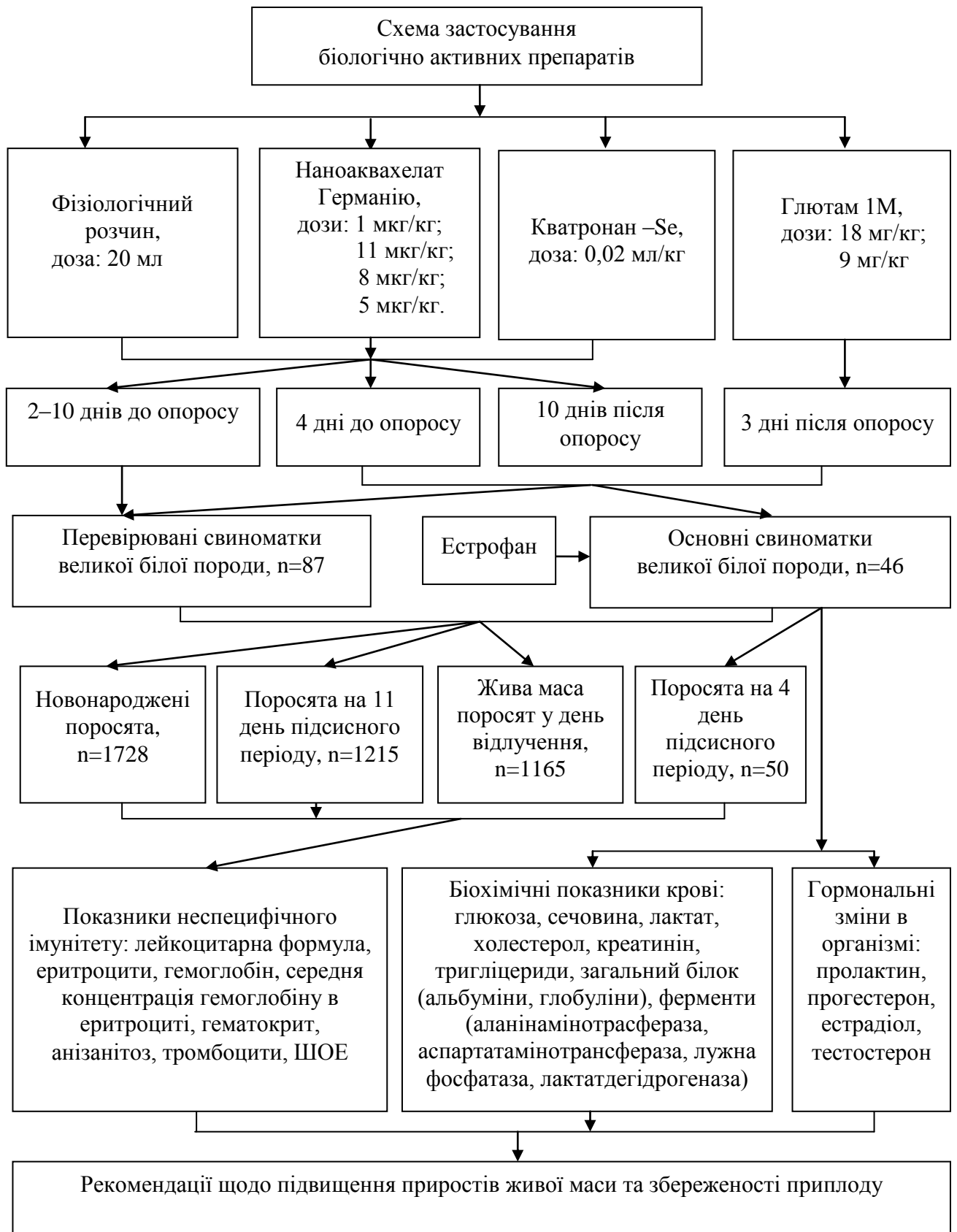
Для стимуляції росту живої маси, підвищення збереженості поросят-сисунів та поліпшення відтворної здатності у свиноматок нами були розроблені та проведені різні схеми досліджень щодо застосування біологічно активних препаратів Глютам 1М, наноаквахелат Германію та Кватронан-Se. Досліди проводили у період з 2014 року по 2018 рік в умовах трьох господарств: ПАТ АК «Калита» Броварського р-ну Київської області, СВК «Агрофірма«Миг-Сервіс-Агро» Новоодеського р-ну Миколаївської області та ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України Полтавського р-ну Полтавської області.

У дослідях використовувалися препарати Глютам 1М (складається із глютамінової кислоти, натрію бікарбонату, натрію хлориду), Кватронан-Se (склад – нанокарбоксилати Se, Cu, Ge, Mn, Cr) та наноаквахелат Германію, які застосовували свиноматкам *per os*.

Для запланованих досліджень за весь період було відібрано 87 перевірюваних та 46 основних свиноматок великої білої породи, залучено 1728 новонароджених поросят, отриманих від піддослідних тварин. Усі тварини піддослідних груп були клінічно здоровими і відбирались у день переведення їх у приміщення для опоросу.

У комплексних науково-господарських дослідженнях вивчали вплив препаратів Глютам 1М, наноаквахелат Германію та Кватронан-Se на ріст живої маси поросят-сисунів, їх збереженість, біохімічні і гормональні показники крові свиноматок, показники неспецифічного імунітету поросят. Статистичну обробку одержаних результатів проводили за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2007, а вірогідність різниці визначали за допомогою критерію Стьюдента.

Дослідження проводили згідно зі схемою, наведеною на рисунку 2.1.



- встановлення дози, періодів та схем уведення біологічно активних препаратів свиноматкам (досліди I, II та IV);
- дослідження росту та збереженості поросят залежно від схеми застосування біологічно активних препаратів свиноматкам (досліди I, II, III, IV та V);
- аналіз відтворної здатності свиноматок (багатоплідність, кількість мертвонароджених поросят) після застосування біологічно активних препаратів (досліди III та IV);
- дослідження біохімічних показників крові свиноматок після застосування досліджуваних препаратів та показників неспецифічного імунітету поросят (дослід V);
- дослідження гормональних змін у крові свиноматок за підсисний період (дослід V).

Дослідні групи свиноматок формували за принципом аналогів з урахуванням віку, живої маси й опоросу. Свиноматок осіменяли штучно в I досліді спермою кнурів породи ландрас із однієї лінії; в II та III дослідах – спермою кнурів породи Дюрок; в IV – породи П'єтрен; V – велика біла. В розрізі дослідів тварини знаходилися в однакових умовах годівлі та утримання.

Матеріалом для науково-господарських досліджень слугували поросята, яких зважували на електронних вагах у день опоросу та на 11-й день підсисного періоду. У III, IV та V дослідах поросят додатково зважували після відлучення їх від свиноматки.

Перші три досліди було проведено в умовах ПАТ «АК «Калита» на свиноматках першого опоросу.

Перший дослід проведено на свиноматках живою масою 150–160 кг великої білої породи.

Для дослідження впливу уведення свиноматкам різних доз наноаквахелату Германію у функціонально напружений період провели перший науково-

господарський дослід, для якого було сформовано дві дослідні і контрольну групи (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Схема уведення препаратів піддослідним свиноматкам

Група	Кількість свиноматок	Кількість днів уведення		Препарат і доза	
		до опоросу	після опоросу		
I ДОСЛІД	контрольна	3	2-10	8	фізіологічний розчин – 10 мл
	I дослідна	3	2-10	8	наноаквахелат Германію – 1 мкг/кг
	II дослідна	3	2-5	8	наноаквахелат Германію – 11 мкг/кг
II ДОСЛІД	контрольна	6	3-5	10	фізіологічний розчин – 20 мл
	I дослідна	6	-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
	II дослідна	6	3-5	10	наноаквахелат Германію – 8 мкг/кг
			-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
III ДОСЛІД	контрольна	15	1-9	10	фізіологічний розчин – 20 мл
	I дослідна	15	-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
	II дослідна	15	1-9	10	наноаквахелат Германію – 11 мкг/кг
			-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
III дослідна	15	4-9	10	наноаквахелат Германію – 11 мкг/кг	
IV ДОСЛІД	контрольна	7	4	10	фізіологічний розчин – 20 мл
	I дослідна	7	4	10	наноаквахелат Германію – 5 мкг/кг
			-	3	Глютам 1М – 9 мг/кг
	II дослідна	7	4	10	наноаквахелат Германію – 5 мкг/кг
-			3	Глютам 1М – 18 мг/кг	
V ДОСЛІД	контрольна	5	4	10	фізіологічний розчин – 20 мл
	I дослідна	5	-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
	II дослідна	5	4	10	наноаквахелат Германію – 5 мкг/кг
			-	3	Глютам 1М – 18 мг/кг
	III дослідна	5	4	10	наноаквахелат Германію – 5 мкг/кг
-			3	Глютам 1М – 9 мг/кг	
IV дослідна	5	4	10	Кватронан-Se – 0,02 мл/кг	

Свиноматкам I дослідної групи наноаквахелат Германію в дозі 1 мкг/кг живої маси вводили до опоросу 2–10 днів, а після нього – 8 днів.

Свиноматкам II дослідної групи наноаквахелат Германію вводили в дозі 11 мкг/кг живої маси до опоросу 2–5 днів та після нього – 8 днів. Свиноматкам контрольної групи (у цей період) до основного раціону додавали фізіологічний розчин.

За даними науковців [126, 11, 196] відомо, що Глютам 1М впливає на гіпоталамо-гіпофізарну систему, що сприяє виділенню додаткової кількості гормонів (окситоцину та тиреоліберину), які впливають на виділення додаткової кількості пролактину, а він – на додаткове виділення молока, що в свою чергу сприятиме збільшенню приростів живої маси поросят.

Для перевірки гіпотези був проведений другий науково-господарський дослід, для якого було відібрано 18 голів свиноматок, що були розподілені на 3 групи – дві дослідні і одну контрольну, по 6 голів у кожній. Дослід проведено на помісних свиноматках (велика біла х ландрас датської селекції DanBred), вагою 180–200 кг.

Свиноматкам першої дослідної групи препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси вводили упродовж трьох днів після опоросу.

Свиноматкам II дослідної групи вводили препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси три дні після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 8 мкг/кг живої маси упродовж 3–5 днів до опоросу та 10 днів після. Тваринам контрольної групи до основного раціону додавали фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл (див. табл. 2.1).

Метою третього науково-господарського дослідження було порівняти різні схеми застосування досліджуваних препаратів між собою. Для цього відібрані для дослідження свиноматки були розподілені на чотири групи: три дослідні і одну контрольну, по 15 голів у кожній.

Свиноматкам першої дослідної групи вводили препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу.

Свиноматки II дослідної групи отримували Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси три дні після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 1–9 днів до опоросу та 10 днів після нього.

Свиноматкам III дослідної групи вводили наноаквахелат Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 4–9 днів до опоросу та 10 днів після. Тваринам контрольної групи до основного раціону додавали фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл.

У господарствах, в яких опорос у свиноматок не стимулюють спеціальними препаратами, визначити точну дату опоросу важко. Тому кількість днів уведення наноаквахелату Германію до опоросу у дослідних свиноматок різна.

Постало питання, як вплинула на новонароджених поросят різна кількість днів уведення наноаквахелату Германію до опоросу. Щоб це з'ясувати було прийнято рішення об'єднати групи. Препарат Глютам 1М застосовували після опоросу, тому він не міг вплинути на масу новонароджених поросят. Це дозволило об'єднати контрольну та I дослідну групи. Аналогічна картина спостерігалася і в II дослідній групі, тому свиноматки II і III дослідних груп були об'єднані для визначення впливу на живу масу новонароджених поросят уведення наноаквахелату Германію до опоросу.

За результатами третього науково-господарського дослідження стало відомо, що уведення окремо наноаквахелату Германію не справляє пролонгованої дії на приріст живої маси поросят-сисунів на кінець підсисного періоду, отже таке його застосування є економічно не вигідним, тому цю дослідну групу було вилучено з подальших досліджень.

Метою четвертого науково-господарського дослідження було встановити вплив різних доз препарату Глютам 1М на ріст живої маси поросят-сисунів та показники відтворної здатності свиноматок.

Четвертий дослід проведено на чистопородних свиноматках (великої білої породи) другого, третього та четвертого опоросів, живою масою 200–220 кг в умовах господарства СВК «Агрофірма «Миг-Сервіс-Агро». Відібрані для дослідження

свиноматки були розподілені на 3 групи – дві дослідні і контрольну, по сім голів у кожній. У свиноматок опорос стимулювали препаратом Естрофан, що є аналогом простагландину F2a, а за 5 днів до очікуваної дати опоросу свиноматок переводили в приміщення для опоросу. Тому в подальших дослідженнях було прийнято рішення наноаквахелат Германію до опоросу уводити упродовж 4 днів.

Свиноматкам I дослідної групи після опоросу упродовж трьох днів уводили препарат Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після.

Свиноматкам II дослідної групи після опоросу уводили упродовж трьох днів препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після. Тварини контрольної групи в цей період до основного раціону отримували фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл.

П'ятий науково-господарський дослід проводили в умовах ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України на основних чистопородних свиноматках великої білої породи.

Свиноматкам I дослідної групи упродовж 3 днів після опоросу уводили препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси.

Свиноматкам II дослідної групи упродовж 3 днів до опоросу застосовували препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після у дозі 5 мкг/кг живої маси.

Свиноматкам III дослідної групи упродовж 3 днів після опоросу уводили препарат Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси сумісно з наноаквахелатом Германію упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після нього у дозі 5 мкг/кг живої маси.

Свиноматкам IV дослідної групи упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після уводили препарат Кватронан-Se у дозі 0,02 мл/кг живої маси. Свиноматкам

контрольної групи у цей період до основного раціону додавали фізіологічний розчин в об'ємі 20 мл.

За 5–10 днів до очікуваної дати опоросу тварин переводили в приміщення для опоросу, де утримували разом з поросятами упродовж усього підсисного періоду до відлучення у 21–28-денному віці. Кількість поросят у гнізді після опоросу урівнювали до 12–15 голів залежно від кількості робочих сосків свиноматки, нежиттєздатних поросят вибраковували. Опорос тривав 1,5–3 години, іноді – довше. Свиноматки, як правило, поросилися самостійно. Якщо упродовж години наступне порося не народжувалося, то такій самиці надавали допомогу. Поросята швидко обсихали, рефлекторно знаходили вим'я та привчалися до ссання. У четвертому та п'ятому дослідах більш слабких поросят привчали до передніх сосків, а сильніших пересаджували на задні. З метою уникнення переохолодження поросят, одразу після народження першого вмикали лампи інфрачервоного випромінювання. Щоб запобігти травмуванню сосків у свиноматки, всім поросяткам притуплювали ікла.

Піддослідних свиноматок у статевій охоті виявляли кнуром-пробником один раз на добу вранці. Свиноматок осіменяли через 6 годин після виявлення у них статевої охоти. Повторне осіменіння проводили через 12 годин.

Доза сперми для одноразового осіменіння однієї свиноматки становила 100 мл з 3–5 млрд спермійів з прямолінійно поступальним рухом та активністю не нижче 7 балів.

Для діагностики поросності свиноматок після осіменіння тварин досліджували ультразвуковим методом: у ПАТ «АК «Калита» – за допомогою ультразвукового приладу NSShipert, у ДП «ДГ «Степне» – MSU – 2.

Свиноматок годували повнораціонними комбікормами, які виготовляли на комбікормовому заводі за спеціальною рецептурою. Раціони свиней були збалансованими за обмінною енергією, перетравним протеїном, незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами та вітамінами (Додаток Б).

2.2. Методи визначення біохімічного, гормонального та ферментативного фону у сироватці крові піддослідних свиноматок та показників неспецифічного імунітету у крові поросят-сисунів

Кров у піддослідних свиноматок для лабораторних досліджень відбирали зранку до годівлі, з вушної вени в сухі стерильні пробірки ємністю 15 мл. Кров брали три рази: в день опоросу, на 4 день підсисного періоду та в день відлучення. Кров відстоювалася при кімнатній температурі 2–3 години до утворення згустку та відокремлення сироватки. Отриману сироватку центрифугували 20 хвилин при 1500 об/хв. Відцентрифуговану сироватку відбирали піпеткою в мікропробірки по 1,5 мл.

Біохімічний та ферментативний аналіз крові проводили в лабораторії біотехнологій Національного інституту раку, на автоматичному біохімічному аналізаторі Vitros–250 (США) з використанням набору реактивів ortho-clinicaldiagnostics (Великобританія). У сироватці крові свиноматок визначали: вміст холестеролу, тригліцеридів, лактату, загального білка, концентрацію сечовини, креатиніну, альбумінів, глобулінів і їх співвідношення, активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), лужної фосфатази (ЛФ) та лактатдегідрогенази (ЛДГ).

Рівень гормонів пролактину, прогестерону, тестостерону, естрадіолу у сироватці крові свиноматок визначали в медичній лабораторії «ЄвроМЕД», на імуноферментному аналізаторі Immunochem-2100 з використанням спеціальних реактивів (ТОВ «Хема»).

Рівень глюкози у свиноматок вимірювали тричі: після опоросу, на 4 день підсисного періоду та після відлучення за допомогою глюкометра Finetest Auto – coding™ Premium.

У поросят кров відбирали зранку з яремної вени, в перший день життя, на 4 та 11 день підсисного періоду (табл. 2.2), 2–3 мл крові відбирали в спеціальні пробірки з коагулянтом ЕДТА – К3.

Таблиця 2.2

Схема відбору крові

Група	Дні взяття крові		Показники крові
	свиноматки	поросята	
Контрольна I дослідна II дослідна III дослідна IV дослідна	в день опорос	1 день життя	<i>поросята</i> : показники неспецифічного імунітету <i>свиноматки</i> : гормони (пролактин); біохімічний аналіз
	на 4 день після опоросу	на 4 день життя	
	на 28 день після опоросу (відлучення)	на 11 день життя	<i>поросята</i> : показники неспецифічного імунітету <i>свиноматки</i> : гормони (пролактин, прогестерон, тестостерон, естрадіол); біохімічний аналіз

Аналіз проводили у ветеринарній клініці «Ветлайн» (м. Полтава) на гематологічному аналізаторі NIHON KONDEN (Японія), з використанням оригінальних японських реактивів, де визначали лейкоцитарний профіль крові поросят, кількість еритроцитів, тромбоцитів, гемоглобін, гематокрит, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), анізоцитоз.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Визначення оптимальних доз застосування біологічно активних препаратів

3.1.1. Жива маса поросят-сисунів після уведення біологічно активних препаратів свиноматкам. Дослідниками був встановлений позитивний вплив біологічно активних препаратів на ріст та збереженість приплоду, відтворну здатність, біохімічні, імунологічні та гормональні показники крові тварин [20, 95, 96, 184 – 186, 194, 228]. Нами було проведено ряд експериментальних досліджень з метою встановлення оптимальних концентрацій препаратів та їх оптимальних схем можливого поєднання для підвищення приростів, інтенсифікації живої маси поросят, їх розвитку та збереженості в постнатальний період, а також для поліпшення відтворної здатності свиноматок.

Аналіз даних таблиці 3.1 показав, що жива маса новонароджених своїх поросят була більшою у сисунів I дослідної групи на 3,3 %, а II групи – на 4,9 % порівняно з контролем. Тоді як на 11 день підсисного періоду вона стала вірогідно більшою в I та II дослідних групах порівняно з контролем на 12,6 % ($p < 0,05$) та 25,6 % ($p < 0,001$), відповідно. Слід відзначити, що поросята II дослідної групи за живою масою вірогідно переважали сисунів I дослідної на 11,6 % ($p < 0,05$). Жива маса підсаджених поросят-сисунів у цей період в дослідних групах переважала контрольних на 3,5 (I дослідна) та 6,9 % (II дослідна), а їх загальна маса вірогідно перевищувала контрольних поросят на 11,4 ($p < 0,05$ – I група) та на 16,4 % ($p < 0,001$ – II група).

Отже, уведення свиноматкам наноаквахелату Германію в дозі 1 мкг/кг живої маси до та після опоросу інтенсифікує ріст живої маси поросят-сисунів. А застосування цього препарату в дозі 11 мкг/кг живої маси на 4,5 % підвищує живу масу всіх поросят у гнізді порівняно з дозою 1 мкг/кг живої маси.

Таблиця 3.1

Жива маса поросят у різні дні підсисного періоду, кг

Поросята	Група					
	контрольна		I дослідна		II дослідна	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
I науково-господарський дослід						
Новонароджені	30	1,23±0,038	31	1,27±0,030	21	1,29±0,029
Підсаджені новонароджені	7	1,05±0,080	5	1,16±0,040	15	1,13±0,039
Загалом	37	1,19±0,036	36	1,26±0,027	36	1,23±0,027
Поросята на 11-й день підсисного періоду	31	2,19±0,084	31	2,44±0,088*	31	2,55±0,082***
із них: своїх	26	2,23±0,096	26	2,51±0,094*	19	2,80±0,079*** ¹
підсаджених	5	2,02±0,149	5	2,09±0,176	12	2,16±0,090
II науково-господарський дослід						
Новонароджені	80	1,18±0,027	78	1,25±0,035	81	1,26±0,039
Підсаджені новонароджені	3	1,28±0,095	3	1,2±0,151	3	1,5±0,097
Загалом	83	1,18±0,026	81	1,25±0,034	84	1,27±0,038
Поросята на 11-й день підсисного періоду	82	2,99±0,074	78	3,45±0,086**	84	3,28±0,08*
із них: своїх	80	2,99±0,075	75	3,46±0,089***	81	3,25±0,079*
підсаджених	2	2,54	3	3,08±0,157	3	4,22±0,421

Примітка: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – порівняно з контролем; ¹ $p < 0,05$ – порівняно з першою дослідною.

Проаналізувавши результати досліджень різних авторів [11, 96, 126, 220], було прийнято рішення дослідити вплив препарату Глютам 1М та його спільну дію з наноаквахелатом Германію на ріс поросят у підсисний період.

За результатами другого науково-господарського дослідження було встановлено, що уведення наноаквахелату Германію до опоросу вплинуло на ріс ембріонів, оскільки жива маса новонароджених поросят у другій дослідній групі була більшою на 6,8 %, порівняно з контролем. Підсаджування поросят у гнізда

піддослідних свиноматок майже не вплинуло на середню масу новонародженого поросяти.

Через одинадцять днів підсисного періоду жива маса своїх поросят була вірогідно більшою в I та II дослідних групах порівняно з контролем на 15,7 ($p < 0,001$) та 8,7 % ($p < 0,05$), відповідно. Тоді як жива маса всіх поросят-сисунів у гнізді була вірогідно більшою в I дослідній групі на 15,4 % ($p < 0,01$), II групі – на 9,7 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. Слід зауважити, що загальна кількість поросят у гнізді I дослідної групи переважала сисунів II дослідної на 4,9 %, але показники були в межах похибки.

Таким чином, уведення препарату Глютам 1М та спільне його застосування з наноаквахелатом Германію сприяє збільшенню живої маси поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду. Слід зауважити, що окреме уведення Глютаму 1М сприяло збільшенню живої маси поросят на 5,2 % порівняно з комплексним застосуванням препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію.

Проаналізувавши дані попередніх досліджень, ми отримали неоднозначні результати щодо впливу різних доз та схем уведення препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію. Тому метою третього науково-господарського дослідження було порівняння різних схем уведення досліджуваних препаратів на ріст живої маси поросят-сисунів упродовж усього підсисного періоду.

Аналіз отриманих даних показав (табл. 3.2), що після опоросу жива маса новонароджених поросят (своїх) була більшою в другій дослідній групі на 1,6 % порівняно з контролем, на 3,2 % – порівняно з показниками III групи, та на 4,9 % ($p < 0,05$) – відносно I дослідної групи. Такі результати свідчать про дію наноаквахелату Германію в пренатальний період, проте виникає питання: чому в третій дослідній групі, де він застосовувався окремо, жива маса поросят була нижче на 1,6 % порівняно з контролем? Також слід зауважити, що у тварин III дослідної групи жива маса була вище на 1,6 % порівняно з II дослідною, де досліджуваний препарат вводили лише після опоросу.

За одинадцять днів постнатального періоду жива маса поросят-сисунів (своїх) зросла в I, II, III дослідних групах порівняно з контролем на 3,9 %; 11,97 (p<0,001) і 6,3 % (p<0,05), відповідно. У поросят II дослідної групи жива маса була більшою порівняно з сисунами I та III дослідних груп на 7,8 % (p<0,01) та 5,3 %, відповідно. Такий результат свідчить про вплив препаратів на приріст живої маси поросят протягом 11 днів підсисного періоду. Варто зазначити, що комплекс препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію справляв більший вплив, ніж їх окреме застосування.

Таблиця 3.2

Жива маса піддослідних поросят, кг

Група	Свої поросята		Підсажені поросята		Гнізда	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Після опоросу						
Контрольна	204	1,27±0,02	15	1,56±0,054	219	1,29±0,019
I дослідна	199	1,23±0,019	12	1,24±0,087**	211	1,23±0,019**
II дослідна	205	1,29±0,019 ¹	10	1,36±0,043***	215	1,3±0,018 ²
III дослідна	202	1,25±0,019	17	1,15±0,082 ³ ***	219	1,24±0,022 ³
На 11 день підсисного періоду						
Контрольна	186	2,84±0,047	13	3,48±0,249	199	2,88±0,024
I дослідна	187	2,95±0,045	10	2,89±0,187	197	2,95±0,044
II дослідна	188	3,18±0,056 ² ***	9	2,72±0,204*	197	3,16±0,054 ² ***
III дослідна	166	3,02±0,066*	13	2,52±0,171**	179	2,98±0,063 ⁴
У день відлучення поросят від свиноматки						
Контрольна	182	3,44±0,063	10	4,28±0,249	192	3,48±0,063
I дослідна	182	3,40±0,049	9	3,26±0,220**	191	3,40±0,048
II дослідна	185	3,67±0,064 ³ *	8	3,47±0,256**	193	3,66±0,065*
III дослідна	166	3,45±0,063 ⁴	12	2,96±0,200***	178	3,41±0,061

Примітка: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 порівняно з контролем; ¹p<0,05; ²p<0,01; ³p<0,001 порівняно з I дослідною; ⁴p<0,05 – порівняно з II дослідною групою.

Жива маса підсаджених поросят на 11 день підсисного періоду була більшою в контролі на 16,9 %; 21,8 ($p < 0,05$) і 27,6 % ($p < 0,01$) порівняно з показниками I, II та III дослідних груп, відповідно. Такий результат є наслідком того, що після опоросу в контрольну групу були підсажені поросята вірогідно більші за живою масою порівняно з сисунами I, II, III дослідних груп на 25,8 %; 14,7 %; 35,7 %, відповідно.

Це майже не вплинуло на загальну масу поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду. Загальна маса гнізда в цей період була вірогідно найбільшою в II дослідній групі порівняно з контрольною, I, III піддослідними групами на 9,7 % ($p < 0,001$); 7,1 ($p < 0,01$) і 6 % ($p < 0,05$), відповідно. У I та III дослідних групах загальна маса сисунів була більшою на 2,4 та на 3,5 % порівняно з контролем, але цей показник знаходився в межах похибки.

У день відлучення поросят від свиноматки жива маса (своїх) сисунів I та III дослідних груп була на рівні контролю. У поросят II дослідної групи вона була вірогідно більшою порівняно з контролем, I та III дослідними групами на 6,7 % ($p < 0,05$); 7,9 ($p < 0,001$) і 6,4 % ($p < 0,05$), відповідно.

Отже, окреме застосування препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію та їх сумісне уведення упродовж одинадцяти днів підсисного періоду сприяє збільшенню живої маси поросят порівняно з контрольними сисунами на 3,9 %; 11,97 ($p < 0,001$) і 6,3 % ($p < 0,05$), тоді як у день відлучення уведені окремо препарати не справляли пролонгованої дії, оскільки на 21-й день підсисного періоду жива маса дослідних поросят була на рівні контрольних тварин. Комплексне застосування препаратів здійснює пролонговану дію, що зумовлює вірогідно більшу живу масу поросят на 6,7 % ($p < 0,05$); 7,9 ($p < 0,001$) і 6,4 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем та окремим застосуванням препаратів.

Метою четвертого науково-господарського досліді було встановити як застосування Глютаму 1М у дозі 9 мг/кг живої маси вплине на ріст поросят-сисунів порівняно з уведенням Глютаму 1М в дозі 18 мг/кг живої маси. Оскільки попередніми дослідженнями встановлено, що сумісне застосування препарату

Глютам 1М і наноаквахелату Германію підвищує приріст живої маси поросят упродовж усього підсисного періоду, було прийнято рішення разом з Глютамом 1М застосовувати наноаквахелат Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси.

Аналіз даних четвертого досліду показав, що жива маса новонароджених поросят у I та II дослідних групах була меншою на 3,1 та 8,1 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. Тоді як на 21 день підсисного періоду вона вірогідно збільшилась у поросят I дослідної групи на 8,4 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем та на 13,1 % ($p < 0,001$) – II дослідною. У день відлучення жива маса поросят-сисунів у I дослідній групі стала вірогідно ($p < 0,001$) більшою порівняно з контролем та показниками II дослідної на 8,4 та 13 %, відповідно (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Жива маса поросят-сисунів за використання біологічно активних препаратів, кг

Поросята	Група, $M \pm m$					
	контрольна		I дослідна		II дослідна	
	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$
Новонароджені	82	$1,6 \pm 0,05$	93	$1,55 \pm 0,04$	77	$1,47 \pm 0,03^*$
На 21 день	60	$5,84 \pm 0,14$	83	$6,33 \pm 0,13^{*3}$	71	$5,60 \pm 0,15$
На 28 день	59	$7,53 \pm 0,16$	72	$8,16 \pm 0,16^{***3}$	70	$7,22 \pm 0,18$

Примітка: $*p < 0,05$; $***p < 0,001$ порівняно з контролем; $^3p < 0,001$ порівняно з дослідною II.

Проаналізувавши різні дози та схеми застосування препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію, встановлено, що окреме їх уведення не інтенсифікує ріст живої маси поросят-сисунів упродовж усього підсисного періоду, але підвищує її протягом одинадцяти днів вирощування. Тоді як їх сумісне застосування до і після опоросу сприяє підвищенню живої маси поросят від їх народження до відлучення.

За результатами досліджень М. О. Хоменко та М. В. Себи [183] встановлено позитивний вплив уведення Кватронан-Se на репродуктивну функцію корів та біохімічні показники їхньої крові (глюкозу, холестерол, загальний білок), тому нами було прийнято рішення перевірити як цей препарат вплине на ріст поросят та порівняти його ефективність із результатами застосування досліджуваних препаратів.

Аналіз даних живої маси поросят-сисунів у перший день життя показав, що у I та III дослідних групах вона була менше на 1,9 та 0,6 %, а у II та IV групах – більше на 12,8 ($p<0,001$) та 1,3 % порівняно з контролем. Поросята II дослідної групи були вірогідно більші від сисунів I, III та IV дослідних груп на 15 % ($p<0,001$); 13,5 ($p<0,001$) і 11,4 % ($p<0,01$), відповідно. За одинадцять днів підсисного періоду жива маса поросят порівняно з контролем вірогідно збільшилася: у I, II, III та IV дослідних групах на 13,4 % ($p<0,01$); 22,9 % ($p<0,001$); 12,3 ($p<0,05$) і 15,1 % ($p<0,01$), відповідно. Слід зауважити, що у II дослідній групі жива маса сисунів була вірогідно ($p<0,05$) більшою порівняно з показниками I та III дослідних груп на 8,4 та 9,4 %, відповідно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Жива маса поросят-сисунів у різні дні підсисного періоду, кг

Група	Новонароджені		На 11 день підсисного періоду		Відлучення	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Контрольна	44	1,56±0,033	37	2,84±0,110	31	4,53±0,154
I дослідна	56	1,53±0,037	42	3,22±0,088 ^{**}	42	5,07±0,123 ^{**}
II дослідна	46	1,76±0,044 ^{***3}	40	3,49±0,095 ^{***1}	40	5,5±0,151 ^{***}
III дослідна	58	1,55±0,042 ^c	52	3,19±0,079 ^{*a}	51	4,85±0,129 ^b
IV дослідна	51	1,58±0,045 ^b	48	3,27±0,079 ^{**}	46	5,05±0,113 ^{**a}

Примітка: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – порівняно з контролем, ¹ $p<0,05$; ³ $p<0,05$ – порівняно з I дослідною, ^a $p<0,05$; ^b $p<0,01$; ^c $p<0,001$ – порівняно з II дослідною.

За отриманими результатами встановлено, що уведення препаратів Глютам 1М, наноаквахелату Германію та Кватронан-Se до і після опоросу сприяє підвищенню живої маси поросят при народженні та упродовж одинадцяти днів підсисного періоду.

У день відлучення жива маса поросят-сисунів була більшою у I, II, IV та III дослідних групах порівняно з контролем на 11,9 % ($p < 0,01$); 21,4 % ($p < 0,001$); 11,5 % ($p < 0,01$) та 7 %, відповідно. Слід зазначити, що найвищою жива маса була у поросят II дослідної групи порівняно з сисунами I, III та IV дослідних груп на 8,5 %; 13,4 ($p < 0,01$) та 8,9 % ($p < 0,05$), відповідно.

Таким чином, уведення дослідним свиноматкам препаратів Глютам 1М, наноаквахелату Германію та Кватронан-Se підвищує інтенсивність росту живої маси поросят-сисунів упродовж усього підсисного періоду. Найефективнішою схемою застосування досліджуваних препаратів виявилось уведення Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси (упродовж 3 днів після опоросу) у поєднанні з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси (упродовж 4 днів до опоросу та 10 днів після).

3.1.2. Дослідження впливу наноаквахелату Германію на плід у пренатальний період. Свині дуже плодючі. При задовільних умовах годівлі й утримання від свиноматки можна одержувати два опороси на рік, а в кожному опоросі – по 10–12 поросят [206]. Через багатоплідність свиноматок зростає кількість поросят у гніздах живою масою менше кілограма, 50 % таких поросят гине упродовж перших тижнів після народження, оскільки вони мають низькі шанси вижити. Але проведення профілактичних заходів значно підвищує життєздатність поросят із живою масою 800–900 г [45]. Таких поросят можна назвати гіпотрофіками, а поросят, жива маса яких становить від 1 до 2 кг, – нормотрофіками. При народженні поросят понад 2 кг, яких вважають гіпертрофіками, виникають труднощі з опоросом, які негативно впливають на

стан здоров'я свиноматки, а також можуть призводити до смерті поросят під час опоросу [24].

Як показали результати досліджень, у контрольній групі народилося на 12 голів більше гіпотрофіків і на 13 голів менше нормотрофіків. Жива маса гіпотрофіків дослідної групи була вірогідно менше на 7,2 % порівняно з контрольними тваринами, а маса нормотрофіків – на одному рівні з контрольними сисунами (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Характеристика поросят за живою масою, г

Група	Всього	Гіпотрофіки		Нормотрофіки	
		n	M±m	n	M±m
Контрольна	405	76	855,2±13,73	329	1356,5±12,02
Дослідна	407	64	798,1±17,61*	342	1355,5±12,15

Примітка. * $p < 0,05$ – порівняно з контролем.

На загальну кількість новонароджених поросят препарат наноаквахелат Германію вплинути не міг, оскільки їх кількість формується в перші дні поросності, а препарат застосовували в останню декаду пренатального періоду. Тому менша кількість гіпотрофіків у дослідній групі з вірогідно меншою живою масою порівняно з контролем може свідчити, що наноаквахелат Германію сприяв збільшенню кількості поросят нормотрофіків. Тобто, можна припустити, що збільшення кількості нормотрофіків і їхньої живої маси ($p < 0,05$) свідчить про вплив наноаквахелату Германію на перерозподіл поживних речовин із плодів з низькою інтенсивністю росту до зародків, що мали вищі її показники.

Для підтвердження цієї гіпотези дослідних поросят рознесли по групах залежно від кількості днів уведення свиноматкам наноаквахелату Германію. За його застосування від 1 до 5 днів до опоросу жива маса новонароджених

гіпотрофіків була більша на 9,1 %, ніж у поросят, що народилися від свиноматок, яким вводили цей препарат 6–7 днів. А порівняно із застосуванням упродовж 8–9 днів різниця показників була в межах похибки. Після уведення препарату свиноматкам упродовж 6–7 днів до опоросу маса народжених поросят була меншою на 10,0 та 7,5 % порівняно з підгрупами, в яких препарат вводили свиноматкам упродовж 1–5 та 8–9 днів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Жива маса новонароджених поросят залежно від кількості днів уведення свиноматкам наноаквахелату Германію до опоросу, г

Новонароджені	Кількість днів уведення препарату					
	1–5		6–7		8–9	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Гіпотрофіки	19	840,7±29,99	31	764,0±25,11	14	824,6±39,59
Нормотрофіки	125	1357,8±18,02	107	1324,3±20,38	110	1382,9±24,64
Гіпертрофіки	-	-	-	-	1	2316±0

У підгрупі свиноматок, яким вводили наноаквахелат Германію протягом 6–7 днів до опоросу, народилося найбільше гіпотрофіків з найменшою живою масою. При цьому кількість нормотрофіків у них була також найменша. Отже припущення, що Германій сприяє перерозподілу поживних речовин між плодами, не є вірним.

Ріст значною мірою залежить від статі тварин. У досліді жива маса піддослідних новонароджених свинок і кнурців була майже на одному рівні. Порівняльний аналіз залежно від величини новонароджених різної статі свідчить, що у контрольній і дослідній групах гіпотрофіки кнурці мали живу масу меншу на 6,2 та 3,5 %, а нормотрофіки – більшу на 2,2 та 2,7 %, ніж свинки (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Жива маса новонароджених поросят різних статей, г

Новонароджені	Група			
	контрольна		дослідна	
	n	M±m	n	M±m
Свинки, із них:	198	1251,4±18,72	205	1242,4±19,84
гіпотрофіки	38	873,9±17,72	37	811,5±22,83
нормотрофіки	160	1341,1±16,02	168	1337,3±16,22
Кнурці, із них:	207	1270,3±20,35	201	1294,0±21,39
гіпотрофіки	38	822,5±24,39	27	784,2±28,07
нормотрофіки	169	1371,0±16,24	174	1373,1±17,98

Гіпотрофіки свинки і кнурці в дослідній групі мали живу масу меншу на 7,7 і 4,9 %, ніж контрольні. Тоді як новонароджені нормотрофіки були майже однаковими. Але гіпотрофіків свинок і кнурців у дослідній групі, порівняно з контрольною, було менше на 1 і 11 голів, а нормотрофіків – більше на 8 та 5 голів, відповідно. Тобто, спостерігається тенденція, яка підтверджує гіпотезу про розподіл поживних речовин під впливом наноаквахелату Германію, це стосується кнурців (див. табл. 3.7). Слід відзначити, що тільки в дослідній групі був лише один гіпертрофік, і саме кнурець.

Аналіз живої маси та кількості поросят залежно від загальної дози уведення свідчить, що у кнурців жива маса збільшується з збільшенням кількості днів застосування препарату. При цьому спостерігається майже рівномірний розподіл кількості поросят. Такі зміни живої маси та кількості поросят залежно від загальної дози побічно підтверджують запропоновану гіпотезу (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Жива маса поросят різних статей залежно від кількості днів уведення свиноматкам наноаквахелату Германію, г

Новонароджені	Дослідна група					
	1–5 днів		6–7 днів		8–9 днів	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Свинки	76	1271,2±29,99	73	1168,7±32,49	56	1299,3±40,85
Кнурці	68	1298,3±36,61	65	1324,1±111,47	69	1351,5±39,20

Застосування свиноматкам препарату наноаквахелату Германію від 1 до 9 днів до опоросу вплинуло на отримання більшої кількості нормально розвинених новонароджених поросят без істотної зміни їхньої живої маси.

Проаналізувавши отримані дані, ми встановили, що використання наноаквахелату Германію в останню декаду поросності впливає на інтенсивність росту плода, що в свою чергу збільшує живу масу гнізда при народженні поросят.

3.2. Вплив біологічно активних препаратів на абсолютні прирости поросят у підсисний період

Абсолютний приріст характеризує інтенсивність росту живої маси організму за певний період онтогенезу. До одинадцятого дня підсисного періоду поросята отримують поживні речовини в основному за рахунок молока матері.

Оскільки на початку другого науково-господарського дослідження жива маса новонароджених у дослідних групах була дещо більшою, важливо встановити, яка ж була інтенсивність росту поросят за досліджуваний підсисний період.

У поросят дослідних груп інтенсивність росту живої маси виявилася вищою, ніж у контрольної. Так, у своїх поросят першої дослідної групи абсолютний приріст живої маси був вірогідно більшим на 22,2 % ($p < 0,05$), а у

підсаджених – на 41,4 % порівняно з контрольними тваринами [202]. У другій дослідній групі абсолютний приріст у всіх поросят був вищим на 11,7 % ($p < 0,05$), ніж у контрольній групі, але вірогідно нижчим на 9,5 % порівняно з показниками першої дослідної (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Абсолютний приріст поросят за 11 днів підсисного періоду, кг

Поросята	Група					
	контрольна		I дослідна		II дослідна	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Усі	82	1,81±0,064	81	2,20±0,062 [*]	84	2,01±0,057 ^{*1}
Свої	80	1,80±0,064	78	2,20±0,064 ^{**}	81	1,99±0,057 ^{*1}
Підсажені	2	1,33	3	1,88±0,089	3	2,68±0,334

Примітка: ^{*} $p < 0,05$; ^{**} $p < 0,01$ – порівняно з контролем; ¹ $p < 0,05$ – порівняно з I дослідною.

Отже, уведення дослідним свиноматкам препарату Глютам 1М та поєднане його застосування з наноаквахелатом Германію підвищує інтенсивність приросту живої маси поросят-сисунів упродовж одинадцяти днів підсисного періоду.

Порівнюючи різні схеми застосування досліджуваних препаратів встановлено, що інтенсивність зростання живої маси поросят-сисунів дослідних груп упродовж одинадцяти днів вирощування була вірогідно вищою порівняно з контролем. Так, у поросят, отриманих від свиноматок I, II і III дослідних груп, абсолютний приріст живої маси був більшим на 11,8 %; 24,2 і 14,4 %, ніж у контролі. Причому поросята II дослідної групи порівняно із сисунами I і III груп мали вищий, відповідно, на 11,1 ($p < 0,05$) і 8,6 % абсолютний приріст.

У період між 11-м та 21-м днем, коли разом з молоком поросята почали отримувати й інші корми, інтенсивність приросту живої маси сисунів, отриманих від піддослідних свиноматок усіх груп, знизилася: в контролі – у 2,6 раза; I групі – 3,99; II – 3,99; III – в 4,11 раза. При цьому поросята-сисуни контрольної групи

мали вірогідно вищий абсолютний приріст живої маси, ніж у тварин I, II і III дослідних груп на 38,5 %; 24,8 і 39,4 %, відповідно [199]. Тому за весь підсисний період абсолютний приріст поросят I і III дослідних груп був на рівні контрольних тварин. У поросят-сисунів II групи абсолютний приріст живої маси за цей період був вірогідно вищим на 12,2 % ($p < 0,01$) (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Абсолютні прирости живої маси поросят у підсисний період, кг

Група	Свої поросята		Підсаджені поросята		Гнізда	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
За 11 днів підсисного періоду						
Контрольна	186	1,53±0,041	12	2,07±0,242	198	1,56±0,042
I дослідна	187	1,71±0,044 ^{**1}	10	1,56±0,140	197	1,7±0,042 ^{*1}
II дослідна	188	1,9±0,054 ^{***}	9	1,33±0,174 [*]	197	1,87±0,052 ^{***}
III дослідна	166	1,75±0,061 ^{**}	13	1,36±0,120 ^{**}	179	1,72±0,058 [*]
Між 11-м та 21-м днем						
Контрольна	182	0,594±0,042	10	0,616±0,271	192	0,595±0,042
I дослідна	182	0,429±0,017 ^{***}	9	0,368±0,071	191	0,426±0,016 ^{***}
II дослідна	185	0,476±0,03 [*]	8	0,724±0,314	193	0,486±0,031 [*]
III дослідна	166	0,426±0,014 ^{***}	12	0,429±0,054	178	0,426±0,013
За весь підсисний період						
Контрольна	182	2,13±0,058	10	2,69±0,249	192	2,16±0,057
I дослідна	182	2,16±0,047	9	1,93±0,179 [*]	191	2,14±0,046
II дослідна	185	2,39±0,062 ^{**}	8	2,1±0,247	193	2,38±0,079 [*]
III дослідна	166	2,17±0,058	12	1,79±0,127 ^{**}	178	2,15±0,56

Примітка: ^{*} $p < 0,05$; ^{**} $p < 0,01$ ^{***} $p < 0,001$ – порівняно з контролем; ¹ $p < 0,05$ – порівняно з II дослідною.

У підсаджених поросят I і III дослідних груп абсолютний приріст був нижче порівняно з контролем протягом усього підсисного періоду. На відміну від поросят-сисунів цих груп, у свиноматок, які отримували досліджувані препарати в комплексі, підсаджений молодняк у період між 11-м та 21-м днями підсисного періоду мав на 17,5 % більший абсолютний приріст живої маси порівняно з

контролем. Хоча ця різниця і була в межах похибки. Така інтенсивність росту поросят-сисунів II дослідної групи в цей період сприяла вірогідно більшому абсолютному приросту за весь підсисний період на 10,2 % порівняно з контролем.

Отже, у свиноматок, які отримували наноаквахелат Германію і препарат Глютам 1М як окремо, так і в комплексі під час молочного етапу підсисного періоду, поросята-сисуни мали вірогідно більший абсолютний приріст живої маси порівняно з контролем. На етапі споживання інших кормів абсолютний приріст живої маси вірогідно знижується у поросят-сисунів усіх піддослідних груп.

Встановлено, що застосування препарату Глютам 1М разом з наноаквахелатом Германію більшою мірою впливає на інтенсивність росту живої маси поросят упродовж усього підсисного періоду порівняно з окремим їх застосуванням. Тому завданням четвертого науково-господарського дослідження, було дослідити вплив різної концентрації Глютаму 1М з його поєднанням використанням з наноаквахелатом Германію на інтенсивність росту поросят-сисунів за весь підсисний період.

Абсолютний приріст за досліджуваний період був вірогідно ($p < 0,001$) вищим у поросят I дослідної групи на 13,6 % порівняно з контролем та на 13,7 % – порівняно з показниками II дослідної групи. Крім того, поросята II дослідної групи поступалися контрольним за показником абсолютного приросту, на 2,1 %, проте різниця була не вірогідна (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Абсолютний приріст піддослідних поросят, кг

Показник	Контрольна		I дослідна		II дослідна	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Абсолютний приріст за 28 днів підсисного періоду	59	5,83±0,14	71	6,62±0,14 ^{***}	70	5,71±0,15 ³

Примітка: ^{***} $p < 0,001$ порівняно з контролем; ³ $p < 0,001$ порівняно з I дослідною.

Отже, уведення свиноматкам Глютаму 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси протягом 4 днів до опоросу та 10 днів після сприяє вірогідному ($p<0,001$) підвищенню інтенсивності росту поросят-сисунів порівняно з контролем та II дослідною групою на 13,6 та 13,7 %, відповідно.

За результатами п'ятого дослідження було встановлено (табл. 3.12), що абсолютний приріст за 11 днів підсисного періоду був вірогідно більшим у поросят I, II, III та IV дослідних груп порівняно з контрольними сисунами на 35,4 % ($p<0,001$); 33,1 % ($p<0,01$); 33,1 ($p<0,01$) і 31,5 % ($p<0,001$), відповідно. Слід відзначити, що в I дослідній групі за цей період абсолютний приріст живої маси поросят був більшим, ніж у сисунів II, III та IV дослідних груп на 1,7 %; 1,7 та 2,9 %, відповідно, але знаходився в межах похибки.

Водночас між 11-м та 21-м днем підсисного періоду абсолютний приріст у поросят контрольної групи був меншим: порівняно з I дослідною групою на 21,6 % ($p<0,05$); з II групою на 28,1 %; III – 5,2 %; IV дослідною – на 14,4 %. Абсолютні прирости тварин II дослідної групи в цей період переважали показники піддослідних поросят I, III та IV груп на 5,4 %; 21,7 ($p<0,01$) та 12 % ($p<0,05$), відповідно.

Таблиця 3.12

Абсолютні прирости в різні проміжки підсисного періоду, кг

Група	За 11 днів		Між 11-м та 21-м днем		За весь підсисний період	
	n	M±m	n	M±m	n	M±m
Контрольна	37	1,27±0,097	31	1,53±0,122	31	2,94±0,140
I дослідна	42	1,72±0,064 ^{***}	42	1,86±0,091 [*]	42	3,58±0,114 ^{***}
II дослідна	40	1,69±0,091 ^{**}	40	1,96±0,073 ^{**}	40	3,65±0,131 ^{***}
III дослідна	52	1,69±0,091 ^{**}	51	1,61±0,083 ^{1b}	51	3,31±0,107 ^{*a}
IV дослідна	48	1,67±0,057 ^{***}	46	1,75±0,073 ^a	46	3,44±0,103 ^{**}

Примітка: ^{*} $p<0,05$, ^{**} $p<0,01$, ^{***} $p<0,001$ – порівняно з контролем; ¹ $p<0,05$ – порівняно з I дослідною; ^a $p<0,05$, ^b $p<0,01$ – порівняно з II дослідною.

За весь підсисний період абсолютні прирости у поросят I, II, III та IV дослідних груп були вірогідно більшими порівняно з контрольними на 21,8 % ($p < 0,001$); 24,2 % ($p < 0,001$); 12,6 ($p < 0,05$) та 17 % ($p < 0,01$), відповідно. Слід зазначити, що абсолютні прирости живої маси поросят за весь підсисний період були найбільшими у II дослідній групі порівняно з I, III та IV групами на 1,9 %; 10,3 ($p < 0,05$) та 6,1 %, відповідно.

За аналізом отриманих результатів застосування препаратів, що вивчалися, було виявлено позитивний вплив на інтенсивність росту живої маси поросят-сисунів у різні періоди підсосу. Встановлено, що препарати Глютам 1М, наноаквахелат Германію та Кватронан-Se сприяють підвищенню приросту живої маси поросят-сисунів за весь підсисний період. Варто зауважити, що схема застосування препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сумісно з наноаквахелатом Германію забезпечила найкращі показники інтенсивності росту живої маси поросят-сисунів протягом усього підсисного періоду.

3.3. Збереженість поросят-сисунів після уведення свиноматкам препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію

В умовах великих господарств, де на обмеженій території утримується значне поголів'я тварин різного віку, важливо забезпечити надійну профілактику захворювань і збереженість приплоду поросят.

Згідно з існуючими нормативами технологічний вихід свиней (загибель та вибракування) за весь період вирощування допускається до 20 %: у підсисний період – 12 %; на дорощуванні – 6 % і протягом відгодівлі – 2 %. Проте не всі господарства здатні дотримуватися цих норм [98].

Збереженість в молочний період характеризує морфофункціональний стан всіх систем організму поросят, які знаходяться в гнізді кожної свиноматки. Поросята протягом 7–10 днів після опоросу свиноматки вважаються новонародженими. Це дуже складний і критичний період у їх онтогенезі. Збереженість поросят в цей час залежить як від свиноматки, так і від

навколишнього середовища. В цей період у поросят нестійкі фізіологічні функції та обмін речовин [22], що іноді призводить не тільки до зниження інтенсивності росту живої маси, а й до загибелі новонароджених поросят.

У першому досліді збереженість поросят-сисунів за 11 днів підсисного періоду у I та II дослідних групах була більшою порівняно з контролем на 2,7 та 2,4 %, відповідно, але знаходилась в межах похибки (рис. 3.1).

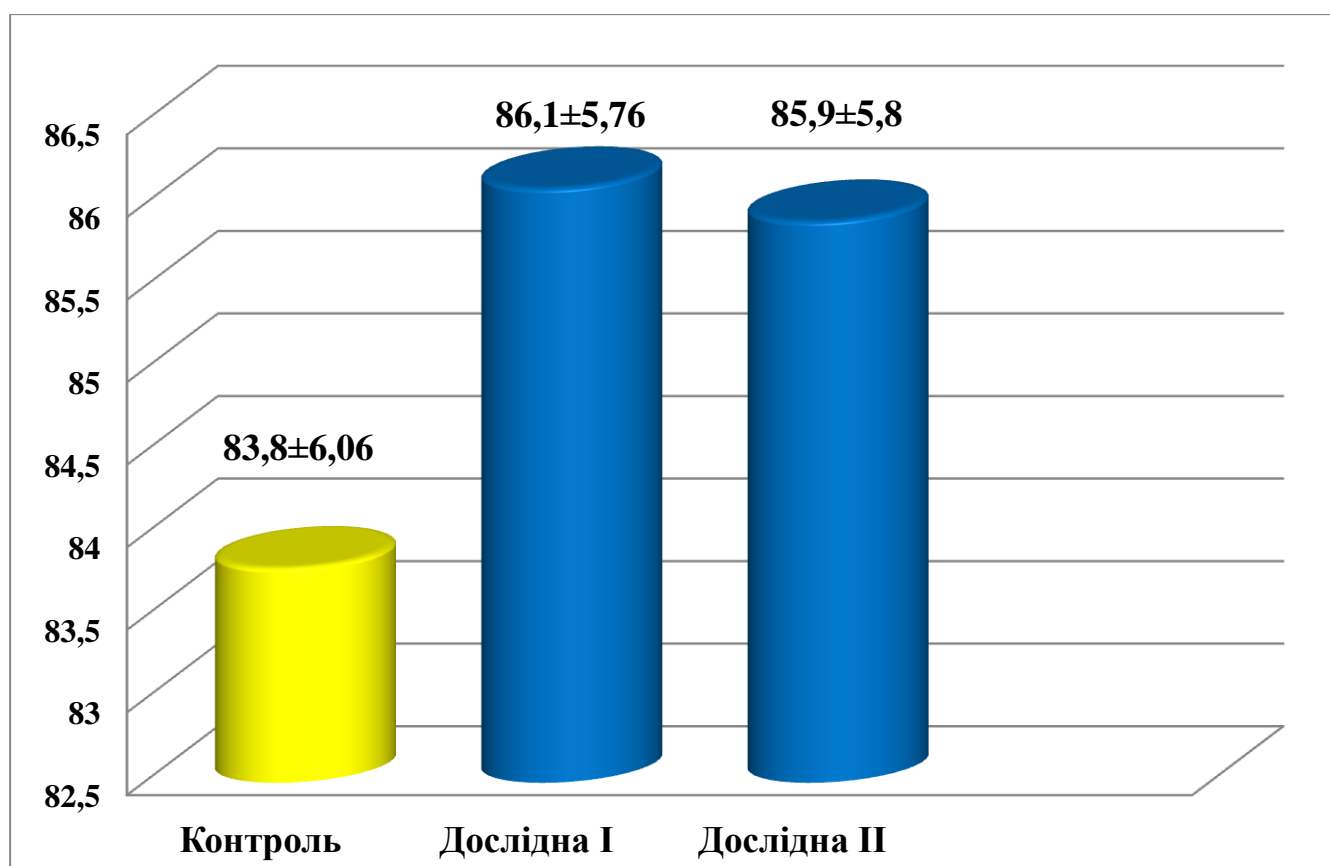


рис. 3.1 Збереженість поросят за 11 днів підсисного періоду, % $M \pm m$

У другому досліді збереженість у цей період була найвищою за уведення препарату Глютам 1М разом з наноаквахелатом Германію і становила 100 %. Збереженість поросят на 11 день постнатального періоду була нижчою в I дослідній групі на 2,5 % та більшою в II – на 1,2 % порівняно з контролем, але також цей показник знаходився в межах похибки (рис. 3.2).

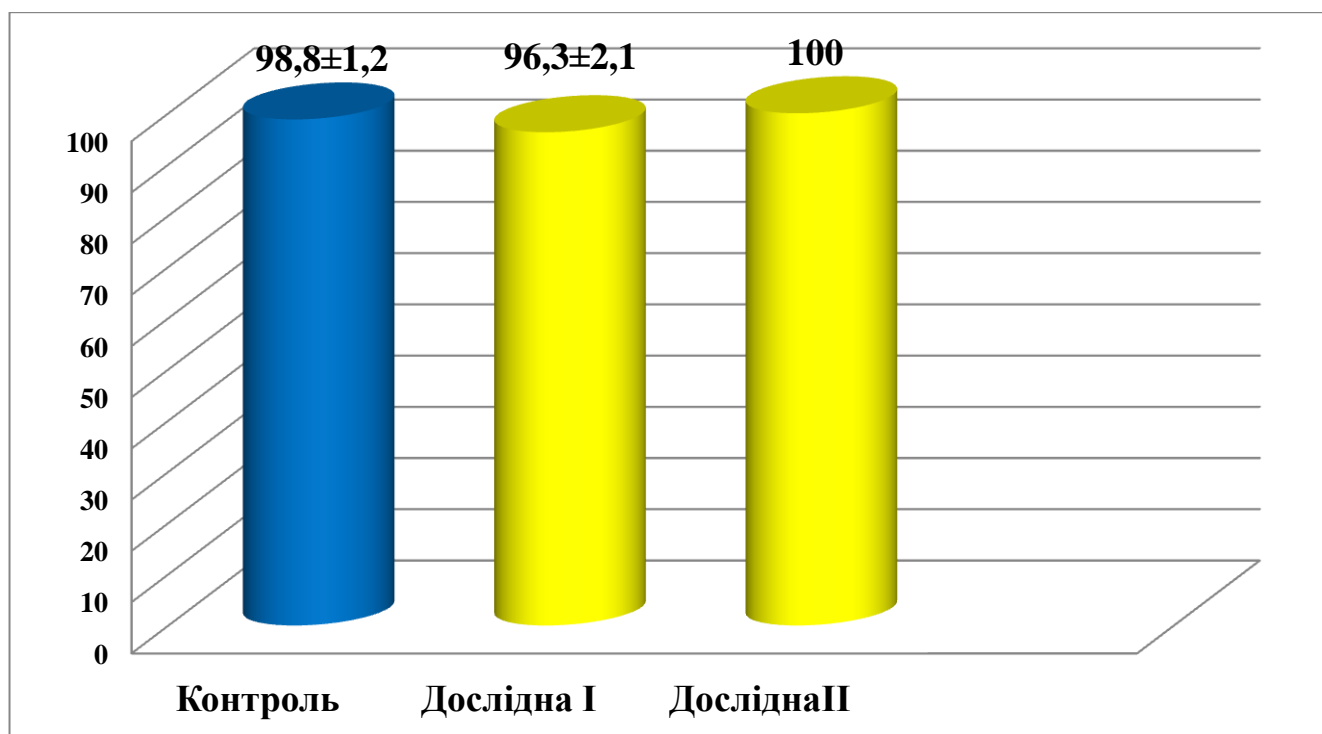


Рис. 3.2 Збереженість поросят за 11 днів постнатального періоду, % $M \pm m$

Отже, застосування свиноматкам препарату Глютам 1М разом з наноаквахелатом Германію підвищує збереженість поросят-сисунів за 11 днів підсисного періоду. Окреме застосування Глютаму 1М не вплинуло на збереженість поросят-сисунів у досліджуваній період.

Порівняльний аналіз даних третього науково-господарського дослідження показав, що збереженість усіх поросят на 11-й день підсисного періоду була найвищою в гніздах свиноматок, які отримували препарат Глютам 1М, і перевершувала контроль, II і III дослідні групи на 2,8 %; 1,9 і 11,3 % ($p < 0,001$), відповідно. Тоді як при уведенні окремо наноаквахелату Германію цей показник був вірогідно ($p < 0,01$) нижчим на 10,1 % порівняно з контролем та на 10,8 % – з II дослідною групою.

На 21-й день підсисного періоду збереженість усіх поросят у гніздах свиноматок I і II дослідних груп була вищою на 2,8 і 2,1% і нижчою на 6,4 % в III групі порівняно з контролем. Слід відзначити, що збереженість тварин III дослідної групи в цей період була вірогідно нижчою порівняно з I та II дослідними групами на 10,2 ($p < 0,01$) і 9,5 % ($p < 0,05$), відповідно (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Збереженість поросят у гніздах піддослідних свиноматок, %

Поросята	Група, М±m			
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна
На 11-й день підсисного періоду				
Свої	91,2±1,98	94±1,68	91,7±1,93	82,2±2,69 ^{**3b}
Підсаджені	86,7±8,77	83,3±10,77	90±9,49	76,5±2,43
Загалом	90,9±1,94	93,4±1,71	91,6±1,89	81,7±2,6 ^{**3b}
На 21-й день підсисного періоду				
Свої	89,2±2,17	91,5±1,98	90,2±2,08	82,2±2,69 ^{*2a}
Підсаджені	66,7±12,17	75±12,5	80±12,65	70,6±11,05
Загалом	87,7±2,22	90,5±2,02	89,8±2,06	81,3±2,64 ^{2a}

Примітка: ^{**}p<0,01 – порівняно з контролем; ²p<0,01, ³p<0,001 – порівняно з I дослідною; ^ap<0,05, ^bp<0,01 – порівняно з II дослідною.

Привертає увагу зниження збереженості поросят-сисунів у гніздах свиноматок, яким у раціон додавали наноаквахелат Германію (група III). У цих свиноматок під час молочного етапу підсисного періоду цей показник був нижчим порівняно з іншими групами на 7,3–10,2 %. Передумовою дослідження впливу зазначеного препарату через материнське молоко на організм поросят-сисунів був встановлений факт, що Германій позитивно впливає на імунітет тварин [164]. Тому виникла гіпотеза, що уведення його свиноматкам в останню декаду поросності і перші дні підсисного періоду може підвищувати колостральний імунітет поросят, що має сприяти збільшенню інтенсивності росту і підвищенню їх збереженості. Проведені дослідження підтвердили першу частину гіпотези, але виявились хибними щодо другої.

Для встановлення залежності між збереженістю поросят-сисунів і кількістю днів застосування свиноматкам наноаквахелату Германію до опоросу, свиноматок III дослідної групи розподілили на дві підгрупи. У першій свиноматки до опоросу отримували препарат 4–6 днів (n = 10), у другій – 7–9 днів (n = 5). Результати досліджень наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

**Збереженість поросят-сисунів залежно від кількості днів уведення
свиноматкам до опоросу наноаквахелату Германію, %**

Поросята	Група, М±m		
	контрольна	дослідна III	
		4–6 днів, n=10	7–9 днів, n=5
На 11 – й день підсисного періоду			
Свої	91,2±1,98	80±3,49*	80±4,7*
Підсаджені	86,7±8,77	75±10,5	68,8±13,27
Загалом	90,9±1,94	78,91±3,35**	78,2±4,86*
На 21-й день підсисного періоду			
Свої	89,2±2,28	87,3±3,2	87,3±4,19
Підсаджені	66,7±13,07	100	100
Загалом	87,7±2,33	87,5±3,02	87,5±4,13

Примітка: * p<0,05; ** p<0,01 – порівняно з контролем.

Аналіз отриманих даних показав, що від величини загальної дози наноаквахелату Германію, отриманої свиноматками до опоросу, збереженість поросят-сисунів не залежить, оскільки в обох підгрупах цей показник був майже однаковим.

Отже, застосування свиноматкам наноаквахелату Германію до і після опоросу не впливає на підвищення збереженості поросят-сисунів у підсисний період.

У четвертому досліді був проведений аналіз збереженості поросят-сисунів протягом усього підсисного періоду за використання різних доз препарату Глютам 1М.

Аналіз даних показав, що збереженість упродовж 21 дня підсисного періоду в I та II дослідних групах була вірогідно вищою на 19 % (p<0,001 – I група; p<0,01 – II дослідна) порівняно з контролем. На 28 день підсисного періоду в I дослідній групі цей показник перевищив контроль на 18,1 %. Слід зауважити, що збереженість поросят за весь підсисний період була найвищою у II дослідній

групі порівняно з контрольною та I групою на 19 % ($p < 0,01$) та 10,9 % ($p < 0,05$), відповідно (рис. 3.3).

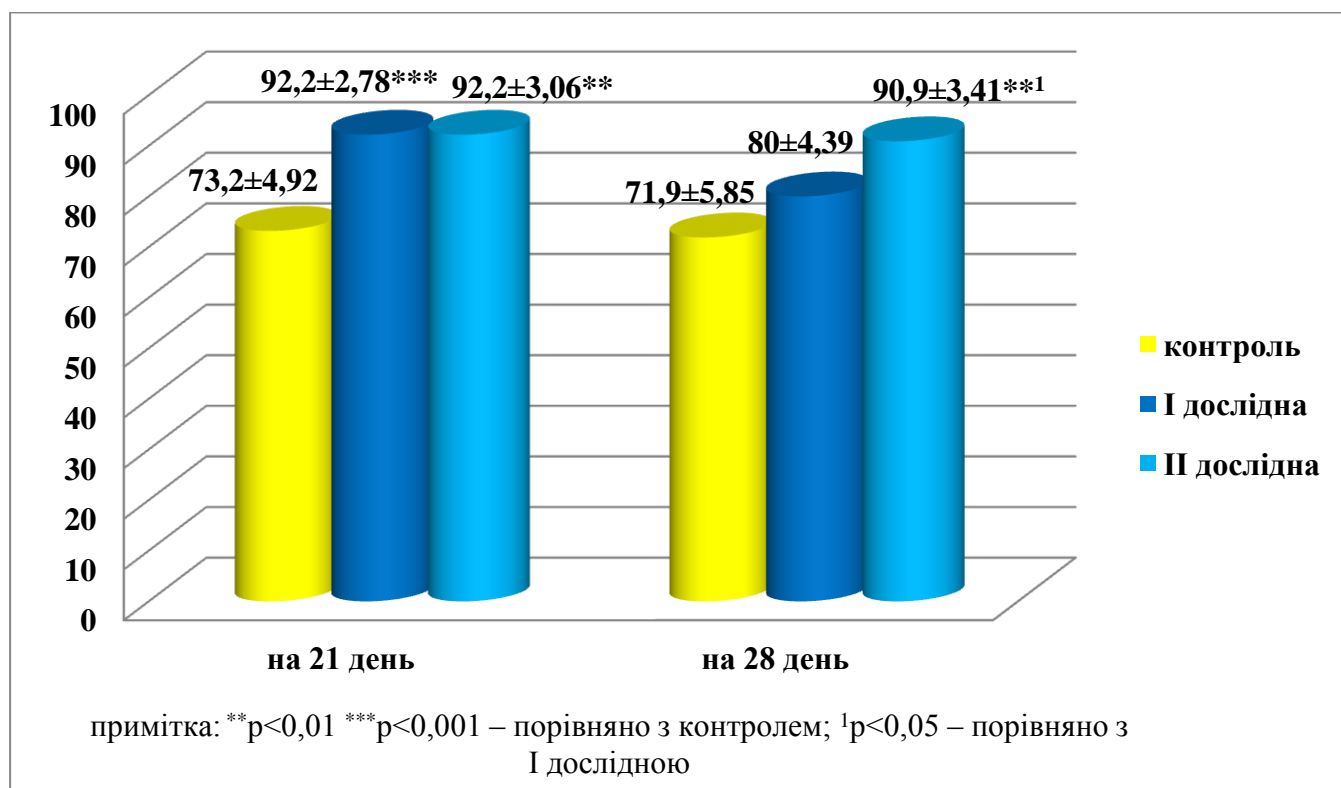


Рис. 3.3 Збереженість поросят-сисунів у підсисний період, %

Отже, уведення наноаквахелату Германію спільно з Глютамом 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сприяє вірогідному підвищенню збереженості поросят за весь підсисний період порівняно з контролем та I дослідною групою на 19 % ($p < 0,01$) та 10,9 % ($p < 0,05$), відповідно.

У п'ятому науково-господарському досліді було проаналізовано показник збереженості за використання різних схем уведення досліджуваних препаратів, які в попередніх дослідженнях дали найкращі результати.

Аналіз даних показав, що збереженість поросят за одинадцять днів підсисного періоду була вищою у гніздах свиноматок II, III та IV дослідних груп, а нижче в I дослідній порівняно з контролем на 3,4 %; 6,6 %; 11,9 та 10,8 %, відповідно. У свиноматок I дослідної групи цей показник був нижче на 13,8 %; 16,4 ($p < 0,05$) і 20,3 % ($p < 0,01$) порівняно з II, III і IV дослідними групами,

відповідно. Варто зазначити, що у свиноматок IV дослідної групи на 11 день підсисного періоду збереженість була найвищою порівняно з піддослідними тваринами інших груп (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

**Збереженість поросят за використання препаратів Глютам 1М,
наноаквахелат Германію та Кватронан-Se, %**

Група	Показник, М±m	
	на 11 день підсисного періоду	відлучення
Контрольна	84,1±5,5	70,5±6,9
I дослідна	75±5,8	75±5,8
II дослідна	86,96±4,97	86,96±4,97
III дослідна	89,66±3,99 ¹	87,93±4,28*
IV дослідна	94,12±3,29 ²	90,2±4,16 ^{*1}

Примітка: *p<0,05 – порівняно з контролем; ¹p<0,05; ²p<0,01 – порівняно з I дослідною.

У день відлучення відсоток збереженості поросят у дослідних свиноматок I, II, III та IV груп був вищим, ніж у контролі на 6,4 %; 23,4 %; 24,7 і 27,9 % (p<0,05), відповідно. Слід зауважити, що у свиноматок IV дослідної групи збереженість поросят була найвищою і переважала за цим показником I, II та III дослідні групи на 20,3 % (p<0,05); 3,7 і 2,6 %, відповідно.

За результатами власних досліджень встановлено, що збереженість поросят за уведення різних доз наноаквахелату Германію на 11 день підсисного періоду в першому науково-господарському досліді була на одному рівні. У другому досліді окреме застосування Глютаму 1М не вплинуло на збереженість поросят в цей період. Проте, його використання разом з наноаквахелатом Германію сприяло підвищенню рівня збереженості поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду. Порівняння схем уведення Глютаму 1М та наноаквахелату Германію в третьому науково-господарському досліді показало, що застосування окремо наноаквахелату Германію не справляє позитивного впливу на збереженість поросят за весь підсисний період. А його сумісне застосування з Глютамом 1М

підвищує збереженість поросят упродовж усього підсисного періоду. Окреме уведення Глютаму 1М у цей період досліджень також позитивно впливало на показник збереженості поросят-сисунів.

За результатами четвертого науково-господарського досліді було встановлено, що на 21-у добу різні дози Глютаму 1М сприяють підвищенню збереженості поросят, яка знаходилася на одному рівні, а при відлученні їх від свиноматки цей показник був вищим за використання препарату Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси порівняно з дозою 9 мг/кг живої маси. У п'ятому досліді було підтверджено позитивний вплив застосування препарату Глютаму 1М разом з наноаквахелатом Германію на збереженість поросят-сисунів упродовж усього підсисного періоду. Доведено, що застосування окремо Глютаму 1М не впливає на підвищення збереженості поросят у гніздах. Виявлено, що комплекс карбоксилатів справляє позитивний вплив на резистентність організму поросят, оскільки їх збереженість за весь підсисний період була найвищою порівняно з показниками в інших піддослідних групах.

3.4. Вплив препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на багатоплідність свиноматок після досліді

Загальновідомо, що відтворна здатність свиней належить до ознак із низьким рівнем успадкування ($h^2 = 10\text{--}20\%$), а на $80\text{--}90\%$ залежать від умов зовнішнього середовища [166].

Інтенсивне використання цінних у біологічному відношенні свиноматок можна досягти шляхом підвищення рівня їх заплідненості, багатоплідності, а також великоплідності новонароджених поросят. Однак, з підвищенням багатоплідності зменшується жива маса поросят при народженні, що в свою чергу знижує збереженість їх до відлучення. У зв'язку з цим, потрібно знайти такий спосіб стимуляції, який би підвищив багатоплідність свиноматок не знижуючи великоплідності новонароджених поросят [108]. Саме тому питання підвищення цих показників на сьогодні є досить актуальними [166].

Порівняльний аналіз між I та II опоросом за кількістю новонароджених поросят показав, що у свиноматок контрольної групи їх народилося менше на 1,5 голови. Водночас у свиноматок I та II дослідних груп кількість новонароджених поросят була більшою, відповідно, на 3,0 ($p<0,05$) та 0,8 гол. У свиноматок III дослідної групи не спостерігається різниці за кількістю поросят між опоросами, оскільки вона була в межах похибки (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Багатоплідність піддослідних свиноматок, гол.

Група	Показник, $M\pm m$			
	n	усього народилося	багатоплідність	мертвонароджені
I опорос (дослід)				
контрольна	15	15,1±0,74	14,8±0,70	0,3±0,15
I дослідна	15	14,4±0,65	14,0±0,61	0,4±0,16
II дослідна	15	15,5±0,62	14,9±0,60	0,6±0,16
III дослідна	15	14,7±0,88	14,4±0,83	0,3±0,13
II опорос (після дослід)				
Контрольна	14	13,6±1,26	13,2±1,16	0,4±0,23
I дослідна	13	17,4±0,98 ¹	16,6±0,89 ^{1*}	0,8±0,28
II дослідна	13	16,3±1,49	15,4±1,36	0,9±0,31
III дослідна	13	14,2±1,39	13,2±1,37	1,0±0,48

Примітка: * $p<0,05$ між дослідною та контрольною групами; ¹ $p<0,05$ між опоросами в групах.

Багатоплідність змінюється залежно від двох складових – загальної кількості новонароджених та мертвонароджених поросят. Тому багатоплідність свиноматок після другого опоросу в контрольній групі виявилася нижчою, ніж в першому на 1,6 голови, оскільки народилося менше поросят, серед яких було більше мертвих. Тоді як, не зважаючи на більшу кількість мертвонароджених поросят, у свиноматок I дослідної групи багатоплідність була вірогідно ($p<0,05$) більшою на 2,6 голови [200]. Різниця за багатоплідністю після першого та другого

опоросу в свиноматок II та III дослідних груп була в межах похибки через більшу кількість мертвонароджених поросят.

Вірогідне збільшення загальної кількості новонароджених поросят та багатоплідності свиноматок порівняно з контролем та з першим опоросом у маток I дослідної групи свідчить про пролонгований позитивний вплив препарату Глютаму 1М на статеву систему самок. Комплексне застосування Глютаму 1М з наноаквахелатом Германію також справляє пролонгований вплив на формування багатоплідності, але меншою мірою. Застосування окремо наноаквахелату Германію не справляє пролонгованого впливу на статеву систему самиці.

У свиноматок дослідних груп після другого опоросу в 1,5–3 рази зросла кількість мертвонароджених поросят, що викликало сумнів, чи не спричиняли це досліджувані препарати.

Після першого опоросу у свиноматок II групи мертвонароджених поросят було більше на 0,3 голови, ніж у контролі. Аналіз даних показує, що препарат Глютам 1М не впливав на зростання смертності поросят при опоросі свиноматок цієї групи, оскільки його вводили після опоросу. Вплив наноаквахелату Германію на кількість мертвонароджених поросят також можна виключити, оскільки при його окремому застосуванні (III дослідна група) кількість мертвонароджених поросят залишилася на рівні контролю. Отже можна твердити, що у свиноматок II групи збільшення випадків мертвонародження не зумовлено застосуванням препаратів.

Щодо другого опоросу, то аналіз свідчить, що у контрольній, I та III дослідних групах після другого опоросу зросла кількість свиноматок, які народили мертвих поросят, на 33,3 %; 20 та 20 %, відповідно. Проте, таке зростання кількості мертвонароджених у цих групах є загальною закономірністю. У II дослідній групі кількість свиноматок, які народили мертвих поросят, зменшилась на 22,2 %. Тобто, ці два критерії можуть свідчити про відсутність негативного впливу досліджуваних препаратів на життєздатність плодів (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Середня кількість нежиттєздатних плодів у свиноматок, що мали
мертвонароджених поросят, гол**

Група	Загальна кількість днів уведення препарату	Показник		
		кількість свиноматок	кількість свиноматок, що мали мертвонароджених	M±m
I опорос (дослід)				
Контрольна		15	3	1,33±0,33
I дослідна		15	5	1,20±0,20
II дослідна	11–14	6	3	1,75±0,48
	15–19	9	6	1±0
III дослідна	14–16	10	3	1±0
	17–19	5	2	1±0
II опорос (після досліду)				
Контрольна		14	4	1,5±0,5
I дослідна		15	6	1,67±0,33
II дослідна	11–14	5	4	1,33±0,33
	15–19	9	3	1,67±0,67
III дослідна	14–16	10	4	2,75±1,18
	17–19	5	2	1,0

Третім критерієм, який підтверджує вищезазначений висновок, є середня кількість нежиттєздатних плодів у свиноматок, що мали мертвонароджених поросят, в I та II дослідних групах. Так, різниця за цим показником між групами і контролем була в межах похибки. У III дослідній групі значну кількість мертвонароджених поросят було отримано за меншої тривалості уведення наноаквахелату Германію. До того ж, середня кількість мертвонароджених поросят у цій групі збільшилася внаслідок опоросу свиноматки №1652, у якої було шість нежиттєздатних плодів при уведенні препарату протягом 16 днів. Водночас, застосування трьом свиноматкам наноаквахелату Германію упродовж 17–19 днів поспіль не зумовило народження жодного мертвого поросяти. Отже, можна вважати, що таку велику кількість мертвонароджених поросят у цієї свиноматки було зумовлено іншими чинниками.

Таким чином, можна твердити, що уведення препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію не впливає на кількість мертвонароджених поросят.

Метою четвертого науково-господарського досліду було дослідити вплив застосування різних доз Глютаму 1М на багатоплідність свиноматок у наступному опоросі (після досліду) та підтвердити отримані у попередніх дослідженнях результати.

Аналіз даних таблиці 3.18 показав, що у першому опоросі (дослід) у свиноматок I дослідної групи народилося всього поросят на 6,9 % більше, а в II дослідній – на 8,1 % менше, ніж у контролі. А в наступному опоросі (після досліду) у тварин I дослідної групи та контролі загальна кількість новонароджених була на одному рівні. У свиноматок II дослідної групи поросят народилося менше порівняно з контролем та I дослідною на 12,5 і 13,1 %, відповідно.

Таблиця 3.18

Багатоплідність свиноматок під час та після досліду, $M \pm m$, гол

Група	Кількість свиноматок	Показник		
		усього народилося	багатоплідність	мертвонароджені
Опорос (дослід)				
Контрольна	7	12,29±1,21	11,86±1,2	1,50±0,50
I дослідна	7	13,14±1,28	12,86±1,20	1,00±0
II дослідна	7	11,29±1,04	11,00±1,02	1,00±0
Наступний опорос (після досліду)				
Контрольна	6	13,33±0,61	12,17±0,31	1,75±0,48
I дослідна	7	13,43±0,72	11,86±0,46	2,75±1,18
II дослідна	6	11,67±1,17	10,67±0,99	2,00±1,00

Багатоплідність свиноматок у першому опоросі (дослід) була найнижчою у II дослідній групі – порівняно з контролем та I дослідною на 7,3 і 14,5 %, відповідно, а кількість мертвонароджених у II дослідній була на одному рівні з I

групою, але менша на 33,3 % порівняно з контролем. У наступному опоросі багатоплідність у свиноматок I та II дослідних груп стала меншою порівняно з контролем на 2,5 і 12,3 %, відповідно. Слід зауважити, що кількість мертвонароджених у цих групах була більше на 36,4 і 12,5 %, ніж у контролі.

Порівняльний аналіз багатоплідності між опоросами показав, що загальна кількість новонароджених поросят у другому опоросі порівняно з першим зростає: на 7,8 % – у контролі, на 2,2 % – у I дослідній та 3,3 % – II дослідній групі, але і кількість мертвонароджених у цих групах також зростає: на 14,3 % – у контролі, 63,3 % – у I дослідній та 50 % – у II дослідній групі.

Таким чином, у третьому порівняльному досліді препарат Глютам 1М, уведений свиноматкам після першого опоросу протягом 3 днів, та комплексне його застосування з наноаквахелатом Германію, який застосовували упродовж 4–9 днів до опоросу і 10 днів після, проявляють пролонгований позитивний вплив на статеву систему самок, що збільшує на 3,4 ($p < 0,05$) та 2,2 голови багатоплідність маток у наступному опоросі, не впливаючи на кількість мертвонароджених поросят. Аналіз застосування різних доз препарату Глютаму 1М сумісно з наноаквахелатом Германію до та після першого опоросу в четвертому досліді не підтвердив результатів попередніх досліджень. Свідченням відсутності впливу препаратів, які вивчалися, на багатоплідність та кількість мертвонароджених поросят у наступному опоросі (після досліду) є той факт, що їх кількість зростає у всіх піддослідних групах, а показники знаходилися у межах похибки.

3.5. Біохімічні та ферментативні зміни у крові піддослідних свиноматок після уведення біологічно активних препаратів

3.5.1. Активність ензимів у різні дні підсисного періоду за дії препаратів Глютам 1М, Кватронан -Se та наноаквахелату Германію. Рівень обмінних процесів в організмі свиноматок пов'язаний з ростом живої маси поросят-сисунів.

Про це свідчить порівняльний аналіз показників живої маси поросят і активності ензимів у сироватці крові свиноматок.

Аналіз даних показав, що активність ензимів АлАТ і АсАТ у крові свиноматок після опоросу була нижче в першій дослідній групі порівняно з контрольною – на 6,9 і 14,9 %, другою групою – 24,1 і 28,1 %, третьою – 12,9 і 19,9 %, четвертою – 13,6 і 24,9 % (табл. 3.19). Слід зауважити, що і жива маса новонароджених поросят у цей період у I дослідній групі була меншою, ніж в інших піддослідних групах. У поросят II дослідної групи жива маса була вірогідно більшою порівняно з контрольною на 12,8 % ($p<0,001$); I – на 15,0 % ($p<0,001$); III – на 13,5 % ($p<0,001$) та IV дослідною групою – на 11,4 % ($p<0,01$) (див. табл. 3.4). Відповідно й активність АсАТ і АлАТ у тварин II дослідної групи була більшою порівняно з контролем, I, III та IV дослідними групами на 22,6 і 18,4 %; 24,1 і 28,1 %; 14,8 і 11,4 % та 13,9 і 4,5 %, відповідно.

Таблиця 3.19

Активність ензимів у сироватці крові свиноматок після опоросу, од/л (n=5)

Група	Показник, М±m			
	АлАТ	АсАТ	ЛДГ	ЛФ
Контрольна	50,75±5,020	31,25±3,380	639,0±89,23	70,25±9,960
I дослідна	47,20±3,530	26,60±5,030	601,6±97,40	63,80±10,530
II дослідна	62,20±7,100	37,0±3,790	463±100,80	85,00±11,610
III дослідна	54,20±3,620	33,20±1,200	535±126,88	72,20±5,490
IV дослідна	54,60±2,470	35,40±4,820	655,4±83,07	59,40±7,240

Зміна активності лужної фосфатази в сироватці крові піддослідних тварин також підтверджують зв'язок обмінних процесів в організмі свиноматок з ростом живої маси поросят-сисунів. Так, у свиноматок I дослідної групи активність лужної фосфатази була нижчою на 9,2 %, 24,9 і 11,6 % порівняно з показниками тварин контрольної, II та III дослідних груп, а у свиноматок II дослідної групи –

вищою, ніж у контролі, III та IV дослідних групах на 20,9 %; 17,7 і 43,1 %, відповідно.

Лактатдегідрогеназа міститься майже у всіх клітинах організму. Ензим бере участь в обміні глюкози та у перетворенні її в молочну кислоту шляхом окиснення. Підвищення активності цього ензиму в крові свідчить про порушення в міокарді, роботі печінки та про інші відхилення в організмі [192].

Активність ЛДГ в крові після опоросу свиноматок I, II, III дослідних груп була нижчою порівняно з контролем на 5,85 %; 27,54 і 16,27 %, відповідно. Слід, відзначити, що в четвертій групі показник був вищим на 2,57 %, ніж у контролі, але знаходився в межах фізіологічної норми.

Отже, уведення свиноматкам наноаквахелату Германію та препарату Кватронан-Se упродовж чотирьох днів до опоросу підвищує в сироватці крові свиноматок активність АсАТ і АлАТ в межах фізіологічної норми.

Провести порівняльний аналіз між показниками активності ензимів у сироватці крові свиноматок і живої маси поросят на 4 день підсисного періоду неможливо, оскільки кров для аналізу відбирали на четвертий день, а поросят зважували на 11 день постнатального періоду.

На 4 день підсисного періоду (табл. 3.20) активність АлАТ стала вищою у крові тварин I, II, III, IV дослідних груп порівняно з контролем на 12,53 %; 20,5 %; 2,57 та 1,24 %, відповідно. Активність АсАТ зросла на 5,94 і 19,46 % в II і III дослідних групах і знизилася на 5,4 % в I та IV дослідних порівняно з контрольними тваринами.

У цей період активність лактатдегідрогенази знизилася у крові тварин I, III, IV дослідних груп порівняно з контролем на 14,41 %; 7,63 і 2,64 %, відповідно, і цей показник був дещо вищим у II дослідній групі та переважав контроль, I, III, IV дослідні групи на 10,87 %; 29,5 % ($p < 0,05$); 20,0 та 13,87 %, відповідно. Активність лужної фосфатази у крові свиноматок I, II, III, IV дослідних груп була вищою ніж у контрольних тварин на 19,51 %; 23,4 %; 5,91 і 34,73 %, відповідно.

Такі показники активності ензимів у сироватці крові свиноматок можуть свідчити про вплив досліджуваних препаратів на підвищення обміну речовин в організмі дослідних тварин.

Таблиця 3.20

Активність ензимів на 4 та 11 дні підсисного періоду, од/л (n=5)

Група	Показник, М±m			
	АлАТ	АсАТ	ЛДГ	ЛФ
На 4 день підсисного періоду				
Контрольна	60,25±4,310	37,0±3,49	773,0±81,38	61,75±8,770
I дослідна	67,80±3,470	35,0±5,12	661,6±55,39	73,80±7,940
II дослідна	72,60±5,690	39,2±4,31	857±49,51 ¹	76,20±16,580
III дослідна	61,80±6,720	44,2±5,77	714,0±82,29	65,40±5,010
IV дослідна	61,00±7,450	35,0±2,21	752,6±78,39	83,20±14,930
У день відлучення				
Контрольна	71,50±7,080	35,00±4,830	762,25±41,330	50,75±5,720
I дослідна	73,75±5,810	33,25±2,320	868,50±37,440	56,25±8,860
II дослідна	86,80±1,710	43,60±5,280	812,00±78,830	71,80±15,120
III дослідна	74,20±6,910 ^a	39,40±4,910	786,80±63,540	52,60±4,060
IV дослідна	69,80±5,470	33,80±1,280	792,40±68,960	65,60±13,160

Примітка: ¹p<0,05 – порівняно з I дослідною, ^ap<0,05 порівняно з II дослідною.

У день відлучення поросят від свиноматки активність АлАТ у крові тварин I, II, III дослідних груп була вищою на 3,1 %; 21,4 та 3,8 % і нижчою в IV групі на 2,4 %, ніж у контролі. Активність АсАТ у крові свиноматок у цей період у II та III дослідних групах була вищою на 24,6 і 12,6 %, а в I та IV групах – нижчою на 5 і 3,4 % порівняно з контролем. Варто звернути увагу, що активність АлАТ і АсАТ у другій дослідній групі перевищувала контрольні показники на 21,4 і 24,6 %; дані I дослідної – на 17,7 і 31,1 %; III дослідної – на 16,9 (p<0, 05) і 10,7 %, і IV дослідної групи – на 24,6 і 28,9 %. У цей період показник активності лужної фосфатази

також був найвищим у тварин другої дослідної групи порівняно з контрольною, I, III, IV дослідними на 41,5 %; 27,6 %; 36,5 і 9,45 %, відповідно. Слід зауважити, що інтенсивність росту живої маси (абсолютний приріст) поросят-сисунів у цій групі за весь період вирощування була вищою ніж у контролі, I, III та IV дослідних групах на 24,2 % ($p < 0,001$); 1,96 %; 10,3 ($p < 0,05$) і 6,1 %.

На 21 день підсисного періоду активність ЛДГ в I, II, III, IV дослідних групах була вищою від контролю на 13,94 %; 6,53 %; 3,22 і 3,96 %, відповідно, але цей показник знаходився в межах фізіологічної норми.

Таким чином, уведення свиноматкам досліджуваних препаратів в останню декаду поросності та в перші дні підсисного періоду сприяє підвищенню рівня обмінних процесів в організмі тварин, що в свою чергу може впливати на зростання інтенсивності росту поросят протягом усього підсисного періоду.

3.5.2. Біохімічні показники крові свиноматок. Від складу крові залежить повноцінне функціонування всього організму [43], на зміну її показників найбільше впливають процеси обміну речовин [49]. Стан крові взаємопов'язаний з продуктивністю тварин [44], оскільки кров відіграє важливу роль у захисних реакціях, механізмах терморегуляції та інших функціях організму [43].

Холестерол – структурний компонент клітинних мембран, є молекулою-попередником у синтезі статевих гормонів, кортикостероїдів, жовчних кислот, вітаміну D. До 80 % холестеролу синтезується в печінці, решта потрапляє в організм з продуктами тваринного походження [100].

Аналіз даних таблиці 3.21 показав, що вміст холестеролу в крові свиноматок після опоросу був нижчим у I, II, IV дослідних групах, ніж у з контролі на 12,0 %; 5,3 та 20,0 %, відповідно. У тварин III дослідної групи цей показник знаходився на рівні контрольних тварин.

Таблиця 3.21

Біохімічні показники крові свиноматок після опоросу, (n=5)

Показник	Група, M±m				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Холестерол, ммоль/л	1,5±0,20	1,32±0,140	1,42±0,090	1,52±0,120	1,2±0,090
Тригліцериди ммоль/л	0,38±0,080	0,34±0,050	0,36±0,120	0,20±0,040	0,18±0,040 ¹
Лактат, ммоль/л	9,35±1,150	10,18±1,000	11,94±1,290	8,72±1,160	8,02±0,910 ^a
Загальний білок, г/л	68,55±3,590	66,96±1,210	66,24±0,710	69,06±2,800	70,64±1,930
Альбуміни, г/л	41,55±2,130	42,04±1,410	36,20±6,530	42,42±1,570	44,62±2,320
Глобуліни, г/л	26,25±1,330	24,92±1,130	24,04±1,870	26,64±2,420	26,02±0,880
Альбуміни / Глобуліни	1,62±0,060	1,71±0,130	1,82±0,200	1,64±0,150	1,73±0,140
Глюкоза, ммоль/л	5,73±0,390	5,64±0,420	5,70±0,360	5,62±0,160	6,08±0,340
Сечовина, ммоль/л	5,33±0,550	4,70±0,350	4,40±0,360	4,76±0,730	5,28±0,550
Креатинін мкмоль/л	139,75±11,600	165,6±19,90	166,8±15,00	165,0±23,80	161,8±19,30

Примітка: ¹p<0,05 – порівняно з дослідною I; ^ap<0,05 – порівняно з дослідною II.

Рівень тригліцеридів у сироватці крові свиноматок після опоросу в I, II, III, IV дослідних групах був нижчим на 10,5 %; 5,3 %; 52,6 і 52,6 % відносно контролю. Слід зазначити, що в IV дослідній групі цей показник був вірогідно нижчим ніж у I дослідній на 47,1 % ($p < 0,05$).

Після опоросу рівень лактату в крові свиноматок у I і II дослідних групах був вищим на 8,87 і 27,7 %, а в III і IV дослідних групах – нижчим на 6,74 і 14,2 % порівняно з контролем. Вміст лактату в крові свиноматок IV дослідної групи був вірогідно нижчим, ніж у другій дослідній на 32,8 % ($P < 0,05$).

Білки крові виконують багато функцій: підтримують рН крові, відіграють важливу роль у створенні імунітету, комплексів з вуглеводами, ліпідами, гормонами [129].

Показники загального білка у сироватці крові свиноматок після опоросу були вищими у IV дослідній групі на 3,0 %; 5,5 %; 6,6 і 2,3 %, ніж у контролі, I, II, III дослідних групах, відповідно. У свиноматок I та II дослідних груп цей показник був нижчим порівняно з контрольною на 2,3 і 3,0 %, відповідно.

У свиноматок I, III дослідних груп після опоросу рівень альбумінів у крові був на рівні контролю. У другій дослідній групі вміст альбумінів був нижчим на 12,9 %, ніж у контрольній, на 13,9 % – у I дослідній, на 14,7 % – III групі, на 18,9 % – ніж у IV дослідній групі. Аналіз показників глобулінів у I та II дослідних групах встановив його нижчу концентрацію, відповідно, на 5,1 і 8,4 % порівняно з контрольними тваринами. Співвідношення альбумінів до глобулінів у I, II, III, IV дослідних групах було більше порівняно з контролем на 5,6 %; 12,3 %; 1,2 і 6,8 %, відповідно. Це свідчить про те, що імунна відповідь організму свиноматок після опоросу в дослідних групах була вище, ніж у контрольній.

Аналіз рівня глюкози в крові свиноматок після опоросу показав, що він був нижче в I і III дослідних групах порівняно з контрольною на 1,6 і 1,9 %, відповідно. Слід відзначити, що рівень глюкози у крові тварин IV дослідної групи був вищим на 6,1 % ніж у контрольних тварин.

Вміст сечовини в сироватці крові свиноматок у день опоросу був вищим у контрольній групі на 11,8 %; 17,5 %; 10,7 і 0,94 % ніж у I, II, III, IV дослідних групах. А рівень креатиніну в цей період був нижчим у крові контрольної групи тварин порівняно з I, II, III, IV дослідними групами на 18,5 %; 19,4 %; 18,1 і 15,8 %.

Отже, уведення свиноматкам препарату Глютам 1М і карбоксилатів харчових кислот знижує рівень тригліцеридів і підвищує співвідношення білків у сироватці крові дослідних тварин щодо контрольних.

Результати дослідження біохімічних показників крові свиноматок на 4 день підсисного періоду наведено в таблиці 3.22.

З даних випливає що в I, II, III, IV дослідних групах рівень холестеролу став вищим на 6,1 %; 8,1 %; 3,4 і 10,7 % порівняно з контролем. А вміст у крові тригліцеридів у тварин I, II, III, IV дослідних груп був нижчим від контрольної на 48 %; 32 %; 40 і 12 %, відповідно, але знаходилися в межах норми. Це свідчить про те, що рівень обмінних процесів у тварин дослідних груп був вищим, ніж у контрольній, оскільки тригліцериди – це жири, які є джерелом енергії для організму.

У цей період рівень лактату в I, II, III, IV дослідних групах знизився на 17,7 %; 14,8 %; 14,2 і 6,97 % відносно контролю. Рівень загального білка у крові свиноматок дослідних груп зріс на 5,3 %; 7,2 %; 2,5 і 6,98 % порівняно з контролем. Така тенденція до підвищення вмісту загального білка свідчить про вплив досліджуваних препаратів на імунітет свиноматок.

Одним з важливих показників, який характеризує обмін речовин і міцність організму тварин, є білковий складів крові. При змінах обміну речовин у тварин відбуваються кількісні коливання білкового спектра крові. Зниження рівня глобулінів компенсується підвищеним синтезом альбуміну і навпаки. Зниження вмісту альбумінів і глобулінів у сироватці крові свиноматок свідчить про зниження імунітету тварин [129].

Таблиця 3.22

Біохімічні показники крові свиноматок на 4 день підсисного періоду, (n=5)

Показник	Група, М±m				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Холестерол, ммоль/л	2,98±0,250	3,16±0,290	3,22±0,270	3,08±0,260	3,3±0,31
Тригліцериди ммоль/л	0,5±0,12	0,26±0,050	0,34±0,040	0,3±0,07	0,44±0,120
Лактат, ммоль/л	13,05±0,950	10,74±1,700	11,12±1,220	11,2±0,63	12,14±0,740
Загальний білок, г/л	75,98±3,520	80,0±1,73	81,42±2,980	77,84±2,450	81,28±2,580
альбуміни, г/л	43,4±1,86	44,98±0,830	44,2±0,88	46,0±0,79	46,12±0,460
Глобуліни, г/л	32,58±1,670	35,02±1,210	37,10±3,640	31,82±2,850	35,16±2,770
Альбуміни / Глобуліни	1,33±0,020	1,28±0,030	1,25±0,150	1,51±0,190	1,35±0,150
Глюкоза, ммоль/л	8,28±0,500	6,8±0,43	7,08±0,380	8,60±0,940	7,16±0,690
Сечовина, ммоль/л	6,18±0,590	7,38±0,560	6,32±0,670	6,24±0,740	5,62±0,430 ¹
Креатинін мкмоль/л	132,75±20,290	134,6±11,90	117,4±5,24	117,4±4,40	122,4±7,05

Примітка: ¹p<0,05 – порівняно з дослідною I.

Дослідженнями встановлено, що на 4 день підсисного періоду рівень альбумінів зріс у I, II, III, IV дослідних групах на 3,6 %; 1,8 %; 5,99 і 6,3 % відносно показників контрольних тварин. Вміст у крові глобулінів у цей період в I, II, IV дослідних групах також був вищим, ніж у контролі на 7,5 %; 13,9 і 7,9 %, відповідно. Слід зазначити, що у крові тварин III дослідної групи рівень глобулінів був нижчим на 2,3 %; 9,1 %; 14,2 і 9,5 % порівняно з показниками у контролі, I, II і IV дослідних груп, відповідно. А співвідношення цих білкових фракцій на 4 день підсисного періоду в III дослідній групі було вищим на 13,5 %; 17,97 %; 20,8 і 11,9 %, ніж у контролі та у тварин I, II, IV дослідних груп. Показники співвідношення альбумінів до глобулінів у крові свиноматок I, II дослідних груп були нижчими на 3,8 і 6 % порівняно з контролем.

Рівень глюкози у тварин III дослідної групи на 4 день підсисного періоду став вище порівняно з контролем та з показниками у I, II, IV дослідних групах на 3,9 %; 26,5 %; 21,5 і 20,1 %, відповідно. Слід зазначити, що в I дослідній групі рівень глюкози у крові свиноматок був найнижчим порівняно з контрольною (на 17,87 %), II (на 3,95 %), III (на 20,93 %), IV (на 5,03 %) дослідними групами. Вміст сечовини у тварин I дослідної групи переважав на 23,8 % ($p < 0,05$) показники IV дослідної, на 19,4 % – контрольної, 16,8 % – II та на 18,3 % – III дослідної групи.

На 4 день підсисного періоду рівень креатиніну став нижчим у тварин II, III, IV дослідних груп порівняно з контролем на 11,6 %; 11,6 і 1,8 %, відповідно. Слід зазначити, що у свиноматок першої дослідної групи цей показник був вищим на 1,4 %; 14,7 %; 14,7 і 9,9 %, ніж у тварин контрольної, II, III, IV дослідних груп, відповідно.

Отже, застосування свиноматкам Глютаму 1М і карбоксилатів харчових кислот сприяє підвищенню рівня лактату в крові свиноматок на 4 день підсисного періоду. А вміст білків у крові дослідних тварин свідчить про те, що уведення Глютаму 1М і карбоксилатів харчових кислот підвищує імунний захист організму свиноматок, а отже через молоко може підвищувати його рівень і у поросят.

У день відлучення поросят від свиноматок II, III, IV дослідних груп вміст холестеролу був вищим на 18,3 %; 2,3 і 4,2 % порівняно з контрольними тваринами (табл. 3.23). У крові тварин першої дослідної групи рівень цього метаболіту був нижчим на 10,8 % порівняно з контрольною, на 24,6 % ($p < 0,01$) – з другою дослідною, на 12,8 % – третьою та на 14,4 % – четвертою дослідними групами. Слід зазначити, що вміст холестеролу у тварин другої дослідної групи був вірогідно вищим на 15,6 % ($p < 0,05$) порівняно з показниками третьої дослідної групи. Рівень тригліцеридів у цей період був вищим у II дослідній групі на 23,9 % порівняно з контрольною, на 45,6 % – з I, на 30,4 % – з III, на 39,1 % ($p < 0,05$) – з IV дослідними групами.

У день відлучення рівень лактату у крові свиноматок підвищився в I, II, III, IV дослідних груп на 12,2 %; 18,4 %; 32,8 і 34,7 % ($p < 0,05$) порівняно з контролем. Вміст лактату був нижчим у тварин I дослідної на 5,5 %, 18,3 і 20,1 % порівняно з показниками II, III, IV дослідних груп, відповідно.

За весь підсисний період вміст загального білка у крові тварин дослідних груп знизився. У тварин II, IV дослідних груп цей показник знаходився на рівні контролю. У свиноматок I, III дослідних груп рівень загального білка знизився на 3,6 і 2,7 % щодо контрольних тварин. Вміст альбумінів і глобулінів, а також їх співвідношення у крові свиноматок дослідних груп була на рівні контролю.

У тварин контрольної та I дослідної груп рівень глюкози в день відлучення поросят від свиноматки був однаковим. У свиноматок II, III, IV дослідних груп цей показник був вищим порівняно з контрольною і I дослідною групами на 4,8 %; 7,2 і 16,4 %, відповідно. Варто зазначити, що у крові тварин четвертої дослідної групи вміст глюкози був вірогідно вищим на 16,4 % ($p < 0,05$), ніж у контролі.

Біохімічні показники крові свиноматок у день відлучення, (n=5)

Показник	Група, М±m				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Холестерол, ммоль/л	2,13±0,180	1,9±0,110	2,52±0,070 ²	2,18±0,090 ^a	2,22±0,160
Тригліцериди, ммоль/л	0,35±0,060	0,25±0,100	0,46±0,050	0,32±0,040	0,28±0,040 ^a
Лактат, ммоль/л	6,13±0,760	6,88±1,060	7,26±1,110	8,14±0,900	8,26±0,410*
Загальний білок, г/л	74,73±4,420	72,08±1,190	75,18±1,510	72,70±4,340	76,14±2,330
Альбуміни, г/л	41,13±2,140	39,60±1,200	41,2±1,30	39,12±1,100	41,86±2,820
Глобуліни, г/л	33,6±2,69	32,48±0,410	33,98±1,120	33,58±4,010	34,28±1,820
Альбуміни / Глобуліни	1,24±0,090	1,22±0,040	1,22±0,060	1,22±0,110	1,24±0,130
Глюкоза, ммоль/л	5,0±0,25	5,08±0,300	5,24±0,150	5,36±0,480	5,82±0,240*
Сечовина, ммоль/л	5,63±0,470	5,70±0,610	6,48±0,360	5,84±0,540	5,42±0,430
Креатинін мкмоль/л	106,75±9,630	113,5±5,12	130,2±12,18	133,6±19,04	120,6±8,42

Примітка: * p<0,05 – порівняно з контролем; ²p<0,01 – порівняно з дослідною I, ^ap<0,05 порівняно з дослідною II.

У день відлучення рівень сечовини був нижчим у тварин IV дослідної групи на 3,9 %; 5,2 %; 19,6 і 7,8 % порівняно з контролем, I, II, III піддослідними групами. Вміст сечовини був вищим у крові свиноматок II дослідної групи відносно контрольної та I, III, IV дослідних груп, відповідно на 15,1 %; 13,7 %; 10,95 і 19,5 %.

Концентрація креатиніну за весь підсисний період порівняно з контролем була вищою: на 6,32 % – в I дослідній; на 21,96 % – у II; на 25,2 % – у III; на 12,9 % – у IV дослідних групах.

Отже, уведення різних доз препарату Глютам 1М і карбоксилатів харчових кислот впливає на обмінні процеси в організмі піддослідних тварин. Досліджувані препарати сприяють вірогідному зростанню рівня лактату в день опоросу на 32,8 % ($p < 0,05$), а в день відлучення поросят від свиноматки – на 34,7 % ($p < 0,05$) та 13,8 % ($p < 0,05$); підвищенню концентрації глюкози – на 16,4 % ($p < 0,05$); рівня холестеролу – на 32,6 ($p < 0,01$) і 15,6 % ($p < 0,05$). Ці препарати спричиняють вірогідне зниження вмісту тригліцеридів – на 47,1 % ($p < 0,05$) після опоросу та на 39,1 % ($p < 0,05$) в день відлучення, а також знижують рівень сечовини на 23,8 % ($p < 0,05$) на 4 день підсисного періоду.

3.6. Вплив препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату

Германію на рівень гормонів у крові піддослідних свиноматок

З аналізу гормонального статусу свиноматок встановлено, що у свиноматок II і III дослідних груп, яким застосовували наноаквахелат Германію упродовж чотирьох днів до опоросу рівень пролактину в сироватці крові після опоросу переважав контроль та показники I та IV дослідних груп на 21,5 %; 46,8 ($p < 0,05$); 28,7 % та 11,6 %; 35; 18,3 %, відповідно.

На 4 день підсисного періоду рівень пролактину у сироватці крові свиноматок знизився у контрольній, II та IV піддослідних групах, а в I і III групах, навпаки, підвищився. Такий рівень пролактину у свиноматок I та III дослідних груп підтверджує результати попередніх дослідників про вплив Глютаму 1М на

статеву систему свиноматок. Слід зауважити, що у тварин II дослідної групи концентрація пролактину знизилася порівняно з його рівнем у день опоросу, але цей показник був вищим, ніж у контролі, у I та IV дослідних групах на 11,8 %; 8,9 та 51,5 %, відповідно (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

**Рівень пролактину в крові свиноматок у різні дні підсисного періоду, нг/мл
(n=5)**

Група	Показник, М±m		
	після опоросу	на 4 день підсисного періоду	відлучення
Контрольна	12,02±0,97	10,54±2,09	12,8±0,98
I дослідна	9,94±1,45	10,8±1,79	10,6±1,77
II дослідна	14,6±1,18 ¹	11,76±2,31	14,9±0,12 ¹
III дослідна	13,42±1,63	14,58±2,19 ¹	10,6±1,2 ^b
IV дослідна	11,34±2	7,76±1,22 ^d	10,78±2,18

Примітка: ¹p<0,05 – порівняно з I дослідною; ^bp<0,01 – порівняно з II дослідною; ^dp<0,05 – порівняно з III дослідною.

Водночас у день відлучення у свиноматок, яким застосовували наноаквахелат Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси разом з Глютамом 1М в дозі 18 мкг/кг живої маси (II дослідна група), рівень пролактину в сироватці крові був на високому рівні і переважав за цим показником контроль, I, III та IV піддослідні групи на 16,4 %; 40,6 % (p<0,05); 40,6 (p<0,05) і 38,2 %, відповідно.

Отже, уведення препаратів Кватронан-Se у дозі 0,02 мл/кг живої маси, Глютаму 1М у дозі 18 мкг/кг живої маси та наноаквахелату Германію сумісно з Глютамом 1М в дозі 9 мкг/кг живої маси не справляє пролонгованої дії на гіпоталамо-гіпофізарну систему, а застосування наноаквахелату Германію разом з

Глютамом 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сприяє підвищенню рівня пролактину в сироватці крові дослідних свиноматок до дня відлучення поросят.

Дослідженнями встановлено (табл. 3.25), що рівень прогестерону в сироватці крові дослідних свиноматок I, II, III та IV груп був вищим порівняно з контролем на 25,7 %; 15,1 %; 25,1 та 15,5 %, відповідно, а вміст естрадіолу знаходився майже на одному рівні. Свиноматки I, II, III та IV дослідних груп переважали за цим показником контрольних тварин на 24,6–27,1 %. У свиноматок I, II, III дослідних груп рівень тестостерону був вищим на 41,5 %; 26,8 і 43,9 % порівняно з контролем та вірогідно більшим на 56,8 % ($p<0,05$); 40,5 ($p<0,05$) і 59,5 % ($p<0,001$) порівняно з I дослідною.

Таблиця 3.25

Рівень гормонів у крові свиноматок у день відлучення, (n=5)

Група	Показник, М±m			
	прогестерон, нг/мл	тестостерон, нг/мл	естрадіол, пг/мл	пролактин, нг/мл
Контрольна	18,66±1,76	1,23±0,27	39,8±4,83	12,8±0,98
I дослідна	23,46±2,16	1,11±0,04	50,6±7,08	10,6±1,77
II дослідна	21,48±1,97	1,74±0,26 ¹	50±5,7	14,9±0,12 ¹
III дослідна	23,34±4,87	1,56±0,16 ¹	49,6±5,09	10,6±1,2 ^b
IV дослідна	21,56±4,16	1,77±0,10 ³	50,6±6,61	10,78±2,18

Примітка: ¹ $p<0,05$ ³ $p<0,001$ – порівняно з I дослідною.

Отже, застосування свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси сприяє інтенсифікації виділення пролактину упродовж усього підсисного періоду.

3.7. Показники неспецифічного імунітету поросят-сисунів після уведення свиноматкам препарату Глютам 1М та карбоксилатів харчових кислот

3.7.1. Лейкоцитарний профіль крові поросят-сисунів. Природний імунітет організму та його захист від впливу факторів навколишнього середовища забезпечують лейкоцити та їх фагоцитарна активність [23].

Із даних таблиці 3.26 випливає, що в крові тварин контрольної групи вміст лейкоцитів був вищим порівняно з I, II, III та IV дослідними групами на 21,24 %; 20,79 %; 18,73 та 19,44 %, відповідно. Це може свідчити про дещо слабший імунітет у поросят дослідних груп.

До лейкоцитарного профілю крові поросят-сисунів належать клітини гранулоцитів, лімфоцитів, моноцитів [23]. Вірогідної різниці в день опоросу між дослідними і контрольною групами за показниками еозинофілів, базофілів та моноцитів не виявлено, але ці показники не виходили за межі фізіологічної норми [112].

Вміст нейтрофілів у цей період був вищим у крові тварин I дослідної групи на 59,2 % ($p < 0,01$) порівняно з контрольними поросятами, на 24,5 % – II дослідною, на 30,9 % ($p < 0,05$) – III групою, на 52,7 % ($p < 0,01$) – IV дослідною групою. Слід відзначити, що цей показник у поросят четвертої дослідної групи був нижчим на 24,7 % порівняно з поросятами контрольної групи, але знаходився у межах похибки.

Аналіз вмісту лімфоцитів показав, що цей показник був вищим у тварин IV дослідної групи порівняно з контролем, I, II та III дослідними на 4,4 %; 29,9 % ($p < 0,01$); 12,7 та 10,1 %, відповідно. У поросят I дослідної групи лімфоцитів було менше порівняно з контролем на 19,6 % ($p < 0,01$), III дослідною – 15,2 % ($p < 0,05$), II групою – 13,2 %. Підвищений рівень лімфоцитів у піддослідних поросят-сисунів може свідчити про вплив стресового фактора, що пов'язано з їх народженням.

Таблиця 3.26

Лейкоцитарний профіль крові новонароджених поросят, $M \pm m$

Показник	Група, n=10				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$ (норма: 8-16)	11,16 \pm 2,040	8,79 \pm 0,911	8,84 \pm 1,036	9,07 \pm 1,319	8,99 \pm 0,893
Нейтрофіли, % (норма: 19-72)	19,85 \pm 2,376	31,61 \pm 2,395**	23,87 \pm 3,872	21,83 \pm 2,879 ¹	14,95 \pm 2,913 ²
Лімфоцити, % (норма: 29-65)	78,65 \pm 2,947	63,21 \pm 2,698**	72,84 \pm 3,812	74,55 \pm 2,744 ¹	82,08 \pm 2,715 ²
Моноцити, % (норма: 0-4,2)	1,98 \pm 0,403	2,92 \pm 0,394	2,54 \pm 0,377	2,95 \pm 0,338	2,34 \pm 0,319
Еозинофіли, % (норма: 0-6)	0,55 \pm 0,093	0,47 \pm 0,068	0,65 \pm 0,163	0,57 \pm 0,068	0,48 \pm 0,117
Базофіли, % (норма: 0-2,4)	0,13 \pm 0,021	0,11 \pm 0,014	0,14 \pm 0,020	0,14 \pm 0,020	0,18 \pm 0,025

Примітка: ** p<0,01 – порівняно з контролем; ¹p<0,05; ²P<0,01 – порівняно з I дослідною.

У перший день життя концентрація моноцитів у крові поросят була нижчою у контрольній групі порівняно з I, II, III та IV дослідними на 47,5 %; 28,3 %; 48,9 та 18,2 %, відповідно.

Отже, уведення наноаквахелату Германію та препарату Кватронан-Se в останню декаду пренатального періоду не справляло суттєвого впливу на кількісний вміст лейкоцитів новонароджених поросят, оскільки цей показник у піддослідних групах знаходився в межах похибки. Виявлено, що відсотковий вміст лімфоцитів у день опоросу був завищений в усіх піддослідних поросят.

На 4 день підсисного періоду (табл. 3.27) кількість лейкоцитів у крові поросят-сисунів була меншою порівняно з контролем в I, II та IV дослідних групах на 11,2 %; 2,3; 17,8 % та більшою на 1,9 % – у III групі. Збільшення кількості лейкоцитів у тварин III дослідної групи може свідчити про стимулювальну дію на імунний захист поросят-сисунів препарату Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію.

Аналіз лейкоцитарної формули показав, що вміст нейтрофілів на 4 день підсисного періоду у поросят I, II та IV дослідних групах був вищим порівняно з контролем на 7,1 %; 12,6; 15,7 %, відповідно. У тварин III дослідної групи цей показник був нижчим на 6,8 % порівняно з контролем.

У поросят IV дослідної групи вміст лімфоцитів був нижчим порівняно з контролем та показниками I, II та III дослідних груп на 1,7 %–5 %. Рівень еозинофілів у крові поросят зріс на 16,7 % –83,3 % у дослідних групах (II, III, IV), показники базофілів та моноцитів у I, II, III та IV дослідних групах знизилися відповідно на 7,1 %–28,6 % та 36,1 %–54,9 % порівняно з контрольними сисунами.

Отже, уведення свиноматкам препарату Кватронан-Se знижує вміст лімфоцитів у крові поросят порівняно з іншими піддослідними групами.

Таблиця 3.27

Лейкоцитарний профіль крові поросят-сисунів на 4 день підсисного періоду, $M \pm m$

Показник	Група, n=10				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$ (норма: 8-16)	9,18 \pm 0,863	8,15 \pm 0,601	8,97 \pm 0,735	9,35 \pm 0,517	7,54 \pm 0,948
Нейтрофіли, % (норма: 19-72)	16,63 \pm 2,557	17,81 \pm 2,377	18,72 \pm 2,785	15,49 \pm 2,123	19,24 \pm 3,249
Лімфоцити, % (норма: 29-65)	80,55 \pm 2,403	77,85 \pm 2,768	78,39 \pm 2,462	80,19 \pm 2,462	76,49 \pm 3,214
Моноцити, % (норма: 0-4,2)	2,44 \pm 0,377	3,98 \pm 0,720	2,41 \pm 0,689	3,68 \pm 0,803	3,69 \pm 0,576
Еозинофіли, % (норма: 0-6)	0,30 \pm 0,027	0,29 \pm 0,041	0,35 \pm 0,082	0,54 \pm 0,121	0,55 \pm 0,128
Базофіли, % (норма: 0-2,4)	0,14 \pm 0,024	0,12 \pm 0,017	0,13 \pm 0,021	0,11 \pm 0,010	0,1

Аналіз показників вмісту білих клітин крові (табл. 3.28) на 11 день підсисного періоду свідчить про підвищення імунітету у поросят-сисунів I, II та IV дослідних груп і зниження його у тварин III групи. Це підтверджується підвищенням вмісту лейкоцитів у тварин I, II та IV дослідних груп порівняно з контролем на 2,2 %; 2,4; 1,8 % та з III дослідною – на 3,3 %; 3,5; 2,95 %, відповідно.

Рівень нейтрофілів був нижчим у тварин I, III дослідних груп порівняно з показниками поросят контрольної групи на 10,6 %, 22,37 %, відповідно. У поросят II та IV дослідних груп вміст нейтрофілів був вищим на 8,4 %, 3,8 % порівняно з контролем. Слід відзначити, що в III дослідній групі нейтрофілів було вірогідно менше на 13,1 % ($p < 0,01$) порівняно з II дослідною, а у поросят IV дослідної групи – більше на 33,7 % ($p < 0,001$) порівняно з дослідними сисунами III групи.

Вміст еозинофілів у крові тварин II дослідної групи був вірогідно нижчим на 77,9 % ($p < 0,05$); 81,2 % ($p < 0,001$) порівняно з показниками дослідних поросят I та III груп. У сисунів III дослідної групи еозинофілів було вірогідно більше порівняно з поросятами IV дослідної групи на 67,6 % ($p < 0,001$). Вміст базофілів в усіх піддослідних поросят-сисунів був на одному рівні.

Проведений аналіз показав, що у цей період у контрольній і IV дослідній групі вміст лімфоцитів був однаковим, і цей показник знаходився в межах фізіологічної норми. У поросят III дослідної групи він був вірогідно вищим на 4,6 % ($p < 0,01$), 10,2 % ($p < 0,001$) порівняно з I та IV дослідними групами, відповідно [62].

Отже, застосування препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію позитивно впливає на загальний стан імунітету поросят-сисунів у постнатальний період.

Таблиця 3.28

Лейкоцитарний профіль крові поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду, $M \pm m$

Показник	Група, n=4				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Лейкоцити, $\times 10^9/\text{л}$ (норма: 8-16)	9,23 \pm 0,325	9,43 \pm 0,338	9,45 \pm 0,299	9,13 \pm 0,125	9,40 \pm 0,245
Нейтрофіли, % (норма: 19-72)	29,15 \pm 4,279	26,05 \pm 3,613	31,6 \pm 1,332	22,63 \pm 1,331 ^b	30,25 \pm 0,463 ^f
Лімфоцити, % (норма: 29-65)	68,83 \pm 4,101	71,65 \pm 3,507	66,88 \pm 1,440	74,95 \pm 1,167 ^b	68,03 \pm 0,413 ^f
Моноцити, % (норма: 0-4,2)	1,30 \pm 0,252	1,10 \pm 0,238	1,23 \pm 0,184	1,10 \pm 0,196	1,13 \pm 0,206
Еозинофіли, % (норма: 0-6)	0,68 \pm 0,307	1,13 \pm 0,312	0,25 \pm 0,087 ¹	1,33 \pm 0,075 ^c	0,43 \pm 0,149 ^f
Базофіли, % (норма: 0-2,4)	0,10	0,10	0,10	-	0,10

Примітка: ¹p<0,05 – порівняно з I дослідною; ^bp<0,01, ^cp<0,001 – порівняно з II дослідною; ^fp<0,001 – порівняно з III дослідною.

3.7.2. Гематологічні показники поросят. Інтенсивність перебігу процесів обміну речовин у тварин впливає на морфобіохімічні показники крові, склад якої залежить від загального стану організму. Гемоглобін, який міститься тільки в еритроцитах, переносить кисень з легень до клітин інших органів. Вміст гемоглобіну та еритроцитів у крові має дуже велике значення для нормальної життєдіяльності всіх клітин і органів, оскільки за його нестачі клітини організму не отримують необхідної кількості кисню, в результаті чого порушуються обмін речовин і функції організму [147, 160].

Як впливає з даних таблиці 3.29, вміст еритроцитів у крові новонароджених поросят у I, II та III дослідних групах був вищим на 19,6 %; 21,3 і 3,5 % та нижчим у IV дослідній на 2,97 %, ніж у контролі.

Концентрація гемоглобіну в цей період у поросят дослідних груп була нижчою порівняно з контролем: на 11,3 % – у I дослідній групі; на 7,2 % – у II; на 9,7 % – у III; на 2,3 % – у IV дослідних групах. Показник гематокриту у поросят I та II дослідних груп був вищим на 10,5 і 16,7 % ($p < 0,05$), а в III та IV дослідних групах – нижчим на 4,2 і 6,3 % порівняно з контролем.

У новонароджених поросят II, III, IV та контрольної груп показник анізоцитозу був майже на одному рівні. У поросят I дослідної групи він був вищим, ніж у контролі та у II, III, IV дослідних групах на 3,5 %; 4,9 %; 5,4 і 6,7 %, відповідно.

Вміст тромбоцитів у крові тварин у цей період був нижчим у I та III дослідних групах на 14,1 і 6,6 %, але вищим у II та IV дослідних на 0,8 і 20,5 % порівняно з контролем.

Швидкість осідання еритроцитів у поросят III дослідної групи була нижчою на 4,9 %, а в I, II та IV дослідних групах – вищою на 21,7 %, 6,5 і 36,9 % відповідно, порівняно з контролем.

Таблиця 3.29

Гематологічні показники новонароджених поросят, $M \pm m$

Показник	Група, n=10				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Еритроцити, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,04 \pm 0,37	4,83 \pm 0,41	4,90 \pm 0,46	4,18 \pm 0,23	3,92 \pm 0,19
Гемоглобін, г/л	76,19 \pm 2,55	67,59 \pm 3,76	70,71 \pm 5,21	68,81 \pm 4,43	74,45 \pm 2,67
Гематокрит, %	24,56 \pm 1,07	27,15 \pm 2,36	28,67 \pm 1,07 [*]	23,54 \pm 0,72 ^b	23,01 \pm 1,09 ^b
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, г/л	332 \pm 7,64	334,4 \pm 9,65	321,6 \pm 9,44	335 \pm 9,62	343,3 \pm 12,8
Анізоцитоз, %	15,95 \pm 0,46	16,51 \pm 0,35	15,74 \pm 0,44	15,66 \pm 0,57	15,47 \pm 0,49
Тромбоцити, $\times 10^9/\text{л}$	278,13 \pm 63,77	238,8 \pm 55,38	280,3 \pm 42,19	259,8 \pm 55,1	335,1 \pm 36,55
ШОЕ, мм/год	2,63 \pm 0,46	3,2 \pm 0,33	2,8 \pm 0,25	2,5 \pm 0,27	3,60 \pm 0,65

Примітка: ^{*}p<0,05 – порівняно з контролем; ^bp<0,01 – порівняно з II дослідною.

Отже, отримані результати свідчать про незначний вплив досліджуваних препаратів на гематологічні показники поросят у пренатальний період, оскільки всі показники після опоросу в піддослідних групах мали незначні коливання.

На 4 день підсисного періоду в ході досліджень (табл. 3.30) у поросят I, II, III та IV дослідних груп виявлено вищий вміст еритроцитів на 11,2 %; 26,3 %; 10,1 і 10,9 %, відповідно, порівняно з контрольною групою. Концентрація гемоглобіну в цей період у крові поросят I, II, III та IV дослідних груп також була вищою на 11,5 %; 5,7 %; 3,1 і 7,9 %, відповідно, ніж у контролі.

Показник гематокриту на 4 день підсисного періоду був нижчим у поросят контрольної групи порівняно з I, II, III та IV дослідними групами на 9,8 %; 11,6 %; 3,2 і 6,9 %, відповідно.

Підвищення вмісту гемоглобіну, еритроцитів і показника гематокриту у крові поросят дослідних груп на 4 день підсисного періоду свідчить про позитивний вплив досліджуваних препаратів на дихальну функцію крові, синтез гемоглобіну та обмінні процеси.

Показник анізоцитозу на 4 день підсисного періоду був вищим у поросят I, II, III та IV дослідних груп на 3,9 %; 5,8; 8,9 і 3,1 %. Вміст тромбоцитів у цей період дещо знизився в I, II та IV дослідних групах, а в III групі був вищим, ніж у контролі – на 6,4 %; 18,2 %; 5,8 і 9,5 %, відповідно.

ШОЕ знижується при підвищенні рівня альбумінів і зростає при збільшенні вмісту фібриногену, ліпопротеїдів тощо. За патології підвищення ШОЕ характерне для інфекційних хвороб і запальних процесів. У нормі у свиней ШОЕ знаходиться на рівні 6–10 мм/год [171].

Швидкість осідання еритроцитів на 4 день підсисного періоду була нижчою у крові поросят I, II та IV дослідних груп на 22 %; 6,6 і 22,6 % порівняно з контролем. У поросят III дослідної групи цей показник був вищим, ніж у контролі та у I, II та IV піддослідних групах на 4,0 %; 18,2; 11,4 і 34,4 %, відповідно. Отримані результати можуть свідчити про те, що до організму дослідних поросят надходила більша кількість альбумінів з молоком свиноматок.

Таблиця 3.30

Гематологічні показники поросят-сисунів на 4 день підсисного періоду, $M \pm m$

Показник	Група, n=10				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Еритроцити, $\times 10^{12}/л$	3,76 \pm 0,35	4,18 \pm 0,31	4,75 \pm 0,47	4,14 \pm 0,58	4,17 \pm 0,27
Гемоглобін, г/л	75,25 \pm 2,85	83,92 \pm 4,48	79,53 \pm 4,60	77,60 \pm 6,72	81,22 \pm 3,25
Гематокрит, %	21,85 \pm 1,31	23,99 \pm 1,63	24,39 \pm 0,86	22,56 \pm 1,41	23,35 \pm 0,72
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, г/л	337,75 \pm 10,80	354,32 \pm 9,67	346,20 \pm 8,97	351,63 \pm 8,17	345,68 \pm 5,52
Анізоцитоз, %	15,79 \pm 0,49	16,42 \pm 0,44	16,71 \pm 0,46	17,20 \pm 0,41	16,28 \pm 0,43
Тромбоцити, $\times 10^9/л$	405,25 \pm 60,03	379,40 \pm 42,07	331,32 \pm 68,61	443,70 \pm 26,56	381,73 \pm 16,01
ШОЕ, мм/год	3,75 \pm 0,77	3,30 \pm 0,73	3,50 \pm 0,45	3,90 \pm 0,72	2,90 \pm 0,28

Отже, уведення препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію на 4 день підсисного періоду сприяє підвищує вмісту еритроцитів, гемоглобіну, рівня гематокриту та знижує рівень тромбоцитів і швидкість осідання еритроцитів.

На 11 день підсисного періоду були досліджені гематологічні показники поросят, результати наведено у табл. 3.31.

Встановлено, що вміст еритроцитів був нижчим у тварин I та II груп та вищим у III та IV дослідних груп порівняно з контролем на 14,01 %; 6,5 %; 0,6 і 13,7 %, відповідно. Слід відзначити, що кількість еритроцитів у поросят IV дослідної групи була найбільшою порівняно з сисунами I, II та III дослідних груп і переважала цей показник на 32,2 % ($p < 0,05$); 21,7 і 13 %, відповідно.

Вміст тромбоцитів у цей період у поросят контрольної та I дослідної груп знаходилася на одному рівні і був вищим порівняно з II, III та IV дослідними групами на 17,7 %; 17,9 і 13,8 %, відповідно.

Рівень гемоглобіну на 11 день підсисного періоду був найнижчим у I дослідній групі порівняно з контрольною, II, III та IV піддослідними групами на 5,1 %; 10,4 %; 7,3 і 2,5 %, відповідно.

Зниження вмісту еритроцитів і гемоглобіну в крові поросят на 11 день підсисного періоду порівняно з днем опоросу та 4 днем постнатального періоду можна пояснити тим, що у свиней синтез власних антитіл до 4-тижневого віку відбувається на низькому рівні, а повного розвитку імунна система досягає до півтора-тримісячного віку. Така фізіологічно низька імунореактивність організму може призводити до виникнення імунодефіцитних станів у період постнатального онтогенезу [262, 249].

Показник гематокриту на 11 день підсисного періоду був найвищим у поросят IV дослідної групи порівняно з контролем, I, II, III дослідними групами на 25,1 % ($p < 0,05$); 33,9 % ($p < 0,01$); 10,3 і 38,6 % ($p < 0,001$), відповідно.

Таблиця 3.31

Гематологічні показники поросят на 11 день підсисного періоду, М±m

Показник	Група, n=4				
	контрольна	I дослідна	II дослідна	III дослідна	IV дослідна
Еритроцити, $\times 10^{12}/\text{л}$	3,21±0,35	2,76±0,34	3,0±0,31	3,23±0,40	3,65±0,12 ¹
Гемоглобін, г/л	55,93±1,71	53,08±1,94	59,25±2,54	57,25±3,01	58,65±2,62
Гематокрит, %	15,35±1,14	14,33±0,85	17,40±1,72	13,85±0,31	19,20±0,98 ^{*2f}
Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті, г/л	362,75±22,05	369,28±14,11	343,0±15,59	393,30±5,90	326,75±4,15 ^f
Анізоцитоз, %	19,03±2,13	18,30±2,0	18,10±1,19	16,65±0,10	19,83±2,34
Тромбоцити, $\times 10^9/\text{л}$	903±39,91	904,05±20,37	743,25±111,55	741,50±98,66	778±139,22
ШОЕ, мм/год	7,0±1,08	6,0±0,82	7,0±0,71	5,75±0,25	6,75±0,75

Примітка: *p<0,05- порівняно з контролем; ¹p<0,05, ²p<0,01 – з I дослідною; ^ap<0,05 – II дослідною; ^fp<0,001 – III дослідною групою.

Середня концентрація гемоглобіну в еритроциті на 11 день підсисного періоду була нижчою у крові тварин II та IV і вищою – I та III дослідних груп порівняно з контролем на 5,4 %; 9,9 %; 1,8 і 8,4 %, відповідно.

Показник анізоцитозу на 11 день підсисного періоду був найвищими у IV дослідній групі порівняно з контролем, I, II, III дослідними групами на 4,2 %; 8,4 %; 9,6 і 19,1 %, відповідно. ШОЕ у цей період у контрольній і другій дослідній групі був на одному рівні, цей показник переважав I, III та IV дослідні групи на 14,3 %; 17,9 і 3,6 %, відповідно.

Отже, застосування свиноматкам Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сумісно з наноаквахелатом Германію сприяє підвищенню рівня еритроцитів на 4 день підсисного періоду на 26,3 %, а уведення препарату Кватронан-Se збільшує цей показник на 13,7 % упродовж одинадцяти днів підсисного періоду.

3.8. Економічна ефективність застосування препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію

Апробацію отриманих результатів, які характеризують економічну ефективність використання біологічно активних препаратів Глютам 1М та наноаквахелату Германію для стимуляції росту живої маси та підвищення збереженості поросят-сисунів, проводили в умовах ПСП «Добробут» Жашківського району, Черкаської області на свиноматках великої білої породи.

Вихідні дані для розрахунку собівартості застосування препаратів Глютам 1М та наноаквахелату Германію для стимуляції росту живої маси та підвищення збереженості поросят-сисунів були взяті із господарства ПСП «Добробут» Жашківського району, Черкаської області.

Реалізаційна вартість отриманих поросят за застосування свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію у дозі 5 мкг/кг живої маси протягом 4 днів до та 10 днів після опоросу становила 13200 грн, що на 36,2 % більше, ніж у контролі, тоді як чистий прибуток був вищим на 1192,1 грн (58,9 %).

Результати економічного аналізу застосування препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію для стимуляції росту живої маси та підвищення виживаності поросят-сисунів наведені в таблиці 3.32.

Таблиця 3.32

Економічна ефективність застосування біологічно активних препаратів

Показник	Група	
	контрольна	дослідна (Глютам 1М 18 мг/кг + наноаквахелат Германію 5 мкг/кг)
Кількість свиноматок, гол	5	5
Кількість відлучених поросят, гол	31	40
Середня маса 1 поросяти, кг	4,53	5,5
Загальна маса отриманих поросят, кг	140,43	220
Вартість препарату Глютам 1М на 3 дні згодовування, грн	-	7,7
Вартість наноаквахелату Германію за 14 днів згодовування, грн	-	15,5
Загальні біотехнологічні витрати, грн	2400	2400
Собівартість 1 кг живої маси поросяти, грн	37	39,9
Загальна собівартість поросят, грн	5195,91	8778
Загальна собівартість, грн	7595,91	11178
Реалізаційна вартість 1 поросяти, 60 грн за 1 кг живої маси	271,8	330
Реалізаційна вартість усіх отриманих поросят, грн	8425,8	13200
Чистий прибуток, грн	829,89	2022
Рівень рентабельність, %	10,9	18,1

З аналізу даних економічної ефективності застосування біологічно активних препаратів можна дійти висновку, що уведення свиноматкам препарату Глютам 1М сумісно з наноаквахелатом Германію сприяє збільшенню приросту живої маси поросят-сисунів та відсотка їх виживаності, що в свою чергу підвищує рівень рентабельності виробництва свинини на 7,2 %.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сьогоднішній день однією із найважливіших ланок у збільшенні обсягів виробництва продукції свинарства та підвищенні її якості і безпеки [159, 251] є отримання здорового і конкурентоспроможного молодняка, оскільки вирощування поросят є вихідним і найскладнішим етапом виробничого циклу [242]. Реалізувати високу продуктивність тварин простим збільшенням у раціонах частки високобілкових кормів на практиці складно і не рентабельно. Такий підхід призводить не тільки до перевитрати кормів і подорожчання одержуваної продукції, а й негативно впливає на здоров'я тварин [54].

Для підтримання високої резистентності тварин до різних захворювань та підвищення їхньої продуктивності до складу преміксів додають біологічно активні речовини [25, 179], які справляють антиоксидантну та імуномодельовальну дію на організм тварин і не шкодять кінцевому споживачеві – людині [20]. Для пом'якшення дії різноманітних стресів у тваринництві, у тому числі під час поросності й опоросу у свиноматок та постнатальної адаптації у поросят, збільшення їх приростів і підвищення збереженості, актуальним є використання екологічно чистих, низькотоксичних і високоефективних біологічно активних препаратів [217, 224, 225]. Сьогодні до таких препаратів можна віднести Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелат Германію.

Нами було досліджено ріст поросят-сисунів, їх збереженість упродовж підсисного періоду, за уведення свиноматкам досліджуваних препаратів. А також проаналізовано їхню дію на репродуктивну систему самок.

При розробці схеми досліджень були враховані два критичні періоди: опорос та 7 доба після народження поросят-сисунів. Препарати наноаквахелат Германію та Кватронан-Se свиноматкам вводили упродовж 2–10 днів до опоросу. З метою накопичення їх в організмі тварин і виділенні з молозивом. Після опоросу дослідним тваринам вводили Глютам 1М упродовж 3 днів, а наноаквахелат Германію та Кватронан-Se – протягом 10 днів з метою перевірки

дії саме препаратів, оскільки в цей період поросята споживають та ростуть лише за рахунок материнського молока.

З літературних джерел відомо, що Германій має імуностимулювальну, антиоксидантну, протизапальну функції [92, 184, 185, 228]. Уведення препаратів Германію перорально мишам є потужним індуктором ендогенного синтезу інтерферону, що стимулює активність природних кілерних клітин [228], а згодовування цитрату Ge в дозі 2 мг/кг справляє інгібуючий вплив на вміст альбуміну та триацилгліцеридів на тлі підвищення рівня креатиніну у крові вагітних самиць щурів [185].

У дослідженнях на курчатах науковцями [19, 42] було встановлено, що впоювання аквахелату Германію сприяє зниженню навантаження на імунну систему, підвищує вміст альбумінів та загального білка в сироватці крові, збільшує прирости маси тіла птиці та зменшує їх загибель. Однак даних щодо впливу наноаквахелату Германію на приріст живої маси поросят-сисунів, крім наших досліджень, не виявлено.

Перший науково-господарський дослід був спрямований на вивчення різних доз наноаквахелату Германію. За результатами дослідження було встановлено, що уведення наноаквахелату Германію в дозі 1 мкг/кг живої маси упродовж 2–10 днів до опоросу і 8 днів після сприяє вірогідному збільшенню живої маси поросят-сисунів на 14,4 % ($p < 0,05$), а уведення його в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 2–5 днів до опоросу та 8 днів після вірогідно підвищує їх ріст на 16,4 % ($p < 0,001$) [80, 201].

Отже, уведення свиноматкам наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 2–5 днів до опоросу та 8 днів після більшою мірою впливає на інтенсивність росту поросят-сисунів упродовж 11 днів вирощування. Оскільки наноаквахелат Германію в дозі 1 мкг/кг живої маси менше впливав на ріст поросят, було прийнято рішення цю дозу виключити з подальших досліджень.

Глютам 1М має схожі властивості з наноаквахелатом Германію. Його було розроблено на основі глютамінової амінокислоти [196, 198], яка в свою чергу має

виражену антиоксидантну, мембраностабілізуючу та антигіпоксичну активність [220, 232, 255]. Застосування глютамінової амінокислоти підвищує фагоцитарну активність нейтрофілів, сприяє зростанню вмісту загального білка [147, 149].

Вивченню впливу препарату Глютам 1М на репродуктивну систему свиноматок, їх багатоплідність та великоплідність, на відтворну здатність великої рогатої худоби, їх заплідненість присвячено низку наукових робіт [11, 126, 151], за результатами яких встановлено, що Глютам 1М впливає на гіпоталамо-гіпофізарну систему самок.

Отже, можна припустити, що уведення свиноматкам препарату Глютам 1М упродовж 3 днів після опоросу сприятиме виділенню гіпофізом у кров додаткової кількості пролактину, який в свою чергу сприятиме збільшенню кількості молока, яке виділяється під час лактації, що підвищить його споживання поросятами.

При вивченні властивостей наноаквахелату Германію та Глютаму 1М було прийнято рішення перевірити їх поєднану дію на ріст поросят-сисунів.

Зважаючи на викладене вище, було проведено другий науково-господарський дослід. Встановлено, що уведення свиноматкам Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси та його сумісне застосування з наноаквахелатом Германію в дозі 8 мкг/кг живої маси упродовж 3–5 днів до опоросу і 10 днів після сприяє вірогідному збільшенню живої маси поросят-сисунів на 11 день підсисного періоду на 15,7 ($p < 0,001$) і 8,7 % ($p < 0,05$), відповідно [83].

Отже, уведення свиноматкам препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію як окремо так і сумісно справляє позитивний вплив на інтенсифікацію росту живої маси поросят-сисунів протягом одинадцяти днів вирощування.

Метою третього науково-господарського дослідження було порівняти різні схеми уведення наноаквахелату Германію і Глютаму 1М, та дослідити їх вплив на ріст поросят-сисунів за весь підсисний період. Отримані результати свідчать, що уведення Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію у дозі 11 мкг/кг живої маси протягом

4–9 днів до опоросу та 10 днів після сприяє вірогідному підвищенню інтенсивності росту живої маси поросят-сисунів на 6,7 % ($p < 0,05$) упродовж усього підсисного періоду.

Застосовані окремо препарати не справляли пролонгованого впливу на ріст поросят-сисунів, оскільки за 11 днів вирощування жива маса дослідних тварин переважала контрольних лише на 2,4–3,5 % і ці показники не мали вірогідної різниці, а в день відлучення вони знаходилися на рівні контрольних тварин [82].

Кількість днів уведення наноаквахелату Германію до опоросу була різною. Тому в третьому науково-господарському досліді було проаналізовано вплив наноаквахелату Германію залежно від кількості днів уведення препарату до опоросу на ріст плодів в останню декаду поросності. За результатами досліді було виявлено, що уведення наноаквахелату Германію до опоросу впливає на отримання більшої кількості нормально розвинених новонароджених поросят без істотної зміни їхньої живої маси [81].

У третьому науково-господарському досліді також був проведений аналіз впливу препаратів Глютам 1М та наноаквахелат Германію на репродуктивну систему свиноматок у наступному опоросі, після досліді. З аналізу даних встановлено, що застосування свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси сприяє збільшенню в наступному опоросі загальної кількості новонароджених поросят та багатоплідності на 3,8 та 3,4 ($p < 0,05$) голови. Додавання до раціону свиноматок наноаквахелату Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси разом з Глютамом 1М у дозі 18 мг/кг живої маси забезпечує збільшення на 2,7 та 2,2 голови загальної кількості новонароджених поросят та підвищення багатоплідності у свиноматок у наступному опоросі. Застосування окремо наноаквахелату Германію не справляє пролонгованого впливу на статеву систему самиці, оскільки в наступному опоросі багатоплідність була на рівні контролю [79].

Підтвердженням впливу препарату Глютам 1М на статеву систему тварин стало уведення самицям під час штучного осіменіння на 1–3-тю добу статевого

циклу нейротропно-метаболичного препарату Глютам 1М (20 мл), який сприяв інтенсифікації амінокислотного, вуглеводного й енергетичного обмінів, що зумовило зростання вмісту прогестерону та естрадіолу. В результаті збільшилася кількість вагітних тварин на 13,3 % ($p < 0,05$), живих новонароджених поросят – на 1,4 ($p < 0,001$) голови, а їхня маса зросла на 5,4 % ($p < 0,001$); також на 25 % зменшилася кількість мертвонароджених поросят [197]. Водночас встановлено, що одноразове уведення свиноматкам у день відлучення препарату Інтровіт у дозі 10 мл у поєднанні із уведенням Глютаму 1М у дозі 20 мл протягом трьох днів після відлучення поросят сприяє підвищенню заплідненості дослідних свиноматок на 19,6 % та скороченню холостого періоду на один день. Застосування нейротропно-метаболичного препарату свиноматкам із різною кількістю опоросів (1–5) відразу після відлучення поросят зумовлює тенденцію до скорочення холостого періоду та підвищення заплідненості, відповідно, на 0,6–1,5 дня та 18,8 %–30,7 % [127].

Отже, уведення свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію у дозі 11 мкг/кг живої маси протягом 4–9 днів до опоросу та 10 днів після підвищує приріст живої маси поросят-сисунів на 6,7 % за весь період вирощування. Водночас окреме застосування наноаквахелату Германію у дозі 11 мкг/кг живої маси упродовж 1–9 днів до опоросу та 10 днів після не справляло пролонгованої дії на ріст живої маси, оскільки в день відлучення показники живої маси дослідних поросят знаходились на рівні контрольних тварин. Нами було прийнято рішення в подальших дослідженнях наноаквахелат Германію окремо не застосовувати.

Схема уведення свиноматкам препарату Глютам 1М разом з наноаквахелатом Германію дала найвищі результати. Тому метою четвертого науково-господарського дослідження було порівняння різних доз уведення препарату Глютам 1М. За результатами дослідження встановлено, що уведення свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після

опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси протягом 4 днів до та 10 днів після опоросу сприяє збільшенню живої маси поросят на 8,37 % ($p < 0,001$), а застосування Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу спричинює вірогідне підвищення збереженості поросят за весь підсисний період на 19 % ($p < 0,01$) та 10,9 % ($p < 0,05$) [61].

До складу препарату Кватронан-Se входять нанокарбоксилати Se, Cu, Mn, Cr та Ge, у наших дослідженнях застосовувались препарат Глютам 1М та наноаквахелат Германію. Тому метою п'ятого дослідження було порівняння впливу препарату Кватронан-Se з дією Глютаму 1М та наноаквахелату Германію на ріст та збереженість поросят-сисунів.

З досліджень М. О. Хоменко та М. В. Себи було встановлено, що триразове ін'єктування препарату Кватронан-Se на 10–12-й день статевого циклу сприяє підвищенню в крові піддослідних корів вмісту гемоглобіну та лімфоцитів, відповідно, на 2,8 % та 4,3 %, а за уведення препарату Кватронан-Se на 13-й день статевого циклу підвищується рівень глюкози на 14,2 % ($p < 0,05$); вміст холестеролу – на 5,2 %; загального білка – на 3,7 % [183]. Ці результати свідчать про дію Кватронан-Se на резистентність організму корів.

Нами було встановлено, що уведення препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу та 10 днів після сприяє вірогідному збільшенню приростів живої маси поросят на 21,4 % ($p < 0,001$). Застосування свиноматкам Глютаму 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу впливає на підвищення живої маси поросят, яка зросла на 11,9 % ($p < 0,01$). Також встановлено, позитивний вплив уведення препарату Кватронан - Se у дозі 0,02 мл/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу на ріст та збереженість поросят-сисунів, дія препарату

зумовила вірогідне збільшення їхньої живої маси на 11,5 % ($p < 0,01$) та підвищення збереженості на 27,9 % ($p < 0,05$).

Встановлено також позитивний вплив застосування досліджуваних препаратів на обмінні процеси в організмі свиноматок. Підтвердженням цього є підвищення активності ензимів у крові свиноматок: застосування тваринам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу сумісно з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після зумовило підвищення активності АлАТ на 21,4 %; АсАТ – на 24,6 %; ЛФ – на 41,5 %; уведення препарату Глютам 1М у дозі 9 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після сприяло підвищенню активності АлАТ на 3,8 %, АсАТ – на 12,6 %, ЛФ – на 3,6 %.

Уведення свиноматкам препарату Кватронан-Se спричинило вірогідне ($p < 0,05$) підвищення рівнів лактату та глюкози – на 34,7 і 16,4 %, відповідно. Зростання цих показників може свідчити про підвищення енергетичного обміну в організмі тварин, що в свою чергу підвищує енергію росту поросят і сприяє збільшенню їхньої живої маси в день відлучення на 11,5 % ($p < 0,01$).

Отже, уведення свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу і 10 днів після сприяло найвищій інтенсивності росту живої маси поросят-сисунів за весь період вирощування.

Беручи до уваги дані літературних джерел та результати власних досліджень ми вибудували схему біологічної дії досліджуваних препаратів Глютам 1М та наноаквахелат Германію на ріст та збереженість поросят-сисунів.

Відомо, що під час підсисного періоду у свиноматок у крові спостерігається високий рівень пролактину, оскільки цей гормон відповідає за синтез молока.

Як згадувалося раніше, препарат Глютам 1М був створений на основі глутамінової амінокислоти [196, 198], яка належить до нейромедіаторних

амінокислот, що стимулюють передачу збудження в синапсах центральної нервової системи [107]. В. І. Шеремета та його учні [11, 126, 197] встановили, що препарат Глютам 1М впливає на гіпоталамо-гіпофізарну систему.

Отже, уведення препарату Глютам 1М упродовж трьох днів після опоросу стимулює гіпоталамус та викид ним додаткової кількості гормонів – окситоцину і тиреоліберину, котрі в свою чергу впливають на гіпофіз, який викидає у кров додаткову кількість пролактину, а за рахунок пролактину підвищується секреція молока та збільшується його споживання поросятами.

Для перевірки цієї схеми, в п'ятому досліді було вивчено динаміку концентрації пролактину в крові свиноматок. Проаналізувавши отримані дані, виявили, що після уведення свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію у дозі 5 мкг/кг живої маси у крові тварин вірогідно підвищується рівень пролактину на 16,4 % ($p < 0,01$), що підтверджує нашу гіпотезу.

У свою чергу наноаквахелат Германію завдяки своїм властивостям підвищує ефективність імунної системи організму [178], зокрема він активує специфічні клітини Т-кілери [28]. У дослідженнях на телятах встановлено, що Германій взаємодіє з незв'язаним воднем завдяки своїй сесквіоксидній формі, точніше – з атомами кисню, які знаходяться в германієвих сесквіоксидах [178], бере участь у транспортуванні O_2 до тканин, покращує кровопостачання клітин, що веде до поліпшення імунітету, очищенню організму від токсинів [150, 187, 239, 245].

За результатами аналізу гематологічних показників поросят-сисунів нами було встановлено, що уведення препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси сприяє підвищенню вмісту гемоглобіну на 5,9 %, збільшенню середнього об'єму еритроцитів – на 1,5 %, зниженню рівня тромбоцитів – на 17,7 %. Такі показники крові поросят-сисунів свідчать про вплив препаратів на зміцнення імунітету у свиноматок і передачу колострального імунітету через молоко поросяткам.

Враховуючи викладене вище, біологічну дію розробленої схеми уведення препаратів можна представити схемою (рис. 4.1).

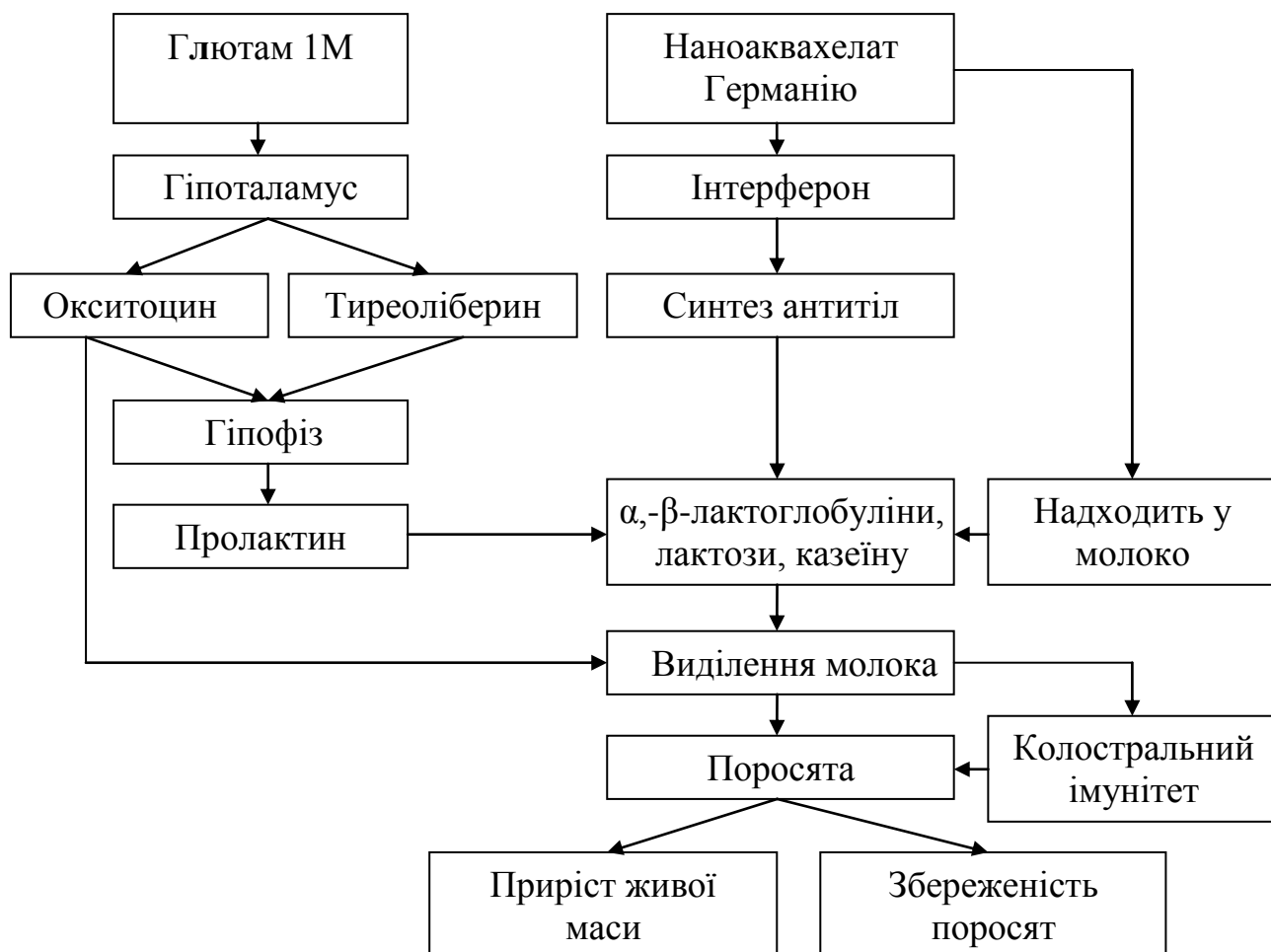


Рис. 4.1. Схема біологічної дії препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на ріст та збереженість поросят-сисунів

Отже, у результаті проведених досліджень розроблено біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів, суть якого полягає в уведенні препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж трьох днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси протягом 4 днів до опоросу та 10 днів після нього. Запропонована схема застосування досліджуваних препаратів дозволяє підвищити приріст живої маси поросят на 21,4 %, їх збереженість – на 23,4 % та рівень рентабельності виробництва свинини – на 7,2 %.

ВИСНОВКИ

За результатами експериментальних досліджень розроблено біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів. Він полягає у введенні свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до опоросу та 10 днів після нього, що зумовлює вірогідне збільшення живої маси поросят-сисунів на 21,4 % ($p < 0,001$), підвищує їх збереженість на 23,4 % та рівень рентабельності виробництва свинини – на 7,2 %.

1. Встановлено, що уведення свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу зумовлює вірогідне збільшення живої маси поросят на 21,4 % ($p < 0,001$) та є найефективнішою схемою застосування цих препаратів.

2. Застосування препаратів Глютам 1М, Кватронан-Se та наноаквахелату Германію за різних схем їх уведення вірогідно підвищує інтенсивність приросту живої маси поросят на 11 день постнатального періоду на 13,4 % ($p < 0,01$); 22,9 % ($p < 0,001$); 12,3 ($p < 0,05$) і 15,1 % ($p < 0,01$).

3. Уведення свиноматкам упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу препарату Кватронан-Se у дозі 0,02 мл/кг живої маси сприяло вірогідному підвищенню збереженості поросят на 27,9 % ($p < 0,05$), тоді як застосування препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу сприяє вірогідному підвищенню досліджуваного показника на 23,4 %.

4. Встановлено, що використання свиноматкам препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу сприяє збільшенню багатоплідності свиноматок на 3,4 поросяти ($p < 0,05$) в наступному опоросі після досліду, а застосування Глютаму 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 11 мкг/кг живої маси

упродовж 1–9 днів до та 10 днів після опоросу зменшує кількість випадків мертвонароджених поросят на 22,2 %.

5. Використання препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу зумовлює на 4 день підсисного періоду невірогідне підвищення вмісту холестеролу на 8,1 %, загального білка – на 7,2 %, альбумінів – на 1,8 %, глобулінів – на 13,9 % та зниження рівня глюкози на 14,5 % і креатиніну – на 11,6 %, що сприяє зростанню в крові поросят рівня еритроцитів на 26,3 %, гемоглобіну – на 5,7 %, зменшенню кількості тромбоцитів на 18,3 %, зниженню ШОЕ – на 6,7 %.

Застосування піддослідним тваринам препарату Кватронан-Se 4 дні до та 10 днів після опоросу підвищує, в межах похибки, вміст у крові загального білка на 6,97 %, альбумінів – на 6,3 %, глобулінів – на 7,6 %, знижує рівень глюкози на 13,5 %, сечовини – на 9,1 %, креатиніну – на 7,8 %, що сприяє підвищенню резистентності організму поросят, зниженню вмісту лімфоцитів на 29,9 % ($p < 0,05$) та підвищенню рівнів моноцитів і гранулоцитів на 54,8 і 15,7 %.

6. У сироватці крові свиноматок після уведення препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу спостерігається підвищення рівня пролактину на 11,6 % – на 4 день підсисного періоду та на 16,4 % – у день відлучення поросят.

7. За результатами досліджень встановлено, що застосування препарату Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси упродовж 4 днів до та 10 днів після опоросу сприяло збільшенню прибутку на 1192,1 грн (58,9 %) та підвищенню рентабельності виробництва свинини на 7,2 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою стимуляції росту живої маси, підвищення збереженості поросят-сисунів, поліпшення показників відтворної здатності свиноматок та підвищення економічної ефективності ведення галузі свинарства пропонуємо уводити свиноматкам препарат Глютам 1М у дозі 18 мг/кг живої маси упродовж 3 днів після опоросу разом з наноаквахелатом Германію в дозі 5 мкг/кг живої маси протягом 4 днів до та 10 днів після опоросу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акмаев И. Г. Нейроиммуноэндокринология: истоки и перспективы развития. Усп. физиол. науки. 2003. Т. 34. №4. С. 4-15.
2. Аликин Ю., Мотовилов К., Бакшеев А. Денуклеотизированные дрожжи в кормлении свиней. Свиноферма. 2007. № 12. С. 18-20.
3. Андрушко О. Б., Шаран М. М. Особливості дії комплексних гормональних препаратів на відтворну функцію свиноматок після відлучення поросят. Біологія тварин. 2010. Т. 12. № 1. С. 322-328.
4. Ахметова И. Н. Влияние органического селена на перевариваемость питательных веществ рациона быков. Зоотехния. 2008. №7. С. 1-15.
5. Бабенко М. М., Ткаченко В. М. Вивчення можливих шляхів детоксикації при гострому отруєнні динітроортокрезолом і застосуванні координаційної сполуки Германію з нікотинамідом. Одеський мед. журнал. 2005. № 4 (90). С. 18-20.
6. Бажов Г. М., Комплацкий В. И. Биотехнология интенсивного свиноводства. М.: Росагропромиздат, 1989. 386 с.
7. Балим Ю. П. Эффективность застосування препаратів селену поросяттам при дорощуванні та відгодівлі. Ветеринарна медицина. 2010. Вип. 94. С. 210-212.
8. Барабой В. А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы. К.: Фитосоциоцентр, 2006. 424 с.
9. Батырбеков А. А. Стимуляция иммуногенеза и кроветворения синтетическими металлокомплексами: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.36. Москва, 1991. 10 с.
10. Безверха Л. М. Вплив біологічно активних препаратів на багатоплідність і великоплідність свиноматок залежно від кількості опоросів. Науковий вісник «Асканія-Нова». 2012. Вип. 5 (2). С. 188-194.
11. Безверха Л. М. Удосконалення біотехнологічного способу впливу на відтворну систему свиноматок за дії метаболічно-нейротропних препаратів: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.20. Біла Церква, 2014. 19 с.

12. Беляев В., Шахов А., Мельникова Т. Влияние селектора на воспроизводительную способность свиноматок и продуктивность их приплода. Свиноводство. 2005. №1. С. 14-15.

13. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. В. В. Влізло та інші. Біологія тварин. 2006. Т. 8. № 1-2. С. 41-62.

14. Богословская О. А., Сизова Е. А., Полякова В. С. Изучение безопасности введения наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками в организм животных. Вестник ОГУ. 2009. №2. С. 124-127.

15. Бомко В. С., Долід С. В. Вплив змішанолігандного комплексу Купруму на баланс Нітрогену в організмі поросят. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2015. №2. С. 76-79.

16. Бомко В. С., Долід С. В. Вплив змішанолігандного комплексу Купруму на перетравність поживних речовин у поросят. Стратегічні напрямки розвитку тваринництва в Україні у контексті національної продовольчої безпеки: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 80-річчю кафедри технології виробництва молока та м'яса і 90-річчю з дня народження видатного вченого-технолога, доктора с.– г. наук, проф. Є. І. АДМІНА, м. Біла Церква, 30-31 жовтня 2014 року. Біла Церква, 2014. С. 93-94.

17. Брич О. І., Синетар Е. О., Каплуненко В. Г. Перспективи застосування наноаквахелатів металів. Досягнення біології та медицини. 2015. №2 (26). С. 64-66.

18. Бурлака В. А. Цеолиты и алуныты в профилактике стрессов с.-х. животных: матер. респ. науч.-практ. конф. «использование природных цеолитов Сокорницкого месторождения в народном хозяйстве», г. Черкассы, 23–24 октября 1991 года. Черкассы, 1991. С. 65-67.

19. Бусол В. О., Ситнік М. Г. Вплив споживання нанокарбоксилатів Германію і заліза на гематологічні та біохімічні показники крові курчат-бройлерів. Наукові праці Південного філіалу НУБіП України «Кримський

агротехнологічний університет». Серія: Ветеринарні науки. 2013. Вип. 151. С. 160-164.

20. Бучко О. Вільнорадикальні процеси в організмі свиней під дією біологічно активних добавок. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. 2015. №12. С. 143-150.

21. Бучко О. М. Вільнорадикальні процеси в організмі поросят за дії гумінової добавки. Біологія тварин. 2013. Т. 15. №1. С. 27-33.

22. Бучко О. М. Імунологічні та гематологічні показники крові свиней за дії гумінової добавки і аскорбінової кислоти. Young Scientist. 2015. №2 (17). С. 25-28.

23. Бучко О. М., Салига Н. О., Сварчевська О. З. Імунологічна та гематологічні показники крові поросят за дії гумінової добавки. Вісник ОНУ. Сер.: Біологія. 2013. Т. 18. Вип. 3 (32). С. 73-80.

24. Бушов А. В., Тен Э. В., Пантелеев С. В. Сравнительная эффективность использования ферроглюкина и хелаткомплексных соединений при выращивании анемичных поросят-сосунов. Вестн. Ульянов. гос. с.-х. акад. 2004. №15. С. 6-15.

25. Ванжула Ю. І. Вплив згодовування бовілакту на перетравність поживних речовин раціонів у свиней. Вісник Полтавського державного сільсько-господарського інституту. 2001. №2-3. С. 129-131.

26. Васильева С., Берзиня Н., Рамез И. Влияние повышенного уровня меди в рационе на иммунную систему с.-х. птицы. Актуальные проблемы современного птицеводства: материалы IV Украинской конференции по птицеводству с международным участием, г. Харьков, 15–19 сентября 2003 года. Харьков, 2003. Вип. 53. С. 204-207.

27. Взаємодія мікроелементів: біологічний, медичний і соціальний аспекти. І. М. Трахтенберг та інші. Вісник Національної академії наук України. 2013. №6. С. 11-20.

28. Викторов Н. А., Гуркова Н., Гусев А. И. Синтезы германийорганических соединений на основе двуокиси германия. Гермацины. Металлоорганическая химия. 2010. С. 715-716.

29. Влияние соединений тяжелых металлов из окружающей среды на состояние иммунной системы у механизаторов сельского хозяйства. В. А. Стежка и др. Довкілля та здоров'я. 2002. № 1. С. 6-12.

30. Влізло В. В., Іскра Р. Я., Федорук Р. С. Нанобіотехнологія. Сучасний стан і майбутні перспективи. Біологія тварин. 2015. Т. 17 (4). С. 18-29.

31. Вплив мінеральної кормової добавки Кормацінк-Р на продуктивність та обмін речовин в організмі курей-несучок. О. В. Білоконь та ін. Вісник СНАУ. 2012. Вип. 1 (30). С. 3-5.

32. Вълчев Г. Запрянова И., Вълчева А. Влияние кормовой добавки Sangrovit в комбинированный рацион для растущих поросят. Животновод. науки. 2005. №5. С. 78-82.

33. Геккиев А. Д. Влияние микроэлементов на развитие половой системы и воспроизводительную функцию свинок. Висн. аграр. науки. 1997. №4. 82 с.

34. Герасімов В. І. Свинарство і технології виробництва свинини. Технологія вирощування племінного і ремонтного молодняку. Х.: Еспада, 2003. С. 246-255.

35. Глущенко Н. Н., Богословская О. А., Ольховская И. П. Физико-химические закономерности биологического действия высокодисперсных порошков металлов. Химическая физика. 2002. Т.21. №4. С. 79-85.

36. Глущенко Н. Н., Скальный А. В. Токсичность наночастиц цинка и его биологические свойства. Актуальные проблемы транспортной медицины. 2010. №3 (21). С. 118-121.

37. Головка В. О., Чорний М. В., Хомутовська С. О. Вплив мікроклімату на кратність прийому молозива поросятами-сисунами та їх резистентність. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2010. Випуск 5 (78). С. 54-56.

38. Горальський Л. П., Панікар І. І. Ферментативна активність сироватки крові поросят першого місяця життя. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. 2014. № 1. С.111-118.

39. Горобец А. И. Роль и перспективы использования некоторых соединений микроэлементов в кормлении птицы. Птахівництво. 2007. Вип. 60. С. 40-49.

40. Горобец А. И. Использование меди в кормлении птицы. Птахівництво. 2005. Вип. 57. С. 162-174.

41. Гуйда А. Технологии XXI века. Агропромышленная газета юга России. 2008. № 41–42 (148–149). 6 с.

42. Гуньчак О. В., Каплуненко В. Г. Продуктивні якості гусенят, що вирощуються на м'ясо, за використання у комбікормах добавок Германію. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2013. Вип. 9. С. 51-54.

43. Гуцол А. В. Біохімічні показники крові свиней при згодовуванні ферментних препаратів. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2013. Вип. 4. Т. 2. Ч. 1. С. 7-76.

44. Гуцол А. В. Гематологічні показники свиней при згодовуванні ферментних препаратів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2008. Т. 10. №2 (37). Ч. 2. С. 68-71.

45. Данчук О. В., Кичун І. В., Тихонов М. М. Вплив екзогенних імуноглобулінів на обмін білка та фізіологічний стан поросят – гіпотрофіків. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН і ДКНДІ ветпрепаратів та кормових добавок. Львів, 2007. Вип. 8. №1–2. С. 229-231.

46. Данчук В. В., Приступа Т. І. Кількість еритроцитів та вміст гемоглобіну у крові поросят-сисунів при введенні наноаквахелатів Феруму. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2015. Вип. 7 (37). С. 168-170.

47. Детергенти сучасності: технологія виробництва, екологія, економіка використання. В. А. Бурлака та ін. Житомир: ЖДТУ, 2004. 577 с.

48. Дмухальська Є. Б. Морфологічні зміни печінки за умов поєднаної дії солей важких металів та фосфороорганічних пестицидів. Вісник проблем біології і медицини. 2012. Вип. 4. Т. 2 (97). С. 182-185.

49. Довгань-Мартинюк М. Б. Біохімічні показники крові молодняку свиней, одержаного за різних методів розведення. Вісник Полтавської державної академії. 2008. №4. С. 167-169.

50. Достоевський П. П. Сучасні напрямки вирощування здорового молодняку. Здоров'я тварин і ліки. 2006. №1. С. 8-11.

51. Дубравная Г. А., Клименко А. И., Тинькова Е. Л. Влияние препарата «Селенолин» на репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы. Ветеринарная патология. Акушерство. 2014. №2. С. 11-14.

52. Емельяненко П. А. Иммунология животных в период внутриутробного развития. М.: Агропромиздат, 1997. 215 с.

53. Ерошев А. А. Обмен веществ и продуктивность бройлеров при скормливании нового препарата – комплекса аскорбинатов металлов: автореф. дис. ... канд. биологических наук: 06.02.05. Белгород, 2004. 23 с.

54. Єгоров Б. В., Воєцька О. Є., Лапінська А. П. Аналіз технологічних способів виробництва комбікормів для свиней. Зернові продукти і комбікорми. 2011. № 2 (42). С. 25-29.

55. Єфімов В. Г., Костюшкевич К. Л., Дідик К. О. Вплив L-карнітину на морфологічні показники крові поросят у період відлучення. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2011. №2. С. 113-116.

56. Жао Ю. Роль хелатних мікроелементів у збереженості свиноматок. Прибуткове свинарство. 2013. №4 (16). С. 54-58.

57. Жильцов Н. З. Рационы поросят-отъемышей. Эффективное тваринництво. 2005. №2. С. 24-25.

58. Жучаев К. В. Формирование адаптивных качеств и продуктивности свиней в процессе микроэволюции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01; 03.00.13. Москва, 2005. 41 с.

59. Залялютдинова Л. Н. Фармако-токсикологические свойства новых комплексов и композиций эссенциальных микроэлементов меди, кобальта, марганца, ванадия и лития с аминокислотами и олигопептидами: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.25. Казань, 2001. 22 с.

60. Занкевич М. А., Бойко И. А. Эффективность использования цитратов микроэлементов в рационах свиней. Достижения науки и техники АПК. 2008. №9. С. 36–38.

61. Захарченко К. В., Себа М. В., Мартинова М. Є., Каплуненко В. Г. Вплив біологічно активних препаратів на ріст та виживаність поросят-сисунів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2017. Вип. 271. С. 102-109.

62. Захарченко К. В., Себа М. В., Каплуненко В. Г. Імунологічні показники крові поросят-сисунів за використання біологічно активних препаратів. Наукові горизонти. 2018. №3 (66). С. 15-21.

63. Збарський В. К., Шпак О. О. Свинарство – ключова галузь у сільському господарстві України. Агросвіт. 2016. №21. С. 8-14.

64. Искра Р. Я. Вміст білків та ліпідів у крові поросят за підвищеного рівня хрому в раціоні. Біологія тварин. 2010. Т. 12. № 2. С. 221-224.

65. Иванов И. К. Белковый метаболизм и иммунобиологические взаимоотношения между матерью и плодом у свиноматок разного возраста: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.04. Одесса, 1969. 34 с.

66. Кадыров С. О. Иммуноглобулины свиньи: IgG, IgM, IgA, SIgA (выделение, очистка, идентификация, содержание): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04. М., 1985. 23 с.

67. Карпуть М. В. Имунная реактивность свиней. Мн.: Ураджай, 1981. С. 52-86.

68. Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В. Мінеральне живлення тварин. К.: Світ, 2001. 372 с.

69. Клюкина В. И. Классы иммуноглобулинов сыворотки крови и молозива свиней и их применение в иммунохимических исследованиях: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.04. М., 1986. 18 с.

70. Коваленко Л. В. Оцінка стимулювальної дії наноаквахелатів Германію на природну резистентність тварин. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2012. Вип. 172. С. 203-209.

71. Коваленко Л. В. Порівняльне вивчення впливу наноаквахелатів Германію та селену на активність процесів ліпопероксидації в організмі птиці. Ветеринарна медицина. 2012. Вип. 96. С. 293-294.

72. Козьменко В., Павличенко Е., Наливайская Н. Адаптация поросят отъемышей. Животноводство России. 2007. № 6. С. 27.

73. Коржинський Ю. С., Слівінська-Курчак Х. Б. Селен: біологічна роль і потреба дитячого організму. Медицина транспорту України. 2011. № 4. С. 90-93.

74. Коршунова Л. М., Сікачина С. Ф., Сентюрін В. В. Морфологія та функції системи імунітету сільськогосподарських тварин. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2003. 239 с.

75. Корми: оцінка, використання продукції тваринництва, екологія. М. Ф. Кулик та ін. Вінниця: ПП Тезис, 2003. 334 с.

76. Котляр О. С. Порівняння ефективності дії різних форм Купруму в годівлі ремотних свинок. Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. 2013. №110. С. 101-108.

77. Крамарев И. В., Крамарева И. А., Семенютин В. В. Пути повышения продуктивности свиноматок в условиях интенсивного свиноводства: материалы XVIII международная научно-производственной конференции «проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии энергоэффективности и IT-технологий», г. Белгород, 26 – 27 мая 2014 года. Белгород, 2014. С. 61.

78. Кресюн В. Й., Годован В. В. Скринінгове дослідження анальгезуючої та протизапальної активності у ряду дифосфату Германію. Одеський мед. журнал. 2005. № 5 (90). С. 49-52.

79. Кулдонашвілі К. В., Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Вплив нейротропно-метаболического препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на багатоплідність свиноматок. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2016. Вип. 5 (29). С. 183-187.

80. Кулдонашвили К. В., Шеремета В. И., Каплуненко В. Г. Влияние препарата «Германий» на крупноплодие свиноматок и рост поросят-сосунков. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XVII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО "БГСХА". г. Горки, 29-30 мая 2014 года: тезисы доклада. Горки: БГСХА, 2014. С. 132-136.

81. Кулдонашвілі К. В., Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Дія наноаквахелату Германію на ріст поросят у пренатальний період. Розведення і генетика тварин: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, 2016. Вип. 51. С. 261-266.

82. Кулдонашвили К. В., Шеремета В. И., Каплуненко В. Г. Рост поросят-сосунков при использовании биологически активных препаратов. Зоотехническая наука Белоруси. 2015. Т. 50. Ч. 1. С. 304-313.

83. Кулдонашвілі К. В., Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Стимуляція росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. Вип. 205. С. 308-313.

84. Куренева В. П., Егоров И. А., Глущенко Н. Н. Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Сб. науч. тр. Боровск, 1985. С. 80-87.

85. Кучинский М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография. Минск: Бизнесофсет, 2007. 372 с.

86. Лазарева Е. С. Влияние препаратов нитокс–200, утеротон и кетофен 10 % на некоторые клинико-гематологические показатели свиноматок в

послеродовой период: автореф. дис. ... канд. вет. наук. 06.02.01; 06.02.06. Казань, 2012. 20 с.

87. Лаптенко В. Н. Формирование естественной резистентности в антенатальный и ранний постнатальный периоды развития свиней и способы ее повышения: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.03. Жодино, 1986. 18 с.

88. Лебедев П. Влияние микроэлементных добавок в рационах маток на выход и сохранность поросят. Свиноводство. 1980. №7. С. 31-32.

89. Лешовська Н. М. Вплив інтерферону, вітамінів А, D³, Е та селену на неспецифічну резистентність глибокотільних корів та їх новонароджених телят. Біологія тварин. 2006. Т. 8. № 1-2. С. 247-250.

90. Лешовська Н. М., Віщур О. І. Роль селену і вітамінів А, D³, Е в імунній функції людини і тварини. Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин та ДНДКІ ветпрепаратів і кормових добавок. 2004. Вип. 5. № 1-2. С. 148-153.

91. Лопатько К. Г., Афтандилянц Е. Г. Влияние мощности искрового разряда на состав продуктов эрозии меди в воде: тезисы докладов международной конф. «Электрические контакты и электроды», пгт Кацивели, 21-27 сентября 2009 года. Кацивели, 2009. 25 с.

92. Лук'янчук В. Д., Сейфуліна І. Й., Літвиненко Д. Ф. Фармакологічні властивості органічних і координаційних сполук Германію – сучасні уявлення. Фармакологія та лікарська токсикологія. Огляд. 2016. №1 (47). С. 3-13.

93. Максимюк Н. Н. Особенности обмена веществ и естественная резистентность организма поросят. Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии. 2005. №5. С. 171-178.

94. Малюга Л. В. Особенности физиологического состояния, метаболического статуса и продуктивность цыплят–бройлеров при скармливании хелатных соединений цинка: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 16.00.06. 2005. 20 с.

95. Мамченко В. Ю., Бурлака В. А. Вплив металохелатів на біохімічні і гістологічні показники організму свиноматок і поросят-сисунів. Науково-теорет. зб. ЖНАЕУ. Житомир: ЖНАЕУ, 2013. Т. 2. С. 23-26.

96. Мамченко В. Ю. Металохелати в раціонах свиноматок та їх вплив на відтворювальну здатність. Науково-теорет. зб. ЖНАЕУ. Житомир: ЖНАЕУ, 2014. Т. 1. С. 54-57.
97. Масляненко Р. П. Основи імунобіології. Львів: Вертикаль, 1999. 472 с.
98. Матюшко В. К. Ефективні методи профілактики захворювань та збереження приплоду в господарствах з потоковою технологією виробництва. Ветеринарна медицина України. 2014. №2 (216). С. 32-33.
99. Маянский Д. Н. Патогенетические аспекты нейтрофилзависимых реакций. Патол. физ. и exper. терапия. 1989. №6. С. 66-72.
100. Мельник В. О., Поручник М. М., Бондар А. О. Гематологічні показники ремонтних свинок і основних свиноматок. Науково-технічний бюлетень. 2016. №116. С. 84-89.
101. Механизмы иммуномодулирующего эффекта германийорганических соединений. О. П. Колесникова и др. Иммунология. 1995. № 1. С. 27-31.
102. Микитин Л. Є., Бінкевич В. Я., Вачко Ю. Р. Рівень мікроелементного складу ґрунту, води та кормів у ФГ «Радвань Нова» Пустомитівського району Львівської області. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2017. Т. 19. № 77. С. 105-109.
103. Милостива Д. Ф. Фізіологічний стан організму і продуктивності молодняку української м'ясної породи за комплексного впливу солей Cu, Co та Mn: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.13. Дніпропетровськ, 2016. 170 с.
104. Моргулис И. И. Ранняя реакция организма млекопитающего на воздействие хлоридом кобальта: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16; 03.00.02. Красноярск, 2006. 112 с.
105. Мороз І., Лесков А. Вплив мікроелементів на плодючість свиноматок. Тваринництво України. 1995. №3. С. 14-15.
106. Москаленко В. Ф., Розенфельд Л. Г., Мовчан Б. О. Нанотехнології, наномедицина, нанофармакологія: стан, перспективи наукових досліджень,

впровадження в медичну практику: матеріали I нац. конгресу «Человек и лекарство – Украина». К., 2008. С. 167-168.

107. Мошарова И. В., Сапецкий А. О., Косицын И. С. Общие физиологические механизмы воздействия глутамата на центральную нервную систему. Успехи физиологических наук. 2004. Т. 35. № 1. С. 20-42.

108. Нагаєвич В. М., Герасимов В. І., Березовський М. Д. Розведення свиней. Харків: Еспада, 2005. 289 с.

109. Надеев В. П., Чабаев М. Г., Яхин А. Я. Влияние хелатов на биохимические показатели крови свиней. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2013. № 2 (30). С. 136-141.

110. Накопичення кадмію та його вплив на організм людини. Ю. В. Марушко та ін. Здоровье ребенка. 2010. №5 (26). С. 49-52.

111. Наноматеріали в біології. Основи нановетеринарії. В. Б. Борисевич та ін. К.: ВД «Авіценна», 2010. 416 с.

112. Науменко В. В., Дячинський А. С., Демченко В. Ю. Фізіологія сільськогосподарських тварин. К.: Центр уч. літ-ри, 2009. 568 с.

113. Никулина И. А., Миколайчук И. Н. Использование молочнокислой кормовой добавки с пробиотиками в кормлении молодняка свиней. Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. 2008. №6. С. 6-10.

114. Нікітенко А. М., Козак М. В., Малина В. В. Стимуляція природної резистентності та продуктивності свиней. Львів, 2001. 145 с.

115. Ноздрюхина Л. Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука, 1977. 184 с.

116. Огородник Н. З., Віщур О. І., Кичун І. В. Гематологічний та біохімічний профіль крові порослих свиноматок та їх поросят за умов введення різних форм А, D₃, Е. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок. Львів, 2011. Вип. 12. № 1-2. С. 239-243.

117. Огородник Н. З., Віщур О. І., Кичун І. В. Стан системи антиоксидантного захисту та продуктивності поросят за дії вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну і цинку у формі ліпосомальної емульсії. Біологія тварин. 2013. Т. 15. №1. С. 101-107.

118. Огородник Н. З. Вплив препаратів «Ліповіт» та «Тривіт» на показники лейкоцитарного і біохімічного профілю крові поросят раннього віку. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2011. Т. 13. №2(48). Ч. 1. С. 214-218.

119. Огородник Н. З. Особливості морфофункціональних показників крові поросят за умов відлучення та дії ліпосомального препарату. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Т. 16. №2 (59). Ч. 2. С. 265-270.

120. Огородник Н. З. Стан клітинного імунітету у поросят раннього віку за введення препаратів «Ліповіт» та «Тривіт». Біологія тварин. 2012. Т. 14. № 1-2. С. 540-545.

121. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных. В. А. Кокорев и др. Зоотехния. 2004. №7. С. 12-16.

122. Панікар І. І. Біохімічні особливості формування поросят першої доби життя. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. №3. С. 129-132.

123. Панікар І. І. Гуморальний імунітет поросят неонатального періоду і вплив на нього молозива і молока. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Т. 16. №3 (60). Ч. 2. С. 231-241.

124. Панина Н. В. Влияние хелатного комплекса марганца аскорбината на минерализацию костной ткани цыплят-бройлеров. «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения»: материалы VII международ. научно-произв. конф., г. Белгород, 25 – 28 марта 2003 года. Белгород: БГСХА, 2003. Ч. 1. С. 221.

125. Папазян Т. Влияние форм силена на воспроизводство и продуктивность свиней. Животноводство России. 2003. №5. С. 28-29.

126. Пилипчук О. С. Обґрунтування біотехнологічних способів стимуляції відтворювальної здатності свиноматок: дис. ... канд. с-г. наук: 03.00.20. Київ, 2017. 157 с.

127. Пилипчук О. С., Шеремета В. І. Спосіб стимуляції заплідненості свиноматок. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2014. Вип. 202. С. 319-324.

128. Пінчук С. М. Вплив хлориду кобальту та «Гуміліду» на лейкоцитарний профіль крові поросят. Вісник ЖНАЕУ. 2014. №2 (42). Т. 1. С. 249-253.

129. Перевойко Ж. А., Косилов В. И. Основные биохимические показатели крови хряков и свиноматок крупной белой породы. Известия Оренбургского университета. 2014. №5 (49). С. 196-199.

130. Першин Б. Б., Гелиев А. Б., Толстов Д. В. Система лимфоидной ткани пищеварительного тракта животных и перорально индуцированная иммунная толератность. Иммунология. 2001. №6. С. 10-12.

131. Петров А. М. Формирование колострального иммунитета у животных. Ветеринария. 2006. № 8. С. 35-41.

132. Петросян А. Б. Природа биодоступности микроэлементов. Птица и птицепродукты. 2010. №1. С. 35-38.

133. Попков Н. А. Корма и биологически активные вещества. Минск: Беларусь. наука, 2005. 882 с.

134. Попсуй В. Мінеральна забезпеченість раціонів свиней. Пропозиція. 2012. №2. С. 132-135.

135. Панасюк Я. В., Волков К. С., Корда М. М. Використання комбінації наноаквахелатів металів і наночастинок давостину для стимуляції репаративного остеогенезу в щурів. Клінічна та експериментальна патологія. 2016. Т. XV. №2 (56). Ч. 2. С. 53-59.

136. Прокофьева Г. М., Пчельников Д. В., Ключева В. Н. Гемовит-плюс как источник микроэлементов для супоросных свиноматок и поросят. Зоотехния. 2009. №1. С. 13-15.

137. Прудников С. И., Духовский А. В., Шкрылев А. Н. Препарат нутрил Se для повышения сохранности и продуктивности поросят и репродуктивной функции свиноматок и хряков. Свиноводство промышленное и племенное. 2008. №4. С. 38-39.

138. Пчельников Д. В., Дорожкин В. И., Бабич В. А. Влияние препарата гемовит-плюс на супоросных свиноматок и поросят. Сб. науч. тр. ВГНКИ. 2006. №67. С. 220-231.

139. Пчельников А., Петров Д. Комплекс микроэлементов для супоросных свиноматок и поросят. Свиноферма. 2008. №6. С. 21-23.

140. Резистентність росту поросят, вирощених у різних мікрокліматичних умовах при використанні Селірану. М. В. Чорний та ін. Ветеринарна медицина. 2013. №3 (205). С. 32-34.

141. Рибалко В. П. Свинарство національна галузь. Пропозиція. 2010. №1. С. 16-118.

142. Рибалко В. П., Флока Л. В. Вплив фенотипових факторів на продуктивні якості свиней червоно-білопоясої породи: монографія. Полтава, 2013. 158 с.

143. Роль мікроелементів в життєдіяльності тварин. М. О. Захаренко та ін. Ветеринарна медицина України. 2004. №2. С. 13-16.

144. Рудишин О. Ю., Зыкович С. Н. Патент России №2276842 Россия: МПК⁷ А01К 67/02, А23К 1/6. Способ повышения продуктивности супоросных свиноматок и полученного от них приплода. заявлено 31.01.2005. опубликовано 27.05.2006.

145. Рудь В. О., Козенко О. В., Тарасенко Л. О., Шаламова Л. М. Патент України на корисну модель № 122719 Україна: МПК А61D 7/00; А23К 50/30; А61К 35/10; А61Р 25/00. Спосіб підвищення адаптації до дії стресс-факторів,

загальної резистентності та продуктивності поросят. заявлено 11.07.2017. опубліковано 25.01.2018. бюл. №2.

146. Салига Н., Віщур О. Формування клітинного імунітету поросят під впливом імуномодулятора тималіну. Вісник Львівського університету. Серія: Біологія. 2002. Вип. 29. С 165-170.

147. Салига Н. О. Вплив L-глутамінової кислоти на окремі показники крові щурів. Біологія тварин. 2011. Т. 13. № 1–2. С. 159-163.

148. Салига Н. Розвиток імунної системи у поросят. Вісник Львівського університету. Серія: Біологія. 2009. Вип. 51. С. 3-14.

149. Салига О. А. Активізація відтворної здатності свиноматок. Тваринництво України. 2007. № 5. С. 29-30.

150. Сахандра І. В. Препарати германію та їх застосування в медицині. Український науково-медичний молодіжний журнал. 2014. №4 (84). С. 83-86.

151. Себа М. В. Корекція заплідненості корів і телиць та метаболізму в їх організмі препаратом глутам: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.20. Київ, 2005. 145 с.

152. Сейфуллина І. Й., Немятих О. Д., Лук'янчук В. Д. Фармакологічні ефекти германієвих сполук. Одеський мед. журнал. 2003. № 6. С. 111-114.

153. Ситар О. В., Новицька Н. В., Таран Н. Ю. Нанотехнології в сучасному сільському господарстві. Фізика живого. 2010. Т. 18. № 3. С. 113-116.

154. Скальный А. В., Кудрин А. В. Радиация, микроэлементы, антиоксиданты и иммунитет. М. : Лир Макет, 2000. 421 с.

155. Скрипка М. В., Запека І. Є. Вплив надлишку міді, заліза, кобальту на морфологію селезінки за колібактеріозу у поросят молочного періоду. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2015. Вип. 7 (37). С. 125-128.

156. Скрипка М. В., Запека І. Є. Морфофункціональні зміни в печінці при хронічній інтоксикації мікроелементами у молодняку свиней. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. Т. 16. №3 (60) Ч. 1. С. 312-317.

157. Смоляр В. І., Петрашенко Г. І., Голохова О. В. Про вміст мікроелементів у харчових раціонах жителів незалежної України. Проблеми харчування. 2013. №1. С. 27-28.

158. Снітинський В., Андрійчук П., Данчук В. Вплив препаратів селену на збереженість поросят раннього віку. Ветеринарна медицина України. 2004. №7. С. 29-30.

159. Снітинський В. В., Іскра Р. Я., Микитин Ю. В. Промислова технологія вирощування свиней: методичні рекомендації. Львів, 2006. 40 с.

160. Соколов А. В., Замана С. П. Действие кальцийсодержащих добавок на организм животных. Зоотехния. 2001. №2. С. 19-22.

161. Сравнительное исследование ранозаживляющего действия веществ различной природы. О. А. Богословская и др. Естественные и технические науки. 2007. № 6(32). С. 91-99.

162. Стабилизация параметров систем объемной электроискровой обработки гетерогенных токопроводящих сред. С. Н. Захарченко и др. Зб. Наук. Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. К.:ІЕД НАНУ, 2005. №2(11). Ч.2. С. 9-13.

163. Стадник А.М., Битс Г.А., Стадник О.А. Біологічна роль Германію у тварин і людини. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2006. Т. 8 (2). С. 174-185.

164. Статнік М. Г., Бусол В. О. Вплив наноаквахелатів мікроелементів Ge і Fe на неспецифічну резистентність, розвиток і продуктивність перепелів. Науковий вісник ветеринарної медицини: зб. наук. пр. Біла Церква, 2012. Вип. 9 (92). С. 30-33.

165. Стояновський В. Г., Мацюк О. І., Колотницький В. А. Патент України на корисну модель № 118610 Україна: МПК А23К 50/30; А23К 10/16; А01К 67/02. Спосіб підвищення неспецифічної резистентності організму поросят. заявлено 31.03.2017. опубліковано 10.08.2017. бюл. №15.

166. +

167. Тиреоидный статус свиней и его коррекция. В. А. Самсонович и др. Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины". 2011. Т. 47. Вып. 2. Ч. 1. С. 84-86.

168. Ткачук В. І. Динаміка живої маси свиноматок під час лактації та вирощування поросят-сисунів під впливом мікотоксинів. Вісник ЖНАЕУ. 2010. № 1. С. 371-375.

169. Толстих Р., Баглай А., Ткачук В. «Актиген» підвищує вміст імуноглобулінів у молозиві свиноматок. Передова технологія. 2011. № 5–6 (9–10). С. 50-51.

170. Ушкалов В. О., Скрипка М. В., Запека І. С. Надлишок мікроелементів у кормах – фактор ризику для здоров'я молодняку свиней. Ветеринарна біотехнологія. 2013. Вип. 23. С. 268-270.

171. Фізіологія тварин. А. Й. Мазуркевич та ін. Вінниця: Нова книга. 2012. 423 с.

172. Филатов А., Конопельцев И. Биотехнологический способ повышения воспроизводительной способности свиноматок. Свиноводство. 2003. №6. С. 20.

173. Федоров Ю. Н., Верховский О. А. Иммунодефициты домашних животных. М., 1996. 95 с.

174. Федоров Ю. Н. Препараты и ранняя постнатальная иммунокомпетентность свиней. Сельское хозяйство за рубежом. 1998. №10. С. 44-49.

175. Федорук Р. С., Храбко М. І., Цап М. М. Ріст, розвиток і репродуктивна функція самиць щурів та життєздатність їх приплоду за використання різних доз цитрату Германію. Біологія тварин. 2016. Т. 18. № 3. С. 97-106.

176. Федчишин М. Г., Корда М. М. Токсичні ефекти Марганцю. Вісник наукових досліджень. 2016. № 3. С. 4-6.

177. Фесенко И. Д. Некоторые показатели возрастной естественной резистентности организма свиней. Бюл. Всесоюз. Института эксперим. ветеринарии. 1980. №38. С. 46-48.

178. Флид О. Д., Гар Т. К., Вернадський А. А. Соединения пентакоординированного Германия. Гермоцины, гермоланы и гермокан. 2008. С. 2745-2750.

179. Халак В. І., Майстренко А. Н., Дімчя Г. Г. Балансуючі кормові добавки у раціоні свиноматок та поросят. Агробізнес сьогодні. 2016. №22 (341). С. 175-176.

180. Хацкевич В. Т. Материалы по естественной резистентности организма свиней крупной белой породы, белорусской черно-пестрой породной группы и двух-трехпородных помесей: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.808. Минск, 1970. 21 с.

181. Хелатные соединения меди для поросят. А. Яхин и др. Комбикорма. 2009. №1. 66 с.

182. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976. 560 с.

183. Хоменко М. О. Розробка біотехнологічного способу стимуляції заплідненості корів за використання нанокарбоксилатів мікроелементів: дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.20. Київ, 2017. 174 с.

184. Храбко М. І. Антиоксидантна активність та дезінтоксикаційна здатність організму щурів за згодовування цитратів Хрому, Селену та Германію. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. 2014. Вип. 15. №2–3. С. 49-54.

185. Храбко М., Федорчук Р., Кропивка С. Показники стану імунної та антиоксидантної систем у крові вагітних самиць щурів під дією різних доз цитрату Германію. Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. 2017. №1 (22). С. 50-53.

186. Храбко М., Федорчук Р. Ріст і розвиток організму щурів F1 та його імунофізіологічна активність у період випоювання різних доз нанотехнологічного

і хімічно синтезованого цитрату Германію. Проблеми регуляції фізіологічних функцій. 2016. Вип. 2 (20). С. 39-43.

187. Хромова Н. Ю., Гар Т. К., Милов В. Ф. Гермотраны и их аналоги. Москва: НИИТЭХИМ, 1985. 33 с.

188. Хухрянский В. Г., Цыганенко А. Я., Павленко Н. В. Химия биогенных элементов. К.: Выща школа, 1990. 207 с.

189. Черниш О. А., Аретинський Т. Б., Максим В. І. Показники живлення дубового шовкопряда під впливом наноаквахелатів мікроелементів. Біологія тварин. 2012. Т. 14. № 1–2. С. 289-294.

190. Чорний М. В., Клименко І. М. Резистентність і продуктивність свиней при використанні пробіотиків. Науковий вісник ЛНАВМ імені С.З. Гжицького. 2007. Т. 9. №2 (33). С. 240-246.

191. Шабловская И. В., Походня Г. С. Влияние скармливания кормовой добавки «гидролактин» свиноматкам на рост и сохранность их потомства: материалы XVIII международной научно-производственной конференции «проблемы и перспективы инновационного развития агроинженерии энергоэффективности и IT-технологий». г. Белгород, 26–27 мая 2014 года. Белгород, 2014. 131 с.

192. Шахбазова О. П., Бараников В. А., Стародубова Ю.В. Динамика показателей крови ремонтных свинок и супоросных свиноматок в зависимости от условий их содержания. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №6 (104). С. 71-75.

193. Швецова О. М., Степченко Л. М. Вплив біологічно активної кормової добавки Гумілід на фізіологічний статус та продуктивні якості свиноматок. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2014. Т. 2. № 1. С. 87-92.

194. Шейко И. П. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов. Вести НАН Беларуси. Минск, 2014. №3. С. 80-85.

195. Шейко И. П., Хоченков А. А., Ходосовский Д. Н., Шейко Р. И. Особенности обмена веществ в организме ремонтных свинок на промышленных комплексах и возможности его коррекции. Вести НАН Беларуси. 2007. №2. С. 70-75.

196. Шеремета В. І., Безверха Л. М. Біотехнологічний спосіб стимуляції відтворювальної здатності свиноматок препаратами нейротропно-метаболическої дії: методичні рекомендації. К.: НУБіП України, 2014. 31 с.

197. Шеремета В. І., Безверха Л. Н., Себа М. В. Підвищення відтворювальної здатності свиноматки при дії препарату глютам 1М. Фізіол. журн. 2017. Т. 63. № 4. С. 72-79.

198. Шеремета В. І. Патент України на корисну модель №4486 Україна: МПК А61D 19/02; А61D 19/04. Препарат «Глютам 1М» для стимуляції заплідненості самок тварин. заявлено 19.05.2004; опубліковано 17.01.2005. Бюл. №1.

199. Шеремета В. І., Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.), Каплуненко В. Г. Патент України на корисну модель №101467 Україна: МПК А01К67/02; А61D 19/00; А23К 1/16. Спосіб збільшення приросту живої маси поросят у підсисний період. заявлено 07.04.2015; опубліковано 10.09.2015. Бюл. № 17.

200. Шеремета В. І., Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.). Патент України на корисну модель №105028 Україна: МПК А01К 67/02; А01D 19/04. Спосіб збільшення багатоплідності свиноматок. заявлено 19.10.2015; опубліковано 25.02.2016. Бюл. № 4.

201. Шеремета В. І., Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.) Патент України на корисну модель №84619 Україна: МПК А01К 67/02. Спосіб збільшення приросту живої маси підсисних новонароджених поросят. заявлено 25.04.2013; опубліковано 25.10.2013. Бюл. № 20.

202. Шеремета В. І., Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.), Фрідендаль Д. Патент України на корисну модель № 98880 Україна: МПК А01К 67/02;

A23K 1/16. Спосіб стимуляції росту поросят-сисунів. заявлено 27.11.2014; опубліковано 12.05.2015. Бюл. № 9.

203. Шкуратова И., Белоусов А., Невинный В. Опыт применения Гермивита для свиноматок и поросят разного возраста. Животноводство России. 2008. №12. С. 34-35.

204. Шумна Т. Є. Сучасний погляд на механізми розвитку алергічних захворювань в умовах несприятливих факторів навколишнього середовища. Запорожский медицинский журнал. 2011. Т. 13. № 2. С. 124-125.

205. Щелкунов Л. Ф., Дудки М. С., Голубкина Н. А. Селен и его роль в питании. Гигиена и санитария. 2000. №5. С. 32-35.

206. Юлевич О. І., Лихач А. В., Дехтяр Ю. Ф. Оцінка впливу компонентів преміксу та комбікорму на показники продуктивності підсисних поросят породи велика біла. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Годівля тварин та технологія кормів. 2012. №2 (60). С. 59-65.

207. Юлиш Е. И., Абатуров А. Е. Липосомальная терапия: настоящее и будущее. Здоровье ребенка. 2008. №1 (10). С. 87-90.

208. Якубчак О. М., Коваленко Л. В., Бусол Л. В. Ефективність використання нанокompозиту порошку феромагнетика в якості мікродобавки до корму для курчат-бройлерів. Науковий вісник НУБіП України. 2010. Вип. 151. Ч. 2. С. 366-370.

209. Яременко В. І., Пуха І. П., Коваленко В. П. Виробництво свинини. К.: Урожай, 1985. 152 с.

210. Ярован Н. И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса у сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.04. М., 2008. 41 с.

211. Яхин А. Я., Крилов А. П. Использование селеносодержащего препарата ДАФС-25 в комбикормах для поросят. Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы третьей международной конференции, г. Боровск, 6-8 сентября 2000 года. Боровск, 2000. С. 274-277.

212. Acute exposure to diesel exhaust increases IL-8 and GRO-alpha production in healthy human airways. S. S. Salvi et al. *American Journal of Respiratory Care Medicine*. 2000. Vol. 161. P. 550-557.
213. Alarcon K., Kolsteren P. W., Prada A. M. Effects of separate delivery of zinc or zinc and vitamin A on hemoglobin response, growth, and diarrhea in young Peruvian children receiving iron therapy for anemia. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004. Vol. 80. P. 1276-1282.
214. Anderson R. A., Polonsky M. M., Bryden N. A. Stability and absorption of chromium and absorption of chromium histidinate complexes by humans. *Biol. Trace. Elem. Res.* 2004. Vol. 101. №3. P. 211-218.
215. Aschner J., Aschner M. Nutritional aspect of Manganese homeostasis. *Mol Aspects Med.* 2005. Vol. 26. P. 353-362.
216. Bernhoft A., Rudi K., Yazdankhah S. Zinc and copper in animal feed development of resistance and coresistance to animal origin. *Microb Ecol Health Dis.* 2014. Vol. 25. P. 1-7.
217. Bittner M. Direct effects of humic substances on organisms. Brno: Czech Republic, 2006. 31 p.
218. Blaabjerg K., Damgaard Poulsen H. The use of zinc and copper in pig production. *Nationalt Center for Jordbrug og Fodevarer.* 2017. P. 1-17.
219. Bleys J., Navas-Acien A., Guallar E. Serum selenium levels and all-cause? Cancer? And cardiovascular mortality among US adults. *Arch. Intern. Med.* 2008. Vol. 168 (4). P. 404-410.
220. Brosnan J.T., Brosnan M. E. Glutamate: a truly functional amino acid. *Amino Acids.* 2013. Vol. 45 (3). P. 413-418.
221. Dembicki Z., Bronicki M., Gajecki M. Wybrane wskaźniki rozrodu loch otrzymujących probiotyk panstimase. *Acta Acad agr. ac techn. olsten. Vet.* 1996. №23. P. 195-199.
222. Du Y., Wang X., Ruan X. Regulation of Germanium-Enriched barley seedling on immune function of mice. *Food Science.* 2008. Vol. 29. P. 578-581.

223. Effects of feeding L-carnitine to gilts through day 70 of gestation on litter traits and the expression of insulin-like growth factor system components and L-carnitine concentration in foetal tissues. K. R. Brown et al. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr.* 2008. Vol. 92. №6. P. 660-667.

224. Effects of nutrient supply, plasma metabolites, and nutritional status of sows during transition on performance in the next lactation. A. V. Hansen et al. *J. ANIM. SCI.* 2012. Vol. 90. №2. P. 466-480.

225. Farmer C., Quesnel H. Nutritional, hormonal, and environmental effects on colostrum in sows. *J. ANIM. SCI.* 2009. Vol. 87. №. 13. P. 56-64.

226. Feng X., Jin W. Advance in Synthesis and physiological effect of Germanium compounds. *Food Science and Technology.* 2006. Vol. 31. P. 177-181.

227. Gajecki M., Hooreman M., Przewoski W. Efekty stosowania preparatu panstimase 400 u prosiat w okresie pre- I postnatalnym. *Acta Acad agr. ac techn. olsten. Vet.* 1996. №23. P. 223-230.

228. Germanium organic g-interferon and inhibitor of interferonaction inducers. F. J. Yershov et al. *Eur. Fed. Immunol. Soc. Abstr.* 1990. 130 p.

229. Gouin J. P., Kiecolt-Glaser J. K. The impact of psychological stress on wound healing: methods and mechanisms. *Immunol. Allergy Clin. North Am.* 2011. №31 (1). P. 81-93.

230. Growth promotion effects and plasma changes from feeding high dietary concentrations of zinc and copper to weanling pigs (regionai study). G. M. Hill et al. *J Anim Sci.* 2000. Vol. 78. P. 1010-1016.

231. Gunter T., Gavin C., Aschner M. Speciation of Manganese in cells and mitochondria: a search for the proximal cause of Manganese neurotoxicity. *NeuroToxicology.* 2006. Vol. 27. №5. P. 765-776.

232. Hansen A.M., Caspi R. R. Glutamate joins the ranks of immuno modulators. *Nat.Med.* 2010. №16 (8). P. 856–857.

233. Heoun B., Jin J., Kang J. Germanium-Fortified yeast activates macrophage, NK cells and B cells and inhibits tumor progression in mice. *Korean journal of microbiology s biotechnology*. 2007. Vol. 35. P. 118-127.

234. Hessing M. J. C., Coenen G. J., Vaiman M. Individual differences in cell-mediated and humoral immunity in pigs. *Veter. Immunol. Immunopathol.* 1995. Vol. 45. №1–2. P. 97-113.

235. In-Feed use of heavy metal micronutrients in U. S. swine production systems and its role in persistence of multidrug-resistant *Salmonellae*. J. M. Julies et al. *Appe Environ Microbiol.* 2014. №80 (7). P. 2317-2325.

236. Kemp B., Georg P. B., England D. C. Diabetogenic effects of pregnancy in sows on plasma glucose insulin release. *J. Anim. Sci.* 1978. Vol. 46. P. 1694-1700.

237. Klindt J. Influence of litter size and creep feeding on preweaning gain and influence of preweaning growth on growth to slaughter in barrows. *J. Anim. Sci.* 2003. Vol. 81. P. 2434-2439.

238. Koh T. S., Peng R. K., Klasing K. C. Dietary Copper Level affects Copper metabolism during lipopolysaccharide-induced immunological stress in chicks. *Poultry Science.* 1996. Vol. 75 (7). P. 865-872.

239. Kresyun V. I. Shemonayeva K. F., Vidavska A. G. Pharmacological characterization of compounds of germanium. *Clinicfl Pharmacy.* 2004. №4. P. 65-68.

240. Li L., Ruan T., Lyu Y. Advances in effect of Germanium or Germanium compounds on animals – A Review. *Journal of biosciences and medicines.* 2017. Vol. 5. P. 56-73.

241. Mahalko J. R., Benniom M. The effect of parity and time between pregnancies on maternal hair chromium concentration. *Am. J. Clin. Nutr.* 1976. Vol. 29. P. 1069-1072.

242. Midili M., Tuncer S. D. The effect of enzyme and probiotic supplementation to diets on broiler performance. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2001. P. 895-903.

243. Moghaddam H. N., Jahanian R. Immunological responses of broiler chicks can be modulated by dietary supplementation of zinc-methionine in place of inorganic zinc sources. *J Anim Sci.* 2009. Vol. 22. P. 396-403.

244. Morrow-Tesch J. L., McGlone J. J., Salak-Johnson J. L. Heat and social stress effects on pig immune measures. *J. anim. Sc.* 1994. Vol. 72. №10. P. 2599-2609.

245. Mtnchikov L. G., Ignatenko M. A. Biological activity of organogermanium compounds: a review. *Pharmaceutical Chemistry Journal.* 2012. Vol. 46 (11). P. 3-6.

246. Neve J. Les oligoelements en biologic et les oligotherapies. *Eurobiologiste.* 1994. Vol. 28. P. 31-33.

247. Page N. G., Southern L. L., Ward T. L. Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass traits of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 1993. Vol. 71. P. 656-662.

248. Pedersen A., Zachariae R., Bovbjerg D. H. Influence of psychological stress on upper respiratory infection – a meta-analysis of prospective studies. *Psychosomatic Medicine.* 2010. Vol. 72. P. 8823-8832.

249. Pejsak Z. Choroby swin. Poznan: Pol. Wyd. Rol. 2002. 353 p.

250. Physicochemical properties and cellular toxicity of nanocrystal quantum dots depend on their surface modification. A. Hoshno et al. *Nano Letters.* 2004. Vol. 4. №11. P. 2163-2169.

251. Plasma binding globulins and acute stress response. C. W. Breuner et al. *Hormones and Metabolic Research.* 2006. Vol. 38. P. 260-268.

252. Potočnjak D., Popovič M., Zdolec N. Age-related changes in porcine humoral and cellular immune parameters. *Vet. Arhiv.* 2012. Vol. 82. P. 167-181.

253. Poulsen H. D., Danielsen V., Nielsen T. K. Excessive dietary selenium to primiparous sows and their offspring. I. Influence on reproduction and growth. *Acta vet. Scand.* 1989. Vol. 30. №4. P. 371-378.

254. Principles for characterizing the potential human health effect from exposure to nanomaterials: elements of a screening strategy. G. Oberdorster et al. *Fibre Toxicology.* 2005. Vol. 2. №8. P. 235-246.

255. Roth E. Non nutritive effects of glutamine. *J.Nutr.* 2008. Vol. 138 (10). 2025 p.
256. Segurado M. Zinc status in patients with alveolar echinocuccosis is related to disease progression. *Parasite Immunol.* 1999. Vol. 21. № 5. P. 237-241.
257. Song C., Jing X. Advance in physical and chemical properties of Germanium and nutrition functions in animals. *Chinese journal of animal science.* 2005. Vol. 41. P. 64-66.
258. Szpethar M., Luchowska – Kocot D., Boguszewska-Crubara A. The influence of Manganese and Glutamine in take on antioxidants and neurotransmitter amino acids levels in rcts' Brain. *Neurochem reseazch.* 2016. Vol. 41. P. 2129-2139.
259. Surai P. F. Selenium in poultry nutrition: a neu look at on old elunent. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poultry Science J.* 2002. Vol. 58. P. 333-347.
260. Thaler R., Nelssen J. L., Goodband R. D. Effect of additions of folic acid to the diets of sows on reproductive performance through two parities. *J. anim. sci.* 1989. Vol. 67. №2. 114 p.
261. The influence of probiotics on growth performance, immunity and intestinal flora in piglets. M. Lessard et al. *Anim. Res.* 2005. Vol. 54. №3. 240 p.
262. Viver E. Innate and adaptive immunity. *Nat. Immunol.* 2005. Vol. 6. P. 17-23.
263. Wang B., Zhang G., Zhao L. Inhibits effect of oganic Germanium poli-Acid derivative on S180 cells. *Juornal of Xian jiaotong university.* 2002. Vol. 23. P. 550-551.
264. Wickiline S. A., Lanza G. M. Nanotechnology for molecular imaging and target therapy. *Circulation.* 2003. Vol. 107. P. 10-15.

ДОДАТКИ

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**Статті у наукових фахових виданнях України**

1. **Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І., Каплуненко В. Г.** Вплив нейротропно-метаболического препарату Глютам 1М та наноаквахелату Германію на багатоплідність свиноматок. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2016. Вип. 5 (29). С. 183–186. *(Здобувач провела біометричну обробку показників кількості новонароджених поросят, багатоплідності свиноматок за дії препарату Глютам 1М сумісно з наноаквахелатом Германію).*

2. **Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І., Каплуненко В. Г.** Дія наноаквахелату Германію на ріст поросят у пренатальний період. Розведення і генетика тварин. 2016. Вип. 51. С. 261–266. *(Здобувачем самостійно проведено експериментальну частину досліджень, біометричну обробку показників живої маси поросят-сисунів після опоросу залежно від кількості днів уведення свиноматкам наноаквахелату Германію в пренатальний період, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

3. **Захарченко К. В., Себа М. В., Каплуненко В. Г.** Імунологічні показники крові поросят-сисунів за використання біологічно активних препаратів. Наукові горизонти. 2018. №3 (66). С. 15–21. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, взято кров на аналіз, проведено біометричну обробку імунологічних показників крові поросят-сисунів, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

Статті у науковому фаховому виданні України,**включеному до міжнародних наукометричних баз даних**

4. **Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І., Каплуненко В. Г.** Стимуляція росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і

природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2015. Вип. 205. С. 308–313. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив застосування Глютаму ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на ріст поросят-сисунів, проведено біометричну обробку даних).*

5. Захарченко К. В., Себа М. В., Мартинова М. Є., Каплуненко В. Г. Вплив біологічно активних препаратів на ріст та виживаність поросят-сисунів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2017. Вип. 271. С. 102–109. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, досліджено вплив препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію, застосованого свиноматкам, на ріст поросят-сисунів та їх виживаність у різні дні постнатального періоду, проведено статистичну обробку даних, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

Стаття у науковому виданні іншої держави

6. Кулдонашвили Е. В. (Захарченко Е. В.), Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Рост поросят-сосунов при использовании биологически активных препаратов. Зоотехническая наука Беларуси. 2015. Т. 50. Ч. 1. С. 304–313. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив Глютаму ІМ разом з наноаквахелатом Германію на ріст та збереженість поросят-сисунів, проведено біометричну обробку даних, узагальнено результати та підготовлено статтю до друку).*

Патенти України на корисну модель

7. Шеремета В. І., Кулдонашвілі К. В. (Захарченко К. В.) Патент України на корисну модель №84619 Україна: МПК А01К 67/02. Спосіб збільшення приросту живої маси підсисних новонароджених поросят. заяв. 25.04.2013; опубл.

25.10.2013. Бюл. № 20. *(Здобувач самостійно проаналізувала дані багатоплідності та великоплідності за уведення свиноматкам наноаквахелату Германію, провела статистичну обробку даних та підготувала матеріали заявки на патентування)*

8. Шеремета В. І., **Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.)**, Фрідендаль Д. Патент України на корисну модель № 98880 Україна: МПК А23К 1/16; А01К 67/02. Спосіб стимуляції росту поросят-сисунів. заяв. 27.11.2014; опубл. 12.05.2015. Бюл. № 9. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ на прирости живої маси поросят у підсисний період, проведено біометричну обробку даних).*

9. Шеремета В. І., **Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.)**, Каплуненко В. Г. Патент України на корисну модель №101467 Україна: МПК А01К 67/02; А61D 19/00; А23К 1/16. Спосіб збільшення приросту живої маси поросят у підсисний період. заяв. 07.04.2015; опубл. 10.09.2015. Бюл. № 17. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на прирости живої маси поросят у підсисний період, проведено біометричну обробку даних та підготовлено матеріали заявки на патентування).*

10. Шеремета В. І., **Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.)** Патент України на корисну модель №105028 Україна: МПК А01D 19/04; А01К 67/02. Спосіб збільшення багатоплідності свиноматок. заяв. 19.10.2015; опубл. 25.02.2016. Бюл. № 4. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив уведення препарату Глютам ІМ на багатоплідність свиноматок, проведено статистичну обробку даних).*

Тези наукових доповідей

11. **Кулдоначвілі К. В. (Захарченко К. В.)**, Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Влияние препарата «Германий» на крупноплодие свиноматок и рост

поросят-сосунков. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: XVII Международная научно-практическая конференция, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА», Горки, Республика Беларусь, 29–30 мая 2014 года: тезисы доклада. Горки, 2014. С. 132–136. *(Здобувачем самостійно проведено експериментальну частину досліджень, проаналізовані прирости живої маси поросят-сисунів за введення свиноматкам наноаквахелату Германію, проведено біометричну обробку даних, підготовлено тезу до друку).*

12. **Кулдошвілі К. В. (Захарченко К. В.), Шеремета В. І.** Ріст поросят-сисунів при використанні біологічно активних препаратів. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: матеріали III Міжнародна науково-практична конференція молодих учених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 79–80. *(Здобувачем самостійно виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив введення свиноматкам препарату Глютам ІМ сумісно з наноаквахелатом Германію на прирости живої маси поросят, проведено статистичну обробку даних, підготовлено тези до друку).*

Додаток Б

Схема годівлі поросних та підсисних свиноматок на ПАТ «АК«Калита»

Період	Тривалість періоду	Добова норма комбікорму, кг	Витрата комбікорму за період, кг
Перед опоросом			
5 днів	5	2,4	12
Опорос: 1 день	1	Тільки вода	
Після опоросу:			
2 день	1	2,4	2,4
Від 3-х до 4-х днів	2	3,0	6,0
від 5-ти до 7-ми днів	3	3,8	11,4
від 8-ми до 10-ти днів	3	4,4	13,2
від 11-ти до 12-ти днів	2	6,5	13,0
від 13-ти до 16-ти днів	4	10,5	42,0
Від 17-ти до 23-х днів	10	14,0 – 15,0	140 – 150
24 день		Тільки вода	

Схема годівлі поросних та підсисних свиноматок на СВК

«Агрофірма«Миг-Сервіс-Агро»

Період	Тривалість періоду	Добова норма комбікорму, кг	Витрата комбікорму за період, кг
Перед опоросом			
5 днів	5	4 – 5	20 – 25
Опорос: 1 день	1	Тільки вода	
Після опоросу:			
2 день	1	4 – 5	4 – 5
Від 3-х до 6-ти днів	4	6 – 7	24 – 28
від 7-ми до 12-ти днів	6	8 – 10	48 – 60
від 13-ти до 20-ти днів	8	12 – 14	96 – 112
від 21-го до 27-ми днів	7	15 – 18	105 – 126
28 день		Тільки вода	

Схема годівлі поросних та підсисних свиноматок на племінному заводі з розведення свиней великої білої породи НААН ДГ «Степне»

Період	Тривалість періоду	Добова норма сої екструдованої вареної, кг	Добова норма дерті без преміксу, кг	Добова норма дерті з преміксом, кг	Витрата дерті за період, кг
Перед опоросом					
5 днів	5		3,3		16,5
Опорос: 1	1	0,5		6,3	6,3
Після					
Від 2-х до 28-го дня	27	0,5		6,3	170,1









Погоджено
 Перший проректор
 І. І. Ібатуллін
 (ПІП)
 _____ 2018 р.



Затверджую
 Директор ПСП «Добробут»
 В. О. Присяжнюк
 (ПІП)
 _____ 05 2018 р.



М. П.

АКТ

про впровадження / використання результатів кандидатської дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: Біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами, яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук, за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія, виконаної Захарченко Катериною Вікторівною впроваджено у виробництво ПСП «Добробут».

1. Вид впроваджуваних результатів: Біологічно активні препарати Глютам 1М і наноаквахелат германію та спосіб їх застосування для стимуляції росту живої маси поросят-сисунів в підсисний період.
2. Новизна отриманих результатів: Розроблена принципово нова схема застосування біологічно активних препаратів Глютам 1М і наноаквахелату германію та встановлені оптимальні дози їх згодовування.
3. Практичне впровадження / використання результатів: Впровадження відбувалося у ПСП «Добробут».
4. Значущість отриманих результатів: згодовування біологічно активних препаратів Глютам 1М спільно з наноаквахелатом германію сприяє підвищенню росту живої маси поросят-сисунів впродовж підсисного періоду, як результат - підвищення рентабельності виробництва та отримання екологічно чистої продукції тваринного походження.

Продовження додатку Ж


Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: Робота є частиною комплексних досліджень держбюджетних тем кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Розробити теоретичні основи моніторингу продуктивності племінних ресурсів свійських тварин в Україні» № 0114U000655 та «Теоретичне обґрунтування нової концепції біологічної дії на організм тварин нейротропно-метаболічних сполук в поєднанні з мікроелементами нанобіотехнологічного походження» № 0117U002542.

**Від Національного
університету біоресурсів і
природокористування України**

Від ПСП «Добробут»

Начальник науково-дослідної
частини

Директор



_____ В. В. Отченашко
(підпис) (ПП)

«11» травня 2018 р.


_____ В. О. Присяжнюк
(підпис) (ПП)


«08» 05.2018 р.

Директор НДЦ


_____ П. І. Чумаченко
(підпис) (ПП)

«11» травня 2018 р.

Здобувач


_____ К. В. Захарченко
(підпис) (ПП)

«08» травня 2018 р.