

УДК 636.4 / 57.087.01

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.1.40>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТУ «ГЛЮТАМ 1М» ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВИНОМАТОК: МЕТА-АНАЛІЗ

**Крамаренко С. С.** – д.б.н., професор,  
професор кафедри біотехнології та біоінженерії,  
Николаївський національний аграрний університет  
[orcid.org/0000-0001-5658-1244](https://orcid.org/0000-0001-5658-1244)

**Крамаренко О. С.** – к.с.-г.н., доцент,  
доцент кафедри біотехнології та біоінженерії,  
Николаївський національний аграрний університет  
[orcid.org/0000-0002-2635-526X](https://orcid.org/0000-0002-2635-526X)

**Гончар А. А.** – студентка I курсу магістратури факультету технології  
виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та  
біотехнології,  
Николаївський національний аграрний університет  
[orcid.org/0009-0009-5600-0038](https://orcid.org/0009-0009-5600-0038)

Дослідження низки авторів засвідчують високу ефективність використання біологічно активного препарату метаболічно-нейротропної дії «Глютам 1М» у свинарстві. Зокрема, встановлено його позитивний вплив на запліднювальну здатність, багатоплідність, великоплідність, а також зниження частки мертвароджених поросят. При цьому, отримані результати не завжди демонстрували вірогідні різниці щодо відтворювальних якостей свиноматок між тваринами контрольної та дослідної груп. Така невизначеність отриманих різними дослідниками результатів свідчить про необхідність використання для їх даних методу мета-аналізу, що дозволить більш обґрунтовано прийняти (чи відкинути) гіпотезу щодо впливу препарату «Глютам 1М» на відтворювальні якості свиноматок. Отже, головною метою даної роботи є оцінювання ефективності біотехнологічного методу регуляції відтворення свиноматок із використанням препарату «Глютам 1М» на підставі результатів мета-аналізу.

Було здійснено літературний пошук із використанням ресурсу Google Scholar (<https://scholar.google.com.ua>) за ключовими словами «Глютам 1М», «свині», «відтворювальні якості». У результаті пошуку було виявлено 29 наукових публікацій (статей, монографій, дисертацій, матеріалів конференцій, тощо), опублікованих протягом 2011–2024 років. Після вилучення робіт, що не містили цифрових результатів, дублювали дані або не стосувалися свинарства, для подальшого аналізу було використано 12 публікацій. Для визначення інтегрального показника вірогідності відмінностей між контрольною та дослідною групами за сукупністю досліджень було застосовано алгоритм мета-аналізу з використанням freeware програми OpenMeta(Analyst). Результати було представлено у вигляді оцінки різниці (OR або SMD), її 95 % довірчого інтервалу, а також показників гетерогенності даних ( $Q$  та  $\tau^2$ ).

Згідно з результатами мета-аналізу, виконаного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, було доведено вірогідний позитивний вплив препарату «Глютам 1М» на запліднювальну здатність свиноматок, загальну кількість поросят при народженні та багатоплідність свиноматок, а також великоплідність. При цьому, не було підтверджено статистично вірогідного впливу препарату «Глютам 1М» на рівень мертвародження у свиноматок.



© Крамаренко С. С., Крамаренко О. С., Гончар А. А., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

Отже, отримані результати свідчать про доцільність використання препарату «Глютам 1М» як ефективного біотехнологічного засобу підвищення відтворювальної здатності свиноматок у сучасних системах промислового свинарства.

**Ключові слова:** свиноматки, відтворювальні якості, мета-аналіз, «Глютам 1М»

**Kramarenko S. S., Kramarenko O. S., Gonchar A. A. Effectiveness of the “Glutam 1M” supplement in improving the reproductive performance of sows: a meta-analysis**

Numerous studies have demonstrated the high efficiency of the biologically active preparation with metabolic and neurotropic properties “Glutam 1M” in pig breeding. In particular, researchers have established its positive influence on sow conception rate, litter size, piglet birth weight, and on the reduction of stillborn and weak piglets. However, the findings obtained in individual studies did not always reveal statistically significant differences in reproductive performance between sows of the control and experimental groups. The inconsistency and variability of results reported by different authors highlight the need to apply the meta-analytical approach, which enables a more objective and substantiated verification (or rejection) of the hypothesis regarding the effect of “Glutam 1M” on sow reproductive traits. The main objective of this study was to evaluate the efficiency of a biotechnological approach to the regulation of sow reproduction through the use of the preparation “Glutam 1M,” based on the results of a comprehensive meta-analysis.

A systematic literature search was conducted using the Google Scholar database (<https://scholar.google.com.ua>) with the keywords “Glutam 1M”, “sows”, and “reproductive traits”. The search identified 29 scientific publications (original articles, monographs, dissertations, and conference proceedings) published between 2011 and 2024. After excluding studies that lacked numerical data, contained duplicated results, or were unrelated to pig breeding, 12 publications were selected for further analysis. To determine the overall statistical significance of differences between control and experimental groups across the included studies, a meta-analysis was performed using the freeware program OpenMeta(Analyst). The results were presented as effect size estimates (Odds Ratio – OR or Standardized Mean Difference – SMD) with 95 % confidence intervals, along with measures of data heterogeneity ( $Q$  and  $\tau^2$ ).

According to the results obtained from both fixed- and random-effects models, the use of “Glutam 1M” exerted a statistically significant positive effect on the conception rate of sows, the total number of piglets born, litter size, and piglet birth weight. Conversely, no statistically significant influence of the preparation was detected on the stillbirth rate among sows.

In conclusion, the findings confirm the effectiveness of “Glutam 1M” as a biotechnological agent capable of enhancing the reproductive performance of sows. The preparation can therefore be recommended as a promising component of modern industrial pig production systems aimed at improving reproductive efficiency and productivity.

**Key words:** sows, reproductive performance, a meta-analysis, “Glutam 1M”

**Постановка проблеми.** Існують різноманітні біотехнологічні засоби регулювання відтворювальної здатності свиноматок, серед яких найбільш ефективними є використання гормональних препаратів, таких як СЖК, окситоцин, хоріогонін, прогестерон, аналогу простагландину  $F2\alpha$  та ін. Але їх, як правило, використовують на невеликому поголів'ї тварин [13]. Тому розробка способів та схем використання препаратів, що збільшують заплідненість свиноматок та попереджують ембріональну смертність є актуальним, оскільки вони сприяють інтенсифікації їх відтворної здатності та значить підвищують економічну ефективність ведення галузі свинарства та поліпшують селекційну роботу з породами [1].

**Постановка завдання.** За останні 25 років в Світі значно зріс інтерес до метаболізму *L*-глутамату (Glu) у свиней. Glu є широко поширеною вільною амінокислотою в молоці та внутрішньоклітинній рідині, основним компонентом харчових та тканинних білків, а також ключовим регулятором експресії генів, клітинної сигналізації та антиоксидантних реакцій. Було отримано нові дані, що додавання до раціону 2 % Glu підтримувало здоров'я кишкового та запобігало кишковій дисфункції у поросят при відлученні, одночасно покращуючи їх ріст та збереженість [19].

На основі глутамінової кислоти вітчизняними вченими були створені біологічно активні препарати «Глютам», «Глютам 1М», «Стимулін-Вет», діючою речовиною яких є *глутамат натрію*. Ці екологічно безпечні засоби легко виготовляються як у господарських, так і в промислових умовах. Вони ефективні у періоди функціонального напруження організму тварин – під час інволюції репродуктивних органів або статевого збудження. Їхня дія реалізується через нейроендокринну регуляцію, що підвищує ферментативну активність клітин і стимулює енергетично-вуглеводний обмін [8].

Дослідження низки авторів засвідчують певну ефективність використання біологічно активного препарату метаболічно-нейротропної дії «Глютам 1М» у свинарстві. Зокрема, встановлено його позитивний вплив на запліднювальну здатність, багатоплідність, великоплідність, а також зниження частки мертвонароджених і слабких поросят.

За даними [13], згодовування свиноматкам великої білої породи препарату «Глютам 1М» протягом трьох днів, починаючи з другого дня після осіменіння, забезпечувало рівень заплідненості 96,6 %, що на 13,3 % перевищувало контроль. У роботі [1] відзначалося, що введення цього препарату свиноматкам 3–4-го опоросу на 1–3-й день статевого циклу сприяло підвищенню багатоплідності на 18,0...26,0 %, а великоплідності – на 6,7 %. У молодших свиноматок (1–2-го опоросів) вірогідного збільшення кількості поросят не спостерігалось, однак істотно зростала частка поросят з живою масою понад 1 кг і зменшувалася кількість мертвонароджених особин у гнізді.

У подальших дослідженнях [3] було доведено, що пероральне введення свиноматкам великої білої породи «Глютаму 1М» (на 1–3-й день статевого циклу в дозі 20 мл) активізує білковий, вуглеводний та енергетичний обміни. Це зумовлювало зростання запліднювальної здатності на 13,3 %, багатоплідності – на 12,6 % ( $P \leq 0,01$ ), великоплідності – на 5,4 % ( $P \leq 0,001$ ) та забезпечувало зменшення кількості мертвонароджених поросят на 2,0 %.

Застосування «Глютаму 1М» у поєднанні з вітамінним препаратом «Інтровіт» забезпечувало підвищення ефективності відтворення свиноматок. Так, у роботі [9] відзначалося, що одноразова ін'єкція «Інтровіту» (10 мл у день відлучення поросят) у поєднанні зі згодовуванням «Глютаму 1М» (20 мл протягом трьох днів після відлучення) підвищувала запліднювальну здатність на 19,6 % і скорочувала холостий період на один день. Аналогічна тенденція спостерігалася і при введенні препарату свиноматкам із різною кількістю опоросів (від 1-го до 5-го): тривалість холостого періоду скорочувалася на 0,6...1,5 доби, а з запліднювальну здатність підвищувалася на 18,8...30,7 %.

За даними [16], застосування «Глютаму 1М» на 1–3-й день після відлучення поросят зумовлювало збільшення кількості новонароджених на 1,9 гол., зменшення мертвонароджених на 0,4 гол., підвищення запліднювальної здатності на 6,6 % і скорочення тривалості холостого періоду на 17,8 %. Також цей препарат позитивно впливав на багатоплідність і знижував рівень ембріональної смертності.

У подальших роботах [10, 11] було ще раз підтверджено значний ефект препарату. Зокрема, його використання у комбінації з «Інтровітом» підвищувало запліднювальну здатність на 21,4 %, багатоплідність – на 1,6 гол., а кількість мертвонароджених поросят зменшувалася вдвічі. Крім того, за розробленою біотехнологічною схемою, введення «Глютам 1М» зменшувало частку гіпотрофіків на 8,1 %, підвищувало кількість нормотрофіків на 25,0 % та збільшувало число гіпертрофіків у 2,5 рази. У свиноматок, які отримували препарат, загальна кількість

новонароджених поросят була вище на 39,0 %, багатоплідність – на 1,9 гол., а маса новонароджених і гнізда перевищувала контрольні значення на 16,8 % та 53,1 %, відповідно.

Також було встановлено, що згодовування свиноматкам на 0–3-й день статевого циклу препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін-Вет» сприяло підвищенню багатоплідності на 12,6...16,4 % без істотного скорочення супоросного періоду. При цьому застосування «Глютаму 1М» у весняний період скорочувало тривалість супоросності у свиноматок в середньому на 0,6 доби порівняно з контролем [4].

У більш пізньому дослідженні [5] показано, що згодовування свиноматкам у фізіологічно напружений період статевого циклу препаратів «Глютам 1М» та «Стимулін-Вет» на 1–3-й день циклу позитивно впливало на їх відтворні показники: збільшувало кількість новонароджених і ділових поросят, а також сприяло вірогідному підвищенню їх живої маси, зокрема у класі понад 1,51 кг.

При цьому, отримані результати не завжди демонстрували вірогідні різниці між тваринами контрольної та дослідної груп. Така невизначеність отриманих результатів вимагала застосування методу мета-аналізу, що дозволяє більш обґрунтовано прийняти (чи відкинути) гіпотезу щодо впливу препарату «Глютам 1М» на відтворювальні якості свиноматок.

Отже, *головною метою* даної роботи є оцінювання ефективності біотехнологічного методу регуляції відтворення свиноматок із використанням препарату «Глютам 1М» на підставі результатів мета-аналізу.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводилося у два етапи.

На першому етапі було здійснено літературний пошук із використанням ресурсу Google Scholar (<https://scholar.google.com.ua>) за ключовими словами «Глютам 1М», «свині», «відтворювальні якості». У результаті пошуку було знайдено 29 наукових публікацій (статей, монографій, дисертацій, матеріалів конференцій, тощо), опублікованих протягом 2011–2024 років. Після виключення публікацій, що не містили цифрових результатів, дублювали дані або не стосувалися свинарства, для подальшого аналізу було залишено 12 публікацій [1, 2, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17].

На другому етапі на основі відібраних джерел було створено базу даних, що містила такі параметри: джерело інформації, порода/породність свиноматок, кількісні показники для контрольної та дослідної груп (обсяг вибірки, середнє арифметичне значення та статистичну помилку). До аналізу включено наступні ознаки: запліднювальна здатність; загальна кількість поросят при народженні; багатоплідність; кількість мертвонароджених поросят; великоплідність.

Для кожного дослідження та кожної ознаки обчислювалася різниця між середніми арифметичними значеннями контрольної та дослідної груп і статистичну помилку ( $d \pm Sd$ ) та її рівень вірогідності.

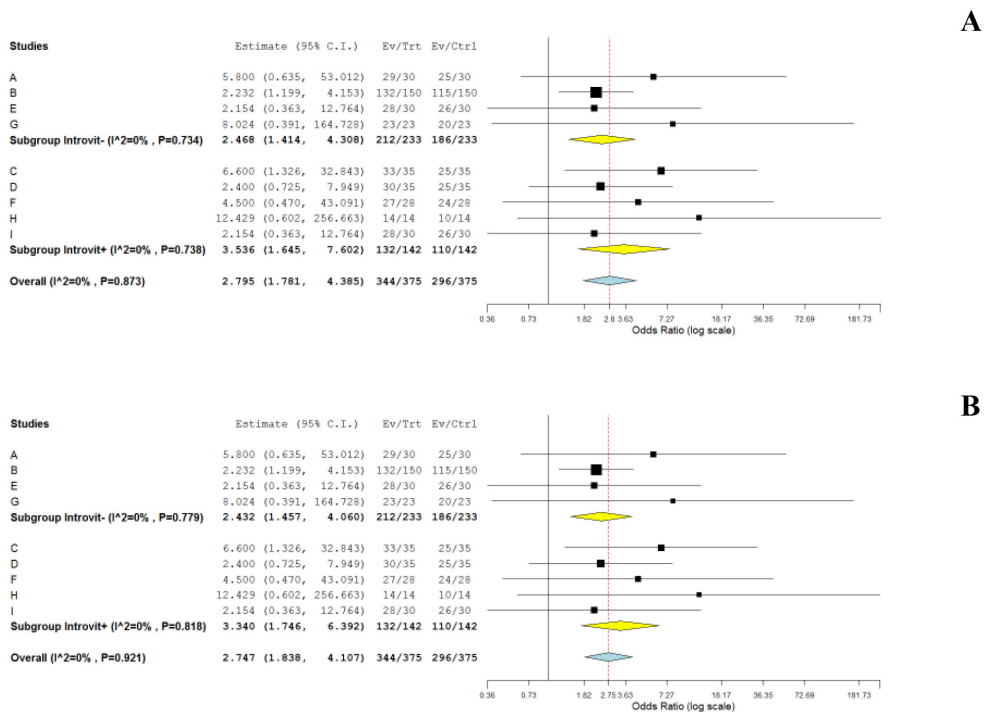
Для визначення інтегрального показника вірогідності відмінностей між контрольною та дослідною групами за сукупністю досліджень застосовано алгоритм мета-аналізу з використанням freeware програми OpenMeta(Analyst). Результати представлено у вигляді оцінки різниці ( $OR$  або  $SMD$ ), її 95 % довірчого інтервалу, а також показників гетерогенності даних ( $Q$  та  $\tau^2$ ).

Перевірку гіпотези щодо відсутності публікаційного зміщення (*publication bias*) було проведено на підставі т.зв. «воронкоподібного графіку» (*funnel plot*) з використанням online-програми METAANALYSISONLINE (<https://metaanalysisonline.com/>).

Весь математико-статистичний аналіз було проведено на підставі алгоритмів, що описано у підручнику [18].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У результаті аналізу даних дев'яти дослідів, у яких вивчали вплив препарату «Глютам ІМ» на запліднювальну здатність свиноматок, встановлено тенденцію до підвищення ефективності відтворення при додаванні цього препарату. Загальний обсяг вибірки становив 750 тварин. У всіх дослідженнях показники запліднювальної здатності свиноматок дослідних груп, яким згодували препарат «Глютам ІМ», перевищували відповідні значення у контролі.

Згідно з результатами мета-аналізу, виконаного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, гетерогенність вихідних даних була відсутня ( $\tau^2 = 0\%$ ). Оцінки відношення шансів для обох моделей мали близькі значення ( $OR = 2,75$  та  $OR = 2,80$ , відповідно). В обох випадках одиниця не входила до меж 95% довірчого інтервалу оцінки  $OR$ , що свідчить про вірогідний позитивний вплив препарату на запліднювальну здатність свиноматок (рис. 1).



*Рис. 1. Результати мета-аналізу (forest plot) оцінок запліднювальної здатності свиноматок при відсутності/наявності препарату «Глютам ІМ» для дослідів без додавання та із додаванням препарату «Інтровіт»:  
А – модель випадкових факторів; В – модель фіксованих факторів*

Додатково встановлено, що попереднє введення свиноматкам препарату «Інтровіт» підсилювало дію «Глютаму ІМ» і сприяло подальшому зростанню запліднювальної здатності тварин. Якщо без попереднього введення препарату «Інтровіт» оцінки відношення шансів склали  $OR = 2,47$  та  $OR = 2,43$  (для моделі випадкових та фіксованих факторів, відповідно), то при попередньому введенні цього препарату ці оцінки значно зростали й склали  $OR = 3,54$  та  $OR = 3,30$ , відповідно (див. рис. 1).

Результати кумулятивного мета-аналізу показали, що дослідження, проведене першим в 2011 році [13], не мало вірогідного доказу впливу дії препарату «Глютам 1М» на запліднювальну здатність свиноматок, не зважаючи на дуже високу оцінку  $OR = 5,80$  (95 % довірчий інтервал: 0,64 – 53,01). Але вже включення у мета-аналіз другого дослідження 2013 року [14] робить отриману загальну оцінку  $OR = 2,39$  трохи менше, але вже вірогідною ( $P = 0,004$ ). І додавання кожного наступного дослідження до мета-аналізу також підтверджує вірогідний вплив дії препарату «Глютам 1М» на запліднювальну здатність свиноматок, лише незначно корегуючи підсумкову оцінку  $OR$  (рис. 2).

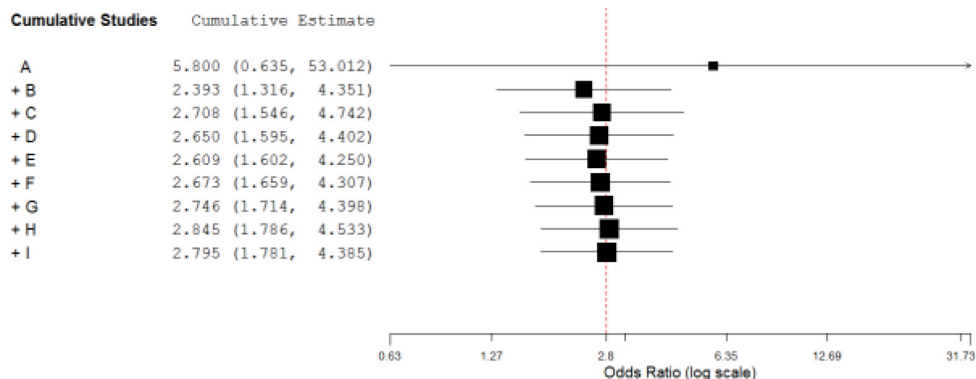


Рис. 2. Результати кумулятивного мета-аналізу (модель фіксованих факторів) оцінок запліднювальної здатності свиноматок при відсутності/наявності препарату «Глютам 1М»

Аналіз результатів дев'яти дослідів, щодо вивчення впливу препарату «Глютам 1М» на загальну кількість поросят при народженні, охопив дані щодо 580 свиноматок. Вірогідне підвищення кількості новонароджених поросят у дослідних групах, яким згодували препарат «Глютам 1М», порівняно з контролем, було зафіксовано у п'яти дослідженнях.

Згідно з результатами мета-аналізу, виконаного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, рівень гетерогенності вихідних даних був помірний ( $\tau^2 = 41,0$  %). Отримані значення стандартизованої різниці середніх для обох моделей були близькими ( $SMD = 0,38$  та  $SMD = 0,40$ , відповідно). Оскільки нуль не входив до меж 95 % довірчого інтервалу оцінки  $SMD$ , можна зробити висновок про вірогідний позитивний вплив препарату «Глютам 1М» на загальну кількість поросят при народженні у свиноматок (рис. 3).

Аналіз результатів 14 дослідів, у яких вивчали вплив препарату «Глютам 1М» на багатоплідність свиноматок, охопив дані щодо 865 тварин. Вірогідне підвищення багатоплідності у дослідних групах, яким згодували препарат «Глютам 1М», порівняно з контрольною, було відмічено у восьми дослідженнях.

Згідно з результатами мета-аналізу, виконаного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, рівень гетерогенності між дослідженнями був помірно високим ( $\tau^2 = 66,0$  %). Отримані значення стандартизованої різниці середніх становили  $SMD = 0,54$  і  $SMD = 0,58$ , відповідно. Оскільки нуль не входив до меж 95 % довірчого інтервалу оцінки  $SMD$ , можна вважати доведеним вірогідний позитивний вплив препарату «Глютам 1М» на багатоплідність свиноматок (рис. 4).

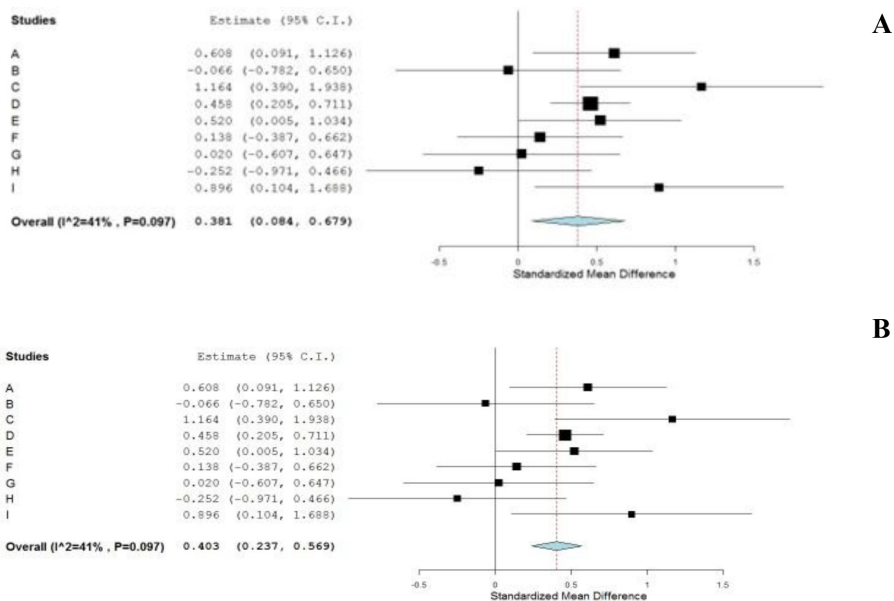


Рис. 3. Результати мета-аналізу (forest plot) оцінок загальної кількості поросля при народженні у свиноматок при відсутності/наявності препарату «Глютам ІМ»: А – модель випадкових факторів; В – модель фіксованих факторів

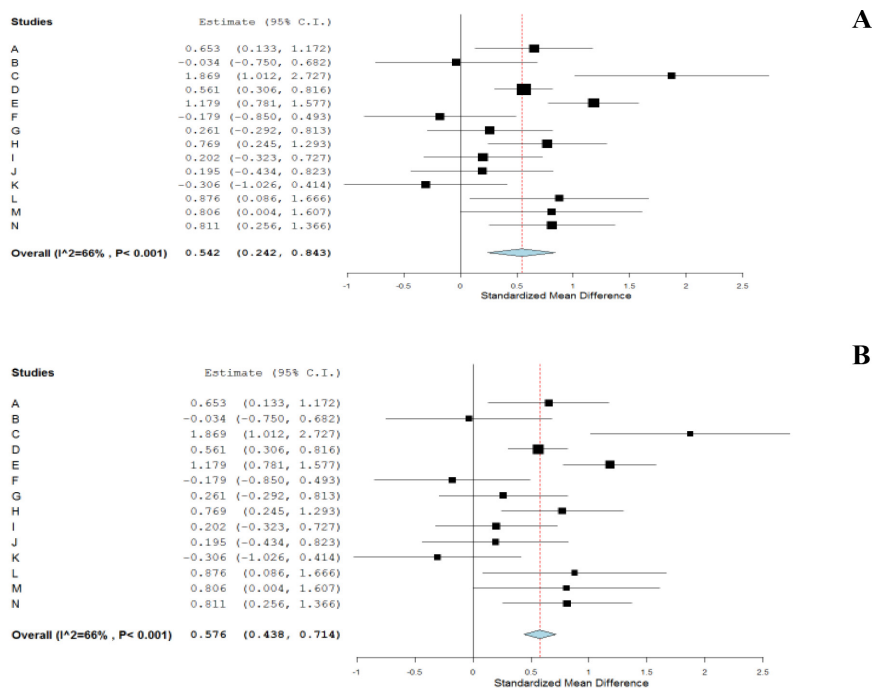


Рис. 4. Результати мета-аналізу (forest plot) оцінок багатоплідності свиноматок при відсутності/наявності препарату «Глютам ІМ»: А – модель випадкових факторів; В – модель фіксованих факторів

До аналізу було включено 10 дослідів, у яких викладені результати оцінки впливу препарату «Глютам 1М» на кількість мертвонароджених поросят у гнізді. Загальна вибірка становила 634 свиноматки. Вірогідне зниження рівня мертвонародження у дослідних групах тварин, яким згодовували препарат «Глютам 1М», порівняно з контрольною, було зафіксовано лише у двох дослідженнях.

Згідно з результатами мета-аналізу, виконаного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, гетерогенність вихідних даних була помірно висока ( $\tau^2 = 58,0\%$ ). Отримані значення стандартизованої різниці середніх були близькими для обох моделей ( $SMD = -0,28$  та  $SMD = -0,26$  відповідно). Оскільки в цьому випадку нуль входив до меж 95% довірчого інтервалу оцінки  $SMD$ , було зроблено висновок, що результати мета-аналізу не підтверджували статистично вірогідного впливу препарату «Глютам 1М» на рівень мертвонародження у свиноматок.

До аналізу було включено 14 дослідів, у яких оцінювали вплив препарату «Глютам 1М» на великоплідність. Загальна вибірка становила 990 тварин. Вірогідне підвищення показників великоплідності у дослідних групах, яким згодовували препарат «Глютам 1М», порівняно з контрольними, було зафіксовано у шести дослідженнях.

Згідно з результатами мета-аналізу, проведеного за моделями фіксованих та випадкових ефектів, гетерогенність вихідних даних оцінювалася як висока ( $\tau^2 = 73,0\%$ ). Отримані значення стандартизованої різниці середніх були близькими ( $SMD = 0,61$  та  $SMD = 0,58$ , відповідно) (рис. 5).

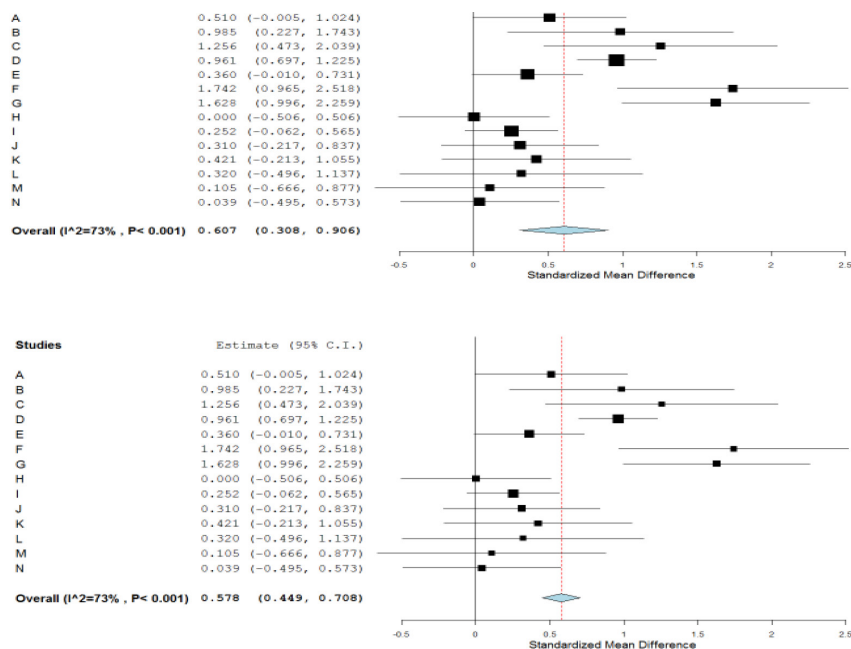


Рис. 5. Результати мета-аналізу (forest plot) оцінок великоплідності при відсутності/наявності препарату «Глютам 1М»: А – модель випадкових факторів; В – модель фіксованих факторів

Оскільки в обох випадках нуль не входив до меж 95 % довірчого інтервалу оцінки *SMD*, можна зробити висновок, що згодовування свиноматкам препарату «Глютам 1М» статистично вірогідно підвищувало показники їх великоплідності.

Якісну оцінку результатів мета-аналізу можна отримати на підставі перевірки гіпотези щодо відсутності публікаційного зміщення (*publication bias*) на підставі т.зв. «воронкоподібного графіку» (*funnel plot*) [18]. Симетричне та рівномірне заповнення «воронки» точками, що відповідають окремому дослідженню, що включено до мета-аналізу, свідчать про відсутність такого зміщення, тобто, рівне представлення публікацій як з наявністю вірогідного ефекту, так і з його відсутністю.

Як бачимо, для трьох кількісних ознак відтворення свиноматок, точки дійсно рівномірно та симетрично заповнювали простір «воронки» (рис. 6B, C, D). У той час як для запліднювальної здатності відмічається «недолік» публікацій у лівій нижній частині графіку (рис. 6A), що відповідає публікаціям із слабкою доказовою базою щодо дії препарату «Глютам 1М» на цю ознаку свиноматок.

**Висновки.** Проведені раніше дослідження свідчать про високу ефективність використання біологічно активного препарату метаболічно-нейротропної дії «Глютам 1М» у свинарстві. Було показано його позитивний вплив на запліднювальну здатність свиноматок, багатоплідність, великоплідність та зниження частки мертворождалих поросят. Водночас різниці між результатами контрольної та дослідної груп в окремих досліджень не завжди досягають рівня значущості ( $P < 0,05$ ), що зумовлює необхідність їх узагальнення на підставі методу мета-аналізу. Метою роботи була оцінка ефективності використання препарату «Глютам 1М» для покращення відтворювальних якостей свиноматок за даними результатів мета-аналізу.

Отримані на підставі мета-аналізу результати підтверджують статистично вірогідний позитивний вплив препарату на запліднювальну здатність, загальний

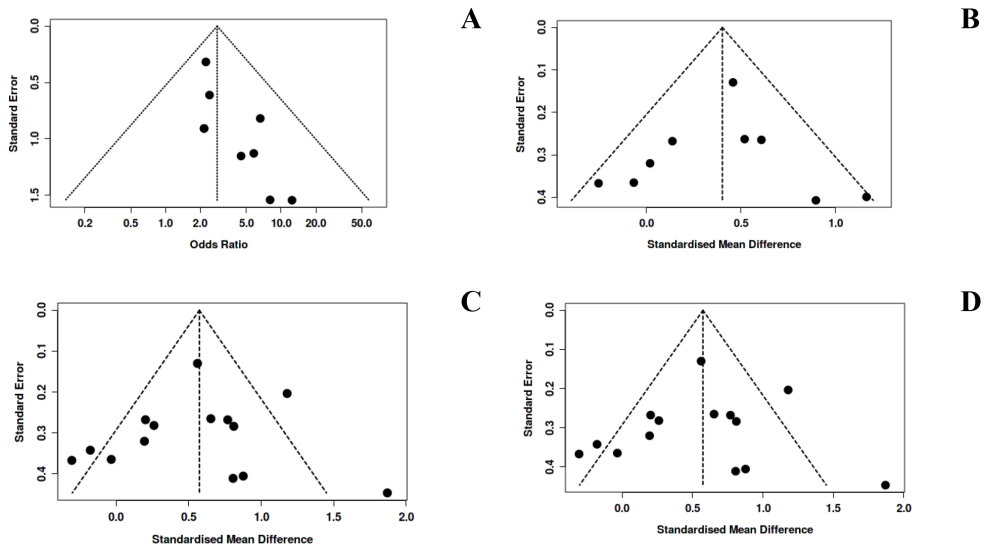


Рис. 6. Результати мета-аналізу (*funnel plot*) для різних ознак відтворення свиноматок:

A – запліднювальна здатність; B – загальна кількість поросят при народженні;  
C – багатоплідність; D – великоплідність

розмір гнізда, багатоплідність свиноматок та великоплідність, у той час як його вплив на рівень мертвонародження не виявлено.

Отже, можна вважати доведеною доцільність використання препарату «Глютам 1М» як ефективного біотехнологічного засобу підвищення відтворювальної здатності свиноматок у сучасних системах промислового свинарства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Безверха Л. М. Вплив біологічно активних препаратів на багатоплідність і великоплідність свиноматок залежно від кількості опоросів. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2012. № 5(2). С. 188–194.
2. Безверха Л. М., Шеремета В. І. Багатоплідність свиноматок великої білої породи за використання метаболічного препарату нейтропної дії. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2011. Вип. 4. С. 168–172.
3. Безверха Л. М., Шеремета В. І. Обмінні процеси в організмі свиноматок за використання препарату нейтропної метаболічної дії. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2014. № 1. С. 83–86.
4. Безверха Л. М., Трохименко В. З., Захарін В. В. Відтворювальна здатність свиноматок великої білої породи за використання біологічно активних препаратів «Глютам 1 М» та «Стимулін-вет». *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 1(104). С. 94–102.
5. Безверха Л. М., Трохименко В. З., Ходаківська Н. І., Захарін, В. В. Нейротропних препаратів метаболічної дії на ембріональний приріст поросят та вихід поросят при народженні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2021. № 1. С. 42–46.
6. Кулдонашвілі 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. № 205. С. 308–313.
7. Кулдонашвілі К. В., Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Вплив нейротропно-метаболічного препарату Глютам 1М та наноаквахелат германію на багатоплідність свиноматок. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2016. № 5. С. 183–186.
8. Пилипчук О. С. *Обґрунтування біотехнологічних способів стимуляції відтворювальної здатності свиноматок*. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.20 – біотехнологія. Білоцерківський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, Біла Церква, 2017. 148 с.
9. 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. № 202. С. 319–324.
10. Пилипчук О. С., Шеремета В. І. Репродуктивна здатність свиноматок при застосуванні нейротропно-метаболічного препарату. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015а. Вип. 2(2). С. 156–162.
11. Пилипчук О. С., Шеремета В. І. Вплив нейротропно-метаболічного препарату на рівень глюкози в крові свиноматок у різні періоди фізіологічного стану. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2015б. № 205. С. 370–378.
12. Пилипчук О. С., Шеремета В. І., Каплуненко В. Г. Вплив нейротропно-метаболічних препаратів на великоплідність свиноматок. *Розведення і генетика тварин*. 2016. № 51. С. 267–275.

13. Шеремета В. І., Безверха Л. М. Заплідненість свиноматок великої білої породи за використання біологічно активного препарату. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2011. Вип. 8(48). С. 84–88.
14. Шеремета В. І., Безверха Л. М. Вміст статевих гормонів у крові та відтворювальна здатність свиноматок за використання препарату нейротропно-метаболічної дії «Глютам 1М». *Біологія тварин*. 2013а. Т. 15. № 2. С. 149–156.
15. Шеремета В. І., Безверха Л. М. Вплив лінії кнурів на відтворювальну здатність свиноматок за використання нейротропно-метаболічних препаратів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2013б. № 190. С. 375–381.
16. Шеремета В. І., Менчинська О. С. Відтворювальна здатність свиноматок за використання після відлучення поросят біологічно активного препарату. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*. 2014. № 1. С. 79–82.
17. Шеремета В. І., Пилипчук О. С., Каплуненко В. Г. Поліпшення відтворювальної здатності свиноматок біологічно активними препаратами. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва*. 2015. Вип. 221. С. 161–165.
18. Borenstein M., Hedges L. V., Higgins J. P. T., Rothstein H. R. *Introduction to Meta-Analysis*. John Wiley & Sons, 2009. 421 p.
19. Hou Y., Wu G. L-Glutamate nutrition and metabolism in swine. *Amino acids*. 2018. Vol. 50(11). P. 1497–1510.

Дата першого надходження статті до видання: 27.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026