Урахування гомеостатичних властивостей штучних популяцій при промисловому розведенні комах

д.б.н., проф. Маркіна Т.Ю.







АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Штучні популяції комах, незважаючи на апріорі знижену гетерогенність, зберігають структурну організацію, здатні до саморегуляції та функціонують за принципом зворотного зв'язку, завдяки існуванню різноякісних груп особин у складі просторової, статевої, вікової, екологічної та генетичної структури.

- **Механізми підтримки гомеостазу штучних популяцій комах, при порушенні та відновленні просторової структури, мають свої видоспецифічні відмінності та відбуваються:**
- рахунок зміни статевої структури у бік збільшення самок, що призводить до збільшення чисельності;
- за рахунок збільшення індивідуальної плодючості самок.
- У всіх випадках зареєстровано зростання гетерогенності у наступному поколінні, що сприяє відновленню оптимальних структурних параметрів культур комах.

В останні роки спостерігається суттєве зростання наукового та практичного інтересу до штучного розведення чорної львинки *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae). У сучасних технологіях *H. illucens* розглядають як перспективний компонент циркулярної біоекономіки, оскільки личинки можуть перетворювати органічні побічні продукти та відходи на цінну біомасу, а залишковий субстрат використовується як органічне добриво.

Саме тому розвиток технологій масового розведення цього виду набуває дедалі більшого значення для виробництва кормового білка, утилізації органічних відходів та створення ресурсоефективних біотехнологічних систем.



Зростання інтересу до *H. illucens* супроводжується переходом від вивчення переважно біологічних особливостей виду до розроблення технологій його стабільного промислового культивування. Сучасні дослідження спрямовані на оптимізацію складу субстратів, температурно-вологісного режиму, щільності утримання, тривалості окремих фаз розвитку, а також параметрів відтворення



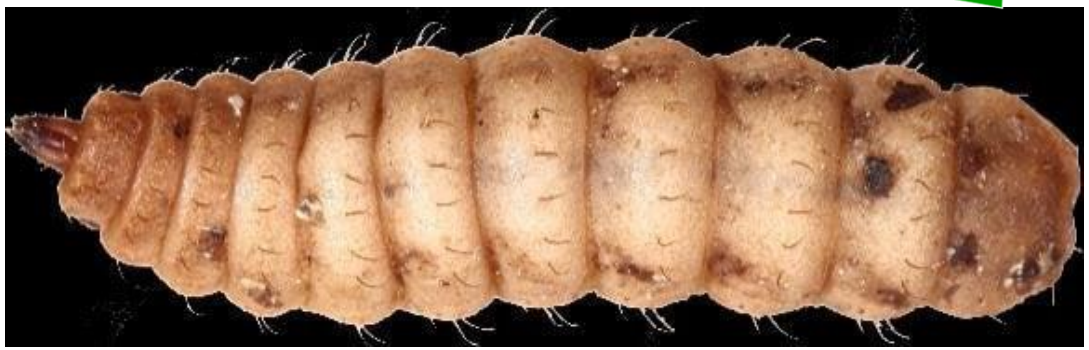


Особливого значення набуває контроль репродуктивних характеристик культури, оскільки саме стабільне отримання життєздатного потомства визначає можливість безперервного функціонування технологічного циклу. При цьому встановлено, що умови вирощування личинок можуть впливати не лише на їх розвиток і масу, але й на подальші характеристики імаго, зокрема тривалість життя та яйцепродукцію.

Одним із важливих показників ефективності штучної популяції *H. illucens* є плодючість самиць, яку доцільно оцінювати за кількістю відкладених яєць. Саме цей показник інтегрально характеризує репродуктивний потенціал культури та може використовуватися для оцінювання її продуктивності, стабільності й адаптації до умов штучного утримання. Водночас, хоча умови техноценозу підтримуються на сталому рівні, яйцепродукція не є сталою величиною і залежить поруч з генотипом від комплексу абіотичних та біотичних факторів. Тому дослідження її динаміки в часі є необхідною передумовою оптимізації технології масового розведення



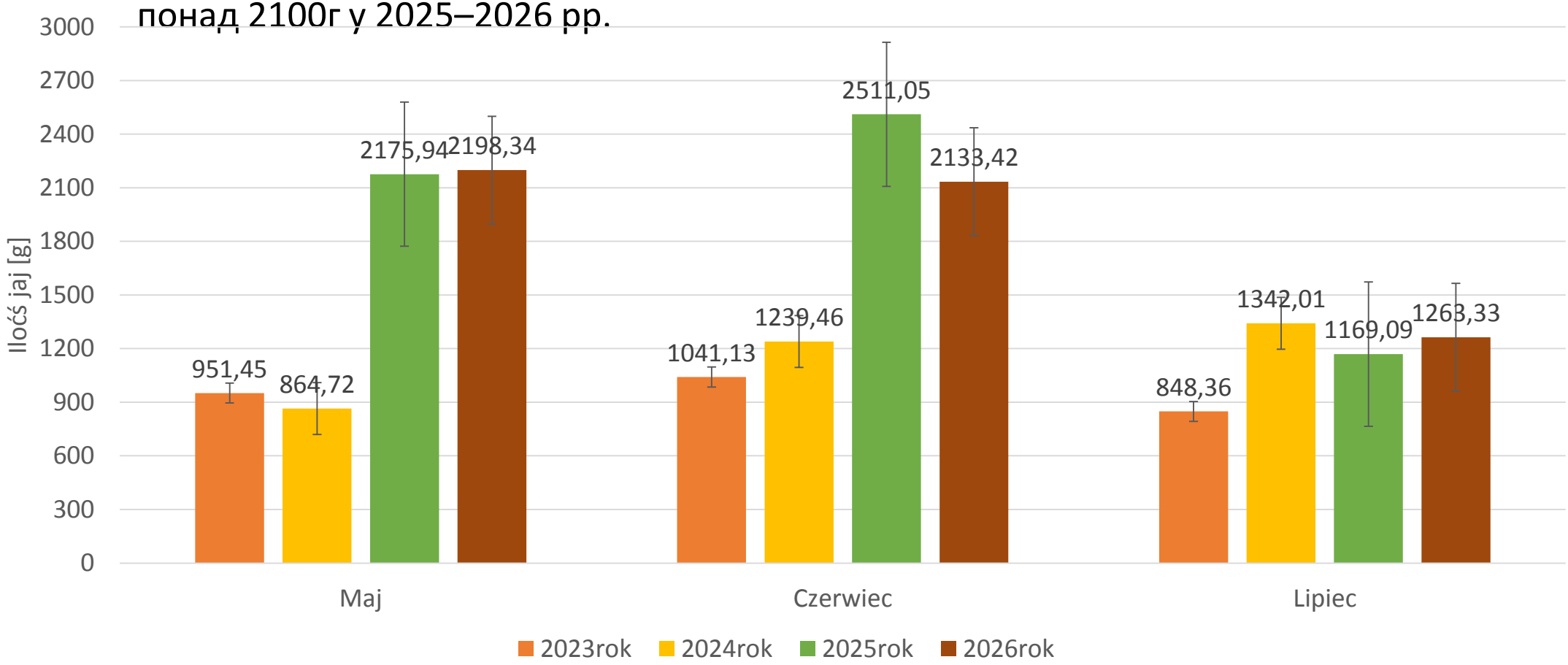




Дослідження проведені з маточною культурою *H. illucens*, яку утримували в стабільних, оптимальних для виду гідротермічних умовах у ІТІ «Біотехніка». Проведений аналіз результатів спостережень за 2023–2026 рр. показав наявність двох чітко виражених закономірностей у динаміці плодючості *H. illucens*: міжрічного підвищення рівня яйцепродукції та вираженої сезонної мінливості. При цьому сезонний характер динаміки проявляється на тлі поступового збільшення загального репродуктивного потенціалу культури.



Отримані результати дозволяють констатувати поступове підвищення репродуктивного потенціалу штучної популяції *H. illucens* упродовж досліджуваного періоду. Особливо наочно ця тенденція проявляється при порівнянні відповідних місяців різних років. Так, у березні кількість яєць зросла приблизно від 919 г яєць у 2023 р. до 1642г у 2024–2025 рр. та 2424г у 2026 р. У квітні аналогічна тенденція проявлялася у зростанні показника від 712,43г яєць у 2023 р. до 1867,45г у 2025 р. У травні кількість яєць збільшилася від 864,72г у 2023 р. до понад 2100г у 2025–2026 рр.



Таким чином, підвищення продуктивності не обмежувалося окремим періодом року, а загалом супроводжувало багаторічне культивування популяції.

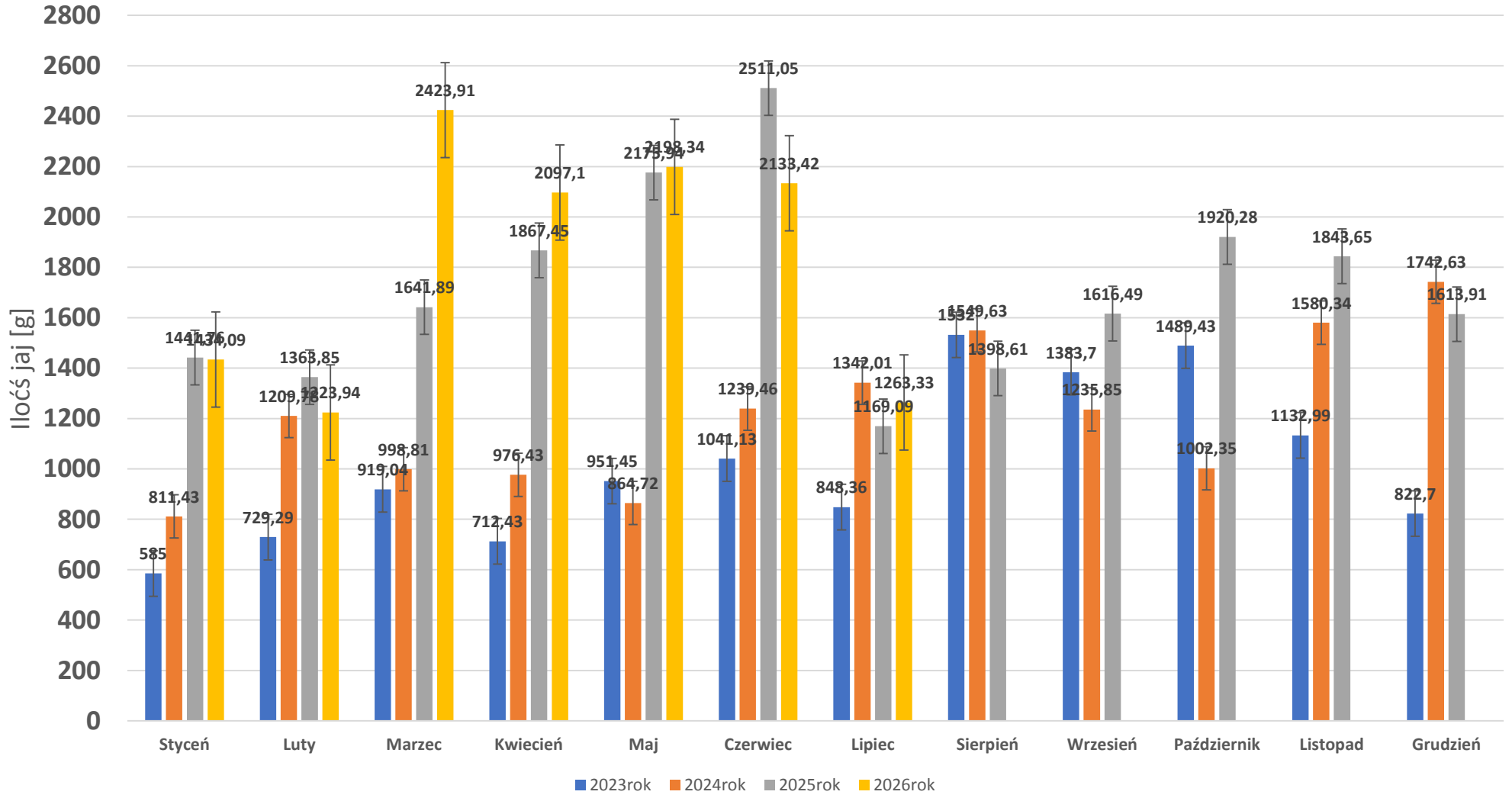
Виявлена закономірність може свідчити про поступове формування та стабілізацію репродуктивного потенціалу штучної популяції. Підвищення яйцепродукції потенційно може бути пов'язане з удосконаленням технологічних параметрів утримання, оптимізацією годівлі личинок та імаго, стабілізацією умов мікроклімату, а також адаптацією популяції до умов лабораторного або контрольованого культивування.



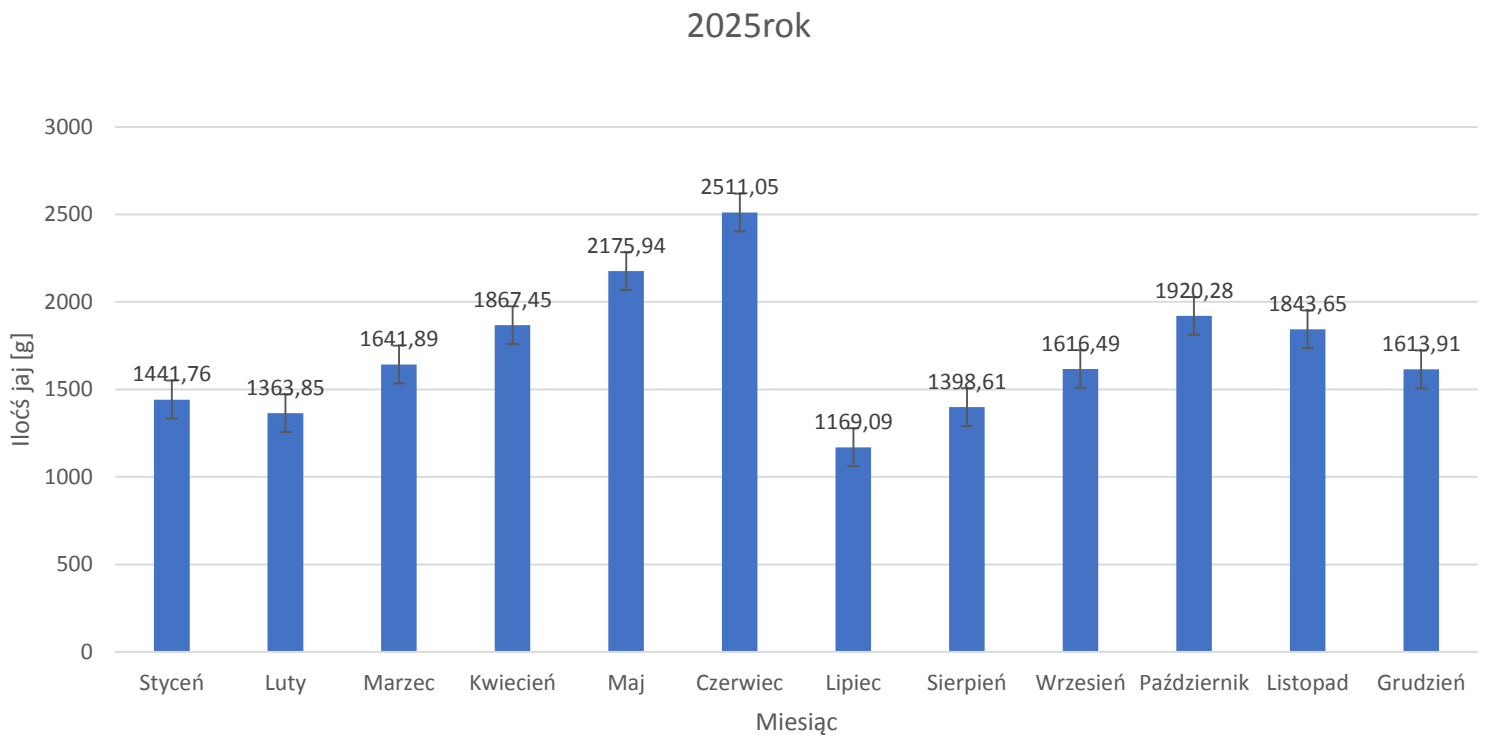
Поряд із міжрічним зростанням продуктивності встановлено чітку сезонну мінливість яйцепродукції. Характер сезонної динаміки не відповідає простій монотонній залежності, коли збільшення температури супроводжується безперервним підвищенням плодючості. Навпаки, протягом року формуються окремі періоди підйому та спаду репродуктивної активності. Найбільш виразним є весняне зростання яйцепродукції з досягненням високих значень у травні–червні. Другий період підвищення плодючості формується восени, переважно у вересні–жовтні



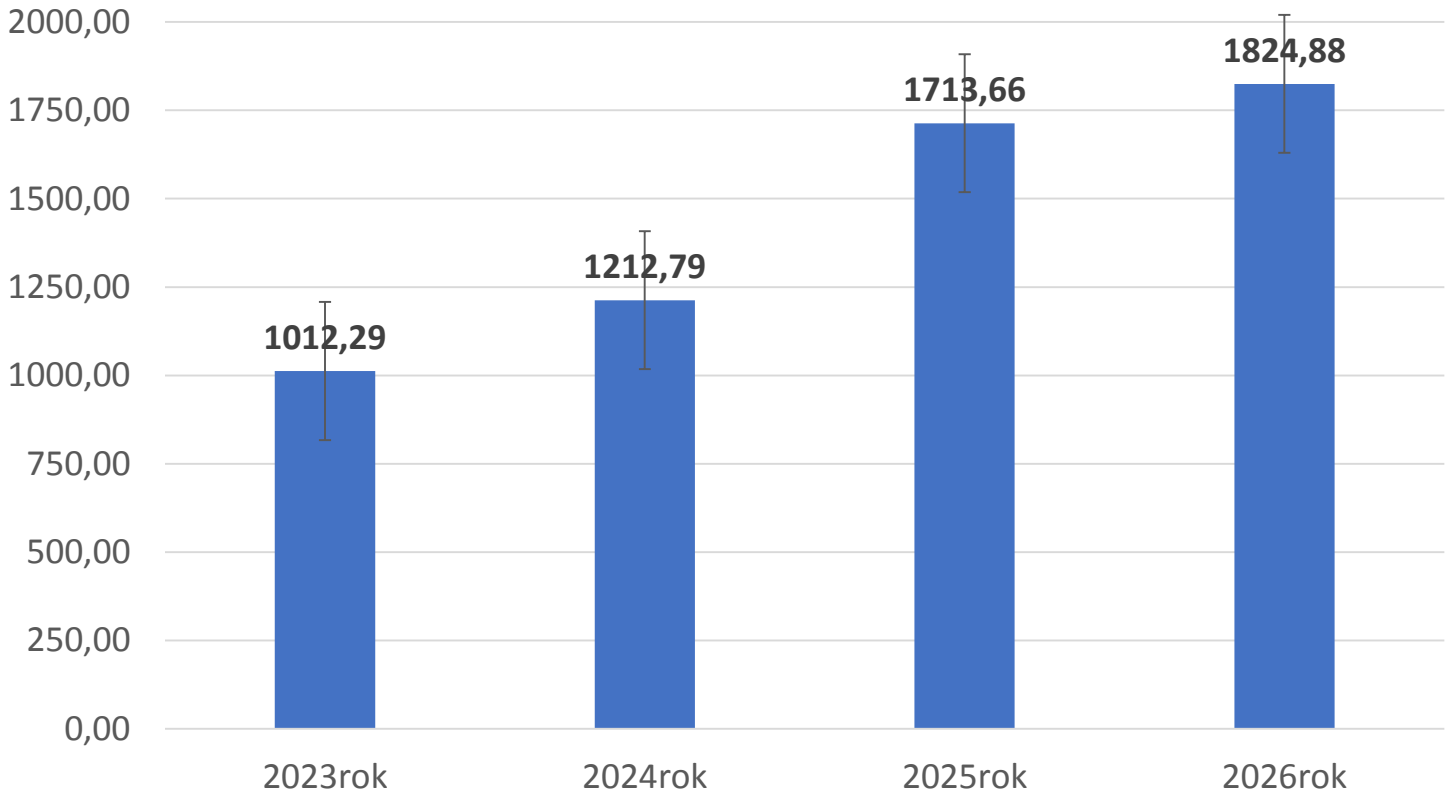
Особливу увагу привертає різке зниження яйцепродукції після весняно-літнього максимуму. Найбільш виразно це спостерігалося у 2025 р., коли після максимального значення 2511,05г яєць у червні показник у липні знизився до 1169,09г, тобто більш ніж удвічі. У наступні місяці плодючість знову зростала, досягнувши 1920,28г яєць у жовтні. Подібна хвилеподібна структура свідчить про складний характер сезонного регулювання репродуктивної активності *H. illucens*.



Отже, за результатами чотирирічних спостережень плодючість *H. illucens* характеризується поєднанням довготривалого позитивного тренду та вираженої сезонної мінливості. У межах року найбільш сприятливим для яйцепродукції є весняно-літній період, особливо травень–червень, тоді як восени формується повторний підйом репродуктивної активності. Водночас наявність літнього зниження між двома періодами підвищеної яйцепродукції свідчить про те, що сезонний вплив має складний, нелінійний характер.



Середня плодючість самиць за 4 роки



Виявлена тенденція до збільшення кількості відкладених яєць у наступні роки є важливим показником удосконалення та стабілізації штучного розведення *H. illucens*. Підвищення яйцепродукції безпосередньо розширює можливості отримання наступних генерацій культури та створює передумови для збільшення масштабів її використання у біотехнологічних системах. Водночас встановлена сезонність необхідно враховувати при плануванні технологічного циклу розведення, прогнозуванні виходу потомства та формуванні маточних культур.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !

