



DOI 10.32900/2312-8402-2023-129-172-181

УДК 636.083.31

## **ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ**

**Седюк І. Є.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0003-1765-2868>

**Золотарьов А. П.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-5532-3988>

**Прусова Г. Л.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-2604-5720>

**Подобед Л. І.**, д. с.-г. н., проф., <https://orcid.org/0000-0003-4903-4597>

**Кравченко Ю. С.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0002-7953-582X>

**Єлецька Л. М.**, н. с.

Інститут тваринництва НААН

**Золотарьова С. А.**, к. с.-г. н., <https://orcid.org/0000-0001-7275-5603>

Державний біотехнологічний університет

*У статті наведено результати дослідження щодо зниження негативного впливу теплового стресу на молочну продуктивність корів другої половини лактації за рахунок використання білкової кормової добавки з захищеним протеїном та крохмалем.*

*Одним з чинників ефективного виробництва молока за інтенсивного ведення галузі є створення комфортних умов утримання тварин на фермі. Високопродуктивні корови доволі вибагливі до умов утримання та мікроклімату.*

*Вивчення продуктивної дії комплексного препарату байпас протеїн+прохідний крохмаль за впливу температурного стресу здійснено нами вперше. У літературі добре описано вплив термічного фактору середовища на продуктивність корів і описані механізми такого впливу. Основним наслідком реакції корів на температурний стрес є зниження споживання сухої речовини корму. Цей фактор стає головним чинником зниження продуктивності через дефіцит енергії і білка.*

*Така ж реакція спостерігалася і в наших дослідженнях, як у контрольній, так і в дослідній групах. Але нами вперше доказано, що процесами компенсації температурного стресу можна керувати за рахунок змін надходження до організму білка та енергії в обхід рубця.*

*У наших дослідженнях вперше доведено, що навіть в умовах зниження споживання корму такий шлях забезпечення корів білком і енергією є надійним способом керування продуктивністю корів і стабілізації їх гомеостазу в період небезпечних для існування тварин температурних умов.*

*Встановлено, що зниження добового надою на 1,3 кг є наслідком негативного впливу температурного фактору, коли денна температура повітря у літній період була на рівні +24,5-36,4 °С. Доказом цього є зниження швидкості падіння рівня молочної продуктивності корів дослідних груп у серпні місяці, коли середня денна температура повітря знизилася до +24-26 °С.*

*Модернізація раціону годівлі високоудійних корів за рахунок підвищення вмісту нерозщеплюваного протеїну у рубці до норми під час температурного стресу сприяло кращій адаптації тварин щодо продуктивності та якісних показників молока.*

**Ключові слова:** захищений протеїн, корови, молочна продуктивність, протеїнова добавка, тепловий стрес.



Інтеграція України до міжнародних економічних організацій ставить питання щодо необхідності виробництва конкурентоспроможної та водночас екологічно безпечної для життя і здоров'я населення молочної продукції. Це, в свою чергу, висуває вимоги до використовуваних технологій виробництва у плані відповідності міжнародним стандартам у напрямі зниження впливу негативних чинників на рівень продуктивності тварин, їх стресостійкість до технологічних та природних чинників тощо.

До цих чинників відноситься й температурний стрес – ситуація, коли тіло неспроможне ефективно розсіювати метаболічне тепло, це може призводити до збільшення внутрішньої температури тіла та зменшення фізичних і ментальних здібностей [1]. За повідомленням [2] кожен градус глобального збільшення температури призводить до багаторазового збільшення частоти теплових хвиль і посилення теплового стресу.

Вважається, що у високопродуктивних лактуючих корів стрес настає вже при температурі вище  $+25^{\circ}\text{C}$  [3]. Тривалий період спекотної погоди спричинив хвилі тепла, які вплинули на молочне тваринництво у Франції. Хвилі тепла в період з 2003 по 2006 рік (температура піднялася з  $25^{\circ}\text{C}$  до  $37^{\circ}\text{C}$  і залишалася на цьому рівні більше 10 днів), сприяли збільшенню падіжу молочних корів з 12 до 24 % [4]. Українськими дослідниками встановлено, що високі літні температури ( $28\text{-}30^{\circ}\text{C}$ ) викликають у молочних корів розвиток теплового стресу. Це проявляється у зниженні молочної продуктивності та призводить до зниження вмісту молочного жиру [5-7].

А. У. Бернабуччі із співавторами відмічають, що за підвищення показника денної температури вище  $18^{\circ}\text{C}$  спостерігається зниження показників вмісту жиру і білка в молоці, а пізніше відмічається і зниження надоїв. Інші дослідження показали, що зниження надоїв молока за теплового стресу в період ранньої лактації корів може досягти 14 % та 35 % – у період середньої лактації [8].

Останні дослідження фізіології живлення корів свідчать, що худоба, яка зазнала суттєвого надлишку термічного навантаження, має негативний азотний баланс в основному внаслідок зменшення споживання корму [9]. Цей дефіцит азоту може бути компенсовано збільшенням вмісту протеїну в сухої речовині раціону. У той же час таке збільшення суттєво обмежено неспроможністю мікроорганізмів рубця швидко переробити розчинний сирий протеїн, який надійшов з компонентами раціону до рубця корів в мікробіальний білок, а створений надлишок азоту призводить до його всмоктування в кров, що негативно впливає на обмін речовини, споживання сухої речовини та молочну продуктивності тварин [10].

За високої молочної продуктивності корів синтез білка молока з амінокислот мікроорганізмів становить лише 40-50 %, решта має забезпечуватись негідролізованим у рубці протеїном раціону. Досягти цього підбором кормів переважно неможливо. Тому, для захисту протеїну від розщеплення в рубці проводять обробку кормів, особливо високобілкових, різними фізичними та хімічними способами [11]. За даними [12], збільшення співвідношення РП : НРП у раціонах призвело до зниження добових надоїв та вмісту молочного жиру, білка та лактози за тривалого температурного стресу. Це свідчить про те, що попередники молочного жиру і білка були знижені та обмежували продуктивність корів.

Інтерес до вивчення впливу температурного стресу на молочних корів в останні роки зростає. Так, за останні 2 роки було зроблено 87 % публікацій та посилянь за цією темою від загальної кількості статей, починаючи з 2000 року. Найвищий відсоток публікацій був у США (31,1 %), за ними йдуть Китай (14,9 %), Італія (7,6 %), Німеччина (7,1 %), Бразилія (6,3 %), Ізраїль (4,5 %), Австралія



(4,3 %), Канада (4,3 %), Мексика (3,5 %) та Польща (2,8 %) [13]. Тобто, дослідження щодо можливості зниження впливу теплового стресу на молочну продуктивність корів в умовах України є доволі актуальними.

**Мета досліджень** – дослідити можливість зниження впливу теплового стресу на молочну продуктивність корів другої половини лактації за використання інноваційних підходів у годівлі.

Для цього були визначені наступні завдання:

- визначити вплив теплового стресу на молочну продуктивність корів;
- розробити повноцінні раціони годівлі високопродуктивних тварин з різним рівнем розщеплення протеїну в рубці на основі фактичного хімічного складу та поживності кормів;

- встановити вплив захищеного від розщеплення в рубці протеїну на добове споживання кормів, молочну продуктивність та якісні показники молока, конверсію поживних речовин корму в білок молочної продукції.

**Матеріали та методи досліджень.** В умовах ТОВ «Печенізьке» Чугуївського району Харківської області проведено науково-господарський дослід тривалістю 100 днів на коровах української червоно-рябої породи після 150 дня після отелення відповідно схеми досліджень (табл. 1) у літній період. Методом параналогів було сформовано 2 групи по 15 голів у кожній з середньою живою масою 550-600 кг другої-четвертої лактації та середнім удоєм  $28,8 \pm 0,55$  кг та  $28,5 \pm 0,67$  кг молока на початку дослідів відповідно.

Таблиця 1

Схема науково-господарського дослідів

Група	Кількість голів	Умови годівлі
контрольна	15	ОР + шрот соняшниковий (вміст НРП у раціоні = 23,18 %)
дослідна	15	ОР + добавка ТЕП-мікс (вміст НРП у раціоні = 33,53%)

Умови утримання, режими годівлі та напування, параметри мікроклімату під час досліджень між групами піддослідних тварин були однакові. Утримання у господарстві у літній період – на вигульно-кормових майданчиках з доїнням у приміщенні.

У процесі проведення дослідів враховувалися наступні параметри:

- фактичний хімічний склад та поживність кормів визначали за загальноприйнятими методиками в лабораторії оцінки якості кормів та продуктів тваринного походження ІТ НААН;

- фактичне споживання кормів – щодавно, шляхом проведення контрольних годівель впродовж двох суміжних днів, за визначення різниці між заданою кількістю кормів та їх залишків у розрізі кожної групи;

- температура повітря – протягом доби (о 4-й, 12-й, 17-й, 21-й години) під час проведення контрольних доїнь;

- рівень молочної продуктивності корів – щомісячно, шляхом проведення контрольних доїнь з подальшим відбиранням середніх зразків молока для визначення його якості;

- аналіз молока проводився за хімічним складом, поживною та енергетичною цінністю, фізико-технологічними властивостями на приладі Bentley-150;

- конверсію поживних протеїну корму в білок молока розраховували за [14].

- статистичне опрацювання результатів досліджень здійснено біометрич-



ними методами з визначенням рівня вірогідності [15, 16] за використання пакету прикладних програм MS Excel.

Відібрано зразки кормів та встановлено їх хімічний склад і поживність в лабораторії оцінки якості кормів та продуктів тваринного походження ІТ НААН. З урахуванням хімічного складу та поживної цінності кормів, були розроблені раціони для піддослідних груп, збалансованими згідно [17] за поживністю, органічними та мінеральними речовинами, різниця між ними коливалася від 1 % до 3 %. Відмінність в годівлі тварин була у використанні у контрольній групі традиційної білкової добавки (шроту соняшникового) з низьким ступенем захищеності протеїну (15,2 %) від розщеплення в рубці, а у дослідній – інноваційної білкової добавки ТЕП-мікс з високим ступенем захищеності протеїну (65,3 %).

Основний раціон корів обох груп був однаковий та складався з 8,0 кг силосу кукурудзяного, 12,0 кг сінажу тритикале+овес, 1,0 кг соломи горохової, 5 кг пивної дробини. Концентратна частина у контрольній групі складалася з 7,6 кг комбікорму, а у дослідній – з 5,8 кг комбікорму та 1,7 кг ТЕП-мікс. У раціоні контрольної групи містилося 17,66 кг СР, 186,7 МДж ОЕ, 2841 г СП, у т.ч. 2182 г РП та 658 г НРП (23,18 % від загальної кількості СП), у дослідній – 17,50 кг СР, 185,5 МДж ОЕ, 2836 г СП, у т.ч. 1885 г РП та 951 г НРП (33,53% від загальної кількості СП).

Протягом дослідження раціон залишався незмінним. Такий склад та поживна цінність кормосуміші є універсальною для всього поголів'я корів у другий період лактації, а задоволення потреб тварин з різною молочною продуктивністю у необхідній кількості енергії та поживних речовин здійснювалося за рахунок годування досхоchu.

Для визначення якісних показників отриманої продукції проводився відбір зразків молока, аналіз їх хімічного складу за ДСТУ ISO 9622:2013 (ISO 9622:1999. IDT) в лабораторії якості молока ІТ НААН за наступними показниками: вміст жиру, білку, протеїну, лактози, сухої речовини (СР), сухого знежиреного залишку (СЗЖЗ), точка замерзання (°C).

**Результати досліджень.** Відомо, що чим вище добове споживання сухої речовини раціону, чим більший рівень доставки енергії та поживних речовин на 100 кг живої маси корів, тим вище і молочно продуктивність цих тварин.

У проведеному досліді встановлено, що рівень годівлі корів як у контрольній, так і у дослідній групі був повноцінним, збалансованим, і не мав суттєвих відмінностей, за винятком показників якості протеїнового живлення, зокрема рівню неразщелюємого протеїну.

Добове споживання сухої речовини раціону та рівень годівлі корів в обох групах був дещо вищим за норму за рахунок додаткового змочування кормосуміші водою з тим, щоб вологість становила не нижче 54-55 %. Це забезпечило високе та охоче поїдання кормосуміші тваринами обох груп.

З метою визначення впливу температурного стресу на молочну продуктивність корів другої половини лактації та його зниження, нами регулярно проводився моніторинг температури повітря у травні–серпні, коли вона коливалася від +24,5 °C до +36,4 °C (табл. 2).

Таблиця 2

## Динаміка температури повітря протягом досліді, °C

Дата контрольних доїнь	23.05.	03.06.	23.06.	05.07.	25.07.	05.08.	31.08.
Температура повітря	24,5	28,6	33,2	34,8	36,4	30,8	31,8



Встановлено, що згодовування раціонів з високим ступенем захищеності протеїну від розщеплення в рубці дало змогу збільшити середню молочну продуктивність корів на 1,3 кг натурального молока, тоді як у контрольній групі цей показник знизився на 2,3 кг. Відмічено й збільшення масової частки жиру та білка в молоці корів дослідної групи відповідно на 0,14 та 0,06 абсолютних відсотків, тоді як у контрольній групі вміст жиру в молоці збільшився лише на 0,08 %, а білку – навпаки зменшилося на 0,03 %. Таким чином, продуктивність корів у перерахунку на базисну жирність у дослідній групі збільшилася на 2,64 кг, а контрольної знизилася на 2,2 кг (рис. 1-3).

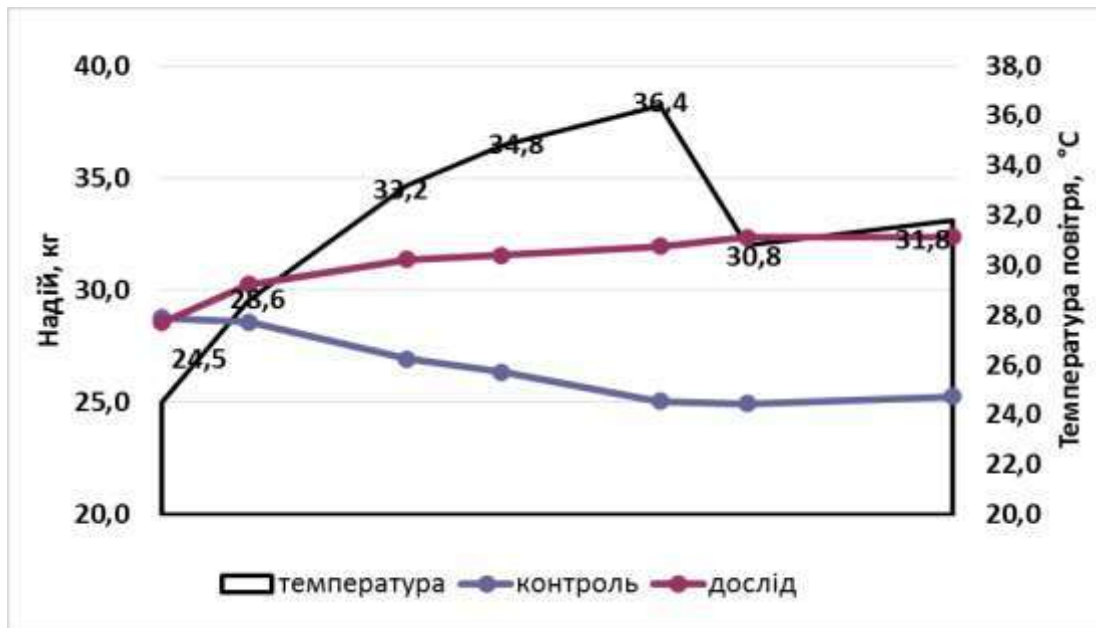


Рис. 1. Динаміка середньодобових надоїв базисної жирності залежно від температури повітря в літній період.

Аналіз результатів досліджень по групах корів свідчить, що амплітуда коливань удою у тварин контрольної групи склала (9,2 кг max-min), тоді як в дослідній групі вона знизилася до рівня 6,0 кг. Амплітуда коливань жиру та білку в групах була при цьому майже однаковою. Це говорить про те, що всі дослідні корови нормалізували обмін речовин однаково ефективно.

Отримані результати свідчать, що корови позитивно і суттєво реагують на зміни білкового живлення за рахунок збільшення рівню нерозчинного протеїну в раціоні. Варіант цього збільшення за рахунок використання добавки ТЕП-мікс – є доволі прийнятним.

У дослідженнях вперше доведено, що зміни білкового живлення корів у напрямку насичення раціону корів протеїном, який перетравлюється за кишковим типом з 23,18 % до 33,53 % забезпечує запобігання дії теплового стресу. При чому, з підвищенням температури до максимуму, ступінь протидії тепловому стресу стає максимальною, що демонструється високою різницею продуктивності між контрольною і дослідною групами.

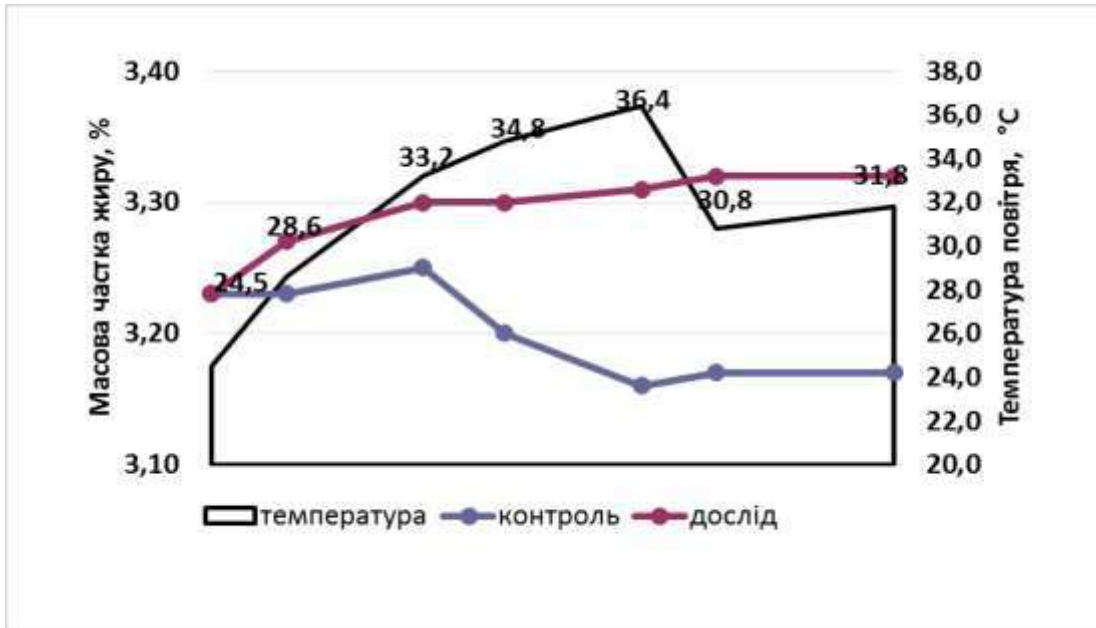


Рис. 2. Динаміка масової частки жиру залежно від температури повітря в літній період.

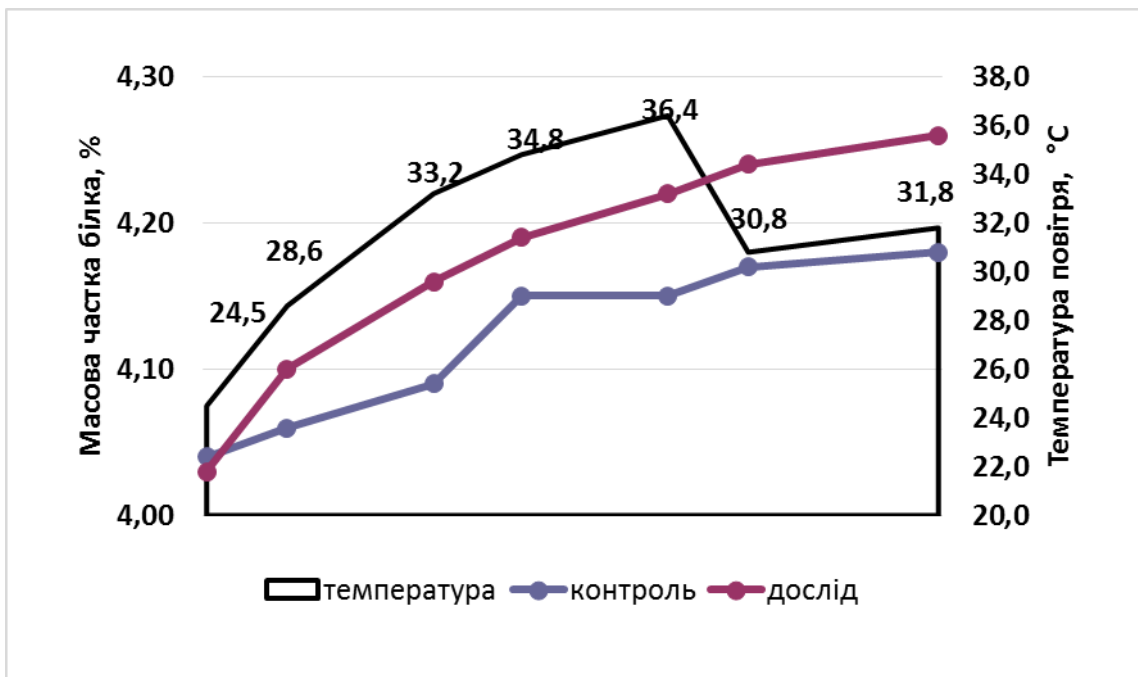


Рис. 3. Динаміка масової частки білка залежно від температури повітря в літній період.

Встановлена реакція тварин може пояснюватися стабілізацією обміну речовин в організмі взагалі та зниженням навантаженої інтенсивності ферментації білкових речовин у рубці. У стресовий період підвищених температур навколишнього середовища організм дослідних тварин виявився більш забезпеченим не тільки білком, але і енергією. Це обумовлено тим, що на перетравлення нерозчинного протеїну організм корів витрачає менше енергії, ніж при перетравленні білків у рубці, і крім того, збільшення потоку амінокислот, які всмоктуються до кишківника, сприяє використанню їх частки на енергетичні цілі. Тому енергетична забезпеченість корів під час теплового стресу за використання ТЕП-мікс у раціоні



була однозначно більш суттєвою, направленою на синтез додаткової кількості молока. При цьому збільшення удою не супроводжувалося втратами його якості (за вмістом масової частки жиру і білка).

Таким чином можна стверджувати, що використання специфічних білкових кормових джерел, регулюючих рівень нерозщеплюваного протеїну в раціоні, можна розглядати як фактор протидії тепловому стресу і підвищення молочної продуктивності дійних корів протягом всього фізіологічного циклу лактації, у тому числі і в екстремальних умовах підвищених температур.

Для визначення ефективності використання захищеної енерго-протеїнової добавки у годівлі дійних корів за теплового стресу, були визначені коефіцієнти конверсії протеїну з кормів в молоко (табл. 3).

Таблиця 3

### Конверсія протеїну кормів у протеїн молока

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Сирий протеїн корму, г/добу	2841	2836
Протеїн молока, %	3,2	3,3
Удій добовий, кг	21,7	25,6
Протеїн молока, г	694,40	844,80
Конверсія, %	24,44	29,79

Встановлено, що біологічна конверсія протеїну в молоко у корів контрольної групи виявилася на 21,87 % нижче, ніж у дослідній.

#### Висновки:

1. Доведено, що включення до раціону корів високопротеїнових кормових добавок з різним вмістом розщеплюваного протеїну у другій половині лактації дає змогу балансувати раціони великої рогатої худоби за необхідною кількістю поживних речовин та одержувати високі на рівні 25-35 кг молока показники молочної продуктивності тварин.

2. Зміни білкового живлення корів у напрямку насичення раціону корів протеїном, який перетравлюється за кишковим типом, з 23,18 % до 33,53 %, забезпечує запобігання дії теплового стресу. При чому, з підвищенням температури до максимуму, ступінь протидії тепловому стресу стає максимальним та забезпечує підвищення молочної продуктивності корів за теплового стресу (до 36 °С) на 28 %.

3. Використання специфічних білкових кормових джерел, що регулюють рівень нерозщеплюваного протеїну в раціоні, можна розглядати як фактор протидії тепловому стресу і підвищення молочної продуктивності дійних корів протягом усього фізіологічного циклу лактації, у тому числі і в екстремальних умовах підвищених температур.

#### Бібліографічний список

1. Gosling S. N., Bryce E. K., Dixon P. G. *et al.* A glossary for biometeorology. *Int J Biometeorol*, 2014. 58. 277–308. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0729-9>.
2. Matthews T. K., Wilby R. L., Murphy C. Communicating the deadly consequences of global warming for human heat stress. *Proceedings of the National Academy*



of Sciences of the United States of America, 2017. 114(15). 3861–3866. <https://doi.org/10.1073/pnas.1617526114>.

3. West J. W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86 (6). 2131–2144. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73803-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73803-X)

4. Morignat E., Perrin J. B., Gay E., Vinard J. L., Calavas D., Henaux, V. Assessment of the impact of the 2003 and 2006 heat waves on cattle mortality in France. *PLoS One*, 2014. 9(3), e93176.

5. Петруша Є. З., Дібіров Р. М. Продуктивність і поведінка корів за екстремальних параметрів атмосферного повітря. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*, 2014. № 2. С. 124–128.

6. Болтик, Н. Вплив теплового стресу на молочну продуктивність корів. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2014. 7. С. 72-76.

7. Кравченко Ю. С., Прусова Г. Л., Золотарьов А. П., Єлецька Л. М., Тимченко Л. А. Температура навколишнього середовища, як фактор впливу на продуктивність великої рогатої худоби. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 121. с. 136–145. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-136-146>.

8. Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L. H., Rhoads R. P., Ronchi B., Nardone A. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 2010. № 4. 1167–1183. <https://doi.org/10.1017/S175173111000090X>.

9. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: [Монографія] за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. Житомир: «Рута», 2012. 860 с.

10. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных / Пер. с нем. А. И. Чигрина, А. А. Дягилева; под. ред. И. И. Ибатуллина, Г. В. Проваторова. Винница: Новая книга, 2003. 382 с.

11. Подобед Л. И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота. Днепропетровск: Арт-Пресс, 2012. 416 с.

12. Kaufman J. D., Kassube K. R., Rius A. G. Lowering rumen-degradable protein maintained energy-corrected milk yield and improved nitrogen-use efficiency in multiparous lactating dairy cows exposed to heat stress. *J. Dairy Sci.*, 2017. 100(10). 8132-8145. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13026>

13. Frigeri K. D. M., Kachinski K. D., Ghisi, N. d. C., Deniz M., Damasceno F. A., Barbari M., Herbut P., Vieira F. M. C. Effects of Heat Stress in Dairy Cows Raised in the Confined System: A Scientometric Review. *Animals*, 2023. 13(3):350. <https://doi.org/10.3390/ani13030350>.

14. Лепайыє Л. К. Конверсия кормового протеина в пищевой белок. *Вестник сельскохозяйственной науки*, 1981. № 5. С. 85-90.

15. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. – 155 с.

16. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник/ за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жуковського. К.: Аграр. наука. 2017. 328 с.

17. Богданов Г. О., Кандиба В. М., Ібатуллін І. І., Мельничук Д. О., Гетья А. А., Костенко О. І. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довід.-посіб. Київ: Аграрна наука, 2012. 296 с.

## References

1. Gosling, S. N., Bryce, E. K., Dixon, P. G. *et al.* (2014). A glossary for biometeorology. *Int J Biometeorol* 58, 277–308. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0729-9>.





2. Matthews, T. K., Wilby, R. L., & Murphy, C. (2017). Communicating the deadly consequences of global warming for human heat stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (15), 3861–3866. <https://doi.org/10.1073/pnas.1617526114>.
3. West, J. W. (2003). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86 (6), 2131–2144. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73803-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73803-X)
4. Morignat, E., Perrin, J. B., Gay, E., Vinard, J. L., Calavas, D., & Henaux, V. (2014). Assessment of the impact of the 2003 and 2006 heat waves on cattle mortality in France. *PLoS One*, 9(3), e93176.
5. Petrusha, Ye. Z., Dibirov, R. M. (2014). Produktivnist i povedinka koriv za ekstremalnykh parametriv atmosferного povitria [Productivity and behavior of cows under extreme parameters of atmospheric air]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, 2. 124–128. [in Ukrainian].
6. Boltyk, N. (2014). Vplyv teplovoho stresu na molochnu produktyvnist koriv. [The effect of heat stress on milk productivity of cows.] *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova»*. 7. 72-76. [in Ukrainian].
7. Kravchenko Yu. S., Prusova H. L., Zolotarov A. P., Yeletska L. M., Tymchenko L. A. (2019). Temperatura navkolyshnoho seredovyscha, yak faktor vplyvu na produktyvnist velykoi rohatoi khudoby. [Environment temperature as a factor of influence on the cattle's productivity]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN – Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Science of Ukraine*. Kharkiv, 121. 136–145. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2019-121-136-146>. [in Ukrainian].
8. Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronchi, B., Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4, 1167–1183. <https://doi.org/10.1017/S175173111000090X>.
9. *Teoriia i praktyka normovanoi hodivli velykoi rohatoi khudoby: [Monohrafiia] [Theory and practice of rationed feeding of cattle]* za red. V. M. Kandyby, I. I. Ibatullina, V. I. Kostenka. (2012). Zhytomyr: «Ruta». 860. [in Ukrainian].
10. Durst, L. (2003). Kormlenie sel'skokhozyajstvenny'kh zhyvotny'kh [Feeding farm animals]. Vinnicza : Novaya kniga. [in Russian].
11. Podobed, L. I. (2012). *Korma i kormlenie vy'sokoproduktivnogo molochnogo skota* [Feed and feeding of high-performance dairy cattle]. Dnepropetrovsk: Art-Press [in Russian].
12. Kaufman, J. D., Kassube, K. R., & Ríus, A. G. Lowering rumen-degradable protein maintained energy-corrected milk yield and improved nitrogen-use efficiency in multiparous lactating dairy cows exposed to heat stress (2017). *J. Dairy Sci.* 100 (10), 8132-8145. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13026>
13. Frigeri, K. D. M., Kachinski, K. D., Ghisi, N. d. C., Deniz, M., Damasceno, F. A., Barbari, M., Herbut, P., & Vieira, F. M. C. (2023). Effects of Heat Stress in Dairy Cows Raised in the Confined System: A Scientometric Review. *Animals*. 13(3):350. <https://doi.org/10.3390/ani13030350>.
14. Lepajy'e, L. K. (1981). Konversiya kormovogo proteina v pishchevoj belok [Feedprotein conversion to foodprotein]. *Vestnik sel'skorhozyajstvennoy nauki – J. of Agricultural Sci.* 5, 85-90 [in Russian].
15. Plohinskij, N. A., (1969). *Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov* [Biometrics Guide for Livestock Specialists], Moskva : Kolos, 155. [in Russian].
16. Ibatullina I. I. (Ed.), & Zhukorskoho O. M. (Ed.) (2017). *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi: posibnyk* [Methodology and



organization of scientific research in animal husbandry]. Kyiv : Ahrar. nauka. 328. [in Ukrainian].

17. Bohdanov, H. O., Kandyba, V. M., Ibatullin, I. I., Melnychuk, D. O., Hetta, A. A. & Kostenko, O. I. (2012). *Normy i ratsiony povnotsinnoi hodivli vysokoproduktyvnoi velykoi rohatoi khudoby: dovid.-posib.* [Norms and rations of complete feeding of highly productive cattle]. Kyiv: Ahrarna nauka. 296. [in Ukrainian].

**THE HEAT STRESS INFLUENCE REDUCTION ON MILK PRODUCTIVITY**

*Sedyuk I. E., Zolotaryov A. P., Prusova H., Podobed L. I., Kravchenko Yu. S., Yeletska L. M., Institute of Animal Sciences of NAAS*

*Zolotaryova S. A., State Biotechnological University, Kharkiv*

*The article presents the results of research on the reduction of the negative influence of heat stress on the milk productivity of cows in the second half of lactation due to the use of a protein feed additive with protected protein and starch.*

*One of the factors of effective milk production with intensive management of the industry is the creation of comfortable conditions for keeping animals on the farm. Highly productive cows are quite demanding on the conditions of maintenance and microclimate.*

*The study of the productive action of the complex drug Bypass protein + passable starch under the influence of temperature stress was carried out by us for the first time. The influence of the thermal factor of the environment on the productivity of cows is well described in the literature and the mechanisms of such an effect are described. The main consequence of the reaction of cows to temperature stress is a decrease in the consumption of dry matter of feed. This factor becomes the main factor in reducing productivity due to energy and protein deficiency.*

*The same reaction was observed in our studies, both in the control and experimental groups. But we confirmed for the first time that the actions of compensation of temperature stress can be controlled due to the configurations of protein and energy entering the body by bypassing the scar.*

*In our research, it has been proven for the first time that even in the conditions of reduced feed consumption, this way of providing cows with protein and energy is a reliable way of managing the productivity of cows and stabilizing their homeostasis during the period of temperature conditions that are dangerous for the existence of animals.*

*It was established that the decrease in daily milk yield by 1.3 kg is a consequence of the negative influence of the temperature factor, when the daily air temperature in the summer period was at the level of +24.5-36.4 oC. The proof of this is the decrease in the rate of decline in the level of milk productivity of the cows of the experimental groups in August, when the average daily air temperature dropped to +24-26 °C.*

*Modernization of the feeding ration of high-yielding cows by increasing the content of non-degradable protein in the rumen to the norm during temperature stress contributed to better adaptation of animals to productivity and quality indicators of milk.*

*Keywords: protected protein, cows, milk productivity, protein supplement, heat stress.*