

UDC 636.2.034:612.017:637.115

OLEKSANDR O. BORSHCH¹, OLEKSANDR V. BORSHCH²,
LESIA T. KOSIOR², IRYNA A. LASTOVSKA¹, LIUDMYLA V. PIROVA¹, PhD,
JALIL GHASSEMI NEJAD², Ph.D

¹*Bila Tserkva National Agrarian University*

²*Kangwon National University, South Korea*

ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ РІЗНОЇ СТРЕСОСТІЙКОСТІ В УМОВАХ РОБОТИЗОВАНОГО ДОЇННЯ

Метою даної публікації було вивчення впливу стресостійкості корів української чорно-рябої породи на продуктивність, ранговість та елементи поведінки за умов роботизованого, добровільного доїння.

Дослідження проводили в умовах роботизованої молочної ферми ТДВ «Терезине» на коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи (n=50) у період роздою (2-3-й місяць лактації). При цьому за типом стресостійкості корів розподілили на три групи: високостресостійкі – ті у яких не відбувалось, або відмічалось незначне умовно-рефлекторне гальмування молоковидедення; середньої стресостійкості – у яких відбулося до 66,7% умовно- і до 33,3% доїнь безумовно-рефлекторне гальмування динаміки молоковидедення і низькостресостійкі – у яких більше 66,7% відбулося умовно- і понад 33,3% безумовно-рефлекторне гальмування.

Встановлено, що високостресостійкі тварини характеризуються високою адаптаційною пластичністю до дії стрес-факторів і здатністю зберігати стабільну молочну продуктивність. Продуктивність корів із середньою стресостійкістю знизилась на 2,17 кг (або 8,49%), на фоні стабільності надоїв високостресостійких корів, а низькостресостійких на 5,68 кг (або 22,54%). Високостресостійкі корови займають домінуючі позиції в ранговій ієрархії стада, частіше відвідують доїльну установку та кормову станцію, споживають більше концентрованого корму, швидше адаптуються до умов доїння, порівняно з коровами середньої і низької стресостійкості.

Ключові слова: стрес, адаптація, роботизоване доїння, ієрархія, молочна продуктивність, кормова станція.

Проблема стресу є однією з головних за інтенсивних технологій виробництва молока [1, 2, 3, 4, 5]. Це свідчить про актуальність вивчення причин виникнення і розвитку стресу у корів, розробки способів запобігання його в сучасних умовах виробництва [6, 7, 8, 9, 10]. Для промислового тваринництва важливою умовою при виборі та підборі тварин є не тільки їхній продуктивний потенціал, адаптивні ознаки, висока стійкість до захворювань, але і здатність переносити стресові навантаження [11, 12, 13, 14, 15, 16]. Тварини з високим типом стресостійкості швидко адаптуються до таких умов, тоді як низькостресостійкі більшою мірою реагують на них, що негативно впливає на функціональну активність всіх органів і систем, робота яких у свою чергу так чи інакше позначається на лактаційній функції молочної худоби [17, 18, 19, 20, 21].

Стреси є великою шкодою для організму тварин і гальмують підвищення ефективності виробництва тваринницької продукції до 30% [22, 23, 24, 25]. На думку вчених [26, 27, 28, 29, 30], профілактика стресів базується на трьох основних принципах: на інженерно-технічному – шляхом створення необхідних умов експлуатації тварин з мінімум зовнішніх впливів; на принципі хімічного регулювання стрес-реакцій – шляхом застосування біологічно активних речовин, які б пом'якшували перебіг стресу або покращували адаптаційну здатність організму; на селекції тварин щодо стійкості до певних стресорів.

Метою досліджень було вивчення впливу стресостійкості корів української чорно-рябої породи на продуктивність, ранговість та елементи поведінки за умов роботизованого, добровільного доїння.

Методика. Дослідження проводили в умовах роботизованої молочної ферми ТДВ «Терезине» на коровах-первістках української чорно-рябої молочної породи (n=50) у період роздою (2-3-й місяць лактації). Стресостійкість корів в умовах добровільного, мотиваційного доїння на роботі-автоматі вивчали за методикою Е.П. Кокоріної та співробітників [31]. Метод оцінки стресостійкості корів ґрунтується на визначенні рівня загальмованості рефлексу молоковіддачі, що розвивається у тварин внаслідок впливу стрес-фактора. До стресових факторів, що викликають гальмування рефлексу молоковіддачі відносять підготовчі операції та доїння корів «чужою дояркою» – експериментатором. За безприв'язно-боксового утримання корів і доїння на установці «Паралель» доїння корів «чужою дояркою» є менш ефективним.

Перше доїння здійснюють для порівняння, а наступні три – проводить експериментатор у ті ж часи доби, що й фонове. Кількість отриманого від корови молока враховували через кожну хвилину від початку доїння. Динаміку молоковидедення визначали впродовж трьох доїнь і на підставі цих даних вибудовували графік динаміки молоковидедення. Враховували і виражали у відсотках: загальну кількість доїнь з однаковими загальмуванням молоковіддачі, кількість доїнь з елементами умовно-рефлекторного гальмування (зменшення удою за першу хвилину), кількість доїнь з елементами безумовно-рефлекторного гальмування, кількість доїнь з різним спотворенням кривої динаміки молоковидедення (за сумарного умовного і безумовного гальмувань).

За результатами аналізу динаміки молоковидедення і величиною зміни удою за три доїння оцінювали стресостійкість піддослідних корів. У відповідності з критеріями оцінки стресостійкості корів за сукупністю враховуваних ознак гальмування відносили до певного типу стресостійкості.

Показники тривалості і кратності доїнь, поїдання корму на кормовій станції та під час доїння, продуктивність та інтенсивність видоювання, кількість проходів через селекційні ворота визначали за даними програми управління стадом DelPro™. Випадки підгону корів на доїння та відтіснення від кормових станцій за результатами добових спостережень.

Результати досліджень. У результаті вивчення стресостійкості корів виявлена різниця щодо співвідношення у стаді тварин різних типів стресостійкості (табл. 1).

Таблиця 1 – Типи стресостійкості піддослідних корів, їх продуктивність та інтенсивність молоковидедення

Типи стресостійкості корів	Кількість корів		Середній добовий надій до експерименту, кг	Середній добовий надій за період експерименту, кг	Середній разовий надій, кг	Тривалість разового доїння, хв	Середня інтенсивність видоювання, кг/хв
	голів	%					
Всього, у тому числі:	50	100	–	–	–	–	–
Високий	25	50.0	28,73±0,62	29,08±0,78	9,87±0,56	6,69±0,47	1,71±0,11
Середній	16	32.0	25,54±0,29	23,37±0,56	7,92±0,32	6,33±0,53	1,39±0,10
Низький	9	18.0	25,19±0,22	19,51±0,67	6,75±0,45	6,03±0,34	1,26±0,11

Зокрема, кількість корів з високою стресостійкістю складає 50%, а з середньою та низькою – 32 і 18%. Аналіз удоїв піддослідних корів показав, що вплив стресового фактора під час доїння жодним чином не вплинула на групу високостресостійких корів, а їхня продуктивність збільшилась на 0,35 кг. Удій корів із середньою та низькою стресостійкістю знизився на 2,17 і 5,68 кг або 8,49 і 22,54% порівняно із надоем за звичайних умов доїння. Відповідно показники середнього разового надою, тривалості разового доїння та інтенсивності видоювання у корів середньої та низької стресостійкості поступалися високостресостійким коровам.

Зниження продуктивності пов'язане зі зміною динаміки молоковидедення у корів різної стресостійкості, що, у свою чергу, пов'язане з гальмуванням рефлексу молоковіддачі, яке відображено на кривих динаміки молоковидедення (рис.1). Максимальну кількість молока 2,7 кг отримано у групі високостресостійких корів за 1-шу хвилину доїння з поступовим його зниженням. У корів з середньою стресостійкістю максимальний удій отримано за 2-гу хвилину доїння – 2,0 кг. Низькостресостійкі корови досягли максимального удою молока на 3-й хвилині видоювання – 1,7 кг.

Встановлено, що стресостійкість корів має зв'язок із їхньою кормовою та доїльною активністю (табл. 2). Так високостресостійкі корови частіше відвідували доїльну установку та кормові станції порівняно з середньо- та низькостресостійкими.

Аналізуючи тривалість поїдання корму на кормовій станції видно, що ні маніпуляції робота-дояра, ні присутність сторонніх осіб під час доїння не були стресорами для високостресостійких корів, увага котрих в першу чергу була спрямована на годівницю та процес поїдання корму. У корів середньої та низької стресостійкості цей показник був дещо нижчим. Високостресостійкі корови займали домінуючі позиції в ранговій ієрархії стада, відповідно, тривалість поїдання корму на кормовій станції була вищою. Щодо корів середньої стресостійкості, то вони за цим показником практично перебували на одному рівні із високостресостійкими, а от корови із низькою стресостійкістю відзначались збудженістю, часто панічним пересуванням та поступливістю перед більш жвакими тваринами, і як наслідок, меншою кількістю відвідувань кормової станції, тривалістю поїдання і недостатнім споживанням концентрованих кормів.

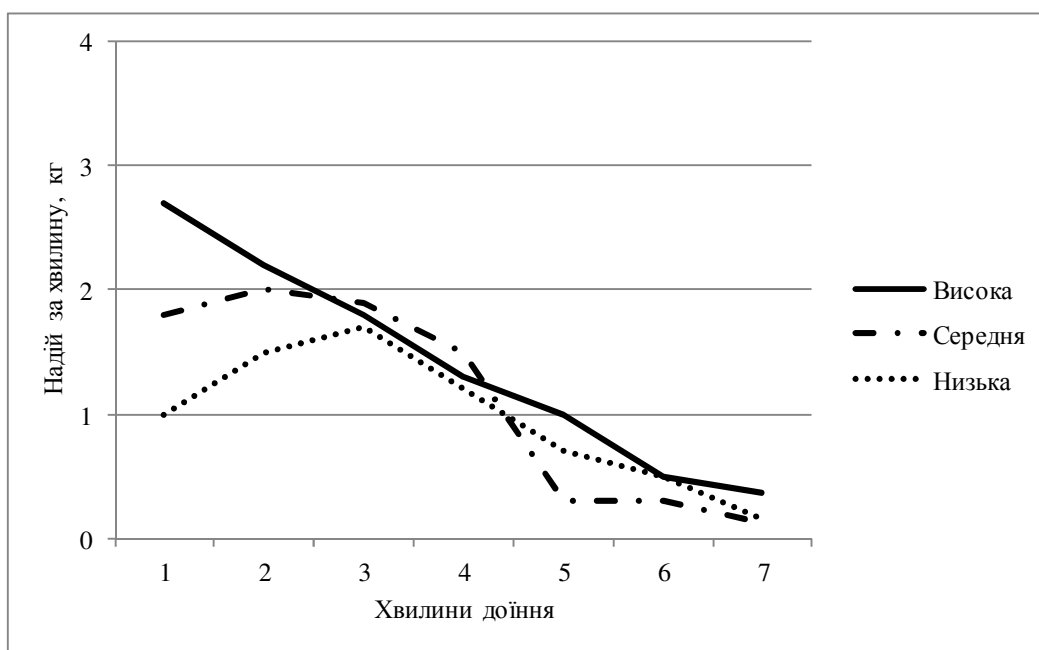


Рис. 1. Динаміка молоковидення у корів різного типу стресостійкості

Таблиця 2 – Показники ієрархії корів різної стресостійкості у стаді

Показники	Тип стресостійкості		
	висока	середня	низька
Кількість проходів через селекційні ворота, разів:	7,42±0,12	7,18±0,37	6,33±0,19
на доїння	3,64±0,07	3,19±0,05	2,87±0,07
до кормової станції	4,36±0,03	4,07±0,06	3,71±0,04
Кількість відвідувань кормової станції, разів	3,50±0,08	3,22±0,11	2,86±0,06
Тривалість поїдання корму на кормовій станції, хв/добу	8,15±0,14	8,12±0,38	7,76±0,26
Тривалість поїдання корму під час доїння, хв/добу	9,71±0,33	9,43±0,29	8,97±0,58

Кількість спожитого концкорму на кормовій станції має залежність з кількістю доїнь, а отже і з продуктивністю. Чим вища продуктивність, тим частіше, а отже і більше тварина буде отримувати корм на кормовій станції. В нашому випадку тип стресостійкості повністю підтверджує даний висновок (табл. 3). Корови з високим типом стресостійкості на кормовій станції споживали на 0,13 та 0,21 кг концкорму більше, ніж з середньою та низькою. Подібна тенденція спостерігалась і під час доїння.

Таблиця 3 – Споживання концентрованого корму коровами різної стресостійкості котрий не входить в TMR

Показники	Тип стресостійкості		
	висока	середня	низька
Кількість спожитого за добу концкорму (без урахування кормосуміші), кг:			
на кормовій станції	1,64±0,08	1,51±0,03	1,43±0,03
під час доїння	1,84±0,05	1,69±0,04	1,53±0,05

Оптимальний інтервал між двома доїннями корів не повинен перевищувати 12 годин. У випадках коли тривалість між доїннями наближається до критичної позначки, що визначається за даними комп'ютера, оператор підганяє конкретно визначених корів на доїння. Встановлено, що найбільша кількість випадків підгону тварин на доїння була серед низькостресостійких корів – 4, а це складає 44,5% від кількості тварин у групі (табл. 4). У корів з високою та середньою стресостійкістю таких випадків було по 2, або 8,0 та 12,5% відповідно.

Таблиця 4 – Переддоїльна стимуляція рефлексу молоковіддачі у корів-первісток на роботизованій установці

Показники	Тип стресостійкості		
	висока	середня	низька
	n=25	n=16	n=9
Випадків підгону на доїння, разів	2	2	4
Середня тривалість перебування на переддоїльному майданчику, хв.	22,46±0,73	30,35±1,47	38,12±1,74
Тривалість підготовки дійок до доїння (миття, здоювання, підсушування), с	48,46±2,32	44,81±3,16	45,17±2,59
Тривалість підключення доїльних стаканів, с	47,35±2,19	45,87±2,38	45,31±1,56

Рангова боротьба між тваринами виникає й при перебуванні на переддоїльному майданчику. Тварини лідери зазвичай першими заходять в роботу, або ж чекають своєї черги біля входу, відтісняючи слабших. Це часто призводить до того, що слабші корови більш тривалий період перебувають на переддоїльному майданчику, що призводить до неповного видоювання молока під час доїння. Тому програмою DelPro™ встановлено, що максимальне перебування корів на переддоїльному майданчику не повинне перевищувати 1 години, а їх кількість більше 15 голів. Високостресостійкі корови в середньому перебували на переддоїльному майданчику на 7,89 та 15,66 хв менше за середньо- та низькостресостійких відповідно.

Щодо тривалості підготовки дійок до доїння та підключення доїльних апаратів, то особливої різниці у корів різного типу стресостійкості не відмічено, адже їх було підібрано з однаковою формою вимені, вертикальним розміщенням дійок та без атрофії.

Висновки. Високостресостійкі тварини характеризуються високою адаптаційною пластичністю до дії стрес-факторів і здатністю зберігати стабільну молочну продуктивність. За період проведення експерименту продуктивність корів із середньою стресостійкістю знизилась на 2,17 кг (або 8,49%), а низькостресостійких на 5,68 кг (або 22,54%) на фоні стабільності надоїв високостресостійких корів. Високостресостійкі корови займають лідируючі позиції у ієрархії стада, мають частіші показники відвідування доїльної та кормової станцій, а також споживають більше концентрованого корму, швидше адаптуються до умов доїння, ніж менш стресостійкі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Ghassemi Nejad J. *Ethology, Welfare & Physiology of Stress and Distress, on Farm and Laboratory Animals*. – 2010. – 205 pp.
- Barros V.R. *Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects / V.R. Barros, B.F. Christopher //*. – 2014. – P.1142-1148.
- Scharf B.A. *Comparison of thermoregulatory mechanisms in heat sensitive and tolerant breeds of bos taurus cattle. A Thesis presented to the Faculty of the Graduate School at the University of Missouri – Columbia*. –2008. – P. 15-24.
- Черненко О.М. Ріст і розвиток та стресостійкість голштинських корів /О.М. Черненко// Науковий вісник Львівського НУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2011. – Т. 13. – № 2 (48). – Ч. 2. – С. 173-177.
- Шульженко Н. М. Стресостійкість голштинських корів різних типів та їх біологічно-господарські особливості : дис. канд с.-г. наук: 06.02.04 / Н.М. Шульженко. – Дніпропетровськ, 2011. – 162 с.
- Черненко О. М. Адаптаційна здатність корів різних типів стресостійкості до зміни температурних умов довілля / О.М. Черненко, Н.М. Шульженко// Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2011. – Т. 13, №4 (3). – С. 331-336.
- Борщ О. В. Особливості доїння корів на роботизованій установці / О. В. Борщ // Збірник наукових праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – № 2 (112). – 2014. – С. 131-135.
- Tousova R. *The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic systems / R. Tousova, J.Ducháček, L. Stádník [at al.] // Journal of Central European Agriculture*. – Zagreb, 2014. – Vol.15 – № 4. – P. 115-123.
- Hovinen M. *Invited review: udder health of dairy cows in automatic milking // M. Hovinen, S. Pyörälä // Journal of Dairy Science*. – 2011. Vol. – 94 (2). – P. 547-562.
- Bach A. *Robotic milking: Feeding strategies and economic returns // A. Bach, V. Cabrera // Journal of Dairy Science*. – 2017. Vol. – 100 (9). – P. 7720-7728.
- Broucek J. *Impact of thermal-humidity index on milk yield under conditions of different dairy management / J. Broucek, M. Uhrincat // Journal of Animal and Feed Sciences*. – 2007. – Vol. – 17. – P. 329-344.
- Ramendra D. *Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review / D. Ramendra, L. Sailo, N. Verma [et. al] // Veterinary World*. – 2016. –Vol. 9. –P. 260–268.
- Рубан С. Ю. Сучасні технології виробництва молока (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізи проекти) / С. Ю. Рубан, О. В. Борщ, О. О. Борщ [та ін.] / – Х.: ФОП Бровін О.В., – 2017. 172 с.
- Борщ О.О. Вплив різного виду підстилки та конструкційних характеристик приміщень на комфорт і поведінку корів / О. О. Борщ, О. В. Борщ, Л. Т. Косіор [та ін.] // *Ukrainian Journal of Ecology* 7(4). – С. 529-535.

15. Борщ О.О. Вплив низьких температур на поведінку, продуктивність та біоенергетичні ознаки корів за безприв'язного утримання в легкозбірних приміщеннях / О. О. Борщ, О. В. Борщ, Т. А. Донченко [та ін.] // *Ukrainian Journal of Ecology* 7(3). – С.73-77.
16. Aguilar I. Genetic components of heat stress for dairy cattle with multiple lactations / I. Aguilar, J. Misztal, S. Tsurutu // *Journal of Dairy Science* – 2009 – Vol. 92 – P. 5702-5711.
17. Selye H. Stress and Disease / H. Selye // *Science*. – 1955. – P. 122.
18. Ghassemi Nejad J. Coat and hair color: hair cortisol and serotonin levels in lactating Holstein cows under heat stress conditions / J. Ghassemi Nejad, B.W. Kim, B.H. Lee, [et al.] // *Animal Science Journal* (2017) 88, P.190-194.
19. Ghassemi Nejad J. Heat Stress in Sheep and Dairy Cattle: Heat Stress & Water Restriction on Wool And Hair Cortisol, Performance, Well-Being And Immunity In Sheep And Dairy Cows. – 2014. – 192 pp.
20. Kadzere C.T. Heat stress in lactating dairy cows: a review / C.T. Kadzere, M.R. Murphy, N. Silanikove [et. al] // *Livestock Production Science*. – 2002.– Vol. 77.–P. 59-91.
21. Dikmen S. J. Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment ? / S. Dikmen, P. J. Hansen // *Journal of dairy science*. –2009. – Vol. – 92.–P.109-116.
22. Bernabucci U. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants / U. Bernabucci, N. Lacetera, L.H. Baumgard [et. al] // *Animal*.– 2010. Vol. 4. – P. 1167-1183.
23. Fournel S. Practices for Alleviating Heat Stress of Dairy Cows in Humid Continental Climates: A Literature Review /S. Fournel, V. Ouellet, É. Charbonneau // *Animals*. – 2017. – Vol. 7(37).–P. 1-23.
24. Bernabucci U. The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle / U. Bernabucci, S. Biffani, L. Buggiotti, A. Vitali [et. al] // *Journal of Dairy Science* – 2014 – Vol. 97 – P. 481-486.
25. Schütz K. E. The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle / K. E. Schütz, A. R. Rogers, Y. A. Poulouin [et. al] // *Journal of Dairy Science*. – 2010. – Vol. 93. – P. 125-133.
26. Khodaei-Motlagh M. Alterations in reproductive hormones during heat stress in dairy cattle /M. Khodaei-Motlagh, A. Zare Shahneh, R. Masoumi Fabio Derensis // *African Journal of Biotechnology* – 2011. –Vol. – 10 (29) – P. 5552-5558.
27. Gantner V. Temperature-humidity index values and their significance on the daily production of dairy cattle / V. Gantner, P. Mijić, K. Kuterovac [et. al] // *Daily production of dairy cattle, Mljekarstvo*. –2011. – 61 (1). – P. 56-63.
28. Gaughan J. B. A new heat load index for feedlot cattle / J. B. Gaughan, T.L. Mader, S.M. Holt // *Journal Animal Science*.–2008.–Vol.–86.–P. 226-234.
29. Bryant J. R. Development and application of a thermal stress model / J. R. Bryant, L. R. Matthews, J. Davys // *Proceedings of the 4th Australasian Dairy Science Symposium*. – 2010. – P. 360-364.
30. Chemere B. The carryover effects of high forage diet in bred heifers on feed intake, feed efficiency and milk production of primiparous lactating Holstein cows / B. Chemere B., B. Hun Lee, J. Ghassemi Nejad [et. al] // *Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science*. – 2017. – 37(3). – P. 208-215.
31. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / [Кокорина Э. П., Туманова Э. Б., Филиппова Л. А. та ін.]. – Л. : ВНИИРГЖ, 1978.– 37 с.

REFERENCES

1. Ghassemi Nejad J. (2010) *Ethology, Welfare & Physiology of Stress and Distress, on Farm and Laboratory Animals*, 205 pp.
2. Barros V.R., Christopher B.F. (2014) *Climate Change, Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects*, pp.1142-1148.
3. Scharf B.A. (2008) *Comparison of thermoregulatory mechanisms in heat sensitive and tolerant breeds of bos taurus cattle*. Thesis presented to the Faculty of the Graduate School at the University of Missouri, Columbia, pp. 15-24.
4. Chernenko O.M. (2011) *Rist i rozvytok ta stresostiikist holshtynskykh koriv [Growth and development and stress resistance of Holstein cows]*, *Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Hzhyskoho*, Lviv, T. 13, no. 2 (48), Ch. 2, pp. 173-177.
5. Shulzhenko N. M. (2011) *Stresostiikist holshtynskykh koriv riznykh typiv ta yikh biolohichno-hospodarski osoblyvosti. Dys. kand s.-h. nauk: 06.02.04 [Stress resistance of Holstein cows of different types and their biological and economic peculiarities. Cand. agricult. sci. diss.]* Dnipropetrovsk, 162 p.
6. Chernenko O. M., Shulzhenko N.M., (2011) *Adaptatsiina zdatnist koriv riznykh typiv stresostiikosti do zminy temperaturnykh umov dovkillia [Adaptive ability of cows of different types of stress resistance to changes in temperature environmental conditions]*. *Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhyskoho*. T. 13, no. 4 (3). – pp. 331-336.
7. Borsch O. V. (2014) *Osoblyvosti doinnia koriv na robotyzovanii ustanovtsi [Features of milking cows on a robotic plant] // Zbirnyk naukovykh prats BNAU «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva» no. 2 (112), pp. 131-135.*
8. Tousova R., Ducháček J., Stádník L. (2014) *The comparison of milk production and quality in cows from conventional and automatic systems*. *Journal of Central European Agriculture*. Zagreb, vol.15, no 4, pp. 115-123.
9. Hovinen M., Pyörälä S. (2011) *Invited review: udder health of dairy cows in automatic milking*. *Journal of Dairy Science*. vol. 94 (2). pp. 547-562.
10. Bach A., Cabrera V. (2017) *Robotic milking: Feeding strategies and economic returns*. *Journal of Dairy Science*, vol. 100 (9), pp. 7720-7728.
11. Broucek J., Uhrincat M. (2007) *Impact of thermal-humidity index on milk yield under conditions of different dairy management*. *Journal of Animal and Feed Sciences*. vol. 17, pp. 329-344.
12. Ramendra D., Sailo L., Verma N. (2016) *Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review*. *Veterinary World*, vol. 9., pp. 260-268.

13. Ruban S. Yu., Borshch O. V., Borshch O. O. (2017) Suchasni tekhnolohii vyrobnytstva moloka (osoblyvosti ekspluatatsii, tekhnolohichni rishennia, eskizni proekty) [Modern milk production technologies (features of exploitation, technological solutions, sketch designs)], Kh.: FOP Brovin O.V, 172 p.
14. Borshch O.O., Borshch O.V., Kosior L. T., Pirova L. V., Lastovska I. O. (2017) Vplyv riznoho vydu pidstylky ta konstruktivnykh kharakterystyk prymishchen na komfort i povedinku koriv [Influence of different types of litter and structural characteristics of premises on the comfort and behavior of cows]. Ukrainian Journal of Ecology, 7(4), pp. 529-535.
15. Borshch O.O., Borshch O. V., Donchenko T. A., Kosior L. T., Pirova L. V. (2017) Vplyv nyzkykh temperatur na povedinku, produktyvnist ta bioenerhetychni oznaky koriv za bezpryviaznogo utrymanna v lehkobirnykh prymishcheniakh [Effect of low temperatures on behavior, productivity and bioenergetic signs of cows for unbounded content in easily assembled areas]. Ukrainian Journal of Ecology, 7(3), pp.73-77.
16. Aguilar I., Misztal I, Tsuruta S. (2009) Genetic components of heat stress for dairy cattle with multiple lactations, Journal of Dairy Science, Vol. 92, pp. 5702-5711.
17. Selye H. (1955) Stress and Disease, Science, 122 p.
18. Ghassemi Nejad J., Kim B.W., Lee B.H. (2017) Coat and hair color: hair cortisol and serotonin levels in lactating Holstein cows under heat stress conditions. Animal Science Journal, 88, pp.190-194.
19. Ghassemi Nejad J. (2014) Heat Stress in Sheep and Dairy Cattle: Heat Stress & Water Restriction on Wool And Hair Cortisol, Performance, Well-Being And Immunity In Sheep And Dairy Cows, 192 pp.
20. Kadzere C.T., Murphy M.R., Silanikove N. (2002) Heat stress in lactating dairy cows: a review, Livestock Production Science, vol. 77, pp. 59-91.
21. Dikmen S. J., Hansen P. J. (2009) Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment? Journal of dairy science, vol. 92., pp.109-116.
22. Bernabucci U., Lacetera N., Baumgard L.H. (2010) Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. Animal, vol. 4, pp. 1167-1183.
23. Fournel S., Ouellet V., Charbonneau É. (2017) Practices for Alleviating Heat Stress of Dairy Cows in Humid Continental Climates: A Literature Review. Animals., vol. 7(37), pp. 1-23.
24. Bernabucci U., Biffani S., Buggiotti L., Vitali A. (2014) The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. Journal of Dairy Science, vol. 97, pp. 481-486.
25. Schütz K. E., Rogers A. R., Poulouin Y. A. (2010) The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. Journal of Dairy Science, vol. 93, pp. 125-133.
26. Khodaei-Motlagh M., Zare Shahneh A., Masoumi Fabio Derensis R. (2011) Alterations in reproductive hormones during heat stress in dairy cattle. African Journal of Biotechnology, vol. 10(29), pp. 5552-5558.
27. Gantner V., Mijić P., Kuterovac K. (2011) Temperature-humidity index values and their significance on the daily production of dairy cattle. Daily production of dairy cattle, Mljekarstvo, 61 (1), pp. 56-63.
28. Gaughan J. B., Mader T.L., Holt S.M. (2008) A new heat load index for feedlot cattle. Animal Science, vol. 86, pp. 226-234.
29. Bryant J. R., Matthews L. R., Davys J. (2010) Development and application of a thermal stress model. Proceedings of the 4th Australasian Dairy Science Symposium, pp. 360-364.
30. Chemere B., Hun Lee B., Ghassemi Nejad J. (2017) The carryover effects of high forage diet in bred heifers on feed intake, feed efficiency and milk production of primiparous lactating Holstein cows. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science, 37(3), pp. 208-215.
31. Kokorina E. P., Tumanova E. B., Filippova L. A. (1978) Recommendations for assessing the stress-resistance of cows in machine milking, L.: VNIIRRZH, 37 pp.

Productivity of cows of different tolerance to stress under robotized milking conditions

O. O. Borshch, O. V. Borshch, L. T. Kosior, I. A. Lastovska, L.V. Pirova, J. G. Nejad

This article demonstrates the results of studies dealing with the influence of fresh cows' tolerance to stress on the productivity, ethological, and hierarchical characteristics under conditions of voluntary robotized milking. It has been well-established that lactating cows with high tolerance to stress are characterized by high adaptive plasticity to the stressors and the ability to maintain stable milk productivity. The productivity of cows with moderate resistance to stress decreased by 2.17 kg (or 8.49%), against the background of the milk-yield stability of cows with high tolerance to stress and cows with low tolerance to stress by 5.68 kg (or 22.54%).

The cows with high resistance to stress occupy the dominant positions in the rank hierarchy of the herd, more often visit the milking machine and feed station, consume more concentrated feed, and adapt more quickly to the conditions of milking in comparison with cows of moderate and low resistance to stress.

Key words: stress, adaptation, robotized milking, hierarchy, milk productivity, feed station.

Продуктивність корів різної стрессостійчості в умовах роботизованого доєння

О.О. Борщ, О. В. Борщ, Л. Т. Косіор, І. О. Ластовська, Л. В. Пірова, Jilil Ghassemi Nejad

Анотація. В статті приведені результати досліджень по впливу зв'язи между типом стрессостійчості корів-первотелок і продуктивністю, етологічними, адаптаційними і ієрархічними ознаками в умовах добровільного роботизованого доєння. Високострессостійчиві тварини характеризуються високою адаптаційною пластичністю к действию стресс-факторів і здатністю зберігати стабільну продуктивність. За період проведення експеримента продуктивність корів со середньої стрессостійчивістю знизилась на 2,17 кг (или 8,49%), а низкострессостійчивих на 5,68 кг (или 22,54%) на фоні стабільності надоев високострессостійчивих корів. Високострессостійчиві корови займають лідируючі позиції в ієрархії стада, чаще посещают доиль-

ную и кормовую станции, а также потребляют больше концентрированного корма и быстрее адаптируются к условиям доения, чем менее стрессоустойчивые аналоги.

Ключевые слова: стресс, адаптация, роботизированное доение, иерархия, молочная продуктивность, кормовая станция.

Надійшла 12.04.2018 р.

UDC 638.145.4-6

VELYCHKO S.M., PhD Candidate

Research adviser – **BROVARSKYII V.D.**, Doctor of Agricultural Science

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

svelichko.bee@rambler.ru

BEE STIMULATION TO FORM PROTEIN FOOD RESERVES

We have investigated different ways of bees' stimulation to lay protein food while using artificial honey combs. It has been proved that the use of artificial combs with the purpose of getting bee-bread upon the condition of the post-treatment processing of its elements by wax and honey syrup does not stimulate bees to lay and process protein food in its cells. It has been identified that upon the condition of the direct involvement of the working bees into the formation of bee-bread supplies the protein food has been mostly consumed. This proves that the working bees use the freshly-gathered pollen pellet for their own needs in the period of its active gathering. It has been determined that the most effective way of bee stimulation to re-process pollen pellet into bee-bread is its single densifying in artificial honey combs with the follow-up processing of the upper layer of the feed by honey. This way encourages bees to form stocks of bee-bread and decreases their activity of consuming protein food from cells of artificial honey combs. It's probable that the processing of thickened pollen pellet by honey oppresses the bees' needs to consume protein food from the packed cells redirecting them to other honey combs of the bee family's nest which has areas with bee-bread reserves.

Key words: ethnology of bees, bee pollen pellet, bee-bread, artificial honey combs, sections of the honey comb, working bees, bee colonies, stimulation.

Formulation of the problem. By industrially maintaining bee-keeping, bee-keepers get not only honey from the bee colonies, but other goods as well. It widens the range of apicultural products in the market and promotes enterprises' rise in profitability. At the same time, despite the increasing needs for separate kinds of apicultural goods, bee-bread in particular, their overall production level is very slight because of the lack of modern and effective technologies and equipment. So, in order to get bee-bread, bee-keepers use methods that are based on the destruction of wax combs. [11, 12, 14]. Nowadays in order to get bee-bread, honey combs made of artificial materials have been designed [1, 2, 6, 9, 13]; the overall study of the morphology of the pellets, biochemical composition and microbiology of this variety of the product have been also conducted [3-5, 7, 17-20]. However, bees unwillingly domesticate the cells of such honey combs, and the ways of regulating the processes of forming protein food reserves in them haven't been designed at all. That is why the investigation of the behavior of bees and working out the ways of stimulating bee colonies to laying protein food are of vital importance from theoretical as well as practical point of view.

Analysis of the latest researches and publications. In order to decrease the pressure of involving the bees into wax building activity, avoid problems of damaging frames (transporting bee colonies, pumping out honey, etc), cut costs on buying empty honey combs, effectively use biological potential of bee colonies while getting different kind of goods and improve their quality, prevent affection and spread of diseases, artificial materials for producing honey combs are widely implemented nowadays. Among them are nest honey combs, plastic empty honey combs, plastic honey cells, honey combs for getting even-aged brood in artificial raising of queen bees, balls of queen-bee cells made of polymer materials etc.[4, 8]. In order to make bees domesticate artificial honey combs or cells (balls of queen-bee cells, Dombrovskiyii honey combs), different ways of activating this process are used (reducing the number of nests, processing the elements or cells of honey combs by wax or carbohydrates etc) [1, 2, 7]. Nowadays, because of the lack of knowledge of honey bees biology, there is a need for doing researches on stimulating bee families to domesticate artificial honey combs or their separate elements and design manufacturing tech-