

УДК 636.2.084.52

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-2.11>

ПОЛІПШЕННЯ УМОВ УТРИМАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Кушнеренко В.Г. – к.с.-г.н., доцент кафедри генетики та розведення сільськогосподарських тварин імені В.П. Коваленка, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Жмуровський І.О. – студент біолого-технологічного факультету, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Висвітлено значну кількість виробничих проблем тваринництва, пов'язаних із погодою та кліматом. Проблема теплового стресу надзвичайно актуальна в регіонах, де погода характеризується високою плюсовою температурою і вологістю. Таке об'єднання негативно впливає на відтворну здатність корів, хід тільності та функціональний стан новонародженого молодняку. Прояв теплового стресу спостерігають за поєднання високих плюсових температур і вологості, що особливо актуально за умов зміни клімату. У корів знижуються надой вже за температури $+21^{\circ}\text{C}$. За температури вище $+29^{\circ}\text{C}$ продуктивність різко падає, а за температури близько $+40^{\circ}\text{C}$ практично припиняється. У разі підвищення температури повітря з 21°C до $37,5^{\circ}\text{C}$ надой голштинських корів протягом першого тижня зменшуються на 20–30% у джерсейських – на 8%. Споживання корму голштинських порід знизилось на 20–30%, у джерсейських зниження незначне. Це зумовлює необхідність розробки спеціальних заходів згідно з вимогами закону про захист тварин, щоб захистити життя і гарне самопочуття тварин, тому в нашій роботі розглянуті методи зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва. Вказано, що згідно з нормами зелені насаджень, виконуючи функції біологічних фільтрів, повинні займати не менш 10–15% території ферми. Для поліпшення ситуації ми рекомендуємо звернути особливу увагу на благоустрій території тваринницьких підприємств. Грамотний підхід до організації благоустрою дозволить уникнути негативних наслідків теплового стресу у тварин і поліпшить параметри мікроклімату на території підприємства, сприятиме зменшенню епізоотичної ситуації, а також поліпшенню умов праці обслуговуючого персоналу. У статті розглянуто методи зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва, необхідних для розуміння того, як потенційні екологічні стресори (температура навколишнього середовища, вологість, теплове випромінювання, швидкість вітру) можуть безпосередньо впливати на функціонування організму тварини і її здоров'я, реалізацію генетичного потенціалу.

Ключові слова: тваринництво, клімат, тепловий стрес, продуктивність тварин, кліматичні ризики.

Kushnerenko V.H., Zhmurovskiy I.O. Improving livestock conditions under climate change

The problems of livestock production related to weather and climate are highlighted. The problem of thermal stress is extremely urgent in regions where the weather is characterized by high plus temperature and humidity. This combination negatively affects the reproductive ability of cows, the course of pregnancy and the functional state of the newborn young. The manifestation of heat stress is observed with a combination of high plus temperatures and humidity, which is especially important in conditions of climate change. In cows, milk yield is reduced even at a temperature of 21°C . At a temperature above 29°C , milk productivity drops sharply, and at a temperature of about $+40^{\circ}\text{C}$ it practically stops. With an increase in air temperature from 21°C to 37.5°C , milk productivity of Holstein cows during the first week decreases by 20–30% in Jersey – by 8%. The feed intake of Holstein breeds decreased by 20–30%, in the Jersey breeds a slight decrease. This determined the need to develop special measures in accordance with the requirements of the law on the protection of animals in order to protect the life and well-being of animals. Therefore, methods for reducing climate risks in animal husbandry are considered. It is indicated that according to existing standards, green spaces, acting as biological filters, should occupy at least 10–15% of the farm. To improve the existing situation. We recommend paying special attention to the improvement of livestock enterprises. A well-grounded approach to the organization of beautification will allow avoiding the negative effects of heat stress in

animals and will improve the microclimate in the enterprise. This will help reduce the effects of heat stress. Improve the epizootic situation, as well as improve the working conditions of staff. The article discusses methods for reducing climate risks in animal husbandry necessary to understand how potential environmental stressors (ambient temperature, humidity, heat radiation, wind speed) can directly affect the functioning of the animal's body and its health, the realization of the genetic potential.

Key words: *animal husbandry, climate, heat stress, animal productivity, climatic risks.*

Постановка проблеми. За останні десятиліття зміни сучасного клімату зумовлені зміною великомасштабної циркуляції атмосфери, а саме зміною положення центрів дії циркуляції атмосфери й нетиповим розподілом теплих повітряних мас у тропосфері, що є наслідком глобального потепління клімату. Нова сучасна циркуляція змінює стійке положення центрів циркуляції, що приводить до їх аномального стану і впливає на зміни температури повітря, атмосферних опадів, збільшення стихійних метеорологічних явищ [1]. Усе це впливає на функціонування складного господарського комплексу України, а також соціально-економічний розвиток, тож виникає необхідність розробки та впровадження відповідних заходів щодо адаптації до зміни клімату у всіх областях.

Напрями розв'язання проблеми зміни клімату відображені в ряді міжнародних угод, ратифікованих Україною. У 1988 р. Всесвітньою метеорологічною організацією та Програмою ООН по навколишньому середовищу заснована Міжурядова група експертів зі зміни клімату (ІРСС), яка займається оцінкою зміни глобального і регіонального клімату. Кліматичні зміни проявляються в рості середньорічної температури на поверхні планети, підвищенні рівня океанів, збільшенні кількості природних катастроф і катаклізмів.

Кожні 10 років у регіонах України в середньому відбувається підвищення температури на 0,3–0,4°C, тобто за 30 років – на 1°C. За даними науковців Інституту ботаніки НАН України, це може призвести до переміщення природних зон на 160 км [2]. За даними Українського Гідрометеорологічного центру, потепління буде тривати, і до 2020 р. температура підвищиться у середньому на 0,2–0,3°C. Збільшення температури в нашій державі проходить більш швидкими темпами порівняно з глобальним підвищенням.

За останні півстоліття відбувся зсув полюсів культивування окремих сільськогосподарських культур за рахунок змін клімату, що викликало скорочення кормової бази – основного ресурсу забезпечення розвитку тваринництва. Від наявності кормової бази залежить можливість збільшення поголів'я худоби та підвищення його продуктивності, яка визначає темпи росту і рівень виробництва продукції тваринництва.

За останні 55 років посівні площі кормових культур скоротилися на понад 70%, на 77% скоротилося поголів'я великої рогатої худоби. Ці тенденції є взаємозалежними та негативно впливають на виробництво тваринницької продукції.

Також відбулися значні зміни у структурі посівних площ кормових культур. Зокрема, посіви багаторічних трав, які раніше представляли менше чверті кормових культур, нині займають більше половини відповідних посівних площ, а частка посівів однорічних трав, які раніше домінували, представляє лише їх п'яту частину. Ріст температур збільшив теплові ресурси, що виявилися корисними для зернової кукурудзи, і став одним із факторів розширення посівних площ під неї. Ця рослина не є культурою Лісостепу і раніше не встигала дозрівати, тож використовувалася на силос і зелений корм, тепер для аграріїв західних і північних районів кліматичні зміни дали можливість успішного оброблення кукурудзи на зерно [3].

За даними Державної служби статистики України, починаючи з 2000-х рр. відбувається поступове зосередження полюсів культивування кормових культур у західному та північному напрямках, тобто в зонах із кращим вологозабезпеченням, що спричинено ще й економічними факторами.

Значне скорочення поголів'я ВРХ було викликано, насамперед, економічними причинами через низьку ефективність у цьому секторі. Оцінка динаміки поголів'я ВРХ у розрізі регіонів засвідчила доволі рівномірне його зменшення, хоча потрібно відзначити, що найбільш низькі темпи були властиві Західному регіону, що викликало ріст його питомої ваги в загальному поголів'ї [4]. Свою роль тут зіграло і кормове забезпечення, оскільки темпи його зменшення там були найменшими, а розвиток рослинної кормової бази безпосередньо впливає на чисельність поголів'я великої рогатої худоби та виробництво продукції скотарства.

Отже, протягом останніх 30 років в Україні простежується підвищення середньорічної температури повітря зі швидкістю 0,3–0,4°C кожні 10 років, яка поступово поширюється з Півдня на Північ. За збереження такої тенденції існує ризик посух, який призведе до культивування сільськогосподарських культур у південних регіонах в 2030 р. лише в умовах зрошення, а в 2050 р. – до опустелювання, що негативно відобразиться на стані кормової бази і, відповідно, на перспективах розвитку молочного та м'ясного скотарства в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна кількість виробничих проблем тваринництва пов'язана з погодою та кліматом. Для зниження кліматичних ризиків у веденні тваринництва необхідне розуміння того, як потенційні екологічні стресори (температура навколишнього середовища, вологість, теплове випромінювання, швидкість вітру) можуть безпосередньо впливати на функціонування організму тварин і їх здоров'я, реалізацію генетичного потенціалу [5].

Погодно-кліматичні умови є важливим чинником у правильному виборі технології розведення й утримання тварин, організації та благоустрою тваринницьких ферм і приміщень.

Проблема теплового стресу надзвичайно актуальна в регіонах, де погода характеризується високою плюсовою температурою та вологістю [6]. Таке поєднання негативно впливає на відтворну здатність корів, хід тільності та функціональний стан новонародженого молодняка [7].

Аналіз двадцятирічних спостережень за погодою в липні в західному Лісостепу України вказує на тенденцію підвищення температури повітря на 1,3°C, збільшення кількості тропічних днів і зниження кількості літніх днів. Незважаючи на те, що біокліматичні умови для повновікової великої рогатої худоби характеризуються як комфортні, спостерігається збільшення кількості днів із середнім рівнем теплового стресу [6].

Організм тварини неможливо увести поза навколишнім середовищем і без взаємодії з ним. Сезонні коливання в надоях і якісних показниках молока відбуваються через вплив прямих і непрямих факторів навколишнього середовища. Прямий ефект пов'язаний із впливом високих температур на продуктивність корів, а непрямий – із негативними наслідками від дії теплового стресу [6].

Усім тваринам властива т. зв. термонеутральна зона, тобто діапазон прийнятних температур навколишнього природного середовища. Це температури, які є корисними для здоров'я та життєдіяльності тварин. Верхній критичний рівень цієї зони – температура, за якої тварина починає відчувати тепловий стрес. Тому наші дослідження проводилися в період із середини липня до середини серпня. Середньоденна температура в цей період становила 28–30°C.

Аналізуючи показники середньодобових надоїв корів у літні місяці по агрокліматичним зонам (Тернопільська область), ми встановили, що в червні із середньодобовою температурою 18–20°C у північній зоні вони знизилися в липні на 7,4%, а в серпні – на 16,0%; у центральній – на 6,2% у липні та 12,9% у серпні; у південній зоні – на 5,5 і 12,6% відповідно в липні і серпні.

Як наслідок, сумарні втрати молока за липень-серпень порівняно з червнем на 1 голову склали 92,1 кг у північній зоні, 76,1 кг – у центральній і 65,9 кг – у південній зоні. За реалізаційної ціни 5,50 грн за 1 кг молока сума втрат становить 506,55; 418,55; 362,45 грн на одну голову відповідно в північній, центральній і південній зонах.

У південній зоні спостерігається найменше зниження середньодобових надоїв у липні-серпні. Для ще більшого зменшення втрат, на нашу думку, буде раціональним згодовування збалансованіших за всіма поживними речовинами, насамперед за білком, раціонів. Це дозволить підтримати оптимальний фізіологічний стан корів у цій зоні і збільшити ефективність їх охолодження, що позитивно вплине на надої та якісний склад молока [8].

Таблиця 1

Вміст жиру в молоці корів у період дії теплового стресу

Дослідне господарство	Вміст жиру в молоці, %		
	червень	липень	серпень
*ПСП АФ Горинь	3,73	3,52	3,50
*ПП Прогрес-К	3,94	3,82	3,80
*Середній показник	3,83	3,67	3,65
**ПП АФ Медобори	3,82	3,70	3,68
**ПОП Іванівське	3,92	3,80	3,75
**Середній показник	3,87	3,75	3,71
***ТОВ Галичина	3,83	3,50	3,40
***ПАП Дзвін	3,92	3,60	3,55
***Середній показник	3,87	3,55	3,47

Примітка: * – господарства північної зони, ** – господарства центральної зони, *** – господарства південної зони.

Так, у середньому вміст жиру в молоці корів у всіх господарствах у липні і серпні менший порівняно з червнем. Зокрема, у північній зоні вміст жиру в молоці зменшувався на 0,16–0,18%, у центральній зоні – на 0,12–0,16%, тоді як у південній зоні – на 0,32–0,40%.

Зниження вмісту жиру в молоці корів під дією впливу високих температур є закономірним, оскільки температура повітря, вища за 21°C, гальмує синтез молочного жиру в молоці корів [9; 10].

Високі літні температури (28–30°C), що спостерігаються в липні-серпні, викликають у молочних корів розвиток теплового стресу, який проявляється у зниженні молочної продуктивності у північній зоні на – 7,4–16,0%, у центральній – на 6,2–12,9%, у південній – на 5,5–12,6% порівняно з червнем (18–20°C) і призводять до зниження вмісту молочного жиру.

Постановка завдання. Проведений аналіз наслідків впливу температурних стресів на продуктивність тварин говорить, що для одержання високої продуктивності сільськогосподарських тварин необхідно згідно з їхнім напрямом про-

дуктивності оберігати їх від крайніх коливань температури. Тому важливо знати границі термонеїтральної зони, усередині яких усі біологічні процеси в організмі проходять нормально.

Крім границь термонеїтральної зони, розрізняють також верхню і нижню критичну температуру середовища. За температур, нижчих або вищих за критичні, організм уже не може підтримувати постійність внутрішнього середовища за допомогою теплорегуляційних механізмів, наслідком чого є гіпотермія або гіпертермія, і якщо ці умови тривають довго, настає смерть.

У корів за голодування критична температура відзначається вже за 13°C якщо рівень годівлі відповідає підтримуючому раціону, то критична температура знижується до -5°C, хоча за повноцінної годівлі вплив холоду починає проявлятися лише за температури -28°C.

У великої рогатої худоби реакція на надлишок тепла проявляється порівняно швидко, навіть за температур, які людиною відчуються як прохолодні.

У телят уже за температур середовища 15–20°C спостерігається швидке підвищення температури вух як ознака підвищення інтенсивності кровопостачання шкіри. Випаровування через шкіру у великої рогатої худоби починає поступово підвищуватися за 16°C, за 24°C випаровування підвищується вже не так швидко і залишається майже на постійному рівні. Випаровування води шкірою стає максимальним за 30°C, а за більш високих температур підвищується випаровування за рахунок дихання. За зовнішньої температури повітря 41°C температура тіла підвищується до 40°C, тварини явно відчують перевантаження, важко дихають і виглядають млявими. У великої рогатої худоби ректальна температура піднімається вище 42°C лише в дуже жаркому середовищі. Різко зростає частота дихання (до 160 дихальних рухів за хвилину), особливо за високої відносної вологості повітря. Це може призвести до алкалозу, за якого підвищується рН крові та знижується рівень вуглекислого газу в ній. На частоту пульсу температура повітря впливає порівняно мало.

Висока вологість повітря в поєднанні з високою температурою діють на ВРХ негативно, приводячи до зниження надоїв і порушення загального фізіологічного стану (загальна млявість, зниження резистенції). За низької відносної вологості тварини добре переносять навіть високі температури.

У корів знижуються надої вже за температури +21°C. За температури вище +29°C продуктивність різко падає, а за температури близько +40°C практично припиняється. Зниження споживання корму починається трохи раніше й відбувається швидше, ніж зниження надоїв, що призводить до зниження маси тварин.

Велика рогата худоба може згодом пристосуватися до порівняно високих температур, причому велику роль відіграє породна належність. У разі підвищення температури повітря з 21°C до 37,5°C надої голштинських корів протягом першого тижня зменшуються на 20–30%, у джерсейських – на 8%. Споживання корму голштинських порід знизлося на 20–30%, у джерсейських зниження незначне. Приблизно через тиждень настає адаптація, і надої знову стають нормальними [11; 12].

Судження вчених про вплив на молочну продуктивність низьких температур суперечливі.

Лібенберг вважає, що більш низька продуктивність за безприв'язного утримання зумовлена саме низькими температурами. Шропп і Лонер за морозів навіть -21°C не відзначали зниження продуктивності.

Вміст деяких компонентів (наприклад, небілкового азоту, пальмітинової та стеаринової кислоти) у молоці корів в умовах високих температур за різної відносної

вологості підвищується, вміст інших (молочного жиру, загальний вміст сухих речовин, знежиреного сухого залишку, загального азоту, лактози), навпаки, знижується.

Відсоток жиру за температури від +21 до +27°C знижується, а після 27°C зростає, водночас вміст знежиреного сухого залишку зазвичай падає. Висока температура призводить і до зниження лимонної кислоти, кальцію й калію, тоді як вміст натрію помітно не змінюється.

Низькі температури призводять до підвищення відсотку жиру, причому ступінь цього підвищення залежить від породи тварин. Наприклад, за одного й того самого зниження температури вміст жиру в молоці джерсейських корів підвищується на 10–35%, у голштинських корів ці зміни будуть незначними. Вміст загального азоту, загальних сухих речовин і знежиреного сухого залишку за температур нижче крапки замерзання теж вище, ніж за +10°C. У такий спосіб при утриманні корів необхідно враховувати вплив стрес-факторів, у цьому разі температурних, на молочну продуктивність.

Виклад основного матеріалу дослідження. На ділянках, вільних від забудови, що не мають твердого покриття, а також по всьому периметру ферми слід передбачати озеленення. Зелені насадження повинні займати не менше 10–15% території ферми.

У літні місяці в зоні зелених насаджень денна температура повітря є нижчою на 2–3°C, а в окремі дні ця різниця досягає 10–13°C, відносна вологість повітря на захищених насадженнями ділянках підвищується в середньому на 8%, а в окремі дні – на 42% порівняно з відкритою ділянкою. Підвищення вологості в зеленому масиві відбувається за рахунок вологи, яку випаровує листя. Помітний вплив на вологість повітря насадження проявляють на відстані, що в 10–12 разів перевищує їх висоту.

Посадки дерев і чагарників знижують вітровий напір. З підвітряної сторони швидкість руху повітря знижується на 70–80%. Водночас вони є потужним засобом, завдяки якому поліпшується чистота повітря, оскільки затримують від 50 до 73% пилу і зменшують число мікроорганізмів на 25–50%. Так, одна тільки тополя за вегетаційний період осаджує до 53 кг пилу. Крім цього, зелені насадження мають велику дезодоруючу здатність – затримують і поглинають гази.

Озеленення ферми по периметру території в холодний період охороняє її від замету снігом.

Встановлено позитивний вплив зелених насаджень на фізіологічні показники (теплорегуляцію, окислювальні процеси) і продуктивність тварин.

Насадження та тепловий режим. В умовах літнього перегріву проблема оздоровлення середовища тваринницьких господарств за допомогою регулювання температурного режиму набула великого значення внаслідок тенденції потепління клімату.

Охолоджуюча здатність зелених насаджень значною мірою пояснюється витратою великої кількості тепла на випаровування і підвищення відносної вологості повітря. Листя мають температуру значно нижче температури навколишнього повітря. Підрахунок показав, що на 1 га з 198 деревами бука, що мають 23,6 млн листів, загальна поверхня листя склала 5,6 га, а 790 дерев ялини також на 1 га мали 4 128 млн хвоїнок площею 12,8 га.

Різні види рослин по-різному відбивають, поглинають і пропускають сонячні промені залежно від фізіологічної будови листя, структури, розмірів крони і т. ін. Кращий ефект зі зниження температури дають дерева з великими листами (каштан, дуб, липа широколиста, клен гостролистий, тополя срібляста, платан та ін.).

Насадження і рух повітря. Рух повітря є найважливішим чинником, що визначає мікроклімат ділянок господарської території, особливо в літній період, коли він впливає на тепловідчуття людини і тварин в умовах перегріву навколишнього середовища. Найбільш сприятливий для тварин вітровий режим від 0,5 до 3 м/с, за якого легко гойдаються гілки та шелестить листя. Зелені насадження сприяють створенню постійних повітряних потоків, здатних перемішувати й освіжати повітря навіть в умовах повного штилю.

Використовуючи деревно-чагарникові рослини, можна поліпшити провітрювання всієї господарської території або окремих її частин, захистити господарські забудови від несприятливих вітрів, регулювати рух повітря, послаблювати і збільшувати швидкість його переміщення, змінювати напрямок потоку.

Насадження і процес газообміну. Найбільш важливою для життєдіяльності людини й тварин частиною повітря є кисень, який має біологічне походження, тобто той, що з'явився в атмосфері завдяки рослинам.

Знаючи інтенсивність фотосинтезу, а отже, й ефективність газообміну і кількість виділеного у різних видів рослин кисню, слід підбирати оптимальні комбінації та кількість дерев і чагарників, необхідних для озеленення господарських територій.

Насадження й забруднення атмосфери. Забруднення атмосфери – одна з найпоширеніших і найбільш складних форм впливу різних тваринницьких підприємств на навколишнє середовище.

Повітря на території тваринницьких підприємств забруднюється твердими частками, пилом, сажою, золою, аерозолями, газами, парами, димом, квітковим пилом і т. п.

Внаслідок досліджень, проведених фахівцями Дніпровського національного університету, встановлено, що біла акація, берест перистоветвистий, бузина червона, тополя канадська, шовковиця і бирючина звичайна вловлюють з'єднання сірки, а активними поглиначами фенолів виявилися біла акація, берест перистоветвистий, аморфа чагарникова, бирючина звичайна. Верба, біла акація стійкі до фтору, тому їх використовують при озелененні підприємств, пов'язаних із алюмінієм.

Найбільш стійкі до газів дерева й чагарники: клен пенсильванський, древогубець плетистий, ліщина маньчжурська, гледиція триколючкова, агрус (усі види), площ звичайний, ялівець козацький, луносемянник канадський і даурський, тополя крупнолиста, сіра тополя, тополя канадська, гранат, айлант найвищий, акація біла, аморфа чагарникова, берест перистоветвистий, бирючина звичайна, шовковиця біла.

Рослинність площею 1 га за вегетаційний період очищає від пилу 10–20 млн м³ повітря.

За сприятливих умов розвитку рослини підвищують у повітрі та на прилягаючій території число легких негативно заряджених іонів – матеріальних носіїв електричних зарядів, що характеризують стан чистоти повітря.

Помірковано підвищена іонізація повітря (до 2–3 тис. іонів на 1 см³) позначається позитивно на здоров'ї та самопочутті людини й тварин. Рослинність впливає на іонізацію повітря залежно від породного складу, повноти, віку насаджень і деяких інших характеристик.

Найбільший ефект іонізації спостерігається під кронами таких кущів і дерев, як: сосна звичайна, ялина звичайна, туя західна, дуб червоний, дуб черешчатий, верба плачуча, клен сріблястий, клен червоний, тополя чорна, модрина сибірська, ялиця сибірська, береза карельська, береза японська, горобина звичайна, бузок звичайний, акація біла. Краще іонізують повітря змішані насадження.

Насадження та шумозахист. Зелені насадження, розташовані між джерелом шуму та приміщеннями для утримання тварин, можуть значно знизити рівень шуму. Ефект зростає у міру наближення рослин до джерела шуму; другу групу доцільно розміщувати безпосередньо біля об'єкта, який захищається.

У разі спрямованого шуму розсіювати його можуть окремо стоячі дерева і чагарники.

Шумопоглинальна здатність рослин проявляється й узимку, навіть у безлистому стані вони знижують рівень шуму на 2–5 дБ. У цю пору року інтенсивність шуму трохи знижується, крім того, площі, займані озелененням, покриваються снігом, який служить пористим поглиначем шуму.

Високі екологічні якості рослин, пристосованість до виробничих умов, невибагливість, цвітіння, аромат роблять їх незамінними у формуванні смуг із метою шумозахисту.

Висновки і пропозиції. Проектування озеленення і формування системи зелених насаджень на території тваринницьких підприємств слід вести з урахуванням факторів втрати (у тому або іншому ступені) та здатності екосистем до саморегуляції. Для забезпечення життєздатності насаджень, територій тваринницьких підприємств, які озеленюються, необхідно:

- робити благоустрій території відповідно до встановлених режимів господарської діяльності та величини нормативно припустимого рекреаційного навантаження;
- урахувувати ступінь техногенних навантажень від прилягаючих територій;
- використовувати для посадок добір адаптованих порід посадкового матеріалу з урахуванням характеристик їх стійкості до впливу антропогенних факторів;
- конструкції будівлі та ділянки, вільні від забудови, вкривають матеріалами з високим альбедо в межах (8–14%); на території висаджуються зелені насадження з високим альбедо – (50–61%).

Для пояснення здійснення зниження теплової віддачі незабудованих територій додається рисунок (рис. 1).

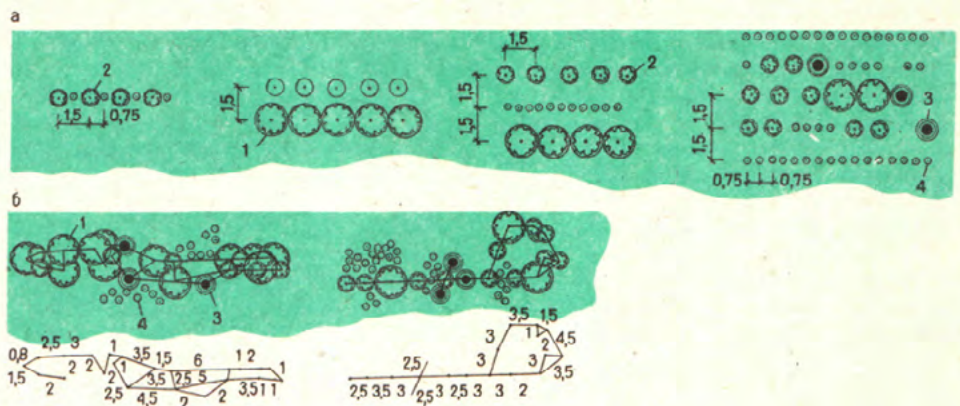


Рис. 1. Схема посадок дерев та чагарників, де: а – регулярних; б – нерегулярних; 1 – швидкозростаючі дерева; 2 – повільно ростучі дерева; 3 – декоративні дерева; 4 – чагарники (відстані між рядами та стовбурами дерев зазначені в метрах)

За безприв'язного утримання молочної худоби на глибокій соломяній підстилці з цілорічною годівлею на вигульно-кормових майданчиках і доїнням в окремо

розташованому доїльному залі молочні корови перебувають поза приміщеннями 11–13 годин на добу і в певні періоди року піддаються негативному впливу кліматичних факторів.

Зелені насадження, виконуючи функції біологічних фільтрів, повинні займати не менш 10–15% території ферми; ми пропонуємо збільшити кількість зелених насаджень до 40%. Схему посадок представлено на рис. 1, на якому зображено регулярні та нерегулярні посадки за позначкою а) та б). Відстані між рядами та стовбурами дерев 1, 2, 3, та чагарниками 4 зазначені в метрах.

У літні місяці в зоні зелених насаджень температура повітря вдень нижча на 2–3°C, а в окремі дні ця різниця досягає до 10–13°C, відносна вологість повітря на захищених насадженнями ділянках підвищується в середньому на 8%, а в окремі дні – на 42% порівняно з відкритою ділянкою. Підвищення вологості в зеленому масиві відбувається за рахунок вологи листя, яка випаровується. Помітний вплив на вологість повітря насадження проявляють на відстані, що в 10–12 разів перевищує їхню висоту.

Посадки дерев і чагарників знижують вітровий напір. З підвітряної сторони швидкість руху повітря знижується на 70–80%. Водночас вони є потужним засобом, завдяки якому поліпшуються чистота повітря, затримуючи від 50 до 73% пилу і зменшуючи на 25–50% число мікроорганізмів.

Проведені дослідження дають можливість стверджувати, що зниження температури повітря на території тваринницьких підприємств за рахунок збільшення площі зелених насаджень є дієвим способом запобігання тепловому стресу у тварин.

Охолодження позитивно впливає на продуктивність і відтворення корів. Його результатом є покращення показників: збільшується середньорічний надій; покращується конверсія корму; підвищується вміст жиру та білка; зменшується кількість соматичних клітин у молоці; зростає запліднюваність; зменшується смертність телят.

Такий спосіб покращує мікроклімат на території тваринницьких підприємств, зменшує негативний вплив виробництва тваринницької продукції на навколишнє середовище, підвищує резистентність організму тварин до захворювань, пов'язаних із груповим утриманням, збільшує продуктивність тварин за рахунок уникнення наслідків теплового стресу і покращення обмінних процесів в організмі тварин, зменшує енергозатратність виробництва продукції тваринництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. URL: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/contents.html (дата звернення: 24.11.2017 р.).

2. Дідух Я.П. Тенденції розвитку рослинного покриву під впливом кліматичних змін та їх експериментальні дослідження в Україні. Презентація на круглому столі «Екологічна безпека, економічна ефективність, соціальна стабільність в умовах глобальних кліматичних змін», 10 грудня 2013 р. Київ, 2013. 47 с.

3. Адаменко Т.І. Зміна клімату та її вплив на агрокліматичні ресурси України. Презентація на круглому столі: «Розвиток аграрного виробництва в умовах природно-кліматичних змін», 22 листопада 2013 р. Київ, 2013. С. 11.

4. Основні економічні показники роботи сільськогосподарських підприємств України за 1990–2016 рр. : Статистичні бюлетені. Державний комітет статистики України. Київ.

5. Мотес Э. Микроклимат животноводческих помещений / пер. с нем. и предисл. В.Н. Базанова. Москва : Колос, 1976. 192 с.

6. Плященко С.И., Сидоров В.Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. Москва : Агропромиздат, 1987. 192 с.
 7. Скороходько А.К. О влиянии климатических факторов в животноводстве. *Труды ВАСХНИЛ*. Москва : ВАСХНИЛ, 1937. В. 14.
 8. Senft R.L., Rittenhouse L.R. A Model of Thermal Acclimation in Cattle. *J. Anim. Sci.* 1985. № 61. P. 297-306.
 9. Величко В.О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних умов середовища. Л. : 2007. 294 с.
 10. Гуськов А.Н. Влияние стресс-фактора на состояние сельскохозяйственных животных. Москва : Агропромиздат, 1994.
 11. Жуковский О. Напрями біометеорологічних досліджень в тваринництві. *Агрокологічний журнал*. 2010. № 2. С. 87–94.
 12. Жуковский О.М. Погодно-кліматичні та технологічні чинники утримання м'ясної худоби. Київ : Аграрна наука, 2012. 162 с.
-