

Evaluación de la temperatura del aire para el ganado vacuno lechero de razas locales en Cuba

*Ing. Eva Mejías Sedeño,
Instituto de Meteorología.*

*Ing. Roberto Aroche Ramírez, Centro Meteorológico
Provincial de Camagüey.*

*Téc. Niurka Olazabal Navarro y Yohadne Stable Sánchez,
Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey.*

Resumen

Considerando que el descenso o ascenso prolongado de la temperatura del aire, a partir de límites considerados como favorables, influyen negativamente sobre el estado de salud y productividad del ganado vacuno, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar en qué grado es favorable o no el régimen de temperatura del aire, para la cría de ganado vacuno de razas locales, en Cuba. Se utilizó información de 61 estaciones meteorológicas de todo el país y las variables, temperatura máxima, mínima y media histórica del aire. La clasificación del régimen de temperatura se realizó utilizando una escala que del uno al cinco lo califica de «Muy desfavorable», «Desfavorable», «No favorable totalmente», «Favorable» e «Ideal», y que fueron establecidas según las reacciones fisiológicas y productivas que experimentan los animales, ante la presencia prolongada de determinados rangos de temperaturas del aire. Se concluye que, para Cuba el régimen de temperaturas «máxima media» es muy alto en el período abril-octubre en todo el país, al superar los valores de 30°C a 35°C considerados desfavorables. Estas condiciones de temperatura, que se observan sobre todo en horas del mediodía, actúan de forma negativa sobre los animales, en especial cuando están expuestos a la acción de la radiación solar directa. La temperatura «media diaria» no es tan elevada como para ejercer influencia negativa sobre los animales, y la temperatura «mínima media» es favorable, sus valores más bajos superan ampliamente las temperaturas mínimas críticas, por lo que no causan alteración en los animales y al contrario, permiten a los animales durante la noche aliviarse del calor diurno y recuperar sus fuerzas. Se les recomienda a los ganaderos adoptar medidas de protección dirigidas a proporcionarle sombra al ganado en el horario del mediodía y evitar el estrés térmico con sus consecuencias.

Introducción

El tiempo y el clima son factores de gran importancia para la ganadería, determinantes para las condiciones de vida y rendimiento de las plantas que constituyen alimen o para el ganado y además, ejercen influencia sobre el estado del organismo animal y sus funciones vitales (Kulikov y Rudnev, 1989).

El clima de Cuba no es tan ideal para la ganadería como para la industria azucarera, no solo debido al comportamiento estacional de las lluvias, que hacen variar la producción de alimentos verdes desde la exuberancia en verano hasta la casi carencia absoluta a finales de invierno, principio de primaveras o por los trastornos que provoca con el abasto de agua, sino también por las varia-

ciones en el comportamiento de otros factores como la temperatura del aire, el que, no por menos estudiado, en su relación con la ganadería, resulta de menor importante para esta.

Cuba, ubicada en la zona tropical, se caracteriza por las altas temperaturas del aire, sus valores máximos en diciembre y enero —los meses más fríos del año pueden oscilar entre 28 °C y 30 °C— estas altas temperaturas suelen estar generalmente acompañadas de velocidad del viento, reducida, medias de 1 a 1,4 m/s y elevadas tasas de radiación solar que pueden hacer un total de junio a agosto de 1,70-1,80 cal/cm²/min, mucho más que en las latitudes medias (Kulikov y Rudnev, 1989).

Esta combinación de variables meteorológicas crea un tiempo caluroso que provoca el recalentamiento del organismo de los animales y por tanto

su abatimiento o estrés térmico, especialmente en los no protegidos de la acción directa de los rayos solares (Kulikov y Rudnev, 1989).

El calentamiento en exceso del organismo que provoca el «estrés por calor», combinado con humedad y radiación solar altas causan baja producción y funcionamiento reproductivo pobre (Collier, 1980), se produce una reducción en el consumo de materia seca por el animal y por tanto en la producción de leche (Bray, Bucklin, Montoya y Gipsy, 1996).

En ese estado el animal sufre una alteración de toda la actividad normal de su organismo, se acelera la respiración, la actividad cardíaca, se altera la composición de la sangre, así como su autorregulación térmica, disminuyen sus propiedades defensivas innatas y se incapacita contra el calentamiento, muestra un aspecto somnoliento, enfermizo, se abstiene de movimientos innecesarios, pierde el apetito (Kulikov y Rudnev, 1989). La reducción en la producción de leche puede alcanzar entre 30 %-40 % o más, disminuyen también los componentes grasos y proteicos, la eficiencia reproductiva declina y los desórdenes metabólicos pueden amenazar la vida de los animales (Hutjens, 1996).

El animal abatido trata de situarse para protegerse, en lugares sombreados y ventilados, pero en las condiciones actuales de deforestación que presenta la inmensa mayoría de las áreas ganaderas, por lo general no lo encuentran. No obstante, no todos los productores y directivos están convencidos de la necesidad de proteger al ganado contra este fenómeno en Cuba.

Según, Bray *et al.* (1996) cada año en lugares de climas cálidos y húmedos, el estrés causado por temperatura altas ocasiona reducciones significativas en la producción de leche, así como en la fecundidad de las vacas.

A todo ello se suma el intenso trabajo orgánico a que se encuentra sometida la vaca lechera la que continuamente está efectuando alguna de las fases del proceso de producción: consumir, digerir, asimilar los alimentos o transformar los elementos nutritivos en leche y grasa; esto exige además, de una constitución física fuerte y buena vitalidad, la cual disminuye si se encuentra sometida a estrés térmico.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente planteado, el objetivo del presente trabajo consistió en «evaluar» el comportamiento del régimen de temperatura del aire, para el ganado vacuno lechero de razas locales, en Cuba, determinar cuán comfortable les resultan según su zona de ubicación, durante el transcurso del día y del año así como

recomendar, el comportamiento de este régimen, modificarlo o no, en sentido favorable para el ganado y la producción lechera.

Antecedentes

Según Kulikov y Rudnev (1989), el grado en que son favorables las condiciones de temperatura para la ganadería en el transcurso del año, es posible determinarlo para cualquier región o zona geográfica. Para ello, estos autores sugieren el empleo de un método «Gráfico» que utiliza las exigencias, previamente establecidas, del ganado hacia la temperatura del aire, como indicadores, mediante los cuales es posible definir el grado de favorabilidad de la temperatura en un lugar y momento dados. A modo de ejemplo determinaron esas condiciones, en la provincia de Sancti Spiritus, en Cuba, para ganado vacuno lechero de razas locales y razas europeas; a su vez recomendaron la posterior determinación para todo el país, tarea que emprendemos en su primera fase, con el presente trabajo.

Materiales y métodos

Se utilizaron los valores medios históricos de las temperaturas medias, máximas y mínimas del aire de 61 estaciones meteorológicas diseminadas por todo el territorio de Cuba (Academia de Ciencias, 1991).

La evaluación y clasificación del régimen de temperatura del aire se realizó atendiendo a límites ya determinados como resultado de investigaciones experimentales anteriormente realizadas (Kulikov y Rudnev, 1989), los que fueron establecidos según las reacciones fisiológicas y productivas que experimentan los animales ante la presencia prolongada de determinados rangos de temperaturas del aire.

El principio del método empleado plantea que, una desviación de corta duración de la temperatura a partir de los límites favorables establecidos, no ejerce influencia negativa apreciable sobre el estado de salud y productividad de los animales, sin embargo el descenso o ascenso prolongado sí influye negativamente y cuanto más prolongado en tiempo y mayor en valor numérico sean estas desviaciones, tanto más perjudiciales serán las condiciones para los animales (Kulikov y Rudnev, 1989).

En la tabla 1 aparece la escala utilizada, donde en un rango del 1 al 5 se califica como de «muy desfavorable», «desfavorable», «no favorable totalmente», «favorable» e «ideal» el régimen de temperatura del aire para el ganado vacuno lechero de razas locales en la zona tropical y sus efectos sobre el estado y productividad de los animales.

Según plantea la tabla 1 resultan favorables las temperaturas media del aire entre 10 y 27 °C para la mayoría de las razas y especies de ganado, en particular para el ganado Cebú, y se soportan con mayor dificultad las temperaturas mayores de 35 °C (Kulikov y Rudnev, 1989).

Para la evaluación de la temperatura y determinación del grado de favorabilidad durante el año, se utilizó el método «Gráfico» propuesto por Kulikov y Rudnev (1989), en este caso, llevado a un mayor grado de detalle. Las determinaciones del tiempo favorable al estrés se realizaron hasta el nivel de estación meteorológica para todas las provincias del país. De esta forma fue posible por una parte, conocer a la menor escala posible y de la forma más precisa y confiable el comportamiento del régimen de temperatura para el ganado y por otra, realizar su distribución espacial, imposible de lograr utilizando valores medios provinciales.

Kulikov y Rudnev (1989) al emplear este método en el caso de la provincia Sancti Spiritus, realizaron la evaluación calculando sólo los valores medios provinciales de las temperaturas mínima, media y máxima, los cuales califican a la provincia como un todo, se obtiene por tanto, un resultado muy general y de poco sentido práctico que no expresa objetivamente la distribución espacial del régimen de temperatura dentro del territorio de una misma provincia.

Para determinar del tiempo que duran las desviaciones de temperatura de los límites de favorabilidad establecidos, los valores medios mensuales de temperatura máxima, media y mínima, por estaciones meteorológicas son llevados a un eje de coordenadas sobre hojas de papel milimetrado. Por el eje «X» son situados los meses del año, y por el eje «Y» los valores de la temperatura.

En el campo del gráfico por medio de líneas divisorias se delimitan los rangos de temperaturas que aparecen en la tabla 1, se sitúan los valores de las diferentes temperaturas del lugar específico, se trazan las curvas de su comportamiento y se realizan los cálculos. En la figura 1 se muestra, a modo de ejemplo, la estación meteorológica de Camagüey. Igual trabajo se realizó para las 61 estaciones meteorológicas empleadas.

Luego, directamente del gráfico se extraen los valores de las desviaciones de temperatura a partir de los diferentes rangos, la cantidad de tiempo que permanece el ganado bajo esta condición, y una vez definida cuál es la temperatura que propicia un comportamiento dado, es posible enmarcar cada estado de favorabilidad en un momento determinado del día y período del año.

La información extraída de los gráficos, por rangos de temperaturas, son llevadas a mapas y sobre ellos delimitadas las zonas con igual duración en

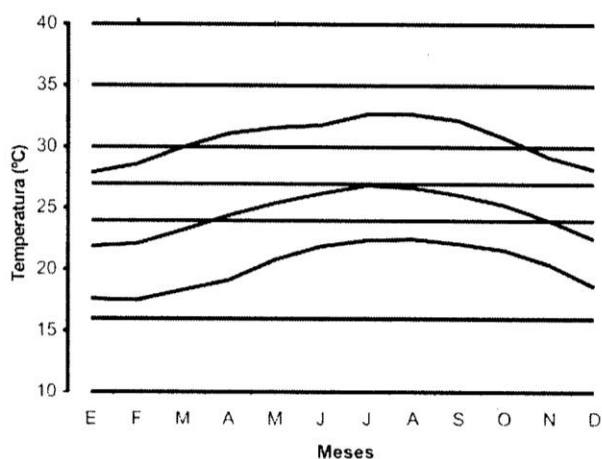


Fig. 1. Régimen de temperatura del aire y calificación para el ganado vacuno lechero de razas locales. Estación meteorológica de Camagüey.

Tabla 1. Clasificación del régimen de temperatura del aire, su efecto sobre el estado y productividad del ganado vacuno lechero de razas locales en la zona tropical

Límites de temperaturas (°C)		Clasificación del régimen	Estado del animal
Inferior	Superior		
-	16 a 24	Ideales	El estado es el mejor, productividad máxima.
10 a 16	24 a 27	Favorables	Animales activos, estado, satisfactorio, productividad al nivel normal.
7 a 10	27 a 30	No totalmente favorables	Abatimiento insignificante, particularmente en horas del mediodía.
-	30 a 35	Desfavorables	Abatimiento visible, disminución de la productividad.
-	35 a 40	Muy desfavorables	Abatimiento significativo, productividad mínima.

meses de los diferentes regímenes de temperatura del aire para el ganado en cuestión.

Discusión de los resultados

Como resultado del presente trabajo se obtuvieron ocho mapas que expresan el comportamiento de las temperaturas máxima media, media, y mínima media en los cinco regímenes de temperatura del aire establecidos para el ganado vacuno lechero de razas locales. Aquí se muestran los más significativos.

Régimen de temperaturas en horas del mediodía

Según el comportamiento de la temperatura máxima media, que representa el régimen de temperaturas en horas del mediodía, en Cuba, las condiciones resultan «muy desfavorables» en la región central de la provincia Granma, durante los meses

de julio y agosto. En el resto del país no se presentan condiciones «muy desfavorables» ni siquiera en verano.

En todo el país se pueden observar períodos considerables de tiempo con condiciones «desfavorables». En la figura 2 aparece el mapa que muestra la duración, en meses, del período con condiciones «desfavorables» de temperatura, con sus correspondientes variaciones en tiempo en dependencia de la zona de que se trate. Estos períodos se extienden como promedio durante siete meses en Cuba y abarcan los meses de abril a octubre.

Condiciones «no totalmente favorables» se registran también en todo el país, estas suelen presentarse durante los meses de febrero a abril, de octubre a febrero o en ambos períodos, en un grupo considerable de regiones.

En la figura 3 se muestra la duración del período, con condiciones de temperaturas «no totalmente favorables» para todas las regiones del país.

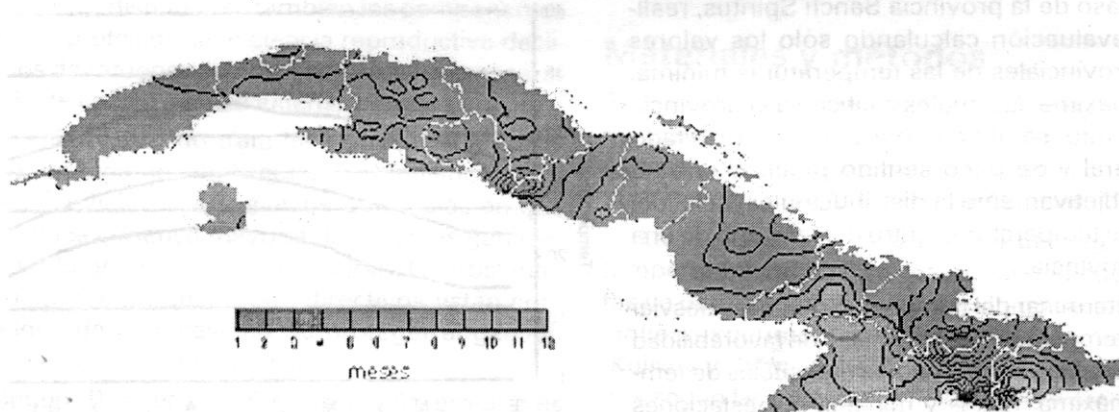


Fig. 2. Duración del período con condiciones de temperaturas «desfavorables» para la cría de ganado vacuno lechero de razas locales en Cuba, según comportamiento de la temperatura máxima media.

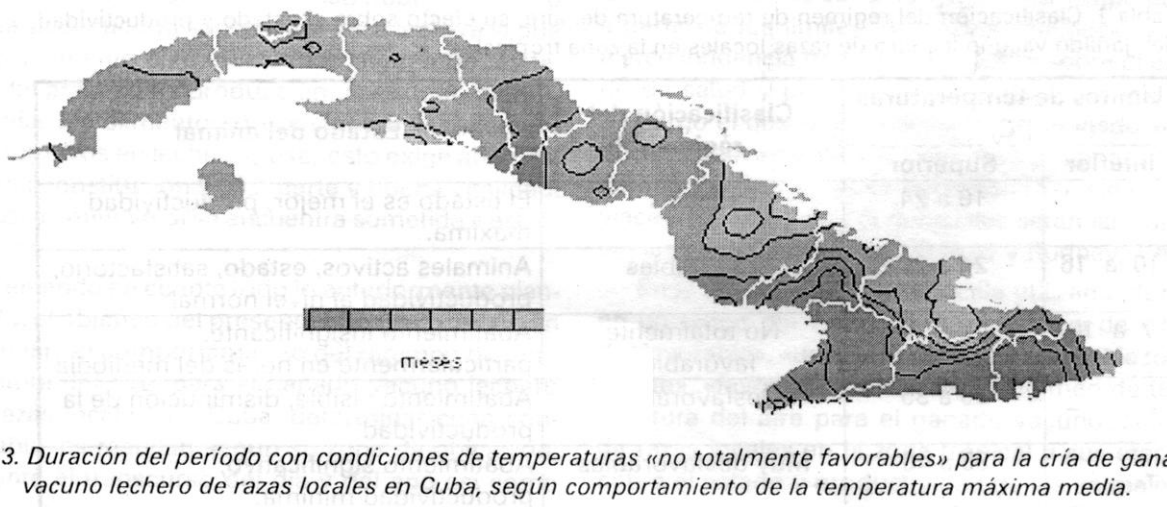


Fig. 3. Duración del período con condiciones de temperaturas «no totalmente favorables» para la cría de ganado vacuno lechero de razas locales en Cuba, según comportamiento de la temperatura máxima media.

Sólo durante los meses de diciembre a febrero las condiciones resultaron ser «favorables» para el ganado en Pinar del Río, provincia Habana, Ciudad de La Habana, municipio Isla de la Juventud Matanzas y Villa Clara. En este período de tiempo sus valores se encuentran entre los 24,0 °C y 27,0 °C.

Finalmente, la temperatura máxima media no se presenta «ideal» en ningún momento en Cuba, siempre sus valores se encuentran por encima de este rango.

Este régimen de comportamiento de la temperatura máxima media demuestra la necesidad existente en el país de proteger al ganado de la influencia de las altas temperaturas, especialmente en horas del mediodía, si se considera que la temperatura máxima absoluta es aún mayor y por tanto soportada con más dificultad por los animales.

Régimen de temperaturas en horario nocturno

Por concepto del comportamiento de la temperatura en horario nocturno, reflejado por el comportamiento de la temperatura mínima media, las condiciones pudieran ser desfavorables para el ganado, por la presencia de temperaturas bajas, entre los meses de enero y febrero, considerados como los más fríos del año; sin embargo esto no sucede así, estas siempre superan el límite inferior de temperaturas (16,0 °C) para permanecer en el rango de «ideales» prácticamente durante todo el año, como se puede apreciar en la figura 4.

En algunas zonas muy específicas de algunas provincias, el período de tiempo con condiciones ideales no se extiende durante todo el año. Este comportamiento se debe a que la temperatura mínima, supera durante determinado período del año, el límite superior «ideal» de 24,0 °C, para pa-

sar a presentar, durante ese tiempo condiciones «favorables» en este caso, por exceso, son los casos de Nuevitas al norte de Camagüey y Punta Lucrecia en Holguín, Santiago de Cuba, Punta de Maisí y Nueva Gerona en la Isla de la Juventud, con una duración que oscila entre 1 y 3 meses de abril a noviembre según sea el caso.

En otro grupo de provincias se presentan condiciones «favorables» por defecto, con descensos de la temperatura mínima por debajo de 16,0 °C, límite inferior «ideal». En este caso se encuentran toda la Llanura Habana-Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara y Sancti Spiritus, con una duración de uno a tres meses entre diciembre y marzo.

En las zonas con alturas por encima de los 600 metros sobre el nivel del mar es donde se registran las mayores desviaciones de la temperatura mínima por debajo del límite inferior «ideal». En este caso se encuentran Topes de Collantes con 13,8 °C, Pinares de Mayarí con 14,0 °C y la Gran Piedra con 13,6 °C las que nunca descienden de los 10,0 °C, límite inferior «favorable».

Según este comportamiento se pueden definir a las condiciones nocturnas de temperatura, como el momento en que los animales encuentran la posibilidad de reponerse del calor diurno y recuperar sus fuerzas.

Régimen de temperaturas medio diario

Con respecto al comportamiento medio diario de la temperatura, dado por los valores de la temperatura media, se constató que, en todos los casos la desviación de la temperatura permanece siempre dentro de valores cercanos a las condiciones «favorables». Con relación al límite inferior (27,0 °C) «no totalmente favorable» en la práctica no supera el grado, por lo que de acuerdo con el principio

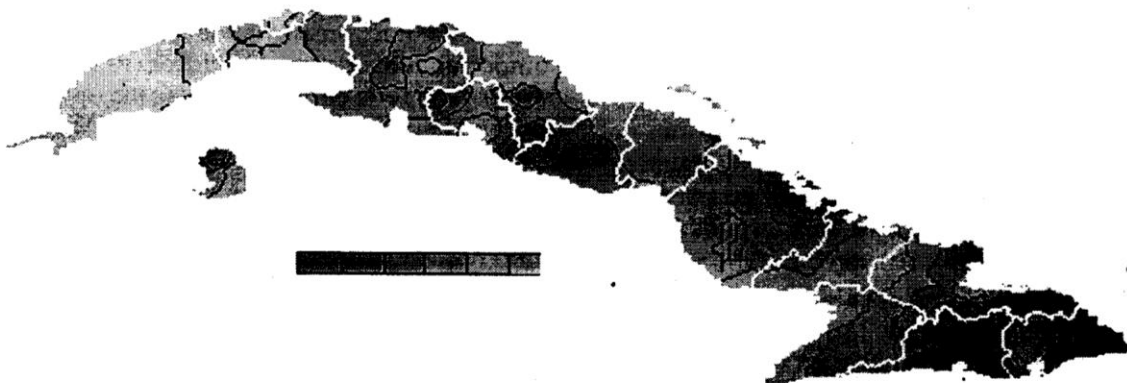


Fig. 4. Duración del período con condiciones de temperaturas «ideales» para la cría de ganado vacuno lechero de razas locales en Cuba, según comportamiento de la temperatura mínima media.

del método empleado, estas desviaciones no se consideran elevadas.

Puntualmente se registran valores que pueden superar los 28,0 °C, pero no los 29,0 °C en los meses de julio y agosto en la región occidental en la Isla de la Juventud (Punta del Este y Nueva Gerona), así como Caibarién, en Villa Clara y en la región oriental en Nuevititas, Camagüey; Punta Lucrecia, en Holguín; Puerto Padre en Las Tunas, Santiago de Cuba y Punta de Maisí, en Guantánamo.

En el transcurso del año sus valores pueden oscilar dentro de una gama que pueden crear condiciones «ideales», «favorables» y «no totalmente favorables». Nunca por concepto de la temperatura media se observan condiciones «desfavorables» ni «muy desfavorables», sin embargo este comportamiento puede crear una falsa expectativa al ganadero, ya que el valor medio de temperatura no refleja las condiciones reales que se puedan observar en un momento del día, como las temperaturas máximas y mínimas, por tanto es más factible utilizarlo solamente cuando se compara a Cuba con otros territorios.

En el período comprendido de noviembre a abril la temperatura media presenta un comportamiento «ideal» para el ganado. De mayo a noviembre se comporta «favorable» desde Pinar del Río hasta Sancti Spiritus. A partir de la provincia de Ciego de Ávila la condición «favorable» se presenta en dos etapas del año, marzo a junio y septiembre a diciembre. De junio a septiembre llega a alcanzar valores comprendidos dentro del rango de «no totalmente favorables», particularidad que no se observa en la región occidental del país.

Conclusiones

En Cuba las condiciones de temperatura para el ganado vacuno lechero de razas locales son «desfavorables» en horas del mediodía, dado el comportamiento de la temperatura máxima media, durante un período aproximado de siete meses que se extiende de abril a octubre. Esta puede presentar desviaciones de hasta 4,0 °C por encima del límite superior desfavorable de 30,0 °C, actuando depresivamente sobre los animales, en particular cuando se encuentran al aire libre expuestos a la acción de la radiación solar directa.

Por tal razón, durante gran parte del año el ganado está expuesto al riesgo de experimentar estrés térmico, a ello se debe en buena medida, muchas de las afectaciones a la salud y la productividad que actualmente se presentan en la ganadería cubana, donde en la inmensa mayoría de sus

áreas el ganado no encuentra áreas de sombra y mucho más si se tiene en cuenta que la temperatura máxima absoluta es aún mayor que la máxima media aquí estudiada y por consiguiente es soportada con mayor dificultad por los animales.

En la provincia Granma, en particular, las condiciones llegan a ser «muy desfavorables» entre julio y agosto, allí la temperatura máxima media puede llegar a superar los 35,0 °C.

El régimen de temperaturas nocturnas durante todo el año es «ideal» o «favorable» para el ganado, ya que el comportamiento de la temperatura mínima media siempre supera la temperatura crítica, incluso durante el período invernal. Por tanto su comportamiento no causa alteración alguna en los animales, sino por el contrario en este horario se alivian del calor diurno y recuperan sus fuerzas.

El régimen de temperatura media diario no tiene valores tan elevados como para ejercer influencia negativa sobre los animales, pero su uso en la práctica, no resulta útil, al representar un comportamiento medio del régimen de temperatura, no permite definir el momento del día con determinado grado de favorabilidad. Sí puede ser utilizada para comparar a Cuba con otros países.

Estos resultados tienen importante aplicación práctica en la ganadería, pues permiten el conocimiento del tiempo que se encuentra expuesto el ganado al estrés térmico, adoptar estrategias correctas y desarrollar acciones concretas para su protección, trazar políticas territoriales y otorgando órdenes de prioridades a tareas como la reforestación de áreas ganaderas para sombra, sobre una base científicamente fundamentada.

Los mapas son de fácil utilización por los usuarios, los cuales solo conociendo la ubicación de la zona de interés pueden extraer directamente de este la información que necesitan. Por otro lado pueden ser utilizados como material básico para desarrollar nuevas investigaciones referidas al comportamiento de otros indicadores importantes para la ganadería sobre los cuales incide la temperatura del aire, como son: reproducción, producción de leche, estado fisiológico del ganado, y otros, tomando como base el período que se encuentran experimentado estrés térmico, obtenido como resultado del presente trabajo.

Recomendaciones

En Cuba resulta imprescindible adoptar medidas de protección en horas diurnas, dirigidas a evitar se produzca estrés térmico en el ganado vacuno de razas locales, provocado por la acción de la radia-

ción solar directa sobre el cuerpo de los animales, y disminuir sus efectos dañinos, lo cual se logra solamente proporcionándoles medios de sombra.

La literatura internacional recomienda como el método más efectivo, eficaz y económico de todos los existentes para proteger a los animales del calor, la sombra de los árboles frondosos, ya que sus copas amplias y densas producen sombra total, con lo cual a la vez se reforestarían las áreas ganaderas y se obtendrían además, otros beneficios colaterales que proporcionan los árboles, de tipo económico, ambiental, entre otros.

Estudio similar a este se puede desarrollar para evaluar las condiciones de temperatura del aire para el ganado vacuno importado de latitudes medias, ya que al igual que para el ganado de razas tropicales están establecidos los límites de temperaturas que los perjudican. Ello permitiría aportar a la ganadería una información de gran utilidad referente a las condiciones más adecuadas para

su aclimatación una vez importados y la correcta selección de regiones para su ubicación.

Bibliografía

- Academia de Ciencias (1991): Resumen climático de Cuba.
- Bray, D. R., R. A. Bucklin, R. Montoya y Giesy (1996): «Manejo del Estrés por calor. Facilidades, equipos y estrategias». *Memorias Primer simposio internacional de ganadería lechera tropical*, San Juan Marriot, Resort, p. 84.
- Collier, R. J., D. K. Beede, L. A. Thatcher and C. J. Wilcox (1982): «Influences of environment and its modification on dairy health and production». *Journal of Dairy Science* 65: 2213.
- Hutjen, F. M. (1996): «Efecto del estrés por calor sobre la dinámica alimenticia». *Memorias Primer simposio internacional de ganadería lechera tropical*, San Juan Marriot, Resort, p. 121.
- Kulikov, V. A. y G. V. Rudnev (1989): *Agrometeorología tropical*, La Habana, Cuba, p. 170.

Abstract:

Considering that the prolonged decline or rise in temperature of the air, from limits considered as favourable, negatively affect the health and productivity of cattle, the present study was designed to determine to what extent is favorable or not the regime of air temperature, for breeding local breeds cattle, in Cuba. It was used information from 61 weather stations across the country and variables, maximum and minimal temperature of the air and historical average. The classification scheme temperature was carried out using a scale of 1 to 5 it describes as a «very unfavourable», «unfavourable», «absolutely not favourable», «favourable» and «ideal». It is concluded that, for Cuba, regime average maximum temperatures is «adverse» throughout the country during the period April to October, surpassing the values of 30 C° to 35 C°. These conditions of temperature, acting negatively on the animals, especially when they are exposed to the action of sunlight. «Daily average» temperature is not as high as for exert negative influence on animals and «minimum average» temperature is favorable, which cause no change in the animals, and allow the animals regain strength from the heat daytime, in the night. Farmers are advised to adopt protective measures designed to provide shade for livestock in the hours of noon and avoid heat stress and its negative consequences.

Key words: Temperatura, cattle, landraces