

Zeitschrift:	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
Herausgeber:	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
Band:	97 (1955)
Heft:	7
Artikel:	Der Einfluss von niedrigen Temperaturen auf die Milchleistung bei Kühen
Autor:	Rako, A. / Dumanovsky, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-591895

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus dem Tierzuchtinstitut der Tierärztlichen Fakultät der Universität in Zagreb
 (Vorstand: Prof. Dr. A. Rako)

Der Einfluß von niedrigen Temperaturen auf die Milchleistung bei Kühen

Von A. Rako und F. Dumanovsky¹

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Aufzucht der Haustiere von der natürlichen Haltungsweise bedeutend entfernt. Besonders wesentlich sind diese Unterschiede in der Rinderzucht. Im Bestreben, die Leistungsfähigkeit bis zum Maximum auszunützen, ist die Stallhaltung der Rinder während des Winters in vielen Ländern Europas zur Regel geworden. Nur selten werden die Rinder in dieser Jahreszeit tagsüber im Auslauf gehalten. Einer der Gründe liegt auch darin, daß eine tiefe Temperatur die Milchleistung herabsetzt. Es wird also durch die Stallhaltung die Leistungsfähigkeit zu steigern gesucht und allfällige negative Auswirkungen auf Gesundheit und Konstitution werden in Kauf genommen.

Die vorliegende Untersuchung soll einen Beitrag zu folgendem liefern:

1. Bei welchen niedrigen Temperaturen kommt es zur Verringerung der Milchmenge und in welchem Maße?
2. Wie reagiert der Organismus auf die niedrigen Temperaturen bei Haltung im Auslauf?

Material, Arbeitsmethode und Fütterung

Die Untersuchungen über die Wirkung einiger Außenfaktoren auf die Milchleistung bei Kühen wurden im Laufe des Winters 1954 (Januar) auf dem Staatsgut Bozjakovina vorgenommen. Dazu standen uns 20 Kühe der Simmentaler Rasse zur Verfügung. Vor Beginn des Versuches wurden die Kühe klinisch untersucht und auf Tbc und Brucellose geprüft, so daß nur gesunde Tiere einbezogen wurden. Fast zwei Monate vor Versuchsbeginn wurden die Kühe tagsüber ständig im Stall gehalten. Der Versuch umfaßte zwei Perioden, nämlich eine Vorversuchs- und eine Hauptversuchsperiode.

In der Vorversuchsperiode (die 7 Tage dauerte) wurden die Kühe auch weiterhin im Stall gehalten. Bei ihnen wurden zweimal täglich die Milchleistung und einmal der Fettgehalt der Milch geprüft. Nebstdem bestimmten wir in dieser Periode den Hämoglobingehalt des Blutes, die Außen- und Stalltemperatur, die Körpertemperatur, den Puls, die Atemfrequenz, den Feuchtigkeitsgrad und die Lichtintensität. Im Hauptversuch kontrollierten wir ferner das Körpergewicht und den Gesundheitszustand.

Der Hauptversuch dauerte 20 Tage. Auf Grund der erhaltenen Angaben aus der Vorversuchsperiode (siehe Tabelle 2) haben wir 2 Gruppen zusammengestellt:

Gruppe I, die als Kontrolle diente und auch weiterhin im Stall gehalten wurde, und Gruppe II, welche täglich von 7 bis 10 1/2 Uhr im Auslauf war.

¹ Herrn Prof. Weber, Institut für Tierzucht, Bern, danken wir für die sprachliche Be-
 reinigung des Textes.

Tabelle 1
Tägliche Futterration der geprüften Kühe

Futterration pro Tag	Heu kg	Silage kg	Kleie kg	Schlempe kg
5.-7.1.1954	4	15	1-2	30
8.1.	4	15	1-2	15
9.1.	4	15	1-2	—
10.1.	4	15	1-2	15
11.1.	4	15	1-2	30
12.1.	5	15	1-2	15
13.1.	5	15	1-2	—
14.1.	5	15	1-2	15
15.1.-31.1.	5	15	1-2	30

Während der Versuchsdauer wurden beide Gruppen mit gleichem Futter individuell gefüttert. Kühe, die täglich unter 5 kg Milch gaben, erhielten kein Kraftfutter, diejenigen, welche bis 8 kg Milch lieferten, bekamen 1 kg und jene über 8 kg Milch, 2 kg Kleie täglich. Da sich in den beiden Gruppen eine annähernd gleiche Anzahl von Kühen mit der gleichen täglichen Milchmenge befand, war auch die verbrauchte Menge des Kraftfutters während der Versuchszeit bei beiden Gruppen gleich. Aus der beiliegenden Tabelle 1 (tägliche Futterration) ist zu ersehen, daß die Fütterung der Kühe während der ersten 10 Tage etwas geringer war, während sie in den folgenden 17 Tagen quantitativ reichlicher bemessen wurde. Dies mag der Grund sein, weshalb die Milchmenge in der ersten Zeitspanne des Versuches deutlich variierte.

Die Gruppe im Hauptversuch fühlte sich im Auslauf nicht behaglich. Während der ersten halben Stunde konnte zwar i. d. R. kein Unterschied festgestellt werden, hierauf jedoch begannen die Kühe die Haare aufzustellen, und nach einer Stunde konnte man häufig ein Zittern bemerken. Je niedriger die Temperatur war, um so deutlicher kam diese Veränderung zum Ausdruck. (Temperaturverlauf s. Abb. 1.)

Prüfungsresultate der Milchleistung und des Fettgehaltes der Milch

Tabelle 2
Angaben über die Ergebnisse der Vorversuchsperiode

Gruppe	Zahl der Tiere	Milchmenge in kg	Zeit in Tagen seit dem letzten Kalben		Körper- gewicht kg	Alter in Jahren
			Kalben	Zulassen		
I (Kontrolle)	10	533,2	207,5	47,1	557,8	7,8
II (Versuch)	10	540,9	203,2	49,9	564,9	7,9
Durch- schnitt		537,1	205,3	48,5	561,4	7,9

Aus der Abb. 1 ist zu ersehen, daß sich die Milchkurve beider Gruppen in der Vorversuchsperiode fast gleich verhält. Der Unterschied beträgt 7,7 kg oder 1,4 % zugunsten der Gruppe II. Vom dritten Tag der Vorversuchsperiode an erfolgte bei beiden Gruppen ein jäher Milchabfall, welcher der schwachen Fütterung in dieser Zeit zuzuschreiben ist (Verringerung der Schlempe-Ration). Durch die erwähnte Verbesserung der Fütterung stieg

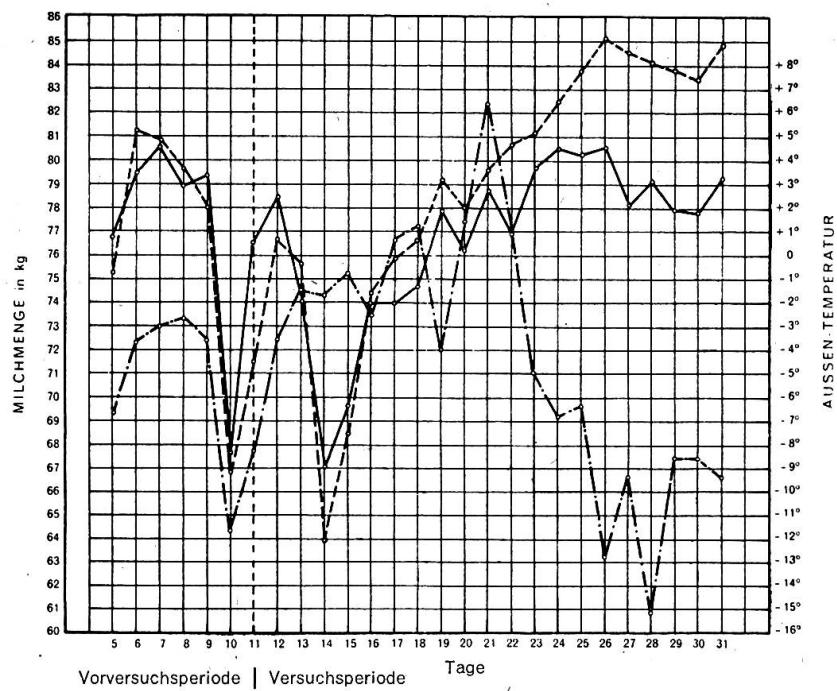


Abb. 1. Die Beziehung zwischen der täglichen, durchschnittlichen Milchleistung und der Außentemperatur.

— Versuchsgruppe - - - Kontrollgruppe - - - Außentemperatur

die Milchleistung wiederum an. Dieselbe Erscheinung sehen wir in den ersten Tagen des Hauptversuches.

Die Hauptversuchsperiode haben wir in zwei Teile gegliedert. Diese Teilung wurde in bezug auf die Außentemperatur während des Haltens der Kühe im Auslauf durchgeführt (siehe Tabelle 3 und 4). Im ersten Teil dieser Versuchsperiode (die 12 Tage dauerte) resultierte in bezug auf die Milchmenge zwischen der Gruppe I und II kein wesentlicher Unterschied. Dieser betrug 9,8 kg Milch, oder ungefähr 1,1 % zugunsten der Gruppe I. Wenn man annimmt, daß die Gruppe II in der Vorversuchsperiode um 1,4 % mehr Milch gegenüber der Gruppe I erzeugt hat, dann betrug der gesamte Milchabfall der Gruppe II während der ersten 12 Tage der Versuchsperiode 2,5 %.

Im zweiten Teil des Hauptversuches, der 8 Tage dauerte, betrug der Leistungsunterschied 39,1 kg oder 5,8 % zugunsten der Gruppe I. Fügt man hier den Unterschied von 1,4 % hinzu, welchen die Kühe der Gruppe II

mehr erzeugt haben als jene aus der Gruppe I (in der Vorversuchsperiode), dann beträgt der gesamte Milchabfall der Gruppe II in dieser Periode 7,2 %.

Während des Hauptversuches (20 Tage), als die Kühe im Auslauf gehalten wurden, betrug die durchschnittliche Außentemperatur $-4,3^{\circ}\text{C}$, der Milchabfall 48,9 kg bzw. 3,2 %. Wenn wir den Unterschied von 1,4 % dazurechnen, dann beträgt der gesamte Milchrückgang 4,6 %.

Ehrenberg und Briese haben den Einfluß der niedrigen Temperaturen auf die Milchleistung bei Kühen geprüft und festgestellt, daß die Temperatur bei 0°C keinen Einfluß auf die Milchleistung ausübt. Eine Temperatur von -5°C verursachte dagegen einen Rückgang um etwa 5 %.

Popoff, ferner Dice und auch H. Hvidsten haben gefunden, daß bei niedrigen Temperaturen die Milchproduktion sank, der Fettgehalt leicht erhöht wurde.

Aus der Abb. 1 kann man sehen, daß vom vierten Tag des Hauptversuches weg die Milchleistung der Kühe beider Gruppen ständig stieg, was mit der Verbesserung der Futterration zu erklären ist. Diese Steigerung dauerte bis zum 13./14. Tage der Versuchsperiode an und blieb später, innerhalb geringer Schwankungen, fast ständig auf derselben Höhe.

Tabelle 3
Milchmengen während der Hauptversuchsperiode

Tage	Gruppe		Unterschied
	I	II	
12	910,4 kg	900,6 kg	— 9,8 kg
8	671,9 kg	632,8 kg	— 39,1 kg
20	1582,3 kg	1533,4 kg	— 48,9 kg

Der Fettgehalt der Milch betrug in der Vorversuchsperiode bei Gruppe II 3,9 % und bei Gruppe I 3,7 %. Nach 20 Tagen der Versuchsperiode betrug der Fettgehalt der Milch bei Gruppe II 4,3 % und bei Gruppe I 3,7 %. Das heißt, daß im Verlauf von 20 Tagen bei der Gruppe II der Fettgehalt in der Milch um 0,4 % stieg, während er bei der Gruppe I unverändert blieb.

Die Klimafaktoren

In unseren Untersuchungen sollte festgestellt werden, ob die niedrigen Temperaturen einen negativen Einfluß auf die Milchleistung ausüben oder nicht. Um dies feststellen zu können, war es notwendig, auch andere Klimafaktoren zu prüfen, welche einen positiven oder negativen Einfluß auf die Milchleistung auszuüben vermögen. Dies sind die Außentemperatur, die Lichtintensität und die Feuchtigkeit.

Die Außentemperatur

Während der Vorversuchperiode wurde die Temperatur dreimal täglich im Freien und im Stall gemessen und daraus der Durchschnitt pro Tag berechnet. Während des Hauptversuches wurden die Angaben über die Außentemperatur um 7, 8, 9, 10 und $10\frac{1}{2}$ Uhr, in welcher Zeit sich die Kühe im Auslauf befanden, abgelesen. Auf Grund dieser Daten wurde ebenfalls der Durchschnitt berechnet (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4

Durchschnittliche Temperatur während des Hauptversuches

Ort	Vorversuch	Hauptversuch			
		die ersten 12 Tage		die letzten 8 Tage	
	Durchschnitt pro Tag	tägl. D.	von 7 bis $10\frac{1}{2}$	tägl. D.	von 7 bis $10\frac{1}{2}$
im Stall	+ 14,5°C	+ 15,8°C	+ 15,7°C	+ 14,2°C	+ 14,1°C
im Freien	— 5,7°C	— 0,1°C	— 0,4°C	— 8,7°C	— 9,7°C

Im Verlaufe des Hauptversuches – während der Auslaufzeit – betrug die durchschnittliche Außentemperatur während der ersten 12 Tage $-0,4^{\circ}\text{C}$, wobei sie in den einzelnen Tagen von $+6,4^{\circ}\text{C}$ bis -5°C schwankte. In den letzten 8 Tagen der Versuchszeit betrug die durchschnittliche Temperatur $-9,7^{\circ}\text{C}$, sie bewegte sich zwischen $-6,4^{\circ}\text{C}$ bis $-15,2^{\circ}\text{C}$.

Aus der Abb. 1 kann die Beziehung zwischen der Außentemperatur (im Auslauf) und der registrierten Milchmenge bei der Versuchsgruppe nicht deutlich ersehen werden. Der Grund liegt wahrscheinlich darin, daß die Milchmenge auf das Variieren der Außentemperatur erst nach 1–2 Tagen reagiert und weil das Futter in dieser Zeit allgemein verbessert wurde.

Der Einfluß des Lichtes und der Feuchtigkeit

Während der Hauptperiode wurde täglich um 10 Uhr die Beleuchtung im Stall und im Freien geprüft. Die Beleuchtung wurde mit dem Elektro-Bewi-Lichtmesser festgestellt. Während der Hauptversuchperiode entsprach die tägliche Stallbeleuchtung durchschnittlich einer Belichtungszeit von $\frac{1}{10}$ Sek.; im Freien einer solchen von $\frac{1}{200}$ Sek. Demnach ist die Außenbeleuchtung in bezug auf die Empfindlichkeit der Selenzelle 20mal größer als die Stallbeleuchtung.

Rako und Marinić haben festgestellt, daß im Frühjahr die Milchmenge von Kühen, welche in den Morgenstunden während 3 Stunden im Auslauf gehalten wurden, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, welche ständig im

Stall gehalten wurde, um 10 % stieg. Dabei beeinflußten die andern Klimafaktoren die Milchleistung nicht.

Die Feuchtigkeit der Luft wurde in der Versuchszeit dreimal täglich geprüft, und es wurde festgestellt, daß die durchschnittliche relative Feuchtigkeit im Stall 92,8 % und draußen 92,2 % betrug. Bedreldin, Oloufa und Chany stellten fest, daß hohe relative Feuchtigkeit die Erhöhung der Körpertemperatur und des Pulsschlages, nicht aber der Atemfrequenz der Kühe verursachen.

Die Reaktion des Tierkörpers

Die Reaktion des Körpers bei der Hauptversuchsgruppe auf die niedrige Außentemperatur versuchten wir auf Grund der Unterschiede im Hämoglobin gehalt des Blutes, der Körpertemperatur, der Atmung, des Pulses und des Körpergewichtes festzustellen.

Der Hämoglobin gehalt des Blutes wurde mit dem Zeiß-Ikon-Hämoglobinometer geprüft. Während der Vorversuchszeit wurde das Hämo-

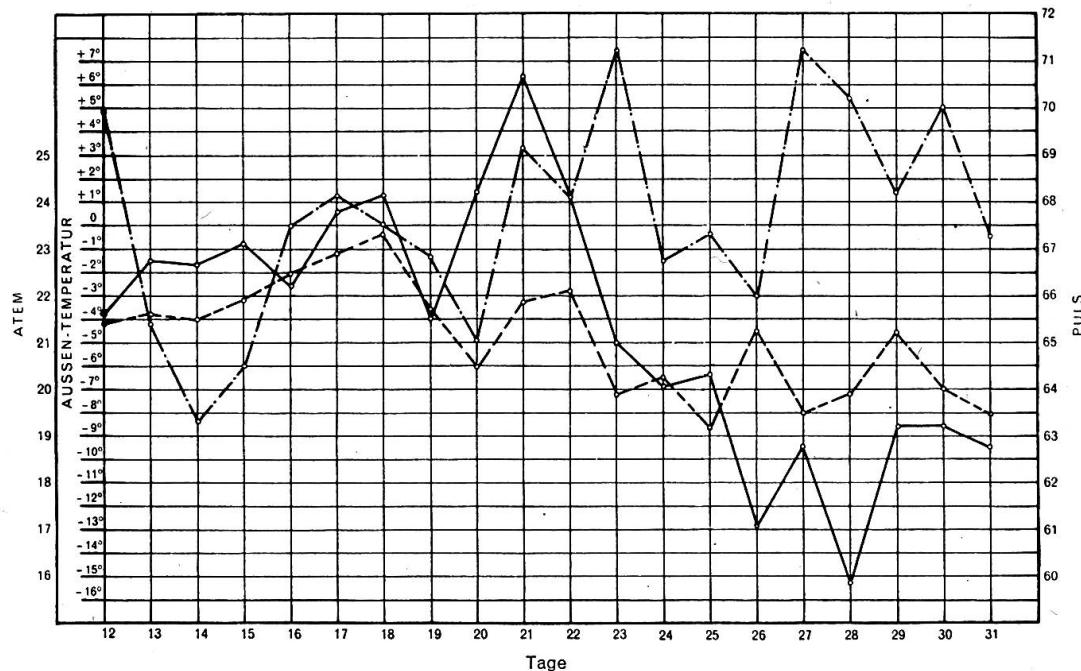


Abb. 2. Beziehung zwischen Puls und Atmung und der Außentemperatur in der Hauptversuchsperiode.

— Temperatur —— Atem - - - - Puls

globin bei beiden Gruppen einmal geprüft. Bei Gruppe II stellten wir einen durchschnittlichen Hämoglobin gehalt von 61,6 % und bei der Gruppe I einen solchen von 63,2 % fest. Zum zweitenmal wurde der Hämoglobin gehalt bei beiden Gruppen 20 Tage nach Beginn der Versuchsperiode überprüft. Er erreichte bei der Gruppe II einen durchschnittlichen Wert von

65,4% und bei der Gruppe I einen solchen von 64,3%. Der Hämoglobingehalt im Blut erhöhte sich somit bei der Gruppe II um fast 4%, bei der Gruppe I um 1%.

Nach Zorn war der Hämoglobingehalt bei Junggrindern, gehalten im Offenstall, um rund 31% höher gegenüber Kontrollgruppen im Warmstall.

Die Körpertemperatur der Versuchskühe wurde in der Vorversuchsperiode täglich um 8 und 15 Uhr gemessen. Diese betrug morgens durchschnittlich 38,4°C, nachmittags 38,7°C. Während des Hauptversuches wurde die Temperatur vor dem Austrieb und vor der Aufstellung, also innerhalb einer Zeitspanne von 3½ Stunden, gemessen. Die durchschnittlichen Körpertemperaturen betrugen bei Gruppe II 38,8°C bzw. 38,6°C.

Im Laufe des 3½stündigen Aufenthaltes der Kühe im Freien sank demnach die Temperatur bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von —4°C um 0,2°C.

Kibler und Brody führen an, daß die rektale Temperatur bei Kühen (Holstein und Jersey) nicht unter dem Einfluß der Temperatur der Umgebung stehe, wenn sich diese zwischen 50 und 9°F bewegt, während dagegen eine erhöhte Atemfrequenz auftritt. Je mehr die Außentemperatur die oben angeführte Limite übersteigt, desto höher steigt auch die Körpertemperatur, und umgekehrt.

Vor dem Austreiben der Kühe aus dem Stall betrug der Puls bei Gruppe II 67 und vor dem Eintreiben 68,4 Schläge in einer Minute. Der Pulsschlag erhöhte sich somit in einer Minute um durchschnittlich 1,4 Schläge. Bei hohen Außentemperaturen hingegen (+32,6°C) haben Rako und Marinić festgestellt, daß der Puls eine Beschleunigung pro Minute von etwa 10 Schlägen erfuhr. Aus der Abb. 2 ist ersichtlich, daß zwischen der Außentemperatur und der Pulsfrequenz ein positives Verhältnis besteht. Vor dem Austreiben betrug die Atemfrequenz bei der Gruppe II 22,2 und nach Rückkehr in den Stall 20 pro Minute und im Durchschnitt aller Tiere. Bei hohen Temperaturen haben Rako und Marinić eine Beschleunigung der Frequenz um etwa 20 pro Minute festgestellt.

Was das Körpergewicht betrifft, so betrug dieses zu Beginn für die Kühe der Gruppe II 575,5 kg und am Ende 577,2 kg. Diese Kühe haben während des Hauptversuches also durchschnittlich 1,7 kg zugenommen. Bei der Gruppe I betrug das durchschnittliche Körpergewicht am Anfang der Versuchsperiode 563,6 kg und am Ende 566,8 kg, was somit einer Gewichtszunahme pro Kuh von rund 3 kg entspricht.

Schlußfolgerung

Im vorliegenden Versuch wurde festgestellt, daß die Stalltemperatur durchschnittlich +15°C, die Außentemperatur —4°C betrug.

Die Beleuchtung war während der Versuchszeit draußen 20mal stärker als im Stall. Wenn auch bekannt ist, daß sich die Intensität des Lichtes günstig auf die Milchleistung auswirkt, kam dies im vorliegenden Fall bei

der Gruppe II nicht zum Ausdruck – im Gegenteil, die Milchproduktion ging leicht zurück.

Der Feuchtigkeitsgrad war sowohl im Freien als auch im Stall gleich groß, womit kein Einfluß bewirkt werden konnte.

Aus dem bisher Erwähnten geht hervor, daß der Rückgang der Milchleistung bei der Gruppe II durch die Einwirkung niedriger Außentemperaturen bedingt wurde. Dies könnte mit dem Verlust an Körperenergie erklärt werden, welche durch niedrige Außentemperatur infolge vermehrter Ausstrahlung herangezogen wurde.

Dukes erwähnt, daß Rinder und Schafe die kleinste kritische Temperatur besitzen und dadurch gegen die Kälte widerstandsfähiger werden als andere Haustiere. Thompson, Worstell und Brody führen an, daß die Rinder gegenüber der Kälte viel widerstandsfähiger sind als gegenüber Wärme.

Während des Versuches konnten wir keine durch Kälte bedingten nachteiligen Folgen auf die Gesundheit der Kühe feststellen. Alle Tiere entwickelten sehr gute Freßlust, sie waren lebhaft, und keines erkrankte.

Zusammenfassung

Die Resultate über den Einfluß einiger Außenfaktoren auf die Milchleistung bei Kühen im Verlaufe des Monats Januar sind folgende:

1. Die Kühe, welche bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von $-0,4^{\circ}\text{C}$ während $3\frac{1}{2}$ Stunden im Freien gehalten wurden, erreichten rund 2,5% weniger Milch als Stalltiere. Bei einer durchschnittlichen Außentemperatur von $-9,7^{\circ}\text{C}$ betrug der Milchausfall 7,2%. Während des ganzen Hauptversuches, bei einer Durchschnittstemperatur von $-4,3^{\circ}\text{C}$ lieferten die Kühe 4,6% weniger Milch, dagegen 0,4% mehr Milchfett, verglichen mit der Kontrollgruppe.
2. Die zeitweise im Freien gehaltenen Tiere verzeichneten eine geringe Hämoglobinvermehrung. Die Atemfrequenz dagegen sank ab. Das durchschnittliche Körpergewicht der geprüften Tiere blieb praktisch unverändert.
3. Es wird angenommen, daß der festgestellte Milchrückgang durch vermehrte Wärmeabgabe an die Umgebung bedingt wird.

Résumé

Les résultats obtenus en janvier concernant l'influence exercée par quelques facteurs extérieurs sur la productivité laitière des vaches sont les suivants:

1. Les vaches maintenues à l'air libre à une température moyenne de $-0,4^{\circ}\text{C}$ pendant $3\frac{1}{2}$ heures, ont produit 2,5% de lait en moins que des animaux retenus à l'écurie. A une température extérieure de $-9,7^{\circ}\text{C}$, la perte en lait s'est élevée à 7,2%. Au cours de toute l'expérience principale et à une température moyenne de $-4,3^{\circ}\text{C}$, les vaches ont fourni 4,6% de lait en moins; en revanche et en comparaison avec le groupe de contrôle, la teneur du lait en graisse a comporté 0,4% de plus.



2. Les animaux maintenus temporairement à l'air libre présentèrent une légère augmentation de l'hémoglobine. La fréquence respiratoire par contre a baissé. Le poids moyen des animaux examinés n'a pratiquement pas varié.

3. On admet que la diminution de production du lait constatée est due à une augmentation de la perte de chaleur.

Riassunto

Lo studio sull'influenza di alcuni fattori esterni sulla produzione lattea nel mese di gennaio ha dato i seguenti risultati:

1. Le mucche tenute all'aperto ad una temperatura media di $-0,4^{\circ}\text{C}$ per 3 ore e mezzo produssero circa il 2,5% in meno di latte che quelle stalline. Con una temperatura esterna media di $-9,7^{\circ}\text{C}$ la diminuzione del latte fu del 7,2%. Durante tutto l'esperimento principale con una temperatura media di $-4,3^{\circ}\text{C}$, le mucche diedero il 4,6% di latte in meno, ma 0,4% di grasso latteo in più del gruppo di controllo.

2. Gli animali tenuti temporaneamente all'aperto presentarono un aumento minimo di emoglobina. Invece la frequenza respiratoria fu più bassa. Il peso medio degli animali sottoposti alla prova rimase praticamente invariato.

3. Si ammette che la minor produzione lattea riscontrata è determinata da un maggiore dispendio di calore nelle adiacenze.

Summary

Results of investigations into the influence of some external factors on milk production of cows in January:

1. Cows kept outdoors for $3\frac{1}{2}$ hours at an average temperature of $-0,4^{\circ}\text{C}$ issued about 2,5% less milk than animals in the stable. At an average outdoor temperature of $-9,7^{\circ}\text{C}$ the loss was 7,2%. The loss was 4,6%, compared with the control cows, during the entire experiment at an average temperature of $-4,3^{\circ}\text{C}$, but there was an increase of milk fat of 0,4%.

2. The animals kept outdoors for a certain time showed some increase of hemoglobin. The frequency of respiration was decreased. The average body weight remained practically constant.

3. It is supposed, that the loss in milk production was due to an increased loss of heat into the surroundings.

Literaturverzeichnis

- [1] Amschler J. W. und Rupp G.: Zeitsch. f. Tierzucht u. Züchtungsb. Bd. 60, 1952. –
- [2] Badreldin A. L., Oloufa M. M. and Abdel Ghary M.: Nutrition Abstrac. reviews 1951. – [3] Brody S., Ragsdale A. C., Kibler H. H., Blincoe C. R., Thompson H. J. and Worestell D. M.: ibid. – [4] Dice J. R.: Züchtungskunde 1940 (Ref.). – [5] Dukes H. H.: The physiology of domestic animals. New York 1947. – [6] Ehrenberger und Briese: Züchtungskunde, Bd. VIII, 1932. – [7] Grant R.: Physiological effects of heat and cold. Nutrition abstr. reviews 1951. – [8] Hays W. P.: Zeitsch. f. Tierzucht u. Züchtungsbiologie, Bd. X, 1927 (Ref.). – [9] Hvidsten H.: Farøk med mjølkekjørs i bingefjøs og bastjos 1951/1952. – [10] Kübitz H.: T. U. 7/8 1954. – [11] Miller G. D., Frye J. B., Jr. B. J. Bruch, Jr. P. J. Henderson and L. L. Ruseff: J. Anim. Sci. 1951. – [12] Ohl R.: D. L. Tierzucht 1936. – [13] Popoff I. S.: Zeitsch. f. Tierzucht u. Züchtungsb. Bd. X, 1927. – [14] Rako A. und Marinić I.: Zeitsch. f. Tierzucht u. Züchtungsb. Bd. 60, H. 1, 1952. – [15] Rako A. i Marinić I.: Vet. arhiv, 1953. – [16] Thompson H. J., Worstell D. M. and Brody S.: Nutrition Abstr. reviews, 1953. – [17] Zorn W.: T. U. 21/22, 1953. – [18] Zorn W. und Freidt G.: Züchtungskunde, Bd. XIV, 1939.