

Die invloed van voedingspeil op die reaksie van kortgeskeerde Angora- en Boerbokke tydens blootstelling aan koue

T.J. Fourie, J.F.K. Marais* en T. Erasmus

Departement Dierkunde, Universiteit van Port Elizabeth, Posbus 1600, Port Elizabeth, 6000 Republiek van Suid-Afrika

*Aan wie korrespondensie gerig moet word

Ontvang 26 Augustus 1985

The influence of feeding level on the response of shorn Angora and Boer goats to cold exposure The effect of nutritional level of shorn Angora and Boer goats on heat production, rectal and skin temperature as well as blood glucose levels was monitored constantly during exposure to dry, cold (20°C–4°C) followed by simulated wet, windy conditions at 4°C. Heat production increased with continuous exposure to adverse conditions. Well-fed goats took longer to collapse than goats on sub-maintenance rations. Boer goats withstood adverse conditions better than Angora goats. Blood glucose levels increased in all the goats after the initiation of wet, windy conditions, but decreased steadily until goats collapsed at rectal temperatures of 32°C in the two Angora goats and 33°C in one Boer goat. The well-fed Boer goat did not collapse but was still comfortable after 10 h exposure to extreme conditions.

Die effek van ongunstige weerstoestande op goed- en swakgevoerde Angora- en Boerbokke se hitteproduksie, rektaal- en veltemperatuur asook bloedglukosevlak is deurlopend bepaal gedurende onderwerping aan droë, koue toestande (20°C–4°C; 40% relatiewe humiditeit) gevolg deur nat, winderige toestande by 4°C. Hitteproduksie het toegeneem by volgehoue onderwerping aan ongunstige toestande. Goedgevoerde bokke het die ongunstige toestande langer verduur as bokke op onder-onderhoud voeding. Boerbokke het die ongunstige toestande beter verduur as Angorabokke. Bloedglukosevlakke het toegeneem in al die bokke na blootstelling aan ongunstige toestande by 4°C, maar nadat maksimum bloedglukosevlakke bereik is, het dit geleidelik begin daal totdat die Angorabokke by 32°C en die een Boerbok by 33°C rektaalt temperatuur ineengestort het. Die Boerbok op *ad lib.* voeding het egter na 10 h blootstelling aan koue, ongunstige toestande nog nie ineengestort nie.

Keywords: Angora and Boer goats, cold exposure, oxygen uptake, blood glucose level, rectal temperature

Koue met gepaardgaande nat en winderige toestande veroorsaak dikwels vrektes onder pasgeskeerde Angorabokke. 'n Opname deur Van der Merwe & Jamneck (1978) het getoon dat maer Angorabokke minder weerstand het teen koueblootstelling as bokke met 'n goeie liggaamskondisie. Dit word onderskryf deur die werk van Graham, Wainmann, Blaxter & Armstrong (1959) en Horton & Shantz (1980) by skape.

Tsuda, Fujita & Ambo (1979) het op die belangrikheid van bloedglukose as energiebron vir herkouers gewys. Bergman (1977) het beweer dat propioonsuur die enigste vetsuur is wat gebruik kan word vir glukogenese en dat dit die belangrikste bron van glukose en glikogeen by herkouers is. Bergman (1973) het gewys op verskille in bloedglukosevorming by skape op 'n hoë- en lae voedingspeil.

Die doel van hierdie studie was om die Angorabok te

Tabel 1 Totale hitteproduksie (kJ kg⁻¹ h⁻¹) van Angora- en Boerbokke op hoë- en lae voedingspeile tydens blootstelling aan koue, nat, winderige toestande

Uur	Hoë voedingspeil		Lae voedingspeil	
	Angorabok	Boerbok	Angorabok	Boerbok
1	11,21	5,17	5,67	4,25
2	12,21	5,92	7,00	9,00
3	13,08	5,79	8,58	10,33
4	13,42	6,83	10,33	18,33
5	14,04	14,96	12,13	17,08
6	21,79	15,08	8,92	16,25
7	19,50	15,96	3,38	6,79
8	14,63	15,54		
9		15,13		
10		9,25		
Totaal	119,88	109,63	56,01	77,03
Tydsduur van aanvang totdat bok inmekearsak het	7 h 50 min	Na 9 h 40 min nog nie inmekearsak	5 h 40 min	6 h 10 min

vergeelyk met die inheemse geharde Boerbok wat betref bloedglukosekonsentrasie, rektale en liggaamstemperatuur onder nat, winderige, koue toestande.

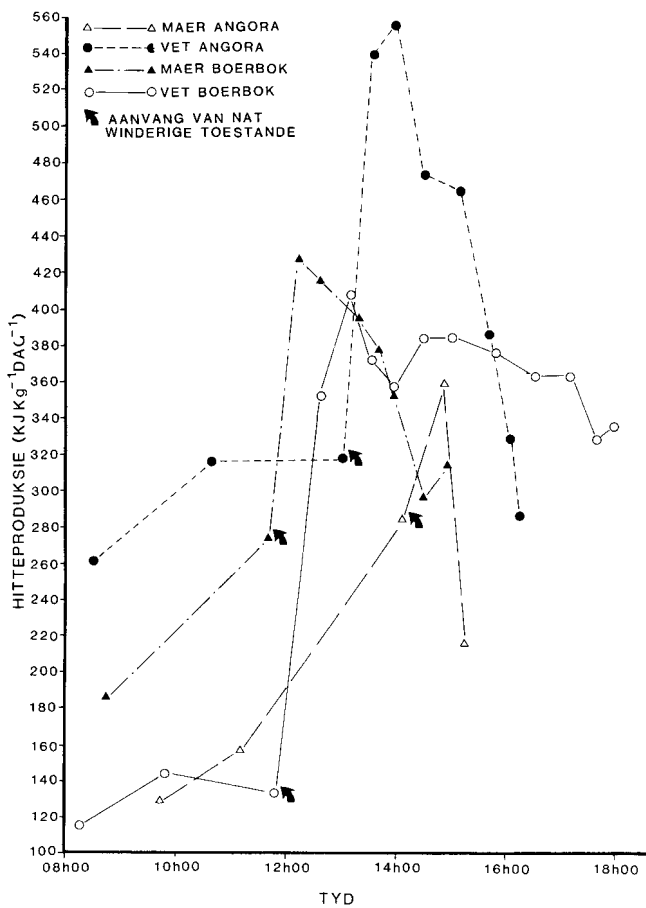
Hiervoor is twee Angora- en twee Boerbokkapers gebruik. Een van elke spesie is op 'n onder-onderhoudsrantsoen geplaas (12,5–16% proteïenskaapkorrels; Meadow Voere) en die ander twee op *ad lib.* voeding daarvan. Met die aanvang van die proef het eersgenoemde bokke ongeveer 15% aan liggaamsmassa verloor. Die maer Angora- en Boerbokke het toe onderskeidelik 35,8 en 52,4 kg geweeë en die twee vet bokke 54,4 en 71,6 kg. Alle bokke het 0,1 cm haarlengte gehad.

Die bokke is individueel in kratte in die omgewingskamer by 20°C geplaas na vooraf uithongering vir 18–20 h. Suurstofopnames is deur middel van die Douglassak-metode (Fourie, 1984) uitgevoer. Hitteproduksie is bepaal deur ml O₂ (STD) met 'n faktor 20,3 te vermenigvuldig en uit te druk as kJ kg⁻¹ dag⁻¹ (Schmidt-Nielsen, 1975) (Tabel 1). Suurstofopnames, gevolg deur die trek van 10 ml bloed uit die bok se *Vena jugularis* vir bloedglukosebepalings (spektrofotometriese bepaling van glukose m.b.v. glukose-oksidasie en peroksidase: Boehringer Mannheim), is halfuurliks gedoen.

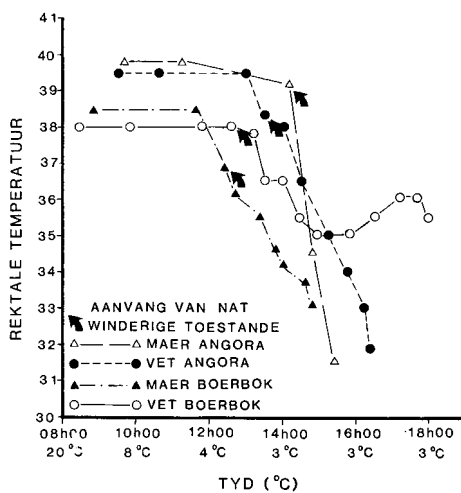
Die omgewingskamer se temperatuur is oor 'n periode van 4–5 h afgebring tot ca. 3°C, waarna die bok natgespuit en 'n waaier, wat 'n windspoed van 4,5 m/s simuleer, na die kant van die bok gerig is. Rektale temperatuur (diepte van 10 cm) is minstens elke 30 min gemonitor.

Figuur 1 toon dat die Angorabok op 'n onder-onderhoudsrantsoen reeds gedurende die droë afkoelfase (20°C–4°C) hitteproduksie met 125% verhoog het in vergelyking met die 22%-styging van die Angorabok op *ad lib.* voeding. Dit dui daarop dat Angorabokke op 'n lae voedingspeil meer sensitief is vir koueskok as bokke op 'n hoë voedingspeil. Fourie (1984) het gevind dat die laer kritiese temperatuur van Angorabokke op swak voeding hoër is as dié van diere op voldoende voeding. Vroeëre werk van Graham, *et al.* (1959) op skape bevestig dit.

Soos aangedui in Figuur 1 was daar soortgelyke stygings by die Boerbokke tydens die droë afkoelfase. Met die aanvang van die nat, winderige toestande het beide bokke se hitteproduksie skerp gestyg. Al die bokke het 'n vinnige daling in hitteproduksie getoon nadat die maksimum bereik is, behalwe



Figuur 1 Die effek van volgehoue blootstelling aan ongunstige omgewingstoestande op die hitteproduksie van korthaar Angora- en Boerbokke op hoë en lae voedingspeile.



Figuur 2 Die effek van volgehoue blootstelling aan ongunstige omgewingstoestande op die rektale tempertuur van korthaar Angora- en Boerbokke op hoë en lae voedingspeile.

die boerbok op 'n hoë voedingspeil wat 'n geleidelike daling getoon het.

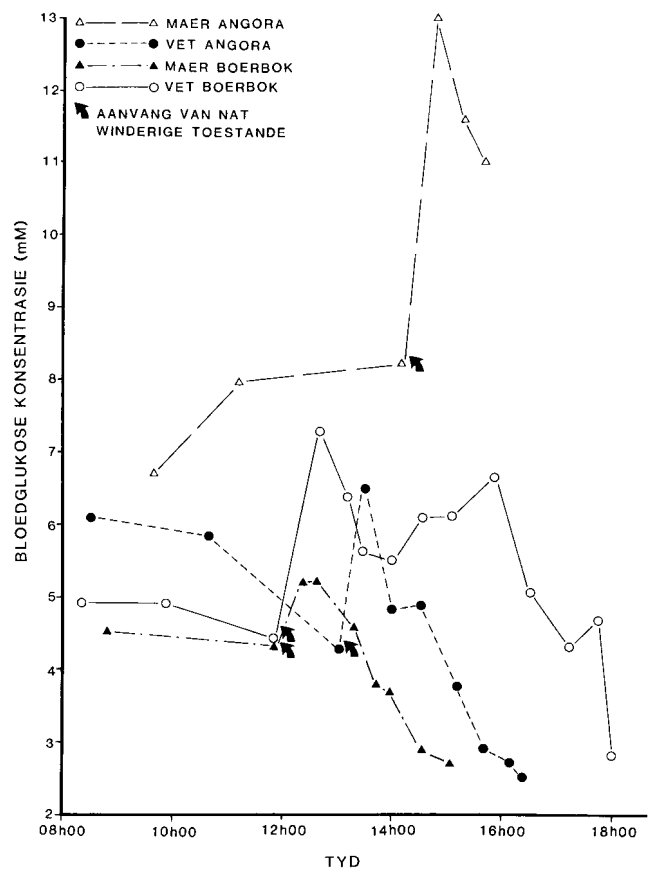
By al die bokke het die rektale temperatuur konstant gebly tydens die droë afkoelfase behalwe by die Angorabok op 'n lae voedingspeil waar dit reeds tydens hierdie periode begin daal het (Figuur 2). Dit was moontlik die stimulus tot die aansienlike styging in hitteproduksie, aangesien Mercer & Jessen (1978) gevind het dat hitteproduksie toeneem as liggaamstemperatuur daal, ongeag die omgewingstemperatuur.

Met die aanvang van die nat, winderige toestande was daar by al die bokke 'n skerp daling in liggaamstemperatuur. Die Boerbok op *ad lib.*-voeding het egter 'n geleidelike daling getoon en rektale temperatuur het nooit laer as 35°C gedaal nie. Wentzel, Viljoen & Botha (1979) het gevind dat Angorabokke inmeekargesak het by 'n rektale temperatuur van 34°C.

Die aanvanklike hoër bloedglukosevlak van die swakgevoede bokke stem ooreen met die waarneming van Horton & Shantz (1980) by skape. Graham & Philips (1981) het beweer dat skape wat aan koue blootgestel is, beide vrye vetsure en glukose kan mobiliseer om aan hul energiebehoefte te voorsien. Die Angorabok op hoë voedingspeil het moontlik meer van sy vetreserwes gebruik gemaak in teenstelling met die ander bok wat glukose benut het. Dit word bevestig deur die Respirasie-koëffisiëntwaardes van 1,00 (lae voedingspeil, koolhidraat katabolisme) en 0,7 (hoë voedingspeil, vet katabolisme) (Fourie, 1984).

Met die aanwending van drastiese omgewingstoestande het die bloedglukosevlakke van beide Angorabokke gestyg (Figuur 3) soos ook waargeneem deur Wentzel, *et al.* (1979). Hierdie stygings hou moontlik verband met adrenalienafskeiding soos gevind deur Halliday, Sykes, Slee, Field & Russel (1969) en Graham, Christopherson & Thompson (1981). Figuur 3 wys dat beide Angorabokke nie daarin kon slaag om hul bloedglukosevlakke weer te laat styg nadat dit eers begin daal het nie.

Albei Boerbokke het 'n geringe daling in bloedglukosevlakke getoon gedurende die droë afkoelfase wat gevolg is deur stygings met die aanwending van die drastiese omgewingstoestande (Figuur 3). Slegs die Boerbok op 'n hoë voedingspeil kon sy bloedglukosevlak weer laat styg nadat die



Figuur 3 Die effek van volgehoue blootstelling aan ongunstige omgewingstoestande op die bloedglukose-konsentrasie van korthaar Angora- en Boerbokke op hoë en lae voedingspeile.

maksimum bereik is en 'n daling in getree het met voortgesette koue toestande. Dit dui daarop dat dit die enigste bok was wat sy glukose kon mobiliseer of genoeg reserwes daarvoor gehad het.

Erkenning

Die Sybokhaarraad word bedank vir finansiële steun, mnr. L. Smith van Kirkwood en VanZ. Naudé van Uitenhage vir die bokke, mev. M. Hawkins vir voltooiing van die figure en mev. S. Steyn vir die tikwerk.

Verwysings

- BERGMAN, E.N., 1973. Glucose metabolism in ruminants as related to hypoglycemia and ketosis. *Cornell Vet.* 37, 341.
- BERGMAN, E.N., 1977. Disorders of carbohydrate and fat metabolism. In: Duke's Physiology of Domestic Animals. Ed. Swenson, M.J. p. 357–367. Cornell University Press: London.
- FOURIE, T.J., 1984. 'n Vergelykende studie van die effek van koue blootstelling op die hitteproduksie van Angora- (*Capra aegagrus*) en Boerbokke (*Capra hircus*). M.Sc.-Tesis. Universiteit van Port Elizabeth.
- GRAHAM, N.McC., WAINMAN, F.W., BLAXTER, K.L. & ARMSTRONG, D.G., 1959. Environmental temperature, energy metabolism and heat regulation in sheep. I. Energy metabolism in closely clipped sheep. *J. Agr. Sci.* 52, 13.
- GRAHAM, A.D., CHRISTOPHERSON, R.J. & THOMPSON, J.F., 1981. Endocrine and metabolic changes in sheep associated with acclimation to constant or intermittent cold exposure. *Can. J. Anim. Sci.* 61, 81.
- GRAHAM, A.D. & PHILIPS, G.D., 1981. Plasma glucose, lactate and free fatty acid responses to adrenaline in chronically warm- and cold-exposed sheep. *Can. J. Anim. Sci.* 61, 919.
- HALLIDAY, R., SYKES, A.R., SLEE, J., FIELD, A.C. & RUSSEL, A.J., 1969. Cold exposure of Southdown and Welsh Mountain sheep. Changes in concentrations of free fatty acids, glucose, acetone protein bound iodine, protein and antibody in the blood. *Anim. Prod.* 11, 479.
- HORTON, G.M.J. & SHANTZ, N.S., 1980. The effect of fleece length and intake level on lambs exposed to cold temperatures. *J. Anim. Sci. Suppl.* 1, 51.
- MERCER, J.B. & JESSEN, C., 1978. Effects of total body core cooling on heat production of conscious goats. *Pflügers Arch. Europ. J. Physiol.* 373, 259.
- SCHMIDT-NIELSEN, K., 1975. Animal Physiology. Cambridge Univ. Press, London.
- TSUDA, T., FUJITA, M. & AMBO, K., 1979. Metabolism of blood glucose in cold exposed sheep. *Ann. Rech. Vet.* 10, 373.
- VAN DER MERWE, J.H.P. & JAMNECK, J., 1978. Angoravrektes. *Die Angorabok- en Sybokhaarblad* 20, 57.
- WENTZEL, D., VILJOEN, K.S. & BOTHA, L.J.J., 1979. Physiological and endocrinological reactions to cold stress in the angora goat. *Agroanimalia* 11, 19.