



BEGRÆNSET RISIKO FOR VARMESTRESS HOS KVIER OG STUDE PÅ GRÆS UDEN SKYGGE

STØTTET AF

Kvægafgiftsfonden

Ungdyr har en højere tærskel for varmestress end malkekøer. Risikoen for varmekritiske situationer hos kvier og stude på græs under tempererede klimaforhold uden skygge er derfor begrænset.

Ifølge "Lov om hold af malkekvæg og afkom af malkekvæg" skal malkekvæg eller afkom af malkekvæg på produktionsenheder etableret efter 1. juli 2010, der går ude i varme perioder om sommeren, have mulighed for at søge skygge eller have adgang til stalden.

Reglerne dækker dyr af malkerace men ikke ammekøer og pattekalve.

Reglen om krav om skygge får betydning for kvier og stude, som græsser arealer langt væk fra stalden og i områder uden naturlig skygge. Det kan typisk være på strandenge, marsk eller overdrev. Her kan naturinteresser dog gøre det svært at etablere anlæg til permanent skygge.

For at belyse betydningen af skygge for temperaturreguleringen hos ungdyr og for at vurdere, hvor stor risikoen for varmestress er hos kvier og stude på græs under danske forhold, har vi lavet en gennemgang af nyere litteratur på området.

Naturlige mekanismer hjælper kvæg med at afgive varme

Temperaturregulering og de fysiologiske mekanismer hos kvæg er behandlet grundigt i et australsk review om emnet (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

For at fastholde en stabil kropstemperatur på de normale cirka 38,5 grader skal kvæg være i termisk ligevægt med omgivelserne. Og muligheden for at holde den ligevægt er påvirket af

faktorer som varmestråling, luftens temperatur, luftfugtighed og luftens bevægelse (vind). Skygge har især betydning for varmestråling og temperatur.

Når kropstemperaturen stiger hos kvæg, er de kun i begrænset grad i stand til at svede og skaffe sig af med overskydende varme på den måde. Muligheden for at fordampe varme fra overfladen afhænger af dyrets pels, og en tyk og isolerende pels mindsker muligheden for fordampning af varme.

Ud over fordampning af vand via overfladen (sved) skiller kvæg sig af med overskydende varme ved at øge åndingsfrekvensen. Det indebærer, at der sker en fordampning af vand i lungerne, og dyret øger udskillelsen af overskydende varme ved at øge åndingsfrekvensen og dermed udånding af fordampet vand.

Øget åndedrætsfrekvens er derfor et typisk tegn på varmemstress. Samtidig står dyr med varmeoverskud mere op, fordi det øger overfladen og muligheden for at komme af med varmen.

Andre tegn på varmemstress er lavere foderoptagelse og dermed nedsat foderomsætning og lavere varmedannelse i forbindelse med processer i vom og stofskifte.

THI-indekset samler effekt af temperatur og luftfugtighed

Kvier og stude er mindre udsatte for varmemstress end malkekøer, som har en større foderomsætning i forbindelse med mælkeproduktion og dermed en større metabolisk varmeproduktion.

Den kritiske temperatur-grænse, hvor dyrene begynder at få varmemstress, afhænger også af solens indstråling, luftskifte og især af den relative luftfugtighed.

Som udgangspunkt for varmebelastning benytter man i USA, Australien og andre varme zoner det såkaldte "THI-indeks" (Temperature-Humidity-Index). THI er produktet af temperatur og relativ luftfugtighed og illustrerer, at kvæg får varmemstress ved en lavere temperatur, når luftfugtigheden er høj.

Figuren nedenfor illustrerer sammenhængen.

		Varme og fugtigheds index for kvæg (THI)																			
		Relative fugtighed																			
Temperatur, °C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	49	54	57	59	60	61	62	63	63	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68
22	51	57	60	61	63	64	65	65	66	67	67	68	68	69	69	69	70	70	71	71	71
24	54	59	62	64	65	66	67	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	73	74	74
26	56	62	65	66	68	69	70	71	71	72	73	73	74	74	74	75	75	76	76	76	77
28	58	64	67	69	70	71	72	73	74	75	75	76	76	77	77	78	78	78	79	79	79
30	61	67	70	71	73	74	75	76	77	77	78	78	79	79	80	80	81	81	81	82	82
32	63	69	72	74	75	77	78	78	79	80	81	81	82	82	83	83	83	84	84	84	85
34	66	72	75	77	78	79	80	81	82	83	83	84	84	85	85	86	86	86	87	87	87

<68 Ingen varmemstress 68-72 Kan være varmemstress 72-78 Lidt varmemstress 78-89 Meget varmemstress

Figur Sammenhæng mellem temperatur og relativ luftfugtighed på varmemstress hos kvæg (Landmand.dk, 2011)- (Klik på figuren for stor udgave)

Normalt betragtes et THI på over 72 som grænsen for varmemstress. Men zonen mellem 68 og 72 kan medføre varmemstress hos højtproducerende dyr med en stor foderomsætning – herunder specielt malkekøer.

Skygge reducerer varmeindstråling

Under varme betingelser er skygge er en effektiv måde at hjælpe kvæg med deres temperaturregulering, fordi den reducerer den indkommende varmestråling fra solen. Skygge påvirker på den måde udstrålingsbalancen for "varme ind" og "varme ud" fra dyret under samme temperatur og luftfugtighed (Mader et al, 1999).

Et australsk forsøg (Guaghan et al., 2004) undersøgte effekten af skygge hos Angus kvier i en sommerperiode med THI på 83 derover.

Under en så stærk varmebelastning fandt projektet både en lavere kropstemperatur og en lavere åndedrætsfrekvens, hos kvier, som havde adgang til skygge. Varmebelastningen og effekten af skygge på temperatur og åndedræt var stærkest i dagtimerne mellem 12 til 17. Kvierne uden skygge ændrede desuden ædeadfærd og havde en større foderoptagelse om natten. Den samlede foderoptagelse og tilvækst hos Angus-kvierne var dog ikke påvirket af adgang til skygge.

Forskellig varmetolerance mellem racer

Under meget varme forhold (38-39 grader) har skygge betydning for kropstemperaturen hos stude af kødrace. Det viser også et australsk studie (Lees et al., 2014), som målte kropstemperatur hos Brahman, Angus og Charolais stude med og uden adgang til skygge.

Projektet fandt forskel mellem racer og effekten af skygge var en 0,5 grader lavere kropstemperatur hos Angus og Charolais, mens der ikke var effekt af skygge hos stude af racen Brahman. Projektet konkluderer derfor at skygge hjælper de mindst varmetolerante stude med at holde kropstemperaturen nede under varme sommerforhold.

Resultatet svarer til data fra review af Blackshaw & Blackshaw (1994), som skriver, at kvæg af *Bos Taurus* (fx europæiske malke- og kødracer) er mere varmfølsomme og har mere brug for skygge end kvæg af *Bos indicus* (fx Zebu kvæg af racer som Brahman, Nelore mv.)

Varmestressede kvæg ændrer adfærd

Når det er varmt, og kvæg er udsat for varmemstress, ændrer de adfærd, bruger de varme timer i skygge (hvis til stede) og ændrer græsningsadfærden til koldere perioder. Generelt bruger kvæg mere tid på at opsøge vand og græs om natten, hvis der er meget varmt som i tropiske og subtropiske områder om sommeren.

Der er også observationer på, at kvæg ligger mere ned under varme forhold, hvis der er meget lidt vind (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

Studier af drøvtygningsadfærd har vist, at kvæg, som ikke har adgang til skygge, stopper med at tygge drøv i de meget varme timer, mens det ikke er tilfældet for dyr med adgang til skygge.

THI omkring 72 uden effekt på produktionen hos ungdyr

Et australsk forsøg af Mader et al.(1999) sammenlignede foderoptagelse og tilvækst hos 400 kg Angus og Angus x Hereford i forhold til, om de havde adgang til skygge i en varm sommerperiode. Samtidig undersøgte projektet, om der var effekt af en vindafskærmning i forbindelse med skyggen.

I sammenligningen af skygge eller ikke skygge var der ingen forskel og ingen effekt af skygge. Foderoptagelse (10,5 kg ts/dag), tilvækst (1650 g/dag) og foderudnyttelse (6,5 kg ts/kg tilvækst) var ikke signifikant forskellig mellem behandlingerne. Forsøget blev lavet i en periode med døgntemperaturer på i gennemsnit mellem 19 og 23, luftfugtigheder mellem 70 og 85 samt gennemsnitlige THI-værdier fra 65 til 71. THI nåede i 30 ud af 80 forsøgsdagene op over grænsen på 72 (se figur ovenfor).

Hos grupperne med skygge klarede studene med vindskærm sig generelt dårligere under varme forhold end stude med skygge uden vindskærm. Vindskærmen gav tendens til lavere foderoptagelse, lavere tilvækst og dårligere foderudnyttelse.

Amerikanske projekter med malkekøer viser, at reproduktionen kan være påvirket af adgang til skygge under varme betingelser. Køer med adgang til skygge havde i projektet en drægtighedsprocent på 44 mod 25 hos køer uden adgang til skygge (Higgins et al., 2011)

I et forsøg nævnt ovenfor, hvor THI var i niveauet 83 og højere fandt Gaughan et al. (2004) ingen effekt på foderoptagelse og tilvækst hos Angus kvier i forhold til, om de havde adgang til skygge eller ej.

Danske THI højest i juli og august

Under danske klimaforhold er den relative luftfugtighed som gennemsnit på cirka 80 (DMI, 2013). Ifølge figuren betyder det let varmemstress ved en temperatur på 22 grader, et interval med lidt varmemstress mellem 24 og 30 grader og meget varmemstress når temperaturen er på 30 grader og derover.

Risikoen for varmemstress hos danske kvier og stude vil alt andet lige være højest i månederne juli og august, som har de højeste middeltemperaturer på 17,3 og 17,1 (DMI, 2013). DMI offentliggør ikke umiddelbart statistik, der kan omsættes til THI og dermed vise, hvor mange timer dyr uden skygge bliver udsat for temperaturer i det kritiske interval.

Statistik fra DMI over temperaturer viser generelt temperaturen i skygge uden varmeeffekten af solindstråling og kombinerer heller ikke temperaturen med, om solen skinner.

Figuren med THI korrigerer desuden ikke for luftskifte og jf. nedenfor, er det også en faktor med

betydning for dyrenes varmeregulering. Alt andet lige gør vind og luftskifte det lettere for dyr at temperaturregulere.

Lunn (2015) opgiver en kritisk temperatur for unge dyr af kødrace til 27 grader C mod 24 grader hos ammekøer.

Skygge reducerer indstråling med 30 procent

Det primære formål med skygge er derfor at beskytte dyret fra intens og direkte stråling fra solen, men også for refleksion af solstråler, som kan virke varmebelastende. En simpel skygge kan samlet reducere varmebelastningen fra solstråler med 30 procent eller mere (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

Højden af skyggen har betydning og dyr som er under en lav skygge har mindre indstråling fra det højere luftlag end dyr under høj skygge, som på den måde er mere eksponeret for indstrålingen (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

Træer er en god skyggeform fordi de skærmer for solens stråler samtidig med at kvæg som er i skygge under træer har fordel af den afkøling af luften, som sker, når der sker fordampning fra træernes blade (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

Luftskifte har betydning for dyrenes varmeregulering, og adgang til skygge bør derfor ske uden afskærmning for vind.

Inden for de europæiske kvægracer (*Bos Taurus*) er racer med mørkt skind (fx Angus) mere varmefølsomme, fordi de holder mere på varmen, og under varme betingelser har de en højere kropstemperatur end racer med lyst skind (fx Charolais).

Umiddelbart kan faste sider i skyggeafskærmningen reducere varmeindstrålingen fra solen yderligere. Én side til en overdækning vil reducere varmeindstrålingen med fem procent og yderligere en side ekstra to procent. Men det skal afvejes i forhold til et mindre luftskifte (Blackshaw & Blackshaw, 1994).

Varmeledningseffekten har betydning i valget af materiale til skygge. En glat metalplade har kun ringe betydning for temperaturen nedenunder og for jordtemperaturen. Placeres et lag hø ovenpå pladen reduceres varmeledningen derimod markant, og der kan måles en lavere temperatur på både jord og i luft under skyggen (Blackshaw & Blackshaw, 1994). Kilden gennemgår fordele og ulemper ved brug af forskellige materialer til at etablere skygge.

Også underlaget, som dyrene går på, har betydning. Arealer uden vegetation reflekterer mere lys og varme end marker med tykt græs (Higgins, et al., 2011).

Tunge dyr med store fedtdepoter er mere modtagelige for varmestress end lettere og mindre dyr, som har større overflade og lettere ved at afgive varme.

Syge dyr, hvis reguleringsmekanismer er nedsat, har også lavere tolerance over for varme.

Mange mulige tekniske løsninger til skygge

Der findes mange eksempler på tekniske løsninger til skygge ved søgning på internettet – herunder gode illustrationer og billeder.

Reviewet har ikke samlet op på løsningerne, men de repræsenterer alt fra simple og flytbare løsninger til mindre kvægflokke over til bastante og vedvarende løsninger til skygge i en storskala kvieproduktion.

Jf. arealkrav nedenfor vil mange løsninger have en begrænset kapacitet, hvis der er tale om større flokke af ungdyr.

På basis af undersøgelser med køer anbefaler Buffington et al (1983) således mindst 4,2 m² areal med skygge per dyr, mens det kan være en fordel med op til 5,6 m² for at undgå, dyrene fortrænger hindanden væk fra skyggen.

Konklusion

Sammenfattende viser litteraturgennemgangen:

-
- **Skygge beskytter udegående dyr for direkte indstråling fra solen. Under høje temperaturer kan skygge reducere varmebelastningen med 30 procent**
-
- **Stude og kvier har en højere tærskel for varmestress end malkekøer og konsekvenserne er mindre. Ingen kilder definerer dog en præcis grænse THI-grænse, og hvor meget den ligger højere end grænsen på 72 hos malkekøer**
-
- **Der er ikke umiddelbart publiceret undersøgelser, som dokumenterer, at skygge har en positiv effekt for stude og kvier under tempererede forhold**
-
- **Under danske forhold er behovet for skygge i forhold til risikoen for kritiske THI-værdier størst i månederne juli og august**
-
- **Luftskifte har stor betydning for dyrenes varmeregulering, og adgang til skygge bør derfor ske uden afskærmning for vind**
-
- **En række faktorer som race, hudfarve, huld, sundhed har betydning for, hvor følsomme stude og kvier er for solens stråler**

-
- **Fra varme regioner (fx USA, Sydamerika og Australien) findes der både enkle og mere bastante løsninger til sikring af skygge til dyr på græs.**
-

Henvisninger

Blackshaw, J.K & A.W. Blackshaw. 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behavior: a review. *Aus. J. Exp. Agric.* 34: 285-295.

Buffington, D. E., R.J. Collier & G.H. Canton. 1983. Shade management systems to reduce heat stress for dairy cows in hot, humid climates. *Transactions of American Society of Agricultural Engineers* 26:1798-1802.

Collier, J. R., L.W. Hall, S Rungraung & R.B. Zimbleman. 2012. Quantifying Heat Stress and Its Impact on Metabolism and Performance. University of Arizona. Ann. Report. pp 74-84

DMI. 2013. Døgn- måneds- og årsværdier for temperatur, relativ luftfugtighed, m.v.. Teknisk Rapport 12-22. 14 pp.

Gaughan, J. B., W.L. Bryden, R. Eigenberg & L.A. Tait. 2004. Effect of shade on respiration rate and rectal temperature of Angus heifers. *Anim. Prod in Australia.* 25: 69-72

Higgins, S. F., C. T. Agouridis & S.J. Wightman. 2011. Shade Options for Grazing Cattle. UK University of Kentucky. AEN-99. 12. pp

Landmand.dk. 2011. Undgå varmestressede køer. 2 pp"

Lees, A.M., J.B. GAughan, M.L. Sullivan, J.C. Lees & A. Lisle. 2014. Rumen temperature of Brahman, Angus and Charolais steers with and without access to shade. *JAM, Kansas City.* Abstract nr. 580. 1 pp.

Lunn, D. 2015. Managing Heat Stress in Beef Cattle. <http://www.nutrecocanada.com/>. Download December 2015.

Mader, T.L., J. M. Dahlquist, G.L. Hahn & J. B. Gaughan. 1999. Shade and Wind Barrier Effects on Summertime Feedlot Cattle Performance. *J. Anim. Sci.* 77: 2065-2072.