

Eenvoudige metode vir die beraaming van bosluisbestandheid by beeste

M.M. Scholtz*, P.E. Lombard, D.S. de Bruin en C.B. Enslin

Navorsingsinstituut vir Vee- en Suiwelkunde, Privaatsak X2, Irene 1675, Republiek van Suid-Afrika

A.M. Spickett

Navorsingsinstituut vir Veeartsenykunde, Onderstepoort 0110, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 7 Junie 1988; aanvaar 7 November 1988

A simple method for the assessment of tick resistance in cattle. A simplified method, whereby tick resistance in cattle is assessed by counting all ticks under the tail and on the scrotum or udder only, was compared to the Australian method, where tick resistance is assessed by counting successful females on the entire body. A correlation of 0,85 ($n = 14$) was found between the values of the two methods. Therefore, the simplified method seems to be adequate for practical application and for screening of large numbers of animals. The repeatability between counts of the simplified method was found to be 0,73 ($n = 73$). It is also illustrated that tick counts should be transformed to the ln scale (e^{-x}) to obtain a more normal distribution of the data on which meaningful performance indices can be calculated. Significant differences were also demonstrated between the progeny of six Nguni bulls using this method. This indicates possibilities regarding successful selection for tick resistance.

'n Vereenvoudigde metode, waarvolgens bosluisbestandheid by beeste beraam kan word deur alle bosluise slegs onder die stert en op die skrotum of uier te tel, is vergelyk met die Australiese metode, waar bosluisbestandheid beraam word deur suksesvolle wyfies op die hele liggaam te tel. 'n Korrelasie van 0,85 ($n = 14$) is tussen die twee metodes se waardes gevind. Dit dui daarop dat die vereenvoudigde metode in die praktyk toegepas kan word vir die evaluering van groot aantalle diere. Die herhaalbaarheid tussen tellings van die vereenvoudigde metode is 0,73 ($n = 73$). Daar is verder bevind dat bosluistellings na die ln-skaal (e^{-x}) getransformeer moet word om 'n meer normale verdeling van die data te verkry, waarna sinvolle prestasie-indeks opgestel kan word. Betekenisvolle verskille is ook tussen die nageslag van ses Nguni-bulle met hierdie metode gedemonstreer, wat op moontlikhede ten opsigte van suksesvolle seleksie vir bosluisbestandheid dui.

Keywords: Cattle, Nguni, selection, tick resistance.

* Outeur aan wie korrespondensie gerig moet word.

Inleiding

Bosluisbesmetting van beeste is in sekere dele van Suid-Afrika 'n baie groter probleem as in Australië, maar tog word baie meer studies ten opsigte van bosluisbestandheid in Australië as in Suid-Afrika onderneem. In Suid-Afrika is die situasie baie meer gekompliseerd en die Suid-Afrikaanse veestapel word geteister deur twee eengasheer- en vyf meergasheerbosluisspesies van groot ekonomiese belang. In Australië is slegs een eengasheerbosluisspesie (*Boophilus microplus*) van enige ekonomiese belang. Navorsing in Australië het belowende resultate getoon ten opsigte van die moontlikheid om vir bosluisbestandheid te selekteer, alhoewel dit slegs op 'n beperkte bosluisspektrum van toepassing is (eengasheer, *Boophilus microplus*). Daar is byvoorbeeld gevind dat bestandheid teen bosluise by beeste redelik hoog oorerflik is, met oorerflikheidsberamings wat wissel van 0,39 tot 0,49 vir die Australiese Illawara Korthoring (Wharton, Utech & Turner, 1970; Hewetson, 1972; 1981), 0,48 vir Britse rasse (Seifert, 1971) en 0,40 tot 0,82 vir Zebu-kruisings (Hewetson, 1968; Seifert, 1971).

In Australië word van beide natuurlike en kunsmatige bosluisbesmettings gebruik gemaak om bosluisbestandheid te beraam. In albei gevalle word slegs sogenaamde suksesvolle volwasse wyfies (wat gaan volsuig en eiers lê) op die hele liggaam of op die een sy van die dier getel (Seifert, 1971; Sutherst, Wharton, Cook, Sutherland & Bourne, 1979; Seifert, 1984). Die herhaalbaarheid tussen

bosluistellingen as gevolg van beide natuurlike en kunsmatige besmettings is oor die algemeen hoog en varieer tussen 0,5 en 0,9 (Wharton *et al.*, 1970; Seifert, 1971; Sutherst *et al.*, 1979). Verder is die mate van bestandheid tussen natuurlike en kunsmatige besmettings ook hoog gekorreleer (Wharton *et al.*, 1970; Seifert, 1984).

Na aanleiding van die bemoedigende resultate wat in Australië gevind is, is daar besluit om ook plaaslik aandag aan bosluisbestandheid te skenk. Hierdie studie was gevolglik daarop gemik om 'n metode te ondersoek waarvolgens bosluisbestandheid by beeste relatief maklik op 'n groot aantal diere bepaal kan word vir, onder andere, gebruik as 'n seleksienorm by prestasietoetsing.

Metode en Materiaal

Aanvanklik is daar besluit om die bruikbaarheid van die Australiese metode te ondersoek, waar slegs die suksesvolle volwasse wyfies op een sy van die dier getel word. Verder sou die verskillende bosluisgenusse (*Boophilus*, *Hyalomma*, *Amblyomma*) nie in ag geneem word nie, aangesien Sutherst (1981) in Uganda bevind het dat diere wat minder bosluise van een spesie dra ook minder bosluise van ander spesies wat in die gebied voorkom, dra.

Hierdie tegniek kon egter nie toegepas word op die ras (Nguni) wat in die ondersoek gebruik is nie, aangesien tot 50% van die diere met natuurlike besmetting nie suksesvolle volwasse wyfies op hulle gehad het, op die dag

wanneer die tellings uitgevoer is nie. Verder is bevind dat hierdie metode tydrowend is aangesien die dier sorgvuldig deurgevoel moet word. Dit is dus nie 'n metode wat algemeen en maklik op groot getalle diere, veral met hoë weerstand, toegepas kan word nie.

Daar is gevolglik besluit om eerstens in 'n situasie van natuurlike besmetting 'n vereenvoudigde metode te ondersoek waar die totale aantal bosluise (nie net suksesvolle volwasse wyfies nie) op twee plekke op die liggaam, naamlik onder die stert en op die skrotum of uier, getel word. Die meeste bosluise kom gewoonlik op hierdie twee areas voor. Veertien Nguni-teelbulle is gebruik om hierdie metode te vergelyk met die Australiese metode van kunsmatige besmetting, waar die bosluislarwes (*Boophilus decoloratus*) van een gram eiers (ongeveer 20 000 larwes) op die skouerarea van die diere geplaas is, gevolg deur die telling van slegs die suksesvolle volwasse wyfies op die hele liggaam 21 dae later.

Verder is 73 nageslag van ses Nguni-bulle gebruik om nadere ondersoek in te stel na die toepasbaarheid van die metode waar alle bosluise net op twee plekke getel word. Bosluise is respektiewelik vyf en drie keer op 32 bulle en 41 verse met drieweek-intervalle getel. Na elke telling is die diere met 'n Piretroïede-bevattende dipstof gedip, maar hulle is nie tussen tellings gedip nie.

Resultate en Bespreking

In Tabel 1 word die data van die 14 bulle wat gebruik is om die twee metodes met mekaar te vergelyk aangetoon. Hieruit is dit duidelik dat die besmetting van die vereenvoudigde metode, waar bosluise slegs op twee plekke getel word, goed ooreenstem met die Australiese metode. Die korrelasie tussen die waardes van die bosluistellings van die twee metodes is hoog, naamlik 0,81 vir die rou waardes en 0,85 vir die ln waardes ($P < 0,01$). Dit wil dus voorkom asof die vereenvoudigde metode voldoende is vir die evaluering van groot getalle diere vir byvoorbeeld seleksie vir bosluisbestandheid.

Tabel 1 Vergelyking tussen die bosluistellings volgens die aantal suksesvolle volwasse wyfies (Australiese metode) en die vereenvoudigde metode waar bosluise slegs onder die stert en op die skrotum getel is by 14 Nguni-bulle

Bul nr	Aantal volwasse wyfies	Aantal bosluise		
		Rangorde	(stert en skrotum) Rangorde	
I354	8	1	42	2
85	9	2	33	1
209	9	3	48	3
87	20	4	76	7
M10	28	5	58	5
80	30	6	59	6
71	32	7	93	11
65	34	8	52	4
84	44	9	79	9
70	118	10	78	8
129	135	11	94	12
188	148	12	98	13
E411	162	13	85	10
M2	184	14	117	14

Die ses Nguni-bulle se nageslag (32 bulle en 41 verse) is vervolgens gebruik om verder ondersoek in te stel na die vereenvoudigde metode. Daar is gevind dat die herhaalbaarheid tussen tellings varieer tussen 0,67 en 0,85 met 'n gemiddelde van 0,73. Hierdie herhaalbaarheid is hoog en stem goed ooreen met dié wat in Australië gevind is. Die gemiddelde aantal bosluise per dier per telling was 12 in die geval van verse en 20 in die geval van bulle. Dit stem ooreen met Seifert (1971) se bevinding dat manlike diere meer bosluise dra as vroulike diere.

Die koëffisiënt van variasie bereken op die gemiddeld van die tellings per individu was 35% in die geval van bulle en 38% in die geval van verse. Volgens Falconer (1981) dui 'n koëffisiënt van variasie van groter as 20% daarop dat die data nie normaal verdeel is nie. Voordat sinvolle indekse vir bosluisbestandheid dus opgestel kan word, sal 'n transformasie wat die data normaliseer, uitgevoer moet word. Gevolglik is tellings na $\ln(e^{-x})$ getransformeer. Die koëffisiënt van variasie op die getransformeerde data was 13% in die geval van bulle en 17% in die geval van verse, wat daarop dui dat die getransformeerde data redelik normaal verdeel is.

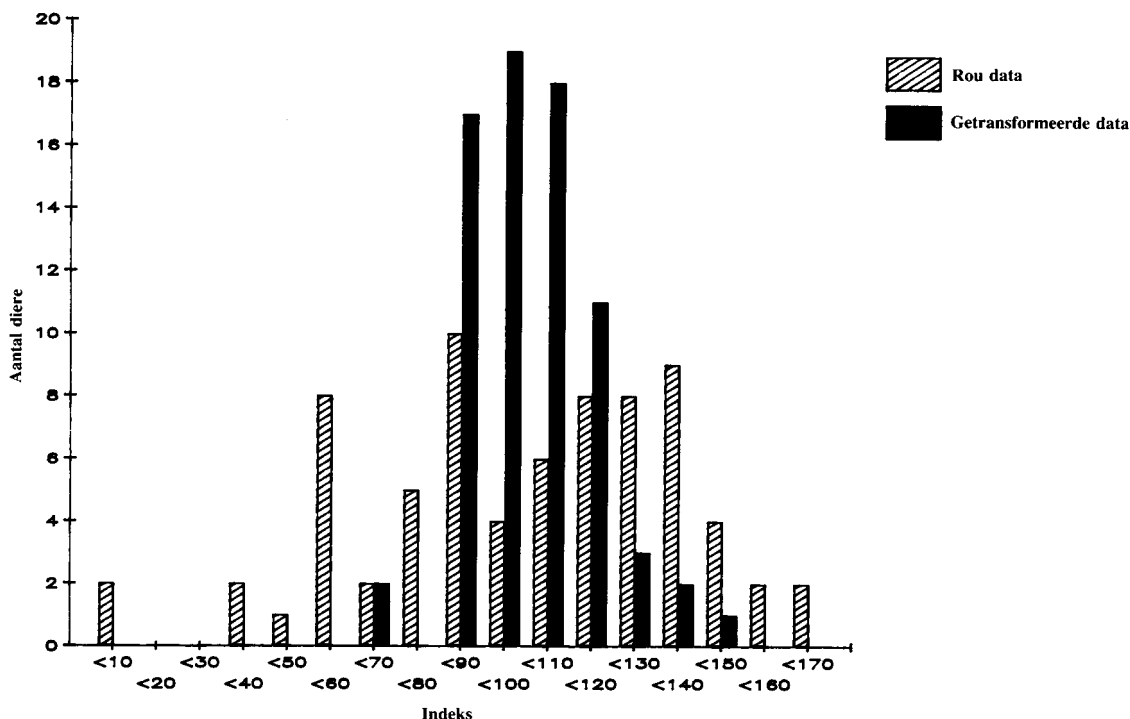
Indekse vir bosluisbestandheid is op die konvensionele wyse vir die twee geslagte afsonderlik opgestel, waar 'n indeks van 100 dui op gemiddelde bestandheid, 'n indeks groter as 100 dui op beter as gemiddelde bestandheid (minder bosluise) en omgekeerd. Deur die opstel van indekse word outomaties gekorrigeer vir geslag, aangesien beide 'n gemiddelde indeks van 100 het, en hierna is die data van die twee geslagte gepool.

In Figuur 1 word die verspreiding van die indekse bereken vanaf die rou data en die getransformeerde data aangetoon. Hieruit is dit duidelik dat die getransformeerde data 'n meer normale verdeling toon as die rou data, en dat meer realistiese indekse vir bosluisbestandheid verkry word. Dit wil dus voorkom asof dit belangrik is om die bosluistellings te transformeer sodat 'n verdeling verkry kan word wat redelik normaal is.

Betekenisvolle verskille is gevind tussen die nageslag van verskillende bulle ten opsigte van die bosluisbestandheidsindeks ($F = 2,92$; betekenisvol by 2,5%-peil). In Tabel 2 word aangedui watter persentasie van die verskillende bulle se nageslag indekse van groter as 100 het. So kan gesien word dat 69% van die beste bul se nageslag indekse groter as 100 het, terwyl slegs 25% van die swakste bul se nageslag indekse groter as 100 het.

Tabel 2 Verspreiding van die indekse van bosluisbestandheid vir die nageslag van ses Nguni-bulle

Bul nr	n	% Nageslag met	
		indeks > 100	indeks < 100
E425	13	69%	31%
E411	10	60%	40%
14	13	46%	54%
28	11	45%	55%
C323	14	43%	57%
13	12	25%	75%



Figuur 1 Verspreiding van diere se bosluisbestandheidsindekse volgens die rou en getransformeerde data.

Gevolgtrekkings

Dit blyk dat die vereenvoudigde metode vir die beraming van bosluisbestandheid, waar alle bosluise onder die stert en op die skrotum of uier getel word, definitiewe moontlikhede inhou aangesien dit goed gekorreleerd is met die meer gesofistikeerde Australiese metode. Verder is in hierdie studie betekenisvolle verskille tussen die nageslag van verskillende bulle gedemonstreer. Dit mag dus bruikbaar wees as 'n seleksiekriterium en kan moontlik algemeen deur telers gebruik word. Dit is in teenstelling met die Australiese metode wat slegs beperk gebruik kan word.

Hierdie metode moet verkieslik net gebruik word op diere wat reeds vorige ervaring van bosluisbesmetting gehad het. Daar is aanduidings dat diere eers gedaag moet word sodat hulle bestandheidsmeganismes gestimuleer kan word (Oberem, 1984). Verder mag diere wat nie voorheen aan bosluise blootgestel was nie, vrek aan bosluisoordraagbare siektes soos galsiekte, rooiwater en hartwater. Nuwe diere behoort dus geïmmuniseer te word voordat hulle aan bosluise blootgestel word.

Ten spyte van die Nguni se relatief inherente bestandheid teen bosluise (Spickett & Scholtz, 1985), wat waarskynlik bewerkstellig is deur natuurlike seleksie, is betekenisvolle verskille tussen die nageslag van verskillende bulle gevind. Dit wil dus voorkom asof 'n verdere verbetering in bosluisbestandheid by die Nguni moontlik is en daar word beplan om die vereenvoudigde metode vir die beraming van bosluisbestandheid te gebruik om hierdie aspek verder te ondersoek.

Summary

The Australian method of assessing tick resistance in cattle, where successful females on the entire body after natural or artificial infestation are counted, could not be practised with natural infestation on Nguni cattle in this

study, since up to 50% of the animals had no successful females on them on the days tick counts were performed. A simplified method where the total natural tick infestation was counted on two spots, namely under the tail and on the scrotum or udder, was therefore investigated. This method was compared to the Australian method of artificial tick infestation using 14 bulls; *i.e.* 20 000 larvae were deposited in the shoulder region followed by counts of engorged females on the entire body 21 days later. A correlation of 0,85, which is highly significant ($P < 0,01$) and even better than the repeatability of the simplified method, was found between the \ln values of the two methods.

Furthermore, 73 progeny of six Nguni bulls were used to investigate the adequacy of the simplified method for screening of large numbers of animals. The repeatability between 5 counts on bulls and 3 counts on heifers with three-week intervals varied between 0,67 and 0,85 with an average of 0,73. These repeatabilities are high and compare favourably with the values found in Australia. Tick counts on the arithmetic scale were not normally distributed, and it was found necessary to transform the data to the \ln scale (e^{-x}) to obtain a normal distribution of data on which meaningful performance indices can be constructed. Significant differences were also demonstrated between the progeny of different bulls. This simplified method, therefore, seems to be useful as a selection criterion for practical application by cattle breeders.

In spite of the relatively high tick resistance of the Nguni, differences between the progeny of different bulls were still found. It seems, therefore, that a further improvement of the tick resistance of the Nguni is still possible and the simplified method will be used to investigate this aspect.

References

- FALCONER, D.S., 1981. Introduction to quantitative genetics. Longman Inc., New York, Essex.
- HEWETSON, R.W., 1968. Resistance of cattle to cattle tick, *Boophilus microplus*. II. The inheritance of resistance to experimental infestations. *Aust. J. agric. Res.* 19, 497.
- HEWETSON, R.W., 1972. The inheritance of resistance by cattle to the cattle tick. *Aust. Vet. J.* 48, 299.
- HEWETSON, R.W., 1981. Results of selection for cattle tick resistance in cattle. In: Tick biology and control. Proc. Conf. (Grahamstown, South Africa), p. 91.
- OBEREM, P.J., 1984. The immunological basis of host resistance to ticks - A Review. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* 55, 215.
- SEIFERT, G.W., 1971. Variations between and within breeds of cattle in resistance to field infestations of the cattle tick (*Boophilus microplus*). *Aust. J. agric. Res.* 22, 159.
- SEIFERT, G.W., 1984. Research and practical experience in selection for resistance to the cattle tick (*Boophilus microplus*) and gastrointestinal helminths in northern Australian beef cattle. *Proc. 2nd Wrld. Congr. Sheep Beef Cattle Breed* (Pretoria, South Africa), p. 149.
- SPICKETT, A.M. & SCHOLTZ, M.M., 1985. Research on tick resistance of European and indigenous cattle under minimal tick control conditions. *Onderstepoort VRI, Newsletter* 3 (1), 17.
- SUTHERST, R.W., 1981. Is the Australian pest management approach to tick control relevant to Africa? In: Tick biology and control. Proc. Conf. (Grahamstown, South Africa), p. 79.
- SUTHERST, R.W., WHARTON, R.H., COOK, I.M., SUTHERLAND, I.D. & BOURNE, A.S., 1979. Long-term population studies on the cattle tick (*Boophilus microplus*) on untreated cattle selected for different levels of tick resistance. *Aust. J. agric. Res.* 30, 353.
- WHARTON, R.H., UTECH, K.B.W. & TURNER, H.G., 1970. Resistance to the cattle tick, *Boophilus microplus*, in a herd of Australian Illawara Shorthorn cattle: its assessment and heritability. *Aust. J. agric. Res.* 21, 163.