

Proomanipulasie in 'n grasveldgemeenskap op 'n binnelandse lughawe in Suid-Afrika

A.C. Kok en O.B. Kok*

Departement Dierkunde en Entomologie, Universiteit van die Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300.
E-pos: kokob@sci.uovs.ac.za

UITTREKSEL

Grondlewende invertebrate en kleinere vertebrate is deur middel van put- en muisvalle in onversteurde lang gras en gras wat permanent kort gehou is oor 'n tydperk van 15 maande (Maart 1994 – Mei 1995) op die Bloemfontein-lughawe versamel. Getalsgewys het insekte meer as 90% van alle vangste uitgemaak, waarvan meer as dubbel soveel individue in die kort- as langgrasgebiede aangetref is. Die beskikbare voedselvoorraad vir oorwegend insekvetende avifauna op binnelandse lughawens sal dus effektief verminder kan word (indirek ook voëlgetalle) deur 'n sogenaamde langgrasbeleid as beheerstrategie toe te pas. 'n Betekenisvolle en volgehoue afname in grasdraertermiet-getalle en -aktiwiteite is deur die toediening van Gaucho-behandelde lokaas in versteurde grasgebiede bewerkstellig. As belangrike komponent in die dieet van voëls in grasveldgemeenskappe kan voëlgetalle, en hopelik ook trefongelukke met vliegtuie, sodoende verminder word.

ABSTRACT

Prey manipulation in a grassland community at an inland airport in South Africa

Terrestrial invertebrates and very small vertebrates were collected using pitfall and mouse traps in undisturbed long grass and grass which were kept permanently short over a period of 15 months (March 1994 – May 1995) at the Bloemfontein airport. Numerically insects contributed more than 90% of the overall sample. Twice as many individuals occurred in short grass compared to those in the long grass. The available food source for predominantly insectivorous avifauna at inland airports can thus be effectively reduced (indirectly also bird numbers) by implementing a so-called long grass policy as a control strategy. A significant and sustainable decrease in harvester termite numbers and activities was accomplished by administering bait treated with Gaucho in disturbed grass areas. As an important component in the diet of birds in grassland communities, bird numbers, and hopefully also bird aircraft strikes, can thus be reduced.

INLEIDING

Die gevaar wat voëls vir lugvaart inhou is dekades reeds aan die mens bekend; nietemin neem die aantal en intensiteit van trefongelukke wêreldwyd steeds toe.¹⁻³ Verskeie outeurs is van mening dat voëlgetalle op lughaweterreine op die langtermyn slegs effektief verminder kan word indien die habitat sodanig gewysig word dat die gebied minder aantreklik raak vir voëls.³⁻⁸ Een van die mees basiese aantreklikhede in hierdie verband is voedselbeskikbaarheid, 'n aspek wat redelik maklik deur habitatmanipulasie en die gebruik van chemiese middels beïnvloed kan word.⁹⁻¹⁵ In hierdie studie is ondersoek ingestel na maanklike beheermaatreëls, fisies sowel as chemies, om die voëlgevaar op 'n binnelandse lughawe deur middel van prooibesikbaarheid te verminder.

STUDIEGEBIED

Die Bloemfontein-lughawe (29°06'S; 26°19'O) is ongeveer 10 km oos van die Bloemfonteinse middestad in die sentrale Vrystaat geleë. Die gebied beslaan 'n oppervlakte van 644 ha en vorm deel van die Suider-Afrikaanse grasveldbioom.¹⁶ Die plantegroei van die streek, meer spesifiek, kan as 'n droë *Cymbopogon-Themeda*-veldtipe beskou word.¹⁷ Met 'n hoogte van 1 422 m bo seespieël en 'n gemiddelde jaarlikse reënval van 550 mm word die gebied as 'n semi-ariëde somerreënvalstreek geklassifiseer.¹⁸ Gemiddelde daaglikse maksimum en minimum temperature wissel van 29.8°C vir Januarie tot -1.7°C in Julie respektiewelik, terwyl die uiterste temperature in die ooreenstemmende tydperk van 39.3°C tot -10.3°C varieer.

MATERIAAL EN METODEDES

Fisiese manipulasie

Ten einde die effek van grashoogte op die voorkoms van potensiële prooi-items van voëlsoorte op die Bloemfontein-lughawe te bepaal, is twee naasliggende grasstroeke (c. 15 ha elk) wat deels deur 'n parallellopende asfaltrybaan van mekaar geskei word, as studiegebied gebruik. Die een perseel het uit onversteurde lang gras bestaan, terwyl die gras van die ander perseel periodiek gesny is om dit permanent kort te hou. Alle afgesnyde gras is so gou moontlik in bale gebind en vanaf die terrein verwyder om die totstandkoming van nuwe mikrohabitats te verhoed. Die gemiddelde grashoogte van die onderskeie persele is gebaseer op afmetings van die langste halm van die graspol wat die naaste aan elk van die 180 putvalle wat in die gebied uitgesit is, geleë was. Hoogtebepalings is op 'n maandelikse basis oor 'n tydperk van 15 maande (Maart 1994 – Mei 1995) met behulp van 'n lynmaatband wat op 'n hout meestok gemonteer is, uitgevoer.

Plantopnames van die persele is by twee geleenthede tydens die najaar van 1994 en 1995 uitgevoer. Die botaniese samestelling is volgens die puntkwadraatmetode, waarby 'n wielpuntapparaat betrokke is, bepaal.¹⁹ Tydens beide geleenthede is 1 000 punte versprei in transekte op die diagonaallyn van elk van die persele geneem waarna die algemene veldtoestand volgens die metode van Fourie & Visagie bereken is.²⁰

Grondlewende invertebrate is deur middel van 90 putvalle op 10 m intervalle in beide die kort- en langgraspersele versamel. Elke putval het uit 'n polivinielchloried (PVC)-pyp, 7,5 cm in deursnee en 15,0 cm lank waarin 'n oopgesnyde koeldrankblikkie (350 ml) met 'n draadhandvatsel stewig gepas het, bestaan. Die valle is gelyk met die grondoppervlak in putholtes wat vooraf met grondbore gedraai is, geplaas. Vir preserverings-

* Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.

doeleindes is die bodem van elke blikkie met 50 ml gliserien bedek. Alle blikkies is oor 'n aaneenlopende tydperk van 15 maande (Maart 1994 – Mei 1995) op 'n tweeweklikse basis verwyder en onmiddellik met leë houers vervang. Na makroskopiese sortering in die laboratorium is alle vangste vir 48 uur by 75°C in 'n Inc-O-Mat-droogoond gedroog waarna die organismes getel en sover moontlik tot spesie- of familievlak geïdentifiseer is. Die klassifikasie van insekte is deurgaans op die taksonomiese skema van Scholtz & Holm gebaseer,²¹ terwyl die nomenklatuur van amfibieë, reptiele en klein soogdiertjies wat periodiek in die insekvalle gevang is op dié van Du Preez, De Waal en Skinner & Smithers respektiewelik berus.²²⁻²⁴ Droëmassabepalings van die onderskeie taksa is op 'n elektriese balans (Mettler P160N) uitgevoer.

Klein soogdiere (insektivore en knaagdiere) is by drie geleenthede, die lente (8 – 13 September), midsomer (13 – 18 Januarie) en vroeë winter (5 – 10 Mei) van 1994/95 vir periodes van vyf opeenvolgende dae deur middel van 50 muisvalle in elk van die onderskeie graspersele versamel. Vyf parallelle transekte van 10 valle elk, 10 m uitmekaar, is vir dié doel opgestel. 'n Standaard mengsel van hawermout, kookolie, grondboontjiebotter en goue stroop is as lokaas gebruik.²⁵ Alle valle is smórens vroeg (net ná sonop) en smiddae laat (net vóór sononder) nagegaan om vangste vir identifikasiedoeleindes te verwyder en om valle waar nodig weer in te stel, van vars lokaas te voorsien of selfs te vervang.

Tabel 1 Botaniese samestelling van die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende die najaar van 1994 en 1995

Plantsoort	Kort gras		Lang gras	
	n	%	n	%
Grasse				
<i>Aristida adscensionis</i>	8	0,4	–	–
<i>A. bipartita</i>	16	0,8	–	–
<i>A. congesta</i>	76	3,8	12	0,6
<i>Brachiaria eruciformis</i>	2	0,1	–	–
<i>Chloris virgata</i>	4	0,2	–	–
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	130	6,5	528	26,4
<i>Cynodon dactylon</i>	92	4,6	20	1,0
<i>Digitaria argyrograpta</i>	52	2,6	8	0,4
<i>D. eriantha</i>	108	5,4	64	3,2
<i>Eragrostis chloromelas</i>	270	13,5	220	11,0
<i>E. lehmanniana</i>	38	1,9	12	0,6
<i>E. obtusa</i>	36	1,8	–	–
<i>E. superba</i>	8	0,4	12	0,6
<i>E. trichophora</i>	2	0,1	–	–
<i>Heteropogon contortus</i>	40	2,0	52	2,6
<i>Panicum coloratum</i>	2	0,1	–	–
<i>P. stapfianum</i>	14	0,7	–	–
<i>Setaria sphacelata</i>	2	0,1	4	0,2
<i>Sporobolus discosporus</i>	2	0,1	–	–
<i>S. fimbriatus</i>	40	2,0	4	0,2
<i>Themeda triandra</i>	914	45,7	1036	51,8
<i>Tragus koelerioides</i>	72	3,6	8	0,4
<i>T. racemosus</i>	8	0,4	–	–
Biesies				
<i>Cyperus esculentus</i>	14	0,7	–	–
Dwergstruike				
<i>Chrysocoma ciliata</i>	4	0,2	4	0,2
<i>Lycium horridum</i>	8	0,4	16	0,8
<i>Pentzia globosa</i>	4	0,2	–	–
Kruide				
<i>Argemone mexicana</i>	8	0,4	–	–
<i>Cucumis myriocarpus</i>	10	0,5	–	–
<i>Indigofera alternans</i>	16	0,8	–	–
Totaal	2 000	100,0	2 000	100,0

Chemiese manipulasie

Grootgrasdraertermiete (*Hodotermes mossambicus*) verteenwoordig die belangrikste enkele komponent in die dieet van voëlsoorte wat oor 'n tydperk van elf jaar (Januarie 1985 – Desember 1995) op die Bloemfontein-lughawe versamel is.²⁶ As potensiele voëlbeheer-maatreël is die effek van Gaucho 70 WS, 'n sistemiese insekdoder met aktiewe bestanddeel Imidakloprid, op die plaaslike bevolkingsdigtheid van grootgrasdraertermiete getoets. 'n Kortgrasgebied van 12 ha op die lughaweterrein is vir dié doel in 'n eksperimentele en kontroleperseel van gelyke grootte verdeel. Gaucho-behandelde lokaas is teen 'n digtheid van 10 kg per hektaar oor die eksperimentele perseel gestrooi. Ter voorbereiding van die lokaas is ses herhalings van 10 kg lusernhooi met behulp van 'n hamermeul in 2,5 cm stukke gekap en met 14 g Gaucho gesuspendeer in 5 ℓ water bespuit, waarna die hooi deeglik vermeng en op seile uitgesprei is om te droog. Onbehandelde, gekapte lusernhooi is teen dieselfde digtheid oor die kontroleperseel versprei. Termietaktiwiteit is met behulp van 'n 1 x 1 m ystervierkant (raamwerk van 20 x 20 mm buispyl wat met 6 mm dikte staafyster in 100 blokkies onderverdeel is) wat op 20 verskillende lokaliteite in elke perseel uitgeplaas is sodat die posisie van alle aktiewe oesgate en grondhopies met genommerde draadmerkers aangedui kon word, bepaal. Alle bogronse tekens van onaktiewe oesgate is na telling in elke vierkant vernietig. Opvolgbesoeke is weklíks tussen 12:00 en 14:00 tydens drie geleenthede herhaal waarna die opnames tot een besoek per maand beperk is. Prosedures ten opsigte van termietaktiwiteit is in alle opvolgaksies op dieselfde wyse hanteer. Tweeweeklikse bemonstering van grootgrasdraertermiete het deur middel van 120 putvalle, 60 in elke perseel, geskied.

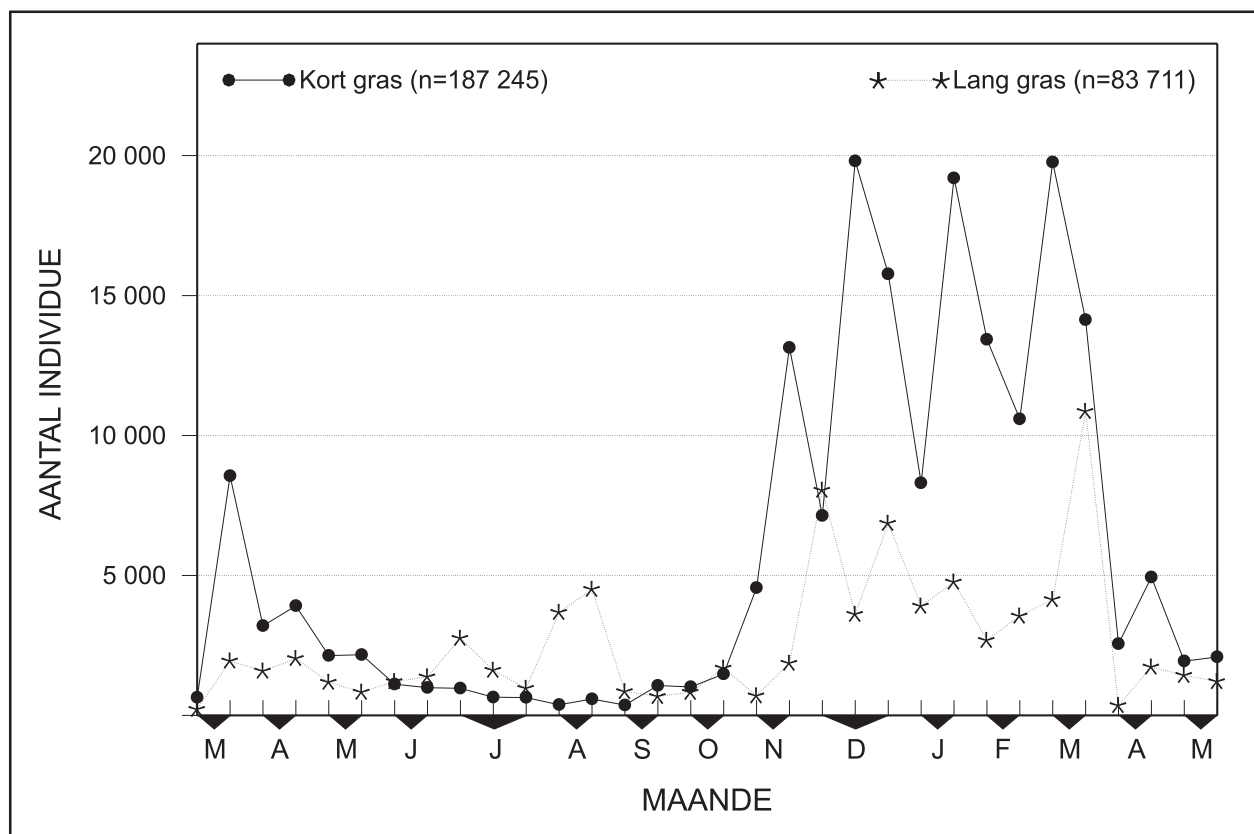
Dataverwerking

Die rekenaarprogram "Statistica for Windows" (Statsoft Inc., 4.0, 1993) is vir alle statistiese ontledings aangewend. Kolmogorov-Smirnovtoets is toegepas om die voorkoms van dominante prooitaksa (aantal en droë massa) tussen die droë (Mei – September) en die nat seisoen (Oktober – April) te bepaal, terwyl die voorkoms van prooitaksa in die kort- en langgrasperseel deur middel van chi-kwadraattoets (χ^2) met Yates se korreksie met mekaar vergelyk is. Waarskynlikheidsvlakke van 95% ($p < 0.05$) en 99% ($p < 0.01$) is deurgans toegepas om tussen betekenisvolle en hoogs betekenisvolle statistiese verskille onderskeid te maak.

RESULTATE

Fisiese manipulasie

Plante van die eksperimentele kortgrasperseel van *c.* 15 ha is tydens drie geleenthede (die najaar en voorsomer van 1994 asook die najaar van 1995) kort gesny waardeur 'n gemiddelde grashoogte van $22,4 \pm 13,9$ cm deur die loop van die studietydperk gehandhaaf is. Hierteenoor was die gemiddelde graslengte van die aangrensende maar onversteurde langgrasperseel meer as twee en 'n half maal langer ($57,3 \pm 29,6$ cm). Soos aangedui in tabel 1 maak dominante klimaksgrasse soos *Themeda triandra* en *Cymbopogon plurinodis* 'n kleiner persentasie van die kort- as die langgrasperseel uit (52,2 teenoor 78,2%). Terselfdertyd word die kortgrasperseel deur 'n groter komponent pioniersgrasse, onder andere *Aristida* spp., *Cynodon dactylon* en *Tragus* spp. verteenwoordig. Met 30 verskillende plantsoorte teenoor slegs 13 gras- en twee dwergstruiksoorte van die onversteurde langgrasperseel, word die eksperimentele perseel ook deur 'n groter spesieverskeidenheid gekenmerk. As



Figuur 1: Seisoensvariasie van die totale aantal invertebrate wat deur middel van putvalle in die kort- en langgrasperseel op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is.

uitvloei van bogenoemde faktore is die algemene veldtoestand van die kortgrasperseel dan ook heelwat laer as dié van die onversteurde langgrasperseel (tabel 2).

Die invertebraatfauna wat deur middel van putvalle in die onderskeie persele versamel is, word in tabel 3 aangegee. Geen noemenswaardige kwalitatiewe verskille op klas-, orde- of familievlak kom tussen die onderskeie gebiede voor nie. Getalsgewys is daar egter 'n hoogs betekenisvolle verskil ($\chi^2=39560,23$; $p<0,01$), aangesien die kortgrasperseel in totaal meer as dubbel soveel individue as die langgrasperseel gedurende die sensustydperk van 15 maande opgelewer het. Dienooreenkomstig is daar 'n hoogs betekenisvolle verskil in die totale droëmassa-samestelling van versamelde invertebrate tussen die twee gebiede ($\chi^2=23,99$; $p<0,01$).

In vergelyking met die Insecta word die putvalvangste van die ander klasse deur relatief lae getalle gekenmerk (tabel 3). Hoewel lede van die Arachnida meer dikwels in lang as in kort gras versamel is ($\chi^2=134,41$; $p<0,01$), kan dit hoofsaaklik aan die getalsoorwig van die Acarina toegeskryf word ($\chi^2=1\,335,83$; $p<0,01$) aangesien beide die Araneae ($\chi^2=23,10$; $p<0,01$) en die Solifugae ($\chi^2=64,04$; $p<0,01$) betekenisvol meer in die kortgrasperseel teëgekom is. Dit geld ook vir die Diplopoda ($\chi^2=36,46$; $p<0,01$). Hierteenoor is die Chilopoda in groter getalle in die langgrasperseel aangetref ($\chi^2=81,78$; $p<0,01$), terwyl die veertigtal Gastropoda slegs tot die lang gras beperk was. Geen betekenisvolle verskil in vangste kon vir die Oligochaeta aangetoon word nie.

Wat die dominante groep van insekte betref (meer as 90%

Tabel 2 Algemene veldtoestand van die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende die najaar van 1994 en 1995 volgens die metode van Fourie & Visagie²⁰

Ekologiese status van plantsoorte	Persentasie treffers en/of naaste plante	
	Kort gras	Lang gras
Hoogs gewens (Weidingswaarde = 10)		
<i>Digitaria eriantha</i>	5,4	3,2
<i>Panicum coloratum</i>	0,1	–
<i>P. stapfianum</i>	0,7	–
<i>Setaria sphacelata</i>	0,1	0,2
<i>Sporobolus fimbriatus</i>	2,0	0,2
<i>Themeda triandra</i>	45,7	51,8
Subtotaal	54,0 x 10 = 540,0	55,4 x 10 = 554,0
Gewens (Weidingswaarde = 7)		
<i>Cymbopogon plurinodis</i>	6,5	26,4
<i>Heteropogon contortus</i>	2,0	2,6
<i>Digitaria argyrograpta</i>	2,6	0,4
<i>Eragrostis chloromelas</i>	13,5	11,0
<i>E. lehmanniana</i>	1,9	0,6
<i>E. superba</i>	0,4	0,6
<i>E. trichophora</i>	0,1	–
Subtotaal	27,0 x 7 = 189,0	41,6 x 7 = 291,2
Minder gewens (Weidingswaarde = 4)		
<i>Aristida bipartita</i>	0,8	–
<i>Cynodon dactylon</i>	4,6	1,0
<i>Eragrostis obtusa</i>	1,8	–
<i>Lycium hirsutum</i>	0,4	0,8
Subtotaal	7,6 x 4 = 30,4	1,8 x 4 = 7,2
Ongewens (Weidingswaarde = 1)		
<i>Aristida adscensionis</i>	0,4	–
<i>A. congesta</i>	3,8	0,6
<i>Brachiaria eruciformis</i>	0,1	–
<i>Chloris virgata</i>	0,2	–
<i>Chrysocoma ciliata</i>	0,2	0,2
<i>Cyperus esculentus</i>	0,7	–
<i>Pentzia globosa</i>	0,2	–
<i>Sporobolus discosporus</i>	0,1	–
<i>Tragus koelerioides</i>	3,6	0,4
<i>T. racemosus</i>	0,4	–
Subtotaal	9,7 x 1 = 9,7	1,2 x 1 = 1,2
Totale veldtoestandtelling	769,1	853,6

Tabel 3 Samestelling van die invertebraatfauna wat deur middel van putvalle in die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is

Taksa	Kort gras		Lang gras	
	n	%	n	%
Arachnida (Totaal)	6 551	3,5	7 948	9,5
Acarina	612	0,3	2 724	3,3
Araneae	5 394	2,9	4 905	5,9
Scorpionida	–	–	9	<0,1
Solifugae	545	0,3	310	0,4
Chilopoda				
Scolopendromorpha	16	<0,1	124	0,1
Diplopoda				
Juliformia	348	0,2	205	0,2
Gastropoda				
Pulmonata	–	–	40	<0,1
Insecta (Totaal)	180 311	96,3	75 379	90,1
Blattodea (Totaal)	91	0,1	325	0,4
Blaberidae	42	<0,1	155	0,2
Blattidae	49	<0,1	170	0,2
Coleoptera (Totaal)	5 576	3,0	4 669	5,6
Buprestidae	27	<0,1	31	<0,1
Carabidae	545	0,3	555	0,7
Chrysomelidae	53	<0,1	124	0,2
Cicindelidae	4	<0,1	6	<0,1
Coccinellidae	36	<0,1	42	0,1
Curculionidae	2 037	1,1	437	0,5
Dermestidae	1	<0,1	2	<0,1
Elateridae	9	<0,1	10	<0,1
Endomychidae	1	<0,1	–	–
Hydrophilidae	1	<0,1	–	–
Lycidae	1	<0,1	–	–
Meloidae	19	<0,1	18	<0,1
Scarabaeidae	215	0,1	229	0,3
Silphidae	2	<0,1	1	<0,1
Staphylinidae	9	<0,1	36	0,1
Tenebrionidae	2 616	1,4	3 172	3,8
Trogidae	–	–	6	<0,1
Dermaptera				
Forficulidae	31	<0,1	17	<0,1
Diptera (Totaal)	73	<0,1	72	0,1
Asilidae	4	<0,1	7	<0,1
Culicidae	1	<0,1	–	–
Leptogastridae	–	–	1	<0,1
Muscidae	23	<0,1	11	<0,1
Sarcophagidae	–	–	2	<0,1
Sphaeroceridae	–	–	2	<0,1
Syrphidae	–	–	1	<0,1
Tabanidae	14	<0,1	1	<0,1
Ongeïdentifiseerde larwes	31	<0,1	47	0,1
Hemiptera (Totaal)	718	0,4	682	0,8
Alydidae	32	<0,1	58	0,1
Cicadellidae	472	0,3	416	0,5
Cicadidae	12	<0,1	35	0,1
Coreidae	7	<0,1	1	<0,1
Hydrometridae	9	<0,1	3	<0,1
Lygaeidae	30	<0,1	39	0,1
Pentatomidae	35	<0,1	42	0,1
Reduviidae	60	<0,1	64	0,1
Ongeïdentifiseerde larwes	61	<0,1	24	<0,1
Hymenoptera (Totaal)	169 283	90,4	66 126	79,0

van alle invertebraatvangste), is meer as dubbel soveel individue in die kort- as in die langgraspersele versamel ($\chi^2=43061,97$; $p<0,01$) (tabel 3). Insgelyks kom hoogs betekenisvolle verskille ook by al die belangrikste insekordes, te wete die Hymenoptera ($\chi^2=45202,86$; $p<0,01$), Coleoptera ($\chi^2=80,12$; $p<0,01$), Isoptera ($\chi^2=573,62$; $p<0,01$) en Orthoptera ($\chi^2=91,41$; $p<0,01$), in volgorde van dominansie voor. Van die minder belangrike ordes is dit slegs die Blattodea ($\chi^2=130,50$; $p<0,01$), Lepidoptera ($\chi^2=230,10$; $p<0,01$), Mantodea ($\chi^2=93,93$; $p<0,01$) en Phasmatodea ($\chi^2=42,26$; $p<0,01$) waar betekenisvol meer individue in die lang as in die kort gras versamel is, terwyl geen statisties betekenisvolle verskille vir enige van die ander ordes aangetoon kan word nie.

Op familievlak kom teenstellende habitatsvoorkeure met betrekking tot grashoogte selfs binne bepaalde ordes voor. In die meeste gevalle (deels as gevolg van lae getalle) kon geen statisties betekenisvolle verskille in putvalvangste tussen kort- en langgraspersele aangetoon word nie. Afgesien van die Formicidae (Hymenoptera) en Hodotermitidae (Isoptera) is dit slegs die Curculionidae ($\chi^2=1033,47$; $p<0,01$) en Acrididae ($\chi^2=134,44$; $p<0,01$) van die dominante families waarvan

beduidend groter getalle in kort as in lang gras teëgekomp is. Die omgekeerde patroon geld vir die Tenebrionidae ($\chi^2=53,22$; $p<0,01$), die ongeïdentifiseerde larwes van die Lepidoptera ($\chi^2=370,72$; $p<0,01$), die Gryllidae ($\chi^2=25,72$; $p<0,01$) en die Chrysomelidae ($\chi^2=27,68$; $p<0,01$).

Op 'n seisoenale basis word die verskil in invertebraatgetalle tussen die kort- en langgraspersele duidelik geïllustreer (fig. 1). Invertebrate van die kort gras kom in relatief groter getalle gedurende die somermaande voor, maar is betreklik skaars gedurende die winter (Mei – September). Hierdie verskil is statisties betekenisvol op die 1% vlak (Kolmogorov-Smirnovtoets). 'n Soortgelyke tendens word deur invertebrate van die lang gras weerspieël, behalwe dat die seisoensverskille minder opvallend vertoon, enersyds weens die heelwat laer vangste gedurende die somer in vergelyking met dié van die kort gras, en andersyds weens die relatief hoë vangpieke gedurende die winter. Bogenoemde seisoensverskil is egter nie betekenisvol nie (Kolmogorov-Smirnovtoets; $p>0,05$). Ooreenstemmende seisoenale patrone is ook met betrekking tot die droë massa van invertebrate wat in die kort en lang gras versamel is, verkry (fig. 2). In beide gevalle is betekenisvolle

Tabel 3 (vervolg) Samestelling van die invertebraatfauna wat deur middel van putvalle in die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is

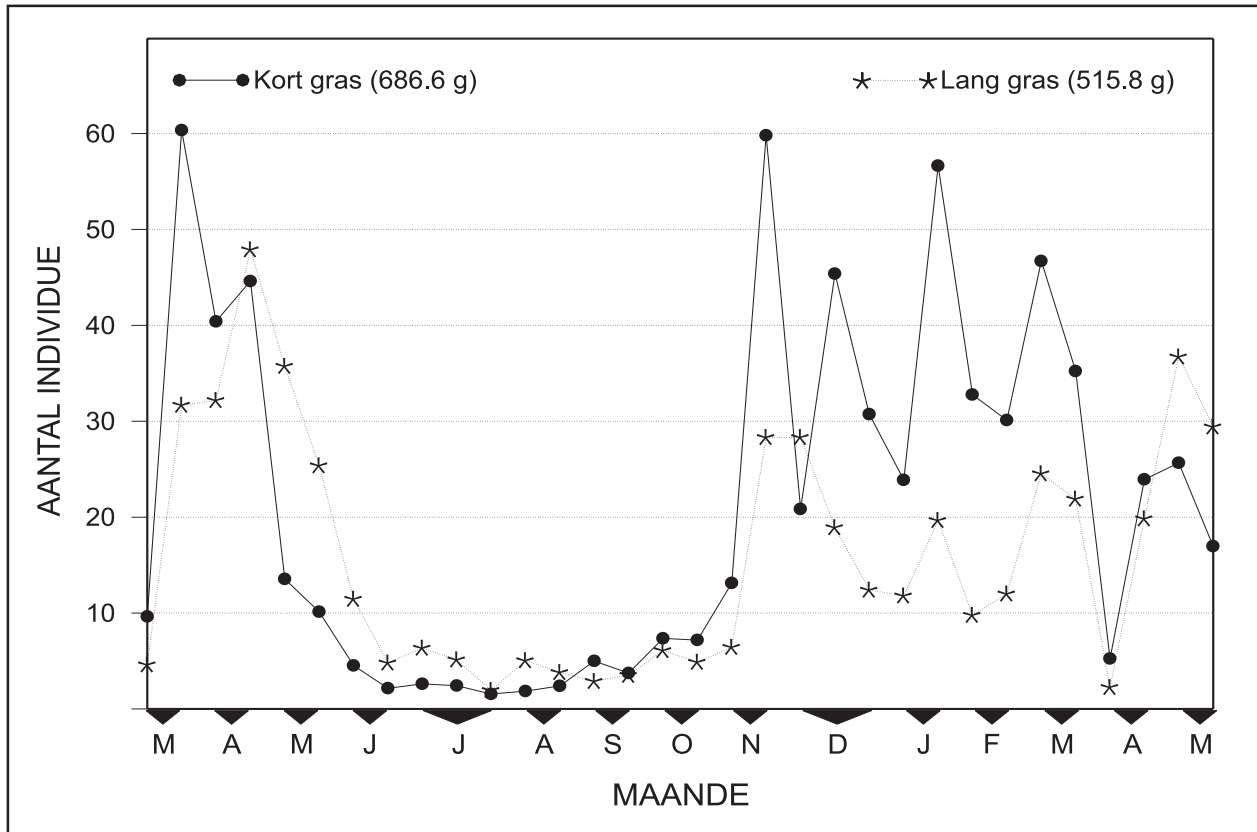
Taksa	Kort gras		Lang gras	
	n	%	n	%
Andrenidae	–	–	4	<0,1
Apidae	13	<0,1	8	<0,1
Evaniidae	–	–	4	<0,1
Formicidae	169 243	90,4	66 088	79,0
Mutullidae	2	<0,1	–	–
Sphecidae	20	<0,1	18	<0,1
Vespidae	5	<0,1	4	<0,1
Isoptera (Totaal)	2 534	1,4	1 091	1,3
Hodotermitidae	2 514	1,3	1 079	1,3
Termitidae	20	<0,1	12	<0,1
Lepidoptera (Totaal)	399	0,2	959	1,2
Noctuidae	124	<0,1	40	0,1
Pieridae	18	<0,1	1	<0,1
Ongeïdentifiseerde larwes	257	0,1	918	1,1
Mantodea				
Mantidae	180	0,1	418	0,5
Neuroptera				
Myrmeleontidae	10	<0,1	8	<0,1
Odonata (Totaal)	–	–	<0,1	3,0
Coenagrionidae	–	–	1	<0,1
Libelluloidae	–	–	1	<0,1
Orthoptera (Totaal)	1 399	0,8	936	1,1
Acrididae	1 337	0,7	800	1,0
Gryllidae	62	<0,1	134	0,2
Tetrigidae	–	–	1	<0,1
Tettigonidae	–	–	1	<0,1
Phasmatodea				
Phasmatidae	7	<0,1	62	0,1
Thysanura				
Lepismatidae	10	<0,1	12	<0,1
Oligochaeta				
Opisthoptora	19	<0,1	15	<0,1
Totaal	187 245	100,0	83 711	100,0

verskille tussen die nat en die droë seisoen aangeteken (Kolmogorov-Smirnovtoets; $p < 0,01$ en $p < 0,05$ vir die kort en lang gras respektiewelik).

Kleinere vertebrate wat in putvalle aangetref is, is beduidend meer in lang as in kort gras teëgekem ($\chi^2 = 30,86$; $p < 0,01$). Weens die klein aantal soogdiere en reptiele wat betrokke is (tabel 4), is bogenoemde tendens eintlik 'n weerspieëling van amfibieër-

getalle ($\chi^2 = 29,47$; $p < 0,01$), meer spesifiek dié van *Cacosternum boettgeri* ($\chi^2 = 23,44$; $p < 0,01$).

Ondanks die feit dat afsonderlike knaagdiersoorte in klein getalle deur middel van muisvalle versamel is (tabel 5), verskil die gesamentlike vangste van die onderskeie graspersele betekenisvol van mekaar. Meer individue is naamlik in die lang as in die kort gras aangetref ($\chi^2 = 11,28$; $p < 0,01$).



Figuur 2: Seisoensvariasie in droë massa van al die invertebrate gekombineerd wat deur middel van putvalle in die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is.

Tabel 4 Samestelling van kleinere vertebrate wat deur middel van putvalle in die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is

Diersoort	Kort gras		Lang gras	
	n	%	n	%
Amphibia (Totaal)	872	98,4	1 115	98,0
<i>Cacosternum boettgeri</i>	777	87,7	981	86,2
<i>Kassina senegalensis</i>	24	2,7	34	3,0
<i>Pyxicephalus adspersus</i>	22	2,5	36	3,2
<i>Tomopterna cryptotis</i>	49	5,5	64	5,6
Mammalia (Totaal)	1	0,1	4	0,4
<i>Crocidura fuscomurina</i>	–	–	2	0,2
<i>Mus minutoides</i>	1	0,1	1	0,1
<i>Rhodomys pumilio</i>	–	–	1	0,1
Reptilia (Totaal)	14	1,5	19	1,7
<i>Leptotyphlops scutifrons</i>	–	–	1	0,1
<i>Mabuya capensis</i>	9	1,0	6	0,5
<i>M. varia</i>	1	0,1	–	–
<i>Nucras taeniolata</i>	4	0,4	12	1,1
Totaal	887	100,0	1 138	100,1

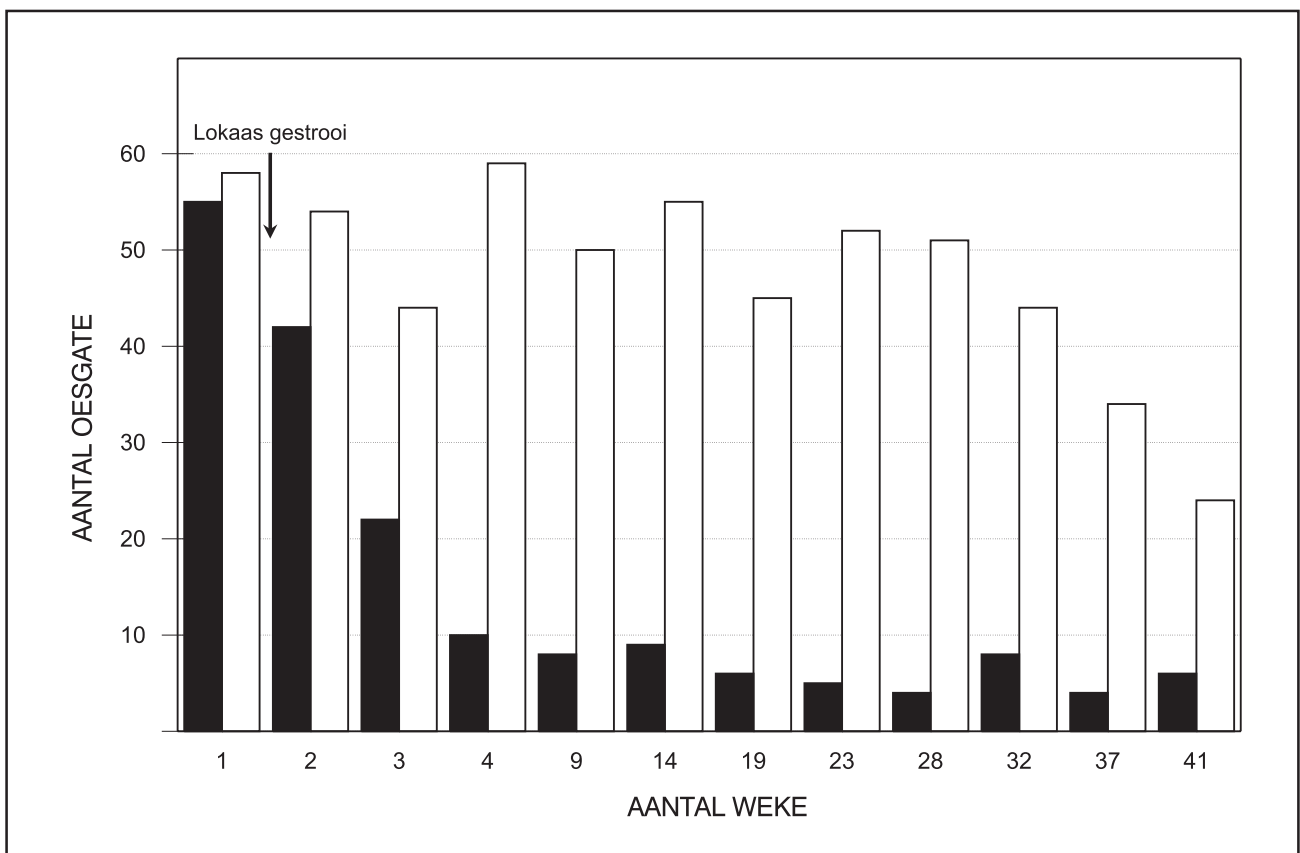
Chemiese manipulasie

Nadat Gaucho-lokaas aan die begin van April 1994 oor die eksperimentele perseel uitgestrooi is, is 'n afname in oesgatgetalle van grootgrasdraertermiete reeds binne die eerste week waargeneem (fig. 3). 'n Verdere skerp afname tot en met die vierde week ná toediening het tot volgehoue maar besondere lae getalle vir die res van die waarnemingstydperk aanleiding gegee. In vergelyking hiermee is 'n relatief konstante en betekenisvol groot getal oesgate in die kontrolegebied aangetref ($\chi^2=203,07$; $p<0,01$). 'n Geleidelike afname in die voorkoms van oesgate is tydens die lentereëns ondervind. Neerslae wat dikwels met donderstorms gepaardgaan en die opsporing van oesgate bemoeilik, kan moontlik vir dié tendens verantwoordelik gehou word.

Soos in die geval van die oesgate het 'n vinnige afname in die getal grootgrasdraertermiet-grondhopies reeds in die eerste

week na lokaastoediening in die eksperimentele perseel voorgekom (fig. 4). Gedurende die res van die waarnemingstydperk is slegs enkele, of selfs geen, grondhopies aangetref nie. Nieteenstaande die fluktuierende voorkoms van grondhopies in die kontroleperseel (fig. 4), is die totale aantal hopies betekenisvol meer as dié in die eksperimentele perseel ($\chi^2=32,43$; $p<0,01$).

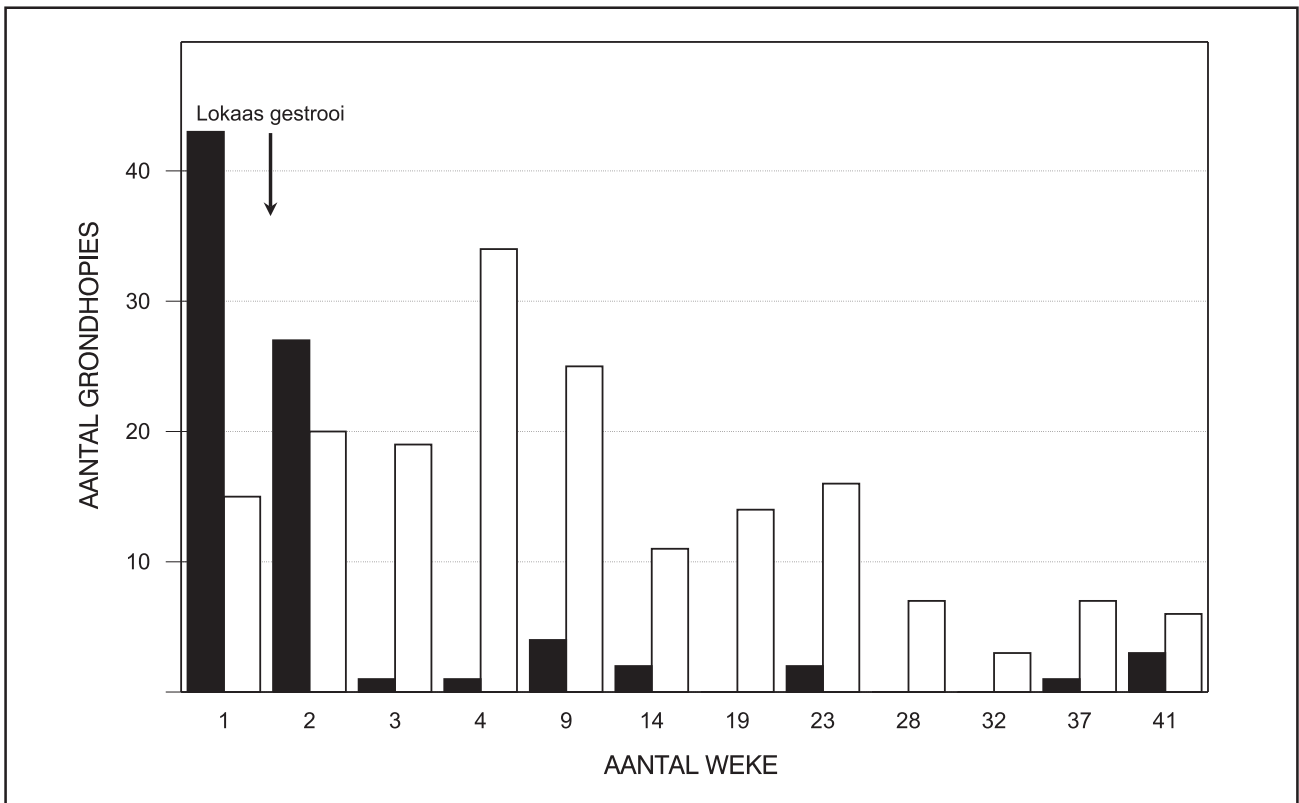
Die aantal termiete wat in putvalle van die eksperimentele perseel voorgekom het, het 'n onmiddellike afname ná toediening van die Gaucho-lokaas getoon (fig. 5). Na verdere afnames is geen termiete gedurende Oktober versamel nie, maar wel weer in klein getalle in die daaropvolgende maande. Hierteenoor toon vangste in die kontroleperseel oor die algemeen 'n skerp styging na die end van die jaar (fig. 5). In totaal is betekenisvol meer individue dan ook in die kontrole- as in die eksperimentele perseel versamel ($\chi^2=279,41$; $p<0,01$).



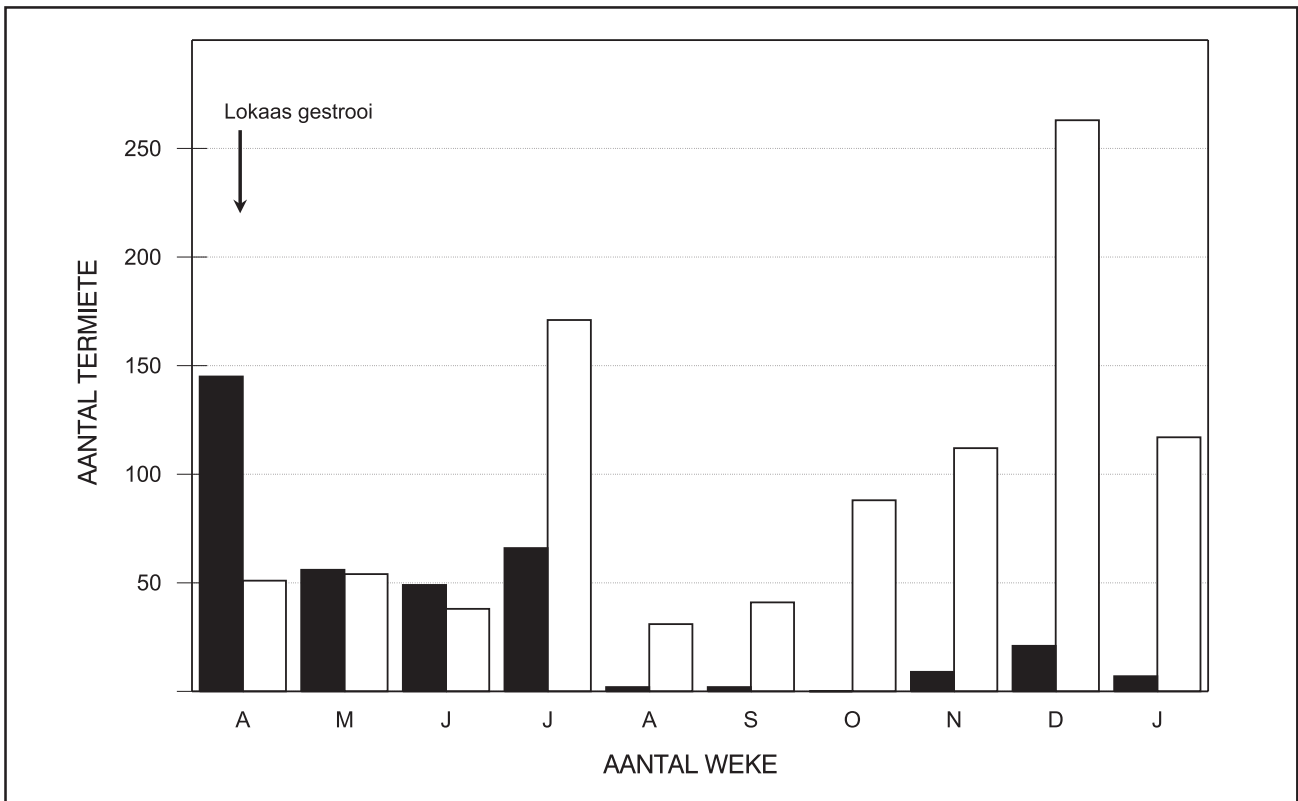
Figuur 3: Die effek van Gaucho-behandelde lokaas op die aantal grasdraertermiet-oesgate wat oor 'n tydperk van 41 weke (April 1994 – Januarie 1995) op die eksperimentele (soliede histogramme) en kontrolepersele (oop histogramme) op die Bloemfontein-lughawe waargeneem is.

Tabel 5 Samestelling van knaagdiere wat deur middel van muisvalle in die kort- en langgraspersele op die Bloemfontein-lughawe gedurende 1994/95 versamel is

Muissoort	Kort gras		Lang gras	
	n	%	n	%
<i>Malacothrix typica</i>	2	28,6	–	–
<i>Mastomys coucha</i>	5	71,4	7	25,0
<i>Mus minutoides</i>	–	–	6	21,4
<i>Rhabdomys pumilio</i>	–	–	15	53,6
Totaal	7	100,0	28	100,0



Figuur 4: Die effek van Gaucho-behandelde lokaas op die aantal grasdraertermiet-grondhopies wat oor 'n tydperk van 41 weke (April 1994 – Januarie 1995) op die eksperimentele (soliede histogramme) en kontrolepersele (oop histogramme) op die Bloemfontein-lughawe waargeneem is.



Figuur 5: Die effek van Gaucho-behandelde lokaas op die aantal grasdraertermiete wat oor 'n tydperk van tien maande (April 1994 – Januarie 1995) in putvalle op die eksperimentele (soliede histogramme) en kontrolepersele (oop histogramme) op die Bloemfontein-lughawe versamel is.

BESPREKING

Fisiese manipulasie

Resultate van hierdie ondersoek dui aan dat die dominante invertebraatgroepe in die studiegebied, te wete die Hymenoptera, Coleoptera, Isoptera en Orthoptera in volgorde van belangrikheid, meer talryk in die kort gesnyde eksperimentele perseel as in die onversteurde, lang gras van die kontroleperseel voorgekom het. Dit is in ooreenstemming met enkele bevindings op geselekteerde insekgroepe,^{27,28} maar strydig met die algemene tendens soos gevind in die meeste ander studies van soortgelyke aard in Europa.^{12-14,29} Die oënskenlike teenstrydigheid moet egter in die lig van uiteenlopende grasveldtipes, behandelingsprosedures en bemonsteringsmetodes beoordeel word. Vereers wissel die kortgraslengtes in bogenoemde studies van een tot 15 cm, in teenstelling met die gemiddelde lengte van 22 cm vir die huidige ondersoek. Vergelykenderwys sou laasgenoemde gras dus amper as "lank" bestempel kon word. Onder sulke variërende omstandighede is aansienlike faunistiese verskille nie alleen te verstaan nie, maar ook te wagte.

Geoordeel aan die oorwig invertebrate wat deur middel van putvalle in kort gesnyde gras versamel is, verteenwoordig kortgrasgebiede die gunstigste habitat vir 'n verskeidenheid organismes. Verskillende faktore kan moontlik 'n rol hierby speel, insluitende die laer plantstratum met laer grondbedekking, die groter mate van groen loof en die hoër voorkomsvrekwensie van kruide en dwergstruik in vergelyking met dié van langgrasgebiede. Die effek van die veranderde fisiese omgewing op die voedselbehoefte van die organismes word veral duidelik geïllustreer deur die opvallende voorkoms van sagte grasvreters (oorwegend groen loof) soos sprinkane en snuitkewers in kortgrasgebiede. Hierteenoor het oorwegend polifage predatore soos grondkewers en koprofore soos miskruiers klaarblyklik geen bepaalde voorkeur vir graslengte getoon nie.

Oor die algemeen gee kort grasveld ook aanleiding tot 'n droër mikrohabitat met kaal grondoppervlaktes en verhoogde grondtemperatuur.³⁰ As sodanig word organismes met 'n wye termiese toleransie soos grootgrasdraertermiete en miere veral in kort gras bevoordeel, te meer weens hul ondergrondse skuilen en nesplekke. Droër toestande begunstig ook sekere stadia in die lewensiklus van sommige arthropode, onder andere eierneerlegging in ontblote grondoppervlaktes.^{29,31} Vandaar waarskynlik die groter getalle van veral jong spinnekoppe en sprinkane in kort- as in langgrasgebiede. Op sy beurt kan die hoër voorkoms van Chilopoda en Gastropoda, asook die Blattodea en Lepidoptera, in die langgrasgebiede moontlik deur die laer temperatuur en hoër voggehalte aldaar verklaar word.

Die effek van plantegroeistruktuur op invertebraatgemeenskappe word klaarblyklik deur die bemonsteringsverskille van kleinere vertebrate in die kort- en langgrasgebiede weerspieël. Nieteenstaande die beperkte invertebraatfauna wat in put- en muiskasse versamel is, het 'n algemene getaloorheersing in die lang gras voorgekom. Die meganisme van die onderskeid is egter kompleks, maar sluit waarskynlik beskerming teen potensiële roofdiere en fisiologiese faktore in.

Die feit dat die hoeveelheid grondlewende invertebrate wat in lang gras voorkom meer as die helfte minder is as dié in kortgrasgebiede beteken dat voëlgetalle, en dus die voëlgevaar, vermoedelik verminder kan word deur bloot toe te laat dat die gras op lughaweterreine tot langer lengtes uitgroeï. Sodoende sal die beskikbare voedselvoorraad nie alleen beperk word nie, maar sal dit ook die opsporing van invertebraat-prooisoorde, die stapelvoedsel van die meeste betrokke voëls, bemoeilik. Die beweeglikheid van sommige voëlsoorte kan ook daardeur bemoeilik word, terwyl hul uitsig, en dus waaksaamheid teen

potensiële predatore, terselfdertyd belemmer sal word.³²

'n Wesenlike nadeel van lang gras is dat dit nie alleen 'n groter brandgevaar as kort gras skep nie, maar ook beter skuiling bied aan kleinere vertebrate soos muis, paddas en akkedisse wat as potensiële prooi van sommige voëlsoorte dien. Deur die gebied vir een groep voëls minder geskik te maak kan dus daartoe lei dat beter toestande vir 'n ander groep geskep word.³³ Geoordeel aan die lae digtheid van die betrokke vertebrate en die relatief klein aantal egte roofvoëls wat op die lughaweterrein teëgekom is (sowat 68 uit 4 843 individue oor 'n tydperk van 11 jaar), blyk laasgenoemde voëlsoorte egter nie 'n wesentlike gevaar vir lugvaart op die plaaslike lughawe in te hou nie.

Chemiese manipulasie

Resultate van die huidige ondersoek dui aan dat betekenisvolle afnames in grasdraertermiet-getalle en -aktiwiteit feitlik onmiddellik deur die toediening van Gaucho-behandelde lokaas verkry is. Die werkerkaste, wat in wese verantwoordelik is om die insekdoder bogronds te versamel en in die ondergrondse nesplek in te dra, word nie tydens die hantering van die lokaas geskaad nie aangesien geen orale inname op hierdie stadium voorkom nie. Die sukses van die insekdoder lê in die versteuring van die swakste skakel in die biologiese opset van die termiete, naamlik die larvale kaste. Laasgenoemde kaste maak 85% van die kolonie uit en is primêr vir die onderhoud van die kolonie verantwoordelik.³⁴ Die vertering van voedsel, wat deur larwes behartig word en deur trofallaksis na die res van die kolonie versprei word,³⁵ gee aanleiding tot die permanente beskadiging van die sensusculi waardeur die dood van die larwes veroorsaak word.³⁶ Die uitsterwing van die larvale kaste, en die daarmee gepaardgaande verhoging van die geslagtelikes, werkers en soldate, sal dus noodwendig tot die uitwissing van die kolonie lei. Waar die strategie van beheer op spoedige onderdrukking van die probleem, minimale impak op nie-teen-organismes en koste-effektiwiteit gerig moet wees, kan Gaucho-lokaas dus doeltreffend aangewend word om die dra vermoë van die habitat ten opsigte van grootgrasdraertermiete te verlaag. Aangesien laasgenoemde prooisoorde die hoofkomponent in die diët van voëls wat op die lughawe voed uitmaak,²⁶ behoort 'n afname in termietgetalle dus ook direk (onvoldoende voedselvoorraad) of indirek (vinniger uitputting van die beskikbare voedselbronne) 'n negatiewe invloed op voëlgetalle uit te oefen. Weens die klaarblyklike lang retensietyd van die gifstof kan bogenoemde prosedure dus as 'n meer natuurlike beheermaatreël in vergelyking met die gereelde skiet van voëls beskou word om sodoende 'n afname in voëlgetalle, en hopelik ook trefongelukke met vliegtuie, te bewerkstellig.

DANKBETUIGINGS

Die bestuur van die Bloemfontein-lughawe word bedank vir toestemming om die projek te kon uitvoer en vir logistiese steun. Opregte dank is ook aan H.J.B. Butler en D.J. van Niekerk verskuldig vir hulp met veldwerk en rekenaarverwerkings. Finansiële steun vir die projek is van SASOL Beperk en SAL verkry.

LITERATUURVERWYSINGS

- Allan, J.R., Bell, J.C., Jackson, V.S. (1999). In *Bird Strike '99 – Proceedings*, MacKinnon, B. ed. (Transport Canada, Vancouver) p. 29.
- Anon. (1997). Een botsing van vliegkulturen. *Vogels*, 4, 8-11.
- Creswell, P.D. (1988). Bird species, populations and activities at Christchurch international airport, New Zealand, between 1986 and 1988: Implications for a preventative bird strike programme. *N.Z.*

- Nat. Sci.*, 15, 61-70.
4. Anderson, P.C. (1988). Aspekte van die biologie van die kroonkiewiet *Vanellus coronatus* (Boddaert), 1783 op enkele binnelandse lughawens. M.Sc.-verhandeling, Univ. van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein.
 5. Burger, J. (1983). Bird control at airports. *Environ. Conserv.*, 10, 115-124.
 6. Caithness, T.A., Williams, M.J. Bull, R.M. (1967). Birds and aircraft: A problem on some New Zealand airfields. *N.Z. Ecol. Soc.*, 14, 58-62.
 7. Van Tets, G.F. (1969). Quantitative and qualitative changes in habitat and avifauna at Sydney airport. *CSIRO Wildl. Res.*, 14, 117-128.
 8. Wright, E.N. (1968). In *The problems of birds as pests*, Murton, R.K., Wright, E.N. eds. (Academic Press, New York) p. 97.
 9. Harris, W.V. (1971). *Termites, their recognition and control*. (Longmans, Bristol).
 10. Kumar, R. (1984). *Insect pest control with special reference to African agriculture*. (Edward-Arnold, London).
 11. McEwen, F.L., Stephenson, G.R. (1979). *The use and significance of pesticides in the environment*. (John Wiley & Sons, New York).
 12. Morris, M.G. (1979). Responses of grassland invertebrates to management by cutting. II. Heteroptera. *J. Appl. Ecol.*, 16,417-432.
 13. Morris, M.G., Lakhani, K.H. (1979). Responses of grassland invertebrates to management by cutting. I. Species diversity of Hemiptera. *J. Appl. Ecol.*, 16,77-98.
 14. Morris, M.G., Rispin, W.E. (1987). Abundance and diversity of the coleopterous fauna of a calcareous grassland under different cutting regimes. *J. Appl. Ecol.*, 24,451-465.
 15. Thiele, H.U. (1977). *Carabid beetles in their environments*. (Springer, Berlin).
 16. Rutherford, M.C., Westfall, R.H. (1994). Biomes of southern Africa: An objective categorization. *Mem. bot. Surv. S. Afr.*, 63, 1-94.
 17. Acocks, J.P.H. (1988). Veld types of South Africa. *Mem. bot. Surv. S. Afr.*, 57, 1-146.
 18. Schulze, B.R. (1965). *The climate of South Africa*. Part 8. WB 28. (Government Printer, Pretoria).
 19. Tidmarsh, C.E.M., Havenga, C.M. (1955). The wheel-point method of survey and measurement of semi-open grasslands and Karoo vegetation of South Africa. *Mem. bot. Surv. S. Afr.*, 29, 1-49.
 20. Fourie, J.H., Visagie, A.F.J. (1985). Weidingswaarde en ekologiese status van grasse en karoobossies in die Vrystaatstreek. *Glen Agric.*, 14, 14-20.
 21. Scholtz, C.H., Holm, E. (1985). *Insects of southern Africa*. (Butterworths, Durban).
 22. Du Preez, L. (1996). *Field guide and key to the frogs and toads of the Free State*. (Dept. Zoology & Entomology, Univ. of the Orange Free State, Bloemfontein).
 23. De Waal, S.W.P. (1978). The squamata (Reptilia) of the Orange Free State, South Africa. *Mem. nas. Mus., Bloemfontein*, 11, 1-160.
 24. Skinner, J.D., Smithers, R.H.N. (1990). *The mammals of the southern African subregion*. (Univ. of Pretoria, Pretoria).
 25. Nel, J.A.J., Stutterheim, C.J. (1973). Notes on early post-natal development of the Namaqua gerbil *Desmodillus auricularis*. *Koedoe*, 16, 117-125.
 26. Kok, A.C., Kok, O.B. (2002). Dieetsamestelling van voëlsoorte op 'n binnelandse lughawe in Suid-Afrika. *S.-Afr. Tydskr. Natuurwet. Tegnol.*, 21, 4-15.
 27. Morris, M.G. (1981). Responses of grassland invertebrates to management by cutting. IV. Positive responses of Auchenorhyncha. *J. Appl. Ecol.*, 18,763-771.
 28. Southwood, T.R.E., Van Emden, H.F. (1967). A comparison of the fauna of cut and uncut grasslands. *Z. Angewandte Entomol.*, 60,188-198.
 29. Uvarov, B.P. (1966). *Grasshoppers and locusts*. (Cambridge Univ. Press, London).
 30. Johnston, A., Dormaar, J.F., Smoliak, S. (1971). Long-term grazing effects on fescue grassland soils. *J. Range Manage.*, 24,185-188.
 31. Duffey, E., Morris, M.G. (1966). The invertebrate fauna of the Chalk and its scientific interest. *Handbk. a. Rep. Soc. Promot. Nat. Reserves*, pp. 83-94.
 32. Brough, T., Bridgman, G.J. (1980). An evaluation of long grass as a bird deterrent on British airfields. *J. Appl. Ecol.*, 17, 243-253.
 33. Colahan, B.D. (1992). Bird problem at airports – A not so simple solution. *Afr. Wildl.*, 46, 133.
 34. Van der Westhuizen, L. (1995). Die grootgrasdraertermiet. *OVK-Boerenuus*, 3, 25-27.
 35. Duncan, F.D. (1990). In *Sesde verslag van die Werkspan oor Grasdraertermiete*, Keetch, D.P. (Dept. Landbou-ontwikkeling, Pretoria) p.35.
 36. Anon. (1993). How do crop protection products work? *Courier Agrochem.*, 1, 18-20.