

Ecologische studie over het activiteitenpatroon en de voeding van *Tetrix subulata* (L.)

Koen Lock
Dragonderwegel 3
9810 Nazareth

Résumé

Afin de définir le cycle d'activité de *Tetrix subulata*, une femelle brachyptère a été observée pendant tout un jour. Le criquet mangeait de 10h jusqu'à 18h30. L'animal commençait de marcher activement et de bouger plus rapidement seulement à 10h. De 10h jusqu'à 16h30, 24 essais de copulation avaient lieu mais sans succès. Les mâles marchaient plus que les femelles et ils mangeaient moins de temps. À 17h le nombre d'individus diminuait et à 19h les derniers exemplaires disparaissaient entre les touffes de *Juncus effusus*.

Une analyse du contenu de l'estomac-intestin et des excréments de trois individus a démontré que la nourriture de cette espèce comprend des algues et de la matière organique morte.

Samenvatting

Om het activiteitenpatroon van *Tetrix subulata* na te gaan werd een brachyprotonaal vrouwtje gedurende een ganse dag gevolgd. Van 6u tot 18u30 foerageerde de sprinkhaan. Het dier begon echter pas vanaf 10u actief rond te lopen en sneller te bewegen. Van 10u tot 16u30 vonden bovendien ongeveer 24 copulatiepogingen plaats, echter nooit met succes. De mannetjes kropen veel meer rond dan de vrouwtjes en besteedden veel minder tijd aan het foerageren. Om 17u begon het aantal dieren te verminderen en om 19u verdwenen de laatste exemplaren tussen de *Juncus effusus* (Pitrus) pollen.

Bij een analyse van de maagdarminhoud en de uitwerpselen van drie individuen bleek dat het voedsel van de soort bestond uit algen en dood organisch materiaal.

Inleiding

Er is nog maar weinig onderzoek gebeurd naar de ecologie van Tetrigidae of doornsprinkhanen. Dit komt waarschijnlijk doordat deze dieren wegens hun geringe afmeting, het ontbreken van stridulatie en hun speciale habitat vaak over het hoofd worden gezien.

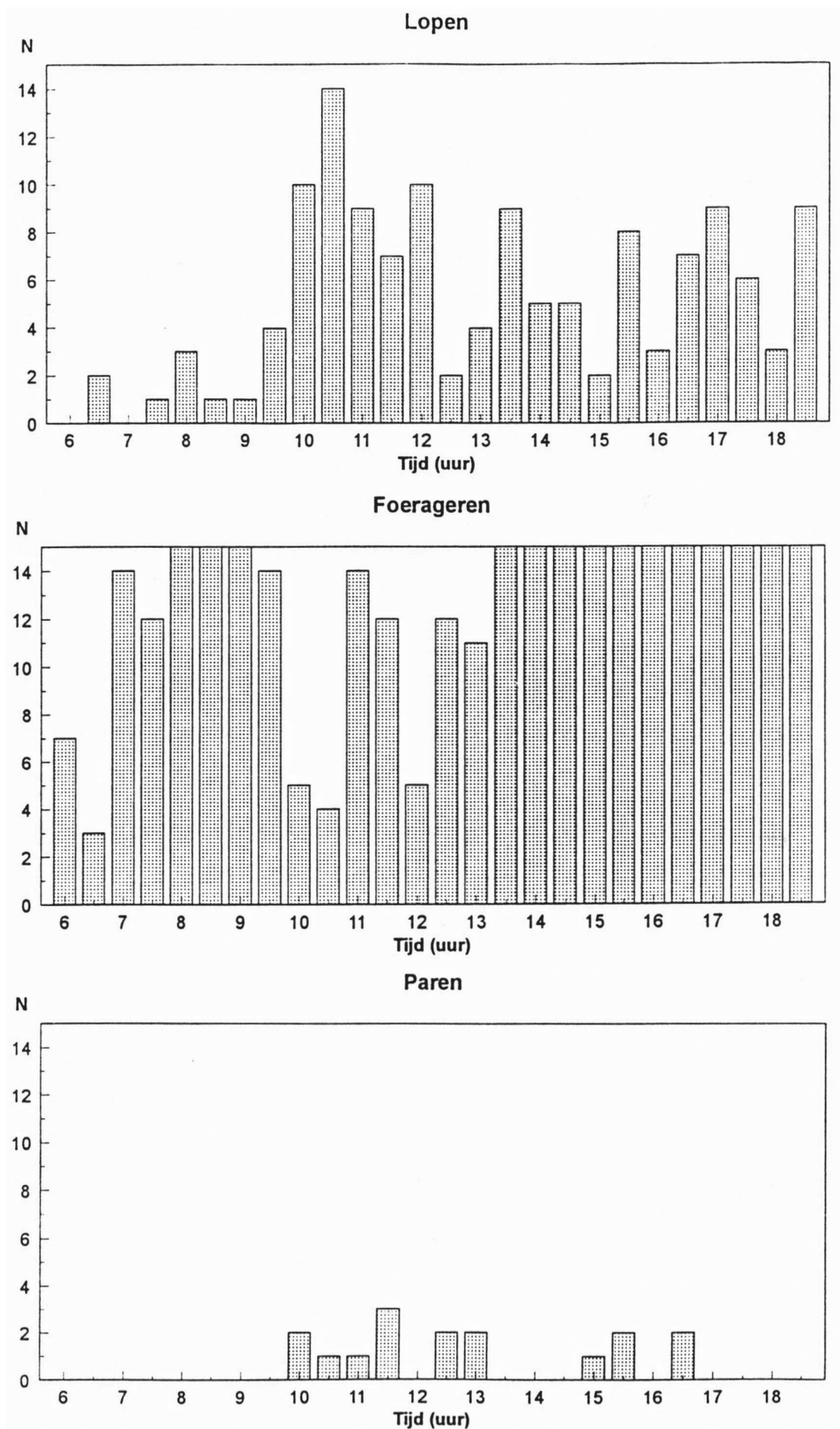
Doornsprinkhanen zijn dagactief, grondbewonend, herbivoor en bezitten vaak een goed vliegvermogen. Door dit vliegvermogen zijn het goede kolonisatoren van nieuw gecreëerde biotopen.

Tetrix subulata (L.) (Zeggedoorntje) is een pioniersoort met een vrij beperkte biotoopkeuze. Daarom hebben de dieren een levenswijze ontwikkeld die hen in staat stelt om extreme situaties te overleven. Het habitat bestaat uit zeer natte plaatsen met een korte vegetatie en kale plekken. Zulke biotopen worden aangetroffen langs oevers van rivieren, beken en vijvers, in uitgedroogde plassen en moerassen. De dieren zijn nog beter aangepast aan hun omgeving doordat ze, zowel aan het oppervlak als onder water zeer goed kunnen zwemmen. Dit doen ze door hun achterpoten als peddels te gebruiken. Tetrigidae worden overwegend op het substraat aangetroffen omdat ze zich niet goed kunnen

vasthouden aan planten wegens het ontbreken van een areolium tussen de klauwen.

Materiaal en methode

De opzet van het onderzoek was het activiteitenpatroon tijdens het verloop van de dag te achterhalen. Hiervoor werden alle handelingen genoteerd die één bepaald dier aan boord legde gedurende 1 minuut. Terloops werden ook de gedragingen van andere dieren in de directe omgeving geobserveerd. Dit gebeurde gedurende 15 minuten waarna er eenzelfde periode werd gepauseerd. Het aantal minuten waarin een bepaalde activiteit plaatsvond, werd vervolgens per kwartier uitgezet. Op die manier kon het activiteitenpatroon van het dier worden weergegeven (figuur 1). De volgende handelingen werden onderscheiden: lopen, foerageren en paren. Wanneer een dier liep, kon dit natuurlijk gemakkelijk worden gezien. Ook het foerageergedrag kon gemakkelijk worden vastgesteld. Tijdens het foerageren buigen de dieren immers hun kop omlaag (figuur 2) terwijl bij een dier in rust de kop precies in het verlengde van het halsschild blijft liggen (figuur 3). Het 'paren' bestond eigenlijk uit het beklimmen van het vrouwtje door een mannetje. Dit mannetje probeerde vervolgens de copu-



Figuur 1: Het activiteitenpatroon van *Tetrix subulata* voor lopen, foerageren en paren.



Figuur 2: *Tetrix subulata* in foerageerhouding. Gent, 17.VII.1996. Foto: Koen Lock.

latiehouding aan te nemen maar droop al snel af wanneer dit niet bleek te lukken. Van een echte paring was dus eigenlijk nooit sprake.

Doornsprinkhanen kunnen vrij gemakkelijk worden benaderd mits er geen bruuske bewegingen worden gemaakt. Zo was het mogelijk om deze diertjes tot ongeveer een halve meter te benaderen zodat de hun activiteiten goed konden worden gevolgd.

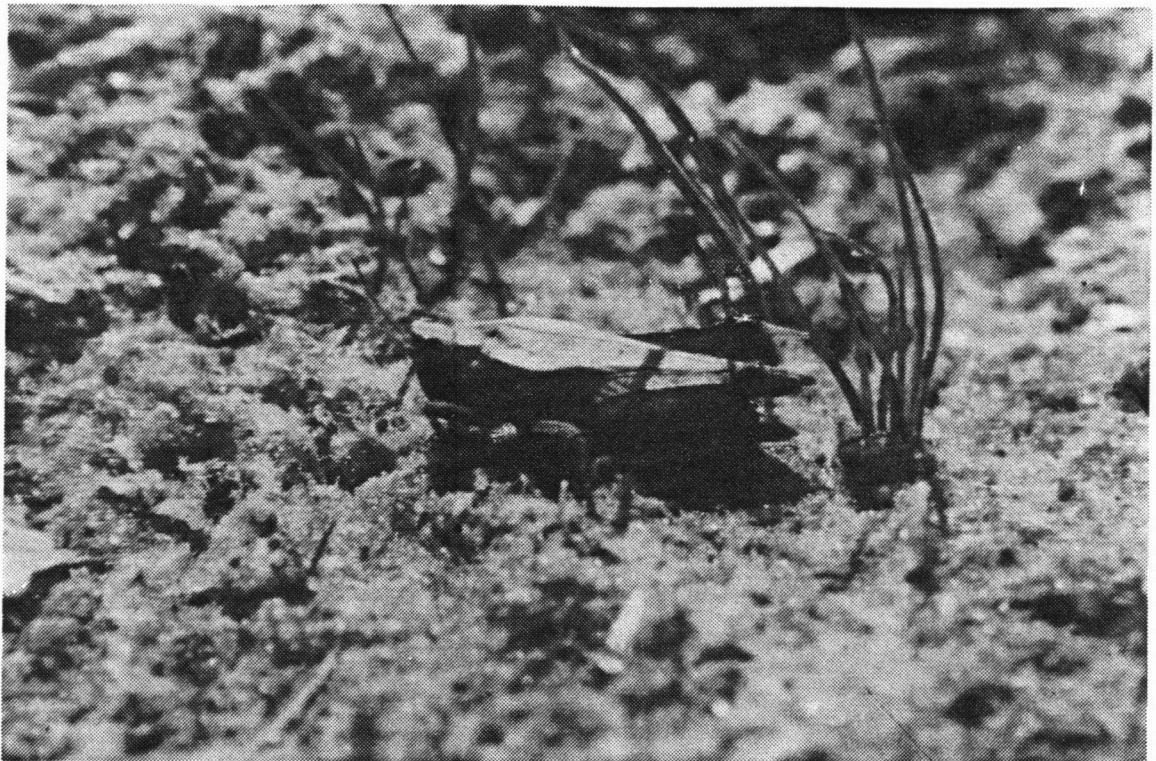
Hetzelfde individu kon steeds worden gevolgd doordat de sprinkhaan zich nooit verder dan 20 centimeter verwijderde van de plaats waar het dier voor het eerst werd opgemerkt. Dit werd bovendien mogelijk gemaakt door de grote kleurvariatie van doornsprinkhanen waardoor ieder dier afzonderlijk kan worden herkend.

Per kwartier werden ook de lichtintensiteit, de temperatuur en de luchtvochtigheid gemeten (figuur 4). Deze omgevingsvariabelen werden op anderhalve meter boven de grond gemeten. De geobserveerde sprinkhaan zat echter op het substraat, zodat het microklimaat waarin de dieren zich bevonden waarschijnlijk afweek van de gemeten waarden. De variabelen werden bovendien in de schaduw gemeten terwijl het dier zich in de volle zon bevond.

Die dag werden ook een mannelijk en twee vrouwelijke

exemplaren van *Tetrix subulata* meegenomen voor een maagdarmanalyse. Met behulp van een preparatienaald en een binoculaire loupe werd de maagdarminhoud op een objectglaasje gebracht. Deze inhoud werd opengesmeerd en bedekt met een dekglasje. Met behulp van een stereomicroscoop bij een vergroting van 10 X 25 kon het voedsel van het dier geïdentificeerd worden. Een quantitative bepaling van het opgenomen voedsel was vanuit praktisch oogpunt evenwel onhaalbaar. De maagdarminhoud werd tenslotte vergeleken met de inhoud van de uitwerpselen van dezelfde dieren.

Deze gedragstudie vond plaats op 16 juli 1995 in het Vosservaat, een educatief reservaat aan de rand van de stad Gent (UTM-code: ES4953). In het terrein werd vier jaar tevoren een vijver gegraven waarvan een gedeelte van de oever werd geplagd. Op het geplagde deel dat sedertdien reeds enkele malen op onregelmatige tijdstippen werd gemaaid, werd het onderzoek uitgevoerd. De korte, halfopen vegetatie bestond uit *Juncus acutiformis* (Veldrus), *Juncus effusus* (Pitrus), *Juncus bufonius* (Greppelrus), *Alopecurus geniculatus* (Geknikte vossestaart), *Glyceria fluitans* (Mannagras), *Poa annua* (Straatgras), *Trifolium repens* (Witte kaver), *Ranunculus repens* (Kruipende boterbloem),



Figuur 3: *Tetrax subulata* in rust. Gent, 17.VII.1996. Foto: Koen Lock.

Ranunculus flammula (Egelboterbloem) en *Lycopus europaeus* (Wolfspoot). Op de zandige ondergrond groeiden bovendien mossen en algen waaronder een kolonievorm van *Nostoc* (blauwwier). Door het hoger worden van de vegetatie in de zomer was de oppervlakte aan geschikt habitat echter al sterk gedaald.

Tetrax undulata (Gewoon doortje), juveniele exemplaren van *Conocephalus dorsalis* (Spitskopje) en *Chorthippus parallelus* (Krasser) werden tijdens het onderzoek ook frequent waargenomen in het biotoop van *Tetrax subulata*.

Resultaten en discussie

Activiteitenpatroon

Het gevolgde individu betrof een vrouwtje van de brachyprotonale vorm van *Tetrax subulata*. Om 6u werd het dier voor het eerst opgemerkt. Niet veel later werden ook enkele andere vrouwtjes waargenomen. De eerste uren beperkten de bewegingen van het dier zich vrijwel tot grazen. Langzaam begon het dier meer te lopen en werden de bewegingen sneller.

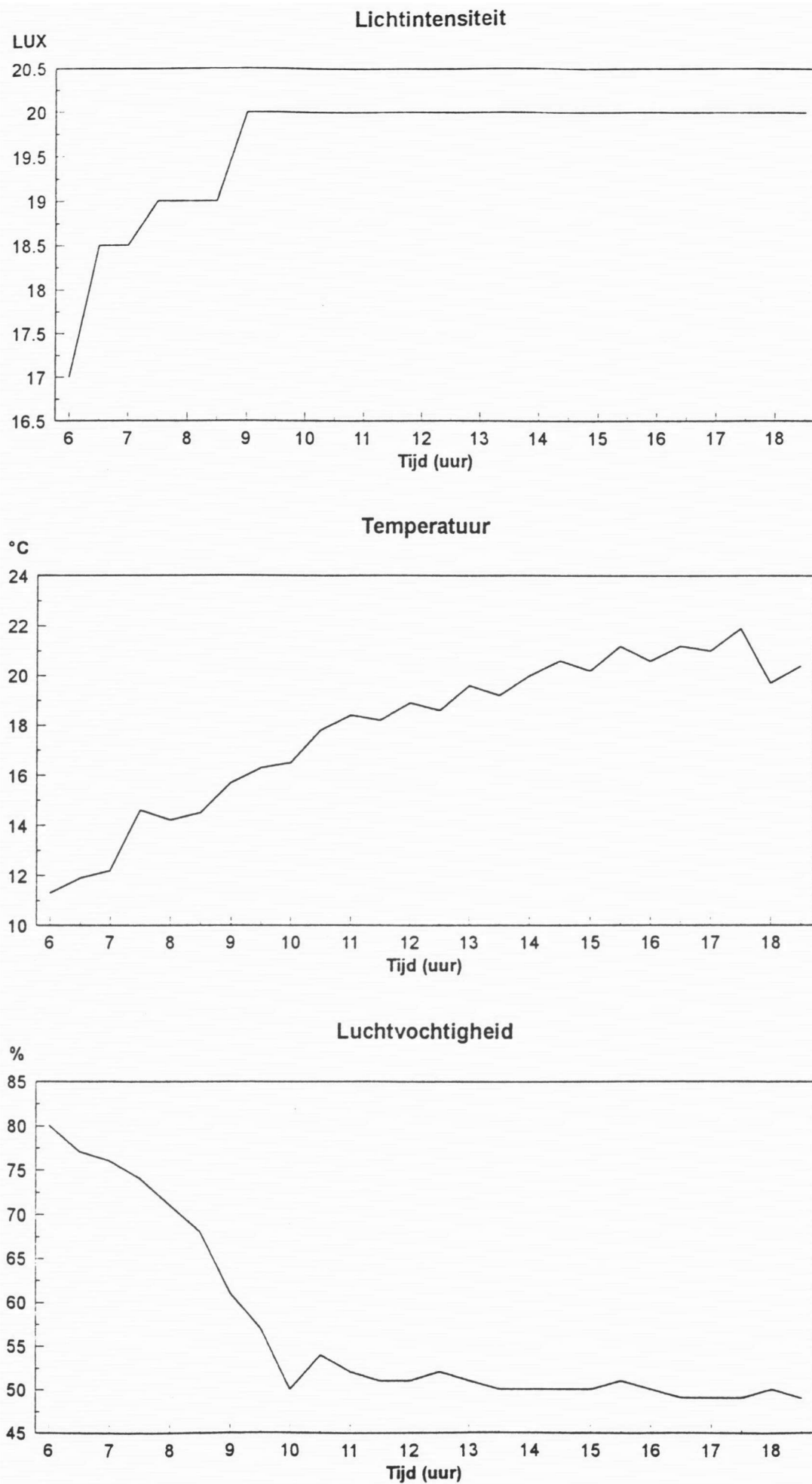
Van 10u tot 13u nam de foerageeractiviteit wat af (figuur 1). Dit ging samen met een stijging van het

aantal minuten waarin gelopen werd. Doornsprinkhanen kunnen ook grote sprongen maken maar dit werd gedurende het onderzoek geen enkele maal vastgesteld. Waarschijnlijk wordt het springen alleen bij een vluchtreactie toegepast.

Zoals reeds vermeld, verwijderde het gevolgde vrouwtje zich nooit verder dan 20 cm van de plaats waar het dier voor het eerst werd opgemerkt. De hele dag foerageerde het dier, alleen 's middags gebeurde dit iets minder frequent. Dit foerageren gebeurde enkel wanneer het dier zich op het substraat bevond en dus niet wanneer het dier op grassen of mossen zat.

Het foerageren werd enkel onderbroken om naar een nieuw plekje te kruipen. Het viel daarbij op dat vaak dezelfde plaatsen werden aangedaan. Ook bij een ander vrouwtje dat een naburig plekje begraasde, werd dit gedrag vastgesteld.

In tegenstelling tot de vrouwtjes verplaatsten de mannetjes zich zeer veel. Het lopen van deze mannetjes werd enkel onderbroken om af en toe gedurende een korte periode te foerageren. Dit rondlopen diende blijkbaar voor het opsporen van vrouwtjes. Steeds wanneer een mannetje een vrouwtje in het oog kreeg, werd dit benaderd. Van een baltsritueel met vleugelslagen en een geluidloze, 'ruttelende' beweging van de poten,



Figuur 4: Het verloop van de lichtintensiteit, temperatuur en luchtvochtigheid gedurende de actieve periode van *Tetrix subulata*.

zoals werd beschreven door Faber (1953), was nooit sprake. Wel werd eenmaal waargenomen dat een mannetje zijn ganse lichaam een paar seconden op en neer liet trillen waarbij de poten hun positie behielden, een handeling die ook door Faber (1953) werd beschreven. Het vrouwtje werd van opzij benaderd en beklommen en niet van achteren zoals Detzel (1991) beschreef. Telkens probeerde het mannetje de copulatiehouding aan te nemen maar het dier droop al na enkele seconden af omdat het vrouwtje niet tot paren bereid was en gewoon doorging met foerageren. Van een echte paring was dus nooit sprake. Zo'n paring duurt immers 9 tot 15 minuten (Detzel, 1991). Bij het vrouwtje was er echter geen sprake van afweerbewegingen met de achterpoten, zoals werd beschreven door Detzel (1991).

Het geobserveerde vrouwtje werd 12 maal door een mannetje beklommen. Aangezien het dier slechts de helft van de tijd werd gevolgd, wil dit zeggen dat er die dag ongeveer 24 copulatiepogingen plaatsvonden bij dit ene vrouwtje. Al deze pogingen grepen plaats van 10u tot 16u30 (figuur 1). De mannetjes werden ook enkel gedurende deze periode waargenomen.

Bij krekels zijn het de vrouwtjes die actief op zoek gaan naar de tjirpende mannetjes die zich op een min of meer vaste plaats bevinden. Ook bij de sabelsprinkhanen zijn het de vrouwtjes die de mannetjes opzoeken. Deze laatsten verplaatsen zich echter vaker. Mannetjes van veldsprinkhanen tjirpen telkens eenmaal of enkele malen en verplaatsen zich vervolgens. Dit gedrag zou kunnen samenhangen met het feit dat hun gezang niet zo ver draagt. Door zich steeds te verplaatsen, bestrijken de veldsprinkhanen een groter gebied en maken zo de kans groter dat een vrouwtje hen hoort. Opdat de dieren elkaar sneller zullen vinden, maakt een paringsbereid vrouwtje antwoordgeluiden. Bij Tetrigidae zijn het vermoedelijk de mannetjes die actief op zoek gaan naar vrouwtjes. Aangezien Tetrigidae niet kunnen striduleren, kunnen de dieren elkaar enkel visueel en misschien ook door middel van de reuk opsporen.

Devriese (schriftelijke mededeling) vond *Tetrix bipunctata* en *Tetrix undulata* vooral tijdens de ochtend tussen 8u en 10u30 wanneer het nog niet te warm is en wanneer er veel dauw is. Dit zou erop wijzen dat Tetrigidae vooral 's morgens actief zijn. *Tetrix subulata* zou echter zeer actief kunnen zijn bij warm weer en vliegt dan snel op bij verstoring (Devriese, 1996). Ragge

(1965) vermeldt dat Tetrigidae het actiefst zijn bij warm, zonnig weer. Volgens Devriese (schriftelijke mededeling) zou dit waarschijnlijk enkel van toepassing zijn voor de koude Britse eilanden.

Tijdens dit onderzoek werden de eerste dieren om 6u gevonden bij een temperatuur van 11°C en een hoge luchtvochtigheid (figuur 4). De dieren begonnen echter pas actief rond te lopen en sneller te bewegen om 10u, wanneer de temperatuur gestegen was tot 16,5°C en de luchtvochtigheid reeds sterk was gedaald (figuur 4). Vermoedelijk moeten Tetrigidae enkel in biotopen met een zeer lage luchtvochtigheid, zoals bijvoorbeeld kalkhellingen en steengroeves, hun activiteiten beperken tot de ochtend.

Om 17u begon het aantal waargenomen dieren geleidelijk te verminderen en om 19u werd het gevolgde dier niet meer teruggevonden. Ook de andere soortgenoten waren toen vrijwel verdwenen. Er konden nog net enkele dieren gevolgd worden die zich gingen verschuilen tussen de *Juncus effusus* (Pitrus), waar de dieren misschien de nacht doorbrengen. Er kon geen verband worden gelegd tussen het plotse staken van de activiteiten en de omgevingsvariabelen (figuur 1 & 4). Wel werd het biotoop van het dier om 19u volledig beschaduwde door *Juncus effusus* (Pitrus). Dit bracht in het habitat van de soort waarschijnlijk een verlaging van de temperatuur teweeg.

De populatie bestond zowel uit macroprotonale dieren, waarbij het halsschild tot ver voorbij de achterknie reikt, als brachyprotonale dieren waarbij het halsschild slechts iets voorbij het achterlijf uitsteekt. Bij eerdere bezoeken van het gebied in het voorjaar was de populatie veel groter. Adulte dieren sterven immers begin juli na het eileggen (Marshall & Haes, 1988). De eieren worden in het voorjaar gelegd bij een optimale combinatie van vocht en temperatuur. De juvenielen komen uit het ei van mei tot juli; niet geslachtsrijpe adulten verschijnen vanaf augustus. De populatie bestond op 16 juli dan ook voor een groot deel uit juveniele dieren. Deze juvenielen kunnen nog hetzelfde jaar adult worden. Er vindt echter nooit een paarperiode plaats in het najaar. Deze dieren hebben immers nog geen goed ontwikkelde ovulae (Carpentier, 1942). De soort overwintert meestal als het laatste juveniele stadium of als adult. Tijdens de winter worden de dieren passief maar een winterslaap wordt niet gehouden (Ragge, 1965). Deze dieren leggen eieren in het voorjaar en

hebben dus een levensduur van ongeveer één jaar.

Voeding

Er wordt aangenomen dat Tetrigidae mossen en algen eten (Carpentier, 1942; Marshall & Haes, 1988). *Tetrix bipunctata* zou echter in gevangenschap dode bladeren eten en *Tetrix undulata* zou ook houtschilfers eten, deze soort is dan ook soms massaal te vinden tussen houtschilfers van kaalslagen (Devriese, schriftelijke mededeling). Volgens Paranjape *et al.* (1987) voeden doornsprinkhanen zich met algen, mossen, schimmels, korstmossen, humus, afval en zachte bladeren van allerlei grassen. Carpentier (1942) vond bij maagdarmanalyses van Tetrigidae humus, zandkorrels, mossen en algen waaronder Chlorophyceae, Protococcaceae en Cyanophyceae. Het voedsel van *Tetrix subulata* bestaat volgens Bellman (1985) uit grassen, mossen en korstmossen. Volgens Marshall & Haes (1988) voedt de soort zich met algen en mossen.

Bij analyse van de maagdarminhoud werden algen, dood organisch materiaal en zandkorrels aangetroffen. Enkel de algen bevatten nog chlorofiel en werden dus levend opgenomen. De verschillende algen die werden teruggevonden, worden weergegeven in tabel 1.

Cyanophyta	
Cyanophyceae	
Nostocales	
Nostoc species	
Chrysophyta	
Diatomophyceae	
Pennales	
Chlorophyta	
Chlorophyceae	
Chlorococcales	
Scenedesmus species	
Ulotrichales	
Spirogyra species	

Tabel 1: Algen aangetroffen bij de maagdarmanalyse van *Tetrix subulata*.

Schimmels werden niet gevonden maar hun aanwezigheid kan niet uitgesloten worden. Mossen, korstmossen en hogere planten behoorden niet tot het opgenomen voedsel hoewel mossen en hogere planten talrijk voorkwamen in het biotoop van de gedissecteerde dieren. In de uitwerpselen werden enkel nog zandkorrels, diatomeeën en zeer fijn verdeeld organisch materiaal aangetroffen. Dit wijst erop dat het geassimileerde voedsel bestond uit algen en dood organisch materiaal. Er werd geen verschil vastgesteld tussen het voedsel van het mannetje en dat van de vrouwtjes.

Dankwoord

Tenslotte zou ik Hendrik Devriese willen bedanken voor het bezorgen van literatuur en het kritisch nalezen van dit artikel.

Literatuur

- Carpentier, F., 1942. Les Acrydium (Orthoptera) de Belgique (1re partie). — Bull. Mus. Hist. nat. Belg., 18 (44), 16pp.
- Detzel, P., 1991. Ökofaunistische Analyse der Heuschreckenfauna Baden-Württembergs (Orthoptera). Dissertation, 365pp.
- Devriese, H., 1996. Bijdrage tot de systematiek, morfologie en biologie van de West-Palearktische Tetrigidae. — Nieuwsbrief Saltabel, 15, 2—38.
- Faber, A., 1953. Laut- und Gebärdensprache bei Insekten. Orthoptera (Geradflügler) I. Stuttgart, 198pp.
- Marshall, J.A. & E.C.M. Haes, 1988. Grasshoppers and allied Insects of Great Britain and Ireland. Colchester, 252pp.
- Paranjape, S.Y., A.M. Bhalerao & N.M. Naidu, 1987. On etho-ecological characteristics and phylogeny of Tetrigidae. In [Baccetti]. Evolutionary Biology of Orthopteroid Insects. Chichester: 386—395.
- Ragge, D.R., 1965. Grasshoppers, Crickets and Cockroaches of the British Isles. London, 299pp.