

Watermijten als parasieten van libellen

C. Davids

Inleiding

De meest opvallende parasieten van libellen zijn de larven van watermijten, die als kleine groene tot oranje bolletjes kunnen worden waargenomen aan het borststuk, het achterlijf of op de aders van de vleugels. Watermijten komen in een grote verscheidenheid van geslachten en soorten in het zoete water van ons land voor (DAVIDS, 1979; VAN DER HAMMEN, 1992). Het meest bekend zijn de rode in het water rondzwemmende spinnetjes, maar ook veel kleinere en minder opvallende soorten, zoals die van het geslacht *Arrenurus* zijn zeer algemeen in het zoete water van ons land.

Watermijten hebben als alle mijten zes paar aanhangselen. Van voor naar achter zijn dit één paar cheliceren (echte steek- of boororganen, bij de mondopening te zien als een paar puntjes), één paar pedipalpen (kortweg palpen) en vier paar looppoten. De larve heeft slechts drie paar looppoten.

Levenscyclus

Er zijn drie actieve stadia: larve, nimf en adult. De larven zijn in het algemeen parasitair, waar-

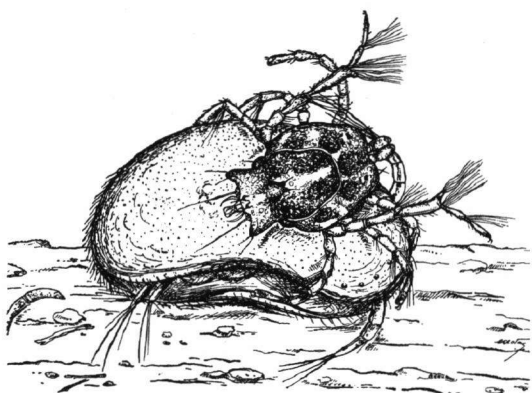
bij insecten tot gastheer dienen. De meest algemene gastheren zijn: waterkevers, waterwantsen, libellen en muggen. Aangezien watermijtlarven bijna uitsluitend parasiteren op volwassen insecten betekent dit dat zij parasiterend op muggen of libellen een landleven leiden. De meeste soorten hebben een hoge mate van gastheerspecificiteit. Het zijn vooral de vertegenwoordigers van het geslacht *Arrenurus*, die als larve parasiteren op libellen.

De nimf, die uiterlijk sterk op de adult lijkt, is geslachtelijk nog niet volwassen. Nimf en adult (figuur 1) zijn rovers. Sommige soorten prederen eieren van waterinsecten, voor andere soorten vormen watervlooien, roeipootkreeftjes en mosselkreeftjes het voedsel. Ook de larven van insecten, vooral dansmuggenlarven (Chironomidae) worden door vele soorten gepredeerd. Tussen larve en nimf en tussen nimf en adult zijn de mijten een aantal dagen inactief, zij doorlopen dan een vervellings- of popstadium.

Bij *Arrenurus* hebben de volwassen vormen een dikke gepantserde huid, waardoor zij weinig kwetsbaar zijn voor ongewervelde predatoren. Huidklieren scheiden bovendien vies-smakende stoffen af, die er voor zorgen dat zij door de meeste vissen niet worden gegeten. Eén en ander maakt dat de sterfte onder de volwassen mijten gering is. De vrouwtjes worden twee tot drie jaar oud, de mannetjes leven aanzienlijk korter dan de vrouwtjes. Vanwege de gepantserde huid kan het lichaam niet sterk opzwellen en is het aantal eieren dat in één keer kan worden afgezet beperkt. De kleine legsels (meestal 10-20 eieren) worden over een periode van meerdere maanden afgezet (STECHMANN, 1978).

Het parasitisme van de larven

De uit de eieren komende larven (figuur 3) zoeken de laatste larvale stadia van libellen op om hun parasitaire fase te kunnen aanvangen. De soorten behorend tot het ondergeslacht *Arrenurus* parasiteren als larve vooral op libellen, die van andere ondergeslachten op

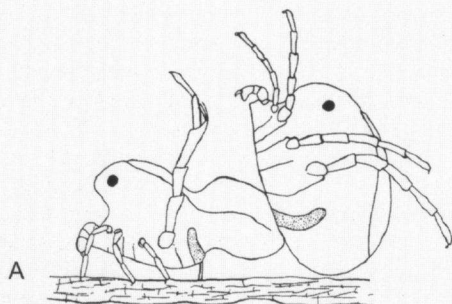


Figuur 1.
Arrenurus maculator (mannetje), lichaamsvloeistof zuigend uit de antenne van *Cypis virens* (naar MOTAS, 1928).
Arrenurus maculator (male), sucking haemolymph on the antenna of *Cypis virens*.

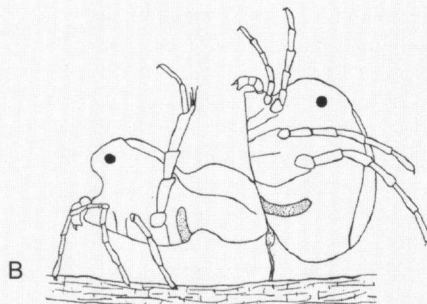
Voortplanting

Evenals bij vele andere spinachtigen worden bij watermijten de spermatozoiden in het mannelijk geslachtsapparaat gebundeld tot pakketjes, de spermatofoeren. De overbrenging van de spermatofoeren naar het vrouwelijk geslachtsorgaan gebeurt bij watermijten op diverse manieren, met een verrassend aantal variaties. De bevruchting gaat via copulatie of door het afzetten van spermatofoeren door de mannetjes op een ondergrond, die dan door de vrouwtjes worden opgenomen, al dan niet in combinatie met een soort bruiloftsdans.

Arrenurus vertoont geslachtsdimorfie. De mannetjes zijn te herkennen aan een verlenging van het lichaam, de cauda (figuur 2). In tegenstelling tot andere geslachten zoeken de vrouwtjes gewoonlijk actief naar een partner. Een tot paring bereid mannetje zit met een enigszins opgerichte cauda te wachten op een vrouwtje. Als een vrouwtje een mannetje gevonden heeft, loopt zij tegen de cauda op en wel zodanig dat de buikzijde van het vrouwtje tegen de schuine bovenzijde van de cauda ligt (figuur 2).



Binnen enkele seconden wordt het vrouwtje verankerd door een stevige kitmassa afkomstig van klieren in de cauda. Het mannetje neemt nu de leiding en zakt op een gegeven moment door de eerste drie paar poten en wrijft zijn genitaalopening over de ondergrond. Vervolgens richt hij zich op waarbij een dunne draad gevormd wordt met aan de top een spermadrappel. Hierna doet het mannetje een stap naar voren en wel zodanig, dat de spermatofoor aan het lichaamseinde van het mannetje staat. Door enkele bewegingen kan de spermatofoor nu in de geslachtsopening van het vrouwtje worden opgenomen. Na enige tijd wordt een volgende spermatofoor afgezet en worden de handelingen herhaald. De overdracht van spermatofoeren duurt tien tot vijftien minuten. Tenslotte maakt het mannetje met het vierde paar poten trommelende bewegingen op het voorste lichaamsdeel van het vrouwtje, waardoor de verbinding verbroken wordt (LUNDBLAD, 1929). De eieren worden afgezet op dood materiaal of op planten en komen, afhankelijk van de temperatuur, na een paar weken tot enkele maanden uit.

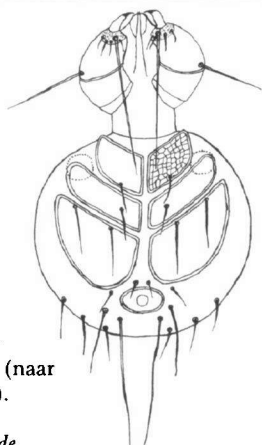


Figuur 2. Spermatofoeren overdracht bij *Arrenurus globator*. a. Het afzetten van een spermatofoor. b. Het overbrengen van een spermatofoor naar de geslachtsopening van het vrouwtje, zie verder de tekst (naar LUNDBLAD, 1929).

Spermatophore transfer in Arrenurus globator.

a. *Depositing of a spermatophore.*

b. *Transfer of a spermatophore to the gonopore of the female.*



Figuur 3.
Larve van *Arrenurus papillator*, buikzijde (naar MÜNCHBERG, 1963).
Larva of Arrenurus papillator, ventral side.

muggen (Nematocera, Diptera).

Bij het waarnemen van larven op zoek naar hun gastheer, lijkt het of het vinden hiervan min of meer bij toeval gebeurt. Een geschikte gastheer wordt niet eerder herkend dan wanneer de larve de gastheer voelt ("proeft"). Als er een mogelijke gastheer wordt aangeraakt, dan verstart de larve en tracht kennelijk chemische informatie te krijgen omtrent het insect (STECHEMANN, 1978). Al op een afstand van enkele millimeters wordt de gastheer niet meer herkend. Als de larven geen geschikte gastheer vinden, gaan zij na twee tot vier weken dood.

Op een libellenlarve aangekomen, zoeken zij

de vleugelaanleg op en wachten hieronder tot de larve overgaat tot het imago (figuur 4). In dit stadium is er geen sprake van parasitisme, maar spreekt men van een foretische fase. Foresie is het zich laten vervoeren door andere organismen, bijvoorbeeld naar een voedselbron. Bekend zijn mijten die zich door vliegen van een belegen naar een verse koeienvla laten transporteren. Bij het uitsluipen van de gastheerlarve bewegen de watermijtlarven snel naar een definitieve aanhechtingsplaats op het imago en beginnen daar hun parasitaire fase.

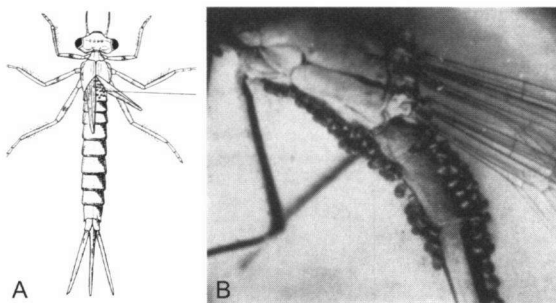
De watermijtlarven kiezen afhankelijk van de soort een bepaalde aanhechtingsplaats, vaak is dat het borststuk, maar ook op het achterlijf of op de vleugeladeren kunnen watermijtlarven gevonden worden. Het is echter ook mogelijk dat eenzelfde mijtensoort afhankelijk van de gastheer een aanhechtingsplaats kiest. De larven van *Arrenurus papillator* hechten zich op de vleugeladeren van heidelibellen (*Symptetrum*) (figuur 5) maar bij pantserjuffers (*Lestes*) op het borststuk (CASSAGNE-MÉJEAN, 1966). Met behulp van de klauwen op de palpen klampen de larven zich vast aan de huid van de gastheer en doorboren deze met de cheliceren. De larve begint meteen stoffen af te scheiden, waarbij een blaasje en vervolgens een blind eindigende, dunne buisvormige structuur ontstaat in de huid van de libel, het zogenaamde stylostoom (0.2 tot 1.0 mm lang). Naburige opperhuidcellen vervloeien en de ontstane ontstekingsvloeistof dient de parasiet

tot voedsel. De ontwikkeling van een stylostoom duurt ongeveer één dag. De mijt brengt stoffen in de gastheer die het weefsel oplossen. Het opgeloste weefsel wordt vervolgens door de parasiet via het stylostoom opgezogen (ÅBRO, 1984 en 1992).

STECHMANN (1978) vond dat *Arrenurus*-larven op muggen vier tot zeven dagen parasiteren, op libellen echter achttien tot twintig dagen. Na tien dagen voeden zij zich niet meer, maar wachten op een geschikt moment om de gastheer te verlaten. Dit moment wordt vooral gevonden tijdens het afzetten van de eieren van de libel en voor de mannetjes die in tandem zijn, de momenten waarop zij zich dicht bij het wateroppervlak bevinden (ROLFF, 1996).

Libellen als gastheer

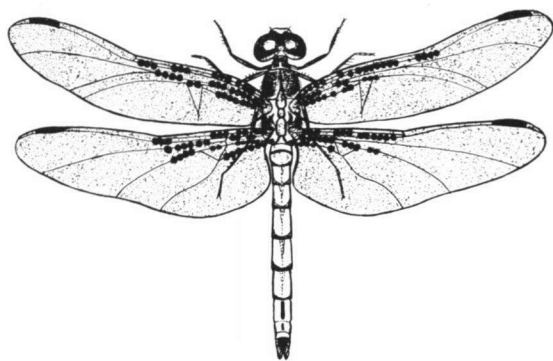
Door de wand van het stylostoom worden voedingsstoffen aan de gastheer onttrokken (ÅBRO, 1992). Zware infecties veroorzaken vele wondjes in de huid van de libel, waardoor de gastheer verzwakt, minder alert wordt en zich gemakkelijk laat vangen (ÅBRO, 1982). De huid van de waterjuffer *Cercion hieroglyphicum* scheurt als het aantal mijten (*Arrenurus mitoensis*) meer dan dertig per achterlijfssegment bedraagt, met als gevolg dat de gastheer sterft (MITCHELL, 1968). Libellen die zwaar geïnfecteerd zijn kunnen dus vroegtijdig sterven of kunnen een gemakkelijke prooi worden voor predatoren. Er treedt dan een bepaald regu-



Figuur 4. a. Larve van *Ischnura elegans*. Onder de vleugelaanleg bevinden zich larven van *Arrenurus cuspidator* in hun foretische fase.

b. *I. elegans*, imago geïnfecteerd met *Arrenurus cuspidator* larven (naar CASSAGNE-MÉJEAN, 1966).

a. Larva of *Ischnura elegans*, underneath the wing-rudiments larvae of *Arrenurus cuspidator* in their phoretic phase. b. *I. elegans* imago, infested with *Arrenurus cuspidator* larvae.



Figuur 5.

Sympetrum fonscolombii geïnfecteerd door larven van *Arrenurus papillator* (naar CASSAGNE-MÉJEAN, 1966).

Sympetrum fonscolombii infested by larvae of *Arrenurus papillator*.

latie-mechanisme op want de mijtenlarven zullen in deze gevallen hun cyclus niet voltooien en met hun gastheer sterven. Een verhoogde sterftেকans kan door watermijtenlarven worden veroorzaakt. Echter ook darmparasieten, met name de ééncellige gregarinen kunnen door hun talrijkheid veel schade aanrichten (ÅBRO, 1971). Bij een hoge infectiegraad kan de voedselbron voor de parasieten ontoereikend zijn, wat dan een geringe groei van de mijtenlarven tot gevolg kan hebben. Hoe groter de gastheer hoe meer parasieten een plaats kunnen vinden, maar ook de uiteindelijke grootte van de parasiet speelt een rol. CASSAGNE-MÉJEAN (1966) vond op *Ischnura elegans* tot 150 larven van *Arrenurus cuspidifer*, op de veel grotere *Sympetrum meridionale* meer dan 300 larven van *Arrenurus*

papillator. De larven kunnen tijdens hun parasitaire fase tot 80 maal in omvang toenemen (ROLFF, 1996). Op de gastheer kan de groei ook beïnvloed worden door de plaatskeuze. Zo vond MÜNCHBERG (1963), dat de larven van *Arrenurus papillator* gehecht aan de subcosta groter waren dan die aan de anale ader van de vleugels.

Sommige auteurs vinden een hogere infectiegraad bij wijfjes dan bij mannetjes, andere auteurs vinden geen significant verschil tussen de sexen (ROLFF, 1996). Sterk geparasiteerde libellen zijn lichter in gewicht dan niet-geparasiteerde en produceren minder eieren (FORBES & BAKER, 1991). Zwaar geparasiteerde mannetjes hebben volgens FORBES (1991) een geringe copulatiesucces omdat zij meer tijd spenderen aan het zoeken van voedsel dan licht tot niet-geïnfecteerde mannetjes en zo minder tijd hebben om te concurreren om de vrouwtjes.

In tabel 1 zijn de watermijten en hun gastheren opgenomen, zoals die bekend zijn vanuit Nederland en aangrenzende gebieden (CASSAGNE-MÉJEAN, 1966; MÜNCHBERG, 1935 en

Tabel 1.
Libellen met hun parasitaire watermijtenlarven, gegevens ontleend aan CASSAGNE-MÉJEAN (1966); MÜNCHBERG (1935 en 1963) en STECHMANN (1978).
Damselflies and dragonflies with their parasitic Arrenurus-larvae.

	<i>Arrenurus affinis</i>	<i>A. batillifer</i>	<i>A. bicuspidator</i>	<i>A. bruzelii</i>	<i>A. claviger</i>	<i>A. cuspidator</i>	<i>A. cuspidifer</i>	<i>A. furciger</i>	<i>A. leuckarti</i>	<i>A. maculator</i>	<i>A. neumani</i>	<i>A. ornatus</i>	<i>A. papillator</i>	<i>A. pustulator</i>	<i>A. radiatus</i>	<i>A. robustus</i>	<i>A. tricuspidator</i>	<i>A. virens</i>
ZYGOPTERA																		
<i>Lestes barbarus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>L. dryas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>L. sponsa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	.
<i>Coenagrion hastulatum</i>	.	x	x	x	.	x	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>C. mercuriale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>C. puella</i>	x	x	x	x	.	.	.	x	.	x	.	x	.	.	x	.	.	x
<i>C. pulchellum</i>	x	x	x	x	.	x	.	.	.	x	.	.	.	.	.	.	x	x
<i>C. scitulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	.	.
<i>Cercion lindenii</i>	.	.	.	x	.	.	.	.	.	x	.	x	.	.	x	.	x	.
<i>Erythromma najas</i>	x	x	x	x	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.	x	.
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	x	x	.	x	.	.	.	.	x	.	x	x	.	.	.	x	.	x
<i>Enallagma cyathigerum</i>	x	x	x	x	.	.	.	.	.	x	x	.	.	.	x	x	x	.
<i>Ischnura elegans</i>	.	x	x	x	x	x	x	.	.	x	.	x	.	.	x	x	x	.
<i>Platycnemis latipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	x	.
<i>P. pennipes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	x	.
ANISOPTERA																		
<i>Cordulia aenea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.
<i>Sympetrum flaveolum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>S. fonscolombii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>S. meridionale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>S. sanguineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>S. striolatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>S. vulgatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.

1963; STECHMANN, 1978). Uit deze tabel blijkt dat er een bepaalde mate van gastheerspecificiteit is waar te nemen. Hierbij moet echter bedacht worden dat slechts enkele auteurs gastheer-parasiet relaties hebben onderzocht. De lijst van mogelijke gastheren zal in werkelijkheid veel langer zijn.

Slot

Volgezogen watermijtlarven kunnen verzameld worden en zullen zich in een klein aquarium verpoppen tot nimfen die, na zich tegoed hebben gedaan aan mosselkreeftjes of water-vlooien, zullen verpoppen tot adult. Het duurt een enkele dag voordat de huid van de mijten is uitgehard, waarna determinatie mogelijk is. Meer informatie is bij de auteur te bekomen. Hartelijk dank aan Peter Coesel en Dick Groenendijk voor hun waardevolle adviezen betreffende het manuscript.

Kees Davids
Aquatische Oecotoxicologie
 Universiteit van Amsterdam
 Kruislaan 320
 1098 SM Amsterdam

Summary

Davids, C., 1997. Water-mites as parasites on dragonflies. *Brachytron* 1(2): 51-55.

In this review on the relationship between odonates and water mites, special attention is given to the influence of parasitism on the individual odonate.

Life and reproductive cycles of water mites are discussed in a short introduction. In the larval stage of water mites two phases can be distinguished: a phoretic phase on odonate larvae and a parasitic phase on the imagines. Site selection and the attachment process of the parasite on the host is described together with the formation of a stylostome. The rate of infestation may influence life time and reproductive success of the hosts. The known relationships between the different odonate and water mite species in north-west Europe are shown in a chart.

Keywords

Odonata, Acarina, *Arrenurus* larvae, relationship, review, Europe, host, parasite, water-mite.

Literatuur

- ABRO, A., 1971. Gregarines: Their effect on damselflies (Odonata: Zygoptera). *Entomol. Scand.* 2: 294-300.
- ABRO, A., 1982. The effects of parasitic water-mite larvae (*Arrenurus* spp.) on zygopteran imagoes (Odonata). *J. Invertebr. Pathol.* 39: 373-381.
- ABRO, A., 1984. The initial stylostome formation by parasitic larvae of the watermite genus *Arrenurus* on zygopteran imagines. *Acarologia* 25: 33-45.
- ABRO, A., 1992. On the feeding and stylostome composition of parasitic water mite larvae (*Arrenurus* spp.) on damselflies (Zygoptera, Odonata). *Zoologische Beiträge N.F.* 34: 241-248.
- CASSAGNE-MÉJEAN, F., 1966. Contribution à l'étude des Arrenuridae (Acari, Hydrachnellae) de France. *Acarologia* 8 (suppl. fasc.): 1-186.
- DAVIDS, C., 1979. De Watermijten (Hydrachnellae) van Nederland. Levenswijze en voorkomen. *Wet. Med. KNNV.* nr 132. 78 pp.
- FORBES, M., 1991. Ectoparasites and mating success of male *Enallagma ebrium* damselflies (Odonata: Coenagrionidae). *Oikos* 60: 336-342.
- FORBES, M. & R.L. Baker, 1991. Condition and fecundity of the damselfly, *Enallagma ebrium* (Hagen): the importance of ectoparasites. *Oecologia* 86: 335-341.
- HAMMEN, H. VAN DER, 1992. De macrofauna van Noord-Holland. Prov. N-H. Dienst Ruimte en Groen. 256 pp.
- LUNDBLAD, O., 1929. Über den Begattungsvorgang bei einigen *Arrenurus*-Arten. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 15: 705-722.
- MITCHELL, R., 1968. Site selection among water mites parasitizing *Cercion hieroglyphicum* Brauer. - *Ecology* 49: 40-47.
- MITCHELL, R., 1969. The use of parasitic mites to age dragonflies. *Am. Midl. Nat.* 82: 359-366.
- MOTAS, C. 1928. Contribution à la connaissance des Hydracariens français particulièrement du Sud-Est de la France. *Trav. Lab. Hydrobiol. isic. Univ. Grenoble* 20: 1-374.
- MÜNCHBERG, P., 1935. Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit ganz besonderer Berücksichtigung der Ökologie der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. *Arch. Hydrobiol.* 29: 1-122.
- MÜNCHBERG, P., 1963. Nochmals zur Biologie und Ethologie der Wassermilbe *Arrenurus* (A) *papillator* (O.F.Müll.), zugleich kritische Bemerkungen zu einigen durch den Parasitismus der Larven der Arrenuri aufgegebenen Problemen (Acari, Hydrachnellae). *Gewäss. Abwäss.* 32: 44-78.
- ROLFF, J., 1996. Experimentele Untersuchungen zum Wirt-Parasit-System *Coenagrion puella* (L.) (Odonata: Coenagrionidae) *Arrenurus* spp. (Acari: Arrenuridae). Diplomarbeit, Zoologisches Institut Techn. Univ. Braunschweig. 94 pp.
- STECHMANN, D.H. 1978. Eiablage, Parasitismus und postparasitische Entwicklung von *Arrenurus*-Arten (Hydrachnellae, Acari). *Z. Parasitenk.* 57: 169-188.