

DE LEVENSWIJZE EN ONTWIKKELING VAN LESTES VIRIDIS VANDERL.

(Vervolg van blz. 52).

De embryonale ontwikkeling.

ZOODRA de eieren in den herfst gelegd zijn, begint de ontwikkeling hiervan, totdat deze wordt gestuit door de te lage temperatuur van den naderenden winter. Vanaf midden October ongeveer, tot de laatste weken in Maart van het volgende jaar, treedt er een rustperiode in, gedurende welken tijd het ei in geringe ontwikkeling volkomen onveranderd blijft. Eerst bij het aanbreken van het warme jaargetijde komt hierin verandering en gaat het proces voort, waarna het vrij spoedig wordt beëindigd.

De vorm der eieren is langgerekt en smal, wat in verband moet worden gebracht met de wijze, waarop zij worden afgelegd. Libellen, die hun eieren eenvoudig in het water laten vallen (gewoonlijk tijdens de vlucht), hebben ronde bolvormige eieren; soorten, welke ze afzetten in zeer week materiaal, meer elliptisch van vorm, met overgangen tot het extreme geval van *Lestes viridis*, naarmate de substantie, waarin ze ondergebracht worden, in hardheid toeneemt. Alle eieren van deze *Lestes* hebben aan de eene zijde een zeer donkerbruin uiteinde, wat steeds naar de opening van inboring is gericht. De lengte van het ei bedraagt gemiddeld $1\frac{1}{2}$ m.m.

In navolging en ter controle van Prenn's proefnemingen, ben ik de geheele ontwikkeling van *L. viridis* van ei tot volwassen insect nagegaan. Hiertoe werden eenige takken met procecdiën in water gezet en in huis bij $\pm 18^{\circ}$ C. gekweekt, om zodoende de ontwikkeling der eieren na te kunnen gaan en later de hieruit voortkomende larfjes in hun

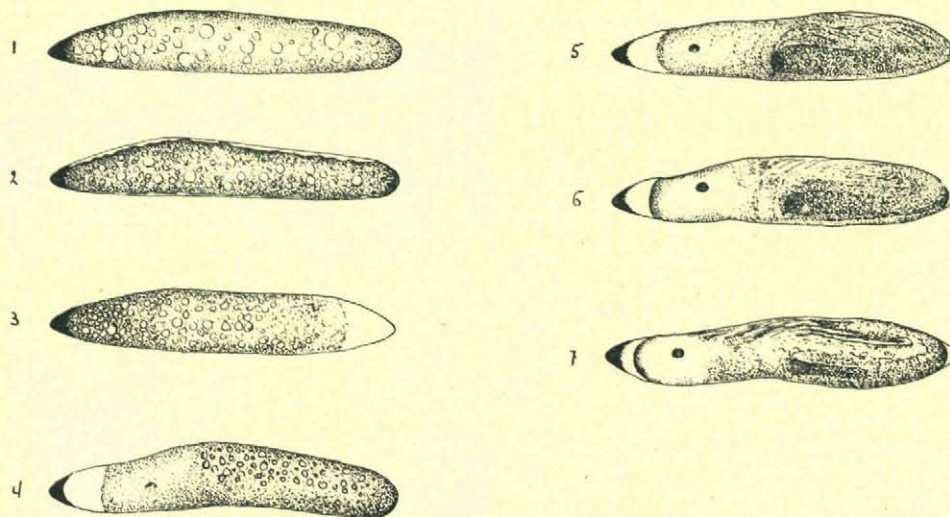


Fig 11. De embryonale ontwikkeling van *Lestes viridis* Vanderl. Vergroot (orig.).

verdere levensloop te volgen. Op deze wijze werd de rustperiode tijdens den winter uitgeschakeld, wat mij een aanmerkelijke tijdsbesparing gaf. 6 Nov. 1927 bracht ik voor dit doel enkele twijgen van *Alnus*, *Salix*, *Prunus* en *Fraxinus* in huis en controleerde de eieren om de week. De winterrust was op genoemde datum al ingetreden. De verschillende afbeeldingen in fig. 11 geven de opeenvolgende stadia weer, met tusschenpoozen van een week. No. 1 is de weergave van het ei onmiddellijk na de afzetting, waarin de oliedruppels

van het reservevoedsel sterk opvallen. Het volgende stadium is het ei in winterrust ¹⁾, terwijl men bij 3 het z.g. omrollingsstadium te zien krijgt, waarin de kiem zich binnenste buiten keert, een handeling analoog aan het „omtrekken” van een kleedingstuk. Hierna is direct de eerste aanleg van het oog te zien (4), dat in de volgende stadia steeds duidelijker wordt. Tenslotte ziet men in 7 de pronimf geheel gevormd met het achterlijf omgebogen, evenals het laatste pootpaar, waarvan de uiteinden tusschen de overige pooten samen met de punt van het achterlijf naar den kop zijn gericht.

13 Dec. 1927 kwamen de eerste eieren uit, dus ruim vijf weken, nadat ze in huis waren gebracht. Bij 18° C. duurt de embryonale ontwikkeling derhalve zes weken; in de vrije natuur ruim zeven maanden, met een rustperiode tijdens den winter van vijf maanden.

Prenn vermeldt, dat geheel onder water gebrachte procecidien niet tot ontwikkeling komen; ik vond dit tijdens het kweken der takken volkomen bevestigd. De eieren schijnen zich heelemaal aangepast te hebben aan een ontwikkeling buiten het water, in de vochtige omgeving van diffundeerende plantencellen.

De Larventoestand..

Nadat zich de embryonale ontwikkeling heeft beëindigd, verbreekt het nieuw gevormde individu op een gegeven oogenblik de eiomhulling en kruipt als pronimf naar buiten. Tegen dezen tijd zijn de eieren op enkele houtsoorten zeer duidelijk, betreffende de bruine uiteinden, zichtbaar geworden, wat voor een gedeelte is toe te schrijven aan de verwijdering der aanboringsgaatjes, tengevolge van den secundairen diktegroei der takken. Even onder dit bruine uiteinde barst het ei open, en door deze opening en verder door het aanboringsgaatje kruipt de pronimf naar buiten. Betrekkelijk vlug ziet men het dier met den kop vooruit en haar lichaam heen en weer wringend uit den tak komen. Is dit gelukt, dan plakt ze gewoonlijk even tegen het buitenoppervlak aan en rust daar uit van haar inspannend werk. Lang duurt dit niet en weldra begint ze haar lichaam weer te bewegen en het achterlijf zoodanig te buigen, dat ze plotseling met een sprong van den tak af wipt, om in het zich daaronder bevindende water terecht te komen. De pronimf is echter van zulk een minimale afmeting, dat zij op den waterspiegel blijft drijven. Nu scheurt door een krommen van het lichaam, vooral van den thorax, de huid aan de rugzijde open en trekt zich het dier hierdoor uit de pronimfhuid, te beginnen met den kop en de pooten, in de meeste gevallen met de buikzijde naar de oppervlakte gekeerd. Tenslotte hangt het jonge larfje in het water, nog slechts met een gedeelte van het achterlijf in het velletje vastzittend; dan schudt het plotseling de lange tracheekieuwen hieruit los en zwemt weg, of zakt met wijd uitgespreide pooten en tracheekieuwen langzaam in het water omlaag, de pronimfhuid op de oppervlakte achterlatend.

Dit heele proces duurt in normale gevallen ongeveer 5 minuten. Onder zeer gunstige omstandigheden verloopt het binnen 4 minuten. Dit is het geval, wanneer de omgeving vochtig is, de tak saprijk en de temperatuur hoog. Bij te droge atmosfeer falen de pogingen van de pronimf om zich uit het ei te bevrijden, waarna ze geheel verdroogt. De vervelling van pronimf tot larve kan soms ook geruimen tijd duren (2—20 min.). Een eigenaardigheid die de pronimf in sommige gevallen zeer te stade komt, is het vermogen om zich springend voort te bewegen. Valt ze in plaats van op het water op den vochtigen oever, dan springt en kruipt ze net zoo lang, tot het veilige water is bereikt. Pierre zag ze hiermee wel twee uur bezig ²⁾. Ik zag ze sprongen maken van minstens 2 c.M. hoog en meerdere c.M. ver! Dikwijls vond ik ze op mijn schrijftafel ongeveer een halve meter verwijderd van de vaas, waarin de procecidien-houdende takken stonden. Tot het maken van een sprong buigt zij het achterlijf lusvormig om en door een plotseling strekken hiervan, werpt zij zich vooruit. Bij zeer sterke vergroting, vindt men op de huid van de pronimf kleine schubjes, die enkel- en meervoudig getand kunnen zijn.

¹⁾ Bij kamertemperatuur ziet men na een week dezen toestand intreden, buiten duurt dit minstens veertien dagen. Volgens Prenn overwintert het ei te Kufstein (Tirol) 'in veel verdere ontwikkeling; daar is tijdens de winterrust het heele embryo al te zien.

²⁾ In zijn artikel: „*Sur l'éclosion des oeufs de Lestes viridis*”, geeft hij hiervan een zeer uitvoerige beschrijving.

LEVENSWIJZE EN ONTWIKKELING VAN LESTES VIRIDIS VANDERL. 87

Fig. 12 is de weergave van de pronimf met eenigszins van het lichaam verwijderde ledematen, die tijdens het uitkomen stijf tegen het lichaam aanzitten. De verschillende organen zijn er reeds duidelijk aan te onderkennen. Aan den kop zijn de sprieten in aanleg te zien met daaronder het masker, vervolgens aan den thorax de pootparen, waarvan de achterste nog omgebogen zijn, evenals in het ei; de tracheekieuwen, aan het einde van het lichaam, zijn eveneens reeds duidelijk te onderscheiden.

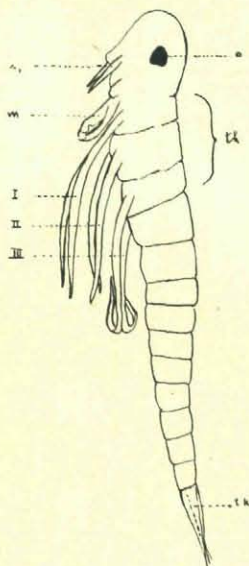


Fig. 12. Pronymph van *Lestes viridis* Vanderl. — o. oog, sp. sprieten, m. masker, th. thorax, I, II, III: pootparen, tk. tracheekieuwen. Vergroot (orig.).

De hoogte, waarvan de pronimfjes op het water vallen, is dikwijls zeer aanzienlijk. Gewoonlijk bevinden zich de takken met procecidien $\frac{1}{2}$ —1 meter boven de oppervlakte van het water, maar meer dan eens zag ik ze 2 en 3 meter hoog!

Een bijzonder geval, wel vermeldenswaard, zag ik eens bij een beek te Berlicum, waar eenige *Salix*-struiken, hoewel ruim twee meter van het water verwijderd, toch met eieren van *L. viridis* waren voorzien. In den herfst staan deze struiken totaal droog, doch in het voorjaar, wanneer het beekje sterk gezwollen is, staan ze voor het grootste gedeelte in het water, zoodat de hieruit kruipende pronimfjes waarschijnlijk toch wel terecht komen. Ik meen, dat hierbij toeval als hoofdoorzaak moet worden opgegeven en het denkbeeld van instinct of vernuft geheel achterwege dient te blijven.

Om de ontwikkeling der larven te volgen, ben ik aldus te werk gegaan. Gedurende één dag werd een takje van *Alnus*, *Salix*, *Fraxinus* en *Prunus* — met uitkomende eieren — in een groot beekerglas gezet, waarin wat water, om op deze wijze een aantal larfjes te krijgen van denzelfden leeftijd. Aan het einde van den dag zwommen een 20-tal larfjes in het glas rond. Hiervan werden er 12 ieder apart in een buisje gedaan met wat slootwater en genummerd, zoodat een controle op elk dier afzonderlijk kon worden uitgeoefend. Dit geschiedde 17-XII-1927.

Door stelselmatige vervanging der kleinere buisjes door grootere glazen, hield de ruimte, beschikbaar voor het zwemmen, gelijken tred met de toenemende grootte van de dieren. De uitkomsten van de verschillende stadia door de larven doorloopen, vindt men

hieronder samengevat, waarin de data der vervellingen en de lengtematen de gemiddelden voorstellen, waarachter tusschen haakjes met de hoofdletter P. de door Prens gevonden uitkomsten zijn opgegeven. Het aantal haren op het masker heeft betrekking op één der helften hiervan.

- 1ste stadium: (fig. 13) aangevangen: 17-XII-1927 (P. 16-V-1925); sprieten 3-ledig; pooten, in verhouding tot het lichaam, zeer lang, tarsen ongeleed; masker, met uitzondering van de binnenste kaaklob der zijlob, geheel ontwikkeld, op de tasterdrager de aanleg van de eerste borstelhaar duidelijk zichtbaar; tracheekieuwen zeer lang en dun priemvormig, met aan het distale einde lange haren; lengte 3 m.m. (P. 3 m.m.); voedsel: *Protozoa*.
- 2de stadium: eerste vervelling 24-XII-1927 (P. 22-V-1925); sprieten 4-ledig; pooten zeer lang, tarsen ongeleed; de binnenste kaaklob der zijlob begint zich te vormen, op de tasterdrager en kin (mentum) een borstelhaar; tracheekieuwen als vorige stadium; lengte 4 m.m. (P. 3-5 m.m.); voedsel als vorige.
- 3de stadium: tweede vervelling 4-I-1928 (P. 27-V-1925); sprieten 5-ledig; pooten lang, tarsen 2-ledig; op taster en tasterdrager elk één borstelhaar, op het mentum twee; tracheekieuwen in verhouding tot het lichaam minder lang; lengte 5 m.m. (P. 5 m.m.); voedsel: kleine *Crustacea*.
- 4de stadium: derde vervelling 11-I-1928 (P. 1-VI-1925); sprieten 5-ledig; tarsen 2-ledig; taster en tasterdrager elk één borstelhaar, op het mentum drie; tracheekieuwen zeer smal lancetvormig; lengte $6\frac{1}{2}$ m.m. (P. 7 m.m.); voedsel: kleine *Crustacea*.

5de stadium: vierde vervelling 20-I-1928 (P. 7-VI-1925); sprieten 7-ledig, bij uitzondering 6-ledig; tarsen 3-ledig; taster twee, tasterdrager één, mentum vier borstelharen; optreden van vleugelstompjes; tracheekieuwen iets breder als in het vorige stadium; lengte 9 m.m. (P. 9 m.m.); voedsel als vorige.

6de stadium: vijfde vervelling 25-I-1928 (P. 10-VI-1925); sprieten 7-ledig; tarsen 3-ledig; taster twee, tasterdrager één, mentum vijf borstelharen; vleugelstompjes iets grooter; tracheekieuwen over de geheele lengte verbreed; lengte 14 m.m. (P. 14 m.m.); voedsel: *Crustacea* (*Cyclops* e.a.)

7de stadium: zesde vervelling 1-II-1928 (P. 15-VI-1925); sprieten 7-ledig; tarsen 3-ledig; taster twee, tasterdrager één, mentum vijf borstelharen; toenemende grootte der vleugelstompjes; tracheekieuwen iets breder dan in het vorige stadium; lengte 18 m.m. (P. 19 m.m.); voedsel als vorige.

8ste stadium: zevende vervelling 8-II-1928 (P. 29-VI-1925); sprieten 7-ledig; tarsen 3-ledig; taster twee, tasterdrager twee, mentum zes borstelharen; vleugelstompjes grooter; tracheekieuwen blad-vormig verbreed; lengte 22 m.m. (P. 24 m.m.); voedsel: *Crustacea* (*Daphnia* e.a.).

9de stadium: achtste vervelling 15-II-1928 (P. 10-VII-1925); sprieten 7-ledig; tarsen 3-ledig; taster twee, tasterdrager twee, mentum zeven borstelharen; vleugelstompjes tot de helft van het 3de achterlijfssegment reikend, met aanduiding der hoofdaderen en donkere nodaalvlek; tracheekieuwen bladvormig met vrijwel parallelle zijden en in weinig spitse punt toeloopend met gewoonlijk drie donkere dwarsbanden; lengte 27 m.m. (P. 27 m.m.); voedsel: *Daphnia*, *Diptera*-larven enz. Tijdens de eerste dagen van dit stadium een plotseling optreden van sterke pigmentering (zie fig. 14).

imago: negende vervelling 12-III-'28 (P. 17 tot 22-VII-1925). In het geheel brachten zeven exemplaren het tot volwassen insect. Hiervan waren 3 ♂♂ en de rest ♀♀. Het eerste exempl. kwam uit 8-III-'28 ♀, het daaropvolgende 10-III-'28 ♂, en vervolgens door elkaar ♂ en ♀, zoodat een gelijke ontwikkeling van beide seksen plaats had.

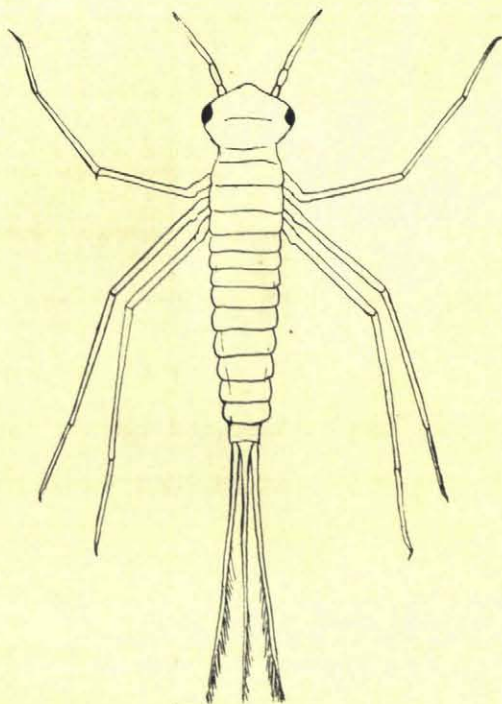


Fig. 13. Larve van *Lestes viridis* Vanderl. in het 1ste stadium. Vergroot (orig.).

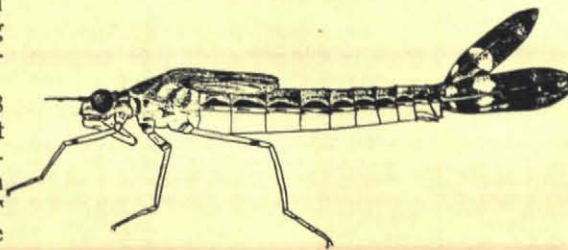


Fig. 14. *Lestes viridis* Vanderl. Larve in het laatste stadium, ♀. Vergroot (orig.).

Afwijkingen met de beschrijvingen van Prens vond ik in het eerste stadium betreffende

LEVENSWIJZE EN ONTWIKKELING VAN LESTES VIRIDIS VANDERL. 89

de aanduiding van de eerste borstelhaar op de tasterdrager, die bij al mijn onderzochte exemplaren zeer duidelijk was te zien, terwijl er volgens Prenn in dit stadium geen spoor van borstelharen is te zien. Verder vertoonden al mijn exemplaren op één na in het 5de stadium 7-ledige sprieten en als uitzondering 6-ledigheid, Prenn vermeldt als norm 6-ledig. Afgezien hiervan vond ik al het overige van zijn beschrijvingen der stadia — voor zoover er melding van is gemaakt — volkomen bevestigd.

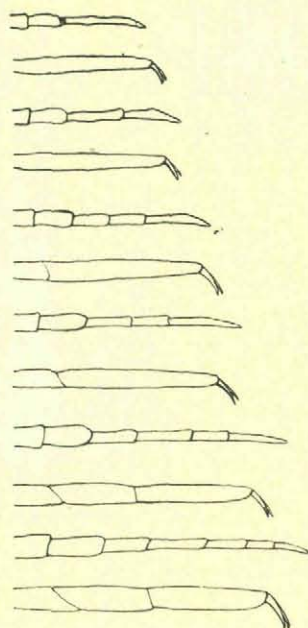


Fig. 15. *Lestes viridis* Vanderl. Ontwikkeling der sprieten en tarsi bij de larven. Vergroot (orig.).

Een asymmetrische ontwikkeling der borstelharen op de beide maskerhelften komt niet zelden voor. Prenn nam eveneens dit verschijnsel waar. Een der gekweekte dieren vertoonde zelfs een regelmatig gereduceerde ontwikkeling der linkerlichaamshelft, inclusief de sprieten en tarsi. Het maximum aantal geledingen van de sprieten bedroeg aan deze zijde zes, dat der tarsi van alle pootparen twee, terwijl het masker aan deze zijde gewoonlijk één borstelhaar minder telde dan normaal.

Voor het optreden der geledingen in sprieten en tarsi zie fig. 15; voor de ontwikkeling der borstelharen op het masker verwijs ik naar de bijdrage van Prenn, waarin ze volledig zijn weergegeven.

Betreffende de tijdsverschillen tusschen de vervellingen is in sommige stadia een belangrijke afwijking merkbaar met de uitkomsten door P. gevonden. Vooral het laatste stadium vertoont een opvallend groot verschil. Gedurende de laatste week hiervan zag ik een soort van rusttoestand intreden, waarin de dieren geen voedsel tot zich namen en zich meerendeels aan de oppervlakte van het water bevonden.

Deze verschillen meen ik in de eerste plaats voor een groot deel te moeten toeschrijven aan *klimatologische* afwijkingen. Men houde goed in het oog, dat Prenn zijn onderzoekingen deed naar materiaal afkomstig uit Tirol, terwijl mijn objecten uit het Hollandsche Brabant kwamen. In de tweede plaats kweekte P. de dieren in het normale jaargetijde, terwijl mijn kweekproeven juist in den winter zijn uitgevoerd en ook meer tot doel hebben gehad, om een controle op de uitkomsten van P. te kunnen uitoefenen bij de successievelijke veranderingen der larven, dan dat een juiste ontwikkelingsstijd hierbij kon worden betracht. Over het algemeen zal dit laatste evenwel toch weinig van het normale verloop zijn afgeweken, daar ik natuurlijk zooveel mogelijk een gunstige levensvoorwaarde aan de dieren heb getracht te geven. Behalve dat men op deze wijze de dieren in hun geheele doen en laten leert kennen, deed ik nog de volgende belangrijke waarnemingen.

Vooreerst zij opgemerkt, dat ze pelagisch leven, d.w.z. vrij in het water rondzwemmen, zij het dan ook, dat ze zich meerendeels tusschen de waterplanten ophouden en dikwijls geruimen tijd op eenzelfde plaats blijven zitten. Één der kweekelingen verloor in het 2de stadium een zijner tracheekieuwen, die zeer gemakkelijk afbreken. Gedurende zijn verdere ontwikkeling zag ik in de plaats hiervoor langzamerhand een nieuwe uitgroeien en tenslotte was deze in het 8ste stadium niet meer van de overige te onderscheiden.

De merkwaardigste en belangrijkste observatie tijdens het kweken gedaan, was wel het constateeren van het feit, dat *onder minder gunstige omstandigheden de larven nog een extra vervelling maakten*. Dit zag ik gebeuren van het 8ste naar het 9de stadium. Enkele dieren hield ik door gebrek aan voldoende ruime bakken langeren tijd in hun vorige beschikbare ruimte, dan de overige leden. Terwijl de begunstigten thans in hun laatste stadium kwamen, bleek dit bij de vervelling van de misdeelde slachtoffers niet het geval te zijn, wat vooral aan de mindere uitgroeijing der vleugelschachten viel waar te nemen. Deze dieren doorliepen derhalve in het geheel dus één stadium méér dan de rest, terwijl ze toch terzelfder tijd met de andere als imago voor den dag kwamen. Het aantal borstelharen op het masker kwam bij deze extra vervelling overeen met het laatste stadium der

zich normaal ontwikkelende dieren, terwijl het laatste der misdeelden gelijk was aan het vorige. Deze extra-verveling vond plaats van 22 tot 24-II-1928.

De vervelling van larve tot imago verloopt vrij snel; gemiddeld duurt het 20 minuten. Nadat het dier uit het water langs een takje of stengel omhoog is gekropen, barst na eenigen tijd de larvenhuid T-vormig open, n.l. in de breedte van den kop en de lengte van den thorax. Eerst wordt de kop en thorax er uit losgewerkt, vervolgens de pooten en daarna langzaam het achterlijf. Geheel vrij gekomen zakt langzaam aan het achterlijf uit, wat eveneens met de eerst nog stijf opgevouwen vleugels het geval is. Na een klein uurtje heeft het insect de volwassen lengte gekregen en na een halven dag is het lichaam metaalglanzend groen gekleurd. Mijn exemplaren kwamen zoowel overdag uit als 's avonds bij kunstlicht. In de vrije natuur zal dit wel alleen overdag plaats hebben en naar ik vermoed hoofdzakelijk in de morgenuren, daar ik alleen 's middags zeer jonge dieren aantrof met reeds groene metaalglans, die dan des morgens zouden kunnen zijn uitgekomen.

Thans zijn we weer genaderd tot het punt van uitgang, de levensloop der imagines vanaf hun eerste dagen, het tijdstip waarmee ik bij den aanvang van dit artikel ben begonnen.

Resumeeren we de verschillende tijden der periodes door *Lestes viridis* gedurende zijn geheele ontwikkeling doorlopen, dan blijkt de levensduur

10. van het ei, gerekend vanaf het oogenblik der afzetting tot beëindiging der embryonale ontwikkeling (inclusief de winterrust) te duren: $\pm 7\frac{1}{2}$ maand,
20. van den larventoestand, gedurende de ontwikkeling van pronimf tot imago: $\pm 2\frac{1}{2}$ maand,
30. van pas uitgekomen imago tot den dood van deze na copulatie en eierleggen: ruim 2 maanden,

zoodat bij samenvatting dezer waarden, de levenscyclus van *L. viridis* het tijdvak van ruim een geheel jaar omvat.

Al mogen mijn waarnemingen nog zoo nauwkeurig zijn of de juistheid van het geval zeer benaderen, een definitieve beschrijving van hoe het moet en zal zijn mag er niet van worden gevergd. Wie zegt, dat deze soort op de plaats waar ze door mij is bestudeerd niet afwijkt van haar soortgenooten in de overige deelen van ons land, b.v. het Noorden, om niet te spreken van buitenlandsche gewesten, waarvan ik de verschillen reeds hier en daar heb aangestipt? Daarom aan allen die hierover gegevens zouden kunnen verstrekken het verzoek, hiervan de wijsheid niet voor zichzelf te houden, maar er ook anderen mededeeling van te doen, opdat zij tevens bijdragen tot de kennis van de merkwaardige en in vele opzichten nog weinig onderzochte en bekende biologie van de insectengroep der Odonata.

Leiden, voorjaar 1928.

D. C. GEIJSKES.

HYMENOPTERA ACULEATA (GEANGELDE WESPEN EN BIJEN) IN HET MEIJENDEL.

(13e Mededeeling van de Commissie).

ONDERSTAANDE lijst (Systeem vlg. Handlirsch in „Handbuch der Entomologie”) tracht een overzicht te geven van de resultaten, die tot nu toe door de entomologische sectie op dit gebied zijn verkregen. De lijst is bijgewerkt tot en met 1927, met uitzondering van enkele groepen, zooals de *Bethyloidea*, eenige *Psam-mochariden* e.a. waarvan het materiaal nog niet geheel met zekerheid gedetermineerd is.

Voor een zoo eenvormig gebied als dit duinterrein is de fauna betrekkelijk rijk, in 't algemeen komen er 20 à 25 % van de Nederlandsche soorten voor, voor sommige families, bijv. *Vespidae* is deze verhouding wat ongunstiger ($\pm 16\%$), voor andere weer beter.

Of een soort in Meijendel voor kan komen, hangt af van zeer veel factoren, o.a. van de nestelgelegenheid (die voor in hout en riet nestelende soorten vrij ongunstig is), en