

landbouw en dat hij daartoe over ongeveer 5000 exemplaren beschikt. Wij zien zijne uitkomsten met verlangen te ontmoeten. — Intusschen deelt hij den inhoud mede van de maag bij 4 bonte kraaien, die hem uit Galicië waren gezonden en op 30 December 1898 werden gedood: ééne (1) was ledig, de drie anderen bevatten steentjes en: 5 gram haver, 4 gr. oud vleesch, — 7 gram tarwe, — 5.5 paardenmest.

Wij zullen nu in de volgende aflevering de uitkomsten van ons eigen onderzoek mededeelen.

G. STAES.

DE ERWTENKEVER EN ZIJNE BESTRIJDING.

(*Bruchus Pisi.*)

Erwten worden in sommige streken op groote schaal aangebouwd: niet alleen leveren zij, naast het erwtenstroo dat als veevoeder waarde heeft, hare zaden, die als voedsel van den mensch hooggeschat worden, maar tevens bezitten zij, evenals andere Vlinderbloemige gewassen, de kostbare eigenschap de stikstof der lucht op te nemen en tot organische verbindingen te verwerken, zoodat zij den grond aan stikstof eerder verrijken dan verarmen. Daar nu de stikstof juist die meststof, is waarvan de prijs het hoogst is, zal eenieder wel het groote belang van het kweken van erwten, niet slechts in den moestuin, doch tevens als landbouwvrucht, inzien. Zij bekleeden dan ook, in de voor hare cultuur geschikte gronden, een plaats in de vruchtopvolging, die moeilijk door een andere landbouwvrucht kan ingenomen worden.

De erwt heeft echter van sommige ziekten, die door zwammen worden veroorzaakt, en van den aanval van zekere dieren te lijden, zoodat wel eens hare cultuur op

sommige plaatsen niet meer loonend is en dus moet verlaten worden.

Tot de ziekten, die door zwammen worden teweeg gebracht, behooren o. a. de echte meeldauw (*Sphaerotheca Castagnei* FCKL.), de valsche meeldauw (*Peronospora Viciae* D.BY.), het erwtenroest (*Uromyces Pisi* D.BY.), *Ascochyta Pisi* LIB., waarvan in dit Tijdschrift reeds spraak is geweest(1). enz.

Onder de dierlijke vijanden van de erwt dienen genoemd te worden : een paar bladluizen (*Siphonophora Ulmariae* SCHRK. en *Aphis Papaveris* FB.) een blaaspoot (*Thrips cerealium* HALID.) een aardvloo (*Haltica rustipes* L) de roode spin (*Tetranychus telarius*), een vliegenlarve (*Phytomyza Pisi* KALT.) verscheidene rupsen van uilen, zooals de erwtenuil (*Mamestra Pisi* L) en andere, een paar snuitkevers (*Sitones lineatus* L en *S. tibialis* HBST) en in de allereerste plaats de erwtenkever (*Bruchus Pisi* L.) Dit laatste insect is, vooral in de provincie Brandenburg (Duitschland) oorzaak dat op sommige plaatsen men van de vroeger rijkelijk winstgevende cultuur der erwt heeft moeten afzien.

Prof. FRANK is, door tusschenkomst van de « Landwirthschaftskammer » dier provincie, in staat gesteld geworden over de verspreiding en de levenswijze van den erwtenkever en de door hem teweeggebrachte schade vele inlichtingen te verzamelen, alsook eenige proeven te nemen. Hij heeft de uitslagen van zijn onderzoek heden uitgegeven en tevens daarbij aangeduid de verschillende thans gevolgde methoden om den kleinen vijand te bestrijden. — Uit deze verhande-

Zie : W. W. SCHIPPER. — *Is er bij 't hardkoken van erwten een sterkere ontwikkeling van den celwand in 't spel ?* — Tijdschr. o. Plantenz. 3^e Jaarg. 1897. blz. 1. — *Een der oorzaken van 't verschijnsel, dat veel der gezaaide erwten gewoonlijk niet gedijen.* Id. id. blz. 38 met Plaat 3.

ling, die uit meer dan een oogpunt belangrijk is, zullen wij het bijzonderste samenvatten, met enkele aanmerkingen van onzentwege. (1)

De erwtenkever behoort tot de groote familie der snuitkevers, die zoovele schadelijke dieren bevat. De snuitkevers of Curculioniden zijn over 't algemeen gemakkelijk te herkennen aan den kop, die tot een langeren of korteren snuit is verlengd, waarop aan weerszijde de dikwijls knievormig gekromde sprietten zijn ingeplant. Het geslacht *Bruchus*, waarvan de erwtenkever een der vertegenwoordigers is, staat echter als het ware op de grens van de familie der snuitkevers, want bij *Bruchus* is de snuit reeds zeer kort en daarbij vrij breed, zoodat de gelijkenis met andere geslachten der Curculioniden niet onmiddellijk in 't oog springt. (2)

Bij *Bruchus* is de lichaamsvorm bijna vierhoekig-rond en de dekvliegels laten een gedeelte van het achterlijf onbedekt. Tevens zijn alle *Bruchus*-soorten gekenschetst door hare levenswijze: deze kevers doorloopen gansch hunne ontwikkeling in de zaden van planten; vooral komen veel soorten voor in zaden van Vlinderbloemigen (Papilionaceën of Leguminosen), zooals boonen, wikken en talrijke andere, hoogst waarschijnlijk, omdat men bij deze familie vele planten met groote zaden aantreft, die aldus de noodige ruimte tot de ontwikkeling van de kevers aanbieden.

(1) PROF. DR FRANK. — *Der Erbsenkäfer, seine wirthschaftliche Bedeutung und seine Bekämpfung*. — Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte. Erster Band, Hoft 1, bldz. 86, met 1 plaat. — Berlijn 1900.

(2) Dit is zelfs de reden, waarom in de moderne boeken over entomologie, de familie der Bruchiden gewoonlijk afgezonderd wordt van die der Curculioniden. De Bruchiden worden dan beschouwd als verwant met de Chrysomeliden (Bladkevers of Goudhaantjes). G. S.

De erwtenkever, *Bruchus Pisi* L. is lang-eivormig, zwart, met vlekken die vrij dicht met witgrauwe haren zijn bezet. De vier eerste leden der sprieten, de voeten en schenen der voorpooten, alsook meestal de voeten en het eraangrenzende gedeelte van de schenen der middelste pooten zijn roodachtig.

De erwtenkever leeft uitsluitend in de zaden van de erwt. De *Bruchus*-soorten die in andere vlinderbloemige gewassen voorkomen, mogen niet met den erwtenkever verward worden. Zelfs de soorten, die in nauwverwante planten als boonen, wikken en linzen leven, hebben met den erwtenkever niets te maken. (1)

.
.

Het is niet moeilijk de beschadiging, die de erwtenkever veroorzaakt, te onderscheiden van beschadigingen, die door andere insecten aan de zaden worden teweeggebracht. Een door *Bruchus* bewoonde erwt vertoont op 't oogenblik dat de peulen gedorschen worden, uitwendig geene wonde of vreterij; zij is volkomen glad en goed gevormd, maar zij vertoont ergens eene nagenoeg cirkelronde vlek van 2 tot 2.5 millimeter doorsnede, die door eene meer blauwachtige grauwe kleur op de natuurlijke helgele kleur afsteekt. Onder die vlek bevindt zich een cirkelronde holte, waarover de zaadhuid ongeschonden uitgespannen is gebleven als een trommelvel. Juist doordat de zaadhuid op die plaats zich boven een holte bevindt, in stede van boven de harde zaadmassa, is de kleur grauwachtig. In de ronde holte bevindt zich, zoolang zij door de zaadhuid gesloten is, de erwtenkever, die er nauwe-

(1) Men zie echter onze aanmerking op bladz. 114.

lijks plaats genoeg heeft om met tegen het lichaam opgetrokken pooten onbeweeglijk te zitten. Die holte is gedurende zijne ontwikkeling door het insect zelf gevreten geworden, nadat het als eene, zeer kleine larve uit het ei was te voorschijn gekomen. Deze is daarbij zeer spaarzaam en zorgvuldig te werk gaan : zij heeft maar juist de vereischte hoeveelheid voedsel weggenomen om het tot den toestand van volkomen insect te kunnen brengen; zij heeft maar juist de ruimte genomen, die haar volstrekt noodig was en zij heeft daarenboven de zaadhuid ongeschonden gelaten, waardoor als het ware hare «wieg» voor de buitenwereld afgesloten wordt.

Bij het einde van den winter of bij het begin der lente bevrijdt de erwtenkever zich zelf uit zijne te eng geworden wieg; hij bijt de zaadhuid rondom los, zoodat het dekseltje los komt en zoodra dit gebeurt, verlaat de kever zijne woning. Zulke erwten vertoonen dan een ledige, opene, nagevoeg cirkelronde, van binnen rond gewelfde holte.

.
.
.

De beschadigen, die andere insecten aan de erwt toebrengen, zijn immer onregelmatig en daardoor steeds gemakkelijk te onderscheiden. Zoo b. v. leven de rupjes van de erwtenbladrollers (*Grapholitha dorsana* F. en *G. nebritana* TREITSCHKE) eveneens in de peulen der erwt en vreten er aan de zaden. Dikwijls genoeg gebeurt het dat bij het doppen van erwten, men in de peulen deze rupsjes aantreft; zij hebben een lichtgroene of oranjegele kleur en een bruinen of zwarten kop, terwijl tevens de rugzijde van het voorborststuk en een gedeelte van het laatste lid van 't lichaam bruin of zwartgekleurd zijn; de erwten vertoonen dan uitgevreten groeven en plaatsen, waar geknaagd werd; bij deze vreterij werd, daar zij van buiten af plaats had, de

zaadhuid niet gespaard en de rupsen bevinden zich niet *in*, maar *aan de oppervlakte* van de erwt. Tevens treft men in dergelijke peulen spinsel aan, dat de overschotten der aangevretenerwten vereenigten waarintevens de uitwerpselen vast zitten, die als grof meel uitzien. Dergelijke peulen worden veelal vroeger dan gewoonlijk rijp; dan gaan zij open en de nu volwassen rups verlaat hare woning en gaat zich in den grond inspinnen om er als pop te overwinteren (1). In de erwten blijven de erwtenrollers nooit den winter doorbrengen, zooals de erwtenkever het wel doet.

.
.

Wanneer erwten door *Bruchus pisi* erg aangetast zijn, verliezen zij een groot deel harer waarde en zijn wel eens niet meer te verkoopen, wanneer het aantal der kever bevattende erwten zoo groot wordt, als soms voorkomt. In streken, waar de erwtenkever erplaag heerscht, in zulk geval kunnen de erwten alleen nog als veevoeder gebruikt worden.

FRANK haalt verschillende mededeelingen van landbouwers aan, waaruit blijkt dat de schade zeer groot kan worden, zoo groot zelfs dat het kweken van erwten verlies oplevert en van deze cultuur in sommige streken moet afgezien worden.

Het ten-honderd door erwtenkevers bewoonde erwten

(1) Uit deze poppen komen dan in het voorjaar de vlinders te voorschijn, die, altijd even na zonsondergang, wel eens in grooten getale om de erwtenbloesems rondvliegen. De wijfjes leggen één, twee, ten hoogste drie eitjes op eene nog zeer jonge peul of zelfs op een vruchtbeginsel der bloem. Veertien dagen later komen de rupsjes uit de eitjes te voorschijn, boren zich in de peulen in en beginnen hare vretelij. Iedere rups tast zoo twee of drie erwten aan, waarvan zooals boven gezegd werd, de overschotten met de uitwerpselen der dieren door spinsel worden vereenigd.

is natuurlijk zeer verschillend volgens de streken en de jaren; de mededeelingen geven echter meestal een aanzienlijk cijfer aan, hetgeen niet te verwonderen is, daar de landbouwer, wanneer de schade gering is, zich de moeite niet geeft er naar om te zien; alleen wanneer het verlies groot wordt, wordt er tevens aandacht aan geschonken. Dit is de verklaring waarom de ramingen, die aan FRANK zijn gezonden, meestal zeer hoog zijn, ja zelfs wel eens 100 % bedragen zooals in 1898 voor Damsdorf bij Bütow, voor Rehfeld bij Berlinchen, Neumark, voor Gleissen in het distrikt Frankfurt a. O. Natuurlijk moet het dikwijls voorkomen dat de schade minder dan 1 % bedraagt.

.
.

Men kan zich de vraag stellen of de kiemkracht der door kevers bewoonde erwten verminderd of vernietigd is.

« Wanneer men, zonder een kiemproef te doen, slechts naar het uitzicht de keverbevattende erwten wilde oordeelen, zou het moeilijk zijn voorop iets over de kiembaarheid te zeggen. Want van den eenen kant is door de betrekkelijk groote holte, die de kever in het zaad gemaakt heeft, een niet onaanzienlijke hoeveelheid stof voor dit zaad verloren gegaan. Van den anderen kant echter zijn voor 't overige die aangetaste erwten zoo volkomen en gezond ontwikkeld, dat zij, wanneer men met de erin bestaande holte geen rekening houdt, in geenerlei wijze van de beste en rijpste zaden te onderscheiden zijn.

Het is alleen de ligging van de « keverwieg », — zooals Frank op zeer eigenaardige wijze de door den kever bewoonde holte noemt — die beslist of de erwt hare kiemkracht al of niet behouden heeft. Zooals men weet, bestaat het erwtenzaad in hoofdzaak uit de twee halfkogelvormige zaadlobben of cotyledonen, die met hare vlakke zijden

tegen elkander aanliggen. De eigenlijke kiem, namelijk het worteltje en het toekomstig stengeltje, waaruit de nieuwe erwtenplant zal groeien en dus verreweg het belangrijkste gedeelte van het zaad, is vrij klein. Slechts wanneer de kiem ongeschonden is gebleven, kan het zaad tot een nieuwe plant aanleiding geven. Daarentegen verdragen erwten en andere Vlinderbloemigen het wegnemen van vrij groote gedeelten der zaadlobben, die slechts voorraadkamers voor de jonge plant zijn, zonder daarom hare kiemkracht te verliezen; niettegenstaande deze verminking ontwikkelt zich de kiem tot een kleine plant, die alleen maar wat trager groeit, en des te trager maar gelang men een grooter gedeelte der zaadlobben heeft weggenomen. — Wanneer men nu aangeste erwten onderzoekt om te zien waar de holte zich bevindt, dan treft men er een aantal aan, waar deze op de plaats van de kiem is aangelegd geworden en waarvan dus onvermijdelijk het kiemvermogen verloren is gegaan; maar van den anderen kant zijn ook vele zaden, waarbij de holte ver van de plaats (1) van de kiem gelegen is en waarvan dus de kiem ongeschonden is bewaard gebleven. Er dient hierbij opgemerkt te worden dat, voor zoover de waarnemingen strekken, het insect geen bijzondere geschiktheid schijnt te bezitten om de gevaarlijke plaats (waar de kiem ligt) te vermijden en de zaadlobben te verkiezen. Nochtans zou men zulks *à priori* kunnen verwachten hebben, want het insect zou natuurlijk voordeel hebben het leven van de kiemen te sparen, die alleen nieuwe erwtenplanten en dus bloemen kunnen leveren, waarop het zijne eitjes zal kunnen leggen. (2)

(1) Deze plaats is uitwendig gemakkelijk te herkennen door haren driekanten vorm en hare bleekere kleur.

(2) Er is dus naar ons oordeel geen reden om met Frank aan te nemen, dat hier “een wederzijdsche verdraagzaamheid van twee met elkander

Wat er nu ook van zij, de ondervinding heeft geleerd dat het kiemvermogen bij keverbevattende erwten toch niet zoo gering is, dat zij tot het uitzaaien niet meer zouden kunnen gebruikt worden.

Zoo schreef een landbouwer : « De door kever bewoonde erwten zijn gedeeltelijk nog kiemkrachtig ; ik vond bij herhaalde proeven nagenoeg steeds hetzelfde resultaat, nl. op 100 erwten ; omstreeks 50 met gezonde, krachtige kiem, 25 met ziekelijke ontwikkeling en 25 onbruikbaar of niet gekiemd. »

FRANK zelf nam de volgende proef : 100 erwten werden uitgelezen, waarin de kever nog aanwezig was en 100 erwten, die reeds door het insect verlaten waren. Op 13 April werden zij te kiemen gelegd. Op 20 April waren van de eerste groep 40, van de tweede groep 34 gekiemd.

Beide proeven bewijzen dat het kiemvermogen der aangetaste erwten, in 't algemeen afgenomen is, zonder nochtans gansch verdwenen te zijn; de vermindering is echter groot genoeg om, voorzichtigheidshalve, de hoeveelheid uit te zaaien erwten iets te vermeerderen, wanneer men weet dat, onder de zaden aangetaste erwten voorkomen.

gemeenschappelijke levende wezens, een soort symbiose bestaat, zooals in vele andere gelijkaardige gevallen in de natuur. » Immers, in de gevallen van *symbiose*, heeft het gemeenschappelijk samenleven van twee verschillende wezens, hetzij twee verschillende dieren, hetzij twee verschillende planten, hetzij een dier en een plant, immer tot doel elkander, wederkeerig diensten te bewijzen. — In het geval van den erwtenkever wordt de erwt gedeeltelijk uitgevreten en verliest daarbij dikwijls haar kiemvermogen; de erwt heeft dus volstrekt geen voordeel, doch alleen nadeel uit het samenleven met *Bruchus pisi*. Er kan hier zelfs moeilijk spraak zijn van *aanpassing*, want de kever verschoont zelfs in vele gevallen het kiemvermogen niet van de erwt, hetgeen nochtans, zooals hier boven werd gezegd, *a priori* zou te verwachten zijn om de ontwikkeling van de noodige waardplanten voor het toekomstig geslacht erwtenkevers te verzekeren.

Het kiemingspercent der erwten, die nog door de kevers bewoond zijn, blijkt iets hooger te zijn dan bij de zaden, die door de insecten verlaten zijn, hetgeen ook gemakkelijk te verklaren is. Bij de eerste immers is de wondvlakte nog door een dekseltje (de zaadhuid) verborgen, die het binnendringen van rechtstreeksche vochtigheid en van ontbindingsorganismen uit den grond verhindert, hetgeen natuurlijk niet het geval is bij de erwten, waar de kevers reeds uitgekropen zijn. (1)

Uit de mededeelingen blijkt duidelijk dat sommige erwtenvariëteiten meer dan andere te lijden hebben; onder de meest aangetaste komen ongelukkiglijk de beste erwtenvariëteiten voor, zooals b. v. de Victoria-erwt. — In Kietz bij Küstrin a. O. heeft men de cultuur van de ronde erwten moeten opgeven; thans kweekt men er eene hoekige variëteit, de Kagererwt, die tot hiertoe niet aangetast wordt.

De akkererwt (*Pisum arvense*), die een nauwverwante soort (niet verscheidenheid) van de gewone erwt of zaaderwt (*Pisum sativum*) is wordt door *Bruchus Pisi* niet aangetast: deze kever is dus streng monophaag d.w.z. dat hij uitsluitend op ééne soort planten leeft. (2)

In Duitschland is de erwtenkever zeer verspreid, zoo als blijkt uit de lijst provinciën en districten, die door Frank werd opgemaakt naar de ingezonden berichten. Daaren-

(1) Sommige proefnemers verkregen minder gunstige uitkomsten: Prof. Popenoe vond op 275 aangetaste erwten er slechts 60, dus 25 t. h., waarvan de kiem niet geheel of gedeeltelijk vernietigd was. — J. Fletcher bekwam slechts 17 % kiemplanten; maar slechts 2 % ontwikkelden zich volkomen en droegen op hare beurt zaden; de andere bleven zwak en ziekelijk.

(2) Volgens sommige schrijvers zou nochtans de erwtenkever ook kunnen leven in de akkererwt (*Pisum arvense*), in de boon (*Vicia Faba*) en in *Cytisus*.

boven komt *Bruchus Pisi* ook voor in Frankrijk en Engeland. Heel gerust mogen ook Nederland en België er bijgevoegd worden, want in geen van beide landen is dit dier zeldzaam, zooals o.a. uit de waarnemingen van mijn mederedacteur Prof. RITZEMA BOS en van mij zelf voldoende blijkt. D^r VAN DE VELDE, thans bestuurder van het stedelijk scheidskundig laboratorium te Gent, die zich veel met onderzoekingen betreffende de kieming heeft bezig gehouden, heeft mij ook medegedeeld dat in erwten, die uit Napels afkomstig waren, hij nagenoeg 3 % aangetaste zaden vond, hetgeen wel bewijst dat de erwtenkever in Italië, zelfs in Zuid-Italië, niet buitengewoon zeldzaam moet zijn. Eindelijk schijnt hij tot in Zweden bekend te zijn.

.
.

De zaadrijpe erwten worden in de maand Augustus afgesneden: naar gelang van de weersgesteldheid gedurende den zomer, gebeurt zulks in de eerste of in de tweede helft der maand en in een of twee weken is de akker dan volkomen vrij.

Op dit tijdstip vindt men in de rijpe erwten, nog niet het volwassen kevertje, maar daarentegen een witte larve, die reeds meer of minder ontwikkeld is; soms is deze zelfs reeds tot den toestand van pop overgegaan, die ook een bleeke kleur heeft. Natuurlijk hangen deze verschillen in de ontwikkeling af van het oogenblik van het eierleggen en waarschijnlijk ook van het weder, dat daarop volgt.

Het dier, als larve of als pop, zal nu naar de schuur vervoerd worden of op den grond achterblijven, volgens de aangetaste zaden mede geoogst of wel onvrijwillig achtergelaten werden.

Om den toestand van den akker te leeren kennen, na den oogst, werden in twee gemeenten erwtenvelden onder-

zocht pas nadat de vrucht was weggehaald. Er lagen op den grond buitengewone hoeveelheden uitgevallen erwten, alsook afgebroken peulen met of zonder inhoud en zelfs gansche planten met volle en ledige peulen. Het is waar dat in de beide bedoelde gemeenten en in de gansche streek de ledig gekomen erwtenvelden door schapen worden beweid, die het land goed zuiveren, zoodat niet veel van de te gronde gevallen en achtergelaten plantendeelen overblijft. Maar bij den landbouwer, die geene schapen heeft, heeft een dergelijke reiniging niet plaats. Echter mag wel aangenomen worden dat veldmuizen, vogels en andere dieren wel een goed gedeelte van de op den akker liggende erwten zullen opruimen. Eindelijk worden de erwtenvelden gewoonlijk, hetzij zij al of niet door schapen worden beweid, korten tijd nadat zij vrij gekomen zijn, omgeploegd, zoodat, wat van uitgevallen erwten overbleef grootendeels meer of minder diep in de aarde wordt gebracht.

Uit de waarnemingen van FRANK blijkt dat het insect niet gedood of in zijne ontwikkeling niet gestoord wordt, wanneer het met de zaden, waarin het verborgen zit, op den grond valt en er na den oogst wekenlang blijft liggen. Het lijdt zelfs niet noodzakelijkerwijze wanneer de zaden daarbij in het najaar nog tot kieming zijn gekomen, ofschoon het kiemen der zaden op dat tijdstip van het najaar voorzeker minder gunstig is voor den kever, dan wanneer het niet plaats heeft.

Wanneer de zaden zich in de aarde bevinden, gaat de ontwikkeling van het insect eveneens voort en nog vóór den winter is het reeds, in deze beide gevallen, als volkomen insect, als kever dus, in de zaden aan te treffen.

Alhoewel voorzeker vele erwtenkevers, die inde op het veld achtergebleven erwten zaten, gedurende den winter gedood worden, toch zullen ongetwijfeld wel niet allen vernietigd zijn.

Het grootste aantal der erwtenkevers gaat echter met de geooogste zaden naar schuren en zolders, waar reeds op einde September het kevertje zelf in de erwten te vinden is. Verwijdert men zelf met geweld het dekseltje van de holte, dan komt, bij de gewone temperatuur, het diertje uit zijne wieg gekropen, doch tracht weldra zich hier of daar weg te stoppen en blijft dan onbeweeglijk gedurende den ganschen winter zitten, ook wanneer de warmte in het vertrek vrij hoog is. Door aangetaste erwten in een verwarmde kamer te brengen, kan men zelfs, van in October b.v., de kevers opwekken om het deksel te verwijderen en hunne gevangenis te verlaten, maar zij zijn weinig levendig, wanneer zij aldus te vroegtijdig te voorschijn komen en zoeken weldra eene schuilplaats op.

Bij de landbouwers worden de erwten in den herfst of in den winter gedorschen en dan verder in schuren of op zolders bewaard; de kevers brengen op dergelijke plaatsen, die natuurlijk vrij koud zijn, doch voor te groote koude beschutten, den winter gemakkelijk door. Bij de voorjaarswarmte verlaten een aantal kevers hunne woning, doch schuilen weldra hier of daar weg; de meesten echter blijven in de erwten zitten tot op het oogenblik van den zaaitijd, d.w.z. einde Maart en tot begin April. Zelfs heeft men levende erwtenkevers in de zaden aangetroffen tot in het begin van de maand Mei; dit is echter als de uiterste grens te beschouwen.

De kevers zijn bij zonnig weder zeer levendig en vlug, en kunnen ongetwijfeld vrij groote afstanden afleggen, een halve mijl en meer nog, om van uit hunne schuilplaatsen in schuren en zolders, voor zooveel de insecten vroeg in het voorjaar de zaden hadden verlaten — de erwtenvelden te bereiken.

Wat nu de erwten betreft, die met het insect erin

gezaaid worden, het is bewezen dat het in zulk geval uit den grond weet vrij te komen om na eenigen tijd tot de voortplanting over te gaan. Hoe nadeelig het zaaien van dergelijke erwten moet zijn, zal eenieder wel beseffen.

Geen enkele levende kever blijft na den winter in de erwten zitten. In verjaarde erwten worden nooit meer levende kevers aangetroffen.

Gedurende de voorjaarsmaanden, wanneer de erwten op het veld aan 't groeien zijn, vindt men de erwtenkever op de erwtenplanten zitten of er rondom heenvliegen, dikwijls in gezelschap van andere kevers, die nagenoeg te gelijker tijd te voorschijn komen, doch een andere levenswijze hebben en soms de erwt, zij het dan ook op andere manier, beschadigen, zooals b. v. de groote snuitkever uit het geslacht der bladrandkevers (*Sitones*), die de randen van de bladeren der erwten en andere vlinderbloemige gewassen zaagvormig uitvreet. Bij rechtstreekschen zonneschijn wordt *Bruchus Pisi* tot levendig vliegen aangespoord; anders zit hij gaarne op de erwtenplanten en wel bij voorkeur op de stengels, in de oksels van bladeren en takken. De paring geschiedt omstreeks einde Mei en in de eerste helft van Juni, waarna de eieren op de jonge erwtenpeulen worden gelegd. Daarmede is het leven van den kever geëindigd.

Het is tot nog toe niet bekend of de erwtenkever eenig voedsel als volkomen insect verbruikt, b. v. van April tot in Juni; misschien, zegt FRANK, zuigen zij op eene niet in 't oogspringende wijze sappen uit de stengels of drinken zij dauwwater. (1)

Het is nog niet uitgemaakt op welke wijze het wijfje bij het eierleggen te werk gaat. Misschien boort het insect

(1) Het schijnt integendeel bekend te zijn dat de erwtenkever, in den toestand van volwassen insect, de bladeren der erwtenplant vreet.

door de peul om een ei rechtstreeks in de nog zeer jonge erwt te leggen; misschien ook wordt het ei eenvoudig aan de oppervlakte van de peul gelegd en is later de kleine eruit te voorschijn gekomen larve in staat door de peul te dringen om de zaden te bereiken. (1) Een opening langswaar het ei in de peul zou gelegd zijn of langswaar de larve in de peul zou gedrongen zijn, is later niet meer te vinden, daar de daar-door veroorzaakte kleine wonde door het nog weeke weefsel van de peul wordt gesloten. Zoo, wanneer men in de tweede helft van Juli de rijpwordende, doch nog groene peulen onderzoekt, is geen spoor van opening meer te ontdekken en slechts met veel moeite vindt men op de reeds volwassen, doch nog weeke erwten, een puntje, dat de plaats aanduidt, waaronder de zaadhuid de zeer jonge witte larve, die pas 1 millimeter groot is, verborgen zit.

Het aantal kevers moet niet zeer groot zijn om in een erwtencultuur veel schade teweeg te brengen. Immers ieder wijfje legt ongetwijfeld talrijke eieren, en voor ieder eitje is een erwt noodig.

*
* *

Als wij nu al het voorgaande goed nagaan, dan blijkt het wel dat in een erwtenoogst alleen dan erwtenkevers zullen aangetroffen worden, wanneer tijdens de vruchtzetting levende erwtenkevers op het veld voorkwamen. — Deze erwtenkevers stammen noodzakerlijkerwijze af van de vorige cultuur en kunnen langs drie wegen den erwtenakker bereikt hebben :

(1) Volgens *Chittenden* legt de kever tijdens den bloeitijd der erwt, de eitjes één voor één op de peulen, die nog maar pas van de bloemenhulsels zijn vrij gekomen; na eenige dagen kruipt de larve uit het eitje te voorschijn en vreet zich een kleinen gang dwars door den peulwand heen naar de naastgelegen erwt.

1. Door de kevers, die zich bevinden in de erwten, welke bij den oogst verloren gaan en op den akker achterblijven. Deze kevers bevinden zich voorzeker niet in de beste voorwaarden, maar toch zullen een zeker aantal van hen overwinteren en in het voorjaar naar de naburige erwtenvelden kunnen vliegen.

2. Door de kevers, die in schuren en op zolders vroegtijdig de erwten verlaten hebben, doch zich aldaar hebben verborgen gehouden tot het goede weder aanbrak. Daar de erwtenkevers goed vliegen, kunnen zij van uit hunne schuilplaatsen de erwtenvelden van den omtrek gaan opzoeken.

3. Door de kevers, die zich nog in het zaad bevinden, op het oogenblik van de zaaiing en die aldus gebracht zijn ter plaatse zelf, waar zij schade kunnen aanrichten.

Men mag dus zeggen dat ieder veld, waar door erwtenkevers aangetaste erwten zijn gegroeid, — iedere schuur of zolder, waarin door erwtenkevers bewoonde erwten gedurende den winter en tot in het voorjaar hebben gelegen, — en eindelijk ieder partij zaaierwten, die erwtenkevers bevatten, voor de gansche streek een gevaar van nieuwe verspreiding van deze insecten oplevert, juist wegens het groote gemak, waarmede het dier zich verplaatst.

Dit alles brengt tevens mede dat de bestrijding van den erwtenkever, om al hare vruchten te dragen, door allen, die dezelfde streek bewonen, gedurende hetzelfde jaar moet ondernomen worden. Alleen dan is een uitroeiing van het insect te verwachten en kan de erwtencultuur in een aangetaste streek weer loonend worden. — Afzonderlijke pogingen zijn natuurlijk daarom niet gansch nutteloos, maar de uitkomsten zijn gering in vergelijking met die welke bij gemeen overleg en bij algemeene toepassing kunnen verkregen worden.

Een middel, dat bij vele plantenziekten zeer goede diensten bewijst, is een gepaste vruchtafwisseling, waarbij wordt zorg gedragen voor een zoo groot mogelijke tijdruimte tusschen twee culturen van een zelfde gewas op hetzelfde land. Als bestrijdingsmiddel tegen den erwtenkever is een vrucht-opvolging, waarbij 9 of zelfs 12 jaar gewacht worden eer weer erwten op een zelfde stuk grond gezaaid worden, natuurlijk niet af te raden, maar teenenmale onvoldoende, daar het insect zich zeer gemakkelijk verplaatst.

.
.
.

De eigenlijke bestrijding is door de volgende maatregelen te bereiken, die gelukkiglijk allen gemakkelijk toepasbaar zijn :

1° *Het gebruiken van kevervrij zaadgoed* om te beletten dat met de zaaierwten ook haar vijand op den akker wordt gebracht. Nu kan men naar gelang van de omstandigheden, ofwel :

a) kevervrije zaaierwten koopen; men kan ze als zoodanig door den verkooper doen waarborgen en aan een landbouwstation tot onderzoek zenden, indien men vreest zelf de kevervrije van de aangetaste erwten niet te onderscheiden; dat zal echter in de meeste gevallen wel overbodig zijn, want er is volstrekt geen buitengewone oefening noodig om door kevers bewoonde erwten te herkennen;

b) de zaaierwten, waaronder aangetaste voorkomen, verwarmen tot 50 à 60°C gedurende korten tijd onder voortdurend omroeren. Dit zou best geschieden in een bakkersoven, die tot op 60° is afgekoeld. Deze doenvijze levert niet veel gevaar op, wanneer de erwten goed luchtdroog zijn; dan kunnen zij zelfs een temperatuur van 70° verdragen, zonder haar kiemvermogen te verliezen, terwijl de kevers gedood worden;

c) de zaaierwten behandelen met zwavelkoolstof. Deze doenwijze is verreweg te verkiezen boven de voorgaande omdat zij veel eenvoudiger is. Men brengt de erwten in een ton, die dicht kan gesloten worden, of, als zulks mogelijk is, in een bakkersdoofpot. 50 kubiek centimeter zwavelkoolstof zijn voldoende voor de behandeling van 1 hectoliter erwten. De inwerking van de zwavelkoolstof moet ten minste 10 minuten duren; zelfs kan men ze zonder veel gevaar gedurende een half uur voortzetten. De dampen der zwavelkoolstof doen de kevers stikken. — Na de behandeling worden de erwten in een dunne laag opengespreid om de aanklevende zwavelkoolstof te doen vervliegen.

Bij deze behandeling dient men alle vuur verwijderd te houden; men nadere dus niet met licht en onthoude zich van rooken, want de dampen van zwavelkoolstof zijn zeer ontvlambaar.

d) *Overjarige erwten als zaaigoed gebruiken*: al de levende erwtenkevers hebben na den eersten winter de erwten verlaten, zoodat overjarige erwten als volstrekt kevervrij mogen beschouwd worden. Daar de erwt zeer lang hare kiemkracht bewaard, bestaat hoegenaamd geen bezwaar tegen deze doenwijze.

Maar of men de zaaierwten verwarmt of behandelt met zwavelkoolstof of slechts overjarige erwten gebruikt, men vergete niet steeds de hoeveelheid zaadgoed te vermeerderen, want men dient niet te vergeten, dat slechts een gedeelte van de aangetaste zaden zullen kiemen.

2° *Het onschadelijk maken van de op het veld achtergebleven peulen en erwten*. Het laten beweiden door schapen is hiertoe uitstekend. Hoenders zouden ongetwijfeld hierbij ook goede diensten bewijzen. In ieder geval moet de grond spoedig en diep omgeploegd worden, opdat de aangetaste erwten zoo diep komen te liggen, dat de kevers wanneer zij

hunne woning verlaten, de oppervlakte niet meer bereiken kunnen.

3° *Het verhinderen dat de kevers voor den zaaitijd de erwten verlaten en uit schuren en zolders weer naar de erwtenvelden terug keeren.* Men dorsche den oogst zoo vroeg mogelijk, verkoope spoedig het zaad of gebruike het als voeder vóór het einde van den winter. Wil men de erwten langer bewaren, dan verhitte men ze of behandle men ze met zwavelkoolstof onmiddellijk na het dorschen.

4° *Het verhinderen van de voortplanting der kevers.* Dit kan zonder veel moeite geschieden, wanneer bij gemeen overleg in gansch de streek gedurende één jaar geen erwten worden gekweekt of, indien men er kweekt, de erwten worden afgemaaid, vóór het rijp worden, om ze als groenvoeder te gebruiken. In beide gevallen wordt het ontstaan van een nieuw geslacht erwtenkevers volkomen onmogelijk gemaakt en daar de kevers van het vorige jaar sterven, zal men voor jaren wellicht van de plaag bevrijd zijn.

Ofschoon FRANK meent te mogen aannemen dat *Bruchus pisi* de akkererwt (*Pisum arvense*) niet aantast, ware het toch voorzichtig gedurende hetzelfde jaar dit gewas ook niet te kweeken, want het ware niet onmogelijk dat de kever, door den nood gedwongen, zou beproeven zijne eieren te leggen op deze erwtensoort, die met de gewone erwt zoo nauw verwant is.

Natuurlijk moet dan in het vervolg uitsluitend van kevervrije erwten gebruik gemaakt worden bij het zaaien.

G. STAES.