

De inhoud van den tweeden druk van Mededeeling No. 68, De Colorado-kever, heb ik zeer belangrijk moeten wijzigen, aangezien de toestand door het optreden van het insect niet alleen in de landen, die onmiddellijk aan Frankrijk grenzen, maar ook in ons land, geheel gewijzigd was. De eerste druk had ten doel datgene te geven, wat als voorbereiding beschouwd kon worden tot den strijd, dien voor onzen geheelen land- en tuinbouw tegen het in meer dan één opzicht gevaarlijke insect gevoerd moest worden. Deze tweede druk bevat hetgeen tot de, op voortdurende uitroeiing der in ons land optredende haarden gerichte, bestrijding gedaan moet worden.

*De Inspecteur, Hoofd van den
Plantenziektenkundigen Dienst,
N. VAN POETEREN.*

Wageningen, Mei 1938.

INHOUD

I. Beschrijving en levenswijze	1
II. Voedsterplanten	2
III. Verbreidingswijzen	4
IV. Schade	6
V. Bestrijding	8
VI. De Coloradokever in Europa	11
VII. De bestrijding in Nederland	14

DE COLORADO-KEVER

I. BESCHRIJVING EN LEVENSWIJZE

De Colorado-kever behoort tot de groep der goudhaantjes en heeft dus den gedrongen, elliptischen vorm en de fraaie kleuren, die aan vele vertegenwoordigers van deze groep eigen zijn.

De kever is ± 10 mm lang en 7 mm breed, vuil-geel van kleur met roodachtigen weerschijn. De dekschilden vertoonen een meer heldergele kleur, met zwart aan den naad en zijn verder elk voorzien van vijf overlansche zwarte strepen, die alle ongeveer even breed zijn. Aan deze teekening ontleent de kever zijn naam, *Leptinotarsa decemlineata* = met 10 strepen. Deze strepen zijn aan weerszijden door een dubbele reeks van diepe puntjes omgeven. Voor- en achterrand van het voorborststuk zijn van een dunne zwarte streep voorzien, terwijl het voorborststuk zelf met onregelmatige zwarte vlekjes is geteekend.

Het zijn de kevers, die als volwassen insect in den grond overwinteren op een gemiddelde diepte van 20—50 cm. Men heeft echter ook wel kevers tot op ongeveer 1 m diepte gevonden. Bij toenemende koude kruipt de kever dan ook dieper in den grond; als de temperatuur in het najaar stijgt, kan hij tijdelijk den grond weer verlaten. Bij voorkeur zoekt hij voor de overwintering lossen grond op.

De kever kan zeer lang zonder voedsel blijven. In Frankrijk was een kever, die 11 maanden zonder voedsel gelaten was, nog in leven en in staat zich te voeden, toen hem voedsel gegeven werd. In één ander geval bleken eenige kevers, die in de Vereenigde Staten verzameld en in een doosje medegebracht waren na een verblijf van 8 maanden daarin, wel verdoofd te zijn, maar zij kwamen zeer spoedig bij en aten van de aardappelbladen, die hun werden voorgezet.

In het voorjaar verlaten de overwinterde kevers den grond; dit begint in Frankrijk reeds in April en zelfs eerder, maar zal in ons land niet voor de tweede helft van Mei plaats vinden en kan tot in Juli voortduren. Vandaar dat de generaties vrij sterk dooreen kunnen loopen. De kevers zoeken dadelijk een aardappelplant of een ander gewas, waarop zij kunnen leven, op, en beginnen onmiddellijk met zich te voeden. In sommige streken in Frankrijk en vooral na een zachten winter als b.v. in het wintergraan, dat op aardappelland gezaaid is, veel opslag van aardappels optreedt, heeft dit een uitnemende voedselbron voor de kevers

gevormd en daardoor de vermeerdering van den kever zeer in de hand gewerkt.

Men vindt de kevers vrij gemakkelijk, vaak in de toppen der planten; bij het eierleggen ook op de lager geplaatste bladeren. De aanwezigheid van den kever kan ook opgemaakt worden uit de grijs gekleurde uitwerpselen, die vlekken op de bladeren vormen. Daar de kever zelf zeer vraatzuchtig is en dus veel excrementen afgeeft, vindt men bij aanwezigheid van kevers reeds spoedig deze onregelmatige grijze vlekken op de bladeren.

De eieren worden in groepjes van 15–80 aan de onderzijde van het aardappelloof gelegd. Zij zijn oranje van kleur en 2–3 mm lang. Na 4–8 dagen komen de larven er uit te voorschijn, die aanvankelijk donkerrood van kleur zijn. Later wordt de kleur oranje-rood; kop, borststuk en pooten zijn zwart. Het achterlijf der larven is gezwollen en voelt week aan.

Aanvankelijk worden gaten in de bladeren gegeten, maar weldra wordt het geheele blad, op enkele restjes van nerven na, verbruikt. De vraatzucht der larven is zeer groot, daar zij in 16–20 dagen volwassen worden, in welken tijd zij driemaal vervellen.

De vruchtbaarheid der vrouwelijke kevers is zeer groot. In den regel leggen zij 500–800 eieren, verdeeld over meerdere weken. Meermalen echter is het aantal aanzienlijk grooter, 1200, 1500 en 1800. Zelfs is het enorme aantal van 2461 geteld. Het is door deze groote vruchtbaarheid, dat de Colorado-kever zulk een gevaarlijke vijand van de aardappelcultuur is geworden.

II. VOEDSTERPLANTEN

In de Oostelijke Staten van Noord-Amerika (Colorado) kwam de Colorado-kever aanvankelijk op aldaar groeiende wilde Solanumsoorten voor. Toen de aardappelcultuur daar ingevoerd werd, ging hij op dit gewas over en heeft daaraan, sindsdien, de voorkeur gegeven boven alle andere gewassen. In Frankrijk worden enkele wilde Solanum-soorten, nl. bitterzoet (*Solanum Dulcamara*) en de zwarte Nachtschade (*Solanum nigrum*) zoodoende de doornappel (*Datura stramonium*) ook aangetast en deze gewassen schijnen aldaar een niet geheel te verwaarloozen rol te spelen bij de instandhouding van den kever. In België heeft men echter op een plaats, waar de Colorado-kever voorkwam en waar ook veel bitterzoet aanwezig was, geen enkelen kever op dit onkruid gevonden. Van de cultuurgewassen wordt ook aangetast de aubergine (eierplant). Daar deze in ons land slechts in kassen gekweekt kan worden, behoeft niet gevreesd te worden, dat zij in ons land als voedsterplant voor den kever van eenig belang zal

worden. Hetzelfde geldt voor de tomaat, terwijl de tabak geen gevaar loopt, aangezien het insect hiertegen een afkeer blijkt te hebben.

Hetzelfde geldt voor de aantasting van boon (*Phaseolus*), terwijl de larven op *Petunia*-hybriden vergiftigd worden.

Een opgave van het bedrag der larven op verschillende gewassen, opgenomen in een studie van B. TROUVELOT en J. THENARD, *Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole*, Tome XVIII, Oct.-Nov. 1931, pp. 277-285, neem ik hier volledigheidshalve over.

1. Planten, die geregeld aangetast worden en waarop de volledige ontwikkeling verloopt:

Verschillende variëteiten van *Solanum tuberosum* (aardappel).
Solanum cornutum,
Solanum rostratum,
Solanum trifolium,
Solanum Carolinense. } (Amerikaansche soorten)

2. Geheele ontwikkeling kan plaats vinden op:

Solanum esculentum (Aubergine).
Solanum nigrum (Zwarte Nachtschade).
Solanum dulcamara (bitterzoet).
Lycopersicum (tomaat).

3. Niet aangetast worden:

Nicotiana (verschillende vormen) (tabak).
Petunia-hybriden.
Capsicum (Spaansche peper).

Voor aantasting van deze planten, waarop de kever wel eens gevonden is, behoeft bij ons geen vrees te bestaan.

Voor ons land zullen wij dus waarschijnlijk uitsluitend of vrijwel uitsluitend met het voorkomen op de aardappelplant rekening hebben te houden.

De volwassen larven kruipen voor de verpoping in den grond, meestal ondiep, slechts enkele centimeters, soms dieper, tot 30 cm toe. De pop is rose of rood-oranje van kleur. Na 10 dagen tot drie weken verschijnt de kever. Dit is in Frankrijk voor de kevers van de eerste generatie in Juni, voor die van de tweede in Juli of begin Augustus en voor die van de derde in September. Voor ons land zal dit echter niet eerder dan Juli of zelfs Augustus zijn. In het grootste deel zal niet meer dan één generatie kunnen optreden; in het Zuiden en in zeer gunstige jaren wellicht gedeeltelijk een tweede.

III. VERBREIDINGSWIJZEN

De larve is weinig beweeglijk, zoodat deze blijft op de plant, waarop het ei, waaruit zij is gekomen, gelegd is. Hoogstens wordt een nieuwe plant opgezocht, als de eerste geheel kaal gevreten is. Toch kan, in bijzondere gevallen, de larve als dit noodig is, wel eenige meters over den grond afleggen, maar voor de verbreiding heeft dit geen beteekenis.

De verbreiding vindt plaats door de kevers. In het voorjaar, als de overwinterde insecten den grond verlaten, zoeken deze aardappelplanten op om zich te voeden. Als zij deze in hunne onmiddellijke nabijheid vinden, verplaatsen zij zich niet veel meer. Vandaar dat, zooals hierboven reeds is opgemerkt, aardappelopslag op een perceel, waarop het aardappelgewas het vorige jaar was aangetast, zoo gevaarlijk is, daar de kever dan onmiddellijk zijn voedsterplant vindt, als hij uit den grond kruipt. Deze opslag, die in sommige streken van Frankrijk nogal veelvuldig, b.v. in wintergraan voorkomt, is dan zeer sterk aangetast en is in het opschietende graan moeilijk te bereiken.

Indien noodig, verplaatst de kever zich over meerdere honderden meters, om een aardappelgewas op te zoeken.

De verplaatsing gaat actief, door vliegen, maar in veel sterker mate door den wind. Deze speelt een zeer belangrijke rol bij de verbreiding van den Colorado-kever. Een gemiddelde jaarlijksche uitbreiding van 90–120 km, zooals in Noord-Amerika voorkwam, is in Frankrijk niet waargenomen. Aldaar heeft de kever zich in acht jaren over een afstand van 200 km hoofdzakelijk in Noord-Oostelijke richting verplaatst, dus gemiddeld 25 km per jaar. Meermalen zijn echter verplaatsingen in eenmaal van 10–40 km waargenomen. In de jaren tusschen 1930 en 1936 heeft de kever zich echter aanzienlijk sneller verbreid en zijn verplaatsingen van 100 en meer kilometer geconstateerd. De haarden, die in 1937 in ons land gevonden zijn, moeten gevormd zijn door kevers, die afkomstig zijn uit een op 70 km afstand gelegen gebied in België.

In Amerika waren het vooral de kevers van de laatste generatie, die vóór het betrekken hunner winterkwartieren zich over groote afstanden verplaatsten en daar zijn groote vluchten waargenomen. In Frankrijk heeft de verplaatsing in den herfst echter geen rol gespeeld; daar was het in het voorjaar en den zomer, dat de grootste beweeglijkheid van den kever werd waargenomen. Gebleken is, dat in warme zomers de verbreiding sterker was dan in koele. Men heeft daar echter zelfs in Februari een groote vlucht van kevers waargenomen.

Naast de actieve verbreiding door vliegende kevers (meestal

dan geholpen door den wind) staat de passieve verbreiding, als verstekeling. Deze kan plaats vinden met alle mogelijke producten en voorwerpen, waarop de kever zich neerzet of waarin hij wegekruipt.

Van een voorkeur voor een bepaald product is daarbij geen sprake, zoodat elke overbrenging op deze wijze als een toevallige beschouwd moet worden. Wel kan aangenomen worden, dat de grootste kans op de aanwezigheid van verstekelingen bestaat bij producten, die afkomstig zijn van perceelen, waarop de kever voorkwam of uit de onmiddellijke omgeving daarvan, omdat daar het aantal aanwezige kevers het grootst is. Maar voor land- en tuinbouwproducten, die op eenigen afstand van besmette perceelen gegroeid zijn, is de kans, dat zich daarin kevers bevinden, even groot als voor alle andere voorwerpen, die zich daar ter plaatse bevinden of bevonden hebben, toen de kevers zich vliegend verplaatsten. Vliegende kevers kunnen evengoed in een wagon, geladen met groenten terecht komen als in een daarnaast staanden, waarin stukgoederen geladen worden en zij kunnen zich hechten, zowel aan een boerenwagen als aan een spoorwagen of een auto.

Het is dus noodzakelijk er zich rekenschap van te geven, dat de Colorado-kever langs allerlei wegen naar andere landen kan worden overgebracht. Deze kans is uiterst gering, maar zij bestaat. De ervaring, met de overbrenging van kevers uit Noord-Amerika opgedaan, heeft dit bewezen. Want ondanks een volledig invoerverbod van aardappels en een totale afwezigheid van invoer van groenten e.d. is de Colorado-kever achtmaal naar Europa in zoo levenskrachtigen toestand overgebracht, dat hij zich daar in aardappelvelden heeft kunnen vastzetten en tot vermeerdering is gekomen. Indien wij een geval, dat waarschijnlijk aan kwaadwilligheid moet worden toegeschreven, uitschakelen, dan blijft toch het feit bestaan, dat de kever zevenmaal over den zooveel langeren weg van Noord-Amerika naar Europa vervoerd is kunnen worden en dat hij daarna nog een aardappelveld heeft kunnen opzoeken.

In Frankrijk is zulk een overbrenging over een zeer grooten afstand slechts enkele malen voorgekomen en het optreden van den kever in Beringen in België (1936) heeft men aan overbrenging met een spoorwegwagon toegeschreven.

De mogelijkheid bestaat dus, dat ondanks alle maatregelen de Colorado-kever zich onverwacht in Europa ver buiten zijn verspreidingsgebied kan vertoonen, maar zij is zeer klein. Regel is, dat het insect zich door de lucht (vliegend) verbreidt.

Bij de passieve verbreiding spelen dieren (vooral vogels) en stroomend water ook een rol. Dit laatste zal voor ons land van minder beteekenis zijn dan in Frankrijk.

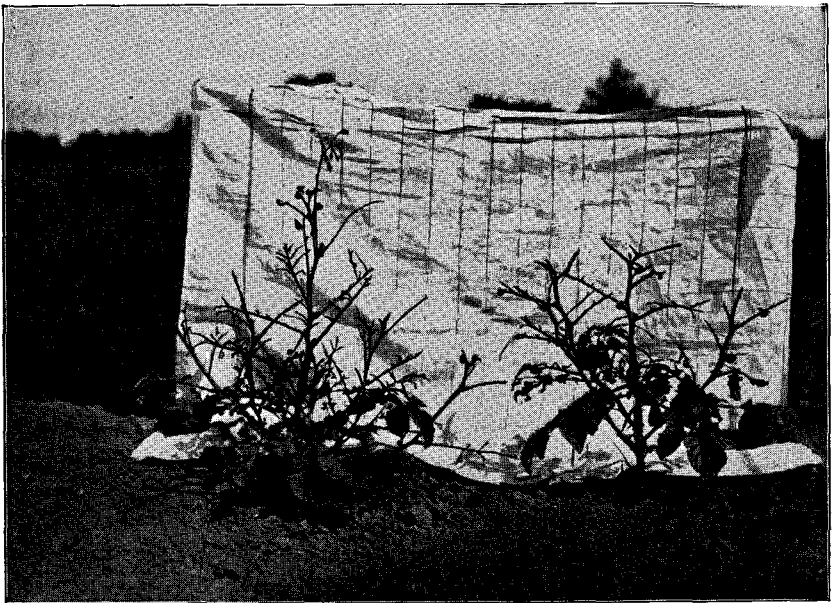
De kans op overbrenging met grond van besmette velden is zeer gering. Zij bestaat alleen, als de aardappels buitengewoon ruw geogst en vervoerd worden, want met moet dan met de aardappels kluiten grond van zoodanige afmetingen meevoeren, dat daarin een pop of een kever opgesloten kan zijn.

In Frankrijk heeft men eenige jaren lang groote hoeveelheden aardappels uit het besmette gebied zorgvuldig getrieerd en de afvallen nauwkeurig onderzocht, maar daarin is nooit een kever of een pop gevonden.

Producten, die geheel of bijna geheel vrij van grond zijn, leveren dus geen gevaar op voor overbrenging van den Colorado-kever. Planten met grond (kluitplanten), gegroeid in streken, waar de kever voorkomt, moeten geacht worden wel eenige kans op overbrenging op te leveren, daar de kever voor overwintering zich in de kluiten kan hebben begeven. De kans daarop is echter gering, omdat de kever bij voorkeur in lossen grond wegekruipt, dus niet in de meestal stijve kluiten van kluitplanten.

IV. SCHADE

De door den Colorado-kever aangerichte schade bestaat in de oogstvermindering, die door de aantasting van het loof door kevers en larven veroorzaakt wordt. Bij zeer hevige aantasting kan



de schade zeer groot zijn, daar het loof dan geheel vernietigd wordt en er van knolvorming zeer weinig terecht komt.

Als de kever zich ongestoord kan vermeerderen, kan het werkelijk tot een dergelijke schade komen, daar door het enorme voorttelingsvermogen het aantal nakomelingen van één bevrucht wijfje in den loop van een jaar in landen met meer dan één generatie eenige millioenen kan bedragen. In Frankrijk is dan ook, evenals in de Vereenigde Staten van Amerika, meermalen totale kaalvraat van het gewas waargenomen.

Tot kaalvraat behoeft het niet altijd te komen. Vandaar dat de werkelijke schade op verschillende plaatsen en onder verschillende omstandigheden zeer uiteenlopend kan zijn. Bij bestrijdingsproeven, in 1914 in den staat Virginia genomen, was de waarde van den oogst op het contrôle-perceel, waarop dus geen bestrijding was toegepast, nog \pm \$ 110 per acre, (f 687,50 per ha) tegenover \$ 155—\$ 168 per acre (f 968,75—f 1050,— per ha) op de percelen, waarop met arsenicumhoudende middelen was gespoten.

Uit waarnemingen in Frankrijk is gebleken, dat de afstamelingen van de eerste generatie, van één wijfje afkomstig, in den regel over niet meer dan een twaalftal planten verspreid zijn. Als de vermeerdering echter ongestoord kan doorgaan, kan na twee jaar een heele H.A. zeer ernstig aangetast zijn, terwijl dan tevens vele infecties in de omgeving zijn veroorzaakt.

De ervaring heeft geleerd, dat door toepassing van bespuitingen of bestuivingen met arsenicumhoudende middelen de directe schade vrijwel geheel voorkomen kan worden. De bewering, dat de aanwezigheid van den Colorado-kever in Frankrijk practisch geen oogstvermindering tot gevolg gehad heeft, is dan ook juist en ook in het land, waar de kever algemeen verbreid is, nl. de Vereenigde Staten en Canada, wordt een normale aardappeloogst verkregen. Dit is echter alleen mogelijk door jaarlijks minstens tweemaal uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen. De schade, door den kever verricht, bestaat dus niet in oogst- of kwaliteitsvermindering, maar in verhooging van de voortbrengingskosten.

Voor ons land zouden echter de handelsbelemmeringen, die van de aanwezigheid van den kever in onze culturen het gevolg kunnen zijn, veel ernstiger zijn. De omvang dezer belemmeringen volgens de op dit oogenblik in verschillende landen geldende bepalingen op den invoer van land- en tuinbouwproducten is zeer groot en daarom moet al het mogelijke gedaan worden, om ze te beperken. De Plantenziektenkundige Dienst heeft zich daarmede dan ook zeer intensief bezig gehouden en in verschillende gevallen zijn reeds verzachtingen verkregen.

V. BESTRIJDING

De bestrijding van den Colorado-kever is voor Frankrijk een geheel ander vraagstuk dan voor de andere Europeesche landen.

In Frankrijk komt het insect zoo algemeen voor, dat men niets anders kan doen dan maatregelen nemen, om de schade aan het gewas zoodanig te beperken, dat de aardappelcultuur in stand gehouden kan worden. Dat dit mogelijk is, was reeds in Noord-Amerika bewezen en in Frankrijk is dit bevestigd geworden. Door bespuiting (in bepaalde gevallen bestuiving) van het aardappelloof met arsenicumhoudende middelen wordt dit zoodanig tegen vreterij van kevers en larven beschermd, dat een normale oogst verkregen kan worden. Pogingen om het insect uit te roeien worden niet meer aangewend, aangezien dit zich zoo over het geheele land verspreid heeft en in zoo groot aantal voorkomt en ook in wilde gewassen, dat volledige vernietiging niet meer mogelijk is. De Colorado-kever moet daar dus als een blijvende vijand van de aardappelcultuur beschouwd worden, waarvan de schadelijke werking echter door bepaalde bestrijdingsmaatregelen in zeer voldoende mate kan worden beperkt. Van belang is hierbij, dat deze schadelijke werking zich beperkt tot de grootte van den oogst, daar de kwaliteit door de vreterij aan het loof niet wordt aangetast (wat een groot verschil oplevert met schimmelziekten als *de* aardappelziekte (*Phytophthora*), die niet alleen de grootte van den oogst vermindert, maar dezen ook nog door rotting van de knollen verder bedreigt).

Geheel anders is de toestand echter in de andere Europeesche landen. Daar treedt het insect nog slechts sporadisch op in het aan de fransche grens gelegen gedeelte. Het is zeer begrijpelijk, dat men in die landen wil trachten, het binnendringen van den kever tegen te gaan, om een verspreiding over het geheele land te voorkomen.

Dit is echter alleen mogelijk door volledige uitroeiing van alle haarden, die in die landen ontstaan. Het ontstaan van die haarden kan men niet voorkomen, daar zij gevormd worden door kevers, die door de lucht uit Frankrijk komen aanvliegen, wat op geen enkele wijze kan worden tegengegaan. Maar zoodra zij ontstaan zijn, of zelfs voor dien tijd door het vangen van de kevers, voordat deze eieren gelegd hebben, kan men door uitroeiing verdere uitbreiding voorkomen en op deze wijze de verder van de grens verwijderde culturen tegen alle nadeelige gevolgen, die de aanwezigheid van den kever met zich brengt, beschermen. In hoeverre de omringende landen daarin zullen slagen, d.w.z. de thans jaarlijks te verwachten invasie van overvliegende kevers

in een strook langs de grens zullen kunnen tegenhouden, zal nog moeten blijken.

Voorloopig is dus de taak, waarvoor de andere Europeesche landen zich gesteld zien, niet bestrijding van den Colorado-kever op haar gebied, maar volledige uitroeiing van alle haarden, die daar gevonden worden. Voor een land als Nederland, dat groote belangen bij den uitvoer van land- en tuinbouwproducten heeft, is het in verband met de nadeelige gevolgen, die de aanwezigheid van het insect voor dezen uitvoer met zich brengt, van nog meer belang te trachten alle haarden volledig uit te roeien om daardoor die nadeelige gevolgen zooveel mogelijk op te heffen.

De maatregelen, die in de overige Europeesche landen tegen den Colorado-kever genomen worden, zijn dus geheel anders dan die in Frankrijk.

Vooreerst moet aan de opsporing van het insect bijzondere zorg worden besteed. Het gaat er hier werkelijk om, dat alle haarden zoo kort mogelijk na hun ontstaan opgemerkt en dan uitgeroeid worden. Alleen als hier streng de hand aan wordt gehouden, kan het verder binnendringen van het insect voorkomen worden. Het gaat er dus om, de uit het buitenland aangevlogen kevers in het aardappelgewas op te sporen en te vernietigen, eventueel met de reeds gelegde eieren of uitgekomen jonge larven, of wel als de haard wat later ontdekt wordt, dus als de larven het aardappelloof beschadigd hebben en wellicht zelfs voor verpoping in den grond gekropen zijn, dezen haard geheel uit te roeien en daarmee alle kans op verbreiding over de omgeving uit te schakelen.

Hierbij mag opgemerkt worden, dat ons land hierbij in aanmerkelijk gunstiger omstandigheden verkeert dan de landen, die onmiddellijk aan Frankrijk grenzen. Deze laatste toch worden rechtstreeks besmet vanuit Frankrijk, waar de kevers bij millioenen voorkomen, zoodra de weersomstandigheden gunstig zijn voor verplaatsing van het insect (in de maanden Mei tot September, bij warm, zonnig weer en een naar het land gerichten wind). Ons land kan echter alleen kevers ontvangen van de enkele haarden in België, die niet tijdig ontdekt zijn. Daardoor is de kans op besmetting voor Nederland zeer veel kleiner en hebben wij een buitengewoon belang bij een op uitroeiing van de optredende haarden gerichte bestrijding in België.

De opsporing van kevers en haarden mag niet aan het toeval worden overgelaten, maar moet systematisch uitgevoerd worden op een zoo groot mogelijke oppervlakte. Zij mag niet beperkt blijven tot de perceelen van land- en tuinbouwers, maar moet ook uitgevoerd worden bij alle aardappelen, die door particulieren wor-

den verbouwd, omdat de kever daar evengoed kan terechtkomen als in een groot perceel en de kans op herkenning geringer is. Daarom wordt in ons land het opsporingswerk voorloopig door den Plantenziektenkundigen Dienst georganiseerd en onder toezicht van den speciaal ingestelden dienst voor bestrijding van den Colorado-kever uitgevoerd.

Het hangt van den aard van den gevonden haard af, welke maatregelen genomen moeten worden. In bepaalde gevallen kan met opzoeken en vernietiging van het insect in alle gevonden stadia, volstaan worden. Bij wat latere ontdekking van den haard moet ook afzeving en ontsmetting van den grond toegepast worden. Steeds wordt het besmette perceel en de aardappelperceelen in de omgeving met loodarsenaat bespoten, om eventueel daarin optredende kevers of larven te doden.

Het volgende jaar moeten op de plaats, waar het insect gevonden is, zgn. vangplanten uitgezet worden als lokplanten voor eventueel op die plaats overwinterde kevers. Deze vangplanten moeten dan voortdurend en zeer nauwkeurig afgezocht worden. Alle aardappelgewassen in de omgeving worden wederom met loodarsenaat bespoten als voorzorgsmaatregel.

Al deze werkzaamheden worden onder leiding van den Plantenziektenkundigen Dienst uitgevoerd. Dit geschiedt in alle landen, die thans rechtstreeks door den Colorado-kever bedreigd worden, d.z. België, Luxemburg, Duitschland en Zwitserland. De regels, waarnaar deze bestrijding wordt uitgevoerd, zijn vastgesteld door het Comité international pour l'étude en commun de la lutte contre le Doryphore.

Het resultaat van het ernstig streven van deze landen om de verspreiding van den Colorado-kever binnen hunne grenzen tegen te gaan, dient te worden afgewacht. Zooals hierboven reeds is medegedeeld, is de positie van ons land hierbij gunstiger, doordat wij niet aan een rechtstreeksche besmetting uit Frankrijk zijn blootgesteld, maar slechts besmet kunnen worden uit België, waar ernstig gepoogd wordt, alle bekende haarden uit te roeien.

In Frankrijk heeft dus slechts gewone bestrijding van het insect plaats, door bespuiting van het aardappelloof met lood- of calciumarsenaat of door bestuiving met calciumarsenaatpoeder op de plaatsen waar de aanvoer van water te bezwaarlijk is. Ook met andere bestrijdingsmiddelen, zooals Derris en Pycellium wordt gewerkt. Daar deze bestrijding in ons land nog niet wordt uitgevoerd, zal hierover niet in details getreden worden.

Behalve aan rechtstreeksche bestrijding wordt ook aan biologische bestrijding aandacht gewijd. De rol, die vooral eenige uit Amerika overgebrachte insecten (kever, wantsen) als vijanden

van de larven en eieren van den Colorado-kever kunnen spelen, wordt nauwkeurig bestudeerd en op verschillende plaatsen zijn deze insecten in Frankrijk reeds uitgezet. Eerst na eenige jaren kan blijken, welke beteekenis zij als vijanden van den Colorado-kever hebben.

Ten slotte zij nog medegedeeld, dat door Duitsche en Fransche onderzoekers krachtig wordt samengewerkt in een onderzoek voor het kweken van aardappelrassen, die niet of zeer weinig aantrekkelijk zijn voor de larven en de kevers. Gebleken is, dat *Solanum demissum*, *S. polyadenium*, *S. Jamesii* en *S. Henryi* in hooge mate weerstandskrachtig zijn, doordat de larven daarop niet tot volledige ontwikkeling komen; ook *S. acaule* levert resistente typen op. Thans worden met deze soorten kruisingen uitgevoerd en zijn reeds eenige veelbelovende hybriden verkregen. Indien dit werk met succes bekroond wordt zou het mogelijk worden het gevaar, dat Frankrijk voor de omringende landen op dit oogenblik oplevert, aanzienlijk te verminderen of zelfs geheel op te heffen. Hierin ligt te meer een reden om thans nog met alle middelen te trachten, het gebied van den Colorado-kever tot Frankrijk te beperken.

VI. DE COLORADO-KEVER IN EUROPA

Het heeft geen nut uitvoerige gegevens te verstrekken over de verbreiding van den kever in Frankrijk. Doordat aldaar thans zoovele plaatsen zijn, waar de kever zich blijvend heeft gevestigd en hij met geen enkel middel uitgeroeid kan worden, straalt van daaruit reeds een besmetting naar de omgeving tot op vrij grooten afstand uit, terwijl vele van deze aanvankelijk zeer lichte besmettingen weer het materiaal leveren voor een wel nog lichtere, maar in oppervlakte toch weer grootere besmetting van het land. Daardoor verandert de toestand elk jaar aanzienlijk en is het voor ons van meer belang het oogenblik te kennen, waarop de kever langs den weg van natuurlijke verbreiding onze grenzen heeft bereikt, dan het aantal en de plaats der besmettingen zelf in Frankrijk te registreeren.

Volledigheidshalve worden de besmettingen, die in Europa geconstateerd zijn, nog even vermeld. Het zijn:

1877 Mühlheim am Rh. en Probsthain (KR. TORGAU), Duitschl.

1887 Lohe (KR. MEPPEN) en Mahlitsch (KR. TORGAU), Duitschl.

1901 Tilbury Docks, Londen, Engeland.

1914 Stade bij Hamburg, Deutschland.

Al deze haarden zijn volkomen uitgeroeid.

In 1933 werd plotseling de aanwezigheid van den Colorado-kever in Engeland geconstateerd nl. bij Gravesend, dicht bij de plaats,

waar hij in 1901 gevonden was. De besmetting bleek daar licht, maar zeer verspreid te zijn, waardoor de bestrijding zeer moeilijk was. Het is echter gelukt in twee jaar tijds het insect aldaar volkomen uit te roeien.

Hetzelfde is geschied met den haard, die in 1934 bij Stade bleek voor te komen en die daar reeds in 1933 aanwezig geweest moet zijn. Ook deze haard was zeer dicht bij de plaats gelegen waar het insect in 1914 gevonden werd. Dank zij de zeer energieke maatregelen, die genomen zijn, is ook deze haard in twee jaar volkomen uitgeroeid geworden.

De besmetting in Frankrijk, waarmede wij thans te maken hebben, dateert waarschijnlijk van 1919, maar kan misschien ook vroeger ontstaan zijn. Men is geneigd dit aan te nemen in verband met de zeer omvangrijke transporten, die gedurende de laatste oorlogsjaren naar Bordeaux gericht waren, maar uit Fransche onderzoekingen is nog niet gebleken, dat de kever vóór 1919 aanwezig was.

In 1922 is de besmetting geconstateerd in Sénéjac, ten Noord-Westen van Bordeaux gelegen en bleek bij onderzoek, dat de kever zich reeds over een oppervlakte van 25000 ha had verbreid. Indien toen energiek was opgetreden, zou het wellicht nog mogelijk geweest zijn het insect geheel uit te roeien, al zou deze taak zeer moeilijk geweest zijn, veel moeilijker dan die, waarvoor de Duitschers zich in 1914 gesteld zagen, daar de besmette oppervlakte daar slechts 3 ha bedroeg.

Er is echter niet energiek opgetreden en de bevolking heeft niet medegewerkt. Daardoor is zelfs geen sprake geweest van tijdelijke inkrimping van het besmette gebied, als gevolg van bestrijdingsmaatregelen, maar is dit elk jaar regelmatig in omvang toegenomen. De grens van het besmette gebied werd elk jaar met ± 28 km naar buiten verlegd; de laatste jaren heeft, waarschijnlijk door stormen, de verbreiding over veel grotere afstanden plaatsgevonden.

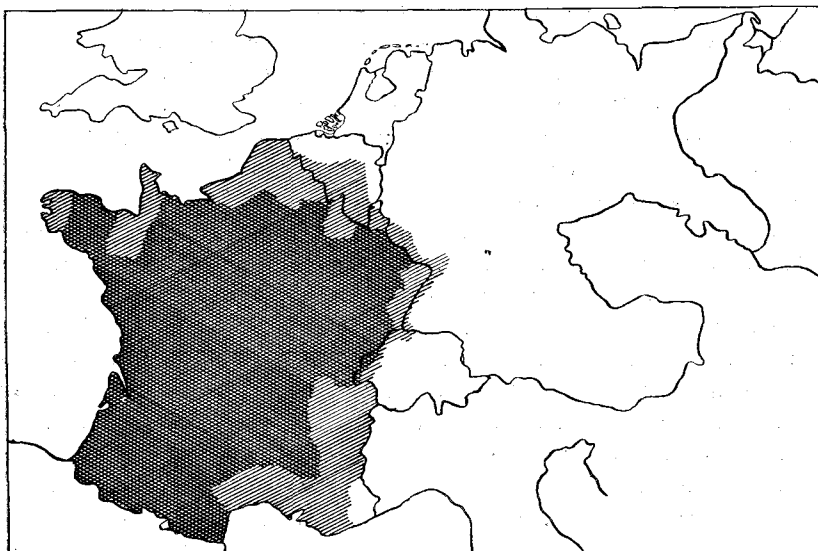
In 1932 had de Colorado-kever zich ongeveer over de helft van de oppervlakte van Frankrijk verbreid. In 1937 was dit vrijwel over de geheele oppervlakte het geval. Alleen in het Zuid-Oosten en in het Noord-Westen zijn nog oppervlakten, waar de kever niet of slechts zeer sporadisch voorkomt. Hieruit blijkt wel, dat de verbreiding in hoofdzaak in Noord-Oostelijke richting gaat.

Niet overal komt de kever in groot aantal voor, maar dit neemt steeds toe, zoodat het nog slechts weinige jaren zal duren, dat Frankrijk gelijkmatig en sterk besmet is. Van het aantal kevers, dat op een terrein kan voorkomen en van de snelheid waarmede dit aantal zich verspreidt, kan men zich eenig denkbeeld vormen uit de waarneming, dat op een veld van ongeveer 1 ha

grootte, waarop bij nauwkeurig onderzoek geen enkele kever kon worden gevonden, den volgenden dag 80.000 kevers (8 per m²) voorkwamen.

In 1935 is de kever voor het eerst in België opgetreden, alwaar verspreide haarden gevonden werden, die duidelijk hun oorsprong vonden in overgevlogen kevers. Deze aantasting is in 1936 nog toegenomen, maar in 1937 was zij beduidend geringer. Dit houdt vrij zeker verband met de windrichting in het voorjaar op het oogenblik, dat in Frankrijk de kever zich ging verspreiden.

In 1936 is de kever ook in Duitschland (Saargebied) gevonden, evenals in Luxemburg. In hetzelfde gebied traden ook in 1937 haarden op, terwijl het insect ook ten Oosten van den Rijn is gevonden. In 1937 is het echter vooral Zwitserland geweest, waar de Colorado-kever in groot aantal is gevonden. In de Westelijke kantons werden in dat jaar meer dan 400 haarden geconstateerd, ongetwijfeld een gevolg van een krachtigen oostenwind in de eerste periode van verspreiding van het insect.



Verspreiding over West-Europa.

dubbel gearceerd: geheel besmet gebied.

enkel gearceerd: gebied met verspreide haarden.

... : enkele haarden.

In dat jaar zijn ook in ons land drie haarden gevonden, nl. te Castenraai, Baarlo en Bakel, waarvan de oorsprong gezocht moet worden in enkele haarden die in het einde van Juni in België, op een afstand van ± 70 km in Zuid-Westelijke richting bleken voor te komen.

VII. DE BESTRIJDING IN NEDERLAND

Voordat de Colorado-kever onze grenzen overschreden had, hebben wij ons moeten bepalen tot eenige voorlichting inzake het uiterlijk van het insect, opdat het bij zijn verschijning hier herkend zou kunnen worden. Deze inlichting is van beperkten omvang gebleven, omdat de mogelijkheid, dat het insect hier gevonden zou worden, uiterst gering was en onder die omstandigheden een intensieve propaganda niet wenschelijk is.

Toen het in België gevonden werd, nam de wenschelijkheid toe, om op ruimen schaal bekendheid te geven aan het insect, zijn uiterlijk en de gevaren, die het mede zou brengen. Daarom is in 1932 de eerste druk van Mededeeling No 68 uitgegeven, die vooral onder hen, die voorlichting en onderwijs op land- en tuinbouwgebied geven in de drie Zuidelijke provinciën verspreid is. Daarna is vlugschrift No. 47 verschenen, dat een gekleurde plaat van den Colorado-kever bevatte en dat in zeer groot aantal, vooral onder de jonge boeren in dezelfde streken is gebracht.

Daarnaast is in 1936 een plaatje met een gekleurde afbeelding van een scheut van een aardappelplant gemaakt, waarop een model, in grootte en kleur geheel natuurgetrouw, van den kever en de larve bevestigd waren. Dit plaatje is bijzonder geschikt om herkenning van het insect mogelijk te maken en is in eenige duizenden exemplaren toegezonden aan de 4e, 5e, 6e en 7e klasse van alle lagere scholen, aan de middelbare scholen, aan alle personen en instellingen van land- en tuinbouwvoorlichting en -onderwijs (consulenten, middelbare en lagere scholen, zoomede alle cursussen), aan de rijks- en gemeentepolitie en de marechaussée en aan vereenigingen op land- en tuinbouwgebied in de provinciën Limburg, Noord-Brabant en Zeeland, en ten slotte ook aan een aantal personen en instellingen in het overige deel van het land. Verder zijn gekleurde sluitzegels uitgegeven, terwijl de Plantenziektenkundige Dienst thans over twee exemplaren van een film beschikt, waarin de levenswijze van den Colorado-kever, de door dezen aangerichte schade, zijn verbreiding over Europa en de bestrijding op zeer duidelijke wijze in beeld zijn gebracht.

Ten slotte is in berichten in de groote, de plaatselijke en de vakpers op de daarvoor geschikte oogenblikken, de aandacht op den Coloradokever gevestigd en gewezen op de noodzakelijkheid van nauwkeurig toezicht op alle aardappelculturen, de groote, zoowel als de kleinste, vooral in de Zuidelijke provinciën.

Deze voorlichting heeft tot gevolg gehad, dat algemeen nauwkeurig gelet is op de insecten, die op de aardappelplanten voor-

kwamen en dat deze in groot aantal naar den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen en naar de ambtenaren van dien Dienst op de verschillende standplaatsen zijn gezonden. Een zeer groot deel van deze inzendingen bleek larven en poppen van Lievenheersbeestjes (Coccinellidae) te bevatten, maar verder zijn nog zeer verschillende kevers en andere insecten opgezonden met de vraag, of dit de gevreesde Colorado-kever was. Eenige moeilijkheden hebben de larven van leliehaantjes (*Crioceris lilei*) opgeleverd, die zeer veel overeenkomst met de larven van den Colorado-kever vertoonen en die, hoewel zij op lelies leven, ook wel op aardappelplanten zijn gevonden.

De drie in 1937 in ons land waargenomen haarden zijn ook herkend met behulp van het door den Dienst verspreide voorlichtingsmateriaal en daarmee heeft dit aan zijn bedoeling beantwoord.

Ook voor de volgende jaren zal zoowel van dit voorlichtingsmateriaal als van berichten e.d. gebruik gemaakt moeten worden om de aandacht van alle telers van aardappelen gedurende het geheele groeiseizoen op den Colorado-kever te vestigen, opdat geen enkele plaats, waar deze zich in ons land vertoont, onopgemerkt blijven zal en alle maatregelen, die noodig zijn voor een volledige uitroeiing genomen kunnen worden. Het belang van dit laatste mag door niemand onderschat worden. Het is niet voldoende als een teler een kever of enkele larven, die hij in zijn gewas vindt, vernietigt. In elk geval, waar kevers of larven gevonden worden, moeten met kennis van zaken de grootte en de aard van den haard vastgesteld worden, en moeten aan de hand daarvan de te nemen maatregelen vastgesteld worden. Daarom moet van elk geval onmiddellijk mededeeling gedaan worden aan de autoriteiten, zooals trouwens in de Colorado-kever-wet is voorgeschreven. Volgens de bepalingen van deze Wet (van 27 Dec. 1934, Stbl. 687) is elke verbouwer van aardappelen verplicht onverwijld aan den burgemeester van de gemeente mededeeling te doen, indien op zijn perceel de Colorado-kever voorkomt. De burgemeester is verplicht van zulk een aangifte, of als hij op een perceel in zijn gemeente de aanwezigheid van het insect vaststelt of vermoedt, kennis te geven aan het Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst.

Door dezen Dienst worden dan alle maatregelen genomen die noodig zijn, om het insect op het aangegeven perceel alsmede op de perceelen, waarop de aanwezigheid van den Colorado-kever vermoed wordt, te bestrijden.

Deze maatregelen bestaan in:

het nauwkeurig opzoeken van de aardappelplanten op het

aangetaste perceel, het verzamelen en doden van alle aanwezige kevers, eihoopjes en larven;

het vernietigen van het loof der aangetaste planten;

het afzeven en het ontsmetten van den grond op de aangetaste plek en het eenige malen bespuiten van het overige deel van het perceel met loodarsenaat;

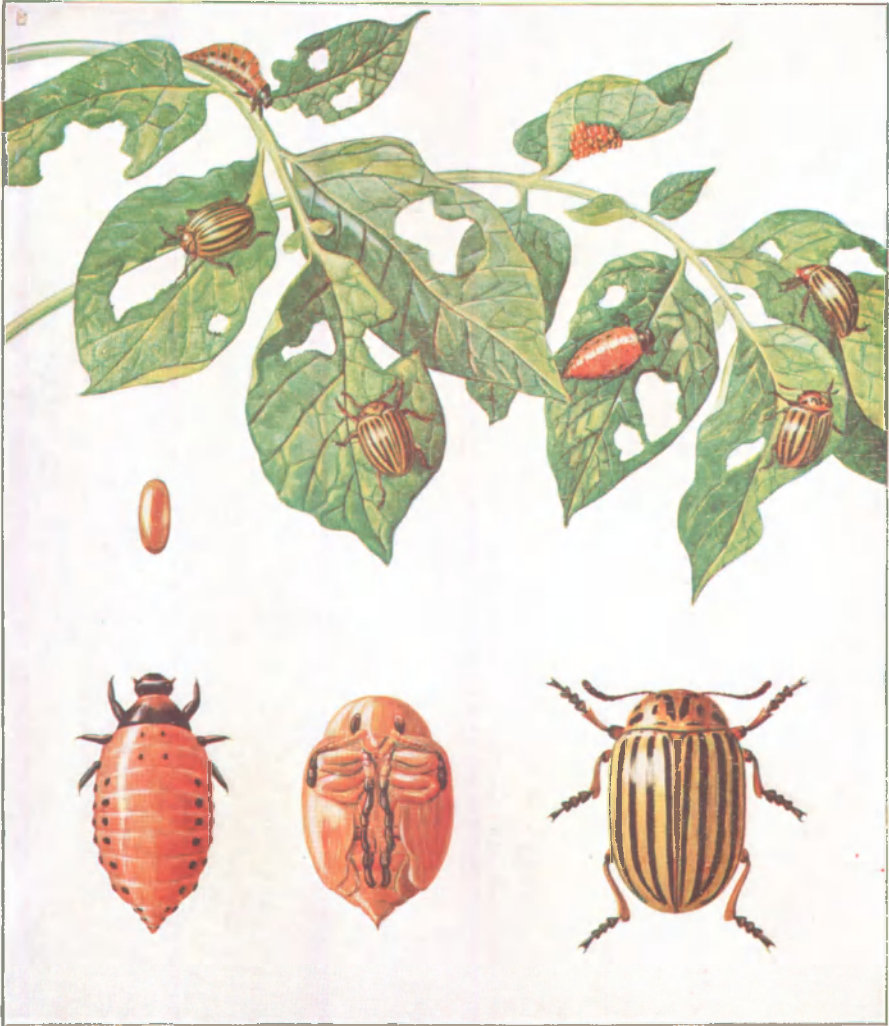
verder worden, zoowel in het jaar, waarin de aantasting is gevonden, als in het daarop volgende jaar de aardappelperceelen in ruimen omtrek eenige malen met loodarsenaat bespoten.

Voor het opsporen van het insect in de aardappelperceelen van het meest bedreigde deel van ons land wordt een zoekdienst georganiseerd, waarmede zoowel de aardappelperceelen van land- en tuinbouwers, als die van particulieren gedurende de maanden Juni tot September nauwkeurig worden onderzocht.

Alle maatregelen worden op dit oogenblik zoo uitgevoerd, dat zij voor de verbouwers geen kosten mede brengen. Het is van het hoogste belang, dat allen hun volledige medewerking hierbij verleenen. Uit den aard der zaak is het verboden, levende Colorado-kevers in bezit te hebben of te vervoeren.

Alleen door nauwkeurige toepassing van alle hierboven genoemde maatregelen, die de volledige uitroeiing van alle haarden van het insect, die in ons land optreden, ten doel hebben, zal het mogelijk zijn de gevaren, die de Colorado-kever voor onze aardappelteelt en vooral ook voor onzen uitvoerhandel oplevert, zoo veel mogelijk te voorkomen. Wij moeten er rekening mede houden, dat elk jaar het aanvliegen van een aantal kevers uit België verwacht kan worden. Door een zeer nauwlettend toezicht en door de uitvoering van krachtige bestrijdingsmaatregelen onder deskundig toezicht, moet er voor gezorgd worden, dat de nakomelingen van deze kevers in onze aardappelvelden geen vasten voet kunnen krijgen. Daarom:





Naar een waterverfteekening van het Laboratorium voor
Entomologie te Wageningen

De Coloradokever. Boven bebladerde stengel met kevers, larven en eieren
op natuurlijke grootte afgebeeld. Daaronder ei, larve, pop en kever vergroot.