

Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*)

ir W.G.M. van den Brand

Verslag nr. 35
maart 1985

Inhoud

	<u>blz.</u>
Inleiding	3
Taxonomie	3
Geografische verspreiding en voorkomen	5
Levenscyclus	5
Schema levenscyclus	5
Kiemrust, levensduur van de zaden	6
Kieming en opkomst	6
Factoren die de kieming en opkomst beïnvloeden	6
Opkomstperiodiciteit	8
Invloed van tijd van opkomst op groei en ontwikkeling	11
Groei	11
Zwarte nachtschade in monocultuur	11
Bovengrondse groei	11
Ondergrondse groei	13
Zwarte nachtschade in gewassen	13
Behoefte aan voedingsstoffen	14
Bloei	14
Vruchtvorming en vruchtval	16
Hoeveelheid vruchten en zaden	17
Verspreiding van vruchten en zaden	18
Levensduur	18
Invloed van zwarte nachtschade op gewasvegetaties	19
Schadedrempel	19
Vóór de winter gezaaide gewassen	19
Vroeg in het voorjaar gezaaide, vroeg sluitende gewassen	19
In het voorjaar gezaaide of gepote, langzaam groeiende of kort blijvende gewassen	20
Laat in het voorjaar gezaaide gewassen	20
Maatregelen ter onderdrukking of beperking van zwarte nachtschade- populaties	21
Zwarte nachtschade als waardplant	21
Samenvatting	23
Literatuur	26

Inleiding

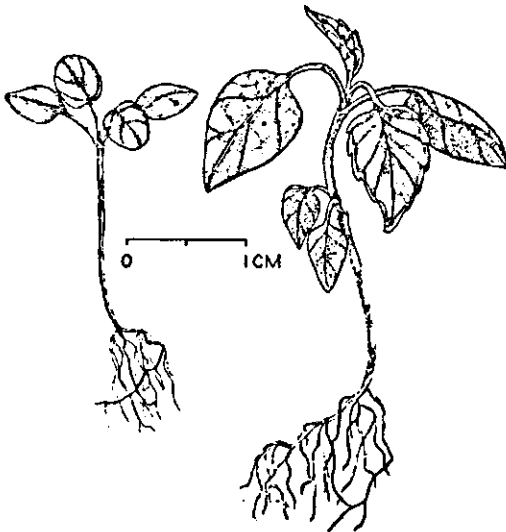
=====

Zwarte nachtschade (*Solanum nigrum*) geldt als een voor Nederland lastig akkeronkruid, dat vooral in rooivruchten voorkomt. Door zijn opkomst laat in het voorjaar en begin van de zomer is deze onkruidsoort in staat om aan de werking van vroeg in het voorjaar toegediende bodemherbiciden te ontsnappen en hierdoor, gevoegd bij zijn sterke groeikracht, met het cultuurgewas te concurreren. Over de biologie en ecologie van zwarte nachtschade is nog vrij weinig onderzoek verricht, ondanks het feit, dat het thans in diverse landen een belangrijk onkruid is. Navolgende gegevens zijn ontleend aan onderzoek verricht op het PAGV en aan de literatuur.

Taxonomie

=====

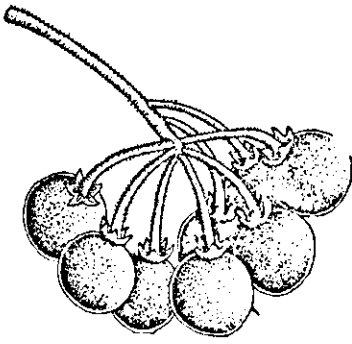
Zwarte nachtschade behoort tot de nachtschade (*Solanaceëen*)-familie. Het is in Nederland een eenjarige soort, die laat in het voorjaar en in het begin van de zomer opkomt, tot in het najaar doorgroeit en pas bij een flinke nachtvorst afsterft. In meer tropische gebieden kan de plant overblijvend zijn. Zwarte nachtschade vormt doorgaans bossige planten, zonder bepaalde hoofdstengel, wordt vaak 50 à 100 cm hoog en bezit een flink ontwikkeld wortelstelsel. De stengels zijn rond of hoekig of geribd, glad of spaarzaam behaard. De bladeren staan afwisselend aan de stengel, zijn enkelvormig, eirond tot bijna driehoekig, gaafrandig of getand of onregelmatig gelobd, glad tot behaard en kunnen sterk in grootte variëren.



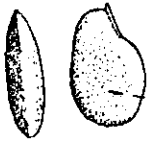
Kieplanten



Volwassen plant, met bloemen en vruchten



Tros vruchten (ware grootte)



Zaadje: links dwarsdoorsnede, rechts overlangse doorsnede (sterk vergroot)

De bloemen, groeiend in een trosje, zijn met een korte steel aan de stengel bevestigd en wit van kleur. In het midden van de bloem zitten de zeer opvallende, gele meeldraden. De vrucht is een bes, $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{1}{2}$ cm in doorsnede, aanvankelijk groen en bij het rijpen zwart. De groene bessen en ook de overige delen van de plant zijn voor mens en dier giftig.

De zaden in de bessen zijn plat, eirond tot rond, $1\frac{1}{2}$ tot 2 mm in doorsnede en geel tot donkerbruin van kleur.

Binnen de soort *Solanum nigrum* bestaat er sterke variatie in uiterlijk van de plant, als gevolg van reactie op verschillen in standplaats. Ook kan binnen een plant variatie in bladvorm bestaan als gevolg van verschil in tijdstip waarop het blad is gevormd. Binnen de soort *Solanum nigrum* kan men bovendien verschillende ondersoorten onderscheiden.

Volgens Engelse literatuur bestaan er binnen de soort *Solanum nigrum* meerdere ondersoorten. Hierbij worden onderscheiden: de ondersoort *nigrum*, met klierloze haren, en de ondersoort *schultesii* met geklierde haren. Binnen de ondersoort *nigrum* vond men in Engeland, op grond van waarnemingen bij zwarte nachtschadeplanten in snijmais, het liggende type, met een plantdiameter tot 90 cm en het

langgerekte type, met een planthoogte tot 90 cm. De op het PAGV bestudeerde zwarte nachtschadeplanten blijken uiterlijk de neiging te hebben meer horizontaal dan verticaal te groeien en dus meer tot het liggende type te behoren. In Franse literatuur worden op grond van de talrijke verschijningsvormen van zwarte nachtschade twee (andere) ondersoorten en 16 variëteiten onderscheiden. Binnen de soort *Solanum nigrum* bestaat sinds enkele jaren ook verschil in gevoeligheid ten opzichte van de chemische groep triazinen, (w.o. atrazin). Volgens Franse onderzoeken vertonen triazinen-gevoelige zwarte nachtschadeplanten een betere groei dan triazinen-resistente planten.

Geografische verspreiding en voorkomen

=====

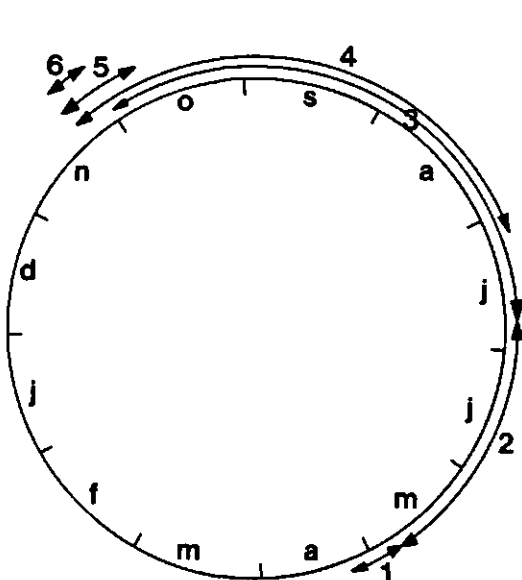
Zwarte nachtschade is een onkruidsoort van de gematigde en tropische luchtstreken. Het komt in talrijke landen in diverse gewassen voor en is in Europa inheems. In vele delen van de wereld is het een lastig onkruid zowel in landbouw- als in tuinbouwgewassen. In Nederland komt het algemeen voor op bouwland en in tuinen. Op bouwland wordt het 't meest aangetroffen in rooivruchten. Ook komt zwarte nachtschade voor op afvalplaatsen en in open bossen. Zwarte nachtschade groeit het beste op zwak zure of neutrale gronden met hoge vruchtbaarheid, vooral daar waar de N- en P-toestand hoog is.

Levenscyclus

=====

Schema levenscyclus

Fig. 1. Levenscyclus zwarte nachtschade (bij opkomst omstreeks begin mei).



- 1 = opkomst
- 2 = vegetatieve periode
- 3 = bloei
- 4 = vruchtvorming
- 5 = vruchtval
- 6 = afsterven

Kiemrust, levensduur van de zaden

Zaad van zwarte nachtschade kiemt in de vrije natuur niet gedurende de winter en het vroege voorjaar. Pas wanneer de buitentemperatuur in het voorjaar voldoende hoog is opgelopen (ca 20° C gedurende een deel van de dag), begint het zaad massaal te kiemen.

Bij proeven in Engeland bleef pas geoogst zaad bij constante temperaturen tussen 4° en 30° C in kiemrust. De kiemrust kon hier echter wel worden doorbroken, door nl. het zaad bloot te stellen aan bepaalde, afwisselende temperaturen. Bij andere proeven in Engeland kon ook bij 2 tot 2½ jaar lang in het veld in ongestoorde grond bewaard zaad van zwarte nachtschade steeds kieming worden opgewekt (door het zaad aan wisselende temperaturen bloot te stellen). De beste kieming werd verkregen bij zaad dat in januari van het veld was gehaald.

Zaden van zwarte nachtschade kunnen volgens de literatuur zeer lang in leven blijven. Bij proeven in Engeland kiemde - bij drie keer per jaar bewerken van de grond - in het eerste, tweede, derde, vierde en vijfde jaar na vorming van het zaad resp. 45, 12, 5, 3 en 2% van het totale aantal bij de aanvang van de proef aanwezige zaden. Na vijf jaar was nog 11% van het aantal gezaaide zaden in leven. Van zaden van zwarte nachtschade die - in de Verenigde Staten van Amerika - vanaf 1902 gedurende 39 jaar op 56 en op 107 cm diepte waren begraven, bleek in 1941 nog resp. 83 en 79% te kiemen (nadat de zaden in een voor kieming gunstige omgeving waren gebracht).

Zaden in de uitwerpselen van vogels na het eten van bessen van zwarte nachtschade, blijken merendeels nog in leven te zijn. Ook blijkt, dat na passage door het maagdar kanaal van rundvee, een deel van de zaden zijn kiemkracht behouden heeft.

Kieming en opkomst

Factoren die de kieming en opkomst beïnvloeden

Licht

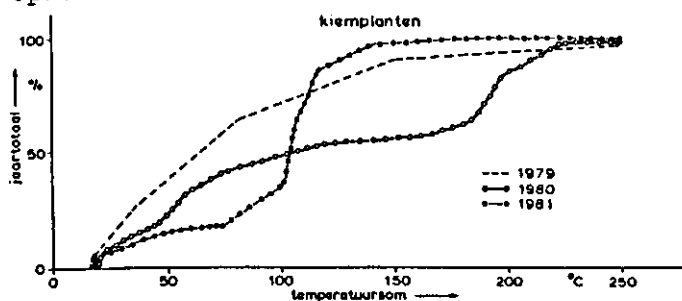
Zwarte nachtschade kiemt het beste in het licht. Bij proeven in Engeland met vers zaad bedroeg het kiemingspercentage in het licht 74% en in het donker 11%. Afwisselend licht en donker stimuleert de kieming.

Temperatuur

Voor kieming van zwarte nachtschade zijn vrij hoge en wisselende temperaturen nodig. Wisselende bodemtemperaturen zijn bij zwarte nachtschade de belangrijkste factor voor het breken van de kiemrust. Pas bij een temperatuur boven 15° C (en bij voldoende temperatuurwisseling) kiemt zwarte nachtschade. Vandaar dat deze onkruidsoort pas vrij laat in het voorjaar begint op te komen. Volgens onderzoek

in West-Duitsland met talrijke akkeronkruidsoorten, behoort zwarte nachtschade tot de groep onkruidsoorten die hoge eisen stellen aan de kiemingstemperatuur. Bij deze groep ligt de minimum kiemingstemperatuur bij 20° à 25° C. Door het zaad eerst enkele dagen (voorafgaande aan de periode met afwisseling van temperatuur) aan koude (5°C) bloot te stellen, wordt een nog hoger kiemingspercentage bewerkstelligd. Bij proeven met op verschillende tijdstippen van het jaar van het veld verwijderd zaad gaven wisselende temperaturen van 4° en 30° C een nog betere kieming dan wisselende temperaturen van 15° en 30° C. Bij proeven in de Verenigde Staten van Amerika werden de kiemingspieken bij heel andere temperatuurregimes verkregen. Bij onderzoek in Frankrijk met zaden van triazinen-gevoelige en triazinen-ongevoelige planten van zwarte nachtschade, gaven bij bijna alle temperatuurregimes zaden van triazine-gevoelige planten een duidelijk hoger kiemingspercentage te zien dan zaden afkomstig van triazinen-resistente planten. Bij proeven op het PAGV bleek, dat het begin van de opkomst van zwarte nachtschade vrij nauwkeurig met behulp van een temperatuursom te berekenen is. Bij waarnemingen over opkomst in 1979, 1980 en 1981 werd een goede relatie tussen temperatuursom en begin van opkomst gevonden, als vanaf één januari de gemiddelde dagelijkse luchttemperaturen boven 10° C verminderd met 10° C, werden opgeteld. Wanneer de temperatuursom 16° tot 20° C was, begon de opkomst. De opkomst stopte weer, in afhankelijkheid van de neerslagverdeling, bij temperatuursommen tussen 150° en 250° C. Bijgaande figuur geeft van het bovenstaande een verduidelijking.

opkomst



Relatie tussen de temperatuursom en de opkomst van zwarte nachtschade. (Onkruidtuin PAGV Lelystad.)

Samenvattend kan gezegd worden, dat zwarte nachtschade, om in het voorjaar te kunnen kiemen en opkomen, vrij hoge en sterk wisselende temperaturen nodig heeft. De opkomst begint pas na het bereiken van een bepaalde temperatuursom.

Zuurstof, vochtgehalte van de grond

Aangaande deze factoren konden geen duidelijke gegevens worden verkregen. Bij waarnemingen op het PAGV bleek zwarte nachtschade bij een droog en korstig bodemoppervlak vooral vanuit krimpscheuren op te komen.

De indruk werd verkregen, dat in vrij droge grond zwarte nachtschade beter kiemt en opkomt dan diverse andere soorten akkeronkruiden.

Diepteligging van het zaad

Volgens literatuurgegevens wordt de beste opkomst verkregen met zwarte nachtschade-zaad, dat $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{1}{2}$ cm diep ligt. Bij zaad dat dieper dan $2\frac{1}{2}$ cm ligt, is de opkomst gering. Bij waarnemingen op het PAGV werd de indruk verkregen, dat zwarte nachtschade vanuit diepten groter dan $2\frac{1}{2}$ cm nog vrij geregeld opkwam.

Grondsoort, grondbewerking

Zwarte nachtschade komt in Nederland voor op allerlei grondsoorten, vooral daar waar de vruchtbaarheidstoestand hoog is.

Grondbewerking stimuleert de kieming en opkomst. Bij proeven in Engeland bedroeg bij verstoring van de grond de opkomst in het eerste jaar 30% en in het tweede jaar 8%. In ongestoorde grond bedroeg de opkomst in het eerste jaar 10%, in het tweede jaar praktisch 0%. Grondbewerking eind april gaf een veel intensievere opkomst te zien dan grondbewerking in andere maanden. Bij grondbewerking later dan medio september werd in datzelfde jaar geen opkomst meer waargenomen.

Bij een grondbewerking in elk jaargetijde kwam, in vergelijking met alleen een grondbewerking in het voorjaar en in het najaar, naar verhouding meer zwarte nachtschade op in de zomer en minder in het voorjaar. Bij dit onderzoek in Engeland over grondbewerking in verband met de opkomst, werd vermoedelijk alleen de grond van boven losgewerkt (en dus niet gekeerd).

Ook bij proeven in de Verenigde Staten van Amerika deed grondbewerking in april de opkomst van zwarte nachtschade sterker toenemen dan grondbewerking in de andere maanden.

Opkomstperiodiciteit

Algemeen

Zwarte nachtschade is een typisch late voorjaarskiemer. De opkomst begint doorgaans in de tweede helft van april, bereikt in mei haar hoogtepunt en eindigt doorgaans in juli.

Maandelijks opkomstintensiteit in monocultuur

In de onkruidentuin van het PAGV is vanaf november 1977 de opkomst van zwarte nachtschade in monocultuur nagegaan.

In tabel 1 zijn de cijfers over de opkomst gedurende de periode oktober 1978 t/m september 1983 per maand weergegeven, in procenten van de totale jaarlijkse opkomst (= aantal planten opgekomen tussen twee opeenvolgende omwerkdata).

Tabel 1. Opkomst bij zwarte nachtschade, per maand, in procenten van het totaal aantal tussen twee opeenvolgende omwerkdata opgekomen planten.

jaar	jan.	febr.	mrt.	april	mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	omwerk- datum	aantal opgekomen planten/ periode
1978										-	-	-	19-10	
1979	-	-	-	1.3	70.6	24.9	3.2	-	-	-	-	-	29-10	1818
1980	-	-	-	-	37.0	42.4	20.6	-	-	-	-	-	24-10	384
1981	-	-	-	1.1	85.4	13.5	-	-	-	-	-	-	27-10	976
1982	-	-	-	12.1	76.6	10.4	0.9	-	-	-	-	-	26-11	463
1983	-	-	-	6.7	77.0	9.6	1.9	4.8	-				10- 3 27- 9	209
gem.				4.2	69.3	20.2	5.3	1.0						

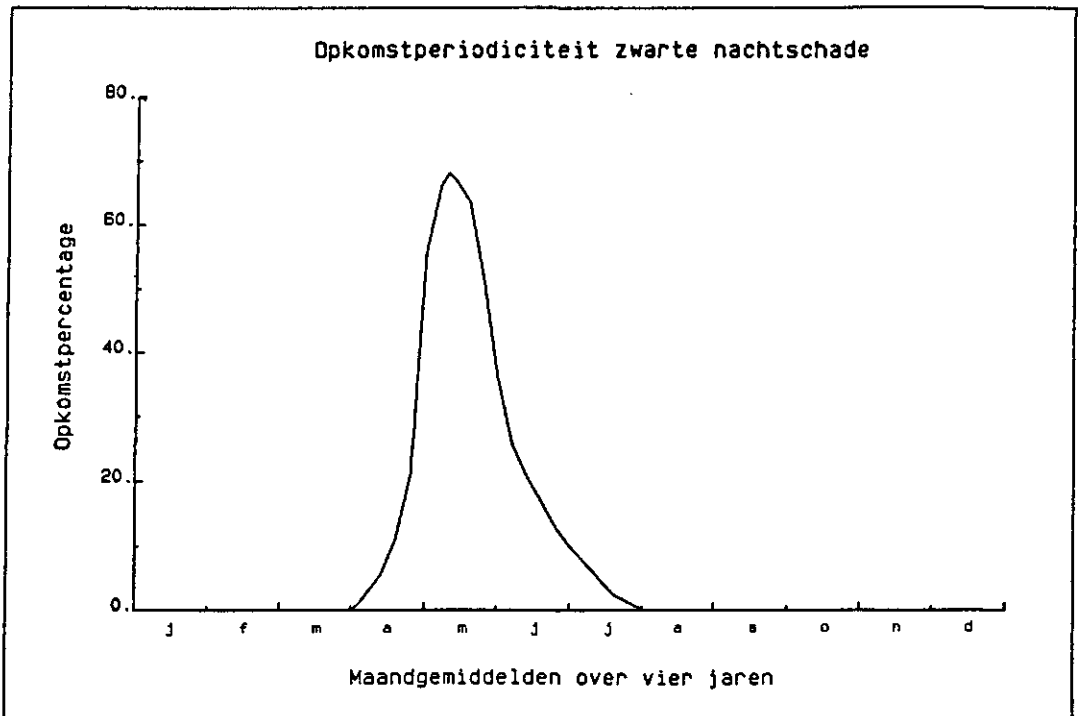
Uit tabel 1 blijkt, dat in vier van de vijf jaren meer dan 70% van het per jaar (= per periode) opgekomen aantal planten in mei opkwam. Het naar verhouding opvallend lage opkomstpercentage in mei 1980 is waarschijnlijk toe te schrijven aan de geringe hoeveelheid neerslag in die maand (13 mm), waardoor de opkomstpiek naar juni (80 mm neerslag) is verschoven. Het vrij hoge opkomstpercentage in juli 1980 is vermoedelijk te verklaren uit de opvallend grote hoeveelheid neerslag in die maand (120 mm). Opvallend is de opkomst in augustus 1983, het enige jaar waarin in die maand nog opkomst bij zwarte nachtschade werd geconstateerd. Mogelijk hangt dit samen met het feit, dat 1983 het enige jaar was, waarin ook een voorjaarsgrondbewerking (in maart) is toegepast.

In figuur 2 is de opkomstperiodiciteit van zwarte nachtschade grafisch weergegeven. Deze grafiek is gebaseerd op maandgemiddelden over de periode 1979 t/m 1982.

Bij proeven in Engeland in 1968, 1969 en 1970 waarbij de grond periodiek werd bewerkt, werd eenzelfde opkomstpatroon verkregen, met dien verstande dat de opkomst daar iets later begon (begin mei), de piek pas in juni of eind mei werd bereikt, terwijl de opkomst doorging tot in september. Bij grondbewerking in juli was er een tweede opkomstpiek, in juli. Bij andere proeven in Engeland (zie

ook bij "opkomst en grondbewerking"), waarbij in het voorjaar en in de herfst een grondbewerking werd toegepast, werd gemiddeld over de periode 1961 - 1966, een duidelijk intensievere opkomst in de drie zomermaanden waargenomen (van 26% van de jaarlijkse opkomst) dan in 1983 in de onkruidtuin van het PAGV (16%). Het opvallend grote aantal opgekomen zwarte nachtschade-planten in 1979, in vergelijking met de vier daarop volgende jaren, is vermoedelijk vooral toe te schrijven aan het slechts zeer oppervlakkig inwerken (maximaal 5 cm) van de bessen, in vergelijking met het ca. 20 cm diep omwerken van de grond in de latere jaren.

Figuur 2. Schematische weergave opkomstperiodiciteit van zwarte nachtschade bij eenmalige grondbewerking in de herfst.



In 1982 werden op 4 augustus op het PAGV de grootste plantdiameter en planthoogte nagegaan bij zwarte nachtschade, die op 12 mei en op 9 juni als pas opgekomen plant tussen de gewassen zomergerst, suikerbieten, stambonen en op niet beteelde grond was uitgeplant. Tabel 2 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 2. Grootste plantdiameter (D) en grootste planthoogte (H) bij zwarte nachtschade in verschillende gewassen en op onbeteelde grond, op 4 augustus 1982.

gewas	datum opkomst zwarte nachtschade			
	12 mei		9 juni	
	dia-meter	hoogte	dia-meter	hoogte
zomergerst	5 cm	10 cm	3 cm	3 cm
suikerbieten	75 cm	95 cm	3 cm	5 cm
stambonen	100 cm	90 cm	15 cm	35 cm
onbeteeld	150 cm	75 cm	?	?

(Van zwarte nachtschade op onbeteelde grond, opgekomen op 9 juni, ontbreken de gegevens.)

Alle drie gewassen (die op normale tijden waren gezaaid) hadden ten opzichte van onbeteelde grond een duidelijk onderdrukkend effect op de groei van zwarte nachtschade. Dit effect was, vooral bij vroeg opgekomen zwarte nachtschade, het sterkst bij zomergerst en het zwakst bij stambonen. De in juni opgekomen zwarte nachtschadeplanten waren in zomergerst en in suikerbieten opvallend klein gebleven en hadden in die gewassen dus heel weinig groeikansen.

De in gewassen voorkomende zwarte nachtschadeplanten groeiden blijkens tabel 2 veel meer in de lengte en minder in de breedte dan de zwarte nachtschadeplanten op niet-beteelde grond.

Groei

Zwarte nachtschade in monocultuur

a. Bovengrondse groei

Zwarte nachtschade heeft een vrij langzame begingroei. Bij in 1979 in de onkruidentuin van het PAGV tussen 19 en 26 april opgekomen planten werd op 29 juni een grootste plantdiameter gemeten van 10 cm. Op 2 augustus bedroeg deze 50 cm.

Zwarte nachtschade als monocultuur heeft een bossige groeiwijze. De planten groeien zowel in de breedte als in de hoogte, zonder dat daarbij een bepaalde hoofdstengel valt te onderscheiden.

In de periode 1978 t/m 1982 werden in de onkruidentuin voor het PAGV geregeld de grootste plantdiameter en de grootste planthoogte nagegaan, de eerste twee jaren binnen een vaste waarnemingsplek, de laatste drie jaren vlak daarbuiten. Ook werden in de eerste twee jaren de bedekkingspercentages geschat. In tabel 3 zijn per jaar de grootste plantdiameter, de grootste planthoogte, het maximale bedekkingspercentage en de decaden waarin deze werden bereikt, weergegeven.

Tabel 3. Grootste plantdiameter (D), grootste planthoogte (H), in cm, maximale bedekkingsgraad (B) en de perioden, in decaden per maand, waarin deze werden bereikt, bij zwarte nachtschade.

Jaar	diameter			hoogte			bedekkings-%		
	maand	dec.	D	maand	dec.	H	maand	dec.	B
1978	aug.	2	105	okt.	1	65	sept.	2	95 à 100
1979	okt.	2	130	sept.	1	50	sept.	1	95 à 100
1980	sept.	2	115	sept.	2	35			
1981	sept.	1	115	sept.	1	40			
1982	okt.	1	75	okt.	2	50			
gem.	sept.	2	110	sept.	3	50			

De periode waarin in de vijf onderzoekjaren de grootste plantdiameter werd bereikt, liep uiteen van de tweede decade in augustus (1978) tot de tweede decade in oktober (1979). De periode waarin de grootste planthoogte werd bereikt, varieerde van de eerste decade in september (1979 en 1981) tot de tweede decade in oktober (1982). De grootste planten groeiden in alle vijf jaren duidelijk meer in de breedte dan in de hoogte. De laatste groei (bij de grootste planten) werd nog waargenomen in de tweede helft van oktober. Ook de bedekkingsgraad bereikte pas vrij laat - in september - zijn hoogtepunt, wat goed in overeenstemming is met het lang doorgaan van de groei.

Volgens onderzoekingen in de Verenigde Staten van Amerika doen toenemende temperatuur en toenemende daglengte de groei bij zwarte nachtschade-planten toenemen.

Uit het voorgaande blijkt, dat zwarte nachtschade-planten een langzame groei vertonen. Eind april, begin mei opgekomen planten bereiken in september of oktober hun grootste omvang; later opgekomen planten groeien nog langer door. In gewassen groeien zwarte nachtschade-planten meer verticaal en worden hier hoger,

tot bijna een meter, dan solitair groeiende planten. Deze laatste groeien meer horizontaal en kunnen een diameter bereiken van ca 1½ meter.

b. Ondergrondse groei

Volgens de literatuur heeft het wortelsysteem van zwarte nachtschade een vezelig karakter. Het primaire wortelsysteem is sterk. Daarentegen is de spruit-wortel-verhouding relatief hoog, wat op een beperkt wortelsysteem duidt.

Bij onderzoek in Frankrijk vertoonden triazinen-gevoelige zwarte nachtschadeplanten een betere wortelgroei dan triazinen-resistente planten.

Uit de literatuur konden geen cijfers worden verkregen over omvang en diepte van het wortelstelsel en de mate van droogtegevoeligheid bij zwarte nachtschade. De bij waarnemingen in de onkruidtuin van het PAGV verkregen indrukken duiden eerder op een vrij goed bestand zijn tegen droogte dan op droogtegevoelig zijn van zwarte nachtschade.

Zwarte nachtschade in gewassen

In een proef op het PAGV, waarbij het gedrag van eenjarige onkruiden in gewassen wordt bestudeerd, kwam zwarte nachtschade aanvankelijk, in 1979, sporadisch, en vier jaren later zo goed als niet meer in die gewassen voor. In september 1979 werd bij de toen waargenomen zwarte nachtschadeplanten een grootste plantdiameter geconstateerd van 30 cm en een grootste planthoogte van 15 cm (in suikerbieten). De teruggang van de zwarte nachtschade-bezetting in de loop van de onderzoekperiode is vermoedelijk vooral toe te schrijven aan de late opkomst van deze onkruidsoort temidden van relatief veel grotere populaties (een veel groter aantal planten) van verschillende veel vroeger in het voorjaar opkomende andere onkruidsoorten, zoals kleeftkruid en steenraket. Voor een wat betreft kieming en opkomst warmteminnende onkruidsoort zoals zwarte nachtschade, is het moeilijk, vooral in een graangewas met reeds flink ontwikkelde onkruidplanten, om zich goed te ontwikkelen. Dit als gevolg van de lagere bodemtemperatuur (door de beschaduwing), die remmend werkt op de kieming en opkomst van zwarte nachtschade, en als gevolg van de sterke lichtinterceptie door het gewas en reeds aanwezige vroeg opkomende onkruidsoorten.

Bij de PAGV-proef uitgevoerd in 1982, waarbij de groei van op verschillende tijdstippen opgekomen zwarte nachtschadeplanten in drie gewassen en op onbeeteelde grond werd nagegaan (tabel 2, blz. 12), valt duidelijk op, dat in mei opgekomen zwarte nachtschade in zomergerst weinig groeikansen krijgt, vooral als gevolg van de snelle begingroei van de zomergerst.

Daarentegen zijn voor in suikerbieten en vooral voor in stambonen groeiende zwarte nachtschade de omstandigheden voor een goede groei zoveel gunstiger, dat

dit onkruid hier tot forse planten weet uit te groeien, ofschoon deze gewassen in vergelijking met zwarte nachtschade zonder gewas, nog duidelijk een concurrentie-effect teweeg brengen. Uit tabel 2 valt ook af te leiden, dat naarmate de concurrentiekracht van het gewas toeneemt, zwarte nachtschade relatief meer in de lengte groeit.

Behoeftte aan voedingsstoffen

Volgens de literatuur stelt zwarte nachtschade hoge eisen aan de bodemvruchtbaarheid. Zwarte nachtschade is een onkruidsoort, die zeer geschikt is voor gronden met een hoog stikstofniveau. Het toenemende gebruik van stikstofkunstmest vormt dan ook een verbeterd milieu voor de groei en de reproductie van deze onkruidsoort en is een van de oorzaken dat deze soort zich in de akkerbouw uitbreidt.

Bloei

De bloemen van de zwarte nachtschade lijken, wat vorm betreft, veel op die van de aardappel. Ze zijn aan de buitenkant wit en in het midden geel. De witte kleur wordt gevormd door de vergroei-bladige, vijfslippige bloemkroon. De figuur in het midden van de bloem bestaat uit een krans van vijf meeldraden met grote, gele helmknoppen. De bloemen van de zwarte nachtschade hebben een diameter van 0,4 tot 1,0 cm en zijn dus vrij klein, waardoor de bloei bij deze plantensoort weinig opvalt en veel minder spectaculair is dan die van intensief bloeiende aardappelplanten. Zwarte nachtschade is vermoedelijk, naar analogie van de aardappel, overwegend een zelfbestuiver.

Tabel 4 geeft over de periode 1978 t/m 1982 een overzicht van het begin van de opkomst en het begin van de bloei en van de duur van de periode tussen begin van de opkomst en begin van de bloei, zoals deze zich voordeden bij zwarte nachtschade in de onkruidtuin van het PAGV.

Tabel 4. Begin van de opkomst en van de bloei en de tijd tussen begin opkomst en begin bloei, in decaden, bij zwarte nachtschade.

Jaar	begin opkomst		begin bloei		opkomst tot bloei in decaden
	maand	dec.	maand	dec.	
1978	mei	2	juli	3	7 à 8
1979	april	3	juli	2	8 à 9
1980	mei	1	juli	1	6 à 7
1981	mei	1	juli	2	6 à 7
1982	mei	1	juli	1	5 à 6
gem.	mei	1	juli	2	6 à 7

De bloei begon bij zwarte nachtschade in alle vijf jaren steeds in juli. Op het eind van de vijfjarige waarnemingsperiode lijkt de bloei iets eerder begonnen te zijn dan in het begin, waardoor de periode tussen eerste opkomst en eerste bloei in de loop van de vijfjarige periode vrij geleidelijk iets korter is geworden. Mogelijk kan hiervoor een bepaalde factor voor aansprakelijk worden gesteld, vermoedelijk een geleidelijk aan dalen van de voor de plant opneembare hoeveelheid stikstof. Bij onderzoek in Engeland variëerde in het open veld de periode tussen opkomst en begin van de bloei van ongeveer vijf decaden bij in juni opgekomen planten, tot ongeveer zes decaden bij begin mei opgekomen planten. Bij proeven in de Verenigde Staten van Amerika viel het begin van de bloei, bij opkomst in maart, ca zes decaden na de opkomst en bij later opgekomen planten reeds ca vier decaden na de opkomst.

In tabel 5 wordt aangegeven wanneer gedurende de jaren 1979 t/m 1982 in de onkruidentuin van het PAGV de bloei bij zwarte nachtschade begon. Bij het jaarlijks omwerken van deze onkruidsoort, doorgaans eind oktober, werd nog steeds bloei waargenomen.

Tabel 5. Begin van de bloei bij zwarte nachtschade.

jaar	begin bloei	
	maand	dec.
1978	juli	3
1979	juli	2
1980	juli	1
1981	juli	2
1982	juli	1
gem.	juli	2

De bloei bij zwarte nachtschade gaat door tot laat in de herfst. In 1982, toen zwarte nachtschade pas op 26 november werd omgewerkt, waren op die dag alleen de verst ontwikkelde (doorgaans de oudste) planten uitgebloeid. Men kan stellen, dat onder Nederlandse omstandigheden op onbeteelde plaatsen zwarte nachtschade kan bloeien van medio juli tot het afsterven als gevolg van een flinke nachtvorst.

In vergelijking met veel andere soorten akkeronkruiden, heeft zwarte nachtschade een zeer lange bloeiperiode. De bloei van elk afzonderlijk bloempje duurt echter vrij kort.

Vruchtvorming en vruchtval

Bij zwarte nachtschade ziet men reeds vrij kort na het begin van de bloei de eerste vruchten, in de vorm van bessen, te voorschijn komen. De vruchten, aanvankelijk nog moeilijk te zien, kunnen ongeveer zo groot worden als grote groene erwten. Volgens de literatuur kan de diameter van de vruchten variëren van 5 tot 13 mm. De vruchten blijven lange tijd groen. Rijpe vruchten zijn zwart. In sommige landen komen vormen van zwarte nachtschade voor met rijpe rode vruchten. Volgens Franse literatuurgegevens kunnen de vruchten geel, oranje, rood en zwart zijn.

Van de in de onkruidtuin van het PAGV in de jaren 1978 t/m 1982 gegroeide zwarte nachtschade is het begin van de vruchtvorming nagegaan. Doordat het vallen van de vruchten bij deze onkruidsoort pas laat in het najaar begint en het omwerken in de onkruidtuin doorgaans al in de tweede helft van oktober plaats vond, bereikten de planten niet ieder jaar het begin van de vruchtval (in tabel 6 zijn dit de twee eerste jaren).

Tabel 6. Begin van de vruchtvorming, begin van de vruchtval en de duur van de periode tussen deze twee ontwikkelingsfasen, in decaden.

jaar	begin vruchtvorming		begin vruchtval		duur periode begin vruchtvorming tot vruchtval
	maand	decade	maand	decade	
1978	aug.	1 <i>≈ 10 dagen</i>	na 19-10		↳ 7 decaden
1979	aug.	1	na 26-10		↳ 8 decaden
1980	juli	2	okt.	3	10 decaden
1981	juli	3	okt.	2	9 decaden
1982	juli	2	okt.	1	8 decaden
gem.	juli	3	okt.	ca 3	↳ 8 à 9 decaden

De vruchtvorming begon, gerekend over alle vijf jaren, ongeveer in de derde decade van juli, dus één decade later dan het begin van de bloei.

Het begin van de vruchtval kan blijkens tabel 6 gemiddeld op de derde decade van oktober geschat worden. Opvallend is de vervroeging van de vruchtval in de laatste drie jaren. De duur van de periode tussen begin van de vruchtvorming en begin van de vruchtval bedroeg gemiddeld ongeveer drie maanden en dus minstens 8 à 9 decaden. Ten opzichte van kleeftuinduurt die periode bijna drie keer zo lang. Bovendien kan het nog geruime tijd duren, voordat het zaad zich uit de vruchten heeft vrijgemaakt, vooral als de vruchten lang droog blijven of lang op de grond blijven liggen.

Hoeveelheid vruchten en zaden

In 1982 werd op het PAGV op vier verschillende tijdstippen pas opgekomen zwarte nachtschade (in kiemlobstadium) tussen drie gewassen en op onbeteelde grond geplant. In het najaar werd hier bij zwarte nachtschade het aantal bessen geteld.

Tabel 7. Aantal bessen per plant bij zwarte nachtschade in gewassen en op onbeteelde grond, in 1982.

gewas	datum opkomst zwarte nachtschade			
	12 mei	26 mei	9 juni	5 juli
zomergerst	4	2	9	0
suikerbieten	169	45	3	0
stambonen	1710	807	22	0
onbeteeld	6080	4920	3580	378

Uit tabel 7 blijkt, dat het aantal bessen per plant en dus ook de zaadproductie per plant, zeer groot kan zijn en zeer sterk kan variëren, zowel op grond van verschil in tijd van opkomst van zwarte nachtschade als op grond van verschil in gewas. Bij vroege opkomst van zwarte nachtschade produceert dit onkruid in zomergerst bijna geen zaad, maar in stambonen (dat veel later wordt gezaaid dan zomergerst, een zeer langzame begingroei heeft en laag blijft) en vooral op onbeteelde grond (als vrijstaande plant) is het in staat een zeer grote hoeveelheid zaad te produceren. Bij een aantal zaden van 55 per bes kwam zwarte nachtschade hier in stambonen en zonder gewas tot een produktie van resp. 94050 en 334400 zaden per plant. Kwam zwarte nachtschade pas begin juli op, dan wisten alle drie gewassen vruchtvorming bij zwarte nachtschade geheel te voorkomen. Wel dient bedacht te worden, dat het hier zeer grote planten betrof.

Bij onderzoek in Frankrijk, met zwarte nachtschade in suikerbieten, vond men bij kleine zwarte nachtschadeplanten gemiddeld 42 bessen per plant, bij gemiddelde planten tot 116 bessen en bij zeer sterk ontwikkelde, zeer sterk vertakte planten gemiddeld 529 bessen per plant.

Het aantal zaden per bes varieert nogal. Bij eigen tellingen liep het aantal zaden per bes uiteen van 41 tot 66 en bedroeg het gemiddelde 55. In de literatuur uit Amerika en Frankrijk worden als gemiddelde aantal zaden per bes resp. 60 en 48 genoemd.

In de literatuur worden zeer uiteenlopende aantallen zaden per plant genoemd, zoals die door zwarte nachtschade kunnen worden geproduceerd, vanaf 500 (West-Duitsland) tot gemiddeld 60.000 (Amerika) bij een, volgens gegevens uit de Verenigde Staten van Amerika, minimum van 40.000 en een maximum van 178.000 zaden per plant.

Verspreiding van vruchten en zaden

Afgevallen bessen van zwarte nachtschade komen onder de plant terecht, verrotten dan op of in de grond, waarna de zaden geleidelijk aan vrij komen. Deze zaden kunnen gemakkelijk via werktuigen en machines verspreid worden naar andere percelen en bedrijven, vooral als de gewassen laat geoogst worden.

Niet afgevallen bessen van zwarte nachtschade blijven bij het oogsten van rooivruchten doorgaans allemaal op het veld achter, waardoor de besmetting ter plaatse verder toeneemt. In percelen snijmaïs daarentegen komen de bij de oogst nog niet afgevallen bessen van zwarte nachtschade in de snijmaïskuil terecht. Hier behouden de zaden hun kiemkracht. Ook na het eten van de snijmaïs, dus in de mest van runderen, is een deel van de zaden vermoedelijk nog steeds kiemkrachtig. Ook komt het voor, dat snijmaïs door morsen van de runderen, direct in de (drijf)mest terecht komt (bij zelfvoeding). Volgens Engelse literatuur lijkt zwarte nachtschade-zaad ook verblijf in drijfmest te overleven. Vandaar dat er sterke vermoedens zijn, dat ook verspreiding van zwarte nachtschade plaats vindt via drijfmest. Runderdrijfmest kan daarom een belangrijke bron van besmetting zijn met zwarte nachtschade, ook via mestbanken. Volgens Engelse literatuur is toediening van zware giften drijfmest een van de oorzaken geweest en van de sterke groei en van de verspreiding van zwarte nachtschade.

Door versmeren van de bessen van zwarte nachtschade bij het maaidorsen van blauwmaanzaad (eind augustus) komt ook zaad van zwarte nachtschade bij het zaad van blauwmaanzaad terecht. Door extra schonen kan dit zaad verwijderd worden. Verspreiding via zaaizaad van blauwmaanzaad lijkt dan ook niet van praktische betekenis.

Het verplaatsen van zaden van zwarte nachtschade over grote afstanden gebeurt vooral door vogels. Volgens de literatuur worden bessen van zwarte nachtschade graag gegeten door fazanten en lijsters. De zaden worden dan via de uitwerpselen verspreid en behouden ook hierbij hun kiemkracht. Daarom is verspreiding van zwarte nachtschade door alleen hygiënische maatregelen moeilijk geheel te voorkomen.

Levensduur

Uit het voorgaande valt op te maken, dat zwarte nachtschade een onkruidsoort is, die nog laat in de herfst door gaat met bloeien en vruchten te vormen.

Pas bij de eerste flinke nachtvorst (eind oktober, eerste helft november) sterft ze af. In het Middellandse-zeegebied kan, aldus Franse literatuur, zwarte nachtschade soms verschillende jaren in leven blijven. Volgens Amerikaanse literatuur zijn er aanwijzingen dat zwarte nachtschade ten minste twee genera-

ties per jaar kan voortbrengen. Voor Nederlandse omstandigheden lijkt dit, althans in de vrije natuur en op landbouwbedrijven absoluut onmogelijk. Daarvoor blijven de bessen te lang aan de plant hangen en de zaden te lang in de bes zitten en zijn de kiemingsomstandigheden voor een eventuele tweede generatie te slecht.

Gaat men om de levensduur globaal te bepalen ervan uit, dat er gerekend tot medio november doorgaans wel één strenge nachtvorst is opgetreden, en zwarte nachtschade daardoor afsterft, bij een opkomst van omstreeks 10 mei (tabel 4), dan komt men tot een levensduur van ongeveer 190 dagen. In een jaar met een vroege lente en met weinig vroege nachtvorst in de herfst komt de levensduur boven 200 dagen, in een jaar met late eerste opkomst en vroege nachtvorst in de herfst bedraagt de levensduur hoogstens 180 dagen. Zeer laat opgekomen planten leven uiteraard nog weer korter.

Invloed van zwarte nachtschade op gewasvegetaties

Schadedrempel

Zwarte nachtschade kan de opbrengst van laat sluitende gewasvegetaties zeer nadelig beïnvloeden; m.a.w. de schadedrempel ligt bij zwarte nachtschade zeer laag. Bij een onderzoek in Oostenrijk lag de 5%-schadedrempel in suikerbieten bij zwarte nachtschade op 6 planten per 10 m². Dit was het laagst van alle dertien bij dat onderzoek betrokken onkruidsoorten (w.o. kleeftkruid, melganzevoet).

In het navolgende wordt een beknopt overzicht gegeven van de invloed die zwarte nachtschade kan hebben op gewasvegetaties in de akkerbouw.

Vóór de winter gezaaide gewassen

Deze groep gewassen, waartoe winterkoolzaad, wintergerst en wintertarwe behoren, heeft omstreeks de tijd dat zwarte nachtschade begint op te komen, reeds zo'n grote dichtheid en lengte bereikt, dat deze onkruidsoort hier weinig of geen groeikansen heeft. Vandaar dat deze groep gewassen geen last van zwarte nachtschade ondervindt.

Vroeg in het voorjaar gezaaide, vroeg sluitende gewassen

Tot deze groep kunnen de zomergranen worden gerekend. Deze gewassen hebben, in vergelijking met de vorige groep, iets later in het voorjaar een dichte en vrij hoge vegetatie opgebouwd, maar toch nog vroeg genoeg om zwarte nachtschade weinig groeikansen te geven. Het nadelig effect van zwarte nachtschade op deze

groep gewassen is dan ook zeer gering.

In het voorjaar gezaaide of gepote, langzaam groeiende of kort blijvende gewassen

In deze groep kunnen suikerbieten, groene erwten, uien, blauwmaanzaad en aardappelen worden ondergebracht. Deze gewassen zaait of poot men doorgaans matig vroeg, maar ze groeien aanvankelijk zo langzaam (bieten, blauwmaanzaad, aardappelen) of blijven zo kort (groene erwten), dat zwarte nachtschade deze gewassen sterk kan beconcurreren. Daardoor kan zwarte nachtschade deze groep gewassen flinke opbrengstschade toebrengen en de oogst bemoeilijken.

Laat in het voorjaar gezaaide gewassen

Hiertoe behoren snijmaïs en stambonen, die eind april of begin mei worden gezaaid en een langzame begingroei hebben. In deze gewassen is zwarte nachtschade in staat om zich goed te ontwikkelen en tot grote planten uit te groeien. Deze onkruidsoort kan daarom de opbrengst bij die gewassen sterk doen dalen, de oogst bemoeilijken en de kwaliteit van het geoogste produkt zeer benadelen (bij stambonen door versmering met zwarte nachtschade-bessen, bij snijmaïs door vergiftiging van het voer).

In Nederland wordt zwarte nachtschade in snijmaïs een toenemend probleem, vooral bij continueelt van dit gewas. Vermoedelijk wordt dit mede veroorzaakt door resistentievorming van zwarte nachtschade tegen atrazine. Bij eigen waarnemingen werd medio september 1981 in snijmaïs een zwarte nachtschadeplant van bijna 2 meter hoog en 1½ m diameter aangetroffen. Ook door vorming van bessen kan zwarte nachtschade in maïs de volggewassen nadelig beïnvloeden. In snijmaïspcelen groeiende zwarte nachtschadeplanten worden met de snijmaïs grotendeels meegeoogst. Sterk met zwarte nachtschadeplanten besmette snijmaïskuilen kunnen bij rundvee vergiftigingsverschijnselen opwekken en zelfs de dood veroorzaken (door het giftige solanine en solanidine). Zwarte nachtschadeplanten zijn na ensilage minder giftig dan verse planten, vermoedelijk door omzetting van een deel van het giftige solanine in het minder giftige solanidine. Aan te raden is om de teelt van snijmaïs op sterk met zwarte nachtschade besmette percelen af te wisselen met een of meer jaren grasland. De groene bessen zijn het meest giftige deel van de plant. Op een in 1982 in Nederland met zwarte nachtschade besmet snijmaïspcel werd per ha een hoeveelheid zwarte nachtschade van 8.500 kg vastgesteld en een percentage zwarte nachtschade in de snijmaïskuil van 13. Over de invloed van zwarte nachtschade op de opbrengst van snijmaïs werden geen cijfers gevonden. Ook hoge nitraatgehalten in zwarte nachtschadeplanten kunnen nitraatvergiftiging bij rundvee veroorzaken. Het nitraatgehalte is het hoogst bij het in bloei komen van de plant.

Maatregelen ter onderdrukking of beperking van zwarte nachtschade-populaties

=====

Gezien het feit, dat de laatste jaren zwarte nachtschade op de Nederlandse akkerbouwpercelen een steeds lastiger onkruid aan het worden is, lijkt het van belang maatregelen aan te geven waarmee de zwarte nachtschade-populatie kan worden teruggedrongen. In dit stuk worden chemische methoden buiten beschouwing gelaten. Aan deze maatregelen liggen vooral ten grondslag: het voorkomen of verminderen van de opkomst en het bemoeilijken van de groei van deze onkruidsoort.

- In verschillende gewassen is het voor zwarte nachtschade zeer moeilijk zich goed te ontwikkelen, vooral in reeds vóór de winter gezaaide gewassen, zoals winterkoolzaad en wintergranen. Ook in de zomergranen haver, zomertarwe en zomergerst krijgt zwarte nachtschade weinig groeikansen.
- Door het vroegtijdig toepassen van grondbewerking in het voorjaar wordt de opkomst van zwarte nachtschade gestimuleerd, zowel naar aantal planten als naar tijd (= vervroeging van de opkomst). Wanneer deze vroege grondbewerking uitgevoerd wordt in combinatie met laat zaaien of laat poten van het gewas en een zo laat mogelijke zaaibedbereiding, dan kan een aanzienlijk deel van de zwarte nachtschade-populatie (dat anders pas na het zaaien of poten van het gewas zou zijn opgekomen) vóór het zaaien van het gewas worden vernietigd. Dit effect wordt nog versterkt bij ter onderdrukking van zwarte nachtschade gunstige weersomstandigheden, t.w. een warm en vochtig voorjaar en een koele, droge zomer.
- Het achterwege laten van een zware bemesting, vooral een zware stikstof-bemesting, kan er verder toe bijdragen de zwarte nachtschade-populatie te onderdrukken, vooral als de N-bemesting pas laat wordt toegediend.

Het bovenstaande kan als volgt schematisch worden weergegeven:

Gewaskeuze --> grondbewerking --> zaaitijd --> N-bemesting.

Samengevat betekent het, dat de afnemende volgorde van belangrijkheid is: gewaskeuze, grondbewerking, zaaitijd en als laatste N-bemesting.

Zwarte nachtschade als waardplant

=====

Een onkruidsoort kan ook nog schade veroorzaken door het meehelpen bij de verspreiding van bepaalde ziekten en plagen.

Zwarte nachtschade is volgens de literatuur waardplant van bepaalde schimmelziekten, w.o. *Rhizoctonia solani*. Daarnaast is zwarte nachtschade waardplant van verschillende belangrijke virusziekten bij aardappelen, zoals het aardap-

pelbladrolvirus, het aardappel A-virus, het aardappel X-virus, en van nog andere virusziekten, zoals het tabaksmozaïekvirus.

Verder is zwarte nachtschade waardplant van diverse aaltjessoorten, zoals het stengelaaltje, de vrijlevende aaltjessoorten *Pratylenchus penetrans* en *Pratylenchus pratensis* en het wortelknobbelaaltjesgeslacht *Meloidogyne*.

In de literatuur wordt zwarte nachtschade op grond van onderzoeken als waardplant genoemd van het aardappelcysteaaltje. Andere proeven wezen uit, dat zwarte nachtschade de populatie van het aardappelcysteaaltje kan doen afnemen, in vergelijking met het niet voorkomen van zwarte nachtschade. Zwarte nachtschade lokte hierbij wel de larven uit de cysten, maar deed de populatie licht dalen of gelijk blijven.

Helaas wordt bijna nergens in de geraadpleegde literatuur vermeld, in welke mate zwarte nachtschade bijdraagt aan het vermeerderen van de betreffende ziekte of plaag, zodat de praktische betekenis van het als waardplant fungeren van zwarte nachtschade in het algemeen zeer onduidelijk is. Waarschijnlijk zal er bij hoge onkruidpopulaties wel enig effect zijn.

Samenvatting

=====

Zwarte nachtschade, *Solanum nigrum*, een van de lastigste akkeronkruiden in Nederland, behoort tot de familie van de nachtschaden. Hij komt in het open veld en in de vrije natuur alleen op in het late voorjaar en in het begin van de zomer.

Binnen de soort *Solanum nigrum* bestaat er een sterke variatie in uiterlijk van de plant, mede als gevolg van reactie op verschillen in standplaats. Zwarte nachtschade kiemt doorgaans pas bij voldoende hoge temperatuur ($> 15^{\circ}\text{C}$) en pas wanneer het aan wisselende temperaturen is blootgesteld. Doorgaans blijft zaad van zwarte nachtschade onder veldomstandigheden eerst opgesloten zitten in de vrucht, waardoor het in de praktijk pas enige tijd nadat het op de grond is gevallen, kan kiemen. Zaad van zwarte nachtschade kan in de bouwvoor zeer lang in leven blijven.

Zaden van triazinen-gevoelige planten kiemen doorgaans beter dan zaden van triazinen-resistente planten. Het begin van de opkomst van zwarte nachtschade in het voorjaar onder veldomstandigheden kan met behulp van een temperatuursom berekend worden. De opkomst is het best wanneer de zaden niet dieper liggen dan $1\frac{1}{2}$ cm. Bij zaden die dieper liggen dan $2\frac{1}{2}$ cm is er weinig opkomst. Grondbewerking stimuleert de kieming en opkomst. Bij PAGV-onderzoek gedurende de jaren 1979 t/m 1982 begon in monocultuur, bij eenmalige grondbewerking in de herfst, de opkomst doorgaans eind april, bereikte in mei een sterke top om vervolgens in juni sterk te dalen en in juli op te houden. Alleen in 1983, toen ook een voorjaarsgrondbewerking was toegepast, werd in augustus nog opkomst waargenomen.

Zwarte nachtschade heeft een vrij langzame begingroei. In monocultuur groeit het duidelijk meer in de breedte dan in de hoogte, in gewassen daarentegen meer in de hoogte dan in de breedte. In monocultuur worden de grootste plantdiameter en grootste planthoogte pas laat, doorgaans in september of begin oktober, bereikt. De wortelgroei is in vergelijking tot de bovengrondse groei veel geringer, wat op een beperkt wortelsysteem duidt.

Het concurrerend vermogen ten opzichte van andere eenjarige, vroeger in het voorjaar opkomende soorten, als kleeftkruid, witte krodde, steenraket, is gering. De gewassen hebben een sterke invloed op de groei van zwarte nachtschade. In een proef bleek deze onkruidsoort in zomergerst praktisch geen groeikansen te hebben. Daarentegen wist zwarte nachtschade bij opkomst in mei in suikerbieten en vooral in stambonen nog tot omvangrijke planten uit te groeien. Bij late opkomst bleef de groei in alle gewassen zeer beperkt, vooral in zomergerst en suikerbieten.

Zwarte nachtschade stelt hoge eisen aan de bodemvruchtbaarheid en prefereert een hoog N-niveau van de grond. Dit laatste is, gezien de steeds toenemende N-bemesting, vermoedelijk een van de oorzaken voor de sterke toename van zwarte nachtschade in de akkerbouw. De bloei begint doorgaans medio juli en gaat door tot eind oktober. De eerste vruchten (bessen) zijn binnen twee weken na de eerste bloei te zien en de eerste (zwarte) afgevallen vruchten ongeveer drie maanden na de eerste vruchten, in oktober. Het aantal per plant geproduceerde bessen kan zeer hoog zijn, maar varieert sterk als gevolg van de sterke variatie in plantomvang. Bij grote zwarte nachtschadeplanten, gegroeid in monocultuur, op onbeteelde grond, werden meer dan 6.000 bessen geteld. Het aantal zaden per bes varieert van ca. 40 tot ca. 75. Per plant kunnen zeer veel zaden, soms meer dan 300.000, geproduceerd worden.

Bessen van zwarte nachtschade kunnen verspreid worden door vogels en komen bij teelt van snijmaïs merendeels via de snijmaïskuil, in de mest van rundvee terecht. Zaden van zwarte nachtschade, terechtgekomen in mest van vogels, in snijmaïskuil en in mest van rundvee verliezen daardoor niet hun kiemkracht. Zwarte nachtschadeplanten zijn giftig voor rundvee, vooral de groene bessen. In rooivruchten geproduceerde zwarte nachtschadebessen blijven bij de oogst alle op het veld achter.

De levensduur van zwarte nachtschadeplanten eindigt doorgaans bij de eerste flinke nachtvorst, eind oktober - eerste helft november.

Indien zwarte nachtschade kans ziet in een gewas tot omvangrijke planten uit te groeien, kan het opbrengstverlies per zwarte nachtschadeplant zeer groot zijn. De schadedrempel kan dus zeer laag liggen. Bovendien kan, vooral in bieten, zwarte nachtschade de oogst van het gewas verzwaren. Zwarte nachtschade kan in suikerbieten, aardappelen, uien en stambonen de opbrengst van het gewas flink doen dalen, vooral bij vroege opkomst van dit onkruid, de oogstwerkzaamheden verzwaren en bij suikerbieten de verwerking in de fabriek nadelig beïnvloeden. De rooivruchten bieden, door hun trage begingroei en hun beperkte lengtegroei, zwarte nachtschade de gelegenheid om hier tot een sterk concurrerende onkruidsoort uit te groeien. Zwarte nachtschade in snijmaïs kan een sterke bron van besmetting worden door verspreiding over grote afstand van kiemkrachtig zaad bij verkoop van rundermest via mestbanken. In granen (excl. maïs) en in koolzaad is van zwarte nachtschade weinig opbrengstschade te duchten. In wintergranen en in koolzaad is, wanneer de eerste zwarte nachtschadeplanten eind april - begin mei opkomen, het gewas al zover ontwikkeld, dat dit onkruid praktisch geen kans krijgt tot een concurrerende soort uit te groeien.

In rotaties met veel granen en met koolzaad, weinig rooivruchten en weinig snijmaïs, zal zwarte nachtschade minder gelegenheid krijgen zich uit te breiden dan in rotaties met weinig granen, veel rooivruchten en met snijmaïs.

Zwarte nachtschade is waardplant voor talrijke soorten parasieten w.o. de schimmel *Rhizoctonia solani*, verschillende aaltjessoorten, w.o. het aardappelcyste-aaltje en van diverse belangrijke virusziekten, w.o. het aardappelbladrolvirus.

Literatuur

=====

Aarts, H.F.M. en W.G.M. van den Brand. Factoren die van invloed zijn op de grootte en samenstelling van jonge onkruidvegetaties. Landbouwkundig Tijdschrift 94, 1982, 6: 235-241.

Allen, M. Het onkruidboek, 1980: 142.

Brand, W.G.M. van den en H.F.M. Aarts. Eigenschappen van akkeronkruiden. Bedrijfsontwikkeling 13, 1982, 6: 575-578.

Corporaal, J. e.a. Zwarte nachtschade in maïs kan gevaarlijk zijn. Boerderij 69, 1983, 1: 45.

Gasquez, J. e.a. Comparaison de la germination et de la croissance de biotypes sensibles et résistants aux triazines chez quatre espèces de mauvaises herbes. Weed Research 21, 1981, 10: 219-225.

Glas, H. Akkeronkruiden en hun kiemplanten, 1976: 63.

Goodey, J.B. a.o. The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. C.A.B., 1965: 148.

Griffin, G.D. The effect of genetic variability on the susceptibility of certain weed hosts to *Heterodera schachtii*. Journal of Nematology 12, 1980, 4: 224.

Groendijk, R.F. en W.J. van der Weijden. Selectieve grondontsmetting bij intensieve aardappelteelt. Landbouwkundig Tijdschrift 96, 1984, 4: 28-32.

Guyot, L. Les mauvaises herbes sur les terres sablonneuses cultivées et incultes de Sologne. Comptes Rendus du V^e Colloque International sur la Biologie et l'Ecologie des Mauvaises Herbes. Dyon 1976: 129-139.

Holm, L.G. a.o. The world's worst weeds, 1977: 430-435.

- Jager, G. a.o. The occurrence of *Rhizoctonia solani* on subterranean parts of wild plants in potato fields. Netherlands Journal of Plant Pathology 88, 1982, 4: 155-160.
- Keely, P. and R.J. Thullen. Influence of planting date on the growth of black nightshade (*Solanum nigrum*). Weed Science 31, 1983, 2: 180-184.
- Kempen, K.M. and K.M.J. Graf. Weed seed production. Proceedings of the Western Society of Weed Science 34, 1981: 78-81.
- Kessel, W.Chr. von. Unkraut bleibt ein Problem. Die Zuckerrübe, Mai 1983: 120-124.
- Knott, C. Black nightshade menace. Vegetable Grower, spring 1983: 8-9.
- Lauer, E. Ueber die Keimtemperatur von Ackerunkräutern und deren Einfluss auf die Zusammensetzung von Unkrautgesellschaften. Flora oder Allg. Bot. Zeitung 140, 1953: 551-595.
- Neururer, H. Oekonomische Schadenschwelle und tolerierbare Verunkrautungsstärke in der Unkrautbekämpfung. Land- und Forstwirtschaftliche Forschung in Oesterreich Bnd. VII, 1976: 143-153.
- Ogg, A.G. a.o. Characterization of black nightshade (*Solanum nigrum*) and related species in the United States. Weed Science, 29, 1981, 1: 27-32.
- Ogg, A.G. and J.H. Dawson. Time of emergence of eight weed species. Weed Science 32, 1984, 3: 327-335.
- Raski, D.J. On the host range of the sugar-beet nematode in California. Plant Disease Reporter, 36, 1952, 1: 5-7.
- Retail, F. du. La multiplication des adventices dans la culture betteravière. Comptes Rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France 69, 1983, 11: 761-767.

- Roberts, H.A. and P.A. Dawkins. Effect of cultivation on the numbers of viable weed seeds in soil. *Weed Research* 7, 1967, 4: 290-301.
- Roberts, H.A. and P.M. Lockett. Seed dormancy and field emergence in *Solanum nigrum*. *Weed Research*, 18, 1978, 4: 231-241.
- Roberts, H.A. and M.E. Potters. Emergence patterns of weed seedlings in relation to cultivation and rainfall. *Weed Research*, 20, 1980, 6: 377-386.
- Roberts, H.A. and M.E. Ricketts. Quantitative relationship between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil. *Weed Research*, 19, 1979, 4: 269-275.
- Rogers, B.S. and A.G. Ogg jr. Biology of weeds of the *Solanum nigrum* complex (*Solanum* section *Solanum*) in North-America. Agricultural reviews and manuals. Science and Education Administration. U.S. Department of Agriculture, nr ARM - W - 23, U.S.D.A., Oakland, U.S.A., 1981, 30 pp.
- Toole, E.H. and E. Brown. Final results of the Duvel buried seed experiment. *Journal of Agricultural Research- Washington D.C.* 72, 1946: 201-210.
- Wagenvoort, W.A. and N.A. van Opstal. The effect of constant and alternating temperatures, rinsing, stratification and fertilizer on germination of some weed species. *Scientia Horticulturae*, 10, 1979, 1: 15-20.
- Weller, R.F. and R.H. Phipps. Herbicide control of black nightshade (*Solanum nigrum* L.) in forage maize. In: E.S. Brunting (Ed.) "Production and utilization of the maize crop", p.89-93, 1980. Ely, Hereward and Stourdale Press.

Weller, R.F. and R.H. Phipps. A review of black nightshade (*Solanum nigrum* L.). *Protection Ecology*, 1, 1978/1979: 121-139.

Werkgroep Akkerbouw - Maïsteelt 1981. Verslag van een enquête naar de teelttechniek van snijmaïs in Gelderland. 55 blz. Uitg. CRA Tiel, dec.'81.

Winslow, R.D. Experiments on the control of the potato root eelworm by trap cropping with black nightshade. *Plant Pathology* 4, 1955: 139-140.