Consulentschap in algemene dienst
voor de Fruitteelt in de volle grond en
Proefstation voor de Fruitteelt.
Consulent/directeur ir. R.K. Elema.

Brugstraat 51,
4475 AN Wilhelminadorp
Tel. 01100 - 16390.

DE TEELT VAN WALNOTEN

DOOR
S.J. WERTHEIM

Publikatie nr. 5 - 1981.

Prijs *f* 10,--
Voor het buitenland *f* 11,--

Het Ministerie van Landbouw en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

Inhoud

		Blz.
	VOORWOORD	5
1.	INLEIDING	7
2.	PLANTKUNDIGE BESCHRIJVING	10
3.	VAN BLOEM TOT VRUCHT	12
4.	KLIMAAT EN STANDPLAATS	25
5.	GROND	27
6.	VERMEERDERING	28
6.1.	Onderstammen	28
6.2.	Veredeling	30
7.	RASSEN	34
8.	PLANTEN	43
9.	PLANTSYSTEMEN	45
10.	SNOEI	46
11.	BEMESTING	50
12.	GEBREKSZIEKTEN	53
13.	BODEMBEHANDELING	55
14.	ZIEKTEN EN PLAGEN	56
14.1	Bacterieziekten	56
14.2	Schimmelziekten	57
14.3	Plagen	59
15.	BESCHADIGINGEN	61
16.	OOGST	63
17.	DROGEN	66
18.	KWALITEITSNORMEN	68
19.	GEBRUIK	70
20.	SAMENSTELLING	71
21.	ECONOMISCHE BENADERINGEN	72
22.	LITERATUUR	73

Voorwoord

In onze streken heeft de mens vanouds notebomen geplant. Ze leverden de gewaardeerde noten en goed meubelhout,terwijl de grote bomen een aantrekkelijk element in het landschap vormden.

De laatste jaren is er weer een toenemende belangstelling voor walnoten te constateren. Deze interesse komt in een enkel geval van een grondeigenaar die met noteteelt zijn grond rendabel wil maken. Meestal gaat het echter om de beplanting van erven, overhoeken, wegbermen en dijken.

Vanwege deze belangstelling en om na te gaan of walnoten wellicht voor de beroepsmatige teelt in ons land enig perspectief kunnen hebben is op het Proefstation voor de Fruitteelt de laatste jaren enige aandacht aan walnoten besteed. In dit boekje is de voornamelijk uit de literatuur uit landen als Frankrijk, Duitsland, Engeland en de U.S.A. verzamelde kennis, gericht op de Nederlandse groeiomstandigheden, bijeengebracht. Hieruit blijkt dat in selectie- en veredelingsprogramma's betere rassen zijn verkregen voor wat betreft produktie en kwaliteit van de noten en winterhardheid van de bomen. Hiervan kan gebruik worden gemaakt door zaailingonderstammen er mee te enten. Een aantal rassen wordt ook al in ons land aangeboden.

Met nadruk zij gesteld dat er in Nederland nagenoeg geen ervaringen zijn met de moderne teelt van walnoten. De economische benadering berust op een zeer globale verkenning. Vooral over het produktie-niveau en de verzamel- en droogkosten bestaan erg weinig gegevens.

Hoewel de auteur in de literatuur ook veel recepten voor de huishoudelijke verwerking aantrof,zijn deze niet in deze teeltbeschrijving opgenomen. Men raadplege daarvoor kookboeken en dergelijke.

Dit boekje is samengesteld door de heer dr.ir. S.J. Wertheim, hoofd van de afdeling Teeltonderzoek Grootfruit van het Proefstation voor de Fruitteelt. De gegevens over de economische perspectieven zijn ontleend aan een eerste globale verkenning van dit terrein door de heer J. Goedegebure, de op het proefstation gestationeerde onderzoeker van het Landbouw-Economisch Instituut in Den Haag.

In aansluiting op het spraakgebruik in de Nederlandse fruitteelt is hier het woord 'ras' gebruikt, waar botanisch sprake is van een 'cultivar'.

Dit boekje is een eerste bundeling van gegevens voor de teelt van walnoten in ons land. De auteur houdt zich aanbevolen voor opmerkingen en aanvullingen van lezers.

Tenslotte spreek ik de wens uit, dat dit boekje gaat bijdragen aan de verbetering van de teelt van walnoten en aan de vergroting van de aanplant van notebomen in ons land.

Ir. R.K. Elema
consulent/directeur

1. Inleiding

Een oud gezegde bij onze oosterburen luidt: 'Er gaat niets boven een eigen huis met een noteboom erbij'. Dit zal iedereen kunnen beamen die van noten houdt (en van een eigen huis, zeker omdat een walnoot een flinke tuin nodig heeft). Het eten van noten heeft iets in zich van weelde. De Engelse uitdrukking 'Over the walnuts and the wine' (= bij het nagerecht) geeft dit enigszins weer. Het zou beter zijn wanneer noten meer 'gewone kost' werden, gezien de hoge voedingswaarde. Het lijkt daarom een goede zaak dat Nederland zelf meer noten gaat voortbrengen. Of dit slechts in de tuinen van liefhebbers of ook in het groot door fruittelers kan gebeuren, is een open vraag die zonder nader onderzoek niet beantwoord kan worden. Het navolgende is bedoeld de kennis over de teelt van walnoten te bundelen, zodat alle belanghebbenden in elk geval een leidraad hebben.

De walnoot is hier niet inheems, getuige de naam. 'Wal' wordt namelijk teruggevoerd op het germaanse 'Walsh' wat vreemd of buitenlands betekent. De naam heeft niets te maken met de teelt.van noten op stadswallen, zoals vroeger werd gedacht. Misschien is de soort hier door de Romeinen ingevoerd.

Afbeelding 1. De Gewone Walnoot is een prachtige boom voor het landschap; hier bij een Noord-Hollandse boerderij.

Een andere Nederlandse naam is okkernoot. Vroegr was dit okernoot en 'oker' is afgeleid van 'noker', wat weer stamt van het latijnse 'nucarius', een afgeleide van 'nux' (noot). Okkernoot is dus in feite dubbelop.

De officiële naam luidt *Juglans regia*. *Juglans* komt van 'Jovis Glans' ofwel eikel van Jupiter; *regia* betekent koninklijk.
Inderdaad is de walnoot een 'koninklijke' boom (afb. 1). De beste Nederlandse naam lijkt in navolging van Engeland Gewone Walnoot. De naam Walnoot zonder meer kan dan gereserveerd blijven voor het gehele geslacht.

De teelt van walnoten is in onze streken steeds beperkt geweest tot bomen rond boerderijen en huizen en tot stadswal- en dijkbeplantingen. Echte notebeplantingen kwamen en komen niet of nauwelijks voor. De eerste notenteler was Karel de Grote, die de teelt voorschreef voor zijn bezittingen, ook in ons land, zoals die te Gennep (toen Asnapium). Misschien moet het geringe voorkomen van Gewone walnoten toegeschreven worden aan strenge winters. Gevoelige klappen kreeg de Gewone Walnoot in Noordwest-Europa in de barre winters van 1708-09, 1740, 1879-80, 1889-90, 1928-29, 1938-39, 1939-40, 1942-43 en 1955-56, toen vele bomen doorvroren. Daar kwam tijdens de eerste wereldoorlog bij dat notebomen werden gevorderd, omdat men het waardevolle hout nodig had voor het maken van geweerkolven!

Vanouds is er in onze streken veel handel in noten geweest. Hierbij hebben zeker plaatselijk geteelde maar vooral ingevoerde noten een rol gespeeld. In 1394-95 worden al noten per schip bij Lobith ingevoerd. Doorvoerhandel was er ook sinds die tijd; in de 14e eeuw bijvoorbeeld van Hoorn naar Engeland. In de 15e eeuw werden 'noeten' na appels en peren als belangrijkste vruchtsoort beschouwd en dan ook op markten verhandeld. In de 17e eeuw brachten Franse en Spaanse schepen noten naar Amsterdam. Zo is het gebleven, noten worden nog steeds in grote getale ingevoerd uit warmere streken.

Het voorgaande zou er op kunnen wijzen dat de Gewone Walnoot hier eigenlijk niet thuishoort en dus beter maar niet geplant kan worden. Gezien de erfelijke variatie binnen de soort van vorstgevoelig tot winterhard is dit echter onjuist. Door goede rassenkeuze kunnen integendeel wel met succes walnoten geteeld worden. Of de teelt in warmere oorden gemakkelijker verloopt is onzeker, daarvoor ontbreken vergelijkingen. Wel is zeker dat de huidige belangrijke teeltgebieden zuidelijker liggen dan ons land (Turkije, Italië, Spanje, Frankrijk, Californië). Traditie en zaken als loonpeil kunnen hierbij echter ook een rol spelen. In elk geval is het mogelijk gebleken in ons land noten te telen, al is het zeker dat niet alle rassen even goed zullen voldoen. Wij zullen het moeten hebben van winterharde rassen die bovendien laat bloeien, om nachtvorstschade aan bloemen in het voorjaar te ontlopen. In het verleden is daar onvoldoende rekening mee gehouden, omdat men toen alleen zaailingen kende en onvoldoende op genoemde eisen kon letten. Had men bij toeval een goede boom dan kon men deze niet vegetatief vermeerderen, want deze techniek is bij dit gewas nog niet zo oud. De impopulariteit van de Gewone Walnoot is ook veroorzaakt door de onhebbelijke eigenschap van dezelfde zaailingen lang te wachten met vruchtdragen. Dit kon zelfs 15 tot 20 jaar duren. Wanneer de boom tenslotte ging dragen, kon blijken dat het een vroege bloeier was; ongeschikt omdat deze meer lijden van nachtvorst dan late bloeiers. Bovendien wist men in het verleden te weinig over bestuiving, wat bijdroeg tot mislukkingen.

Men probeerde van alles om de vruchtbaarheid te verbeteren. Zo raadde men wel aan de stam in het voorjaar te slaan, bijvoorbeeld met een snoei-

mes. In Engeland deed men dit onder het discriminerende rijmpje:
'A woman, a steak, and a walnut tree,
the more you beat 'em, the better they be.'
Al werd in dit rijmpje de biefstuk soms door de hond vervangen, helpen deed het niet. Ook het uit de boom knuppelen van de noten in het najaar werd wel aangeprezen als drachtverbeterend. Ook dit is een fabel. Deze handelswijze is in tegendeel schadelijk, omdat veel waardevolle twijgen en knoppen worden afgebroken en voor de volgende oogst verloren gaan. Met succes walnoten telen zal naast standplaatskeuze,afhangen van de rassenkeuze, het zorgen voor een goede bestuiving en natuurlijk van goede teeltzorgen.

2. Plantkundige gegevens

Het geslacht *Juglans* (Walnoot) telt vele soorten. Over het juiste aantal bestaat nogal wat tegenstrijdigheid. Een kortgeleden schenen indeling van Manning vermeldt 21 soorten.

Walnoten zijn bladverliezende bomen of soms struiken met oneven geveerde, aromatische bladeren. De bloemen zijn eenslachtig; beide de mannelijke en vrouwelijke komen op dezelfde plant voor (eenhuizigheid). De vele mannelijke bloemen zijn verenigd in smalle, hangende katjes die al in de nazomer in de bladoksels zichtbaar worden. Men vindt ze aan het eind van de scheuten. Bloembekleedselen en schutbladen en -blaadjes vormen samen een 5-7 lobbige schub.

De vrouwelijke bloemen zijn minder talrijk. Ze staan eindelings op een korte scheut van de nieuwe groei. Het vruchtbeginsel is onderstandig en bestaat uit gelobde bloembekleedselen vergroeid met een omwindsel (bestaande uit schutbladen en -blaadjes). De stijl is in twee lange teruggebogen delen vertakt. De vrucht is een hardschalige noot, omgeven door een dunne of vlezige bolster. Deze springt alleen bij de Gewone Walnoot open. Voor meer gedetailleerde beschrijvingen van de soorten wordt verwezen naar de boeken van Bean en Krüssmann (blz. 73 en 74).

Van alle soorten is de Gewone Walnoot veruit de belangrijkste. Het is alleen deze soort die het waard is voor de vruchten aan te planten, althans in ons klimaat.
De Gewone Walnoot kan tot 30 m hoog worden en bezit een brede kroon. Vele vruchtrassen zijn echter veel kleiner.

De bladeren zijn meestal 20-30 cm lang (soms tot 45 cm) en verdeeld in 5-7 blaadjes (soms tot 13 toe). De eindblaadjes zijn het grootst. De blaadjes zijn ovaal of eivormig, kort gepunt en gaafrandig. Beide bladkanten zijn kaal, met uitzondering van kleine bosjes haar in de nerfoksels aan de bladonderkant.

De mannelijke katjes zijn 5-10 cm lang (zie blz. 12). De vrucht is groen, glad, tot 5 cm in doorsnee. De schaal is variabel gegroefd en dun of dik. Een zeer dunne schaal bezit de 'Mezennoot' ('Noyer Mésange', 'Noyer à Coq tendre'). Hier is de schaal zo dun dat vogels er zeer gemakkelijk doorheen kunnen pikken en de kern opeten. Dit gebeurt overigens ook wel bij andere rassen, vooral in jaren dat de schaalvorming niet goed is (blz. 25).

De Gewone Walnoot is reeds zo lang in cultuur en over zo'n groot gebied, dat het natuurlijke verspreidingsgebied niet met zekerheid bekend is. Men neemt aan dat de soort thuishoort in Zuidoost-Europa, ten zuiden en oosten van de Zwarte Zee, de Himalaya, Noord-Birma, Zuidwest-China en in de bergen van Centraal-Azië.

De soort omvat vele vruchtrassen (blz. 34) en een aantal siervormen, die hier niet behandeld worden. Enkele van deze combineren sierwaarde met waarde als vruchtboom, zoals 'Prepaturiens' (Struik-Walnoot, die snel draagt en uit zaad terugkomt), 'Purpurea' (met rood blad), 'Rubra' (Bloed-Walnoot met een rode kern, die ook zaadvast is) en 'Racemosa' (Tros-Walnoot met vruchten in trossen van 10-15 bij elkaar).

Alle andere Walnoot-soorten staan ook als eetbaar te boek. De belangrijkste daarvan is *Juglans nigra*, de Zwarte Walnoot, zo genoemd naar de

donkere bast. De grote boom met zeer waardevol hout stamt uit Noord-Amerika en is een fraaie parkboom. In de Verenigde Staten kent men er vele rassen van. De vruchten hebben een typische, daar gewaardeerde smaak. Een nadeel is dat de schaal zo dik is en dat de bolster vast om de schaal blijft zitten.

Ook van *Juglans cinerea*, de Grijze Walnoot, bestaan in de Verenigde Staten vruchtrassen. De Amerikanen noemen deze 'Butternut'! De smaak is sterk en olieachtig. De Indianen gebruikten deze noten -door hen 'Wussoquat' genoemd- bij hun voedselbereiding. In het noordoosten van de V.S. worden boternoten samen met esdoornsuiker verwerkt tot het gewilde produkt: 'Maple-butternut candy'. De jonge vrucht kan, evenals die van de Gewone Walnoot, tot pickles verwerkt worden. De Grijze Walnoot is zeer winterhard. Ook hier zijn de noten zeer hard en hebben een vastzittende bolster. Voor beide soorten wordt nader verwezen naar het boek van Jaynes (blz. 74).

Juglans hindsii, de Noordelijke Californische Zwarte Walnoot of Hinds Walnoot levert een kleine, ronde gladde noot met een harde schaal. In Californië wordt deze soort als straatboom en als onderstam voor de Gewone Walnoot gebruikt (blz. 28). De soort is ook wel als variëteit van de Californische Walnoot, *J. Californica*, beschreven.

De Texaanse of Kleine Walnoot of *Juglans microcarpa*, is een kleine boom of struik die weinig waarde heeft als vruchtboom.

Al deze Noordamerikaanse soorten komen in Europa voor. Dit geldt niet voor twee soorten met vruchten die locaal in Midden- en Zuid-Amerika gegeten worden (*J. boliviana* en *J. mollis* resp. de Boliviaanse en Guatamalteekse Walnoot). Wel komen in Europa enkele soorten uit het verre oosten voor, die aldaar ook als vruchtboom gelden. Zo kent men in Japan van de *Juglans ailantifolia* (de Japanse Walnoot) vruchtrassen. Dit geldt ook voor de Hartnoot, een variëteit van de Japanse Walnoot (*J. ailantifolia* var. *cordiformis*). Deze laatste wordt in Japan erg gewaardeerd. Van deze noot bestonden verwachtingen, omdat ze in trossen dragen. In Engeland hebben deze teleurgesteld omdat de dracht daar slecht was. Er bestaan in de Verenigde Staten en Canada cultivars van deze variëteit. *J. ailantifolia* en de variëteit *cordiformis* verdienen als onderstam van de Gewone Walnoot nadere aandacht in verband met hun verzwakkende invloed op de groei.

De noten van de Chinese Walnoot (*Juglans cathayensis*) zijn wel van goede kwaliteit, maar door de dikke schaal van weinig waarde. Deze soort is moeilijk te onderscheiden van *Juglans mandschurica*, de Mandsjoerijse Walnoot, waarvan de noten in Mandsjoerije gegeten worden. Sommige plantkundigen aarzelen dan ook deze twee soorten te scheiden. De laatstgenoemde is zeer winterhard.

Het is bekend dat de Walnootsoorten gemakkelijk kruisen. Zo is *Juglans sinensis* een kruising van *J. mandshurica* x *J. regia*. Deze hybride levert eetbare vruchten, die van goede kwaliteit zouden zijn. Een andere kruising is de 'Paradox', een weinig vruchtbare hybride tussen *J. regia* en *J. hindsii*, die veel lijkt op de Gewone Walnoot. Evenals het vaderras wordt de 'Paradox' in Californië als onderstam voor de Gewone Walnoot gebruikt. Verwarrend is dat dezelfde naam in het oosten van de Verenigde Staten wordt gebezigd voor elke kruising tussen de Gewone en de Zwarte Walnoot. Andere Amerikaanse hybriden zijn 'Burbank' (*J. regia* x *J. Hindsii*) en 'Royal' (*J. Hindsii* x *J. nigra*).

Opgemerkt kan worden dat alle soorten en hybriden als vruchtboom minder zijn dan de Gewone Walnoot. Op enkele soorten wordt bij de onderstammen nog even teruggekomen (blz. 28).

3. Van bloem tot vrucht

De Gewone Walnoot is éénhuizig en draagt dus de mannelijke en vrouwelijke bloemen gescheiden aan een boom. De mannelijke bloemen zijn verenigd in katjes die in volle lengte gemiddeld 10-11 cm lang zijn. Elk katje telt 100-160 bloemen. De onderste zijn groter dan die aan de top van het katje. Iedere mannelijke bloem bestaat uit een schutblad, bloembekleedselen en een variërend aantal meeldraden (2-32). Bloemen aan de voet bevatten er meer dan die aan de top.

Elke meeldraad bestaat uit een korte helmdraad met daarop twee helmhokjes. Een hokje bevat gemiddeld 900 stuifmeelkorrels, wat maakt dat een katje en meer nog een hele boom onvoorstelbaar veel stuifmeelkorrels kunnen afgeven. Dit is ook wel nodig, want de Gewone Walnoot is een windbestuiver en bij windbestuiving gaat veel stuifmeel verloren.

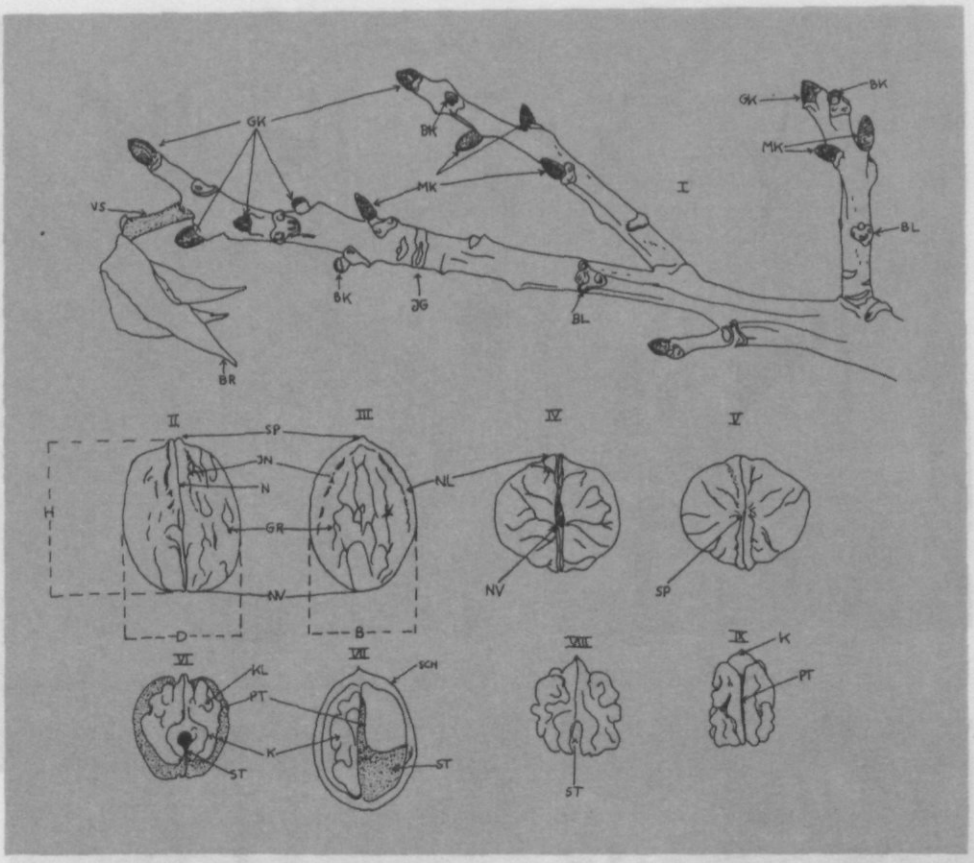
De katjes worden al vroeg aangelegd. Ze zijn als kegelvormige knopachtige structuren in de bladoksels te zien in de zomer en herfst voorafgaande aan de bloei. Ze zijn goed te onderscheiden van de geschubde bladknoppen (afb. 2). De ontwikkeling van een katje is verdeeld in zogenaamde fenologische stadia; deze zijn weergegeven in afbeelding 3. Een katje is in natura weergegeven in afbeelding 4.

De temperatuur heeft veel invloed op de ontwikkeling van de katjes in het voorjaar. Warm weer versnelt en koud weer vertraagt de ontwikkeling. Daardoor kan de mannelijke bloeiperiode door de jaren nogal variëren. Strenge vorst kan de katjes vernietigen. Storm kan katjes van de boom blazen. Vanzelfsprekend is dit nadelig voor de bestuiving.

Katjes verschijnen pas na een aantal jaren, bij het ras Franquette in Frankrijk na 6-7 jaar, bij Nr.139 7-8 jaar. De hoeveelheid katjes wisselt per ras. Franse rassen hebben er matig veel en het Amerikaanse ras Pedro bijv. zeer veel. Volwassen bomen dragen ook katjes die zeer laat bloeien.

Het vrijkomen van stuifmeel van één boom duurt 8-14 dagen, het meeste komt in 5-6 dagen vrij. Bij hoge temperaturen kan dit volle bloeistadium (Fm 2 in afb. 3) nog korter duren. Vrijgekomen stuifmeel is 2-3 dagen kiemkrachtig. De wind verspreidt het stuifmeel wel ver, maar voor een doeltreffende bestuiving toch weer niet zo ver. In jonge beplantingen -met veel ruimte- rekent men op 200 m, in volgroeide op 100 m afstand. Dit heeft gevolgen voor de hoeveelheid kruisbestuivers in een aanplant (blz. 20).

De vrouwelijke bloemen -later aangelegd dan de mannelijke- bevinden zich in gemende knoppen aan het eind van de éénjarige twijgen. Bij Franquette is de eindknop en de knop daaronder gemengd. Bij Californische rassen bevinden zich ook vrouwelijke bloemen in daaronder liggende knoppen, waardoor ze veel rijker bloeien. Een gemengde knop bevat 1 tot 3 vrouwelijke bloemen en een beginsel voor een bebladerde scheut. Daardoor staan de vrouwelijke bloemen eindstandig op een korte jonge scheut (afb. 5). Bepaalde rassen bezitten trossen vrouwelijke bloemen (trosnoten). Dit kan voorkomen bij de Nrs. 26, 139 en 286. Tot 26 bloemen per tros zijn geteld. Trosvorming kan ook voorkomen bij een ras waar dit aanvankelijk niet voorkwam (Esterhazy II).



Afbeelding 2. I Twijg van Broadview: VS = vruchtsteel, BR = bolsterrest, GK = gemengde knop, BK = bladknop, MK = mannelijke knop, JG = jaargrens, BL = bladlidteken.

II Noot van Adams van opzij: H = hoogte (lengte), D = dikte, N = naad, IN = instulping, SP = stempelpunt, NV = navel, GR = groef.

III Noot van Adams van voren: B = breedte, NL = naadlijst, verder als II.

IV Noot van Adams van onderen: code als III.

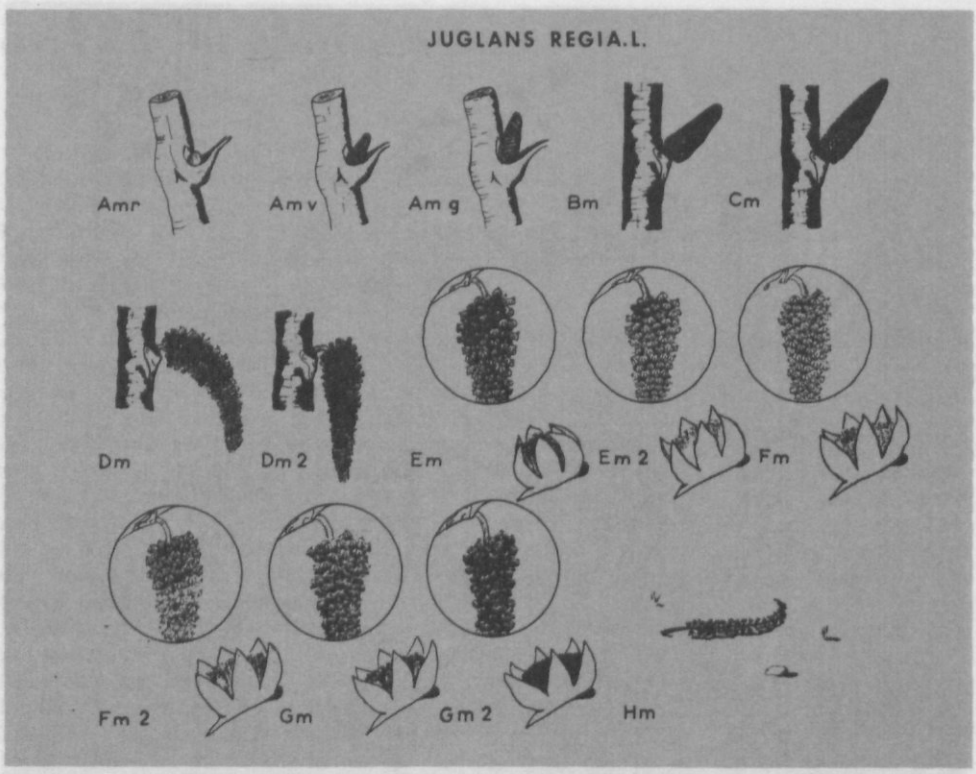
V Noot van Adams van boven: SP = stempelpunt.

VI Kern van Adams gelegen zoals in II: PT = primaire tussenschot, ST = secundaire tussenschot, K = kern, KL = kiemlob.

VII Open schaalhelft gelegen zoals in III, linkerhelft met kern, bij rechterkant kern eruitgehaald, secundaire tussenschot (ST) nu goed zichtbaar, SCH = schaal.

VIII Kern gelegen als in II, ST = ruimte voor secundaire tussenschot.

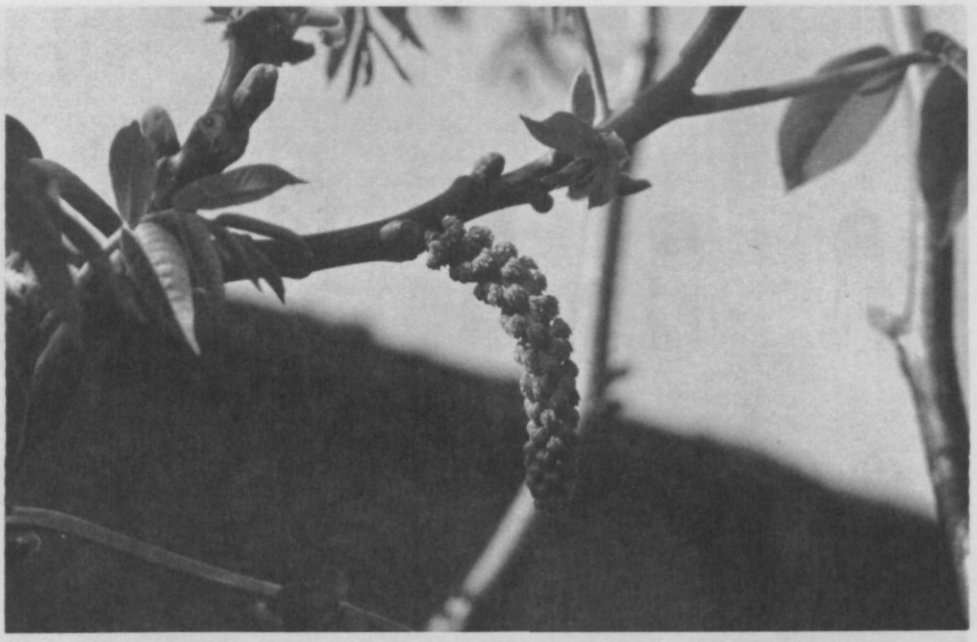
IX Kern gelegen als in III, PT = ruimte voor primaire tussenschot, K = kiem.



Afbeelding 3. Ontwikkelingstadia van de mannelijke bloeiwijze:

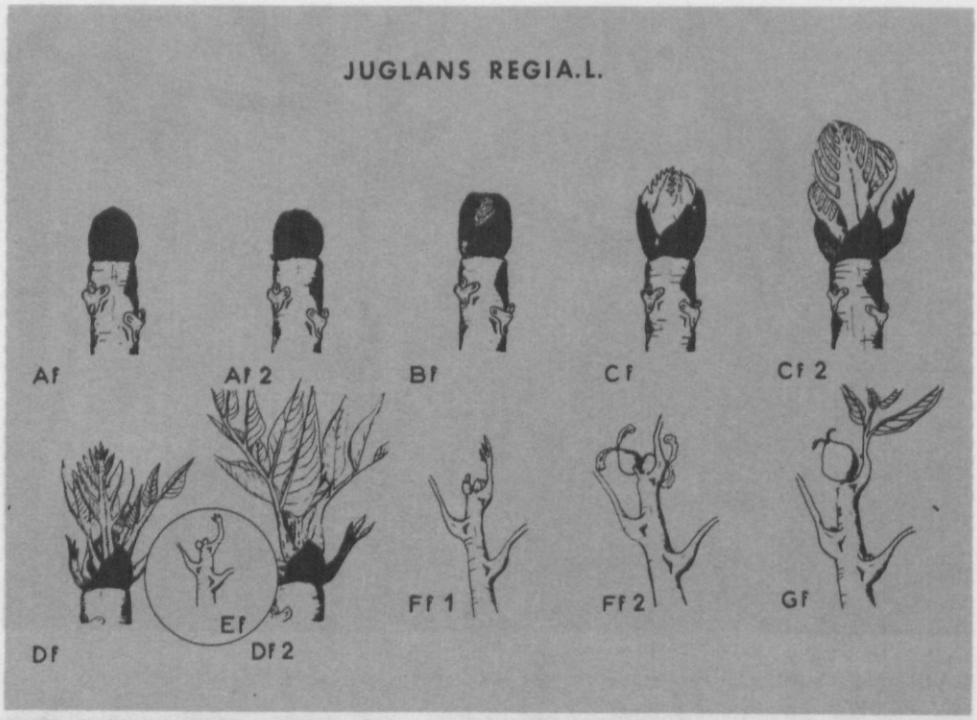
Amr = mannelijk katje in de zomer aangelegd, roze gekleurd in tegenstelling tot groene knop.
Amv = katje iets gegroeid tot ± 0,5 cm, nu groen gekleurd.
Amg = katje groeit niet meer, kleur grijs, overwinteringsstadium.
Bm = katje zwelt en verlengt zich tot 2 cm.
Cm = katje stijf, schuin opgericht, grootte van een potlood, de kleur veranderd van groenbruin naar helder groen, bloembolletjes goed te onderscheiden.
Dm = katje verliest stijfheid, wordt half afhangend, bloembolletjes gaan uit elkaar.
Dm2 = bolletjes los van elkaar en beginnen te openen, katje hangt.
Em = bolletje geheel open en begin scheiding meeldraden.
Em2 = Eind van de scheiding, meeldraden beginnen te vergelen.
Fm = Meeldraden geheel geel gekleurd, helmhokjes beginnen te openen (vanaf de voet van het katje).
Fm2 = Totale opening van de helmhokjes; meeste stuifmeel komt vrij.
Gm = Helmhokjes leeg en verkleuren bruin.
Gm2 = Meeldraden geheel verdroogd.
Hm = Droge katje valt.

Afbeelding welwillend ter beschikking gesteld door dr. E. Germain, Station de Recherche d'Arbriculture Fruitière, la Grande Ferrade, Bordeaux, Frankrijk.



Afbeelding 4. Mannelijke katjes van het Walnoteras Buccaneer.

Afbeelding 5. Vrouwelijke bloeiwijze van het Walnoteras Buccaneer.



Afbeelding 6. Ontwikkelingsstadia van de vrouwelijke bloeiwijze:

Af = Winterrusttoestand, knop bedekt door knopschubben.
Af2 = Val van harde schubben van de eerste orde, knop nog omgeven door andere half vlezige, weinig gedifferentieerde schubben.
Bf = Knop zwelt op, de buitenste schubben gaan los en de onderliggende voorbladen bedekt met wit dons verschijnen, wol- of eerste knopstadium.
Cf = Knop verlengt zich, nieuwe schutbladen zichtbaar evenals eindblaadjes, uitlopen.
Cf2 = Knop gaat open, schubben en schubbladen spreiden zich uit, de blaadjes komen los, eerste bloemen komen los.
Df = Knop open, eerste bladeren ontplooien en scheiden zich, schubben en schubbladen afgevallen, schutbladen met blaadjes met een grote, dakvormige steel.
Df2 = Begin van in blad komen, eerste bladeren geheel geopend, meer of minder schuin opgericht, de vrouwelijke bloemen zichtbaar.
Ef = Verschijnen vrouwelijke bloemen.
Ff1 = Verschijnen stempels.
Ff2 = Vrouwelijke bloei; stempels gaan uitstaan en ontvankelijk.
Gf = Stempels verdrogen.
I = Vruchtzetting.
J = Vergroting vrucht
K = Verhouting schaal.
L = Bolster barst open.
Lo = Noot zichtbaar.
Mo = Verdroging bolster.
O = Val noot.

Afbeelding welwillend ter beschikking gesteld door dr. E. Germain (adres zie afb. 10).

De vrouwelijke bloem bezit een omwindsel bestaande uit een schutblad en twee voorbladen en is vergroeid met de bloembekleedselen. Het vruchtbeginsel is bekroond met een tweelobbige stempel. Het vruchtbeginsel bestaat uit twee vruchtbladen en is éénhokkig. De stempel heeft door vele plooien een zeer groot oppervlak, zo nuttig bij windbestuiving. In het zaadhokje bevindt zich een rechtopstaande zaadknop omgeven door twee eivliezen (integumenten). De ontwikkelingsstadia van de vrouwelijke bloemen zijn weergegeven in afbeelding 6.

De beste bevruchtingskans heeft de bloem wanneer de stempels worden bestoven in stadium Ff1 (stempellobben maken een hoek van ± 45 % met de lengte-as van het vruchtbeginsel). Toch leidt bestuiving eerder en later ook nog tot bevruchting (stadia Ff-Ff2). In stadium Ff3 geeft bestuiving weinig en in stadium Gf geen zetting meer. De effectieve bloei duurt dus van Ff tot en met Ff2, wat meestal 4-6 dagen duurt.

De vorming van vrouwelijke bloemen zou te bevorderen zijn door jonge scheuten na het 5-6e blad te nijpen (± 1 cm van het groeiende topje met de hand te verwijderen). De knoppen daaronder vormen dan vrouwelijke bloemen. Bij dunne scheuten moet men dit niet doen, omdat hier juist mannelijke bloemen door ontstaan.

Het nijpen van de sterke scheuten moet elk jaar geschieden en kan dan ook tot een kleinere boom leiden. In het groot is zoiets natuurlijk onuitvoerbaar, maar bij één of enkele bomen is zo'n maatregel nog eens te overwegen.

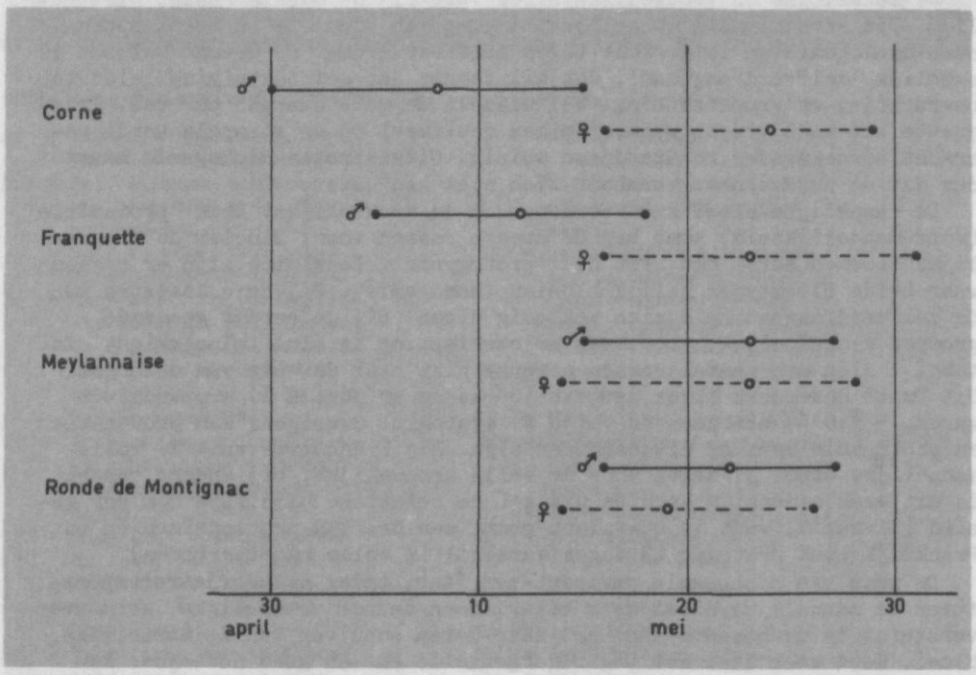
De mannelijke en vrouwelijke bloei valt bij de meeste rassen niet gelijk. Dit verschijnsel -ongelijke rijping van stempels en helmknoppen- heet dichogamie en is gericht tegen zelfbestuiving. De Gewone Walnoot is namelijk 'zelfverdraagzaam', dat wil zeggen dat zelfbestuiving leidt tot bevruchting en vruchtzetting. Wel wisselt de mate daarvan per ras. Franquette zet veel vrucht wanneer eigen stuifmeel op de stempels wordt gebracht Corne minder en Grandjean weinig. Uitgesproken dichogamie maakt dus dat de zelfverdraagzaamheid zich niet kan uiten.

De mannelijke bloei kan voorlopen op de vrouwelijke. Deze 'protandrie' (voor-mannelijkheid) komt bij de meeste rassen voor. Bloeien de vrouwelijke bloemen eerst dan heet dit 'protogynie'. Tenslotte zijn er rassen waar beide bloemtypen gelijk bloeien (homogamie). Bij deze laatsten kan de zelfverdraagzaamheid zich volledig uiten. Bij de eerder genoemde groepen gedeeltelijk, voorzover er overlapping in bloei plaatsvindt. In tabel 1 zijn een aantal rassen gerangschikt naar de mate van dichogamie. Uit Duits onderzoek bleek dat van 50 rassen er 36 (72 %) protandrisch waren, 5 (10 %) homogaan en 9 (18 %) protogyn. Overigens kan protandrie en protogynie zwak of uitgesproken zijn. Bij Franquette valt de volle mannelijke bloei 11 dagen voor de volle vrouwelijke; bij andere rassen is dit weer anders. Misschien wisselt de relatieve bloeitijd ook per gebied (klimaat), want in Duitsland noemt men Nr. 139 protandrisch en in Frankrijk zwak protogyn (3 dagen verschil in volle bloeiperioden).

De mate van dichogamie varieert per jaar, omdat de voorjaarstemperaturen de mannelijke bloei meer beïnvloeden dan de vrouwelijke. Warm weer versterkt de dichogamie door het naar voren schuiven van de mannelijke bloei. Koud weer doet het tegenovergestelde en een goed notenjaar kan het gevolg zijn. Bij jonge bomen is de dichogamie meer uitgesproken dan bij oude, omdat bij het ouder worden de bloeiperioden langer worden. Dit biedt één van de verklaringen waarom volgroeide bomen beter dragen dan jonge.

Tabel 1. Rangschikking rassen van Gewone Walnoot naar dichogamie. Achter de rasnaam is, voor zover bekend de bloeitijd van de vrouwelijke bloei vermeld (vroeg = V; middentijds vroeg = MV; middentijds = M; middentijds laat = ML; laat = L).

Protandrisch	Homogaan	Protogyn
Nr. 26 (L)	Meylannaise (L)	Nr. 1247 (MV-V)
Nr. 120 (L)	Ronde de Montignac (L)	Buccaneer (V-MV)
Nr. 139 (L)		
Nr. 286 (V-MV)		
Belnoot (ML-L)		
Broadview (M)		
Corne (ML)		
Esterhazy II (MV)		
Franquette (L)		
Grandjean (M)		
Mayette (ML-L)		
Northdown Clawnut		
Parisienne (L)		
Weinsberg (ML)		



Afbeelding 7. Bloeiperioden van twee dichogame hoofdrassen (Corne en Franquette) en twee homogane bestuiverrassen (Meylannaise en Ronde de Montignac) te Terrasson, Frankrijk (naar Germain et al., 1975).

In afbeelding 7 is de bloeitijd van Franquette en Corne samen met twee homogane rassen gegeven. Het ontbreken van overlap in bloei van de mannelijke en vrouwelijke bloemen bij beide eerste rassen, maakt duidelijk waarom ze bestuivers nodig hebben. Deze moeten dan een mannelijke bloei hebben die samenvalt met de vrouwelijke van het hoofdras. Uit afbeelding 7 blijkt dat Meylannaise en Ronde de Montignac voor Franquette en Corne goede bestuivers zijn. Gelukkig hoeft men bij de Gewone Walnoot alleen op deze zaak te letten, want alle rassen zijn wederzijds verdraagzaam (stuifmeel van elk ras kan bevruchting bij elk ander ras veroorzaken). Vallen de mannelijke en vrouwelijke bloeiperioden samen dan is bevruchting en vruchtzetting verzekerd.

Er bestaan rassen die zonder (zelf- of kruis)bestuiving toch noten geven. Dit wordt toegeschreven aan het uitgroeien van een onbevruchte cel uit de nucellus (deel van de zaadknop waarin de eicel ligt), dus niet de eicel zelf, tot een volledige kern. Dit verschijnsel heet apomixie. Deze rassen zijn erg betrouwbaar wat betreft vruchtdracht en kunnen ook als alleenstaande bomen goed dragen. Van 38 in Duitsland onderzochte rassen bleek dit verschijnsel bij 12 rassen voor te komen.

Voorbeelden van apomictische rassen zijn Nrs. 26, 139, 286 en Esterhazy II. Bij Franse rassen is het nooit waargenomen. De mate van apomixie wisselt per jaar. Wanneer geen bestuiving is opgetreden en geen apomixie, kunnen er nog wel noten aan de boom hangen, maar deze zijn dan loos (schaal zonder kern). Deze lege noten zijn vaak klein en misvormd.

Afbeelding 8. Jonge walnotevrucht gefotografeerd 11 juni.

Afbeelding 9. Walnotevrucht gefotografeerd 1 juli; sterke groei.

Uit het voorgaande blijkt dat bij dichogame niet apomictische rassen kruisbestuivers geplant moeten worden. Het aantal bestuivers dat wordt aanbevolen bedraagt 5 % van het totaal aantal bomen. Ook wordt wel gesteld dat 6-8 bomen per ha voldoende is. In de Verenigde Staten raadt men aan langs de rand van een noteperceel aan de windkant te beginnen met een bestuiverrij en dan elke 10e rij weer uit bestuivers te laten bestaan. Mensen die slechts ruimte hebben voor één boom doen het beste een apomictisch ras te kiezen. Kan men er een paar planten, dan kan ook een ander ras gekozen worden mits er maar een bestuiver bijkomt.

Is de bestuiving niet in orde dan kan men -zoals vroeger wel werd gedaan- bestuiving tot stand brengen door bloeiende katjes van een ander ras in een fijn gazen, bijv. van kaasdoek, zakje te doen en dit aan een lange stok te bevestigen. Katjes worden dan bijna bloeiend verzameld en kunnen 2-3 weken bij 1-2 °C worden bewaard. Met de zakjes kan dan aan de windkant van de bomen op de takken geklopt worden. Men kan ook aan diezelfde kant takken met een geschikt ras omenten.

Voor een goede opbrengst dienen 50-90 % (bij Franquette zelfs 100 %) van de vrouwelijke bloemen bestoven en bevrucht te worden. Geen wonder dat alles aan kruisbestuiving gedaan moet worden bij sterk dichogame rassen.

Na de bevruchting neemt de vrucht snel in omvang toe (afb. 8-9) en bereikt in zo'n drie maanden de uiteindelijke grootte (afb. 10). De snelste groei vindt plaats tot ongeveer half juli, daarna vertraagt de groei (niet de toename in droge stof) omdat de schaal zich gaat vormen, wat veel

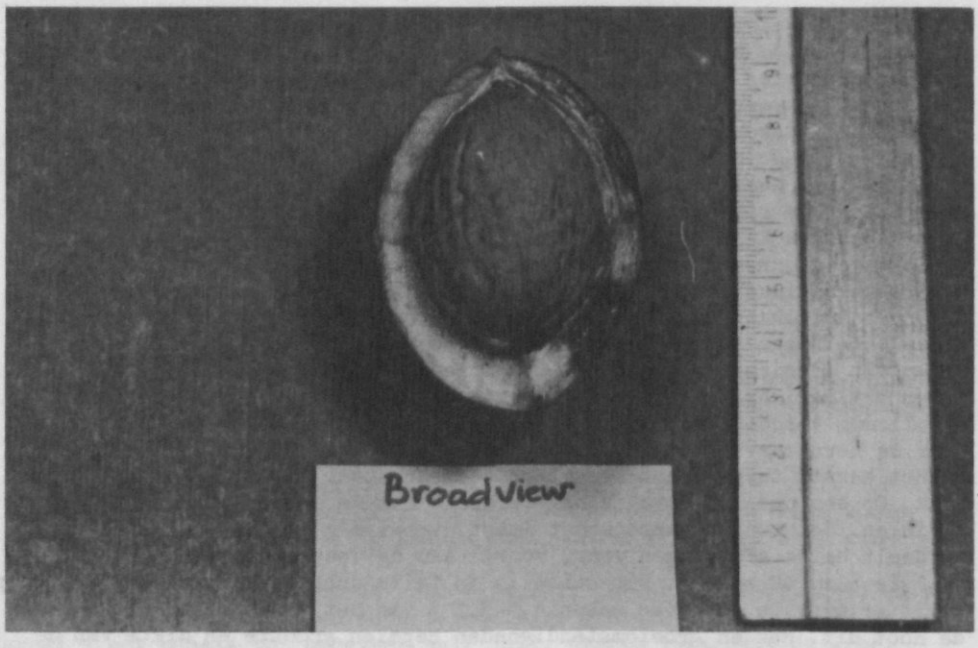
Afbeelding 10. Volgroeide vrucht, noten gefotografeerd 6 augustus.

bouwstoffen opeist. Dit duurt tot ca. eind juli. De uiteindelijke grootte is bereikt en de kernvorming vangt aan, wat een maand duurt. Daarna gaan de tussenschotten verhouten. Begin oktober begint de binnenkant van de bolster zo te veranderen dat ze niet meer aan de schaal hecht. Wanneer dit weefsel tussen bolster en schaal geheel bruin is en het kernvlies nog licht, is de noot rijp. De bolster splijt (afb. 11) en de noot kan eruit vallen. Gemiddeld gebeurt dit rond half oktober; maar er zijn rasverschillen in rijptijd. Gemiddeld kost de totale ontwikkeling in Frankrijk 145 dagen (138-148 dagen afhankelijk van het ras).

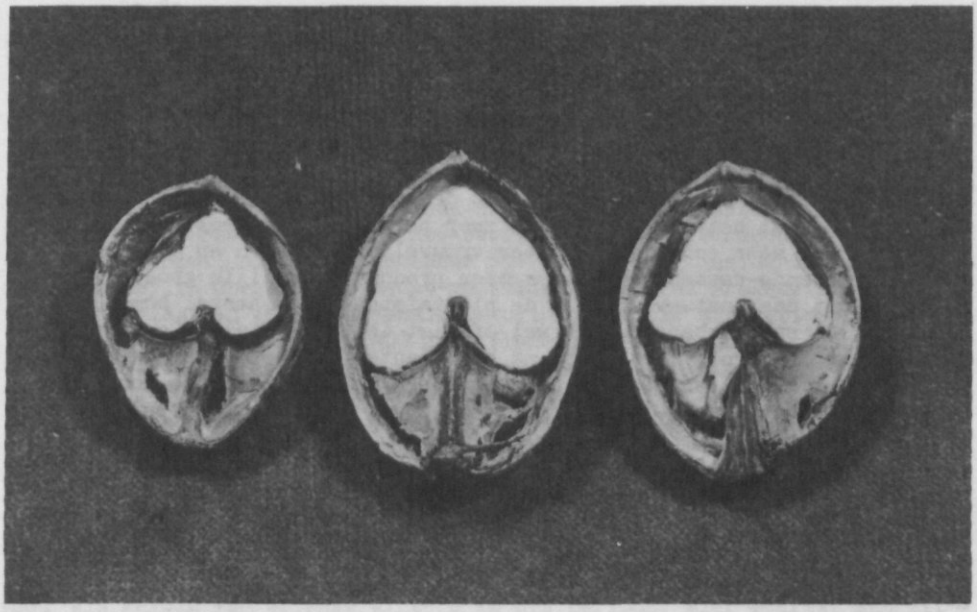
De vlezige groene bolster (afb. 12) ontstaat uit de buitenwand van het vruchtbeginsel en is gemiddeld 4 mm dik. Er zitten veel vaatbundels in en de afdrukken van de binnenste komen overeen met de groeven in de schaal. De schaal of dop bestaat uit twee symmetrische kleppen en is gevormd uit de binnenkant van het vruchtbeginsel. De schaaldikte is 1-2,5 mm en het gewicht bedraagt 40-60 % van de droge noot. Het inwendige is onvolledig verdeeld door twee onderling loodrechte tussenschotten, waardoor de kern zeer grillig van vorm is (afb. 12 en 13).

Het eerste tussenschot is het grootst en staat loodrecht op het naadvlak. Op een opening bovenin na, verdeelt het de schaalholte in twee afdelingen. Het tweede tussenschot loopt evenwijdig aan het naadvlak en verdeelt beide afdelingen weer, vooral aan de voet van de noot (afb. 20, 21, zie blz. 40 en 41). Dit schot is in feite dubbel, want elke schaalklep bezit er één. De schotten maken 1,5-3,5 % van het totale drooggewicht van de noot uit. Ras en groeiomstandigheden bepalen grootte en dikte van de tussenschotten.

Afbeelding 11. Bolster splijt open en laat noot vrij (ras Broadview).



Afbeelding 12. Vrucht nog vastomklemd door bolster.



Afbeelding 13. Lengte doorsnede door noten van drie rassen; van links naar rechts Nr. 286, Buccaneer, Broadview.

De vetrijke kern vult bijna de hele schaal en bestaat voor het grootste deel uit de kiemlobben en draagt aan de top een 3-4 mm groot kiempje. De kern maakt 35-55 % van het totale drooggewicht uit; 60 % schijnt het maximaal haalbare te zijn. Het nieuwe Californische ras Sunland haalt dit hoge percentage. Het vlies om de kern is de wand van de kiemzak. Op de samenstelling van de kern wordt later teruggekomen (blz. 71). De noot is in al zijn onderdelen te zien in afbeelding 2 (zie blz. 13).

De vorm van de noot kan zeer variëren afhankelijk van het ras. Hart-, ei- en kegelvormige soorten komen voor, maar ook langwerpige, ovale en ronde. Voet en top kunnen ook in vorm verschillen: geschouderd, afgerond, hoekig of puntig. De stempelpunt kan zeer uitgesproken tot afwezig zijn. Binnen één boom varieert de vorm ook en jonge bomen kunnen langere noten geven dan oude.

De nootgrootte varieert ook per ras en is afhankelijk van de groeiomstandigheden. Er zijn zelfs nootjes van 2-3 g ('Noix noisettes') en noten van 65 g. Van enkele Franse rassen zijn wat gegevens vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Gegevens van enkele Franse Walnotenrassen.

	hoogte mm	dikte mm	breedte mm	nootgewicht droog (g)	% noten groter dan 30 mm	% kern gewicht
Corne	35-40	28-31	27-31	8,5-11,0	60	37,5
Franquette	38-44	28-32	28-32	9,5-12,0	70	45,0
Parisienne	33-38	30-34	29-32	9,0-11,5	80	46,5

(naar Bergougnoux en Grospierre, 1975)

Te Geisenheim vermeldt men dat normale tafelnoten tussen 38x28 en 36x30 mm meten. De grootste variëren daar tussen 50x35 en 45x38 en de kleinste meten 18x15 mm (hoogte x diameter). Troswalnoten zijn meestal kleiner dan normale. Gemiddeld 32x28 mm.

Goede watervoorziening in de periode van noot- en kernontwikkeling is gunstig voor de nootgrootte en het kernrendement.

Uiteraard varieert de opbrengst met de leeftijd (boomgrootte), het ras en het jaar. Wat betreft ras is het zeer belangrijk hoeveel vertakking voorkomt. Hoe meer scheuten hoe meer vrouwelijke bloemen en omgekeerd. Bossig groeiende rassen hebben dus meer produktie dan ijle groeiers. Per hectare komt daar natuurlijk nog de plantafstand bij (aantal bomen per ha) en of de beschikbare ruimte wel of niet is volgegroeid. De dracht begint in het derde of vierde jaar na het planten. In het gunstige klimaat van Geisenheim zou een boom in het tiende jaar 15-35 kg droge noten kunnen voortbrengen. Op 15-jarige leeftijd zou de maximale boomopbrengst 50 kg kunnen zijn.

Om een indruk te krijgen van de opbrengst aan verse noten moet men bedenken dat na drogen 25-45 % (soms nog meer) waterverlies optreedt. Deze hoge opbrengsten worden in een ander Duits proefstation te Weinsberg niet gehaald en dat zal bij ons ook wel niet het geval zijn.

Van het niet erg produktieve ras Franquette loopt volgens Franse gegevens de opbrengst op van maximaal 0,1 kg in het vierde jaar tot 5-9 kg per boom in het achtste jaar. Californische rassen geven daar in hetzelfde tijdsbestek 1 tot 10-18 kg per boom!

Om een indruk te geven van de Franse hectare-opbrengsten het volgende: Bij 180 bomen per ha (8x7 m) verkreeg men in het 5e tot 8e groeijaar 250, 630, 1890 en 2240 kg per ha. In een 'notegaard' met 120 bomen per ha (10x 8 m) oogstte men in het 5e-13e jaar achtereenvolgens: 130, 510, 920, 1540, 1720, 2050, 2160, 2880 en 3420 kg per ha, dus nog steeds oplopende hoeveelheden. Deze gewichten slaan op droge noten. De intensievere beplanting was dus in de eerste jaren vruchtbaarder. De vraag is of dit zo blijft omdat de bomen elkaar kunnen gaan hinderen. Bij intensieve beplantingen zal men door gerichte snoei de bomen klein moeten houden.

In het Noordwesten van de Verenigde Staten rekent men een boom op 10-jarige leeftijd volwassen en een volgroeide boomgaard brengt daar, als alles goed gaat, zo'n 1700 kg noten per ha op. In Californië variëren de opbrengsten van 2,5 tot in zeer uitzonderlijke gevallen 10 ton per ha, meestal varieert het tussen 5 en 7,5 ton!

4. Klimaat en standplaats

De 'notelaar' gedijt het beste in een klimaat met niet te koude winters en warme zomers. Wat het eerste betreft: de Gewone Walnoot kan vorst van 20 tot 40 °C verdragen, zij het dat er een groot verschil in gevoeligheid tussen de rassen bestaat. Een bewijs hiervoor leverde bijvoorbeeld de strenge vorst, die begin december 1972 plotseling inviel in de Willamette-vallei in Oregon. Het meest geteelde Franse ras Franquette werd op de meeste plaatsen gedood, evenals de uit Californië afkomstige rassen, zoals Payne. In totaal ging 400 ha verloren. Daarentegen bleken rassen als Broadview, Hanoka en Spurgeon, evenals de 'Carpathians' en 'Manregians' winterhard. 'Carpathians' is een verzamelnaam voor planten afkomstig uit zaad uit de Poolse Karpaten, waar strenge winters normaal zijn. Ze kunnen temperaturen tot -40 °C verdragen. 'Manregian' is een zaailing uit Mandsjoerije -veel als onderstam gebruikt- waaruit zaailingen (Manregians) zijn geselecteerd.

Ook in Europa heeft zich iets dergelijks vaak afgespeeld. In Midden-Duitsland daalde van 1938 tot 1949 het aantal bomen met ruim 60 % onder meer als gevolg van strenge winters in die periode. Hier schreef men dit verlies toe aan het te veel voorkomen van onvoldoend winterharde zaailingen. Uit het onbeschadigde bomenbestand heeft men later op het Tuinbouwinstituut in Dresden-Pillnitz vier winterharde typen geselecteerd (Pi W1, Pi W6, Pi W16, Pi W18).

Onze winters zijn meestal milder dan in eerdergenoemde gebieden en wintervorst zal dus meestal geen probleem zijn.

Wat de zomer betreft, luidt een gezegde: 'Goede wijnjaren zijn goede notejaren'. In zonrijke, warme zomers is de nootkwaliteit uitstekend. Daarentegen kunnen regenrijke, zonarme zomers leiden tot veel noten met schaalgebreken. Dit zijn dunne plekken of zelfs perforaties in de schaal, of pleksgewijs geheel achterwege blijven van schaalvorming (afb. 24, zie blz. 61). Dit kan tot het voorkomen van veel beschimmelde noten aanleiding geven. Ook de smaak kan na zulke zomers veel te wensen overlaten door te hoge suiker- en te lage vetgehalten in de kern. Als voorbeeld: de Engelse herkomst E 22 had in de slechte zomer van 1924 een vetpercentage in de gedroogde noot van 15,6 %, maar na de veel betere zomer van 1925 van 51,6 %. Wel moet gezegd, dat mogelijke verschillen bij andere rassen véél kleiner kunnen zijn. Ook de houdbaarheid van de noten lijdt onder een slechte zomer.

Grote hitte gepaard met droogte kan schade geven in de vorm van bruine en zwarte verkleuringen op de bolsters en verkleuringen en verschrompelen van de kernen (blz. 62). Dit zal in ons land echter geen probleem zijn.

Een belangrijke temperatuurinvloed bij ons is die van de late nachtvorst in het voorjaar. De tere jonge scheuten en vrouwelijke bloemen worden zeer gemakkelijk door temperaturen beneden 0 °C beschadigd, waardoor misoogsten kunnen ontstaan. Daarom moeten wij alleen rassen aanplanten die voldoende winterhard zijn en laat bloeien. Dit moet ook weer niet te laat zijn omdat dan een te kort groeiseizoen resteert voor goede uitrijping van vruchten en scheuten.

Dit alles is vermoedelijk de reden dat zowel in Nederland als in Engeland en Duitsland de meeste notebomen voorkomen in het Zuiden. Een verspreidingskaartje uit 1952 van het CBS leert dat boven de lijn Rotterdam-Almelo niet veel notebomen voorkwamen. In Duitsland ligt het zwaartepunt in de Deelstaten Rijnland, Palts en Baden.

De zuidelijke oorsprong van de Gewone Walnoot verraadt zich ook in de grote lichtbehoefte. Veel licht begunstigt de vruchtzetting, het uitgroeien van de noten, de bloemknopvorming en de vorming van vrouwelijke bloemen. Vrijstaande notebomen zijn dan ook meestal het vruchtbaarste. Niet voor niks zeggen oude notentelers 'de grootste vijand van de noteboom is de andere noteboom'. Dit om aan te geven dat onderlinge beschaduwing leidt tot opbrengstderving. In de beplantingen dienen de plantafstanden dan ook ruim te zijn (blz. 45). De snoei moet op goede doorlichting van de hele kroon gericht zijn. Men moet nooit een noteboom in de schaduw van andere bomen of gebouwen planten.

Wat neerslag betreft wordt voor Noordwest-Europese omstandigheden een jaarlijkse hoeveelheid neerslag van 700-800 mm voldoende geacht. Daaraan voldoet ons klimaat dus wel. De boom heeft vooral behoefte aan water gedurende de maanden juli-augustus. Droogte in die periode uit zich in (te) kleine noten. Water geven kan dan gunstig zijn.

Veel wind is niet gunstig. Blad, katjes en takken worden gemakkelijk afgerukt. Veel wind is ook niet nodig voor de bestuiving, al is de Gewone Walnoot wel een windbestuiver (blz. 12). Al te winderige plaatsen moeten dan ook worden afgeraden, wel kan in zulke gevallen een windscherm uitkomst bieden.

Alles overziende zal bij de juiste rassenkeuze Gewone Walnoot hier best gedijen; er zijn oude bomen genoeg die daarvan getuigen. In Zuid-Nederland zal dat meer het geval zijn dan in Noord-Nederland gezien de gemiddeld wat hogere temperaturen. De kuststrook heeft het voordeel van weinig nachtvorsten boven het binnenland, maar het laatste gebied is in het voordeel wat betreft windkracht.

5. Grond

De Gewone Walnoot groeit op vele gronden, maar voldoet, zoals vele andere vruchtbomen, het beste op goed doorlatende diep bewortelbare gronden met veel humus. De boom is enigszins kalkminnend. De optimale zuurgraad ligt tussen pH 6,5 en 7,5, maar er is tolerantie tussen 5,5 en 8,5. In Frankrijk adviseert men bij pH lager dan 7 de onderstam *Juglans nigra* en er boven *Juglans regia*. Ook bij natte grond verkiest men de Zwarte Walnoot en bij droge de Gewone.

Slecht voldoen voor de noteboom gronden met ondoorlatende lagen, waar water onvoldoende wordt afgevoerd. De wortels zijn tamelijk gevoelig voor luchtgebrek (wortelverstikking). Daarom voldoen ook zware, dichte gronden niet evenmin als wisselende grondwaterstanden. Het beste is een minimaal doorwortelbaar profiel van 1.80 m. Nu kan dat in Nederland vaak niet, gezien de hoge grondwaterstanden die veel voorkomen. Dat behoeft geen bezwaar te zijn, mits deze dan maar redelijk constant is.

Arme zandgronden acht men niet geschikt, al kan men door regelmatige humusvoorziening (stalmest) hier misschien toch wel iets aan doen.

Aan de boom is te zien of de groeiomstandigheden goed zijn of niet. Op ongunstige plaatsen blijven de scheuten kort, is het blad licht van kleur en valt vaak voortijdig af en uit de stam kan uitloop ontstaan. Ter voorkoming van wortelziekten (blz. 58) plant men liever geen notebomen direct na bosontginning, maar wacht daar een jaar of drie mee (en verwijdert ook goed alle wortelresten). Plant men in gescheurd grasland dan moet het gras zeker een half jaar van tevoren worden ondergewerkt om de tijd te geven goed te verteren. Doet men dit niet dan is de aanslag erg slecht.

Is de grond niet optimaal, dan is er toch wel wat aan verbetering mogelijk, zoals door breken van ondoorlatende lagen (diep spitten of ploegen), aanleggen van drainage en opbrengen van organische stof.

6. Vermeerdering

Noterassen komen niet uit zaad terug. Waardevolle rassen moeten dus vegetatief vermeerderd worden. Omdat dit niet of nauwelijks lukt door stekken of afleggen is de weg van 'autovegetatieve' vermeerdering afgesloten. Blijft over de vermeerdering op onderstam ('xenovegetatieve' vermeerdering).

6.1. Onderstammen

De meest gebruikte onderstammen in West-Europa zijn zaailingen van de Gewone Walnoot en van de Zwarte Walnoot. In Californië gebruikt men ook de *Juglans hindsii*, evenals de 'Paradox' (blz. 11).
In Frankrijk acht men het klimaat niet warm genoeg voor eerstgenoemde en dat zal bij ons dus zeker het geval zijn. 'Paradox' is een sterke onderstam en dus ook niet aan te bevelen.

Zowel in de Verenigde Staten als in Europa wordt gezocht naar zwakke onderstammen, die dus een kleine boom geven. Zou dit lukken dan kan men er veel op een ha planten wat -gezien ervaringen bij andere fruitgewassen- gunstig is voor de ha-opbrengst en het snel in produktie komen van de beplanting. Men bekijkt hiertoe andere walnootsoorten en zelfs het verwante geslacht *Pterocarya*, de Vleugelnoot. Vermeldenswaard is dat *Juglans ailantifolia* en de variëteit daarop *cordiformis* duidelijk groeiverzwakkend worden. Een voordeel is dat de Japanse Walnoot door afleggen is te vermeerderen. Een zwakke onderstam zou ook *Juglans regia* var. *monophylla* zijn, maar helaas is deze 'eenbladige' Walnoot niet vegetatief te vermeerderen. Uit al dit onderzoek is tot nu toe geen onderstam voor de praktijk gekomen. Het lijkt gewenst dat ook binnen de Gewone en Zwarte Walnoot eens naar zwakke zaailingonderstammen wordt gezocht, zoals dit bijv. thans ook voor de peer met succes gebeurt.

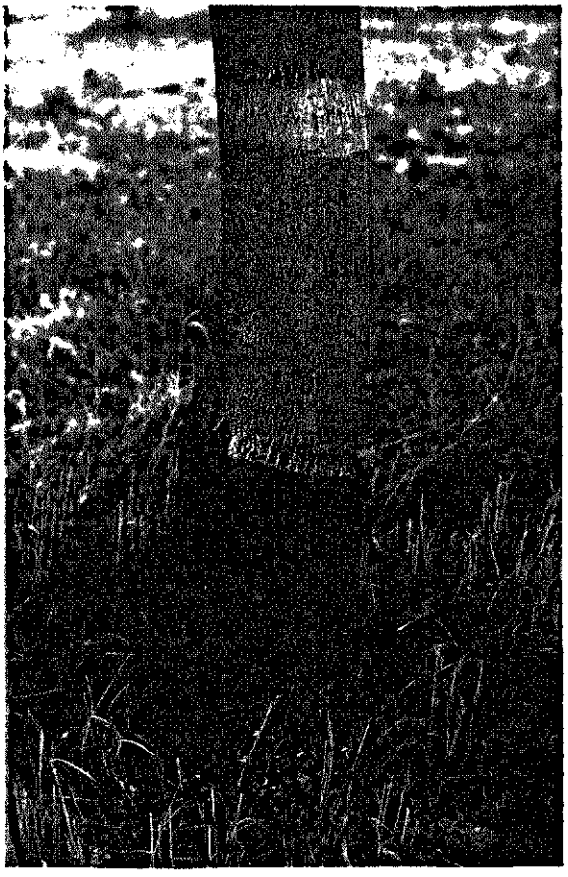
We beperken ons hier tot de Gewone en de Zwarte Walnoot. Van beide soorten worden zaailingen gebruikt, wat inhoudt dat er wel enige variatie in gedrag per zaailing is te verwachten. Iedere zaailing is immers verschillend van de ander. Toch zijn er vrij uniforme zaaisels. In Frankrijk gebruikt men bijvoorbeeld zaailingen van het Gewone Walnootras Lozeronne (afkomstig uit het gebied van Die (Drôme)); in Duitsland van het ras Nr. 26. In het noorden van de Verenigde Staten, waar winterhardheid zo belangrijk is, heeft men zaailingen van 'Manregians' en 'Carpathians' (blz. 25). Zaaisels kunnen uniform zijn door het feit dat bij de Gewone Walnoot zaden uit zelfbestuiving of zelfs geheel zonder bevruchting kunnen ontstaan (blz. 19).

Voor wat meer intensieve teelt is onderstam *Juglans nigra* geschikt (afb. 14), omdat de groei daarop wat zwakker is dan op *Juglans regia*. Dit is echter niet overal gevonden en dus zijn er bij beiden misschien verschillend groeikrachtige typen. De vruchtdracht treedt op Zwarte Walnoot eerder in dan op de Gewone en de vruchten worden wat groter. De Zwarte Walnoot vereist een betrekkelijk goede grond, die diep doorworteld kan worden en goed gedraineerd is. De pH dient bij voorkeur 6-7 te

Erratum

Publ. 5 'De teelt van walnoten'

blz. 28. De 8e zin onder het hoofdstuk Onderstammen moet luiden: Vermeldenswaard is dat *Juglans ailantifolia* en de variëteit daarvan *Cordiformis* duidelijk groeiverzwakkend werken.



Afbeelding 14. Gewone Walnoot ras Corne op onderstam *Juglans nigra*, let op de zwarte bast van de onderstam die daarom Zwarte Walnoot is genoemd.

zijn, bij hogere pH's kan ijzerchlorose ontstaan (blz. 53). De onderstam heeft een regelmatige vochttoevoer nodig.

Bomen op de Zwarte Walnoot hebben een betrekkelijk korte levensduur, naar men zegt 25-40 jaar, al zijn wel oudere exemplaren bekend. De 'beperkte' levensduur ontstaat door uitgestelde onverenigbaarheid tussen ras en onderstam. Dit komt bij vele rassen voor en uit zich als een zwarte lijn tussen onderstam- en entweefsel, als men de veredelingsplaats overlangs doorzaagt. In Amerika heet deze onverenigbaarheid dan ook "Black line". De boom gaat er tenslotte aan te gronde, omdat het afgestorven weefsel (zwart gekleurd) de boom ringt. In Californië schrijft men Black line toe aan een virus, maar daar gaat het niet om de onderstam *J. nigra*. Het gemiddelde gedrag op *Juglans nigra* is te verbeteren door reeds in de boomkwekerij alle zwak ontwikkelde bomen te verwijderen.

Wanneer gesteld wordt dat de uitgestelde onverenigbaarheid pas na 25 jaar een probleem wordt, kan de vraag gesteld worden of dit wel zo erg

is. Na zo'n periode is rooien misschien toch beter omdat men zich dan weer eens kan aanpassen aan gewijzigde teeltinzichten en nieuwe rassen. Meestal heeft men dan al zo'n 20 jaar noten geoogst!

Een groot voordeel van de Zwarte Walnoot als onderstam is de goede resistentie tegen wortelziekten (blz. 58) en daarom wordt ze na herinplant aanbevolen. In Duitsland wordt deze onderstam veel gebruikt. In Nederland bestaat er helaas weinig ervaring mee en er zal dus meer mee geëxperimenteerd dienen te worden. Op kalkrijke gronden zal dit zeker nodig zijn.

De *Juglans regia*-onderstam houdt van een zware goed doorwaterde grond, maar verdraagt toch beter ondiepe gronden en droge groeiomstandigheden dan de overige soort. *J. regia* wordt aanbevolen voor kalkrijke gronden (pH 7-8). Er wordt geschreven dat daar de onderstam wel gevoelig is voor ijzergebrek, maar te Wilhelminadorp -bij hoge pH- is daarvan niets gebleken. Aangezien de Gewone Walnoot gevoelig is voor wortelziekten (blz. 58) wordt ze afgeraden na herinplant of na recente bosontginning. Ook is de onderstam gevoelig voor aaltjes, zoals *Pratylenchus vulnus*.

Onverenigbaarheid komt op deze onderstam niet voor en de bomen kunnen er zeer oud op worden. De vruchtdracht treedt eerder in dan bij onveredelde zaailingen het geval is. In Nederland wordt vooral op deze onderstam veredeld. Onderzoek zal moeten uitwijzen of dit terecht is.

6.2. Veredeling

Zaailingen van beide soorten verkrijgt men door eerst het zaad te stratificeren (koud bewaren in vochtig zand). De Zwarte Walnoot heeft daarbij meer koude nodig dan de Gewone Walnoot. Eerstgenoemde stratificeert men 90-120 dagen bij temperaturen beneden +7 °C, laatstgenoemde 90 dagen. Bij Gewone Walnoot kan stratificeren omzeild worden door de noten 6-12 uur in een oplossing van 25-100 mg per l gibberellazuur (handelsnaam Berelex) te laten weken. Na zaaien treedt dan na 2-3 weken kieming op. *Juglans nigra* wordt ook wel gewoon in de bolster in de herfst gezaaid en krijgt dan vanzelf voldoende koude. Zaad van de Gewone Walnoot wordt van de bolster ontdaan (als dit nog niet gebeurd zou zijn), gewassen en bijv. tegen een noordmuur in kisten of betonnen bakken gestratificeerd. In de bak komt eerst een 5 cm zand, dan één laag noten en vervolgens weer een laag zand enzovoorts, al naar gelang de hoeveelheid noten. De noten worden met het naadvlak verticaal gelegd. Ze moeten niet uitdrogen en zonodig wordt het zand bevochtigd.

Voor het zaaien kan een koudestoot van 24 uur bij -5 °C nuttig zijn om het kiemen gelijkmatig te laten verlopen. Men zaait eind april op afstanden variërend van 40-80 cm tussen de rijen en 10-20 cm in de rij (afhankelijk van het doel). De zaaidiepte bedraagt 5 cm en ook hier geldt dat het naadvlak verticaal moet staan.

Eventueel gekiemde zaden worden 'gepikeerd', dat is het afsnijden van circa 1 cm van de worteltop. Dit voorkomt de vorming van een penwortel en bevordert het ontstaan van zijwortels en daarmee van een goede wortelpruik. Dit vergemakkelijkt het verplanten zeer. Gekiemde noten worden met de wortel naar beneden gericht gezaaid. Bij niet gepikeerd zaad wordt tijdens het groeiseizoen bij 15-20 cm scheutlengte de penwortel afgestoken met een lange spade tot op 15-25 cm diepte. Bij grotere aantallen kan dit ondersnijden gebeuren met behulp van een speciaal mes achter de trekker.

Langere zaailingen worden verkregen door al in maart gestratificeerd zaad in de kas te zaaien in 10 cm potten. Heeft de zaailing twee paar gewone bladeren, dan wordt verpot in 15-18 cm potten, waarbij de penwortel wordt ingekort. Zowel bij het stratificeren als bij het zaaien moeten de noten beschermd worden tegen allerlei rovers, zoals muizen en vogels. Dit kan met behulp van fijnmazig gaas.

De zaailingen worden in de herfst of in het volgend voorjaar gerooid en buiten uitgeplant op 100-120 bij 50-60 cm voor het oculeren (blz. 32) of opgepot in hoge 22 cm potten om in de kas te veredelen. De onderstam kan echter ook los -uit de hand of met een entmachine- veredeld worden.

Er zijn vele manieren om zaailingen te veredelen en dat kan buiten en in de kas. Aangezien het slagen van de veredeling afhangt van hoge temperatuur tijdens en na het veredelen, is het in ons klimaat het veiligste in de kas te enten. De vergroeiing van ent en onderstam verloopt namelijk het beste bij ± 25 °C. In warmere streken verdient het oculeren buiten de voorkeur.

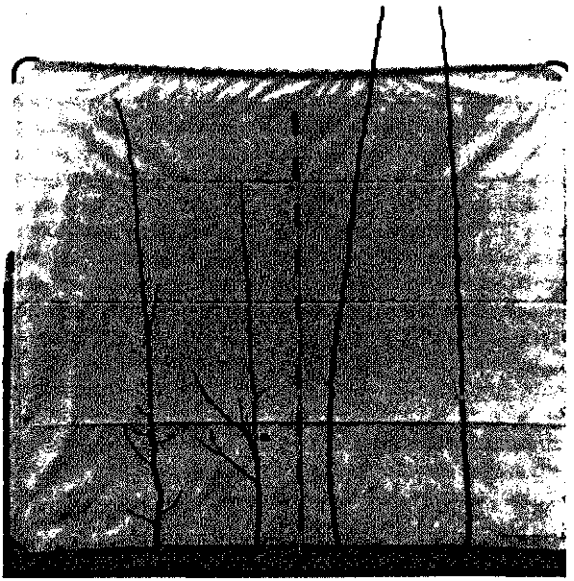
De meest gebruikte entmethoden zijn spleet- of kroonenten wanneer de onderstam dikker is dan de ent of de Engelse enting of gewone plakent wanneer beide entpartners even dik zijn. Bij het oculeren is de plaatoculatie algemeen. Omwille van de eenvoud worden slechts enkele methoden behandeld.

Het enthout moet gesneden worden van goed afgerijpt hout en niet al te lange twijgen. In elk geval dient het enthout een smal mergkanaal te bezitten van niet meer dan de helft van de twijgdiameter (liever minder). Tijdens het snijden en bewaren moet opgepast worden geen knoppen af te stoten. Het enthout wordt vóór de eerste vorst gesneden en koel bewaard bij +2 tot +4 °C en hoge luchtvochtigheid (R.V. 80 %), bijv. in plastic zakken. Een ent moet twee knoppen dragen; dit mogen geen mannelijke katjes in de knop zijn noch gesteelde knoppen.

De onderstam moet een duimdikke wortelhals hebben en mag ten tijde van het enten nog niet uitgelopen zijn. Men ent op 5-10 cm boven de wortelhals al naargelang de dikte. Na het zetten wordt de ent vastgebonden en de veredelingsplaats en de enttop bestreken met entwas. De onderstammen worden na de bladval maar voor de vorst opgerooid en zo opgekuild dat ze steeds bereikbaar zijn. Half januari doet men ze in mosballen en worden ze in een warme kas gebracht. Half februari wordt dan geënt. Kastemperaturen van 22-28 °C worden gebruikt.

De veredelingen worden schuin en dicht op elkaar in turfmolm op warme bodem geplant. De turfmolm wordt tot 25 °C verwarmd. Het beste kan men de veredelingen in een betonnen bak zetten en deze met plastic afdekken ter handhaving van een hoge luchtvochtigheid. Na ± 2 weken lopen de enten uit. Zijn de scheuten ± 10 cm lang dan worden ze verplant -nu rechtop- in een andere soortgelijke bak, maar nu zonder plastic overkapping. Wel is er weer bodemwarmte (een 'warme voet') nodig. Hier groeit de veredeling verder en wel hoogstens 50-60 cm. Vanzelfsprekend laat men per ent maar één scheut groeien.

Half mei worden de uitgegroeide enten opgepot en in een koude kas geplaatst. Ze groeien dat jaar niet verder. De verzorging bestaat uit water geven, schermen tegen de zon en zonodig gewasbescherming. Rond half september staakt men het gieten en de plant hardt af. In het volgende voorjaar wordt de veredeling buiten in de kwekerij uitgeplant waar ze één tot drie jaar zal blijven, afhankelijk van groeikracht en doel (afb. 15 links). Een hoogstam bijv. blijft lang in de kwekerij.



Afbeelding 15. Plantenmateriaal van Gewone Walnoot. Van links naar rechts: Broadview, Buccaneer, Franquette en Corne, alle op *Juglans regia*, de linker twee Nederlandse bomen, tweejarig uit kasveredeling ontstaan, de rechter twee Franse bomen, eenjarige buitenveredelingen.

Voor andere kasmethoden wordt de lezer verwezen naar de literatuur, bijv. die van Götz en Metzner (blz. 73), waar ook op enten met behulp van entmachines wordt ingegaan.

De plaatoculatie of schildgriffel met rustend oog vindt plaats in juli-augustus op vaststaande zaailingen. Op 10-15 cm boven de grond wordt een rechthoekig stukje bast van 2 cm breed en 3 cm hoog uit de onderstam gesneden. Van een tweejarig takdeel -liefst onderaan- of soms driejarig gedeelte wordt eenzelfde stukje bast met een knop in het midden uitgesneden. Dit alles kan met een speciaal mes met twee lemmets op 3 cm onderlinge afstand. Het baststukje van de oculatie neemt men iets smaller dan 2 cm, zodat het makkelijk past en geen welving zal optreden. Dit om de vergroeiing te verzekeren. Binnenin het baststukje met het 'oog' zit een 'zieltje' (een stukje hout achter de knop). De knoppen moeten wel goed ontwikkeld zijn, maar niet te groot en nooit gesteeld.

De oculatie moet erg vers zijn en binnen 24 uur na snijden verwerkt zijn. Voor een goede aanslag worden de takken waarvan men ogen neemt wel een week van tevoren ontbladerd (waarbij 5 cm bladsteel blijft staan).

Bij het oculeren mag het bastplaatje niet breken. Na plaatsing wordt de oculatie aangebonden; het oog blijft daarbij vrij.

In de herfst snijdt men de onderstam tot op een "klik" (een stomp) van 30 cm boven de oculatie terug. Vreest men vorst dan moet over het geheel een strohuls worden geschoven. In het voorjaar loopt de oculatie uit en snoeit men de klik weg. De klik kan ook pas weggesnoeid worden wanneer de oculatie zo'n 50 cm lang is. In dat geval kan hij aanvankelijk dienen

als steun voor de oculatie omdat men de scheut eraan vastbindt. De scheut wordt aan een stok -flink diep in de grond naast de onderstam gestoken- vastgebonden om uitwaaien te voorkomen. In warme omstandigheden kan de oculatie 2-4 m lang worden. In ons klimaat kan dat beslist niet. In Frankrijk geldt een minimum maat voor goede oculaties van 1.80 m (afb. 15, rechts).

7. Rassen

Reeds lang heeft men rassen van de Gewone Walnoot onderscheiden. In de 18e eeuw somde Knoop er voor ons land al heel wat op (de 'gemene Oker-noot'; 'vroege Oker-noot'; 'gemene Oker-noot met een roode Pit'; 'gemene Oker-noot met een dunne Schelp'; 'Steen-Oker-noot'; 'Tros-Oker-noot'; 'Dubbele groote Oker-noot' en de 'grote Fransche Oker-noot').

Lang is men in alle landen uitgegaan van zaailingen. Frankrijk had al vroeg -in de 19e eeuw- de beroemde rassen Mayette, Franquette en Parisienne. Deze werden aanvankelijk in een zeer beperkt gebied geteeld en heetten -althans de goede kwaliteiten- samen 'Noix de Grenoble'.

In de twintiger en dertiger jaren van deze eeuw kwam men in Duitsland en Engeland op het idee om in de aanwezige zaailingenbestanden te gaan zoeken naar goede notebomen en deze dan vegetatief verder te vermeerderen om zo tot goede rassen te komen. Aldus organiseerde het Engelse Ministerie van Landbouw in 1924 een inzending van goede noten. In Duitsland startte men in de dertiger jaren op een onderzoekinstelling te Geisenheim met maar liefst 1600 herkomsten. Ook in Nederland gebeurde later iets dergelijks onder leiding van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen (IVT) te Wageningen. De wens naar vruchtbaarder rassen heeft er toe geleid dat onder andere in de Verenigde Staten en in Frankrijk veredelingsprogramma's zijn gestart. Hierin wordt de vruchtbaarheid van de Californische rassen (zoals die van Payne) ingekruist in de kwalitatief hoogwaardige Franse rassen (zoals Franquette). De Californische rassen zijn veel produktiever dan de Franse, omdat ze véél meer vrouwelijke bloemen dragen. Helaas lopen eerstgenoemde zo vroeg uit dat ze ongeschikt zijn voor Noordwest-Europa. Men is dan óók bezig rijke bloei te combineren met laat uitlopen. Het is te verwachten dat uit veredelingswerk in de toekomst betere rassen zullen voortkomen. Ook daarom is het zinvol -waar mogelijk- op onderstam *Juglans nigra* te planten, omdat men dan sneller kan rouleren dan op *Juglans regia* (blz. 28) en dus van eventuele nieuwe rassen kan profiteren.

Uit al het selectie- en veredelingswerk in verschillende landen zijn veel waardevolle rassen naar voren gekomen. Alvorens daarvan een aantal te bespreken is het wellicht goed te zeggen waaraan een goed ras moet voldoen.

Allereerst moet een ras voldoende winterhard zijn en natuurlijk zijn een goede en vroeg intredende vruchtdracht belangrijk. Daartoe moet een ras hier niet te vroeg uitlopen en bloeien in verband met schadelijke nachtvorsten. Van groot belang is dat de boom toch draagt ook al is er geen zelf- of kruisbestuiving mogelijk. Bij liefhebbers wordt de noot immers als alléénstaande boom geplant. Al is de Gewone Walnoot wel zelfvruchtbaar, men schiet daar niet veel mee op wanneer de bloei van de mannelijke en vrouwelijke bloemen van die ene boom niet genoeg samenvallen (blz. 17). Samenvallende bloei is dus een aantrekkelijk kenmerk. Is dat niet het geval dan kan toch nog zetting optreden wanneer het ras een neiging tot 'apomixie' (blz. 19) bezit en zo op ongeslachtelijke wijze toch nog noten kan voortbrengen.
Natuurlijk dient de noot er aantrekkelijk uit te zien. De schaalkleur moet licht zijn. Donkere noten zijn niet gewild en werden vroeger dan

ook kunstmatig gebleekt. De Duitse rassen zijn op een lichte schaal geselecteerd omdat daar het bleken verboden is. De schaal moet ook niet te diep gegroefd zijn, wat problemen kan geven wij het wassen na de oogst. De schaal moet ook dun zijn, maar weer niet te dun zodat gemakkelijk schaalgebreken kunnen optreden. De noot moet liefst met de hand te openen zijn (door halverwege aan beide kanten op de naadlijst te drukken), maar ook hier weer niet zo gemakkelijk dat ze in het veld of bij drogen al gaat 'gapen'. Dit leidt tot bederf.

De vorm van de noot moet niet puntig of kegelvormig zijn. De naadlijst niet te uitgesproken. Vroeger werden deze zelfs wel bijgeslepen!

De noot moet niet te groot en niet te klein zijn. Erg grote noten (paardenoten) hebben onvoldoende kern in verhouding tot hun grootte. Als ondergrens wordt wel 8 g drooggewicht genoemd. Voor enkele kwaliteitsnormen zie blz. 68).

De kern moet de dop of schaal goed opvullen, maar niet pal tegen de schaal aanliggen want dan kan de noot niet zonder veel kernbreuk machinaal gekraakt worden. Tenminste 40 % van het gewicht van de droge noten moet uit kerngewicht bestaan.

Het kernvlies moet licht zijn, zonder donkere aderen, te donkere en te gele vliezen zijn niet gewenst. Een uitzondering vormt de noot met een rood kernvlies, iets wat door liefhebbers wel gewaardeerd wordt. Het Duitse ras Nr. 1239 (Rode Donaunoot) is zo'n ras. Het vlies moet ook de smaak niet nadelig beïnvloeden. De kern moet gemakkelijk uit de schaal te halen zijn. Vanzelfsprekend moet de smaak goed, typisch 'nootachtig' zijn en niet scherp, houtachtig of ranzig.

Tenslotte dient de boom niet gevoelig te zijn voor ziekten en plagen zodat zo weinig mogelijk gespoten behoeft te worden.

Het zal duidelijk zijn dat geen enkel ras aan al deze eisen zal voldoen. Uit de verschillende onderzoekingen in diverse landen zijn een aantal rassen als waardevol naar voren gekomen. Omdat het geen zin heeft goede rassen uit Californië te noemen -omdat ze voor ons toch te vorstgevoelig zijn- zullen we ons beperken tot de 'toppers' uit eigen land en de ons omringende landen, en dan nog alleen wanneer er ook in Nederland enige ervaring is opgedaan.

In Duitsland zijn momenteel favoriet: Nr. 26, Nr. 120, Nr. 139, Nr. 1247 en Weinsberg 1. Esterhazy II uit Hongarije wordt alleen voor warme standplaatsen aanbevolen. Genoemde nummers komen uit het genoemde Geisenheimer selectiewerk.

In Frankrijk is nog steeds het aloude beroemde ras Franquette het meest belangrijk. Op wat minder goede gronden en wat meer koude plaatsen wordt voorts Corne en Parisienne aangeraden. Tenslotte hebben Mayette, Marbot en Grandjean nog steeds betekenis, zij het afnemend.

Ook in Engeland scoort Franquette het hoogst, samen met de grootvruchtige Northdown Clawnut.

In Nederland is er helaas geen officieel rassenonderzoek meer, sinds het IVT daar in de vijftiger jaren mee ophield. In 1953 somde Gerritsen van het IVT nog 12 Nederlandse nummers, 15 Duitse en 14 Franse rassen op als mogelijke kandidaten voor ons land. Gelukkig heeft de Zeeuwse boomkweker Van 't Westeinde te 's Heer Arendskerke het selectiewerk voortgezet. Hij bracht in 1979 een kleine teelthandleiding uit, waarin 5 hoofdrassen, 7 aanvullende en 3 speciale rassen worden genoemd. Als hoofdrassen worden genoemd: Broadview, het IVT-nummer 5110 (later Buccaneer genoemd) en de Duitse nummers 131, 139 en 286. Aanvullend zijn IVT 4912

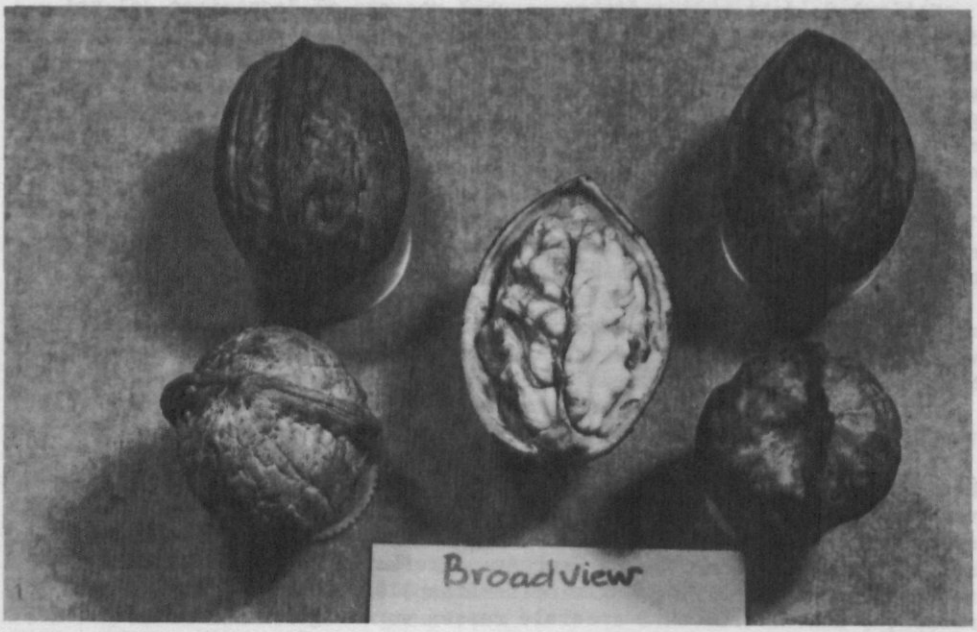
(de Belnoot), de Duitse nummers 26, 360, 597, 1247 en 1335 en Fey Special. Speciale rassen zijn Axel, Parisienne en Franquette (selectie Westhof; de naam van zijn kwekerij).

Bezien we deze gegevens dan valt op dat Nr. 139 ook in Duitsland algemeen wordt aanbevolen. De nummers 26 en 1247 (in Duitsland hoofdrassen) noemt Van 't Westeinde aanvullend en kunnen dus ook (proefgewijs) voor ons worden aanbevolen. Wat Nr. 286 betreft, dit ras moet worden verlaten. De dracht te Wilhelminadorp is slecht en de vruchten tonen schaalgebreken. In Duitsland heeft men het ras vanwege de matige smaak laten vallen. Broadview en Buccaneer hebben in Wilhelminadorp goed voldaan en kunnen dus zeker geplant worden. Aangezien Franquette zo'n hoogwaardig ras is en zowel in Frankrijk als Engeland wordt aanbevolen, zal dit ook hier gebeuren. Hier draagt het ras ook goed, zij het niet vroeg.

Om niet te veel rassen te krijgen, laten we het hierbij. Wel dient in het onderzoek nog aandacht besteed te worden aan enkele rassen, zoals de Duitse Nr. 120, Weinsberg 1, de Franse Corne, Solèze, Parisienne, het Engelse ras Northdown Clawnut, de Roemeense Sibisel 44 en de Amerikaanse Spurgeon, Hansen en andere. De eerste kleine vergelijking met 11 rassen is in het voorjaar van 1981 te Wilhelminadorp geplant.

Verdere beschrijving verschillende rassen

Broadview (Afb. 16)

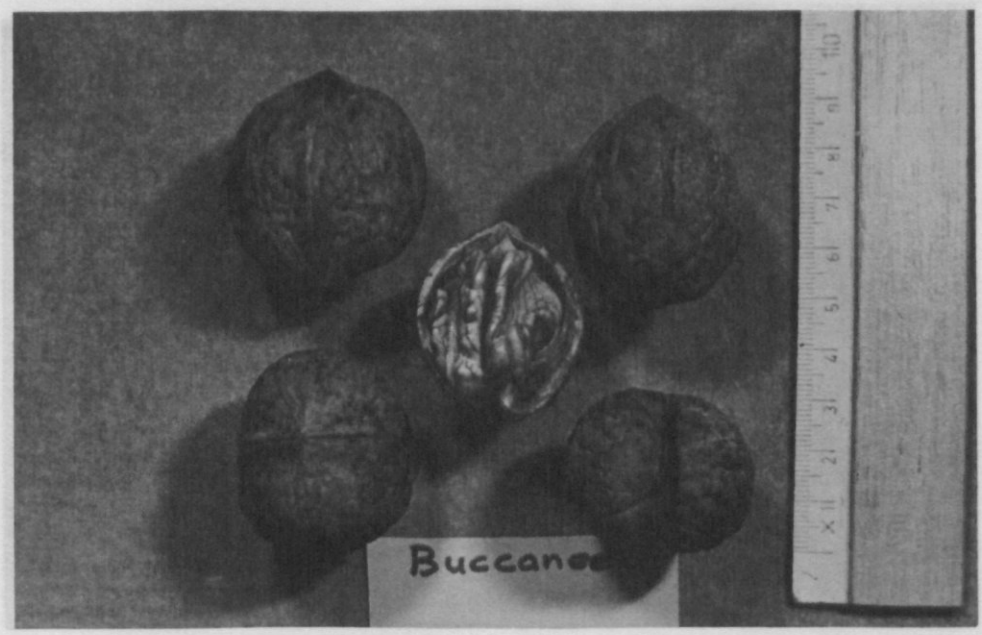


Afbeelding 16. Noten van het ras Broadview.

Een ras uit British Columbia (Canada), daar omstreeks 1919 gezaaid door een zekere Utkie die een zending noten uit Odessa (Rusland) invoerde. De zaailing werd in 1922 op de Broadviewfarm geplant en droeg voor het eerst in 1928 vruchten. De boom werd opgemerkt door J.U. Gellatly uit Westbank (BC) en deze vermeerderde het ras en verspreidde het over de Verenigde Staten. De groei is niet erg sterk. De boom is zeer winterhard. De knoppen lopen middentijds uit en de bloei is sterk protandrisch. De vruchtzetting is apomictisch, dus draagt alleenstaand goed. De vruchtdracht treedt vroeg in en blijft regelmatig. Van de in ons land getoetste rassen is Broadview het meest vruchtbaar. Bomen in Wilhelminadorp in het voorjaar van 1974 geplant, brachten in de jaren 1977-1980: 0,67; 0,83; 1,33 en 3,02 kg per boom op en dat op een ongunstige standplaats.

De noot is tamelijk groot (tabel 3), langwerpig met een duidelijke naadlijst, waarnaast de schaal pleksgewijs vrij diep is gegroefd. De lichtbruine schaal is niet diep gegroefd en opent vrij gemakkelijk. De kern vult de schaal goed op maar lost niet zo gemakkelijk. Het kerngewicht is 46 à 47 % van het totale drooggewicht. Ze smaakt goed. De rijptijd valt tweede helft oktober tot begin november. De noot valt gemakkelijk uit de bolster. Vele bolsters blijven lang aan de boom hangen. De boom heeft weinig last van ziekten en plagen.

Buccaneer (Afb. 17)



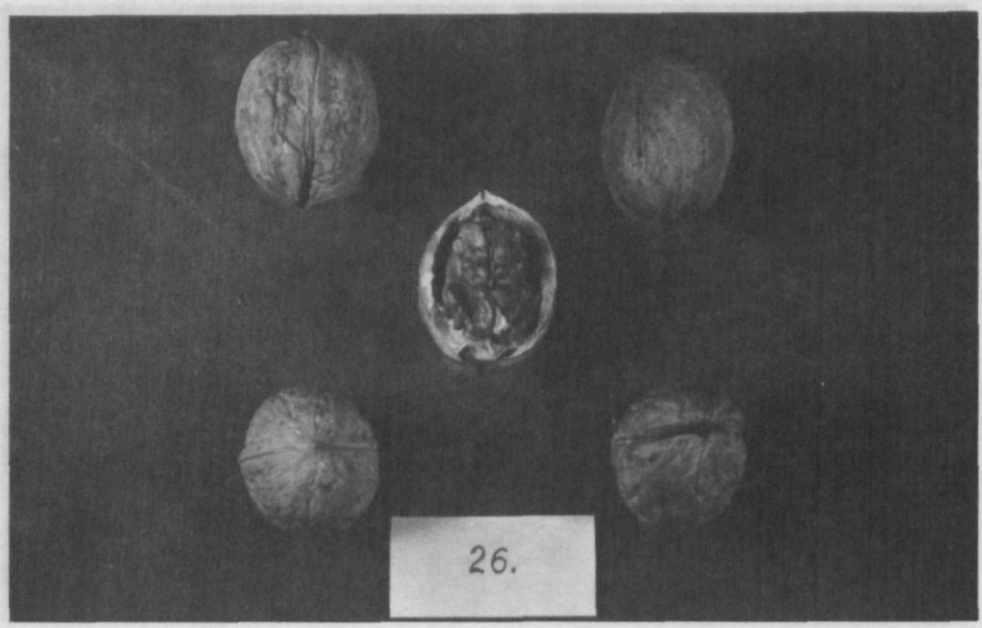
Afbeelding 17. Noten van het ras Buccaneer.

Een Nederlands ras uit het Limburgse Neer, iets wat in de naam tot uitdrukking is gebracht. De boom is goed winterhard en de groeikracht is vrij sterk. De knoppen lopen laat uit en de bloei is zwak protogyn. Vermoedelijk door voldoende overlapping van de vrouwelijke en mannelijke bloei dragen ook alleenstaande bomen goed. Te Wilhelminadorp leverden bomen, geplant in het voorjaar van 1974, in de jaren 1977-1980 achtereenvolgens 0,47; 0,33; 0,30 en 1,38 kg per boom.

De noot is kort en breed (tabel 3) en opent gemakkelijk met de hand. De kern vult de schaal goed op en is gemakkelijk uitneembaar. Het kerngewicht is 44 % van het totale drooggewicht. In sommige jaren komen scheve noten voor als gevolg van éénzijdig onvoldoende kernontwikkeling (1980). De smaak is goed. De rijptijd is rond half oktober. De boom heeft weinig last van ziekten en plagen. Dit ras wordt als goede bestuiver voor andere rassen beschouwd.

Nr. 26 (Afb. 18)

Een Duits ras uit Geisenheim-Rüdesheim. De groeikracht is matig sterk. De knoppen lopen laat uit en ontsnappen daardoor aan nachtvorsten in het voorjaar. De groei sluit laat af, daardoor rijpen de scheuten niet altijd goed uit (kans op schade door wintervorst). De vruchtdracht treedt vroeg in en is regelmatig. Draagt soms in trossen, maar meestal 2-3 noten bij elkaar. De bloei is protandrisch. Apomixie komt voor, daardoor kan de boom ook alleenstaand dragen.



Afbeelding 18. Noten van het ras Nr. 26.

De noot is matig groot (tabel 3), omgekeerd eivormig. De lichtbruine schaal is vrij glad, stevig en goed gesloten. De naadlijst is alleen in het midden duidelijk. In natte jaren kunnen schaalgebreken voorkomen. De noot opent gemakkelijk. Een kg luchtdroge noten bevat 91 stuks.

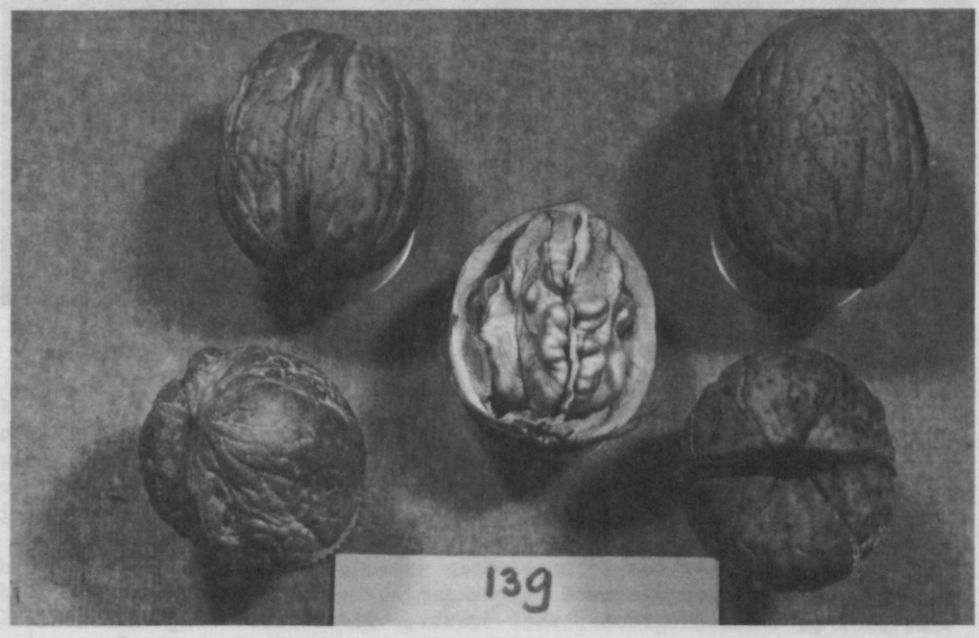
De lichtgele kern met donkere aderen op het vlies vult de schaal goed op en lost goed. Het kerngewicht is 47 % van het totale drooggewicht. De smaak is goed. De rijptijd is tweede helft van oktober. In natte jaren is ze gevoelig voor bladvlekkenziekte. Dit ras voldoet het beste op een warme standplaats.

Nr. 139 (Afb. 19)

Dit ras wordt ook wel de Weinheimernoot genoemd naar de Duitse plaats Weinheim waar de moederboom stond. De groeikracht is matig sterk en schijnt op onderstam *Juglans nigra* nogal wat zwakker te zijn dan op *Juglans regia*. De knoppen lopen middentijds uit, maar de bloei valt laat, waardoor het ras ontsnapt aan nachtvorst in het voorjaar. De bloei is protandrisch en er bestaat een neiging tot apomixie. Mede daardoor is de vruchtdracht goed en regelmatig.

De vruchten staan apart of 2-3 bij elkaar. Soms zijn er meer vruchten per tros.

De noot is matig van grootte (tabel 3) en heeft een tamelijk gladde, mooie lichte schaal. De schaal is meestal goed gesloten, maar opent goed.

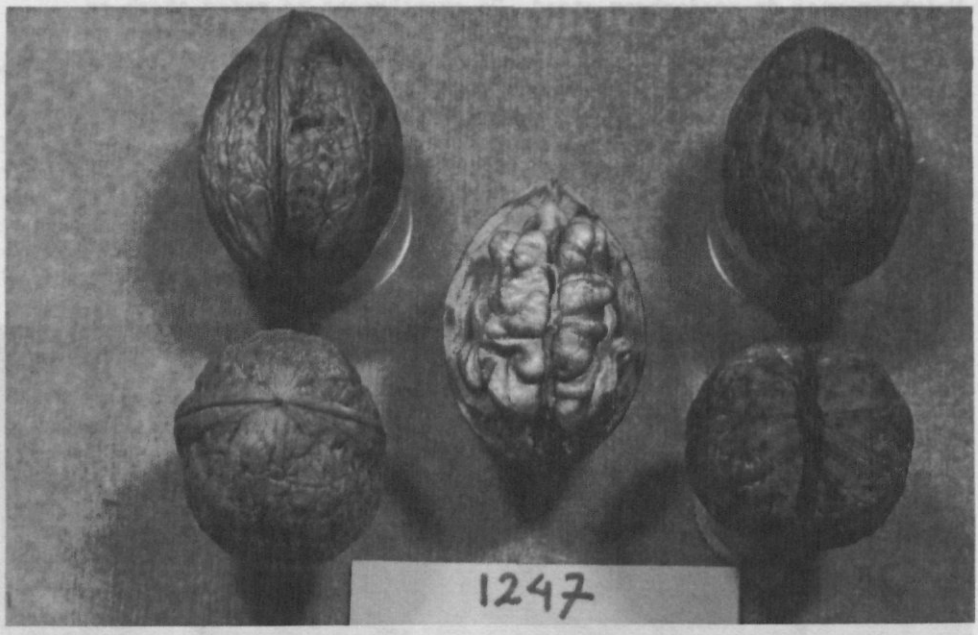


Afbeelding 19. Noten van het ras Nr. 139.

De naadlijst is zwak ontwikkeld. Een kg luchtgedroogde noten bevat 87 stuks.

De kern vult de schaal goed op, maar is in natte jaren niet altijd volledig uitgegroeid. Het kerngewicht bedraagt 44 % van het totale drooggewicht. Het gele kernvlies heeft donkere aderen. De kern is gemakkelijk uit de schaal te halen. De smaak is erg goed. De rijptijd is variabel; bij ons in de maand oktober. De noot valt nogal eens in de bolster af. De boom is in natte jaren gevoelig voor bladvlekkenziekte en soms voor bacteriebrand.

Nr. 1247 (Afb. 20)



Afbeelding 20. Noten van het ras Nr. 1247.

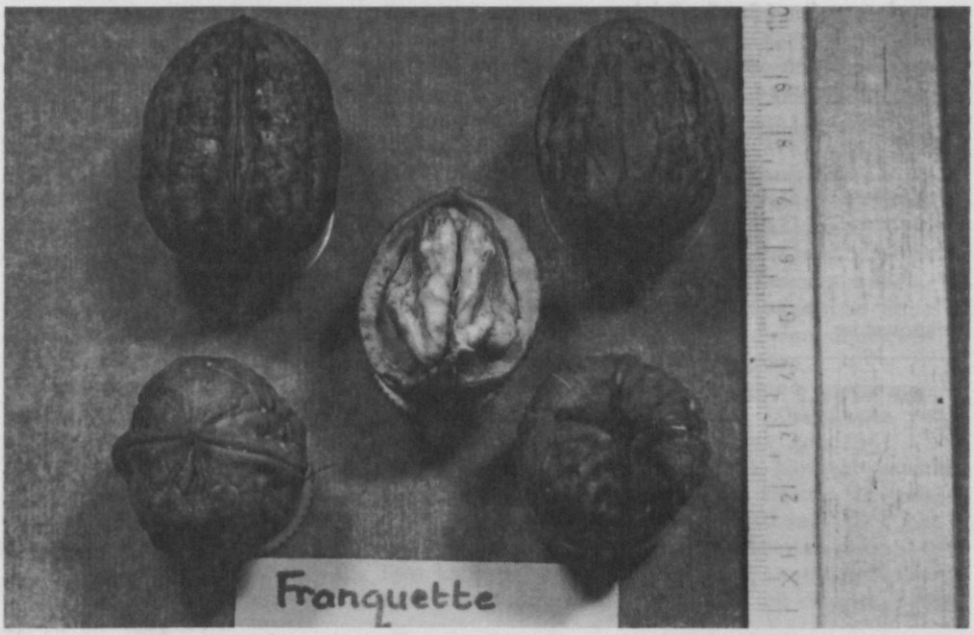
Dit ras is afkomstig uit het Duitse Mehlen (Kurmark) en zou dus Mehlennoot kunnen heten. De boom is winterhard en heeft een matig sterke groeikracht. De knoppen lopen vroeg uit; het eerst van de in Nederland thans getoetste rassen. Daarom is het ras niet geschikt voor nachtvorstgevoelige gebieden, omdat ook de bloei vroeg tot middentijds valt. De bloei is protogyn. Het ras is regelmatig vruchtbaar en de vruchten hangen meestal in trossen van twee bij elkaar.

De noot is tamelijk groot (tabel 3, blz. 42) en heeft een kenmerkende gepunte vorm. De naadlijst is weinig opvallend. De stevige schaal is weinig gegroefd en goed gesloten (ook in natte jaren). De schaal opent ge-

makkelijk. De rijptijd is variabel en valt na die van Nr. 139. Eén kg luchtdroge noten bevat 91 stuks.

De lichtgele kern vult de schaal goed op en lost gemakkelijk. Het kerngewicht bedraagt 44 % van het totale drooggewicht. De smaak is goed tot zeer goed. In Duitsland lijdt het ras minder dan de andere genoemde Duitse rassen aan bladvlekkenziekte.

Franquette (Afb. 21)



Afbeelding 21. Noten van het ras Franquette.

Een oud ras afkomstig uit de omgeving van Saint-Marcellin en Vinay (Isère, Frankrijk). In dat land het meest belangrijke ras en ook daarbuiten wijd verbreid. De groeikracht is tamelijk sterk; de kroon is gemakkelijk te vormen. De knoppen lopen laat uit, waardoor in het algemeen geen nachtvorstschade voorkomt. In West-Europa staat de boom als goed winterhard te boek, maar in het noordwesten van de Verenigde Staten zijn in strenge winters vele bomen doodgevroren (blz. 25).

De langdurige bloei is protandrisch en de mannelijke en vrouwelijke bloei overlappen weinig. Daardoor en door het ontbreken van apomixie heeft het ras goede kruisbestuiving nodig. Zonder dit is de dracht slecht. In Frankrijk plant men er bij voorkeur twee bestuiverrassen bij - Meylannaise en Ronde de Montignac - om de gehele bloei goed te bestrijken (afb. 7).

De vruchtdracht treedt in Frankrijk vroeg in, bij ons echter niet. De dracht is regelmatig en goed. De rijptijd valt tweede helft oktober.

De noot is tamelijk groot (in tabel 3 komt dat geheel niet tot uiting). Meestal hebben 70 % van de noten een doorsnede van 30 mm en meer. De lichtbruine schaal is stevig en tamelijk ruw. De noot weerstaat behandelingen en transport goed. De naadlijst is op het bovenste deel van de noot duidelijk. De noot sluit goed.

De kern vult de schaal goed op. De lichtgekleurde kern is goed voor 45 % van het totale drooggewicht. De kern laat zich gemakkelijk uit de schaal halen. De smaak is zeer goed.

Het ras is weinig gevoelig voor bladvlekkenziekte maar wel voor bacteriebrand, vooral op de vruchten. In Frankrijk acht men dit ras geschikt voor intensieve beplantingen.

Tabel 3. Maten (mm) en gewicht (g) van verse noten in 1980 van één Zeeuwse herkomst.

	lengte[1)]	breedte[1)]	dikte[1)]	gewicht	Gewicht na 2 weken kamertemperatuur
Broadview	4,0	2,9	2,8	11,5	8,7
Buccaneer	3,5	2,8	3,2	10,4	8,5
Nr. 26	3,6	2,6	2,8	12,8	8,4
Nr. 139	3,5	2,9	2,9	11,0	9,0
Nr. 1247	4,0	2,8	2,9	13,0	10,0
Franquette	3,6	2,9	2,8	10,1	7,1

1) zie afb. 2 voor begrip.

8. Planten

Het beste kan men jonge bomen planten. Hoe ouder de bomen, hoe groter de terugslag als gevolg van het verplanten, waarbij immers veel wortels verloren gaan, en hoe langer het zal duren voor de boom gaat dragen. Hoogstammen planten is dus in dit opzicht niet best. Goed voldoen éénjarige veredelingen (oculaties) van tenminste 1,80 m lengte (afb. 15 rechts). Opgemerkt moet worden dat het wortelstelsel van zo'n boom minstens 3 jaar oud is (blz. 30). Kasveredelingen (afb. 15 links) bereiken pas na langere tijd eenzelfde lengte, maar het wortelstelsel is wel ongeveer even oud en ze zullen dus even goed verplantbaar zijn.

Goede gewaarmerkte Franse bomen kostten in 1980-81 62-88 francs, afhankelijk van de grootte van de partij gekochte bomen. In Nederland kostten goede bomen in dat seizoen *f* 26,75 per stuk, plus 15 cent plombekosten.

De beste planttijd hangt af van de omstandigheden. In een klimaat als het onze met een lang groeiseizoen en meestal geen vroeg invallende winters verdient herfstbeplanting de voorkeur. De wortels kunnen dan in de herfst en winter nog zoveel groeien dat de boom in het voorjaar goed kan gaan groeien en minder van eventuele voorjaarsdroogte zal lijden. In streken met veel vroeg invallende vorst moet men wel in het voorjaar planten omdat de grond bevroren is. Men doet dat dan eind februari-begin maart. Datzelfde geldt bij ons als de grond in de herfst niet bekwaam (te nat) is om te planten. Voorjaarsplanting houdt meer risico's in van droogteschade. Bij voorkeur moet dan ook water gegeven kunnen worden.

Het plantgat wordt zo groot gemaakt dat de wortels er goed in kunnen. Vanzelfsprekend hebben hoogstambomen een groot gat nodig. Afmetingen van 1-2 m doorsnede en tot 1 m diep worden voor zulke bomen wel genoemd! Voor éénjarige veredelingen zal het plantgat gelukkig veel kleiner kunnen zijn. Uitgangspunt is dat de wortels er goed verspreid in kunnen liggen en wat diepte betreft, de hoogste zijwortel moet zeker 5-10 cm onder het maaiveld komen. De boom moet echter niet te diep geplant worden, want dat leidt tot onvoldoende groei. Het is het beste de kwekerijplantdiepte aan te houden. Plantgaten voor jonge bomen variëren van 30-60 cm doorsnee tot 25-30 cm diepte.

Gebroken en verwonde wortels worden weggesnoeid, maar dan ook alleen deze, anders gaan te veel reserves verloren, wat de aanslag bemoeilijkt.

De wijze van planten is verder als die bij andere bomen. De wortels worden uitgespreid in het plantgat en losse grond wordt goed tussen de wortels gebracht. De teruggegooide grond in het plantgat wordt stevig aangedrukt. Zonodig wordt de grond van het plantgat verbeterd met tuinturf. Bij droge grond verdient aangieten aanbeveling. Om te diep staan van de bomen te voorkomen na bezakken van de grond, wordt bij grote plantgaten wel een stevig heuveltje op de bodem van het gat gemaakt, waarop de boom komt te rusten.

Vroeger werd het wortelstelsel wel 'gepralineerd', dat houdt in dat bij aankomst uit de kwekerij gedoopt werd in een klei-koemestpap (3:2) aangelengd met water tot de juiste consistentie. Dit gebeurde om schadelijk uitdrogen van de wortels te voorkomen. Eenvoudiger is het de bomen -indien men niet direct kan planten- in te kuilen of als dit door vorst in de grond niet mogelijk is, de bomen met de wortels in vochtig zaagsel of veenmos te bewaren op een vorstvrije plaats.

Eigenlijk moet nog vóór het planten een steunpaal gezet worden. De boom heeft in de eerste jaren, zeker in een winderige omgeving, steun nodig. De paal van minstens 6 cm doorsnede zet men minstens 60 cm diep. De bovengrondse lengte kan variëren met de boomvorm; 1 m voor laag- en 2 m voor hoogstammen. De paal staat het best aan de zuidkant van de boom en beschermt dan tegen zonnebrand en tegen splijten van de stambast bij vorst op besneeuwde grond. In de kustgebieden staat de paal beter aan de westkant, zodat de boom dan bij veel wind aan de paal hangt.

De afstand tussen paal en boom moet ruim zijn (10-20 cm) om de boom bij zijn stevige diktegroei toch vrij te houden van de paal. Tenslotte moet de boom vastgezet worden met deugdelijk boomband dat tussen boom en paal overkruis gaat. Regelmatig controleren op insnoeien van het band is noodzakelijk.

Na het planten is het goed de 'boomspiegel' (bovenkant van het plantgat) te bedekken met een laag oude stalmest of ander vochtig organisch materiaal. Ook plastic kan voor deze vochtconservering van het plantgat met veel succes gebruikt worden.

Waarnodig worden de bomen tegen wildvraat beschermd. Dit kan met behulp van gazen boommanchetten, of door afgazen van het terrein, of door insmeren van de stam(men) met wildafweermiddelen (AAprotect). In streken met strenge vorst kan de stam door stromatten of jutezakken worden beschermd. Wel moeten deze tijdig na de vorst weer verwijderd worden.

9. Plantafstanden

De plantafstanden hangen af van het doel van de beplanting en van de groeikracht. Dit laatste wordt bepaald door het ras, de grond, de onderstam en de hoeveelheid neerslag. Vroeger werd zeer ruim geplant: 70-90 hoogstammen (stamlengte meer dan 2 m) op onderstam *Juglans regia* per ha. Men combineerde vaak de teelt van noten met houtwinning. Afstanden van 12 x 10, 12 x 12 tot zelfs 15 x 15 kwamen voor. Deze wijze van telen heeft plaats gemaakt voor meer winstgevende manieren.

In Frankrijk kent men thans twee typen intensieve beplantingen, een matig en een erg intensieve. De laatste teelt 150-200 bomen per ha op 7 x 7 tot 8 x 8 m afstand. Dit doet men alleen op onderstam *Juglans nigra* en met laagstambomen. Deze beplantingen vergen veel teeltzorg en men is niet zeker of ze wel lang mee kunnen. Een voordeel is dat snel hoge opbrengsten worden bereikt (blz. 24). Deze manier van telen lijkt voor ons land met zijn dure grond het beproeven waard.

In Frankrijk verkiest men matig intensieve notegaarden met 90-140 bomen per ha, geplant op 9 x 8 tot 11 x 10 m. Het bijbehorende boomtype is de halfstam (stamlengte 0,9 - 1,1 m). Hier teelt men uitsluitend noten; de houtproduktie telt niet mee, want daarvoor moet de stamlengte minstens 2 m bedragen. Deze beplantingen treft men aan zowel op onderstam *Juglans regia* als op *Juglans nigra*. De onderstamkeuze hangt af van de grond en de kans op wortelziekten (blz. 28).

De afstanden variëren per ras. Corne bijvoorbeeld is een sterke groeier, Broadview een zwakke. In Nederland bestaat daarover niet veel informatie.

In Duitsland kiest men op Gewone Walnoot afstanden van 12 x 9 tot 10 x x 9 m, op onderstam Zwarte Walnoot 9 x 7 tot 8 x 7 m. De laatste heeft daar de voorkeur.

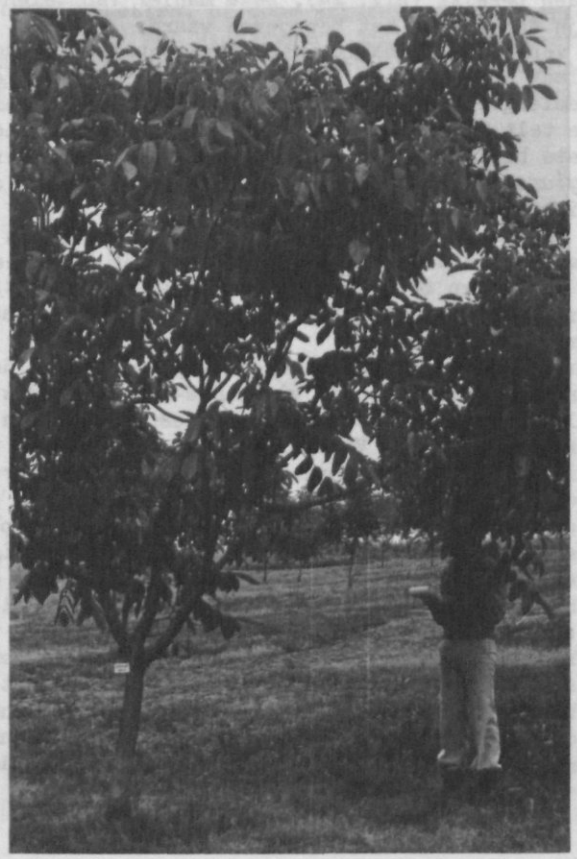
Hoewel natuurlijk in allerlei verbanden geplant kan worden, verdient rechthoeksverband de voorkeur boven vierkants- of driehoeksverband. In het eerste geval is machinale verzorging het eenvoudigst te combineren met een redelijk aantal bomen. Vroeger had men tussenteelt tussen de bomen, voor een inkomen in de aanloopjaren. Appel en kers werden wel gebruikt. Dit wordt niet meer gedaan omdat de verzorging van de verschillende soorten zulke uiteenlopende eisen stelt en de notenopbrengst onnodig wordt uitgesteld. Wel is het mogelijk tijdelijk éénjarige, weinig concurrerende gewassen tussen te telen. Toch is dit gezien de ervaringen met andere vruchtsoorten meestal eerder nadelig dan voordelig. Sommige gewassen zoals aardappelen, kunnen niet in de buurt van de walnotenbomen gedijen. Waarschijnlijk komt dit door de giftige stof juglon in de bladeren en wortels. Niet voor niets luidt een oud gezegde dat walnoten 'een boze drup hebben'. Ook bij Zwarte Walnoot is dit bekend.

Liefhebbers die slechts een of enkele bomen planten, kunnen zich van bovenstaande een idee vormen over de benodigde ruimte die de Gewone Walnoot vraagt.

10. Snoei

Over de snoei van walnotebomen bestaat nog meer verschil van mening dan het geval is bij andere vruchtbomen en dat wil wat zeggen. In de literatuur lopen de inzichten in alles uiteen; of er wel of niet gesnoeid moet worden en zo ja, welke boomvorm dan wel nagestreefd moet worden en de tijd van snoeien. In oude werken wordt zelfs het gereedschap ter discussie gesteld: het mes is beter dan de schaar!

Wijlen Prof. Maurer uit Geisenheim had het wel bij het rechte eind toen hij stelde dat de snoei van walnoten te lang veronachtzaamd is waardoor allerlei verkeerde ideeën maar de ronde blijven doen. Dit kwam omdat de teelt zo lang beperkt is gebleven tot een paar bomen per bedrijf.

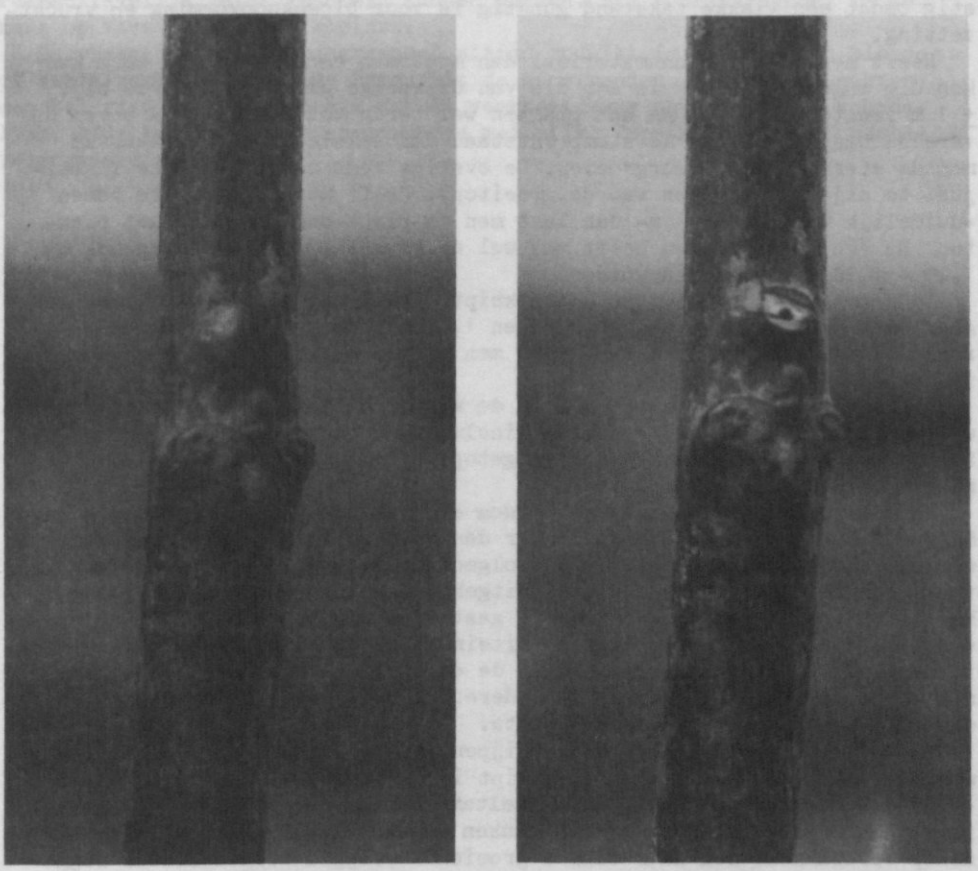


Afbeelding 22. Bomen van het ras Grandjean in vijfde groeijaar opgekweekt als vaasvorm.

Men dacht daarbij niet aan snoei of de boomgrootte onderdrukte eventuele snoeineigingen.

Nu de teelt wel meer rationeel bedreven wordt en ook in verschillende proeftuinen onderzoek aan de Gewone Walnoot wordt gedaan, komt er meer duidelijkheid.

Allereerst de boomvorm. De grote natuurlijke kroon, lang gebruikt en opgehemeld, heeft nu wel afgedaan voor de teelt van noten. De kroon is daarvoor erg ondoelmatig; het grootste gedeelte brengt door lichtgebrek geen noten voort. De dracht blijft beperkt tot de omtrek. De boomvorm die thans in Frankrijk opgang maakt, is de vaasvorm (afb. 22); een boomvorm zonder centrale harttak. In het onderzoek treedt ook de kegelvormige boom met centrale harttak naar voren, maar deze durft men nog niet aan te bevelen. Hoewel de vaasvorm is gekozen om de goede belichting van de kroon, is het gezien ervaringen met andere vruchtbomen te verwachten



Afbeelding 23. a. Hoofdknop (boven) en secundaire knop (onder) van ras Franquette.
b. Als afb. 23a, nu na wegsnijden hoofdknop, verklaring zie tekst.

dat de kegelvormige beter zal zijn. Deze vorm combineert namelijk het beste lichtopvang en -verdeling. Daarom lijkt het goed in ons land juist met de kegelvormige boom onderzoek te doen, want wij moeten zeker woekeren met het beschikbare licht. Ook het groeibevorderend inknippen van éénjarige twijgen -nog aanbevolen voor de vaasvorm, zie hierna- moet eens kritisch bekeken worden, omdat dit ook bij andere vruchtbomen duidelijk produktieverlagend en -vertragend werkt.

Bij de opkweek van de vaasvorm gaat men uit van een stamlengte van zo'n 80-90 cm. Kortere stammen zijn lastig bij werken met machines, langere vertragen het in dracht komen van de boom. Heeft men goed plantmateriaal, 1,5 - 3 m lang, dan knipt men deze na het planten terug tot 1,20 à 1,30 m boven de grond. Hierna snijdt men gesteelde knoppen en hoofdknoppen (afb. 23), daar waar men gesteltakken wil krijgen, weg. Dit leidt er toe dat de onderliggende secundaire knoppen gaan uitlopen, die in het algemeen een grotere takhoek hebben. Dit is gunstig: kleine takhoeken kunnen later tot uitscheuren van takken leiden en grote hoeken zijn ook nog gunstig omdat een vlakke takstand gunstig is voor bloemknopvorming en vruchtzetting.

Heeft men korter plantmateriaal dan moet men eerst zelf een boom kweken die ongeveer gelijk is aan die van de vorige groep. Bomen van bijv. ± 1 m lengte knipt men na het planten wel terug tot 2-3 knoppen boven de veredelingsplaats. Uit de stomp ontstaan dan enkele scheuten, waarvan men de sterkste laat doorgroeien. De overige remt men af door ze in mei-juni te nijpen (wegnemen van de groeitop). Heeft men nog kortere bomen -duidelijk korter dan 1 m- dan laat men de plant ongemoeid na het planten. Na één groeiseizoen heeft men wel de gewenste lengte en kan ook op 1,20 - 1,30 m ingesnoeid worden.

Is eenmaal op 1,20 - 1,30 m ingeknipt, dan kiest men in de zomer vier geschikte scheuten uit tussen 0,80 en 1,10 m hoogte en goed verdeeld rond de stam. Eventuele andere remt men af ten gunste van de vier door ze in mei - juni te nijpen.

Na het groeiseizoen kiest men in de winter 3 meest geschikte twijgen uit tot gesteltakken. Alle andere -inclusief de harttak- worden weggeknipt. De drie gesteltakken worden getopt, ± 1/3 wordt weggesnoeid op een naar buiten gerichte knop.

In het volgende groeiseizoen worden eventuele te lange scheuten genepen. Scheuten moeten namelijk niet langer dan ongeveer 1 m lang worden, anders worden ze onderaan te kaal. In de volgende winter wordt weer ongeveer 1/3 van de gesteltakkenverlengenissen uitgeknipt en weer op een 'buitenoog'. Het uitknippen leidt tot een stevig gestel en men streeft een zeker evenwicht na tussen de takken door de uiteinden na de snoei op eenzelfde hoogte te zetten. Dit kan maken dat bij de ene tak wat meer van de verlengenis wordt weggesnoeid dan bij de andere. Het weggesnoeide deel varieert dan ook van 1/3 tot 1/4 van de lengte.

In de zomer volgt weer zonodig nijpen van scheuten en in de volgende winter wordt voor het laatst ingeknipt in de verlengenissen. Ook worden eventuele sterke twijgen op de gesteltakken weggesnoeid. Deze 'zuigers' kunnen het hart van de boom dicht maken en de groei van de gesteltak verderop verzwakken. Ook naar binnen groeiende twijgen worden steeds weggenomen.

Na het intreden van de vruchtdracht blijft snoei nodig en is gericht op het verjongen van hout en het zorgen voor een goede belichting van alle hout. Verjongen gebeurt door takken terug te zetten op geschikte

zijtakken. Dit bevordert de vorming van nieuwe scheuten op de takken. Hiervan houdt men dan geschikte aan. Belichtingssnoei is voor een deel al vervuld door de verjongingssnoei en voor een deel bestaat het elke winter uit het wegnemen van zuigers en verkeerd geplaatste takken of twijgen.

Wil men oude, tevoren weinig gesnoeide bomen, verjongen dan moet dit met beleid, dus geleidelijk gebeuren. Zou men de boom te drastisch aanpakken dan kan zonnebrand aan de bast veel schade aanrichten. Dit behoeft men niet te vrezen wanneer regelmatig goed is gesnoeid en de kroon altijd goed belicht is geweest.

De beste snoeitijd valt in maart - april en niet zoals vroeger werd voorgeschreven in de zomer of direct na de oogst. Dit geldt zeker voor dikker hout. Het overgroeien van snoeiwonden voltrekt zich namelijk het beste na de snoei in het vroege voorjaar, zo'n 4-8 weken vóór het uitlopen der bomen. Daarbij moet men de uitlooptijd van de rassen in rekening brengen. Er zijn wat dit betreft vroege en late rassen, die dus vroeger respectievelijk later gesnoeid kunnen worden. Bij voorjaarssnoei is de kans op vorstschade het kleinst.

De vraag die bij voorjaarssnoei altijd opduikt is die van het bloeden of zelfs verbloeden van de bomen uit de snoeiwonden. Bloeden is echter meestal geen probleem en als het al voorkomt meer opvallend dan schadelijk. Afdekken van grote snoeiwonden met bijv. Topsin M-pasta is aanbevelenswaardig.

11. Bemesting

In ons land is weinig met walnoten geëxperimenteerd, laat staan dat er bemestingsonderzoek is geweest. Nu is dat ook vrijwel ondoenlijk met een gewas dat zoveel ruimte opeist en zo lang meegaat, zeker als dit ook op verschillende grondsoorten moest worden uitgevoerd. Ook elders heeft men dat natuurlijk ervaren. Vandaar dat via omwegen getracht is toch tot richtlijnen voor bemesting te komen. Men neemt dan bijvoorbeeld het gedrag van de bomen samen met bladonderzoek als uitgangspunt.

Wat gedrag betreft kan men aan de groei en de bladstand en de opbrengsten zien of de boom goed of slecht gedijt. In Californië bijvoorbeeld stelt men dat er stikstofgebrek is wanneer de scheuten korter dan 20 cm blijven, naast enkele andere kenmerken, want juist aan bladkleur en -ontwikkeling is veel af te lezen (zie gebreksziekten).

Bij bladonderzoek heeft men in de Verenigde Staten van een aantal elementen vastgesteld -aan de hand van het gedrag van de boom- of de bladgehalten goed, onvoldoende of te hoog zijn (tabel 4).

Tabel 4. Verklaring bladgehalten Gewone Walnoot[1]. Analyse aan 40-50 eindblaadjes van bladeren aan de basis van nieuwe scheuten.

Element	Monstertijd	Concentratie in blad			
		te kort	beneden normaal	normaal	overmaat
% [2] stikstof	aug.	< 2,0	2,0-2,3	2,3-3,2	
% fosfor	juli	< 0,09		0,1-0,3	
% kalium	"	< 0,9	0,9-1,1	1,2-3,0	
% calcium	"	< 1,25		1,25-2,5	
% magnesium	"	< 0,3		0,3-1,0	
% zwavel	"			0,17-0,4	
dpm[3] mangaan	"	< 20		20-270	
dpm borium	"	< 20		36-200	> 300
dpm koper	"	< 4-5		5-20	
dpm zink	"	< 15	15-20	20-200	

<= kleiner dan, >= groter dan. [1] Samenvoeging van gegevens van Hendricks et al. (1978), Stebbins (1979) en Faust & Shear (1980). [2] Op drooggewicht. [3] Delen per miljoen = mg per kg drooggewicht.

Voor kalium en stikstof lijken de gegeven gehalten goed bruikbaar, maar bij bepaalde andere elementen zijn de variaties voor 'normaal' nogal groot. De vraag is hoe betrouwbaar deze gegevens zijn en of ze ook voor Nederlandse omstandigheden geldigheid bezitten. Dit mag ook blijken uit het feit dat uit tabel 4 blijkt dat boriumgebrek optreedt bij bladgehalten lager dan 20 dpm, terwijl men in de staat Oregon al spreekt van gebrek bij gehalten lager dan 80 dpm. Mogelijk biedt de tabel toch enig houvast voor ons. Bladonderzoek als hier bedoeld wordt in Nederland tegen een vergoeding verricht door het Laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek.

Daarnaast is het zinvol door hetzelfde laboratorium een grondonderzoek te laten uitvoeren om de bemestingsbehoefte vast te laten stellen. In de meeste landen wordt aan de hand van zo'n onderzoek een basisbemesting met fosfaat en kali gegeven. Dit gebeurt dan voor het planten. Dit kan ook uitstekend in de vorm van een stalmestgift. In walnotenbeplantingen is het voorts gebruikelijk na het planten gedurende de eerste jaren alléén stikstofmeststoffen te strooien. Als voorbeeld geldt dat men in Frankrijk 0,1 kg zuivere stikstof per boom geeft in het eerste groeijaar regelmatig oplopend tot 0,5 kg in het vijfde groeijaar. Dit strooit men dan in een straal rond de stam, variërend van 1 m in het eerste jaar tot 3 m in het vijfde jaar.

Vanaf het zesde jaar gaat men naar behoefte ook fosfaat en kali strooien, bij lage zetting minder dan bij goede zetting. In deze jaren variëren de giften per ha in Frankrijk van 80-120 kg zuivere stikstof, 80-100 kg kali (K_2O), 60-80 kg fosfaat (P_2O_5). Men moet met deze gegevens omrekenen hoeveel handelsmeststoffen moeten worden gebruikt aan de hand van de percentages N, K_2O en P_2O_5 die op de verpakking staan. In deze periode, evenals later, wordt breedwerpig over de gehele grondoppervlakte gestrooid.

In echt volwassen beplantingen -zo na het tiende jaar- bestaat de ervaring dat de bomen goed reageren op oplopende stikstofgiften (meer opbrengst, grotere noten, meer kernrendement). Toch gaat men in Frankrijk niet verder dan 120-180 kg zuivere stikstof per ha. De beide andere hoofdelementen blijven in dezelfde orde van grootte gegeven worden als in de periode van 6-10 jaar.

Stikstof wordt in de vorm van amoniumnitraat gegeven, vaak in twee keer (2/3 in maart, 1/3 in mei). Fosfaat wordt als Thomasslakkenmeel (op neutrale of zure grond) of als superfosfaat (op alkalische grond) gegeven. Kali tenslotte mest men als zwavelzure kali (op zware op kalkrijke grond) of als chloorkali (op lichte grond). Fosfaat en kali mest men in de herfst na de oogst.

Bekalken wordt op zure gronden wel aanbevolen.

Tot dusver hebben de gegevens vrijwel alleen betrekking gehad op kunstmest, maar stalmest kan natuurlijk ook goed worden gebruikt en dat is in het verleden dan ook veel gedaan. In Duitsland heeft men goede ervaringen met 40-60 ton stalmest per ha om de drie jaar. In de tussenliggende jaren geeft men dan kunstmest. Dit kan natuurlijk te veel zijn. Beter is uit te rekenen hoeveel men wel niet geeft met stalmest, zodat niet overbodig kunstmest wordt gestrooid. Stalmest is natuurlijk een goede leverancier voor de voornaamste mineralen en verhoogt bovendien het gehalte aan organische stof van de grond. Voor walnotenbomen ziet men dit gehalte graag tussen 2 en 4 % zitten.

In Frankrijk berekende men in het verleden -op basis van vastlegging van mineralen bij de groei en export van mineralen uit de boomgaard met de noten- dat met 7 ton stalmest per ha per jaar de behoefte aan kali en fosfaat wel gedekt is. Met 12-15 ton ook de stikstofbehoefte. Door om het jaar 12-15 ton per ha te geven werd de gehele behoefte aan deze drie voorname elementen gedekt, als men in het tussenliggende jaar nog wat stikstof in de vorm van kunstmest bij geeft.

Men dient wel te beseffen dat stalmest zeer variabel van samenstelling is en dat daarmee dan ook de giften moeten variëren. Men zie daartoe het boekje van Kolenbrander en De la Lande Cremer (blz. 74).

Al met al moet het -gezien het ontbreken van Nederlandse ervaringen-

nog eens benadrukt worden dat grond- en gewasonderzoek als basis voor de bemesting moeten worden genomen naast goed acht slaan op het gedrag van het gewas. Zo kan het beste de behoefte aan bemesting ingeschat worden; en enerzijds kunnen dan gebreksziekten (zie hoofdstuk 12) en onvoldoende groei en produktie en anderzijds verspilling worden voorkomen.

12. Gebreksziekten

Bij de Gewone Walnoot zijn stikstof-, borium-, magnesium- en ijzergebrek bekend. In warme landen kunnen ook nog kali-, fosfaat-, zink-, koper- en mangaangebrek voorkomen, deze zijn in gematigde klimaten nooit beschreven.

Stikstoftekort uit zich in een lichtgroene bladkleur, korte scheuten en kleine bladeren. Met de hiervoor besproken bemesting met stikstof kan hier wat aan gedaan worden.

Boriumgebrek laat zich zien in de vorm van afgestorven plekken langs de randen van de blaadjes en in ernstige gevallen ook tussen de nerven langs de hoofdnerf. Voldoende stikstof (!) kan dit euvel verminderen, maar ook worden boriumhoudende meststoffen gebruikt (0,11-0,23 kg zuivere borium per boom). Sneller werkt spuiten met 0,2 % natriumpentaboraat. Men doet dit drie keer, kort voor het uitlopen, kort na de bloei en nog eens 14 dagen later. Mesten is enkele jaren werkzaam, spuiten slechts het seizoen zelf. De vraag is wel in hoeverre dit gebrek in ons land zal voorkomen. Bij andere vruchtbomen is het ook nooit een probleem.

Magnesiumgebrek is te zien aan lichtgele verkleuringen tussen de bladnerven. Ook hiertegen kan gemest of gespoten worden. Gebruikt men bijv. patentkali, dan wordt ook aan magnesiumtekort wat gedaan, omdat deze meststof veel magnesiumoxyde bevat. Men kan ook mesten speciaal voor magnesium en wel in de vorm van 300-500 kg kieseriet of bitterzout (= magnesiumsulfaat) per ha. Mg-gebrek kan ook door spuiten met 3 % magnesiumsulfaat verholpen worden. Dit wordt drie keer toegepast om de twee weken vanaf het einde van de bloei.

IJzerchlorose is wijd verbreid. Het symptoom bestaat uit een geelgroene verkleuring van het bladmoes tussen de nerven, die zelf groen blijven. IJzerchlorose kan zich langzaam uitbreiden en zelfs tot afsterven van de boom leiden. De ernst van het tekort kan variëren met het jaar, zodat tekort aan ijzer niet alleen verantwoordelijk kan zijn, maar ook onvermogen het element op te nemen. Inderdaad is het verschijnsel complex. Factoren die het in de hand werken, zijn: slechte ontwatering, slechte bodemstructuren, te veel kalk in de grond, onevenwichtige bemesting en bepaalde weersinvloeden, zoals afwisseling van droog en nat weer en een snelle overgang van voorjaarskou naar warmer weer. Hierdoor ontstaat een groeistoot die ijzertekort veroorzaakt.

Chlorose wordt dan ook vaak indirect bestreden en wel door de ontwatering te verbeteren (drainage aanleggen of schoon spuiten), of onoordeelkundige grondbewerking na te laten (niet te vaak bewerken bijv.). Op kalk- en kalirijke grond moet niet nog eens extra van deze elementen gegeven worden. Op slempige grond, die snel dichtslaat, is zwart houden zeker in de winter nadelig. Hier kan door een gras- of onkruidbedekking wat aan gedaan worden of ook met een wintergroenbemester.

Rechtstreeks kan ijzergebrek worden tegengegaan door ijzer toe te voegen aan de grond, bijv. in de vorm van ijzerchelaat (100 mg handelsprodukt per m straal van de kroon). Dit wordt in water opgelost met veel water in de grond gespoeld. Het is duur en omslachtig. Een ouderwets middel bestond uit het in de stam slaan van gegalvaniseerde nagels of spijkers (in de stamvoet of net onder de gesteltakken). Men gebruikt 100 g per m

straal van de kroon. Dit laatste doet men alleen bij bomen minder dan 15 jaar oud. De werking van chelaat is wel snel, maar vergt herhaling, die van spijkers is langzaam, maar werkt langer. Deze methode maakt wel het hout waardeloos voor de verkoop als meubeltimmerhout.

Tenslotte kan opgemerkt worden dat de walnoot zwavel nodig heeft, maar dit kan voldoende gedekt worden door de zwavelhoudende meststoffen (bijv. zwavelzure kali).

13. Bodembehandeling

Er zijn verschillende manieren om de bodem te behandelen. In Frankrijk werd en wordt in de beplantingen tijdens het groeiseizoen de grond zwart gehouden door middel van bewerken. Dit gebeurde met schijveneg of cultivator of afwisselend met beide. Dit om de bomen te behoeden tegen concurrentie van onkruiden en ook om bij het noten rapen geen last te hebben van de onkruiden. Wel moet dan één maand voor de oogst de grond vlak geëgd worden en daarna plat gerold met een gladde rol. Hierdoor ontstaat een vloer waarvan de noten zonder problemen (mechanisch) opgelezen kunnen worden. In het winter-halfjaar werd wel een onkruidgroei toegelaten of ook wel een groenbemester ingezaaid. Dit zaaien heeft plaats een paar weken voor de oogst, zodat de planten het oprapen niet belemmeren.

Nadeel van deze methode is dat de bovenste grondlagen niet doorworteld kunnen worden en dat wortels en stam beschadigd kunnen worden. Dit houdt risico's in voor het ontstaan van wortelziekten (blz. 58). Het is ook de vraag of op kleigronden en bij nat weer de berijdbaarheid wel goed blijft. Spitten heeft dezelfde nadelen.

Een andere methode, die deze nadelen niet bezit, is het permanent begroeid houden van de grond met gras. Dit is echter een ernstige concurrent voor de bomen en men dient daarom deze wedijver binnen de perken te houden door het gras steeds kort gemaaid te houden. Voor de oogst moet het gras extra kort gemaaid worden om het verzamelen van de noten goed mogelijk te maken. Voordeel van deze methode is wel dat er geen structuurbederf noch erosie van de grond optreedt en de grond altijd goed berijdbaar is.

Een soort tussenvorm is het grasstrokensysteem. Onder de bomen worden de stroken 'zwart' gehouden door middel van onkruidbestrijdingsmiddelen. Tussen de boomrijen bevinden zich grasbanen, waarop gereden wordt en die door maaien kort worden gehouden. Voordelen zijn dat er weinig vochtconcentratie is en toch de grond in goede conditie blijft, zeker omdat het gemaaide gras onder de bomen terecht komt. Deze mulch verbetert de structuur ter plaatse en verhoogt het gehalte aan organisch materiaal. De voor vruchtbomen gebruikelijke onkruidbestrijdingsmiddelen kunnen ook onder notebomen worden toegepast. Het is ook mogelijk de zwartstroken te bedekken met een laag houtsnippers. Dit onderdrukt ook onkruidgroei en draagt bij aan het gehalte aan organische stof in de grond.

Omdat de noteboom in de maanden juni - augustus veel water gebruikt -geschat wordt 70-100 mm per maand- verdient het aanbeveling water te geven indien te weinig regen valt en of te weinig water vanuit het grondwater opstijgt. Water geven zal zeker nodig zijn op droogtegevoelige grond. Voor dit doel is druppelbevloeiing ook bij de walnotenteelt in opmars.

14. Ziekten en plagen

Ook de Gewone Walnoot kent ziekten en plagen, waarvan er enkele ernstig kunnen zijn. Het is onzeker of de hierna geschetste moeilijkheden in ons land veel voorkomen.

14.1. Bacterieziekten

Er bestaat één schadelijke bacterieziekte, namelijk Bacteriebrand, veroorzaakt door *Xanthomonas juglandis*. De bacterie tast gemengde knoppen, katjes, vrouwelijke bloemen, vruchten, bladeren en scheuten aan. De boom gaat aan de ziekte niet te gronde, maar de oogstderving kan aanzienlijk zijn. De bacterie is altijd wel op de boom aanwezig, maar wordt kennelijk pas onder bepaalde omstandigheden ziekteverwekkend. Omstandigheden die dit in de hand werken zijn veel regen en temperaturen boven 16 °C. De schade bestaat uit een, soms zeer sterke, val van jonge vruchtbeginsels en in- en uitwendige aantasting van aan de boom blijvende noten.

Opbrengstdaling wordt ook veroorzaakt door aantasting van de gemengde knoppen in juli en augustus die daardoor waardeloos worden voor het volgende jaar.

De aantasting is in het voorjaar herkenbaar aan bruine, later zwarte katjes of onderdelen daarvan. Zeer nadelig is dat ook het stuifmeel wordt aangetast, wat leidt tot besmetting van vrouwelijke bloemen via de stempels. Aangetaste stempels kleuren zwart en het vruchtbeginsel valt er door af.

De (jonge) vrucht blijft vatbaar. Hier uit de ziekte zich door bruine later zwarte vlekjes omgeven door een olieachtige kring, meestal aan de boven- of buitenkant van de vrucht. De vlekjes kunnen samenvloeien tot ingezonken plekken van 2-3 cm^2 met soms een barst in het midden. Er kan zwart vocht uit de bolster komen. Ook dit kan tot val leiden en zo niet dan is de noot toch verloren door vlekken op of misvormingen van de schaal. De bolster blijft op zulke aangetaste plekken vast aan de schaal zitten. De kern van aangetaste noten is vaak nat en slijmerig verrot. Is de aantasting laat opgetreden dan laat alleen de bolster symptomen zien; de dan verhoute schaal is dan kennelijk niet meer doordringbaar. Al is de kern dan niet aangetast, de noot is dan door schaalverkleuring toch waardeloos voor de verkoop. Aangetaste noten die tot de oogst aan de boom blijven hangen (in Frankrijk 'cacaros' genoemd) kunnen 60-80 % van de totale oogst uitmaken! Gelukkig is dit niet altijd en overal zo ernstig.

Op de jonge bladeren kan men eerst doorschijnende, later zwarte vlekken aantreffen, die tot bladmisvorming of zelfs -val kunnen leiden. Ook jonge scheuten kunnen worden aangetast. Hier ziet men dan langgerekte zwarte en wat ingezonken vlekken weer met olieachtige rand, die tot kankers uitgroeien. Deze kunnen de scheuten ringen, waardoor ze verdorren, wat dus indirect ook tot opbrengstdaling leidt. Verhouting belemmert de ziekteontwikkeling, waardoor de aangetaste plek tenslotte verdroogt.

De infectie begint vanuit overblijvende kankers en afgevallen, aange-

taste noten. Daarnaast is er natuurlijk verspreiding door druppels bacterieslijm dat uit aangetaste plekken kan treden. Ook mieren schijnen verspreiders te zijn. Infectiepoorten zijn huidmondjes en insektensteken.

Gunstig voor de ziekte zijn hoge luchtvochtigheid, regen en warmte en een sterke groei (jonge bomen). Veel stikstof en veel water zijn ongunstige factoren. Hiermee kan dus wat 'geminderd' worden. Er is verschil in gevoeligheid tussen de rassen. Corne is weinig vatbaar, Franquette (jonge bomen) wel en het Nederlandse ras Belnoot ook, reden waarom dit ras niet wordt aanbevolen. Meest belangrijk zijn echter de weersomstandigheden!

Tegen bacteriebrand kan gespoten worden met 500 g koperoxychloride per 100 l water en wel driemaal. De eerste keer als ongeveer 50 % van de eindknoppen is uitgelopen, de tweede maal kort voor de bloei (even voordat de vrouwelijke bloemen opengaan) en de derde keer na de bloei (vruchtdiameter 4 mm). De Fransen omschrijven de bestrijdingstijdstippen als stadia Bf, Ff1 en Gf (afb. 3, zie blz. 14). Men gebruikt krachtige spuitapparatuur. Eventueel volgt nog een bespuiting in de zomer en bij de bladval. Opruimen van aangetaste noten en wegknippen van kankers dragen bij tot de bestrijding.

14.2. Schimmelziekten

Bladvlekkenziekte is een schimmelziekte van blad en bolster veroorzaakt door *Gnomonia leptostyla*. Bladsymptomen bestaan uit kleine ronde, eerst gele, later bruine vlekjes omgeven door een donkerbruine rand. In het midden ontstaan donkere vruchtlichamen die ongeslachtelijke sporen (conidiën) afgeven. Ook de bladsteel kan symptomen laten zien evenals de bolster en zelfs de scheuten. Het nadeel van deze ziekte is de bladval die ze veroorzaakt, waardoor de boom verzwakt en noten minder uitgroeien en reeds voortijdig kunnen afvallen. Ook onvoldoende schaalontwikkeling kan een gevolg zijn. Aangetaste bolsters openen enkele dagen voor gezonde. De kern wordt niet direct aangetast, maar kan in extreme gevallen onvoldoende uitgroeien of zelfs verschrompelen.

De schimmel overwintert op aangetast blad en in de eindknoppen en van die bronnen uit treedt in het voorjaar weer infectie op. In sommige jaren kan al het blad aangetast zijn, vooral in natte jaren. Niet alle rassen zijn even vatbaar; Corne is vatbaar, Franquette geldt als resistent.

De bestrijding richtte zich vroeger alleen op het in de winter verzamelen en verbranden van afgevallen bladeren en bolsters. Dit is nog wel een goede methode, maar niet afdoende gezien de overwintering van de schimmel in de eindknoppen. Daarom kan in natte jaren chemische bestrijding nodig zijn. In ons land wordt aanbevolen in de zomer enkele malen te spuiten met 500 g koperoxychloride per 100 l water. Tegen de knopoverwintering raadt men in Duitsland aan tijdens de bladval tweemaal (om de twee weken) met een koperbevattend middel te spuiten. In het voorjaar herhaalt men dit twee- tot viermaal vanaf het uitlopen der knoppen om de twee weken. In Frankrijk acht men de bestrijding tegen bacteriebrand ook effectief tegen bladvlekkenziekte, vooral de bespuitingen die uitgevoerd worden in de zomermaanden zijn van belang. Heeft men geen Bacteriebrand dan werkt men daar met 2-3 bespuitingen in de maanden juli - augustus om de drie weken (alleen tijdens vochtig weer).

Een tweede schimmel, die ook in ons land is gesignaleerd, is *Microstroma juglandis*, die ook bladvlekken veroorzaakt. Het betreft lichtgroene, hoekige vlekken aan de bovenkant van het blad, waarbij aan de onderkant wit schimmelpluis te zien is. Ook deze ziekte kan met koperbespuitingen bestreden worden.

Gevaarlijker dan bovengenoemde schimmels zijn twee bodemschimmels, die zelfs bomen kunnen doen afsterven. De honingzwam *Armillariella mellea* is de eerste van deze. Zwakke bomen, zoals bomen aangetast door wortelrot, kunnen door de honingzwam te gronde gaan. Aantasting wordt bijvoorbeeld in de hand gewerkt door luchtgebrek van de wortels (door bodemverdichting of wateroverlast) of wortelbeschadiging door werktuigen. Sterke bomen hebben meestal geen last en de schimmel is dus 'een zwakteparasiet' te noemen.

Symptomen zijn geelkleuring van bladeren verspreid door de gehele kroon. Dit symptoom breidt zich uit als gevolg van aantasting van steeds meer wortels. De boom verzwakt en opbrengst en vruchtgrootte nemen af. Scheuten en takken sterven af, tenslotte gevolgd door de hele boom. Dit laatste vooral na droogte. In de grond verkleurt de wortelschors bruin later zwart en tussen bast en hout zit schimmelmycelium (= massa schimmeldraden) en later bruine afgeplatte myceliumstrengen, 'schoenveters' genaamd. De schimmel kan tot in de stamvoet omhoog groeien en daar treedt een geelachtig vocht uit ('pusziekte'). In de stambasis zijn onder de schors soms holten ontstaan, die bij kloppen een typisch holle klank veroorzaken. Natuurlijk ontstaan in de herfst de bekende honingzwamvruchtlichamen (paddestoelen) in bundels boven de zieke wortels of op de aangetaste stambasis. De paddestoelen hebben een honingkleurige hoed met spaarzame donkere schubben op een dunne steel. Aan de onderkant zitten witte, later roodbruine, lamellen.

Er is geen goede bestrijding bekend. Preventieve maatregelen zijn het beste. Zo is de onderstam *Juglans nigra* resistent (blz. 30), alsook *J. sieboldiana* en *J. hindsii*. Verder moet men vermijden notebomen te planten kort na bosontginning (blz. 30). Na het rooien van bos of van een notenbeplanting moeten alle wortels goed worden verwijderd. Verder vermijde men te compacte gronden voor de noteteelt en moet beschadiging van de wortels en stam worden voorkomen. Tenslotte moet men door goede teeltzorg de bomen in goede conditie houden.

De tweede bodemschimmel, *Phytophthora* is nog gevaarlijker omdat ze 'primair' tot afsterven kan leiden. Er zijn twee soorten die schadelijk kunnen zijn, namelijk *P. cinnamoni* en in mindere mate *P.cambivora*. Deze veroorzaken het zogenaamde wortelrot. De schimmel kan bomen van allerlei leeftijd en groeikracht aantasten en verspreidt zich vanuit de besmettingshaard in concentrische cirkels, vandaar een oude Franse naam 'maladie de ronde' (kringziekte). Hoewel de ziekte op allerlei gronden is waargenomen, acht men het vooral een ziekte van de zware gronden.

Een eerste aanwijzing voor wortelrot is het voorkomen van een grote oogst van kleine noten. Daarna valt de groei weg en gaan takken vanaf het uiteinde insterven. Het blad is klein, bleek en valt voortijdig. Bij ernstige aantasting worden de noten niet meer rijp. Binnen enkele jaren sterven aangetaste bomen af. Doordat in de grond de wortels en tenslotte de wortelhals en stambasis aangetast zijn. Uit de stamvoet treedt uit kankers een zwart vocht naar buiten, vandaar de Franse naam 'inktziekte'.

Heeft de aangetaste plek de boom eenmaal geringd, dan sterft hij af. Dit kan echter ook al, wanneer alle wortels zijn aangetast zonder dat de stam is bereikt. Er zijn dan geen 'inktsymptomen'.

De schimmel dringt vooral beschadigde wortels binnen en vooral bij hoge bodemtemperaturen (16-17 °C), dus in de zomer. Bestrijding is vrijwel onmogelijk. Ook hier geldt dus: voorkomen is beter dan genezen. De onderstamkeuze is van belang. *Juglans nigra* is ook voor deze ziekte minder gevoelig, alhoewel niet zo erg op zure grond. Vanzelfsprekend moet het wortelgestel in optimale toestand gehouden worden door goede ontwatering, goede teeltzorg en voorkomen van beschadigingen.

14.3. Plagen

De belangrijkste plaag vormt de wormstekigheid, veroorzaakt door de larve van de fruitmot (*Laspeyresia pomonella*) van appel en peer. Deze mot die vanaf eind mei en in juni verschijnt is vooral in de schemering actief boven 13 °C. Eitjes worden afgezet op bladeren en vruchten; per vrouwtje wel 60-100 eieren. Na 8-18 dagen, afhankelijk van de temperatuur, komen de eieren uit en de jonge rupsen zoeken -voorzover zij zich nog niet op een vrucht bevinden- een vrucht op. Ze dringen de vruchten binnen meestal via de stempel of daar waar twee vruchten elkaar raken. In de vrucht voltooien ze hun ontwikkeling in 3-4 weken. Er zit meestal één larve in de noot. De larve verlaat de noot als deze nog aan de boom hangt of al afgevallen is, maar alle aangetaste noten vallen af vóór de rijpheid. De larven zoeken de schors op; deels gaan ze in diapauze (rust) tot het volgend jaar, deels verpoppen ze zich nog in hetzelfde jaar en doen een tweede generatie vlinders ontstaan. Deze tweede vlucht begint ongeveer twee maanden na het begin van de eerste generatie (begin augustus). De larven van deze tweede generatie kunnen de noot, ondanks de verhoute schaal, toch binnendringen. Deze larve treft men dan aan in de geoogste noten en wordt in Frankrijk daarom toepasselijk noteworm genoemd. De larve is witroze met een donkerbruine tot zwarte kop en is circa 1,5 cm lang. Na de ontwikkeling in de noot voltooid te hebben -aan de boom of op de grond- verlaten de larven de vrucht, vormen een cocon in de schors en overwinteren nu om in het volgende voorjaar tot vlinder te verpoppen. In sommige jaren kan 30 % van de oogst aangetast zijn (die natuurlijk al is verminderd door de val van onrijpe aangetaste noten).

Tegen dit insekt is een biologische en chemische bestrijding mogelijk. De eerste vereist inzet van de vele natuurlijke vijanden van de fruitmot, zoals vleermuizen (die de vlinders vangen), vogels (mezen), kevers en oorwormen die de overwinterende rupsen in de cocons opruimen en de diverse soorten parasieten (sluipwespen) die de rupsen en de eieren beparasiteren en vernietigen. Vroeger werd aanbevolen nestkasten voor vogels en vleermuizen aan te brengen. De laatste zijn rechthoekige kasten zonder bodem en inwendig van stokjes voorzien, zodat de vleermuizen er van onder in kunnen vliegen en aan de stokjes kunnen hangen. Ook het aanbrengen van golfkartonnen vangbanden rond de stam is aan te bevelen. Deze kan men halverwege de stam met ijzerdraad of touw vastzetten. De larven zoeken daaronder gelegenheid om te verpoppen. Van juli tot november kan men ze inspecteren en eventuele larven of poppen vernietigen, tenzij de mezen reeds eerder de rupsen uit de vangbanden hebben weggepikt.

Chemische bestrijding vindt plaats door middel van maximaal drie bespuitingen van half juni tot half augustus.
De verwante soort *Laspeyresia splendana* -de okkernootmot- richt dezelfde schade aan en kan op dezelfde manieren bestreden worden. Deskundigen zijn het niet altijd eens, welke soort nu het belangrijkste is.

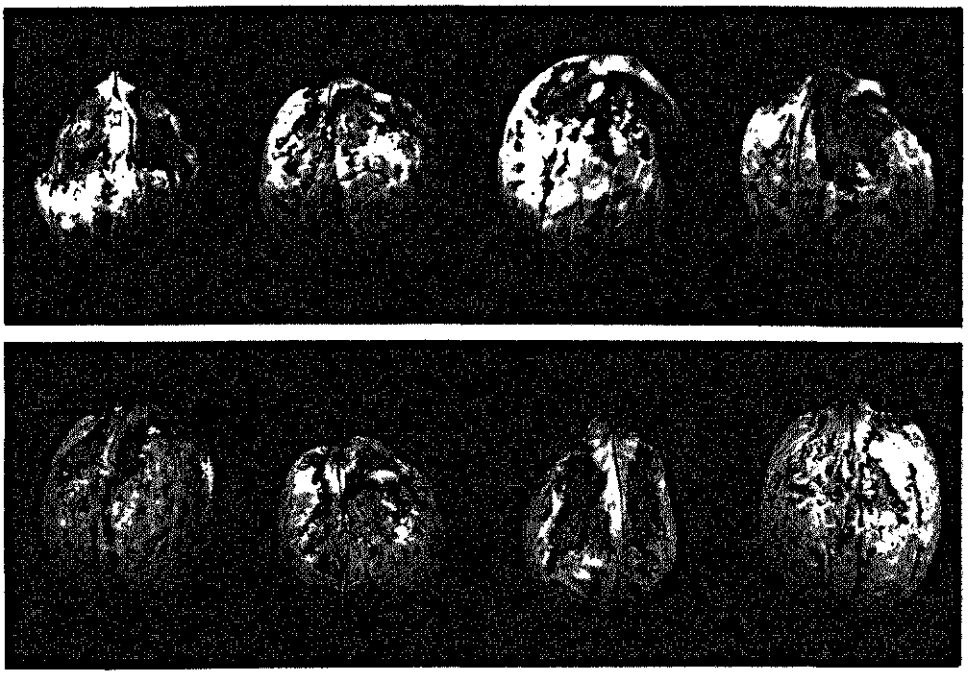
Een andere plaag, algemeen voorkomend maar minder schadelijk, is het Walnootmotje *Gracillaria roscipinella* die de bladeren aan de scheuttoppen oprolt. De rups mineert eerst in een blad en daarna rolt hij dit blad op tot een hoorntje. Hij verwisselt nogal eens van blad en rolt dus meerdere bladeren op. De rollen worden gemaakt in juli en augustus. Meestal is geen bestrijding nodig. Is de aantasting ernstig dan kan eind juni voordat de eerste symptomen zichtbaar worden en het insekt beschut zit een chemische bestrijding uitgevoerd worden.
De 'pokziekte' van de bladeren wordt veroorzaakt door de okkernootviltmijt (*Eriophyes tristriatus*). Boven op het blad ziet men viltgallen; naar boven gewelfde blazen met een overeenkomstige instulping aan de onderzijde, die bedekt is met vilt bestaande uit haren gevormd door de bladcellen, waarin de mijten huizen. Bestrijding is meestal niet nodig.
Er zijn twee bladluissoorten die op de Gewone Walnoot voorkomen, de Bonte okkernootbladluis (*Callaphis juglandis*) en de Gele okkernootbladluis (*Chromaphis juglandicola*). De eerste is groot en geel met zwarte strepen en zuigt aan de bovenkant van het blad langs de hoofdnerven. Deze luis scheidt veel honingdauw af. De tweede soort zit aan de bladonderkant en is klein en geel. Mocht een bestrijding nodig zijn dan is dit met één of twee bespuitingen in juni te doen. Dit wordt pas gedaan wanneer er gemiddeld per blaadje 10-20 luizen zitten.
Een schildluis die op de noteboom en vele andere plantensoorten kan voorkomen is *Eulecanium corni* die zijn naam dankt aan de Kornoelje. De volwassen vrouwtjes overwinteren op het eenjarige hout als kleine ovale, bolle, mahoniekleurige schildjes van 3-5 mm doorsnede en wel vooral aan de onderkant. Vanaf mei produceert het vrouwtje veel eitjes onder het schildje. Deze komen in juni-juli uit en de larven verspreiden zich dan over de bladeren en scheuten en voeden zich vooral aan de onderkant van de bladeren. Voor de bladval verhuizen ze naar de scheuten waar ze in kolonies overwinteren. Er is maar één generatie per jaar. Meestal is bestrijding niet nodig. Wel kan op de uitgescheiden honingdauw een zwarte schimmel (roetdauw) ontstaan, wat wel schadelijk is. Winterbespuitingen met minerale olie kunnen zonodig helpen de plaag onder de duim te houden. Dit kan ook door één of twee bespuitingen met specifieke middelen in juni-juli.

15. Beschadigingen

Zeer vroeg invallende wintervorst kan op bomen die nog noten dragen tot zwarte noten leiden, die niet meer goed zijn. In Nederland zal dit waarschijnlijk niet voorkomen, maar in bepaalde gebieden van Duitsland is het in de tweede helft van oktober wel voorgekomen.
Strenge vorst kan ook leiden tot doodvriezen van zwakke bomen of invriezen van -vooral niet goed uitgerijpte- twijgen. Dit laatste gaat ten koste van de volgende oogst. Aan de zonkant van de stam kunnen bij strenge vorst en sneeuw vorstspleten ontstaan door opwarmen door de zon overdag en afkoeling 's nachts. Bij goede groei kunnen deze wel weer overgroeien. Preventief kan men daartegen de stam met witte latex verf, stro of jute afdekken, of de steunpaal aan de zuidkant van de boom zetten.

In het voorjaar kunnen door nachtvorsten katjes en jonge scheuten zwart bevriezen. Dit laatste leidt tot vertakking, waardoor een bossig uiterlijk ontstaat. De enige remedie is in nachtvorstgevoelige gebieden late rassen te planten.

In zonarme natte zomers kunnen schaalgebreken (dun- of weekschaligheid) ontstaan; een onvolledige ontwikkeling van de schaal vooral aan de top (afb. 24). Mogelijk ontstaat dit door tekort aan voedingsstoffen tij-



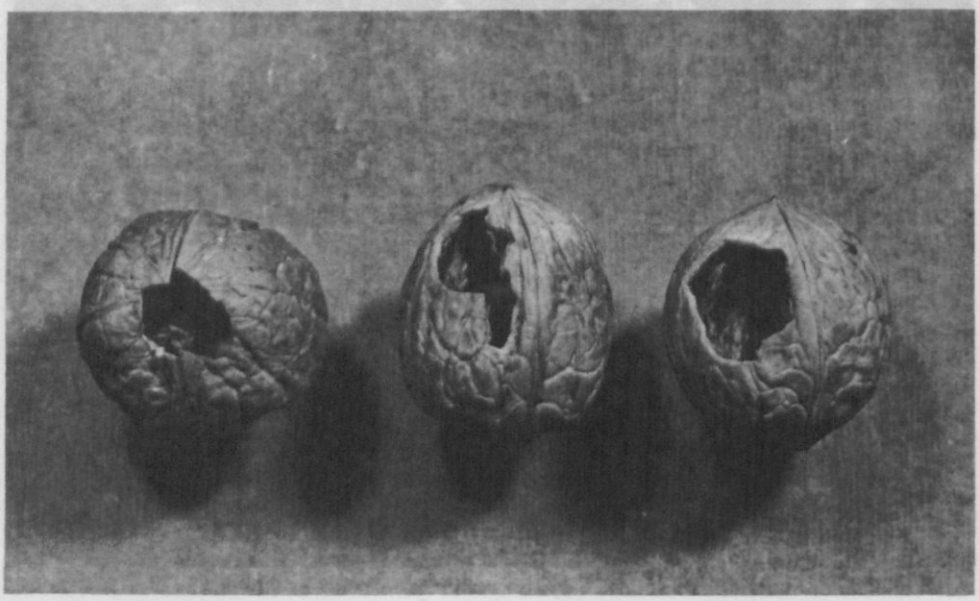
Afbeelding 24. Schaalgebreken: onvolledige schaalvorming vooral aan de top van de vrucht. Foto Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.

dens de vruchtontwikkeling door te weinig assimilatie als gevolg van lichtgebrek en/of onvoldoende opname van mineralen uit de grond door de te koude en natte omstandigheden. Op schaduwrijke plaatsen komt het meer voor dan op zonrijke. Slecht sluiten van de noten wordt op dezelfde oorzaak teruggevoerd. Bij drogen gaan de noten dan 'gapen'. Men moet zonarme plaatsen dus in ieder geval vermijden en rassen kiezen die niet zoveel last van schaalgebreken hebben. De in dit boekje genoemde rassen zijn op dit punt al geselecteerd, al zullen in zonarme jaren best nog schaalgebreken aangetroffen worden.

In zeer hete zomers en bij droogte is schade aan de noten aan de buitenkant van de bomen waargenomen in de vorm van geelbruine bolsterverkleuringen. Dit gaat gepaard met donkerbruine tot zwarte verkleuring van de schaal, kernhuid en/of zwarte verschrompelde kernen. Dit lijkt vooralsnog voor ons land geen probleem te vormen, want het treedt pas op bij temperaturen van 35 °C en hoger.

Zoals reeds eerder opgemerkt, kunnen vogels de schalen aanpikken en de kernen opeten (afb. 25). Spechten kunnen zelfs dwars door nog dichtzittende bolsters heen de kern opeten. Vogels die erg schadelijk kunnen zijn, zijn: eksters, kraaien en Vlaamse gaaien.

Hoewel dit niet onder dit hoofdstuk thuishoort, kan tot slot opgemerkt worden dat de stammen van oude notebomen vaak bedekt kunnen zijn met een fraai dek van mossen en korstmossen. Voor de boom is dit niet nadelig, het kan zelfs tegen vorst beschermen en het biedt jachtplaats voor insektenetende vogels, wat men kan zien aan de mosresten aan de voet van de bomen. Wil men vangbanden aanbrengen (blz. 59) dan wordt in Frankrijk wel ontmost door de stammen met kracht te bespuiten met 6 % ijzersulfaat of anthraceenolie. Dit doet men dan om de 4 tot 8 jaren.



Afbeelding 25. Vogelschade: schaal opengepikt om kern te kunnen opeten.

16. Oogst

De Walnoot is rijp wanneer de bolster, begunstigd door vocht, openbarst en de noot laat vallen. Dit gebeurt niet voor alle noten tegelijk, maar duurt per ras 2-3 weken. Bij aanwezigheid van verschillende rassen kan de oogst bijv. 6 weken duren. Voor Nederland zal dit meestal vanaf half september tot eind oktober zijn.

De afgevallen noten moeten regelmatig geraapt worden bijv. elke 2-3 dagen. Langer verblijf op de grond doet de noot in- en uitwendig verkleuren en de kans op beschimmelen toenemen. Het ras Corne kan iets langer liggen verdragen. De walnoot is dus een 'raapvrucht' en men moet nooit onrijpe noten nog in de bolster plukken of afslaan omdat deze niet goed

Afbeelding 26. Kleine opraapmachine waar de bediener achterloopt. Duidelijk zijn de twee ronddraaiende poetsers te zien die de noten op een zwad leggen, waarna de machine ze kan oprapen. Achterop de machine staan metalen korven om de noten in op te vangen.

Afbeelding 27. Grotere oogstmachine (type Nicaise) voor opbouw aan een trekker. Vooraan de trekker op de opleesrol, naast de trekker de opvoerband en er achter een opvanginrichting.

Afbeeldingen 26 en 27 welwillend ter beschikking gesteld door Ets, Cacquevel, Gavray, Frankrijk.

smaken en de kern gemakkelijk verschrompelt. Afslaan is trouwens toch nadelig door de schade die dit veroorzaakt aan het vruchthout voor volgend jaar. Een notenraper kan afhankelijk van handigheid en hoeveelheid te rapen noten 60-120 kg per dag verzamelen.

Sterk in opmars is het machinaal verzamelen van de noten, waarvoor allerlei machines bestaan (afb. 26 en 27). Eerst kunnen de bomen door middel van een stamschudder, die slechts één slag maakt, geschud worden wanneer de meeste bolsters open gebarsten zijn. Men krijgt dan de meeste val en de beste kwaliteit. Twee schudslagen brengen teveel onrijpe noten in de bolster mee. Dit verlaagt de kwaliteit en vergt veel tijd door ontbolsteren. Een schudder kan 60-80 bomen per uur aan. Wel vraagt het schudden van grote bomen veel vermogen (trekkers van minstens 65 PK).

Opraapmachines zijn er in getrokken of zelfrijdende vorm of voor kleine bedrijven machines, waar iemand achterloopt (afb. 26). Ze leggen de noten op zwad door een of twee ronddraaiende poetsers voor aan de machine. Een rotor bezet met rubber vingers veegt de noten op en brengt deze op een opvoerband. Bij het storten van de noten op een schudzeef wordt door middel van een ventilator meegenomen blad weggeblazen en andere ongerechtigheden worden door de schudzeef afgevoerd. Tenslotte belanden de noten in bakken of zakken. De capaciteit van dergelijke machines kan zeer groot zijn, bijv. gelijk aan die van 20-30 rapers.

Vanzelfsprekend moeten het plantsysteem en de boomvorm machine-inzet mogelijk maken. Dus rechte rijen en een zekere stamlengte zijn nodig. Ook zal een goede gewasbescherming nodig zijn, want anders worden te veel gestoken en beschimmelde noten mee opgelezen. Omdat aangetaste vruchten wat eerder vallen, zou schoonmaken van de grond voor het schudden nog zinvol kunnen zijn.

Direct na het verzamelen of hoogstens een dag later, moeten de noten in stromend water gewassen worden, waarvoor speciale wasinrichtingen bestaan. Op de afvoerband daarvan kan nog een sortering op gebreken worden uitgevoerd. De liefhebber met een kleine partij noten kan natuurlijk op primitieve manieren met water en een goede borstel de noten schoonmaken.

17. Drogen

Vroeger werden de noten in speciale schuren gedroogd op vloeren van latwerk, waardoorheen trek stond door de open constructie van de schuur. Daartoe werden de noten in een dunne laag op de vloer uitgespreid en aanvankelijk tweemaal per dag, later elke 2-3 dagen, omgeroerd. Afhankelijk van het weer verliezen de noten van 25 tot in extreme gevallen 60 % van hun versgewicht. In droge jaren duurde het drogen enkele weken, in natte wel 6 weken. Er werd niet in de zon of boven kachels gedroogd uit vrees voor ranzig worden van de noten, vermoedelijk omdat de temperatuur te hoog kon oplopen. Boven 40-45 °C worden noten namelijk ranzig en de kernvliezen verkleuren donker. Het nadeel van de traditionele methode was dat bij natte oogst veel verlies kon optreden in de vorm van verkleurde en beschimmelde noten.

Thans wordt -althans in het groot- kunstmatig gedroogd en wel binnen 24 uur na het rapen. Dit gebeurt in speciale droogtrommels, -kamers, -tunnels of -torens van allerlei grootte. Een handige uitvoering is er een van enkele honderden kg die aan de trekker gehangen kan worden. Leeg worden deze in de beplanting gezet en vol voor een warme-luchtkachel. Er zijn drogers die 300 kg per dag kunnen drogen en drogers die tonnen aankunnen. Een handige opstelling biedt het in Frankrijk gebruikte systeem waarbij men zijn droogcapaciteit kan opbouwen van 17 tot 340 hl door steeds eenheden van 17 hl bij te zetten tot een geheel van 20 stuks. Het principe is dat door lagen noten verwarmde lucht wordt geventileerd. De verwarmde lucht moet liefst een relatieve vochtigheid lager dan 40 % bezitten.

Voordelen van kunstmatige droging zijn dat snel drogen mogelijk is en al vlug noten op de markt aangevoerd kunnen worden, dat minder verliezen optreden en dat alle jaren een kwaliteitsprodukt verkregen kan worden.

De snelheid van indrogen hangt af van het vochtgehalte ten tijde van de oogst. Afhankelijk daarvan moet 25-45 % gewichtsverlies in 20-48 uur verwezenlijkt worden. De temperatuur van de geforceerde luchtstroom hangt af van de relatieve vochtigheid van de buitenlucht. Is deze 100 % dan verwarmt men de lucht met 15 °C boven die van de buitenlucht, bij 90 % met 12,5 °C, bij 80 % met 10 °C en bij 70 % met 7,5 °C. Bij nog lagere vochtigheidsgraden kan met onverwarmde buitenlucht geventileerd worden. De warmtebron moet voldoende vermogen hebben om de benodigde temperatuurstijgingen te geven. De Fransen geven op dat voor elektrische drogers 1231 tot 2462 KJ nodig zijn voor het drogen van 1 hl, afhankelijk van de hoeveelheid te drogen produkt. Bij propaandrogers is dit 2462 tot 3283 KJ per hl.

De noten zijn droog wanneer het vochtgehalte beneden 12 % is gedaald. Dit is het beste na te gaan door een monster noten gedurende 6 uur in een droogstoof bij 103 °C (variatie ± 2 °C) te brengen en de noten ervóór en erna te wegen. Voor kernen geldt dat het vochtgehalte beneden 8 % moet liggen, wat ook gecontroleerd wordt bij 103 °C, maar nu gedurende 4 uur. Vaklui kunnen het vochtgehalte ook aanvoelen door over de noten te wrijven en op het geluid af te gaan.

Het drogen is vakwerk. De droogcapaciteit moet afgestemd zijn op de oogstgrootte en de ventilatorcapaciteit moet in orde zijn. Er bestaan ta-

bellen waarin afhankelijk van het droogoppervlak de benodigde hoeveelheid door te voeren lucht en de benodigde calorieën zijn vermeld. Ook de keuze van de warmtebron is van belang. Voor kleine partijen tot 34 hl is elektrische warmte het beste. Verder wordt veel propaangas gebruikt voor grotere hoeveelheden. Nadeel is wel dat bij gasverbranding water vrijkomt, wat het drogen wat tegenwerkt.Normaal is bijv. een temperatuurstijging van 1 °C nodig om de relatieve luchtvochtigheid 5 % te laten dalen, bij brandstoffen die waterdamp doen ontstaan is er slechts een daling van 4 %. Bij olie kan bij onvolledige verbranding roet op de noten komen en ook de geur benadeeld worden.

Het gedrag van de noten tijdens het drogen hangt af van de droogtemperatuur, het ras, de vochtigheid der noten en de duur van het verblijf van de noten op de grond. De droogtemperatuur mag in het begin niet hoger zijn dan 20 °C, later niet meer dan 25 °C. Bij bepaalde rassen schommelen deze waarden tussen 18 en 22 °C. Ook wat drogen betreft zijn er gespecialiseerde firma's die allerlei typen drogers aanbieden, zoals LAW agrictec te Senlis in Frankrijk.

Gedroogde noten kunnen gekoeld lang bewaard worden, verse niet. Om een kleine partij noten zo lang mogelijk goed te houden, werden ze vroeger wel in grote aardewerken potten bij 2-4 °C (in een koele ruimte dus) bewaard. In Engeland deed men dit wel in zand. In kisten werden afwisselend lagen zand en noten gedaan, waarbij de noten iets gezouten werden. Dit laatste diende om verschrompelen van de kernen tegen te gaan.

18. Kwaliteitsnormen

De kwaliteitsnormen zijn door de Verenigde Naties gestandaardiseerd. Er worden verse en droge walnoten onderscheiden. Verse zijn op natuurlijke wijze uit de bolster gekomen en het natuurlijke vochtgehalte mag niet op enigerlei wijze zijn beïnvloed. Meestal bevatten deze meer dan 20 % vocht. Droge noten hebben een vochtgehalte dat niet hoger mag zijn dan 12 % (hele noot) of 8 % (kern). Dit wordt gecontroleerd zoals vermeld onder het vorige hoofdstukje over drogen.

Voor de noten geldt dat ze gezond, dus vrij van insekten- of schimmelaantasting, heel en schoon moeten zijn. Voor kernen geldt ook het afwezig zijn van insekten- of schimmelaantasting en daar komt nog bij dat ze vast, normaal ontwikkeld, van normale rijpheid en smaak dienen te zijn. Droge walnoten mogen geen verschrompelde kernen bevatten en de kernen mogen niet olieachtig of ranzig smaken. Voor verse noten komt daar nog bij dat de huid gemakkelijk van de kern afgepeld moet kunnen worden en dat ze pas bij volledige rijpheid geoogst mogen worden.

De schaal mag gewassen of gebleekt worden, mits de kernkwaliteit daar niet onder lijdt en het importerende land zulks toestaat. In Duitsland bijv. is kunstmatig bleken verboden.

Er zijn drie kwaliteitsklassen voor de noten: Extra, I en II. Klasse Extra noten moeten een diameter van 27 mm of meer bezitten; of voor langwerpige rassen 26 mm en op. Een 'langwerpig' ras heeft vruchten waarvan de lengte tenminste 1,25 maal de maximum doorsnee bedraagt. Voor klasse I geldt de doorsnede 24 mm en op. Voor beide klassen geldt dat de noten kenmerkend moeten zijn voor het ras (of het rasmengsel) of het handelstype. Voor Extra komt daar nog bij dat er alleen noten van de meest recente oogst in mogen zitten. Klasse II bevat noten van 24 mm en op of van 20-24 mm en die niet voldoen aan de eisen van de beide hogere klassen.

In de klasse Extra mag maximaal 5 % van het aantal noten zitten waarvan de schaal niet voldoet aan de minimum eisen en voor de kernen geldt 6 % (maar er mag onder geen beding een levend insekt in zitten!). In klasse I zijn deze percentages 10 en 10 en in Klasse II 15 en 15. Voor verse walnoten zijn de toleranties voor afwijkingen van de kern 8 % (Extra), 12 % (I) en 15 % (II).

Ook voor de grootte van de noten zijn afwijkingen toegestaan. Voor alle klassen geldt dat 10 % van het aantal 1 mm mag afwijken (maar 5 % daarvan niet meer dan 2 mm).

Ook wat de presentatie betreft zijn er allerlei voorschriften. Zo dienen verse walnoten in colli van 5,6 of 10 kg verpakt te zijn en droge noten in 5, 10, 12,5, 25, 30 en 50 kg. Beide mogen ook in kleinverpakking worden aangeboden (0,25, 0,50, 1, 2 en 2,5 kg). Tenslotte moet de aanduiding aan een aantal normen voldoen. Men zie daartoe de tekst van het ontwerp van de Verenigde Naties (literatuurplaats 54 op blz. 75).

In de Franse kwaliteitsklassen voor kernen komt men de namen 'moitié', 'écorné', 'invalide' en 'brissure' tegen. Vrij vertaald: halven, gekopten, verminkten en breuken. Een halve is de helft van één kern, de gekopte een stuk van tenminste 3/4 van een halve, een verminkte kleiner dan beide vorige maar groter dan de volgende, de breuk; een stukje kleiner dan 6 mm maar geen stof. In dat land onderscheidt men ook kleurgroepen voor de ker-

nen: extra (helder geel of bruin), helder harlekijn (donkergeel, donkerstrokleurig of helder bruin) en harlekijn (donkerbruin maar niet zwart).

Bij de verkoop van kernen zijn toleranties toegestaan, zowel in de grootte- als in de kleurklassen. Bijv. een partij halven mag 12, 8 en 5 % van de genoemde steeds kleiner wordende maten bevatten. In een partij van een bepaalde kleur mag 3 % van een donkerder kleur zitten, als het maar geen zwart is.

19. Gebruik

In Frankrijk overheerst handel in noten, in de Verenigde Staten in kernen (75 % van de afzet). Er is dus variatie in gebruik. In eerstgenoemd land schatte men in 1975 het verbruik op 30 noten per hoofd van de bevolking. Dit is laag en het zou in Duitsland en de Verenigde Staten iets hoger liggen. Noten worden zo uit de hand gegeten, terwijl kernen verwerkt worden in allerlei gebak en in kaas. In Frankrijk wordt de kern van het locale ras Grandjean zeer gewaardeerd voor de verwerking. Natuurlijk kunnen notekernen in een reeks van keukenrecepten worden verwerkt, zowel in voor-, hoofd- als nagerechten. Men zie daarvoor kookboeken. Er bestaat zelfs noten-confiture en in Rusland vormen jonge, nog niet verhoute noten op siroop een speciale lekkernij. In het boekje van Bergougnoux en Grospierre en in dat van Eley (blz. 73) vindt men een aantal specifieke notengerechten.

Van andere delen van de noteboom kunnen ook allerlei produkten gemaakt worden. Het blad wordt bij de bereiding van medicijnen gebruikt, in verband met het bevatten van de stof juglon. Daartoe wordt het in juli-augustus verzameld. Dit blad moet volgroeid en gezond zijn. Vanzelfsprekend is zo'n handelwijze niet te combineren met de teelt van noten.

Van de bolsters maakt men een bruine kleurstof, die gebruikt wordt voor het beitsen van hout. Jonge noten, die nog niet verhout zijn, kunnen op azijn gezet worden en geven dan 'pickles'. Deze jonge noten kunnen ook als grondstof voor alcoholbereiding dienen (Liqueur de noix, eau de noix). Notewater maakt men ook wel van de tussenschotten, door deze in alcohol te weken.

Uit volgroeide noten kan notenolie geperst worden; de perskoek is dan geschikt voor veevoer. De olie kan in de keuken als spijsolie gebruikt worden, maar bezit een sterke smaak. Dit is de reden dat ze wel versneden wordt met een andere spijsolie (half om half). Een ander nadeel is dat de olie ranzig kan worden en daarom goed afgesloten bewaard moet worden. Uit een 2 kg noten perst men 1 l olie.

Omdat ook het walnotehout zeer geschikt is voor bijv. de meubelmakerij, kan met recht gezegd worden dat de Gewone Walnoot een leverancier van vele produkten is.

20. Samenstelling

Noten bezitten zeer veel voedingselementen. Er zijn vele literatuurgegevens over de samenstelling, maar ze stemmen niet overeen. Dit kan ook moeilijk gezien de variatie die er is in rassen, klimaten, gronden en onderstammen. Belangrijk en overal onderstreept is dat noten veel vet (50 tot ruim 60 %), bestaande uit onverzadigde vetzuren en eiwit (14-18 %) bevatten en verder veel kalium, fosfor, vitamine B 1 en B 2. Het is een energierijk produkt; per 100 g eetbaar gedeelte 2166 - 2950 KJ (525 - 750 Kcal). Voor gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de publikaties van Paul & Southgate en van Souci & Bosch, beiden uit 1978 (blz. 74).

21. Economische benaderingen

Er bestaat in Nederland geen commerciële teelt van walnoten van enige omvang. De vraag rijst of dit niet mogelijk zou zijn. Er is zeker vraag naar walnoten en deze is zelfs stijgende. In de periode 1970-1974 werd 1,5 miljoen kg ingevoerd, in de periode 1975-1979 gemiddeld per jaar 2,4 miljoen kg. Ook de waarde van het ingevoerde produkt steeg. In beide genoemde perioden werd gemiddeld voor 4,8 respectievelijk 8,9 miljoen gulden per jaar ingevoerd. Per kg was dit *f* 3,27 respectievelijk *f* 3,68. De meeste import vindt plaats vanuit de Verenigde Staten.

De vraag of Nederlandse telers zelf deze markt geheel of gedeeltelijk kunnen voorzien, zal afhangen van de vraag of het noten telen onder onze omstandigheden concurrerend kan geschieden. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is getracht de hoogte van de kosten van het telen van walnoten te becijferen. Dit kon slechts zeer globaal gebeuren, omdat er zo weinig gegevens beschikbaar zijn. De volgende cijfers moeten dan ook met de nodige reserve bekeken worden. Omdat er onvoldoende bekend is over de hoogte van de produktie per ha en dit juist zo belangrijk is voor de hoogte van de produktiekosten per kg, zijn produktiekosten bij verschillende opbrengstniveau's berekend.

Bij 2000 kg per ha ligt de kostprijs op *f* 6,40, bij 4000 op *f* 3,50, bij 5000 op *f* 2,90 en bij 10 ton zakt dit verder naar *f* 1,75.
Bij deze berekening is uitgegaan van een beplanting met 200 bomen per ha. De verwachting bestaat dat, evenals bij andere fruitgewassen, opvoeren van het aantal bomen en intensivering van de teeltzorg, zal leiden tot hogere produkties en daardoor lagere kosten per kg.

De investeringen in een notebeplanting zijn hoog, door de hoge prijs van de bomen (blz. 43) en door de 12-14-jarige stichtingsperiode. De stichtingskosten bedragen bij 200 bomen per ha ca *f* 60.000,-- per ha. De lange aanloopperiode heeft tot gevolg dat een belangrijk deel van de totale stichtingskosten wordt gevormd door de rentekosten van het in de beplanting en overige duurzame produktiemiddelen geïnvesteerde vermogen.

Indien er van wordt uitgegaan dat de aanplant met eigen vermogen wordt gefinancierd en de teeltarbeid door de op het fruitbedrijf aanwezige vaste krachten wordt uitgevoerd, blijkt dat van de totale stichtingskosten een betrekkelijk gering deel uit betaalde kosten bestaat (50 %). Dit houdt tevens in dat wanneer op basis van deze uitgangspunten de uitgaven (betaalde kosten) en de ontvangsten met elkaar worden geconfronteerd, deze elkaar betrekkelijk snel in evenwicht houden. Reeds in het zesde groeijaar zijn de ontvangsten hoger dan de uitgaven; in het negende groeijaar zijn alle uitgaven middels de opbrengsten terugverdiend. De opbrengstprijs is daarbij gesteld op *f* 4,--.

Zou onder Nederlandse omstandigheden een produktieniveau van 4000 - 5000 kg per ha gehaald kunnen worden, dan lijkt er ruimte aanwezig voor een Nederlandse commerciële notenteelt. Of deze opbrengst haalbaar is, zal nader onderzoek moeten uitwijzen. Een eerste proefveldje met noten is in de winter van 1980/81 te Wilhelminadorp geplant om in deze zaak klaarheid te krijgen.

22. Literatuur

1. Angiboust, A. La noix. Arboriculture Fruitière 1980, 312: 39-42.
2. Batchelor, L.D. Methods of harvesting and irrigation in relation to mouldy walnuts. Bulletin College of Agriculture. Agricultural Experiment Station, Berkeley, California 1923, 367: 677-696.
3. Batchelor, L.D. Walnut culture in California. Bulletin College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, Berkeley, California 1924: 369: pp. 91.
4. Bean, W.J. Trees and shrubs, hardy in the British Isles. 8th. Edition. Volume II, J. Murray, London 1978: 471-478.
5. Bergougnoux, F. & Grospierre, P. Le noyer. Invuflec, Paris 1975: pp. 187.
6. Cerulis, A. Okkernotenteelt. Cultuur en Handel 1952, 18 (2): 94-96.
7. Douglas, J.S. Alternative foods. A world guide to lesser known edible plants. Pelham Books, London 1978: pp. 177.
8. Eley, G. Wild fruits and nuts. EP Publishing, Wakefield 1976: pp. 72.
9. Forde, H.J. & Griggs, W.H. Pollination and blooming habits of walnuts. Leaflet Division of Agricultural Sciences, University of California 1975, 2753: pp. 9.
10. Forde, H.J. Walnuts In: Janick, J. & Moore, J.N. (Ed.). Advances in fruit breeding. Purdue-University Press, West-Lafayette 1975: 439-455.
11. Garavel, L. La culture du noyer. J.B. Baillière et Fils, Paris 1959: pp. 294.
12. Gellatly, J.U. The Broadview Persian Walnut from Odessa, Russia. Northern Nut Growers Association Yearbook 1924, 55: 134-135.
13. Germain, E. Création par hybridation de variétés de noyer (*Juglans regia L.*) associant une floraison tardive à une mise à fruit très rapide et une productivité élevée. Exposé d'une méthode, Annales Amélioration Plantes 1979, 29 (2): 187-199.
14. Germain, E., Jalinat, J. & Marchon, M. Biologie florale du noyer (*Juglans regia L.*). Bulletin Technique Invuflec 1973, 282: 661-673.
15. Germain, E., Jalinat, J. & Marchon, M. Divers aspects de la biologie florale du noyer. Brochure Invuflec 1975: 13-28.
16. Gerritsen, C.J. De rassenkeuze bij de walnoot. Mededeling Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen 1953, 45: pp. 43.
17. Gerritsen, C.J. Research offered new possibilities for nut growing in the Netherlands. Euphytica 1956, 5: 139-145.
18. Glenn, E.M. Variation in non-clonal Franquette and Mayette walnuts. Report East Malling Research Station for 1945, 1946: 67-69.
19. Glenn, E.M. Growing walnuts in England. Report East Malling Research Station for 1946, 1947: 160-164.
20. Glenn, E.M. & Witt, A.W. Progress report on the walnut variety collection at East Malling. Report East Malling Research Station for 1945, 1946: 70-74.
21. Götz, G. & Metzner, R. Die Veredlung und die Anzucht von Walnussbäumen. Deutsche Baumschule 1979, 7: 262-263.
22. Hammond, J.B. The future of walnut propagation in England. Report East Malling Research Station for 1934, 1935: 239-341.

23. Hammond, J.B. Result of walnut research work at East Malling Research Station. Report East Malling Research Station for 1935, 1936: 228-231.
24. Hedrick, U.P. (Ed.). Sturtevant's edible plants of the world. Dover Publications, New York 1972: pp. 686.
25. Hendricks, L.C., Gripp, R.H. & Ramos, D.E. Walnut Production in California. Leaflet Division of Agricultural Sciences, University of California 1978, No. 2984: pp. 22.
26. Jaynes, R.A. (Ed.). Nut tree culture in North America. The Northern Nut Growers Association, Hamden 1979: pp. 466.
27. Knoop, J.H. Beschrijving van de Okkernote-boom. In: Over vruchten en gewassen. Allart, Holtrop, de Leeuw en Krap, Amsterdam-Dordrecht, 1790: pp. 87.
28. Kolenbrander, G.J. & De la Lande Cremer, L.C.N. Stalmest en gier. H. Veenman & Zonen, Wageningen 1967: pp. 188.
29. Krapf, B. Brauchen Walnussbäume fremden Blütenstaub? Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 1977, 113 (86): 156-158.
30. Krüssmann, G. Handbuch der Laubgehölze, 2e Auflage, Band II. P. Parey, Berlin & Hamburg 1977: 196-200.
31. Lévêque, P.F. & Roy, H. Le Noyer. Flammarion, Paris 1948: pp. 85.
32. MacDaniels, L.H. Nut Growing in New York State. Bulletin Cornell University Agricultural Experiment Station, Ithaca N.Y. 1933, 573: pp. 24.
33. Manning, W.E. The classification within the Juglandaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 1978, 65 (4): 1058-1087.
34. Maurer, K.J. Schalenobst-Anbau. E. Ulmer, Stuttgart 1968: pp. 102.
35. Maurer, K.J. Geisenheimer Schalenobstforschung im vierten Jahrzehnt. Obst und Garten 1973, 92 (10): 356-357.
36. Maurer, K.J. Veredlungskombinationen bei der Walnuss. Baumschulpraxis 1974, 4: 164-170.
37. Maurer, K.J. Zeitpunkt und Ausmass des Schnittes beim Walnussbaum. Mitteilungen Klosterneuburg 1975: 313-320.
38. Maurer, K.J. Der Schnitt des Walnussbaumes wird im April beendet. Baumschulpraxis 1976, 4: 110-112.
39. Maurer, K.J. Marssonina und Bakterienbrand beim Walnussbaum. Der Heszische Obst- und Gartenbau 1978, 1: 63.
40. Metzner, R. Erfahrungen mit der Veredlung und Anzucht von Nussbäumen. Obst und Garten 1973, 92 (10): 351-353.
41. Metzner, R. Das derzeitige deutsche Nusssortiment. Obst und Garten 1973, 92 (10): 354-355.
42. Nast, C.G. Morphological development of the fruit of *Juglans regia*. Hilgardia 1935, 9 (7): 345-381.
43. Paul, A.A. & Southgate, D.A.T. McCance and Widdowsons's the composition of foods. 4th Edition. Elsevier, London-Amsterdam-New York-Oxford 1978: pp. 418.
44. Ryugo, K., Marangoni, B. & Ramos, P.E. Light intensity and fruiting effects on carbohydrate contents, spur development, and return bloom of 'Hartley' walnut. Journal American Society for Horticultural Science 1980, 105 (2): 223-227.
45. Sangers, W.J. De ontwikkeling van de Nederlandse tuinbouw (tot het jaar 1930). Tj. Willink, Zwolle 1952: pp. 352.
46. Schneiders, E. Der neuzeitliche Walnussbau. 2e Auflage. E. Ulmer, Stuttgart 1947: pp. 127.
47. Shear, C.B. & Faust, M. Nutrional ranges in deciduous fruits and nuts. Horticultural Reviews 1980, 2: 142-163.

48. Siaens, F. Fruitteelt. Algemeenheden, Klein Fruit, Droge Vruchten. Deel I, 4e druk. N.V. Standaard-Boekhandel. Antwerpen e.a. ongedateerd: pp. 167.
49. Souci, S.W. & Bosch, H. Lebensmittel Tabellen für die Nährwertberechnung, 2e Auflage. Wissenschaftliche Verlaggesellschaft MbH, Stuttgart 1978: pp. 349.
50. Spence, H. An enquiry into the quality of English grown walnuts. The Journal of Pomology and Horticultural Science 1926, V: 223-240.
51. Stebbins, R.L., Zielinski, Q.B., Roberts, W. & Baron, L. Walnut varieties for Oregon. Fact Sheet Oregon State University 1967, 122: pp. 2.
52. Stebbins, R.L. Growing walnuts in the Pacific Northwest. Extension circular Oregon State University Extension Service 1979: No. 974.
53. Stritzke, S. Grundlagen für eine erfolgreiche Ausweitung des Walnussanbaues in Mittel-Deutschland. Archiv für Gartenbau 1953, I (6): 407-416.
54. United Nations. Economic and Social Council. Economic Commission for Europe. Draft revised text of the UN/ECE standard for 'Unshelled Walnuts'. Agr/WP.1/GE.2/R.11, 6 April 1976.
55. Vanderwaeren, R. Bloeitijdstip en kwaliteitseisen bij de noot. Tuinbouwberichten 1949, 13 (5): 72-73.
56. Vink, L.W. & Oostrom, C.G.J. Economische en teelttechnische aspecten van de walnoteteelt. Bedrijfsontwikkeling 1972, 3 (10): 955-959.
57. Westeinde, J.C. van 't. *Juglans regia* (De Walnoot) 2e druk. Kwekerij Westhof, 's Heer Arendskerke 1979: pp. 11.
58. Whitham Fogg, H.G. Fruit Growing. J. Gifford, London 1975: pp. 221.
59. Witt, A.W. The vegetative reproduction of walnuts. Report East Malling Research Station 1926-1927, 1928: 60-64.
60. Witt, A.W. A survey of the investigations of the propagation and testing of walnuts at the East Malling Research Station. Report East Malling Research Station for 1937, 1938: 259-265.
61. Woets, H. Ervaringen met noten in de NOP. De Fruitteelt 1965, 55 (3): 84-85.