

Carya – Hickorynoot

SORTIMENTSONDERZOEK

Ing. G.J.J. Bolscher

***Carya* is een geslacht dat slechts in beperkte mate in Europa voorkomt. In enkele parken, arboreta en kasteeltuinen worden soms fraaie, oude, maar zeer gezonde, exemplaren aangetroffen. Als straat- en laanboom worden ze zelden toegepast. Om *Carya* meer bekendheid te geven heeft de Technische Keuringscommissie van de Naktuinbouw in 2007 besloten dit geslacht te onderzoeken om het vervolgens door middel van publicatie te promoten.**

In het kader van dit onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd van de meest voorkomende soorten in Nederland en België. Vervolgens zijn, aan de hand van de beschikbare literatuur, de bomen op de verschillende locaties beoordeeld op soorttechtigheid en beschreven ten behoeve van identificatie en registratie.

Aanvankelijk is alleen gekeken naar gezonde soorten die geschikt zouden kunnen zijn voor gebruik als straat- en laanboom in Nederland. In praktijk blijkt *Carya* zich moeilijk te laten vermeerderen en nog moeilijker is te verplanten, waardoor de opkweek van dit toch al traag groeiende geslacht beperkt blijft. Vervolgens is besloten het keuringsonderzoek een breder, meer algemeen taxonomisch karakter te geven om op deze manier dit geslacht toch meer onder de aandacht te brengen. Daarom is ook afgezien van het geven van een sterrenwaardering. In plaats van een keuringsrapport is het een sortimentsonderzoek geworden. Om dit sortimentsonderzoek zo volledig mogelijk te maken

zijn nadien soorten en hybriden, die niet in het veldonderzoek betrokken zijn geweest, toch kort genoemd en beschreven.

Juglandaceae

Het geslacht *Carya* behoort tot de Juglandaceae (Nootachtigen). Deze familie, behorend tot de orde der Fagales (Eikenorde), bestaat, enigszins afhankelijk van de interpretatie, uit 8 tot 10 geslachten.

Manos & Stone (2001) onderscheiden 2 onderfamilies *Engelhardioideae* en *Juglandoideae*. Tot de *Engelhardioideae* behoren 3-4 geslachten; *Engelhardia* is bladverliezend tot wintergroen en komt met 6-8 soorten voor in Azië, *Oreomunnea* is wintergroen en komt eveneens voor in Azië, en het Amerikaanse geslacht *Alfaroa* een geslacht van wintergroene bomen in de montane en submontane tropische regenbossen in Centraal Amerika. Over de status van *Alfaropsis* wordt verschillend gedacht.

De *Juglandioideae* worden ingedeeld in twee stammen; de *Platycaryeae* met *Platycarya* en de *Juglandae*, die weer wordt gesplitst in twee substammen de *Juglandinae* met de geslachten *Juglans*, *Pterocarya* en *Cyclocarya* en de *Caryinae* met *Carya* en eventueel het verwante wintergroene geslacht *Annamocarya* met één soort *A. sinensis* (syn. *Carya sinensis*). De belangrijkste geslachten zijn *Juglans* en *Pterocarya* en in mindere mate *Carya*. Op zeer kleine schaal kunnen ook *Cyclocarya* en *Platycarya* worden aangetroffen.

Juglans; algemeen bekend als Walnoot of Okkernoot. Het geslacht telt ongeveer 20 soorten, waarvan *J. nigra* en *J. regia* de belangrijkste zijn. Minder belangrijk zijn *J. ailantifolia* en *J. cinerea*.

Pterocarya; van de zes bekende soorten van de Vleugelnoot is *P. fraxinifolia* de voornaamste soort. Op beperktere schaal worden ook *P. rhoifolia* en *P. stenoptera* aangetroffen.

Platycarya; van de twee bekende soorten is alleen *P. strobilacea* op zeer kleine schaal in Nederland in cultuur. Deze grote struik tot kleine boom is beperkt winterhard.

Van de overige geslachten worden de soorten, wellicht met uitzondering van *Cyclocarya*, niet in Nederland aangetroffen.

Familiekenmerken

Alle Juglandaceae zijn houtige grote, soms struikvormige bomen. Ze zijn bladverliezend en hebben samengestelde, gewoonlijk oneven geveerde bladeren. De planten zijn eenhuizig en de bloemen eenslachtig. De mannelijke bloei bestaat uit veelbloemige katjes die aan eenjarige twijgen verschijnen. De vrouwelijke bloeiwijze bestaat uit armbloemige eindstandige aartjes aan jonge scheuten. De vrucht is een nootvormige steenvrucht, die erg groot of klein kan zijn. De noot wordt omgeven door een vruchtomhulsel. De verspreiding van de vruchten kan geschieden door dieren, waarvoor het een belangrijk voedsel is, zoals bij *Juglans* en *Carya* of door de wind zoals bijv. bij *Pterocarya* en *Cyclocarya*.

KENMERKENDE VERSCHILLEN TUSSEN DE IN CULTUUR ZIJNDE GESLACHTEN			
	<i>Carya</i>	<i>Juglans</i>	<i>Pterocarya</i>
merg	vast merg, niet geladderd	met tussenschotten, geladderd	met tussenschotten, geladderd
knoppen	geschubd	geschubd	naakt
bladeren	licht aromatisch	aromatisch	niet aromatisch
katjes ♂	hangend aan gemeenschappelijke steel	hangend, maar geen gemeenschappelijke steel	hangend, maar geen gemeenschappelijke steel
katjes ♀	2-9, in kleine clusters	weinig, aan korte steel	veel, aan één lange afhangende steel, geel
vruchten	groot en soms met vier vleugels, bolster met kleppen openspringend	groot en ongevleugeld, aan korte steel, bolster niet openspringend	klein, veel, aan lange afhangende steel; met twee vleugels
vruchtomhulsel	dik, vlezig	relatief dun, vlezig	dun vlies
wortelgestel	niet uitlopervormend	niet uitlopervormend	uitlopervormend (m.u.v. <i>P. rhoifolia</i> en <i>P. stenoptera</i>)

Carya

Alle *Carya* zijn opgaande bomen met een duidelijke, recht doorgaande stam. Vrijstaande bomen hebben een relatief dikke stam. Afhankelijk van de soort en ook het herkomstgebied zijn het bomen van de 1^e of 2^e grootte (hoger dan 12 m of 6-12 m.). De bomen hebben een zgn. 'hartwortel-systeem' Hierbij is het wortelgestel zwaar en diepgaand, maar matig vertakt. Er is slechts geringe oppervlakkige beworteling.

Kroonvorm in de jeugd smal opgaand en regelmatig ovaal, later meer ovaal-eirond en op oude leeftijd breed eirond. De stam is zelden vergaaffelend. Hierdoor is *Carya* goed op te kronen. De kleur is grijs tot bruin, aanvankelijk glad met ondiepe groeven, later diepgegroefd met kleine platte schorsplaten, matig tot sterk afschilferend/omkrullend. Gesteltakken aanvankelijk schuin opgaand, later breder en naar top overhangend. Overjarige takken doorgaans vrij kort en stug. Twijgen als de takken, groen met een oranje, bronzen of rode bijkleur, glad tot behaard, soms licht geschubd. Het merg is gevuld dus zonder tussenschotten, niet geladderd, bladmerk drielobbig of schildvormig.

Alle soorten zijn bladverliezend. De bladeren staan steeds verspreid. De eindknop is groter dan zijknoppen, knopschubben gevouwen of dakpansgewijs de knop omhullend, al of niet behaard of geschubd. De knoppen lopen vroeg uit waardoor er kans is op vorstschade. Bladeren oneven geveerd met, afhankelijk van de soort, 3-23 deelblaadjes. Bladsteel, afhankelijk van de soort kaal, licht geschubd of behaard. Deelblaadjes ovaal tot langwerpig, 10-17 cm lang (kan per bladpaar verschillen). Bladrand al of niet scherp gezaagd. Bloemen eenhuizig en eenslachtig. Mannelijke bloeiwijze: steeds drie katjes aan een gemeenschappelijke steel, aan de top van voorjarig hout, rijpend kort voor of tijdens bladontwikkeling. Vrouwelijke bloemen in kleine nauwelijks opvallende clusters op ontwikkelende scheuten, rijpend direct na bladontwikkeling.

De vrucht is een steenvrucht (noot), rijpend in een fors en dik omhulsel (bolster), veelal 4-kleppig en bij rijpheid verhoutend, al of niet uiteenvallend. De noot zelf is al of niet naar top gevleugeld.

Bloei en vruchtzetting

Carya behoort tot de naaktbloeiërs waarbij de mannelijke bloemen enkele weken eerder tot ontwikkeling komen dan de vrouwelijke bloemen. Dit verschijnsel, protandrie genaamd, voorkomt zelfbevruchting. Bij zelfbestuiving worden er wel vruchten gevormd maar de zaadkernen zijn dan vrijwel altijd steriel. De mate van protandrie is per soort verschillend. Het geringst is het bij *C. illinoensis*. Ook komt soms apomictie voor. Enkele vruchtrassen zijn deels apomictisch, zoals *C. illinoensis* 'Straking Hardy's Giant'. Mast- en beurtjaren zijn een gevolg van de verzwakking van de boom door de vele energie die een vruchtdracht kost. Van veel cultivars is de gevoeligheid voor beurtjaren onderzocht en weergegeven in de Alternate Bearing Index. Deze index, ontwikkeld door de University of Georgia, geeft met een cijfer tussen 0 en 1 aan in hoeverre cultivars beurtjaren kennen. Hierbij staat 0 voor geen beurtjaren en 1 voor altijd beurtjaren. In notenboomgaarden worden zowel voor de bestuiving als voor de risicospreiding in verband met beurtjaren twee, drie, of meer cultivars aangeplant. Veelal wordt uitsluitend in mastjaren geoogst zaad in de handel gebracht. Het zaad heeft een lange rijpingsperiode nodig. Belangrijk daarbij is dat de zomerperiode lang, heet en droog is. In de Verenigde Staten wordt voor de bosbouw uitsluitend generatief vermeerderd plantmateriaal gebruikt. Het zaad wordt direct na rijping verzameld en gestratificeerd. Alleen licht gekiemd zaad wordt gebruikt en ter plaatse vrij dicht gezaaid. De jonge aanplant wordt vervolgens uitgedund.

Notenproductie

Carya-noten zijn zeer proteïnerijk (10%) en hebben een hoog vetgehalte (75%). Bij enkele soorten is de smaak bitter waardoor de noten niet direct geschikt zijn voor menselijke consumptie. De noten (eigenlijk de kern/zaden) van *C. illinoensis* (Pecannoot), *C. ovata* en enkele *C. glabra* rassen zijn zoet. Na 1935 is in de Verenigde Staten de cultuur van met name *C. illinoensis* belangrijk geworden. Pecannoten bevatten zeer veel vet, ongeveer 75%, waarvan het grootste deel (ongeveer 90%) onverzadigde vetzuren zijn. Daarnaast bevatten ze zeer veel plantensterolen, die nuttig



Carya illinoensis x ovata

FOTO: HJ

zijn bij het verlagen van een ongunstige cholesterolfactor.

In productie-opplanten geven sommige cultivars al na zeven tot acht jaar noten maar soms kan het tot 20 jaar duren voordat een redelijke productie op gang komt. Gemiddeld begint een goede opbrengst na 15-40 jaar met een jaarproductie van circa 400 kg per boom. Ter vergelijking: *C. illinoensis* kan tot 300 jaar oud worden en vruchten geven. De jaarlijkse productie is door beurtjaren (zie onder “Bloei en vruchtzetting”) wisselvallig.

De noten hebben een zoete smaak maar worden weinig gebruikt voor directe consumptie. Wel worden de noten veel verwerkt in gebak en pasteten, als smaakmaker in ijs en een soort melk uit de noten is een smakelijk bindmiddel in soepen. Productie van pecannoten vindt voornamelijk plaats in Noord-Amerika. Het klimaat in Noord-west Europa is minder geschikt voor noten-

productie. Gemiddeld zijn de zomers daarvoor niet lang en warm genoeg. De Pecancultivars uit de noordelijke staten van de Verenigde Staten en uit Canada groeien hier ook en kunnen een redelijke noten oogst geven. Ook kunnen voor de notenproductie de zogenaamde Hicannoten aangeplant worden. Dit zijn cultivars uit kruisingen tussen *Carya illinoensis* en *C. ovata*, *C. laciniata* en *C. cordiformis*

Hout

Vanaf 1900 neemt, vooral in Noord-Amerika, het gebruik van *Carya* in de boscultuur toe voor de houtproductie. *Carya* soorten leveren hout van uitstekende kwaliteit. Het is taai, elastisch en sterk. Daarbij is het stootvrij en splintert niet. Vanwege de veerkracht is het bij uitstek geschikt voor gereedschap, sportattributen en turntoestellen. Het hout komt min of meer overeen met essen-hout maar is lichter getint. Het donkere kernhout

wordt pas op latere leeftijd gevormd. In de handel wordt voornamelijk het lichtere spinthout aangeboden. Hoe lichter de kleur, des te beter is de kwaliteit van het hout.

Het hout heeft ook een hoge calorische waarde. Tegenwoordig wordt het hout van *Carya* veel gebruikt als zgn. rookhout bij barbecueën.

Hierbij wordt, opvallend genoeg, een onderscheid gemaakt tussen hout van de Pecannoot (*C. illinoensis*) en de Hickorynoot (niet nader genoemde *Carya*-soorten maar in praktijk meestal *C. laciniosa* of *C. ovata*).

Toepassing

Een groot probleem bij alle *Carya* is de verplantbaarheid van jonge bomen. *Carya* maakt een diepgaand wortelgestel met een forse penwortel. De vertakking van het wortelgestel is zeer broos en de vorming van nieuwe wortels bij breuk tijdens het verplanten is minimaal. Hierdoor is *Carya* zeer moeilijk te verplanten. De beste kans van slagen is om de boom te verplanten in een zeer jong stadium. Daarbij moet uitdroging van de wortels worden voorkomen. Mits de ondergrond voldoende diep doorwortelbaar is zal er later ook geen opdrukken van de stamvoet optreden. Bomen die hun voedsel uit diepere lagen moeten halen zijn in hun jeugd trage groeiers. Voor een goede voedselopname is wel een goed vocht-houdende bodem vereist. Als de bomen eenmaal zijn aangeslagen en goed groeien, vragen ze nauwelijks nog onderhoud. Alle soorten gedijen het best op een warme, zonnige standplaats.

Het veredelen van vruchtrassen op de wortelhals gaat zeer goed. In praktijk wordt de methode van Engelse- of verbeterde copulatie gebruikt. De verplantbaarheid blijft echter een groot probleem. *C. illinoensis* laat zich wat beter verplanten dan *C. ovata* en zorgt voor betere resultaten en minder uitval. Ook kunnen de onderstammen in grote containers worden gezaaid, die later in het voorjaar, net voordat de sapstroom op gang komt, worden gechipbud. Omdat kluitvorming moeilijk verloopt volgt na chipbudden een relatief lange doorteelt.

Carya is ook in West Europa een goed bruikbare park- en bosboom. Soorten die van nature in het zuiden van Canada en het noordelijk deel van de

Verenigde Staten voorkomen zijn in West-Europa ook redelijk vorstbestendig. De soorten die van oorsprong uit de meer zuidelijk gelegen gebieden komen, zijn in West-Europa minder vorstbestendig. Door het vroege uitlopen kan het jonge lot bij een late nachtvorst verloren gaan. De bomen herstellen zich hiervan in de regel goed.

Maar vanwege de moeizame vermeerdering en moeilijke verplantbaarheid worden de bomen niet veel aangeplant. Ook de trage groei in de jeugdfase maakt *Carya* minder interessant. In Europa wordt *Carya* dus niet veel toegepast. Als straatboom zijn ze bij uitzondering aangeplant en de toepassing is grotendeels beperkt tot aanplant in arboreta, parken en (kasteel)tuinen. In Nederland en België staan enkele grote exemplaren van circa 100 jaar.

Ziekten en plagen

In de Verenigde Staten komen vrij veel ziekten en vretende insecten voor in *Carya*. In Europa zijn de bomen gezonder en vrij van schadelijke insecten. Twee veel voorkomende aantastingen in Noord-Amerika zijn liver spot (*Gnomonia caryae*) en pecan scab (*Cladosporium caryigerum*). Beiden zijn vormen van necrose, veroorzaakt door schimmels. Het gevolg is knop-, tak- en bladsterfte. De schimmels overwinteren met wintersporen op het kale hout.

Hoewel in Europa niet algemeen, kunnen ook plagen *Carya* aantasten. Meestal gaat het hierbij om rupsen van verschillende soorten. Deze vreten de boom kaal en verpoppen zich vervolgens, waarna de boom nieuw blad vormt.

Ondanks de genoemde ziekten en plagen is *Carya* in West-Europa gewoonlijk een boom die niet veel hinder ondervindt.

Taxonomie

Uit fossiele vondsten is gebleken dat in het Tertiair *Carya* op geheel het Noordelijk Halfrond voorkwam, dus ook in Europa. Tegenwoordig komt *Carya* alleen in Noord-Amerika en Oost-Azië voor. Er worden 18 soorten *Carya* onderscheiden, waarvan 13 in Noord Amerika en Mexico en vijf in Oost-China tot in Laos, Vietnam en Noord-oost-India. *Carya* wordt in drie secties onderverdeeld. Het aantal knopschubben en de plaatsing daarvan zijn een zeer betrouwbaar kenmerk:

Carya illinoensis
FOTO: MH



- 1 *Apocarya* (Pecannoten): blad met 7-17 licht sikkelvormig gebogen blaadjes, eindknop met 4-6 aansluitende maar elkaar niet overlappende knopschubben, vrucht dunwandig, gevleugeld vooral naar de top. Er zijn vier soorten, uit N.-Amerika en Mexico.
Soorten: *Carya aquatica*, *C. cordiformis*, *C. illinoensis* en *C. palmeri*.
Hybriden: *Carya* × *brownii* en *C. ×lecontei*.
- 2 *Carya* (Hickorynoten): blad met 3-9 niet sikkelvormige blaadjes, eindknop met 6-12 elkaar overlappende knopschubben, vrucht dikwandig nagenoeg ongevleugeld. Er zijn negen soorten in N.-Amerika en Mexico.
Soorten: *Carya floridana*, *C. glabra*, *C. laciniata*, *C. myristiciformis*, *C. ovalis*, *C. ovata*, *C. pallida*, *C. texana* en *C. tomentosa*.
Hybriden: *Carya* × *collina* en *C. ×dunbarii*.
- 3 *Sinocarya*: blad met 5-9 niet sikkelvormige blaadjes, eindknop naakt. Er zijn vijf soorten in Z.O.-Azië.
Soorten: *Carya cathayensis*, *C. hunanensis*, *C. kweichowensis*, *C. poilanei* en *C. tonkinensis*.

Sommige taxonomen deelden de vijf Aziatische soorten (die in de huidige indeling de sectie *Sinocarya* vormen) in bij de sectie *Apocarya* en onderscheiden dus slechts twee secties.

Vijf hybriden zijn ontstaan uit kruisingen tussen soorten uit de secties *Apocarya* en *Carya*:
C. ×demareei, *C. ×laneyi*, *C. ×ludoviciana*, *C. ×nussbaumeri*, en *C. ×schneckii*. In praktijk worden deze Hicannoten genoemd.

Soorten

De in West-Europa algemener aanwezige soorten zijn: *C. cordiformis*, *C. glabra*, *C. illinoensis*, *C. laciniata*, *C. ovata* en *C. tomentosa*. Deze soorten zijn te determineren op enkele kenmerken, waarvan de belangrijkste de vrucht is. Vruchten zijn echter niet altijd aanwezig; vruchtdracht begint pas op circa 20-jarige leeftijd. De determinatietabellen in de Europese handboeken beperken zich tot de zes genoemde en in West Europa meest voorkomende soorten.



Carya aquatica
FOTO: RH

De volgende soorten en hybriden worden in (West-)Europa niet of slechts sporadisch aangetroffen en daarom in dit rapport niet diepgaand behandeld. Ook zijn verschillende hiervan onvoldoende winterhard in ons klimaat:

C. aquatica, *C. ×brownii*, *C. cathayensis*, *C. ×collina*, *C. ×demareei*, *C. ×dunbarii*, *C. floridana*, *C. hunanensis*, *C. kweichowensis*, *C. ×laneyi*, *C. ×lecontei*, *C. ×ludoviciana*, *C. myristiciformis*, *C. ×nussbaumeri*, *C. ovalis*, *C. pallida*, *C. palmeri*, *C. poilanei*, *C. ×schneckii*, *C. texana* en *C. tonkinensis*.

De beschrijvingen van deze soorten en hybriden zijn gebaseerd op literatuurstudie en waarnemingen aan jonge bomen, voornamelijk in Arboretum Wespelaar, Haacht, België.

Sortiment

C. alba (L.) Nutt.: *C. tomentosa*

C. alba auct.: *C. ovata*

C. aquatica (F. Michx.) Nutt. ex Elliott

Een zeer traag groeiende soort met een tot in de top recht doorgaande stam en een smal ovale kroon. In de natuur tot circa 30 m hoog. De schors is lichtgrijs tot helderbruin, aanvankelijk glad maar later met schubben en in lange maar dunne streken loslatend. Takken opgaand, bij uitlopen paars getint, vervolgens donkerbruin, later zwart getint; klierig dun behaard. Eindknop klein, slank langwerpig; langer dan zijknoppen. Knopschub-



Carya aquatica

BRON: RTW

ben elkaar niet overlappend, bruin en behaard. De bladeren zijn 25-30 cm lang en bestaan uit 7-13(17) blaadjes. Blaadjes lancetvormig, iets sikkelvormig gebogen, 5-12,5 cm lang met een fijn gezaagde bladrand. Bovenzijde van de blaadjes aanvankelijk behaard, later kaal. Onderzijde roestkleurig behaard. Bladspil eveneens behaard. Herfstkleur geel. Vrouwelijke bloemen klein, alleenstaand tot 10 bijeen in aarvormige bundels. Mannelijke bloemen steeds in bundels van drie katjes bijeen hangend, geelgroen. Bloeit in april-mei, gelijk met bladontwikkeling. Vruchten steeds met 3-4 bijeen, circa 4 cm groot, ovaalrond en viervleugelig gepunt. Rijpheid in november –

december. De noten zijn tot 1,5 cm, dunwandig en zeer plat. Ze zijn bruinrood en licht gerimpeld met vier ribbels. Vanwege de bittere smaak zijn de noten ongeschikt voor consumptie. Lijkt vrij sterk op *C. illinoensis* maar verschilt hiervan door de behaarde bladonderzijde en de platte noten. *C. aquatica* is inheems in het gehele zuidoosten van de Verenigde Staten van Florida in het oosten tot Texas in het westen en noordelijk tot in het zuiden van Illinois. De boom verlangt een warm en vochtig klimaat en groeit vooral in moerassen, rivierdalen (o.a. langs de Mississippi) en langs de zuid- en oostkust.

Wordt in hoofdzaak gebruikt als bosvegetatie ter begroeiing en vastlegging van moerasland en rivierdalen. Maakt een meer oppervlakkige beworteling en wordt daarom in de noten-productie gebruikt als onderstam voor aanplant op ondiepe natte gronden.

C. australis: *C. ovata* var. *australis*

C. ×brownii Sarg.

Werd in 1913 door Charles Sargent gevonden als een natuurlijke hybride tussen *C. cordiformis* en *C. illinoensis*. Van nature komt deze hybride voor in Missouri, Kansas en zuidelijk tot in Louisiana. Groeit op drogere gronden beter dan *C. illinoensis*. Hoewel een hoogwaardige bosboom, is er geen vraag naar deze hybride. In Nederland en België niet in cultuur, net zo min als de cultivars 'Galloway', 'Loomis', 'Mall', 'Nelson', 'Pleas' en 'Pooshee'. De vruchten zijn goed eetbaar. Ook blijkt er een hybride te zijn tussen *C. ×brownii* en *C. laciniosa*, deze heet *C. 'Jay Underwood'* en werd in 1956 in Fort Scott, Kansas benaamd.

C. buckleyi: *C. texana*

C. carolinae-septentrionalis: *C. ovata* var. *australis*

C. cathayensis Sarg.

Syn. *C. dabieshanensis* M.C. Liu & Z.J. Li
Forse boom die in zijn herkomstgebied tot 20 m hoog kan worden. De bladeren zijn 16-30 cm lang en bestaan uit 5-7 langwerpige- tot ovaal-langwerpige deelblaadjes. De blaadjes zijn 10-18 cm lang en alleen aan de onderzijde iets behaard langs de hoofdnerf en in de nerfoksels. De bladspil is zacht behaard. De elliptische noten zijn 2-3 cm lang en 1,5-2,3 cm breed. De bolster is tot aan de basis zwak gevleugeld met vier vleugels. Is in cultuur in de Verenigde Staten een trage groeier maar kan wel oud worden. De boom verlangt veel licht en verdraagt schaduw slecht. Komt van nature voor in Centraal- en Oost-China en wordt daar algemeen gekweekt voor noten. De productiebossen in China liggen in een gebied met een subtropische moesson. De minimumtemperatuur is er -13 °C. Zal vanwege de eisen aan het klimaat in Nederland en België moeilijk groeien.

De nauw verwante *C. hunanensis* lijkt sterk op *C. cathayensis* (zie aldaar).

C. ×collina Laughlin

Natuurlijke hybride tussen *C. texana* en *C. tomentosa* die voorkomt in Arkansas, Missouri en Texas. Is van generlei waarde als sier- of nutsboom en derhalve niet in cultuur.

C. cordiformis (Wangenh.) K.Koch

NEDERLANDSE NAAM: Bitternoot

HABITUS: vrij slank opgaande boom tot een hoogte van 25 m met een tot in de top recht doorgaande stam. Kroon aanvankelijk kegelvormig met toegespitste top. Na circa 25 jaar breed ovaal met afgeronde top en open.

STAM: schors grijs, aanvankelijk glad, maar spoedig licht gerimpeld met roze en oranje groeven en schubvormige plaatjes; na ca. 20 jaar grijsbruin met doorgroefde netwerkwand van uitgesproten richels.

TAKKEN: gesteltakken spaarzaam, aanvankelijk opgericht maar na 20 jaar meer gespreid, geen plakoksels vormend; op wonden (windschade) is vorming van waterlot mogelijk. Jonge twijgen relatief dun, heldergroen met prominente witte lenticellen; in het najaar bruingrijs. Jonge takken roestbruin en nauwelijks geschubd, oude takken zijn kaal en glimmend bruin.

KNOPPEN: lang en slank, met twee elkaar niet overlappende maar sterk omgebogen, zwavelgele schubben die voor het uitlopen afvallen (de enige *Carya* met gele knoppen). Zijknoppen meestal half zo lang als eindknoppen. Bladmerken grof, duidelijk drielobbig.

BLADEREN: tot 25 cm, onder gunstige groeiomstandigheden (op vochthoudende grond) tot 40 cm; bladspil zwak, fijn behaard. Bij (stuk) wrijven licht aromatische geurend. Blad (5)7-9(11)-tallig, op slechte grond 5-7-tallig. De bovenste vijf blaadjes zittend met ongelijke bladvoet, langwerpig-omgekeerd eirond, 15-25 cm lang. Topblad kort gesteeeld; de vier basale blaadjes ovaal, 4-8 cm. Blaadjes met toegespitste top en tot scherp gezaagd-getande rand. Bladeren bij het uitlopen geel getint maar spoedig groen; bovenzijde kaal, onderzijde kaal met fijne okselbaarden en met klieren. Herfstkleur helder goudgeel, meestal rond midden oktober.



Carya cordiformis
FOTO: HJ



Carya cordiformis
FOTO: RH



Carya cordiformis
FOTO: HJ

BLOEMEN: in hangende katjes van (2)4-5(7) cm, op natte gronden tot 15 cm; vrouwelijke katjes tot 3 bij elkaar, meestal in paren, geelgroen en weinig opvallend. De eerste bloei vindt plaats na circa 20 jaar, maar productieve vruchtvorming pas na 30 jaar.

VRUCHTEN: twee of drie bij elkaar, peervormig tot rond, 2,5-4 cm, met wratten en gele klierharen, bovenste helft met vier dicht behaarde vleugels; bolster dun, bij rijpheid geel getint en voor de helft open springend, valt geheel open bij val op de grond.

NOTEN: hartvormig met korte spitse top, schaal dun, helderbruin; glad tot fijn gegroefd; geen consumptienoot door de zeer bittere smaak.

C. cordiformis komt van nature voor in de oostelijke helft van de Verenigde Staten en Zuid-Canada met als hoofdgebieden de staten Ohio en Cleveland. In het zuiden tot in Texas, Louisiana en Noord-Florida. Geeft de voorkeur aan de nattere en koude gebieden en verdraagt koude tot -35 °C. In cultuur voor de bosbouw maar levert matig timmerhout. Het hout is knoestvrij en daardoor bruikbaar voor ladders en gereedschapsstelen. Is een pionier soort in gemengde loofhoutbossen en een goede bodemverbeteraar omdat het blad een hoge concentratie calcium heeft en de toplaag daarmee wordt verrijkt. De boom verdraagt een pH tot 7,5. Er treden dan wel gebreksverschijnselen op door een tekort aan sporenelementen. De boom kan goed tegen droogte. Kent een snelle jeugdgroei en kan tot

200 jaar oud worden. Stelt weinig eisen aan de voedingstoestand mits goed vochthoudend. Is een lichte houtsoort maar verdraagt in de jeugd enige schaduw.

Omdat de soort een diepgaand wortelgestel maakt is deze moeilijk te verplanten. De ondergrond moet voldoende los en vochthoudend zijn voor een goede beworteling. De zijwaartse beworteling is matig en bij planten zijn geen brede plantgaten nodig. Geschikt als straatboom, het opdrukken van bestrating komt niet voor. Eenmaal geplant is het, na een trage start, een vlot groeiende boom met een recht doorgaande stam. Opkronen van de onderste takken kan noodzakelijk zijn. De boom laat zich goed opkronen, snoeiwonden herstellen zich goed. Waterlot komt nauwelijks voor.

De weinige benaamde cultivars van *C. cordiformis* ('Dennis', 'Halesite' en 'Hatch') zijn in Nederland niet in cultuur. Alle drie dateren deze uit het begin van de 20^e eeuw (1915-1919) en het is de vraag of deze bomen nog wel in cultuur zijn.

C. dabieshanensis: *C. cathayensis*

C. ×demareei E.J. Palmer

Natuurlijke hybride tussen *C. cordiformis* en *C. ovalis* die voorkomt in Kentucky en Arkansas op plaatsen waar de verspreidingsgebieden van beide ouderplanten elkaar overlappen. Niet in cultuur.

C. ×dunbarii Sarg.

Natuurlijke hybride tussen *C. laciniata* en



Carya cordiformis
BRON: RTW

C. ovata. Komt alleen voor in de staat New York en is niet in cultuur. Enkele cultivars zijn benaamd vanwege de toepassing als vruchtras. Deze worden in praktijk meestal onder *C. ovata* genoemd.

***C. floridana* Sarg.**

Van nature een, qua formaat, zeer variabel, van meestal een meerstammige struik van 1,5-5 m tot een hoge boom van 15-20 m. In cultuur wel met één stam op te kweken als boom. Komt voor in een klein natuurlijk areaal in Centraal-Florida op zandruggen. Is gemakkelijk te onderscheiden van andere soorten door de roestbruin behaarde jonge twijgen en roestkleurige schubben op de blad-

onderzijden en knopschubben. Een eigenschap die deze boom alleen deelt met de nauw verwante *C. texana*. Bladeren met gewoonlijk 5 deelblaadjes, soms tot 8. Vruchten circa 3 cm groot. Heeft vanwege de beperkte winterhardheid in Noordwest-Europa geen levenskansen.

***C. glabra* (Mill.) Sweet**

HABITUS: opgaande boom tot een hoogte van 15-20 meter, met een tot in de top recht doorgaande, nauwelijks vergaaffelde stam. De eerste 20 jaar is de kroon vrij dicht en smal kegelvormig met een toegespitste top, later wordt de kroon meer spreidend en open.



Carya glabra

FOTO: GF

STAM: in bosverband relatief slank, vrijstaand dikker met een laag aangezette kroon. Schors tot 15-20 jaar glad, (donker)grijs tot purpergrijs, vervolgens licht gegroefd/gevoord en uiteindelijk een oppervlakkig vlechtwerk van omkrullende schorsrafels vertonend van roodbruine tot zwarte schubben.

TAKKEN: gesteltakken relatief kort; twijgen slank, bij uitlopen oranjebruin tot bruingroen, in het tweede jaar glimmend roodbruin.

KNOPPEN: behaard, ovaal, geelgroen; eindknop tot circa 1 cm lang. Knoppen lopen laat uit, vanaf begin mei.

BLADEREN: variabel in lengte, 18-30 cm lang. Gewoonlijk 5-tallig, soms ook 7-tallig maar op voedselarme grond 3-tallig. Bladspil dun, glad, groen, al of niet met purperroze bijkleur. Deelblaadjes met dunne structuur en enigszins vettig aanvoelend. Blaadjes 5-8 cm, langwerpig, scherp gezaagd, zittend met afgeronde voet en top; eindblad groter; 15-18 cm en zeer kort gesteeld tot bijna zittend. Beide zijden bij uitlopen bruin getint, spoedig donkergroen tot geelgroen. Bovenzijde kaal, onderzijde kaal met kleine okselbaar-den. Herfstkleur goudgeel, oranje bij bladval rond begin oktober.

BLOEMEN: mannelijke katjes 5-7 cm lang, iets schilferig of behaard. Vrouwelijke bloemen in armbloemige eindstandige aren, onopvallend. Bloeit na circa 20 jaar, na circa 30 jaar productief. Onder gunstige (weers)omstandigheden is er soms elk tweede jaar een mastjaar.

VRUCHTEN: gewoonlijk paarsgewijs of drie bijeen,



Carya glabra

FOTO: HJ

variabel in grootte, peervormig tot rond met verdiepte top; bolster dun, naar top met ongeveugeld tot met 4 wratachtige vleugels, groen, bij rijpheid bruinzwart. Bolster springt van onder uit gedeeltelijk open bij rijping.

NOTEN: rijp in oktober, klein tot 2,5 cm, omgekeerd eivormig, niet hoekig, wel dunschalg, bruin. Smaak gewoonlijk bitter, zelden zoet, daardoor geen consumptiegewas. De eerste kolonisten voerden de noten aan de varkens. De Amerikaanse naam voor deze soort is Pignut hickory

C. glabra komt van nature voor in de Oostelijke helft van de Verenigde Staten en Canada. In Canada vooral voorkomend in Ontario en in de Verenigde Staten vooral in Ohio, Massachusetts en de Appalachen. In het zuiden tot in Texas, Louisiana en Midden-Florida. Komt in mindere mate langs de Oostkust voor. Groeit de eerste 35 jaar traag, daarna beter. Kan een leeftijd van 300 jaar bereiken. Verlangt een diepe, losse en vochthoudende bodem, verhoogt de pH en verdrijft stikstof.

C. glabra is een belangrijke houtproducent. Het hout wordt veel gebruikt in de werktuigbouw. Biedt goede gebruiksmogelijkheden in West Europa. In Engeland is de boom veel aangeplant in parken. Stelt weinig eisen aan de voedingstoestand mits goed vochthoudend. De boom vereist geen onderhoud en kan ook als straatboom dienen. In vochtige warme gebieden worden bomen gemakkelijk aangetast door anthracnose (*Gnomonia caryae*); wat in feite een tak- of



Carya glabra

BRON: RTW

stamkanker is. Ook aantasting door *Verticillium* is mogelijk. Dit geeft meestal slechts een verdorring van het blad dat vroegtijdig, vaak al in augustus, geel verkleurt en afvalt.

C. glabra var. *megacarpa* (Sarg.) Sarg. (syn.: *C. glabra* var. *hirsuta*) heeft grotere, meer ovaal-ronde vruchten die 3-5 cm lang zijn en tot 3 cm breed. De vrucht rijpt vroeger in het seizoen dan bij de soort en de bolster valt bij rijpheid uiteen. Deze variëteit komt voor langs de oost- en zuidkust van de Verenigde Staten en het merengebied rond de Canadese grens (Ontario). Moet het, volgens E.H. Scanlon, in ons klimaat beter doen (pers. comm.). Is in het Verenigd Koninkrijk gewoonlijk in cultuur als *C. glabra*.

C. glabra var. *odorata*: *C. ovalis*

C. hunanensis C.C. Cheng & R.H. Chang
 Boom tot circa 14 m hoog uit het zuiden van China die sterk op *C. cathayensis* lijkt en hier nauw aan is verwant. Verschilt hiervan doordat de bladeren gewoonlijk uit 7-9 deelblaadjes bestaan (bij *C. cathayensis* uit 5-7), de noten breed omgekeerd eirond zijn (elliptisch bij *C. cathayensis*) en de bolsters slechts tot het midden gevleugeld zijn (tot aan de basis bij *C. cathayensis*). Wordt, evenals *C. cathayensis*, algemeen gekweekt voor de productie van noten, waaruit men olie perst. *C. hunanensis* komt van nature voor in de provincies Guanxi, Guizhou en Hunan in het zuiden van China. De boom is onvoldoende winterhard in ons klimaat.



Carya illinoensis
FOTO: HJ



Carya illinoensis
FOTO: GF



Carya illinoensis 'Lexa'
FOTO: HJ

C. illinoensis (Wangenh.) K.Koch

NEDERLANDSE NAAM: Pecannoot

HABITUS: een grote boom met een uitwaaierende kroon tot circa 35 m hoog.

STAM: recht doorgaand, schors de eerste 20 jaar glad en grijsbruin tot grijs, daarna meestal onregelmatig gegroefd met licht omkrullende schorsplaatjes, bruinrood.

TAKKEN : gesteltakken voor een *Carya* op oudere leeftijd lang, opgaand tot overhangend. Overige takken grijsgroen tot olijfbuin, relatief kort maar zeer stevig (windvast). Bij uitlopen iets behaard maar spoedig kaal of licht schilferig.

KNOPPEN: eindknop ontbreekt vaak en is dan bovenste zijknop. Zijknoppen met één of twee, bijknoppen met twee knopschubben, afgeplat, elkaar niet overlappend. Bruin met fijne gele beharing.

BLADEREN: variabel naar standplaats 25-50 cm; bladspil geelgroen, blaadjes (9)11-17, kort gesteeld, deelblaadjes smal langwerpig, altijd sikkelvormig gebogen. Blaadjes vanaf de bladspil min of meer hangend, maar naar top licht omhoog gebogen, tot 18 cm. Bladrand fijn getand-gezaagd, voet scheef aflopend (ongeveer als bij een iep), top kort toegespitst. Bovenzijde blad licht tot donkergroen, in de jeugdfase langs hoofdnerf iets behaard. Onderzijde blad lichtgroen, bij ontluiken viltig met klierharen, spoedig kaal. Bladspil kaal, geelgroen; bij wrijven (onaangenaam) geurend. Herfstkleur geel, minder opvallend dan bij andere soorten.

BLOEMEN: mannelijke katjes hangend aan overjarig hout, enkelvoudig, circa 8 cm lang. Vrouwe-

lijke katjes aan het einde van jonge scheuten, in bundels van 2-10 bijeen, geelgroen. Bloeitijd mei. VRUCHTEN: 6-8 cm lang, in sommige vruchtrassen tot 10 cm, peervormig tot ovaal, in koudere gebieden soms rond. Bolster dun, licht viervleugelig, bij rijpheid bruin en vanuit de top nagenoeg geheel open springend. In aren met tot 10 vruchten.

NOTEN: tot 7 cm, in sommige vruchtrassen iets groter, iets afgeplat, olijfvormig, ovaal met spitse top; dunschalg, vrijwel glad, helderbruin met naar de top wat kleine bruine vlakken; kern valt in twee delen uiteen.

Komt van oorsprong voor in het stroomgebied van de Mississippi, vanaf Massachusetts en Illinois in het noorden tot in Louisiana en Texas in het zuiden. In veel staten wordt deze soort aangeplant, Soms als sierboom, maar meestal voor de noten. Is een lichthoutsoort die zeer warme zomers nodig heeft voor een goede notenproductie. Daarom liggen de meeste productiegebieden in de zuidelijke staten zoals Georgia, Florida en Texas. Ook in Mexico, Panama en Nicaragua zijn veel bomen aangeplant. Groeit in het noordelijk deel van het verspreidingsgebied (tot aan Canada) vooral op warme beschutte berghellingen. De notenproductie is dan geringer, onregelmatiger en met aanzienlijk kleinere noten. De vruchtrassen die speciaal voor noordelijker gebieden werden ontwikkeld hebben een kortere rijpingstijd. Als standaard wordt dan gekozen voor 'Colby'.

In Cleveland en Ohio, worden ze als straat- en parkboom gebruikt, echter niet voor de noten-



Carya illinoensis
BRON: RTW

productie maar als schaduwboom met een brede uitwaaierende kroon.

C. illinoensis laat zich goed tot boom opkweken. Als jonge boom vraagt hij aandacht bij het vormen van een rechte stam. De bomen stellen weinig eisen aan de kalktoestand, de pH mag liggen tussen 4,7 en 7,8. Verlangen voor hun langdurige groei in de zomer een vochthoudende voedzame en vooral stikstofrijke bodem; plaatselijk kan bij straatbomen zinkgebrek optreden. Na een te korte, natte zomer rijpt het hout zo slecht af dat in de winter vorstschade ontstaat. Is het voorjaar daarna ook koud en nat dan is anthracnose (*Gnomonia*

caryae) te verwachten, vooral bij bomen met zinkgebrek. Warmere en vochtigere winters daarentegen kunnen *Verticillium* tot gevolg hebben maar de bomen herstellen zich goed.

De correcte schrijfwijze is *C. illinoensis*. Helaas wordt nog veelvuldig het foutieve *C. illinoensis* gebruikt.

Er zijn meer dan 200 benaamde cultivars van *C. illinoensis* bekend (volgens sommige bronnen zelfs circa 500), die vrijwel zonder uitzondering voor de notenproductie worden gebruikt. De teelt van pecannoten beperkt zich echter tot Noord- en

Midden-Amerika. In Europa worden circa 35 cultivars uit Canada en de noordelijke staten van de Verenigde Staten gekweekt.

C. kweichowensis Kuang & A.M. Lu

Grote boom tot 20 m, van nature voorkomend in de provincie Guizhou in Zuid-China. Bladeren tot 20 cm lang, gewoonlijk met 5 deelblaadjes. Deze zijn elliptisch tot elliptisch-langwerpig en nagenoeg kaal aan beide zijden, op een lichte beharing langs de hoofdnerf en in nerfoksels aan de onderzijde na. Mannelijke bloemkatjes tot 15 cm lang. Bolsters ongevleugeld, noten relatief klein en rond, circa 2-2,5 cm.

C. kweichowensis is niet in cultuur. Het is zeer waarschijnlijk dat deze soort in ons klimaat onvolgende winterhard is.

C. laciniosa (F. Michx.) G. Don

NEDERLANDSE NAAM: Koningsnoot

HABITUS: op jonge leeftijd een vrij slank opgaande boom met een tot in de top rechtdoor gaande stam. Op oudere leeftijd wordt de kroon, mede als gevolg van de vruchtdracht, onregelmatig en breed. Uiteindelijk 20-25m hoog wordend, soms zelfs hoger. In Europa zelden hoger dan 18 m.

STAM: vrij dun en tot in de top doorgaand. Schors aanvankelijk glad, grijs met oranje groeven. Na circa 10 jaar dofgruis en vorming van iets omgekrulde schorsplaatjes. Na circa 25 jaar worden deze plaatjes in de bovenhelft van de stam en de gesteltakken, lange, onregelmatig gevormde, van onder omkrullende schorsrafels. Iets afschilferend.

TAKKEN: gesteltakken in het algemeen kort, opgericht. Twijgen nogal dik en stug, bruingroen met een oranje gloed, aanvankelijk viltig behaard, spoedig kaal met vele oranjekleurige lenticellen. Bladmerk niet opvallend, driehoekig.

KNOPPEN: eindknop tot 3 cm, zijknoppen kleiner en aanliggend, doorgaans met vier gevouwen knopschubben. De twee buitenste knopschubben roodbruin en zijdeachtig behaard, de twee binnenste knopschubben wit.

BLADEREN: blad naar groeiomstandigheden groot tot zeer groot, 30-70 cm, vrijwel altijd 7-tallig. Bladspil evenals bladsteel fijn zacht behaard. Opvallend en uniek binnen *Carya* is dat de bladspil tot lang in de winter aan de boom blijft.



Carya laciniosa

FOTO: MH

Deelblaadjes langwerpig ovaal, kort gesteeld of zittend. Ze zijn vrijwel recht, al of niet gevouwen, maar vooral bij grote droogte vanaf de bladspil afhangend. Eindblad groot, ovaal tot omgekeerd eirond en naar de top gedraaid, meestal niet gevouwen. Bladtop kort toegespitst, rand fijn gezaagd/getand. De bovenkant stevig aanvoelend, spoedig kaal, donkergroen met enigszins gele nervatuur. Onderzijde onder lichter met netwerk van sterharen. Herfstkleur heldergeel.

BLOEMEN: mannelijke bloemen in katjes tot 20 cm. Vrouwelijke bloemen met 2-3(7) bijeen. Bomen bloeien pas na 25-30 jaar.

VRUCHTEN: doorgaans in paren bijeen, kogelrond met 4 licht afgeplatte zijden. Met een grootte van 8-9 cm de grootste van alle *Carya*. Bolster dik, aanvankelijk iets behaard, bij rijpheid donkerbruin, in 4 delen geheel openspringend.

NOTEN: hoekig, zowel naar basis als top kort toegespitst, glad met enkele oppervlakkige groeven of ribbels, circa 5 cm, geel- tot koperkleurig. De noten hebben een zeer vaste schaal en moeten worden gekraakt. Ze zijn eetbaar met een zoete smaak, in hoofdzaak voor thuisgebruik, meestal in gebak en brood.

C. laciniosa komt van nature voor in het rivierengebied in Centraal Noord-Amerika ten westen van de Appalachen en vooral in het overstromingsgebied van de Ohio River op iets kalkhoudende leemgronden. Wordt hij ook aangeplant in meer noordelijk gelegen gebieden, onder meer in Cleveland. In Canada, met name rond Ontario,



Carya laciniosa

BRON: RTW

wordt *C. laciniosa* ook als fruitboom gekweekt. De Amerikaanse naam voor *C. laciniosa* is King nut hickory of Shellbark hickory, maar in veel gevallen wordt de boom daar Shagbark hickory genoemd, wat de naam voor *C. ovata* is. Deze soort komt in niet in hetzelfde gebied voor als *C. laciniosa*. Er zijn meerdere, overigens kleine, verschillen tussen beide soorten. Zo heeft *C. laciniosa* grotere bladeren en vruchten en hebben de twijgen een typische oranje gloed. Een groot verschil zit ook in de schaal van de noten. De schaal van de noten van *C. laciniosa* is dik en slechts met veel moeite te openen. Bij de natuurlijke hybriden tussen *C. laciniosa* (sectie *Carya* (Hickorynoten)) en *C. illinoensis* (sectie *Apocarya* (Pecannoten)) zijn de schalen dunner en gemakkelijker te breken.

Zo vond men de dunschalige hybride *C. ×nussbaumeri*. Hybriden tussen soorten uit de twee secties van *Carya* worden Hicannoten genoemd. Helaas zijn deze bomen wat notenproductie betreft zo onbetrouwbaar dat de teelt jaarlijks een gok is.

C. laciniosa is een parkboom. Ook in de Verenigde Staten is het geen straatboom. Het is een matige groeier maar kan wel oud worden. Vormt een diepgaande penwortel die op circa 75 cm diepte een aantal sterk vertakte, haaks geplaatste zijwortels maakt. Wil in het voorjaar vooral op een beschutte plaats vroeg (eind april) uitlopen en is dan nachtvorstgevoelig. De boom overleeft dit wel maar het eerste schot is verloren. Hoewel *C. laciniosa* een warme en vooral vochtige grond

prefereert worden droogteperiodes goed verdragen. Levert hoogwaardig timmerhout dat wordt gebruik voor o.a. gereedschappen en meubels. In de loop der jaren zijn een kleine 40 cultivars benaamd. Dit zijn allemaal vruchtrassen en in Europa niet in cultuur.

***C. ×laneyi* Sarg.**

Een natuurlijke hybride tussen *C. cordiformis* en *C. ovata* die voorkomt in Noordoostelijk Noord-Amerika, voornamelijk in het westelijke deel van de staat New York. Lijkt sterk op *C. ovata* maar verschilt hiervan door de donkergrijze, gladde bast. De buitenste knopschubben kaal, de binnenste geel geschubd-behaard. Eindknop circa 1 cm groot. Bladeren met 5 langwerpige tot omgekeerd langwerpige deelblaadjes. Vruchten ovaal, 3-5 cm. Noten enigszins afgeplat, met dunne schaal (eigenschap van *C. cordiformis*) en relatief grote, zoet smakende kern (eigenschap van *C. ovata*). Verschillende van de circa 12 cultivars van *C. ×laneyi* zijn in cultuur maar worden in praktijk meestal als rassen van *C. ovata* gekweekt.

***C. ×lecontei* Little**

Een natuurlijke hybride tussen *C. aquatica* en *C. illinoensis*, ontstaan in het herkomstgebied van beide ouders in Texas. Het is een grote boom met een ronde kroon die tot 20 m hoog wordt, in de natuur zelfs tot 30 m. Heeft een dikke, licht roodbruine schors met grove schubben. Jonge twijgen aanvankelijk sterk behaard maar roodbruin en kaal in de herfst. Knoppen met gele beharing. De bladeren bestaan uit 7-13 langwerpige en enigszins sikkelvormige deelblaadjes. Onderzijde geelgroen en behaard, bladrand fijn gezaagd. Bolsters breed elliptisch tot omgekeerd eirond, met 4 ondiepe vleugels. Noot langwerpig-ovaal, met zeer dunne schaal. De kern smaakt bitter. Is niet als boom in cultuur maar wordt veel gebruikt als onderstam voor *C. illinoensis* vanwege een beter gespreide beworteling en een hoger slagingspercentage dan bij *C. aquatica*.

***C. ×ludoviciana* (Ashe) Little**

Natuurlijke hybride tussen *C. aquatica* en *C. texana* die beperkt wordt aangetroffen in Louisiana. Niet in cultuur.



Carya myristiciformis

FOTO: GF

***C. myristiciformis* (F.Michx.) Nutt. ex Elliott**

Markante boom met een korte stam en een hoogte tot 15 meter, in de natuur tot meer dan 25 m. De dikke schors is donkerbruin met relatief kleine, lichter bruinigrijze tot grijze schorsrafels en -platen. Gesteltakken aanvankelijk opgaand maar later meer gespreid. Jongere takken vrij dun, geelachtige tot geelbruinbruin behaard-geschubd, vanaf het tweede jaar roodbruin en kaal. Eindknoppen dik en rond, zijknoppen slanker en spits, knopschubben geelachtig met zilverkleurige schubjes. Bladeren tot 40 cm met 5-11(13) deelblaadjes, bij uitlopen zilverkleurig. Blaadjes langwerpig tot omgekeerd eirond, bovenzijde groen met enkele lichte schubben, onderzijde blijvend zilverwit geschubd. De mannelijke katjes zijn tot 20 cm lang. Vruchten gewoonlijk alleenstaand of in paren, elliptisch. Bolster dun, geelachtig geschubd en met 4 dunne vleugels van de top tot aan de basis. De bolsters springen bij rijpheid tot aan de basis open. De noten hebben een dikke harde schaal, zijn afgerond vierhoekig en bruinrood met onregelmatige zilverkleurige strepen en vlekken. De kern is zoet smakend.

De soort aanduiding verwijst naar de gelijkenis van de noten met nootmuskaat (*Myristica fragrans*). Ook de Amerikaanse naam Nutmeg hickory verwijst hiernaar.

C. myristiciformis is in de natuur niet algemeen en komt voor in het zuiden van de Verenigde Staten (kuststreken van South Carolina, Alabama, Mississippi, Louisiana, Arkansas en Texas) tot in Mexico. Groeit van nature op natte leem- en kalk-



Carya myristiciformis

BRON: RTW

houdende rivierbeddingen in een continentaal tot warm continentaal klimaat. Wordt in de Verenigde Staten gewaardeerd vanwege de sierwaarde van het loof, in Noordwest Europa zal de beperkte winterhardheid de boom parten spelen.

***C. ×nussbaumeri* Sarg.**

Natuurlijke hybride tussen *C. illinoensis* en *C. laciniosa* die voorkomt in Centraal Verenigde Staten (Illinois, Indiana, Iowa, Kentucky en Missouri). Lijkt op beperkte schaal in cultuur voor de productie van noten. Er worden een 20-tal cultivars, allen voor de notenproductie) aan deze hybride toegeschreven. Verschillende hiervan zijn in cultuur, gewoonlijk als Pecannoot en onder de (foutieve) soort aanduiding *C. illinoensis*.

***C. ovalis* (Wagenh.) Sarg.**

Syn. *C. glabra* var. *odorata* (Marshall) Little
Boom tot circa 30m hoog met een vergaffelde stam. De schors is grijsbruin met een vlechtwerk van elkaar overlappende richels. Bij oudere bomen laat de schors in smalle plaatjes los. De jonge takken zijn oranjebruin en schilferig behaard. Sterk op *C. glabra* gelijkende soort die zich hiervan onderscheidt door de schilferachtige beharing op eenjarige takken, blad en vruchtblusters. Verder bestaan de bladeren uit 5-7 deelblaadjes en nooit uit 3, zoals bij *C. glabra* soms het geval is. In tegenstelling tot *C. glabra* zijn de noten van *C. ovalis* wel voor consumptie geschikt en smaken zoet. Een ander opvallend kenmerk van *C. ovalis* is dat het kernhout rood is, terwijl het bij alle andere



Carya ovalis

FOTO: RTW

Carya wit is. De Amerikaanse naam Red hickory verwijst hiernaar. In de Verenigde Staten zijn verschillende vruchtrassen in cultuur.

De taxonomische status van *C. ovalis* is omstreken. In de Flora of North America en ook in "The Plant List" wordt de soort ingedeeld als variëteit van *C. glabra*, hoewel er duidelijke morfologische verschillen zijn.

C. ovata (Mill.) K.Koch

Syn. *C. alba* auct.

NEDERLANDSE NAAM: Witte Bitternoot

HABITUS: hoog opgaande boom, tot 45 m in bosverband, maar als park-, tuin- of straatboom

tot maximaal 20-25 m. In de jeugd is de kroon compact kegelvormig, op oudere leeftijd (na circa 40 jaar) met betere groei is de top uitwaaiend en ontstaat een meer open kroon, vooral bij meer-gaffeligheid.

STAM: tot in de top recht opgaand, met een sterke neiging tot vergaffeling, soms meergaffelig. Schors aanvankelijk lichtgrijs, vrij ruw met dunne, 12-15 cm lange schorsplaatjes afschilferend.

Op oudere leeftijd (na ca. 25 jaar) worden deze plaatjes rafelig en tot 60 cm lang. De uiteinden krullen sterk om, behalve bij de onderste stamhelft bij bomen in bosverband.

TAKKEN: stevig; opvallend is een blijvende ring



Carya ovata
FOTO: RH



Carya ovata

FOTO: HJ



Carya ovata 'James'

FOTO: RH

van haren, meestal bruin, bij de takaanzet. Twijgen groen tot lichtbruin en fijn behaard, in de zomer naar diep purperbruin, kaal met lichter getinte ovale lenticellen. Bladmerk tot groot, drielobbig. **KNOPPEN:** eind- en zijknoppen ongeveer even lang, 1 tot 2 cm. Eindknoppen (breed)ovaal, zijknoppen spits, knoppen lopen meestal niet voor mei uit. Buitenschubben bruin, binnenschubben lichtgroen.

BLADEREN: groot, meestal 25-35 cm maar op gunstige groeiplaatsen en bij oudere beter in de groei zijnde bomen tot 40 cm. Deelblaadjes vrijwel altijd 5, zelden 7, relatief dik. Bij slechte groei zijn er slechts 3 ontwikkelde deelblaadjes en zijn de 2 onderste rudimentair. Bladspil dik, aanvankelijk iets behaard maar spoedig kaal met blijvende dichtbehaarde bruine ring om bladaanzet.

De bovenste drie deelbladeren groot, omgekeerd eirond tot circa 15 cm. Eindblad kort gesteeld; onderste bladeren tot aanzienlijk kleiner en zittend. Rand fijn gekarteld-gezaagd, top lang toegespitst/-gepunt. De gewimperde bladrand is een goed kenmerk. Blaadjes diep geelgroen en kaal aan de bovenzijde, onderzijde eerst met klierachtige beharing, later kaal. Bij stukwrijven verspreidt het blad niet de typische sterke geur die bij andere soorten geroken kan worden. De geur die het blad van *C. ovata* verspreid kan het beste worden omschreven als "iets appel-achtig". Herfstkleur goudgeel, tijdens bladval (begin oktober) koperkleurig.

BLOEMEN: mannelijke katjes met 3 of 4 stuks bijeen, circa 8 cm lang, dik vertakt en behaard.

Vrouwelijke katjes klein en nauwelijks opvallend, groen. Bloeit laat in het voorjaar, (half-)eind mei-begin juni, als de eerste bladontwikkeling voltooid is. Bomen bloeien pas na circa 20 jaar. **VRUCHTEN:** alleenstaand of tot 3 bijeen; rond tot elliptisch, enigszins hoekig, naar de top afgeplat. Bolster dik en verhoutend, groen met witte lenticellen, bij rijpheid bruinzwart, springt tot aan de basis open.

NOTEN: elliptisch maar naar top vierhoekig.

In de bolster wit maar later bruinrood verkleurend. Smaakt aangenaam en zoet. Uitstekend consumptiegewas maar de boom heeft geen betrouwbare vruchtdracht.

Inheems in de gehele oostelijke helft van Noord-Amerika, van Zuidoost-Canada tot in Noordoost-Texas. Niet in Florida. Groeit voorname-lijk op de koelere gronden en in de noordelijke groeigebieden is de groei beter. In de warme zuidelijke gebieden met hete zomers treedt vroegtijdige vruchtval op.

C. ovata groeit in de jeugd traag en wordt niet oud; na circa 250 jaar begint een snelle aftakeling. Verdraagt in de jeugd enige schaduw maar is toch wel een lichthoutsoort. De boom geeft de voorkeur aan voedzame, kalkneutrale tot licht kalkhoudende leemgronden, bij voorkeur voldoende vochtig en diep doorwortelbaar. Verdraagt droogte goed. In de Verenigde Staten is gebleken dat bronbemaling etc. bij straatbomen kan leiden tot afstervingsverschijnselen door te vroege bladval in augustus. Anthracnose (*Gnomonia caryae*) kan



Carya ovata

BRON: RTW



Carya ovata var. *australis*

BRON: RTW



Carya ovata

FOTO: RH

onder natte omstandigheden optreden. Is o.a. in Cleveland, Ohio een goede straatboom maar een zeer trage groeier.

C. ovata is een belangrijke boom in de bosbouw en levert hoogwaardig hout. Ook als vruchtboom is *C. ovata* een belangrijke soort. Er zijn meer dan 100 benaamde vruchtrassen en ook de hybriden met *C. cordiformis* (*C. ×laneyi*) en *C. laciniosa* (*C. ×dunbarii*) worden in praktijk onder *C. ovata* gerangschikt.

C. ovata* var. *australis (Ashe) Little

Syn. *C. australis* Ashe

C. carolinae-septentrionalis (Ashe)

Engl. & Graebn.

C. ovata var. *carolinae-septentrionalis*

(Ashe) Reveal

Door verschillende auteurs beschouwd als aparte soort (*C. carolinae-septentrionalis*) maar tegenwoordig beschouwd als variëteit van *C. ovata* en lijkt hier vrij sterk op. Verschilt hiervan door de kleinere bladeren en vruchten en de glimmend bruinzwarte onbehaarde buitenste knopschubben. De twijgen zijn relatief dun en glimmend donkerbruin.

Groeit van nature op vochtige rivierbeddingen en -oevers in het zuidoosten van de Verenigde Staten (Kentucky, Virginia, North- en South Carolina, Tennessee, Georgia, Alabama en Mississippi).

De boom levert een prima kwaliteit hout, gelijk aan dat van *C. ovata*.



Carya ovata

FOTO: RH

C. ovata var. *carolinae-septentrionalis*:

C. ovata* var. *australis

C. ovata* var. *mexicana (Engelm. ex Hemsl.)

W.E.Manning

Geografische variëteit die in enkele geïsoleerde herkomstgebieden in oostelijk Mexico voorkomt. Verschilt slechts in detail van de soort. De vruchtbolster is iets dunner en nauwelijks hoekig en ook de noten hebben een iets dunnere schaal en zijn iets minder hoekig. Niet in cultuur.

C. pallida (Ashe) Engelm. & Graebn.

Middelgrote boom die onder gunstige omstandigheden (in de natuur) toch uit kan groeien tot een hoogte van 30 m. De schors is lichtgrijs, aanvankelijk vrij glad tot iets gegroefd, bij oude bomen diep en ruw gegroefd. Twijgen purperbruin tot bruin. Bladeren 20-40 cm lang, bestaand uit 7-9 deelblaadjes, omgekeerd langwerpig-eirond en tot 15 cm lang. Bovenzijde heldergroen, onderzijde met een zilvergrijze schubachtige beharing. Bladspil en -steel van jonge bladeren eveneens met zilvergrijze beharing. Bolsters met dunne schil, met vier ondiepe groeven, niet gevleugeld, eveneens bezet met zilvergrijze schubachtige beharing. De bolsters springen langzaam vanaf de top, uiteindelijk tot aan de basis open. Noten relatief klein (tot circa 2,5 cm), afgeplat, witachtig en eetbaar. Onderscheidt zich van andere *Carya* door de beharing van de bladonderzijde en bolsters. Ook het langzaam openen van de bolsters is een uniek kenmerk van deze soort. Komt voor in het



Carya pallida

BRON: RTW

zuidoosten van de Verenigde Staten, in Alabama, Georgia, Mississippi, South Carolina en Tennessee. Plaatselijk ook in het noordwesten van Florida (de zgn. 'Florida Panhandle'). Hoewel de boom ook op voedzame vochtigere bodem gedijt, groeit deze bij voorkeur op warme, droge zand- en rotsbodem, getuige de Amerikaanse naam Sand hickory. Wordt niet gekweekt en is niet geschikt voor toepassing in West-Europa

C. palmeri W.E.Manning

Mexicaanse soort die op verschillende bergachtige plaatsen in Noordoost- en Oost-Mexico voorkomt, vaak in combinatie met de eveneens weinig algemene *C. myristiciformis*. Niet winterhard en niet in cultuur.

C. poilanei (A.Chev.) Leroy

Zeldzame soort die voorkomt in het grensgebied tussen China, Laos en Vietnam, waar deze soort vanwege ontbossing een bedreigde soort is.

Ongeschikt voor het klimaat in Noordwest-Europa. Niet in cultuur.

C. ×schneckii Sarg.

Natuurlijke hybride tussen *C. illinoensis* en *C. tomentosa* die voorkomt in de staten Illinois, Iowa en Missouri. Waarschijnlijk niet in cultuur.

C. texana Buckley

Grote boom, tot 25 m in de natuur, maar in cultuur gewoonlijk 10-18 m hoog. Schors donker bruingrijs, gegroefd. Jonge twijgen roestkleurig behaard. De bladeren bestaan uit 5-7 langwerpige deelblaadjes waarvan de hoofdnerf aan de onderzijde behaard zijn. Bolsters circa 3,5 cm groot, rond tot eivormig met een ronde top. Bij rijping opensplijtend vanaf de top tot bijna aan de basis. Noten iets vierhoekig, eetbaar en zoet smakend. Hoewel de schaal niet opvallend dik is, is deze zeer sterk en zijn de noten moeilijk te kraken.



Carya tomentosa

FOTO: GF



Carya tomentosa

FOTO: RH

Hoewel de naam aangeeft dat de soort uit Texas komt, is deze inheems in het midden en zuiden van de Verenigde Staten, van Texas in het zuiden tot Illinois in het noorden en Georgia in het Oosten.

C. tomentosa (Lam.) Nutt.

Syn. *C. alba* (L.) Nutt.

HABITUS: in de jeugd (tot 30 jaar) een trage groeier met een rechte stam en een smal kegelvormige kroon. Na circa 20 jaar kan de stam vergaffelen en wordt de kroon omgekeerd eirond met afgeronde top. In West Europa worden ze niet hoger dan circa 20 m.

STAM: rechtopgaand, al of niet vergaffelend.

Schors aanvankelijk glad, grijs met oranjebruine of bruingroene dunne voren. Op oudere leeftijd blijvend glad maar groeven dieper, naar bruin met daar tussen vlakke purpergrijze schorsplaten in een ruitvormig netwerk, die bij vervellen niet omkrullen.

TAKKEN: gesteltakken eerst opgaand, later onregelmatig uitstaand. Takken vrij kort maar stug, stevig en goed windvast. Jonge twijgen dof roodbruin met duidelijke beharing die in de loop van de zomer verdwijnt waarna grote lenticellen zichtbaar worden. Bladmerk groot, iets verhoogd, breed ovaalrond.

KNOPPEN: eindknop min of meer ovaal-rond en tot 2,5 cm groot. De twee buitenschubben zijn donker bruinrood en dicht behaard maar worden voor de winter al afgeworpen; de over elkaar liggende binnenschubben zijn groenachtig wit

behaard; zijknoppen klein, stomp en licht behaard.

BLADEREN: afhankelijk van de groeiomstandigheden tot meer dan 40 cm lang, in Europa worden ze slechts 20-25 cm. De bladeren bestaan uit 5-9 (11) deelblaadjes maar zijn gewoonlijk 7-talig. Bladspil dicht, grijs behaard, bladvoet meestal verdikt. Deelblaadjes langwerpig-elliptisch en zittend, alleen het topblaadje soms kort gesteeld. Bladtop toegespitst, rand gezaagd. Bovenzijde bij uitlopen geelgroen, behaard, spoedig helder groen en kaal. Onderzijde geelgroen en dicht bezet met (licht) oranjebruine klierharen. De bladeren verspreiden bij stukwrijven een duidelijke, aangenaam aromatische geur. Het uitlopende blad is licht nachtvorstgevoelig. Herfstkleur eind oktober, diep goudgeel naar heldergeel.

BLOEMEN: mannelijke katjes tot 12 cm lang, soms 5 bijeen. Mannelijke en vrouwelijke katjes bloeien gelijktijdig en zelfbestuiving komt dan ook voor. Volgens E.H. Scanlon kan *C. tomentosa* elke twee jaar veel zaad geven maar zaad geproduceerd na zelfbestuiving is slechts voor de helft fertiel (pers. comm.). Bloeit vrij laat in het voorjaar; tijdens of iets na het uitlopen van het blad.

VRUCHTEN: doorgaans twee bijeen op een kort stevig steeltje, onregelmatig halfrond tot peervormig, 3-5 cm. Bolster dik, groen met witte lenticellen, ongeveugeld maar met vier groeven. Bij rijpheid kleurt de vrucht bruin. Opent zich vanaf de top in vier onregelmatige delen tot aan de basis.

NOTEN: klein, tot 3 cm met dikke witte schaal die grijs verkleurt. De noten hebben een ronde voet en zijn enigszins hoekig met een kort toegespitste top.



Carya tomentosa
FOTO: HJ



Carya tomentosa
BRON: RTW

De kern is klein, eetbaar en heeft een zoete smaak. Mogelijk heeft de Amerikaanse naam Mockernut (to mocker = (be)spotten) met de erg dikke schaal voor de erg kleine kern te maken. Een andere theorie is dat, met enige fantasie, het bladmerk op een apenkop lijkt. Maar dit is bij meerdere soorten het geval, dus niet uniek voor *C. tomentosa*.

Komt voor in het midden en de gehele oostelijke helft van Noord-Amerika, vanaf Oost-Canada tot in Noord-Florida en Noordoost-Texas. Minder geschikt voor gebruik aan de (natte) oostkust. Groeit het best op voedzame leemhoudende grond met pH van 4,5 tot licht basisch, de grond moet op dieper niveau wel vochtig zijn maar een droge standplaats wordt getolereerd. Het wortelgestel is diepgaand maar ook daar minder in de breedte vertakt. Op armere en drogere gronden produceren de bomen soms bladeren met slechts drie deelbladeren. Op voedzame vochthoudende gronden worden meer deelblaadjes per blad gevormd; gewoonlijk 7-9 –tallig, maar ook bladeren met 11 deelbladeren worden gevormd. *C. tomentosa* is gemakkelijk te onderscheiden van andere soorten door de behaarde bladonderzijde, de dikke vruchtwand en het ruitvormige netwerk op de schors. 's Winters is de opvallend grote eindknop het belangrijkste kenmerk.

De boom kan zeer oud worden. In Boston, Massachusetts staat een exemplaar van bijna 400 jaar, stamdoorsnede van 280 cm en hoogte ruim 30 m. *C. tomentosa* is een goede straatboom met in de jeugd een trage groei en een neiging tot vergaffeling. De kroon is dan breder en in de top afgerond. Maakt een goede rechte stam, vrij van vertakkingen tot 6 meter. Is in het noorden van de Verenigde Staten de belangrijkste houtproducent. Door het grote verspreidingsgebied zijn er veel fenotypen. *C. tomentosa* levert het beste, witte timmerhout, dat een hoog gehalte aan oliën heeft. De oorspronkelijke bevolking gebruikte de binnenschors voor stoelzittingen en haalde kleurstoffen uit het blad. Hoewel verplanten een probleem kan zijn, laat de boom zich wat gemakkelijker verplanten dan de andere soorten.

C. tonkinensis Lecomte

Inheems in Zuidwest-China, Noord-Vietnam, Laos, Myanmar en Noordoost-India. Grote boom tot circa 20 m met een gladde grijze schors. Bladeren tot circa 40 cm lang met 5-7 deelblaadjes. Bladspil en hoofdnerf aan boven- en onderzijde bezet met korte haren. Noten halfrond met een afgeplatte top (uniek binnen *Carya*). Amerikaanse onderzoekers verzamelden in 1990 noten in Noord-Vietnam, waaruit een tiental zaailingen kon worden opgekweekt. Voor zover bekend zijn dit de enig planten die ooit buiten het herkomstgebied werden gekweekt. Niet winterhard en daarom ongeschikt voor toepassing in Nederland en België.

Werkgroep en beoordeelde objecten

De werkgroep *Carya* van de Technische Keuringscommissie van de Naktuinbouw (TKC) bestond uit de leden: T. van Eeten, G. Schalk, A. Versprille, P.M. van 't Westeinde en Ing. G.J.J. Bolscher. Naast gegevens uit de literatuur is gebruik gemaakt van uit het Arnold Arboretum, Jamaica Plain, Massachusetts, Verenigde Staten verkregen gegevens, primair van Charles Sargent en in 1978 herzien door W.E. Manning. Praktische gegevens zijn verstrekt door E.H. Scanlon, die een groot gebruikswaarde onderzoek van bomen in Ohio heeft opgezet. Ook een woord van dank aan Ton Friesen, Kwekerij De Smallenkamp, Nunspeet, voor de praktische adviezen en aanvullingen. Daarnaast beoordeelde de TKC bomen die geplant staan in de volgende objecten in Nederland: Arboretum Poort Bulten (De Lutte) en stadsbeplanting in Hilversum. In België werden *Carya* in de volgende objecten beoordeeld: Arboretum Rivierenhof (Antwerpen), Arboretum Wespelaar (Haacht), Arboretum 't Leen (Eeklo), Arboretum Tervuren (Tervuren), Arboretum Groenendaal (Hoeilaart).



Carya glabra
FOTO: RH

Literatuur

- BOEIJINK, D.E., M. DE GEUS & B. SCHALK (1992): Loofbomen, in en buiten het bos. Dick Coutinho, Muiderberg.
- BOOM, DR. B.K. (2000): Nederlandse Dendrologie. 13e druk. Uitgeverij H. Veenman & Zonen, Ede
- BROWN, CLAUD L. & KIRKMAN, L. KATHERINE (1990) Trees of Georgia and Adjacent States. Timber Press, Portland, OR, Verenigde Staten
- DIRR, MICHAEL A. (1998): Manual of Woody Landscape Plants. Stipes Publishing, Champaign, IL, Verenigde Staten
- FONTAINE, F.J. (1995): Boomspiegel 11; De familie der Juglandaceae. Boomkwekerijen M. van den Oever & Zonen BV, Haaren
- FULBRIGHT, DENNIS W. (2003): A guide to Nut Tree Culture in North America; vol.1. Northern Nut Growers Association, Inc., Hamden, CT, Verenigde Staten
- HILLIER NURSERIES (2002): The Hillier manual of trees & shrubs. David & Charles, Newton Abbot, Verenigd Koninkrijk
- HOFFMAN, IR. M.H.A. (2010): Naamlijst van houtige gewassen. Wageningen UR/ Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lisse
- KONING, JAN DE & WIM VAN DEN BROEK. (2009): Dendrologie van de lage landen. KNNV Uitgeverij, Zeist
- KRÜSSMANN, G. (1976): Manual of Cultivated Broad-leaved Trees & Shrubs, Vol I, English translation (1984), Timber Press, Portland, OR, Verenigde Staten
- LANGHE, JAN DE (2012): Vegetatieve key to species cultivated in Western Europe.
- MANOS, PAUL S. & DONALD E. STONE (2001). Evolution, Phylogeny, and Systematics of the Juglandaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden, Vol 88, No. 2 (Spring 2001), p231-269. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, MO, Verenigde Staten.
- PETRIDES, GEORGE A. & JANET WEHR (1998): A field guide to Eastern Trees. Houghton Mifflin Company, New York, Verenigde Staten
- REHDER, ALFRED (1954): Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America, 2nd ed. The Macmillan Company, New York, Verenigde Staten
- WESTEINDE, J.C. VAN 'T (1972): Juglans regia. Dendroflora Nr. 8/1971, p. 36-41. Koninklijke Vereniging voor Boskoopse Culturen & Nederlandse Dendrologische Vereniging, Boskoop

Websites

- <http://aggie-horticulture.tamu.edu/>
- http://www.caes.uga.edu/commodities/fruits/pecanbreeding/cultivars/alternate_bearing.html
- <http://plants.usda.gov/>
- <http://www.ars-grin.gov/>
- <http://www.efloras.org/>
- <http://www.theplantlist.org/>

SUMMARY

Apart from Juglans, Carya is one of the main genera in the Juglandaceae family. These medium-sized to large trees are not only planted for their ornamental value, but also are important nut-producing trees. This article gives an overview of the taxonomy of the Juglandaceae in general and Carya in particular. Morphology, use, fruit-production and pests and diseases are discussed. Descriptions of species and hybrids are given.