

Herfstkleuren

door: Leo van deBerkmortel

In 'Aesculus' nr. 29 van oktober 2001 schreef Joop van Rijsbergen al eens over herfstkleuren. Hij bekeek die, zoals wij dat allemaal doen, vanuit een menselijk standpunt, met bewondering, met verwondering, maar ook met een milde melancholie vanwege het naderende einde van een seizoen. Laat ik nu eens proberen de herfstkleuren te bekijken vanuit de bomen zelf.

Hoe komen die kleuren tot stand? Waardoor kleurt een boom zo mooi? Wat heeft die boom er voor profijt van?

Hoe ontstaan die verschillende kleuren?

In de zomer zijn bladeren overwegend groen. Dat komt omdat de bladgroenkorrels het blauw en het rood uit het zonlicht absorberen en gebruiken voor de fotosynthese. Het groene licht is dan wat overblijft en teruggekaatst wordt tot in ons oog, zodat wij het bladgroen (chlorofyl) als groen zien. Vooral bij struiken die schaduw verdragen,

komen ook andere bladkleuren voor, zoals het rode of paarse anthocyaan (kleur o.a. afhankelijk van de zuurgraad), dat al eerder gevormd wordt dan het bladgroen. De vorming van bladgroen kost veel energie en daarmee wacht het blad totdat het in het licht komt.

Dankzij het chlorofyl kunnen de bladeren water uit de bodem en koolzuurgas uit de lucht met behulp van (zon)licht omzetten in bouwstoffen, energie en groei en er wordt zuurstof aan de lucht afgegeven.

In de herfst gaat bij veel bomen en struiken die groene kleur over in herfstkleuren, bij de een vroeger, bij de ander wat later, dat varieert per soort en per jaar. Het eerst gebeurt dat bij planten in stresscondities, zoals de planten die in potten staan, of planten die in een droge nazomer water tekort gekomen zijn.

Waarom krijgen planten onder stress eerder en meer herfstkleur? Daar heeft de wetenschap nooit veel onderzoek naar gedaan, omdat het antwoord daarop economisch niet van belang is. Hoewel,.... in New England, in het N.O. van de Ver. Staten is de "Indian summer" een grote toeristische trekpleister, die meer dan 1 miljard dollar oplevert. Vooral Esdoorns, Berken en Eiken kleuren daar dan prachtig rood, geel of oranje en trekken veel toeristen.

Ook omgevingsfactoren zijn heel belangrijk, want sommige planten uit Oost-Azië en Noord-Amerika, die in hun

Amerikaanse toverhazelaar, *Hamamelis virginiana*



oorsprongsgebied sterke verkleuring laten zien, vertonen in Nederland soms maar weinig herfstkleur. Het lijkt erop of ook het klimaat in de voorbije zomer van invloed is. Hoe warmer en zonniger de zomer, hoe meer kleur in de volgende herfst.

Verouderend blad vormt, nadat veel bouwstoffen afgevoerd zijn naar de tak, een scheidingslaagje van kurkachtige, opgezwollen cellen. Na het afvallen is de wond dus meteen afgesloten, behalve de vaatbundels, die als “bladmerk” zichtbaar blijven.

Waardoor kleurt een boom zo mooi?

De volgende verklaring lijkt voor de hand te liggen: De natuur gaat zuinig om met bouwstoffen. Bladgroen (chlorofyl) is één van de kostbaarste bouwstoffen voor een plant, want het dient in de zomer om met behulp van zonlicht en koolzuurgas suikers en zetmeel te maken, bouwstoffen voor de plant dus. Chlorofyl is geen erg stabiele stof; het valt snel uiteen, maar in de zomer, bij hoge temperaturen, wordt het regelmatig opnieuw aangemaakt. In de herfst kan dat niet meer door de lagere temperatuur. Die afname van groene kleurstof verklaart dan een deel van de vergeling van het blad.

Vóórdat het blad in de herfst afvalt, tracht de boom nog wat bouwstoffen van dat kostbare bladgroen terug te nemen uit het blad naar de takken, om volgend voorjaar weer te kunnen gebruiken. Onder invloed van koude (nachten) worden uit die bouwstoffen vooral suikers gemaakt. Die hebben een antivrieswerking. Bij diverse coniferen, bijv. *Thuja* en Cipressen, is in de herfst een bruinverkleuring van de naalden of schubben te zien, eveneens een gevolg van dit antivries. In het voorjaar kleuren deze schubben en naalden weer groen.

Door het verdwijnen van (een deel van) het bladgroen uit het blad, worden de andere kleurstoffen, die er al die tijd al in zaten, maar niet te zien waren, ook zichtbaar.

Dat kunnen zijn, afhankelijk van de boomsoort:

- Geel **caroteen**. Net als chlorofyl, zit dat als korreltjes in de cellen, dus niet opgelost in het celsap. Het is stabiel en ook belangrijk voor de zonlichtabsorptie;
- Geel of oranje **xanthofyl**, dat ook in veel bloemen zit en ook in banaan en citrusvruchten, is verwant aan caroteen;
- Lichtblauw **fytochroom**, dat het blad beschermt tegen verbranding door de zon;
- Blauwviolet **riboflavine** (= vitamine B2), belangrijk voor de ademhaling van de cel;
- Rood of paars **anthocyaan**, dat o.a. voorkomt in de Bruine beuk (*Fagus sylvatica* ‘Atropunicea’). De vorming hiervan kan alleen in het licht, dus niet binnenin de kroon;
- Bruine **looistoffen**, o.a. in Eiken en Paardenkastanjes, die het blad beschermen tegen aantasting door bacteriën en vreters door dieren.

Behalve de pigmenten die al aanwezig waren en pas zichtbaar worden nadat het bladgroen uit het blad verdwenen is, zijn er ook kleurstoffen die pas gevormd worden in de herfst. Dit geldt voor het rood en paars van sommige Esdoorns (*Acer*) en de Fluweelboom (*Rhus*). Anthocyaan wordt in veel boomsoorten pas in de herfst gevormd uit de overgebleven suikers en zit opgelost in het celsap. De kleur hangt af van het licht en de zuurgraad (pH) van het celsap en die kan weer veranderen bij wisselende hoeveelheden suikers. Zuur celsap is rood, alkalisch sap is paars. Dat verklaart ook de kleurveranderingen die we bij rode kool zien, als we daar in de keuken wat zure appelstukjes aan toevoegen.

Opmerkelijk is dat rode kleur heel vaak ontstaat als reactie op stress, dus bijvoorbeeld bij te hoge zoutconcentratie in de grond, of bij verwonding. Andere stressfactoren die een rol kunnen spelen zijn: afnemende daglengte bij een nog relatief hoge lichtintensiteit (in schaduw geen anthocyaanvorming), schrale wind, droogte (waardoor hoge suikerconcentratie in het ingedikte celsap ontstaat), lage temperaturen en grote verschillen tussen dag- en nachttemperaturen.

Wat heeft een boom voor profijt van zijn herfstkleur?

Het aanmaken van de kleurstof anthocyaan kost energie. Waarom doet een boom dat in blad dat er toch afvalt? De nieuwste theorie is, dat planten zich met die rode kleurstof beschermen tegen UV-stralen in het zonlicht en tegen vrije radicalen. Om dezelfde reden wordt het drinken van een paar glazen rode wijn per dag aanbevolen; de rode kleurstof uit de druiven beschermt ons mensen ook tegen schadelijke vrije radicalen uit zonnestralen, luchtvervuiling, geneesmiddelen, bestrijdingsmiddelen op voedsel, alcohol enz.

Zeven-zonen-bloem, *Heptacodium miconioides*





Goudlork, *Pseudolarix amabilis*”

Blad dat aan het verouderen is en minder bladgroen bevat, wordt met een rode kleurstof beschermd tegen de zon.

Zo kan het afbreken van chlorofyl en het afvoeren van de suikers naar de takken langer doorgaan. In de winter werken die opgeloste bouwstoffen als antivries en in het voorjaar heeft de boom ze weer nodig voor nieuwe groei. Er zijn duidelijk ook erfelijke factoren. Planten die in hun herkomstgebied in de loop van de evolutie bescherming moesten inbouwen tegen stress, vertonen meer herfstkleuren. Dat geldt vooral voor planten uit Noord-Amerika en Azië (vooral Siberië en China), gebieden met een landklimaat dus. Uit Zweeds onderzoek is duidelijk geworden dat er vele honderden genen een rol spelen bij het ontstaan van herfstkleuren.

Gele en rode herfstkleuren schijnen nog een ander voordeel op te leveren voor de bomen. Veel insecten vreten het liefst van en leggen hun eitjes op groene planten en minder op bladeren met andere kleuren. Daardoor hebben die bomen in het volgende voorjaar minder last van vreters door rupsen, bladluizen enz.

Bij bladhoudende bomen en struiken vallen alleen de oudste bladeren af en ook die kunnen een “verouderingskleur” krijgen; denk maar aan gele bladeren tussen de groene bladeren bij Buxus en Hulst. Maar dat proces is over het jaar gespreid en niet geconcentreerd in de herfst.

Bomen en struiken in het Arboretum met de mooiste herfstkleuren:

Japanse Notenboom, *Ginkgo biloba*: gele herfstkleur. Deze Chinese(!) boom wordt wel gezien als de “oerboom”, waarvan zowel de naaldbomen als de loofbomen afstammen.

Goudlork, *Pseudolarix amabilis*: Een bladverliezende naaldboom uit China; de zomerkleur is zachtgroen, wordt in de herfst geel. Voelt zacht aan (gewone Lariks is scherp).

Moerascipres, *Taxodium distichum*: uit ZO.-Ver. Staten, naaldverliezende conifeer, met lichtgroene, naaldachtige blaadjes. Kleurt in de herfst geel met oranje tot rood en bruin.

En verder een hele serie loofbomen, we nemen er een greep uit:

Ruwe of Witte berk, *Betula pendula*: kleurt geel door caroteen. Er staat een groep in het Europese deel van het Arboretum, naast de heide.

Zwarte berk, *B. nigra*: uit O.- en C.-VS, ook gele herfstkleur. De naam “Zwarte berk” is te danken aan de zwarte afschilferende stam. Er staat een rijtje in het Amerikaanse deel.

Moeraseik, *Quercus palustris*: uit N.O.-VS; staat het liefst op natte grond, maar noodzakelijk is dat niet. Oranjerode herfstkleur. U vindt er een op het grasveld in het Amerikaanse deel.

Hortensia, *Hydrangea macrophylla* uit Japan. Veel cultivars draaien de randbloemen om na de bloei en die zorgen dan voor een (meestal roze) herfstkleur, afhankelijk van de cultivar.

H. quercifolia uit ZO.-VS: krijgt ook een mooie rode herfstkleur van het blad.

Krentenboompje, *Amelanchier lamarckii*: uit N.-Amerika, maar in Europa al eeuwen ingeburgerd in bosranden en op droge zandgrond. Herfstkleur geel tot oranje-rood! Naast het heidegebied.

Valse Christusdoorn, *Gleditsia triacanthos*: uit Midden- en N.O.-VS; heeft enkel- en dubbelgeveerde bladeren, waarvan de blaadjes 2 - 3,5 cm lang zijn en in de herfst afzonderlijk afvallen, daarna valt de bladsteel (hoofdnerf) pas af. Herfstkleur felgeel.

Geelhout, *Cladrastis kentukea* (syn. *C. lutea*): kleine boom uit ZO.-Ver.Staten; gele herfstkleur met een vleugje oranje erin en aanvankelijk nog groene nerven.

Gladde Pavia, *Aesculus glabra*: uit midden en oosten van de Ver. Staten, kleurt oranje-rood en vooral de cultivar ‘October Red’ heeft een mooie rode herfstkleur.

Kardinaalsmuts, *Euonymus alatus*: uit O.-Azië; groen blad en kleine bruinrode vruchten met 2 oranje zaden. Staat in het Aziatisch deel.

Euonymus europaeus: vooral mooi door de vruchten, bestaande uit opgezwollen roze kelkbladen met daarin oranje zaden. Gevoelig voor de spinselmot; wordt dan kaal, maar herstelt zich gemakkelijk. Er staan er enige in het Europese deel, dicht bij de Parklaan.

Euonymus hamiltonianus 'Indian Summer': gekweekt en benoemd door Gidie van Vugt van Plantentuin 'De Oirsprong', Oirschot. Herfstkleur bordeauxrood, bijna tot kerstmis toe.

Boomwurger, *Celastrus orbiculatus*: klimplant met verspreide, zeer variabele bladen met gele herfstkleur. Er zijn ♀ en ♂ planten, die de cv.-namen 'Diana' en 'Hercules' hebben. In Arboretum Oudenbosch klimmen die in 2 gewone essen met net zo'n gele herfstkleur.

Amberboom, *Liquidambar styraciflua*: opgaande boom met glanzend blad. Er zijn exemplaren met rode en met gele herfstkleur. Na de bladval zijn de takken met kurklijsten heel sierlijk.

IJzerhout *Parrotia persica*: boom met zalmroze uitlopend blad en in de herfst verkleurend via geel naar oranje- of scharlakenrood. Bloeit in februari op het kale hout, net als *Hamamelis*.

Toverhazelaar, *Hamamelis mollis* en andere soorten: cultivars met rode en gele herfstkleur.

Hamamelis × *intermedia*: uit de kruising *H. japonica* en *H. mollis*: Hieruit zijn veel cv.'s in de handel, met verschillende bloemkleuren en herfstkleuren. Aan de kant van Saint-Louis.

Amerikaanse toverhazelaar, *Hamamelis virginiana*, is een najaarsbloeier, met gele bloemen, vaak als het blad met zijn gele herfstkleur ook nog aan de takken zit.

Oost-Amerikaanse kornoelje, *Cornus florida*: forse struik met berijpte twijgen. Er zijn cv.'s met helderrode en met bruinrode herfstkleur, in het Arboretum, in het Amerikaanse deel, o.a. 'Cloud Nine' en 'Cherokee Brave' (uit een hele serie 'Cherokee'-cultivars).

West-Amerikaanse kornoelje, *C. nuttallii*: verwant aan de vorige, maar twijgen niet berijpt.


Aziatische kornoelje, *Cornus kousa*: struik uit Japan en Korea met rode herfstkleur; blad blijft lang aan de struik. Cv. 'Goldstar' heeft witbont blad; wit kleurt in de herfst rozerood. Beide staan in het Aziatisch deel.

Kansenboom of Pindakaasboom, *Clerodendrum trichotomum*: Kleine boom uit China en Japan; blad 10-18 cm, toegespitst, met zwarte klieren op onderzijde, ruikt bij wrijven naar pindakaas. Na de bloei in juli/augustus zwellen de

rode kelkbladen op en ontstaan blauwe bessen daartussen. Blad kleurt geel met roze. Staat in het Aziatisch deel.

Sneeuwbal of Gelderse roos, *Viburnum opulus*: inheemse struik. Valt vooral op door trossen glanzend rode bessen in de herfst; geen spectaculaire herfstkleur, geel met wat rood erin.

Japanse sneeuwbal, *V. plicatum*: heeft bruinrode tot paarse herfstkleur en tevens nabloei tot laat in de herfst van witte bloemen. De normale bloeitijd is mei-juni.

Zeven-zonen-bloem, *Heptacodium miconioides*: Grote struik met witte bloemen in trossen. Na de bloei verkleuren de kelkbladen prachtig paarsrood en blijven zitten tot laat in de herfst. Staat in het Aziatisch deel, vlakbij de Torii. 

Hortensia, *Hydrangea macrophylla* 'Mariesii Lilacina'

