

Schors, een moeilijkheid of mogelijkheid in de moderne bosbouw *)

[282 : 892.4 : 237.3]

H. D. W. VAN TUIL

SUMMARY

Recently, mechanical debarking has been introduced into the Dutch forests and though for the time being the output of bark in the forests or at central places outside the forests is only small. A further development may create possibilities for the use of bark, either as an industrial raw material or as soil improving substance. For this reason a survey is given of the experience which other countries have already obtained in this particular field. Also attention is paid to the possible use of bark as a soil improver, in which case one has to bear in mind however that addition of commercial fertilizers, especially nitrogen, will be necessary.

RESUME

Avec l'introduction des méthodes nouvelles dans la sylviculture le décortiquage mécanique est récemment entré aux forêts des Pays-Bas. Quoique la quantité de l'écorce obtenue aux lieux de décortiquage est de peu d'importance à ce moment, une extension de cette méthode d'écortiquage peut faciliter l'application industrielle de l'écorce. Par contre, on peut choisir de faire usage de l'écorce pour améliorer le sol. Dans une vue générale des renseignements sur la possibilité d'une application industrielle de l'écorce sont donnés afin que nous pouvons réfléchir sur des choses bien familières pour ces pays qui ont déjà l'expérience avec l'écorce comme un facteur économique.

In de moderne bosbouw neemt het mechanisch schillen van geveld hout steeds meer toe, hetzij door het hout in het bos te schillen dan wel door deze bewerking buiten het bos, op centrale plaatsen, uit te voeren.

Deze werkwijze, die vrij recent ook in Nederland in gebruik is genomen, heeft het voordeel dat veel handwerk vervalt. Bovendien is een nevenvoordeel dat bij mechanisch schillen in het bos een transportbesparing van 5 tot 15 % van het volume kan optreden, afhankelijk van de betrokken houtsoort en de diameter. Voorts heeft bij houtverkoop op stam de houthandel de mogelijkheid om met veel minder mankracht hout sneller te schillen en daardoor de boshygiëne gunstig te beïnvloeden.

Aangezien deze ontwikkeling wellicht vragen zal opwerpen omtrent de mogelijkheden die schors als industrieel materiaal bezit, lijkt het van belang om op de hoogte te geraken van de ontwikkeling op dit gebied in landen die

*) Verschijnt tevens als Korte Mededeling nr 86 van het Bosbouwproefstation.

reeds ervaring hebben opgedaan. Daarbij zal men zich vooraf moeten realiseren dat er twee wezenlijk verschillende uitgangspunten zijn ten aanzien van het schorsgebruik, namelijk:

1. Indien schors enigerlei toepassing buiten het bos kan vinden dient het daartoe aan het bos onttrokken te worden;
2. Schors, ook al heeft het toepassingsmogelijkheden buiten het bos, zal aan het bos teruggegeven moeten worden, teneinde de eventueel door schorsonttrekking veroorzaakte fysische en chemisch-biologische degradatie van de bodem tegen te gaan.

In het eerste geval laten financiële uitkomsten zich vrij eenvoudig berekenen, terwijl in het tweede geval de lasten, kosten verbonden aan het terugbrengen en spreiden van schors in het bos zich wel eenvoudig laten calculeren, doch de factor voorkomen van de bodemteruggang veel moeilijker in geld valt uit te drukken.

Door de eerst vrij recente introductie van het mechanisch schillen in ons land is een afnameprijs nog niet gerealiseerd, zodat hierover nog geen enkele speculatie kan worden gedaan. In de toekomst ware echter wel aandacht te schenken aan de invloed van schorsonttrekking aan de voedingscyclus van het bos.

Samenstelling

Teneinde een inzicht te krijgen in de samenstelling van schors, dat altijd nog 5 tot 15 % van het boomvolume uitmaakt (Tabel 1), zal in het kort de fysiologische rol van de schors in de levende boom worden nagegaan.

De cambiale laag, die naar binnen xyleem afzet, zorgt voor de phloemafzetting naar de buitenkant van de boom. In dit phloem kan nu door een schorscambium weer onderverdeling ontstaan tussen de binnenste en buitenste schorslaag. Deze buitenste schorslaag wordt geacht een beschermende functie te vervullen tegen invloeden van buiten, zoals onder andere mechanische beschadigingen en te scherpe vocht- en temperatuurgradients in de stam. De binnenste schorslaag heeft in dit opzicht een meer actieve functie, daar in deze laag de benedenwaarts gerichte assimilatenstroom en de regulatie van

Tabel 1. Schorsvolume van enige houtsoorten
Barkvolume of some tree species

	diameter op borsthoogte (dbh) in cm	aantal groeiringen number of growth rings	% schorsvolume % barkvolume
Picea	11	62	12,1
	22	112	9,3
Abies	12	38	10,0
	21	65	9,4
Betula	11	46	10,1
	24	68	9,3
Fagus	11	63	6,9
	23	125	6,1

Gegevens van Forest Products Laboratory, V.S. rapport nr 1666—5.

deze stroom plaatsvindt. Bovendien wordt de binnenste schorslaag gebruikt voor opslag van reservestoffen.

Afhankelijk van de soort treft men grote verschillen aan in de verhouding tussen vezels, parenchym, tracheïden en zeefvaten, terwijl ook de geometrische homogeniteit van deze bouwelementen nagenoeg afwezig is. Voorts treden ook in één groeiseizoen veranderingen op, bijvoorbeeld door het afsterven van zeefvaten onder gelijktijdige formatie van parenchym.

De chemische bestanddelen van schors zijn nauw verwant aan de specifieke in- en externe functies, welke functies op hun beurt onder andere weer worden bepaald door de positie in de boom. Schors bevat 5 tot 8 maal zoveel extraheerbare verbindingen als hout, terwijl de cellulose-, lignine- en mineralengehalten aanzienlijk kunnen variëren en in het algemeen wel zodanig dat het cellulose gehalte omgekeerd evenredig is met het lignine- en mineralengehalte. Al deze facetten zijn van belang indien er voor schors industriële vraag gaat ontstaan en er aan bepaalde normen ten aanzien van kwaliteit en uniformiteit, gedurende het gehele produktieproces, moet worden voldaan.

Toepassing

De betekenis van boomschors voor de mens is reeds eeuwen geleden erkend door de Indianen, die er hun berkenbastkano's van maakten, en ook door de inheemse bewoners van de eilanden in de Stille Oceaan, die schors gebruikten voor het vervaardigen van hun (tappa) kleren. Voorts wordt schors gebruikt voor zeer uiteenlopende doeleinden, zoals bij het vervaardigen van papier, het maken en tanen van garens en touw, het bereiden van vogellijm, schoonheidscrème en medicijnen (Heyne, 1950). In recenter tijden, vooral gedurende de tweede wereldoorlog, werd het duidelijk dat veel chemische stoffen in grote hoeveelheden uit schors en hout extraheerbaar zijn.

De efficiency van de meeste van deze extracties is echter laag in vergelijking tot de door de chemische industrieën ontwikkelde synthetische procedures. In tabel 2 is een aantal toepassingsmogelijkheden van schors gegeven.

Tabel 2

Gebruiksmogelijkheden voor schors:

<i>Chemisch</i>	<i>Niet chemisch</i>
tannine	verbranding
kruiden	kurk
pharmaceutische toepassing	bindvezels
diverse chemische toepassingen	plaatindustrie
	bodemverbetering
	vorstisolatie
	verdere toepassingen

Chemisch

Hoewel schors een groot aantal organische verbindingen bevat lijkt het twijfelachtig of het economisch gezien zin heeft er pure alkaloiden, carbohydrate, vetten, esters, glycosiden, flavonoiden en inositol uit te isoleren.

Ruwe, uit schors gewonnen, fracties die wel een afzetmarkt hebben gevonden zijn: tannine, wassen, balsems, oliën, gommen, harsen, latex en verfstoffen. Hiervan heeft tannine, dat van schors van verschillende houtsoorten wordt verkregen, een grote toepassing in de leerindustrie gekregen omdat het in grote hoeveelheden tegen een lage prijs beschikbaar is, terwijl voorts een gelijkmatige en reproduceerbare hoge kwaliteit wordt gewaarborgd.

Tannine

Hoewel, in deze tijd van technologische ontwikkelingen er natuurlijk synthetische middelen zijn geproduceerd, die natuurlijke tanninen kunnen vervangen, verschaft boomschors nog een aanzienlijke hoeveelheid tannine. Als een van de toepassingen van tannine buiten de leerindustrie kan worden genoemd het gebruik van uit schors van douglas bereide tannine bij olie-boringen (Miller en Van Beckum, 1960) om door de deflocculerende werking de viscositeit en de sterkte van de boormodder te beheersen.

Aangezien de prijs van veel uit schors bereide tanninen veel lager ligt dan die van de resorcinol-aldehyde lijmen, wordt een andere industriële toepassing van schors gevonden in de triplex (multiplex) en spaanplatenindustrie.

Deze polyphenolen kunnen, door middel van alkalische reagentia, in grote hoeveelheden uit schors worden geëxtraheerd en aangezien schors uitermate goed in alkali oplosbaar is, zal meer dan 50 percent in oplossing gaan.

Door variatie aan te brengen in de wijze van extractie, van purificatie en van chemische behandeling kan een grote verscheidenheid van polyphenolen verkregen worden (Bollen en Glennie, 1961). Polyphenolextracten uit schors kunnen voorts gebruikt worden als verspreider, als deflocculerend agens in keramische kleien, als anti-oxidant, als stabilisator in asfaltprodukten, als bindmiddel en bij desulfurisatie van benzine.

Kruiden en smaakstoffen

Aangezien deze toepassingen slechts zeer regionale en dan nog veelal tropische betekenis hebben, zal hieraan nu geen verdere aandacht worden besteed, zonder evenwel de waarde te ontkennen van bijvoorbeeld kaneel en het cocktailingrediënt angustura.

Pharmaceutische toepassing

Voor de bereiding van medicijnen wordt van plantaardige produkten geregeld gebruik gemaakt. Een bekend bestanddeel als salicine wordt verkregen uit wilgentwijgen en recent eveneens uit schors van *Populus tremuloides*.

Diverse chemische toepassingen

Was

Hoewel uit douglasschors verkregen was, in vergelijking tot andere was, een zeer goede kwaliteit bezit en hoewel ook het „Forest Products Labo-

ratory" in Madison (V.S.), een uitvoerig marktonderzoek voor dit produkt heeft verricht, is, voor zover dit bekend is, een commerciële toepassing nog achterwege gebleven.

Quercetine

Dit is een puur chemisch bestanddeel dat uit schors wordt verkregen en commercieel van groot belang is voor de bereiding van farmacologische produkten in kleurstoffen en als ultravioletscherm in zonnebrandcrèmes.

Niet chemisch

Verbranding

Dit is een algemeen aanvaarde methode om schors te gebruiken en hoewel door verbeterde verbrandingsovens en door het gebruik van droge schors de verbranding een behoorlijk rendement kan maken (tabel 3), dienen in dit

Tabel 3. Verbrandingswarmte van schors van enkele houtsoorten
Heat of combustion of bark of some tree species

	asgehalte in procenten	vochtgehalte in procenten	calorieën per gram
Abies balsamea	2,3	6,5	4.923
Larix occidentalis	1,6	6,7	4.558
Picea mariana	2,0	6,5	4.581
Pinus banksiana	1,7	6,6	4.867
Pinus contorta var. latifolia	2,0	5,6	5.661
Tsuga canadensis	1,6	6,2	4.890
Betula lutea	1,7	5,2	5.042
Betula papyrifera	1,5	4,8	5.241
Populus tremuloides	2,8	5,5	4.685
Qercus alba	10,7	6,5	3.886

Gegevens ontleend aan report nr 1666—5 van het Forest Products Laboratory, V.S.

verband problemen als transport, voordrogen van de schors en kapitaals-investeringen in verbrandingsovens niet te worden onderschat.

Kurk

Aangezien kurk in ons land nauwelijks van economische betekenis is, zal hieraan in dit verband verder geen aandacht worden geschonken.

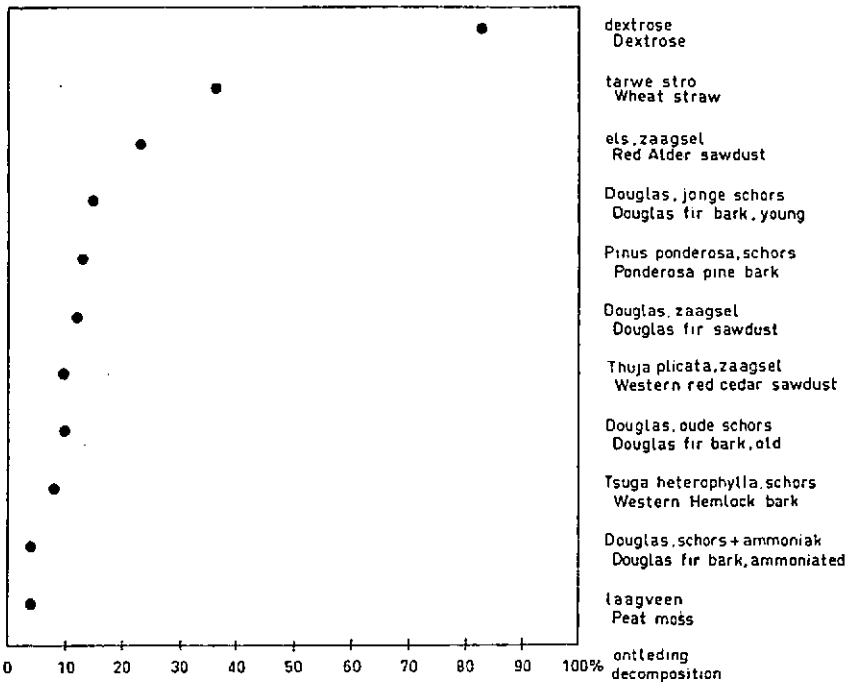
Spaanplaten

Hoewel in recente fabricageprocédés behoorlijke hoeveelheden schors met houtspaanders kunnen worden gemengd, zonder veel afbreuk aan de kwaliteit van de spaanderplaten te doen, schijnt een dergelijk mengsel voor isolatiemateriaal goed te voldoen. Toch is de kwaliteit van platen, die uitsluitend van schors worden gemaakt, inferieur aan houtspaanderplaten.

Bodemverbetering

De toepassing van schors als bodemverbeterend agens is wellicht een van

de meest attractieve gebruiksmogelijkheden, alhoewel men zich zal moeten realiseren dat het transport van dit volumineuze materiaal vrij duur is en de toepassingsmogelijkheden daardoor worden beperkt. Wanneer het gebruik van schors als zodanig in de bodem wordt bekeken, moet men er op bedacht zijn dat in dit geval de waarde van schors zeer twijfelachtig is. Op de meeste gronden is er immers geen sprake van chemische verrijking door schorstoevoeging; sterker nog, door toediening van schors aan de bodem zal de microbiologische en stikstofconsumerende activiteit worden vergroot en een negatieve invloed van schors is dan waarschijnlijk. In dit verband kan worden gewezen op de proeven van Bollen en Glennie (1963) waarbij de C : N verhouding van onbehandelde douglasschors liefst 387 bedroeg, terwijl dit quotient voor Willamette zandige leemgrond, waarop de proeven werden uitgevoerd, slechts 16 bedroeg. Daar onder de gegeven omstandigheden voor de optimale ontleding een C : N verhouding van 20 als uiterst gunstig gold, is het evident dat toediening van schors van douglas aan de bodem in dit geval allesbehalve gunstig werkt op de activiteit van de micro-organismen. In figuur 1 wordt een overzicht gegeven van de mate waarin een aantal produkten ontleden.



Figuur 1: Ontleding van verschillend materiaal in grond. De proefperiode bedroeg 30 dagen, terwijl de proef werd gedaan bij 50 % relatieve luchtvochtigheid en 28° C.

Decomposition of various materials in soil. The experiment which lasted 30 days has been performed at 50 % relative humidity of the air and at 28° C.

(Gegevens van Bollen en Glennie, 1963)

Hoewel er publikaties zijn gewijd aan de gunstige werking, die hout en ook schors op de bodem zouden uitoefenen, is een zonder meer over één kam scheeren van hout en schors niet te tolereren, aangezien schors chemisch rijker is dan hout, terwijl omzetting van schors langzamer verloopt. In dit verband kan er op worden gewezen dat de geleidelijker ontleding van schors gunstig is, omdat hierdoor de plotselinge stikstof-uitputting wordt gereduceerd. Hoewel het onderzoek hieromtrent nog niet tot een klare uitspraak is gekomen, kan de grotere chemische rijkdom van schors ten opzichte van hout wellicht een vertragende werking uitoefenen op de vertering van het materiaal.

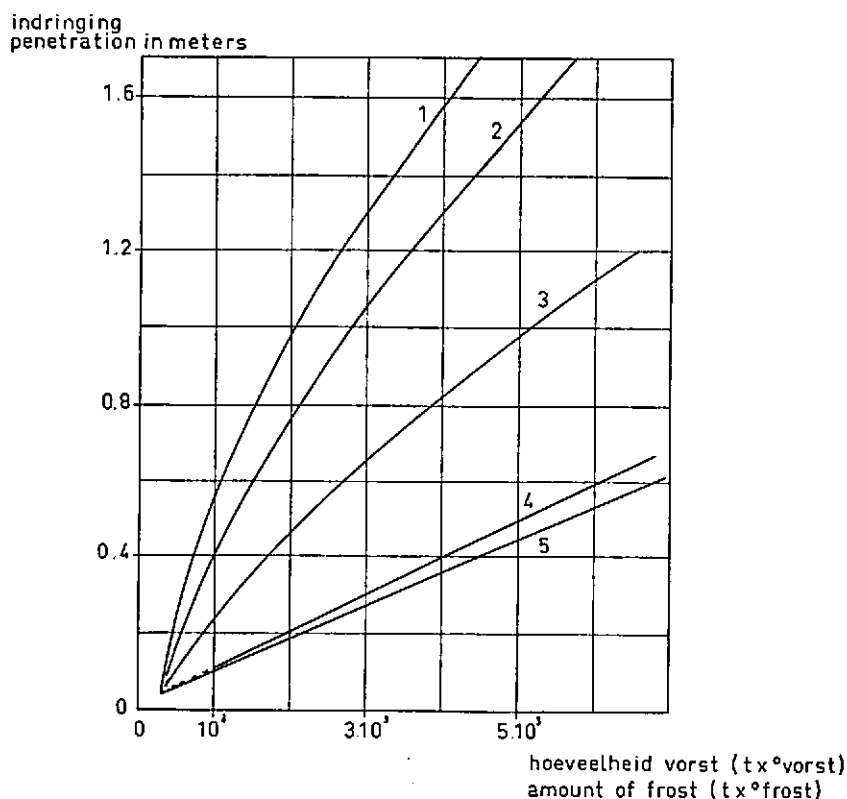
Hoewel er nog niet veel bekend is omtrent de schade aan planten door chemische verbindingen, die uit ander plantenmateriaal vrijkomen, kan men wel stellen dat het stagneren van de groei, bij toedienen van schors, wordt veroorzaakt door stikstofgebrek voor de groeiende plant. Het ligt voor de hand dat een gunstiger C : N quotient van de schors kan worden bereikt, wanneer aan de schors stikstof wordt toegevoegd, hetzij in anorganische vorm, dan wel in organische vorm. Hoewel het dus zeer de vraag is in hoeverre schors een gunstige invloed bezit op de chemische bodemtoestand, heeft het ongetwijfeld een gunstige invloed op de structuur van zware en dichtslaande gronden, op de aeratie van de bodem en op water-absorptie van de grond. Bij toepassingen van schors om de fysische bodemeigenschappen te verbeteren zal echter nimmer uit het oog verloren mogen worden dat toediening van schors bepaald is gebonden aan additionele stikstofbemesting. Omdat door inbrengen van schors in de grond de kationen-uitwisselings-capaciteit mede kan worden vergroot, bestaat de reële kans, dat er behalve stikstof, nog andere voedingselementen in een niet direct voor de plant beschikbare vorm worden gebonden.

Vorstisolatie

In Scandinavië wordt schors toegepast om het opvriezen van wegen, spoorbanen en kunstwerken tegen te gaan. Daar de penetratie van vorst afhangt van de fysische veranderingen die in de bodem optreden, alsook van de temperatuur van de lucht, is gezocht naar een middel dat in de grond de bovenlaag een zo gering mogelijke vochtigheid en de onderlaag een zo hoog mogelijke vochtigheid verschaft. De Noorse spoorwegen hebben hiervoor schors van inheems hout gebruikt en uit figuur 2 blijkt dat dit zeer goed voldoet. Bovendien heeft schors nog het voordeel dat het onder de Scandinavische omstandigheden goed bestand blijkt tegen aantasting door fungi, omdat het gedurende het gehele jaar met water verzadigd blijft bij lage temperaturen (Skaven-Haug, 1963).

Verdere toepassingen

Uit de differentiërende anatomische structuur van schors worden homogene fracties gemaakt, die in de Verenigde Staten voor vele doeleinden worden gebruikt. Onder de handelsnaam *Silvacone* wordt een grote verscheidenheid



Figuur 2: Penetratie van vorst in relatie tot de hoeveelheid vorst — tijd \times graden vorst — voor verschillend materiaal. 1. puin; 2. gravel; 3. sintels; 4. schors; 5. turf.

Penetration of frost in relation to the amount of frost — time \times degrees frost — for different materials. 1. debris; 2. gravel; 3. cinder; 4. bark; 5. peat.

(Gegevens van Skaven-Haug, 1963)

van producten op de markt gebracht waarin schors is verwerkt. Silvacone 412 is een stabiliserende verbinding, Silvacone 508 duidt een plastic-schors-verbinding aan, die wordt gebruikt voor het behandelen van autobodems, Silvacone 490 is een draagstof die wordt gebruikt bij herbiciden en insecticiden.

Een andere toepassing van schors is de bereiding van vilt en een emulsiegrondstof uit de schors van *Pseudotsuga menziesii*. Tenslotte kan, om aan te geven voor welke verschillende doeleinden schors wordt gebruikt, worden vermeld de toepassingsmogelijkheden voor orchideeënteelt en als strooisel bij pluimveebedrijven.

Het is interessant het resultaat te vernemen van onderzoeken van Bollen en Glennie (1961), dat aangeeft, dat douglasschors een zeer effectief middel is bij de bestrijding van de „red-stele”-ziekte bij aardbeien.

Conclusie

Het is duidelijk dat schors voor vele doeleinden kan worden gebruikt. Men moet zich echter realiseren dat een aantal toepassingsmogelijkheden economisch gezien geen sterke concurrentiepositie innemen, hoewel er anderszits industriële verwerkingsmogelijkheden van schors zijn, die wel kunnen concurreren en waarvoor dan ook van de zijde van de industrie belangstelling voor het basismateriaal bestaat.

In welke mate de Nederlandse bosbouw, van de door de invoering van de mechanische schilmachine beschikbaar komende hoeveelheden schors, financieel zal kunnen profiteren, is een vraag die naar mijn mening op dit ogenblik niet concreet kan worden beantwoord, omdat voor het bepalen van een vraag-aanbod-evenwicht de gegevens over de toepassingsmogelijkheden in ons land, de garanties ontbreken. Garanties betreffende de te leveren kwaliteit, de kwantiteit, de continuïteit, de concentratie en in geld uitgedrukte overlast, als gevolg van grote hoeveelheden schors op centrale schilplaatsen. Daarnaast zal bij industriële toepassing van schors aan de verwerkende industrie gelegenheid moeten worden geboden om door een marktverkenning aanwijzingen te verkrijgen omtrent de afzetmogelijkheden.

Literatuur:

- Bollen, W. B. en D. W. Glennie For. Prod. J. (11) 1961 (38—46).
 " " " " For. Prod. J. (13) 1963 (209—216).
 Forest Products Laboratory Madison, Wisconsin, V.S. Report (1666—5) 1961.
 Hergert, H. L. For. Prod. J. (10) 1960 (610—615).
 Heyne, K. De nuttige planten van Indonesië, 1950.
 Houck, L. G. Diss. Abstr. (23) 1963 (2286—2287).
 Miller, R. W. en W. G. van Beckum For. Prod. J. (10) 1960 (193—199)
 Skaven-Haug, Sv. Wood, (2811) 1963 (464—467).