



ARNE LUNDSTAD

P O D I N G

INSTITUTT FOR DENDROLOGI OG PLANTESKOLEDRIFT
NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
ÅS-NLH 1985

Forord.

Poding blir gitt i mellomkurset i planteskoledrift (DP 3). En mindre del av stoffet er imidlertid også blitt gitt tidligere (HAB 2). Det er tatt med her på grunn av sammenhengen.

Arne Lundstad.

Innhold.	Side
Innleiing	6
A. Grunner for poding	6
1. Vedlikehold og formering av kloner	6
2. Gagnlig påvirkning av grunnstammen	6
3. Gagnlig innvirkning av mellomstamme	6
4. Ompodning	7
5. Raskere blomstring og fruktsetning	7
6. Reparasjon av skadde deler, styrking av treet	8
7. Virustesting	8
B. Mangler eller vansker ved poding	9
1. Poding er kostbarere enn andre formeringsmåter	9
2. Utgangen er ofte større enn ved andre formeringsmåter	9
3. Podede planter kan gi rotskudd	9
C. Redskap og utstyr	9
1. Kniver og maskiner	9
2. PODEVOKS	9
3. Bindemateriale	10
D. Utvalg og lagring av podekvist	12
1. Valg av kvist	12
2. Lagring av kvist	12
E. Plassering av kvisten på grunnstammen	13
1. Rotpodning	13
a. Vanlig rotpodning	13
b. Ammerotpodning	13
2. Rothalspodning	14
3. Topp-podning	14
F. Spesielle podemåter	16
1. Dobbeltpodning	16
2. Kvist- eller vedstiklingpodning	17
3. Urteaktig podning	17
G. Gruppering av podemåtene	19
1. Etter kontakt ved sammenvoksing	19
2. Etter tidspunkt for nedskjæring	19
3. Etter barkløsning	19

	Side
H. Noen brukte podemåter	20
1. Kopulasjon	20
2. Tungekopulasjon	20
3. Sidepoding	21
4. Tapp-poding	22
5. Spalte- eller kløftpoding	23
6. Triangulasjon	24
7. Barkpoding	25
8. Avsugning	25
9. Brupoding	26
10. Innfelling	27
I. Sammenvoksing mellom grunnstamme og kvist	27
J. Samhøve - mishøve	28
1. Opptreden og symptom	28
2. Årsaker	29
K. Grunnstamme/kvist påvirkning	30
1. Virkningen av grunnstamme på kvist	31
a. På trestørrelse og -form	31
b. På blomstring og fruktbearing	31
c. På fruktstørrelse, kvalitet, m.m.	31
d. På overvintringsevne, sjukdomsresistens, m.m.	32
2. Virkningen av kvist på grunnstamme	33
a. På vekstkraft	33
b. På overvintringsevne	33
3. Virkningen av mellompoding på grunnstamme og kvist	33
4. Mulige årsaker til grunnstamme/kvist virkning	34
L. Faktorer som innvirker på sammenvoksing	35
1. Indre årsaker	35
a. Mishøve	35
b. Planteslag	35
2. Ytre årsaker	35
a. Temperaturen	35
b. Råmen	36
c. Grunnstammen	36
d. Kvisten	36
e. Podingsteknikk	37
f. Virus, insekt og sjukdommer	37
g. Vekststoff	37

	Side
M. Polaritet	38
N. Grenser for bruk av poding	38
O. Okulasjon	40
1. Okulasjonstider	41
a. Vår - forsommer	41
b. Sommer - høst	41
2. Sammenvekking	42
3. Vilkår for sammengroing	42
a. Grunnstammer	42
b. Kvisten	44
c. Binding	45
d. Temperaturen	46
e. Luftråme	48
4. Okulasjonsmåter	49
a. T-okulasjon	49
b. Lappokulasjon	51
c. Dobbeltokulasjon	52
d. Flisokulasjon	53
e. Pistolokulasjon	54
5. Etterokulasjon og høstokulasjon	54
Litteratur	55

Innleiing.

Poding skjer ute i naturen der greiner hos busker og tre, f.eks. lind, vokser sammen. Dette er avsuging, en gammel kjent podemåte. Det er altså naturen som har lært oss poding. Vi kan ikke tidfeste når poding ble tatt i bruk, men formeringsmåten var vel kjent i oldtida. Også i Bibelen er poding omtalt. Den viktige podemåten okulasjon har imidlertid Hippokrates, omlag 500 f.K., fått æren for.

Hos oss var det munkene ved klostrene som tok i bruk poding og som lærte andre det. Derfor ble det også heller lite med poding etter at klostrene etter reformasjonen ble nedlagt. Men i 1600-årene kom podetekunsten igjen i bruk. Okulasjon, vår nå viktigste podemåte, er imidlertid så langt vi kjenner til, ikke kjent før midt i 1750-årene, GARMAN 1753.

Poding er å føre plantedeler sammen slik at de gror i hop og vokser videre som ei plante.

A. Grunner for poding.

1. Vedlikehold og formering av kloner. Poding brukes når det ikke kan gjøres lettere på annen vegetativ måte. Poding er en omstendelig formeringsmåte, men den er likevel den mest økonomiske for mange kloner av frukttre, roser og syrin m.fl.

2. Gagnlig påvirkning av grunnstammen. Det fins kultivarer som lett setter røtter, f.eks. ved stikking. Likevel poder vi dem, for på høvelig grunnstamme vokser de mer tilfredsstillende enn på egen rot. Slik er det f.eks. med mange roser. Og det er ellers velkjent at hos frukttre kan grunnstammene ha stor innvirkning på trestørrelse og avling.

Hasselkultivarer gav 25-30 pst. større avling podet på grunnstammer av *Corylus colurna* enn på egne røtter, MAURER 1975.

3. Gagnlig innvirkning av mellomstamme. Mellompoding vil si at vi mellom den egentlige kvist og grunnstamme poder inn en del av et annet slag.

a. Grunnen kan være at kvist og grunnstamme har dårlig samhøve, dvs. har vanskelig for å vokse varig sammen. Mellompoding av et slag som har bra nok samhøve både med kvist og stamme, kan gi oss et varig tre. Det trenges bare et stutt mellomstykke for å oppnå denne virkningen. Det er sammenvoksinga som avgjør

veksten. En barkring omkring stammen, ja bare ei flis, 1 mm tjukk, ved dobbeltokulasjon, er nok til å gi mellomstammevirksomhet. Hos pære er følgende mellompoding brukt: kvede/ 'Clara Frijs'/'Williams'.

b. En annen grunn for mellompoding kan være at vi ønsker en annen vekstform enn normalt. Tre med vide greinvinkler er sterkere mot snøbrekk enn tre med trange vinkler. Vil vi ha vide greinvinkler, velger vi som mellompoding en kultivar som har den egenskapen, og poder så den egentlige kultivaren inn i greinene. Her må altså mellompoding være en større del av treet. Vil vi lage ei høgstammet rose, må vi som regel nytte som mellompoding en kultivar som danner en rak og sterk stamme, 'Kiese' er vanlig brukt til dette.

c. En tredje grunn for mellompoding er å få fram ei frostherdig stamme og greinvinkler.

d. En fjerde grunn for mellompoding kan være motarbeiding av plantesjukdommer. Når den nedre del av treet er utsatt for sykdom, kan vi sette inn som mellompoding en resistent kultivar. Dette blir f.eks. gjort i USA mot bakteriesjukdommen pærebrann. 'Old Home' eller en annen resistent kultivar blir satt inn. Sjukdommen som tar til i toppen vil da ikke gå lenger ned enn til mellompodinga, og en kan i verste fall pode om og bygge treet opp igjen derfra.

4. Ompoding. Har vi en kultivar vi ikke er tilfreds med, f.eks. i en frukthage, kan vi ved tilbakeskjæring av greinene og ved poding skaffe oss en ny kultivar i full bæring mye raskere enn om vi skulle ha plantet nytt tre. Dette er gammelt kjent og praktisert. Hele hager er blitt poda om, av og til bare enkelte tre for å skaffe pollentre. I det små kan ompoding av noen greiner i et enklet tre gjøres for å skaffe høvelig pollen. Det er også brukt å pode mange sorter inn i et tre. "Five on one" blir f.eks. levert fra amerikanske planteskoler. Hos særbu tre kan det være aktuelt å pode noen hankvister inn i et hundre for å få fruktsetting, f.eks. hos *Ilex aquifolium* og *Hippophae rhamnoides*.

5. Raskere blomstring og fruktsetting ved planteforedling.

Skulle vi ved hybridisering av lignoser vente til frøplantene blir store og i normal tid setter blomster og frukt, ville foredlingsarbeidet gå svært seint for slikt som frukttre og skogstre. Her kommer poding oss til hjelp. Tar vi unge frø-

planter og poder dem på eldre tre som er kommet i bære-alder, får vi blomst og frukt mye tidligere, TYDEMAN 1936, GARNER 1950, OLDÉN 1952.

Vi har også eksempel på at slike frøplanter fra hybridisering ikke greier å vokse på egen rot. Det er f.eks. laget nye kultivarer ved kryssing av *Syringa laciniata* x *S. vulgaris*, men mange av dem lever bare 2-3 år på egen rot. Poda på *S. amurensis* var. *japonica* vokser de kraftig og lever lenge.

6. Reparasjon av skadde deler, styrking av treet.

Barken på stamme og greiner kan bli skadd på mange måter. Det kan svekke treet mye, og i verste fall kan det stryke med. Er barken rundt hele stammen borte, er treet dødsdømt om ikke noe blir gjort. En kan da berge treet ved brupoding. Når den er vellykket, kan treet bli like bra som før.

Hos tre der kronegreinene har lett for å sprike mye ut, og der fruktene på treet kan tyngre slik at greinene flakner fra og brekker, bruker en å binde greinene sammen eller støtte dem opp på en eller annen måte. I stedet kan en pode sidegreiner sammen slik at treet hjelper seg sjøl.

7. Virustesting. Virus kan overføres fra plante til plante ved poding. Det er derfor ytterst viktig at en nytter virusfri podekvist. Dette er det eneste, sikre hjelpemidlet vi har mot slik virus. Men her kommer den vansken inn at virus kan finnes latent og usynlig i morplanten som leverer kvist. Poding kan hjelpe oss til å konstatere dette, for ved poding med virussjuk kvist på visse grunnstammer, vil de vise karakteristiske sykdomssymptom, f.eks. deformerte blad. Slike grunnstammer blir kalt testplanter, og en har etterhvert funnet fram til en del slike. Det er ikke nødvendig at kvist og grunnstamme vokser varig sammen, symptomene kommer likevel. En slik testplante for virus hos *Prunus* spp. er prydkirsebæret *P. serrulata* 'Shirofugen'. Knopper fra kvist som en mistenker for å ha virus, blir okulert inn, og 'Shirofugen' viser eventuelt symptom. Mange kan testes samtidig på en og samme plante.

B. Mangler eller vansker ved poding.

1. Poding er kostbarere enn andre formeringsmåter. Da poding er et fagarbeide som det tar tid å utføre, koster det mer enn andre formeringsmåter. Til dette kommer at grunnstammene koster ganske mye for enkelte planteslag, f.eks. frukttrær.
2. Utgangen er ofte større enn ved andre formeringsmåter, f.eks. ved poding i veksthus på grunn av råtesopper eller ute ved okulasjon av plommer.
3. Podede planter kan gi rotskudd. Hos enkelte rosegrunnstammer, særlig på grunn jord, og hos plommegrundstammer på tung jord f. eks., kan det bli en plage.

C. Redskap og utstyr.

1. Kniver og maskiner. Podekniven har rett bladegg. Okulasjonskniven har avrundet egg og barkåpner. Skjærekniven har krummet blad og skaft. De knivene som brukes her i landet har blad som kan foldes inn. Saks. Sag. I andre land har det vært brukt meisel med krok for åpning av snittet til kløftpoding. Maskiner for snutting, sammenskjæring og binding.

Podemaskiner er lite brukt her i landet. Ved NLH prøvde vi i 1966 en enkel fransk, "Nova Rapide", som skar tungekopulasjonsnitt. Maskinen var brukbar, men våre gartnere ville heller bruke kniv som før. BØHM 1967 melder om prøving av 4 maskiner i Tyskland. De hadde alle sine feil, men maskinpoding hadde også fordeler, og med en riktig tilpassing kan det tenkes at de vil komme mer i bruk etter hvert. Maskiner er ventelig mest brukt ved poding av Vitis. En okulasjonspistol for innskyting av roseøyne i grunnstammer er utviklet ved Universitetet i Bangor, Wales, PETTIFER 1974, men har hittil blitt svært lite brukt.

2. Podevoks. Bare podevoks som er prøvd i praksis og/eller forsøk bør brukes. Vi har tre slag podevoks:

1. Varmtflytende, som må oppvarmes før bruk.
 2. Kaldtflytende, som er flytende ved vanlig temperatur.
 3. Handvoks, som er plastisk ved vanlig temperatur, kan formes.
- Den kaldtflytende podevoks som ble brukt tidligere, var tilsatt teknisk sprit. Spriten dampet vekk etter påsmøring samtidig som voksen størknet. Nå er det imidlertid kommet kaldtflytende podevoks framstilt på basis av vassløselig syntetisk harpiks i

i handel. Ved undersøkelser i Planteskolen, NLH, gav slik podevoks om lag ti prosent mindre tilslag enn flytende, LUNDSTAD 1985. Ved bruk av kaldtflytende voks slipper en arbeidet med oppvarming av voksen.

Varmtflytende er mest brukt. Hovedingrediensene i denne er harpiks, talg og bivoks. På s. 11 er det satt sammen oppskrifter fra flere land. Ti varmtflytende vokstyper har i middel følgende prosent av hovedingrediensene: bivoks 14, harpiks 67, talg 11. Blandingene blir kokt varsamt i om lag 1 time. Deretter blir voksen tømt ut i et om lag 5 cm tjukt lag på et vått betonggolv ell. likn., og før den stivner helt blir den delt opp i høvelige store stykker for den oppvarmingspanne som brukes. Ferdig podevoks er og å få kjøpt. Prisen er om lag kr. 35,- pr. kg (1984). Podevoks blir smurt på med kost eller pensel. Handvoks kan legges på med fingrene.

3. Bindemateriale. Bindematerialet må være så sterkt at det holder kvisten fast på plass til sammengroing har skjedd. Binding ved poding skjedde tidligere nesten utelukkende med raffiabast. Denne kommer fra raffiapalmen (*Raphia ruffia*) på Madagaskar. Fullt utvikla blad på denne palme blir opptil 15 m lange. Denne bast som er vasket, tørket og polert har bare vært brukt i Europa siden 1875. Bast bør lagres tørt og mørkt. Sollys og høy luftråme ødelegger bast i løpet av stutt tid. Bast er intet idealbindemiddel, derfor har andre bindemiddel etterhvert kommet mer i bruk. En hel rekke spesielle podeband er utviklet. Nå brukes særlig gummiband, men også plastband nyttes. Vi bør kreve av et bindemiddel følgende:

1. Må være ferdig til bruk uten sortering.
2. Må være rask å arbeide med.
3. Må sitte stramt og løsne av seg sjøl etter ei tid, uten å snøre inn grunnstammen ved tykkelsestilveksten.
4. Må være billig.

Bast er ikke elastisk, og må tidlig skjæres opp, særlig om det brukes podevoks. Gummiband brukes ikke bare til rotpodinger hvor podestedet blir dekt med jord, men kan også brukes ved vanlig poding. På NLH brukes sargummi som er innsatt med lim til rosepoding. Men andre podeband som fester seg til stammene og til seg sjøl, har også vært i handel. Slike band er f.eks. laget av bomullstrimler som er blitt dyppet 10 minutter i en oppløsning

Tabell 1. Sammensetningen av ulike poddevoks i vektprosent.

P O D D E V O K S															
VARMFLYTTENDE		Har-	Falg	Bi-	Parafin-	Sprit	Terpen-	Rå lin-	Talkum	Tre-	Kjøn-	Bekk	Fiske-	Venesia-	Rød
		voks		voks	voks		tin	olje		tjære	røk		lim	rødt	oker
NLH, Moen 1946 s. 144		70	12	6	12										
" Gustavsen 1950		60	10	20	10										
Dømmesmoen, Nordal 1953: 84		44	11	22			22								
Sverige, Lind og Gren 1926: 57		25	25	21			50	5							
" Nilsson 1974: 86		63	11												
Finland, Lethonen, Lepaa		25	25	25	17		+	25							
" Patomäki 1948: 73		33		33				8		8					
Danmark, Veierskov 1982: 206		75	12,5	12,5	4										
" Cederberg 1948: 41		89	8												
Tyskland, Krüssmann 1954: 101		86	4	10											
" Fey-Winkelmann 1953: 106		89	3	8											
England, Garner 1979: 116		47	11		11		/								
" : 117		70	15												5
USA, Kains & McQuesten 1950: 327		68	13	13											
" Hartmann & Kester 1975: 404		78		12				7,5			1				
KALDTFLYTTENDE															
Dømmesmoen, Nordal 1953: 84		47	12			18									
Sverige, Nilsson 1975: 84		75	1,5	1,5		22						23			
Finland, Patomäki		87	3			10									
Tyskland, Fey-Winkelmann 1953: 106		73	7,5	7,5		12									
England, Garner 1979: 117		61,5		15,4		15,4			7,7						
HANDVOKS															
USA, Hartmann & Kester 1975: 404		57	14	29											

av 47 pst. harpiks, 23 pst. bivoks, 12 pst. talg, 12 pst. linolje og 6 pst. parafinvoks. Til poding av urter eller skudd, blir brukt klemmer eller limband (tape), helst da med vassfast lim.

Klammepoding er en ny teknikk for rasjonalisering av podearbeidet utviklet av SCHMADLAK 1963, ved innsparing av bindearbeidet. Det brukes en tang som fester kvisten ved kopulasjon og triangulasjon. Metoden er ikke brukt hos oss.

Poding krever både handlag og øving. Snittene må utføres slik at de er plane og ikke har en bølgete overflate. Det kreves også at en er renslig, slik at redskap og podemateriale ikke blir tilsvinet. Når uøvde (amatører) får dårlig tilslag ved poding, så er imidlertid ofte årsaken for løs binding.

D. Utvalg og lagring av podekvist (ikke okulasjonskvist).

1. Valg av kvist. Nesten all poding av lignoser utføres seint på vinteren eller tidlig om våren. Kvist produsert året før blir vanlig brukt. Den må seinest tas inn før den bryter om våren, og lagres fram til bruk. På grunn av faren for frostskaader tas kvisten helst inn om høsten eller på førvinteren. Kvist av enkelte vintergrøne planter blir avbladet før den legges inn på lager.

Ved valg av kvist tar en omsyn til:

- a. Alderen. Siste års tilvekst (kvister) gir gunstigst resultat for de aller fleste. Unntak er f.eks. arter i slektene Ficus og Olea, der to års ved skal gi mest tilfredsstillende resultat.
- b. Friske, velutviklede knopper må være synlige, men en bør unngå blomsterknopper.
- c. Kraftige skudd etter sterk tilbakeskjæring gir bra podekvist hos mange arter. Hos eple f.eks. er planter med 6-12 mm tykke skudd 60-90 cm lange, bra. Den nedre 2/3 av skuddet gir størst tilslag.
- d. Treet må være friskt, særlig må en akte seg for virus.
- e. Podes det om vinteren, må kvisten tas på et tidspunkt da den ikke er frossen, dvs. alt om høsten.

2. Lagring av kvist går ut på å holde den frisk og hindre knoppene i å bryte. Derfor må den få låg temperatur og nok råme omkring seg. Det er vanlig å bunte 25-100 kvister sammen med litt torvmose, og pakke dem inn i plastfolie. Pakkene blir helst

plassert på et kjølelager. Hos oss ble den tidligere gjerne lagt ut i snøen der denne lå lenge. Lagringstemperaturen er viktig. For stutt tid, 2-3 veker, er et kjøleskap med 4-6°C brukbart. Skal en lagre for lengre tid, 1-5 mnd., bør temp. være omkring 0°C. Kvist der knoppene har tatt til å vegetere, gir nesten alltid dårlig resultat.

E. Plassering av kvisten på grunnstammen.

1. Rotpoding. Kvisten blir da plassert på rota, og rota må i forveien være tatt opp av jorda. En kan bruke hele rota eller deler av den. Vanlig brukt podemåte er tunge-kopulasjon.

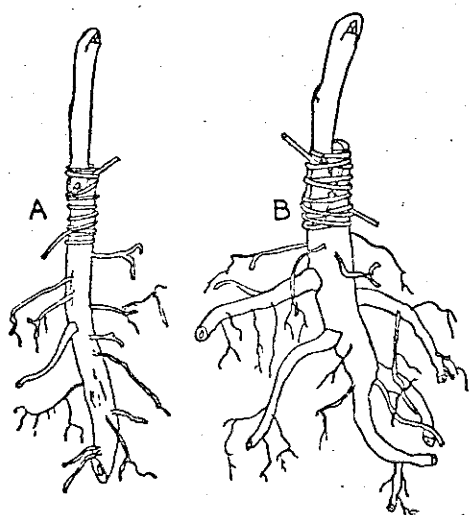


Fig. 1. Rotbitpoding t.v.
helrotpoding t.h.
Etter Garner

Rotpoding (og også annen poding på ikke utplantede grunnstammer) blir ofte kalt benkepoding, fordi den utføres inne ved et bord eller en arbeidsbenk. Uttrykket handpoding blir også brukt fordi en holder både kvist og stamme i hendene under podinga.

a. Vanlig rotpoding blir utført om ettervinteren eller tidlig om våren. Etter poding blir plantene bunta og lagra kjølig i råmerik luft. Ved 5-8°C tar det om lag 2 mnd. for å få kallusdanning. Ved 15°C kan tida innkortes til 10-20 dager. Podingen

blir deretter planta ut, f.eks. i plasthus, og etter ett år omplanta.

Et forsøk med kopulasjon av 'Lobo' på rotbiter av M 106 i podebenk ved 22°C i veksthus, gav sammenvoksing og vekst hos 32 prosent av podingene. Rotbitene var 10-12 cm lange og 1 cm tykke, og kvistene hadde to knopper. Middelhøgda hos plantene var ved vekstavslutning på karplanteplassen første høst 84 cm, LUNDSTAD 1983 c.

b. Poding på ammerot blir gjort for planter som har vanskelig for å rote seg ved stiklinger. En poder da en relativt lang kvist på ei rot som den har samhøve med, og planter dypt. Takk være ammerota, holder stiklingen seg i live og setter med tida røtter. Det er en fordel at knoppene på nedre del av

stiklingen bryter, for skudd fra disse setter lettere røtter enn stiklingen. Etter rotdanning graves plantene opp og ammerota kuttes bort. For å slippe å grave plantene opp og skjære

bort rota, kan en bruke ulike måter:

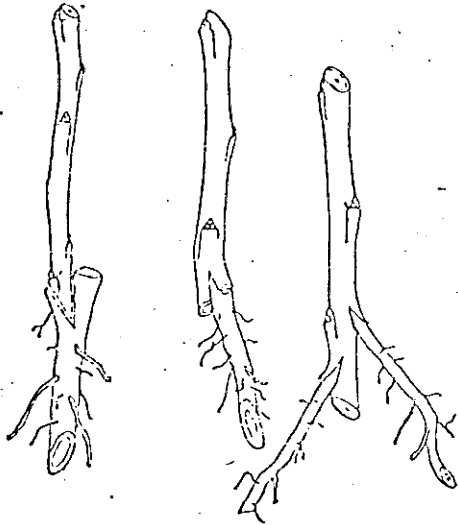


Fig. 2. Tre metoder for ammerotfasting på stengelstiklinger.

Etter Garner

- a. En kan ved podinga gi rota feil polaritet, dvs. snu den opp-ned. Den gir da næring til kvisten, men får ikke noe igjen. Den holder seg som regel så lenge i live at stiklingen får dannet røtter, men vil med tida dø.
- b. En kan bruke rot av ei plante som har senket mishøve med kvisten. Dette vil utvikle seg på samme måte som ved feil polaritet.
- c. En kan bruke et bindemiddel som snører planten etterhvert som den vokser. Dette vil etterhvert føre til at planta blir innsnørt, og til slutt avsnørt på podestedet, og kvisten blir igjen på egen rot.

2. Rothalspoding. Podinga skjer på overgangen mellom rot og stamme. Mange podemåter blir brukt, f.eks. kopulasjon, triangulasjon, sidepoding, skjoldpoding og barkpoding. Det riktige tidspunkt er seint på vinteren eller tidlig om våren, og okulasjon helst da på ettersommeren.

Da podestedet er i jordoverflata er det lett å dekke med jord, og en kan derfor av og til sløyfe voks. Ved okulasjon blir det aldri brukt podevoks.

3. Topp-poding. Det å pode greiner på et tre blir kalt topp-poding eller ompoding når en gjør dette for å skifte ut arten, varieteten eller kultivaren, helt eller delvis. Slik ompoding er vanlig brukt for frukttre. Mange podemåter kan brukes. Ompoding av eldre tre er ofte å foretrekke framfor rydding og nyplanting når valg av kultivar har vært mindre vellykket. Tre en vil pode om, bør likevel ikke være altfor gamle. Er de over 15 år, blir gjerne arbeidet for stort og omfattende. Ompodede tre kommer raskt i bæring igjen hvis arbeidet er riktig utført.

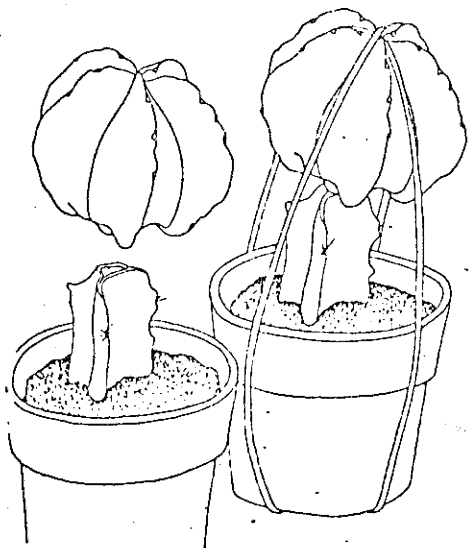


Fig. 3. Topp-poding av kaktus.

Ompoding kan også brukes for å skaffe mer froststerke tre. En aler da opp tre av en frostherdig kultivar som 'Haugmann' eller 'Antonovka', og når denne har dannet krone, poder en inn den mindre herdige kultivaren, f.eks. 'Gravenstein'. På denne måten får en et tre med froststerk stamme og greinvinkler. Vi har erfaring for at slike tre tåler langt større påkjenning om vinteren enn vanlige tre. En bra regel sier at til eldre og større treet er, til lengre ute på greinene må en sette podekvistene inn. Et 4-5 år gammelt tre kan en

pode i hovedgreinene og bare trenge 8-10 podekvister, mens et som er 10-12 år må podes i sidegreiner og en trenger det tidobbelte tall podekvister.

Det er to måter å gå fram på. Ved vanlig ompoding skjærer en av hovedgreinene 40-60 cm fra hovedstammen og setter podekvistene inn i "stumpene", gjerne 2 stykker i hver greinstump. På denne måten skifter en ut hele greinmassen hos det opprinnelige tre med den nye kultivaren. Det går med få podekvister og arbeidet er lite arbeidskrevende. Da treet ikke kan komme i bæring igjen før det har dannet ny krone, går gjerne mange år tapt.

Ved skjelettpoding bør det ikke ta mer enn 3-5 år før treet er i bæring igjen etter operasjonen. Vi prøver da å holde på så mye av den gamle greinmassen som mulig, og setter inn et stort tall podekvister i de tynnere sidegreiner. Metoden er arbeidskrevende, og det går med mye kvist, men til gjengjeld kommer treet raskt i full bæring igjen, ofte etter bare 3-4 år.

Valget av podemåte må rette seg etter hvor tykke greiner vi skal pode i. Der kvisten settes i hovedgreinene vil triangulering eller barkpoding være mest høvelig, mens en ved skjelett-poding hvor kvisten settes i tynnere sidegreiner, vil vi velge kopulasjon, side- eller tapp-poding. Alle disse podemåtene med unntak av barkpoding må utføres like før knoppsprett og før sevjen tar til å gå i trea. Barkpoding utføres etter at barken har tatt til å løsne, det vil si like etter knoppsprett.

Nøye tilsyn med podingene utover sommeren det første året er viktig for et tilfredsstillende resultat av arbeidet. Etter at knoppene har tatt til å bryte, bør en gå over og kontrollere tilslaget. De podingene som har slått feil, reparerer vi straks med side- eller skjoldpoding, og en ser etter at podenvoksen dekker sårflatene skikkelig. Når en ser bast eller annet bindemateriale tar til å "strupe", skjæres det opp. Skudd som kommer under podestedet, tynnes ut og toppes, og fjernes helt etter hvert som podekvisten kommer i normal vekst. Ved barkpoding eller triangulering setter en gjerne inn to kvister i "stumpene". Slår begge til, bør den svakeste fjernes.

F. Spesielle podemåter.

1. Dobbeltpoding. Ei dobbeltpoda plante er sammensatt av 3 deler: grunnstamme, mellomstykke og topp. Mellomstykket kan være fra noen mm langt til en stor part av treet. Målet for slik poding er nevnt under grunner for poding. Det å lage dobbeltpoda planter kan gjøres på flere måter.

a. Materialet til topp- og mellomdel blir innskåret og lagret som vanlig podekvist. I mars blir mellomstykket kutta 12 cm

langt, og toppdelen med 3 knopper blir poda på denne. Det hele blir lagra kjølig og i råmerikt miljø. Om våren blir så denne sammenpoding poda på grunnstammer ute i planteskolen, GARNER 1979. Mellomdelen blir da redusert til 5-7 cm. Ved skikkelig arbeid vil en få stammehøgde alt første sommeren i England. Vi må vel bruke plasthus.

b. Ennå raskere skal det gå om begge podingene blir utført samtidig inne, et par måneder før utplantingstid om våren. Podingen blir da satt til kallusing på samme måte som rotpoda planter, og siden planta ut.

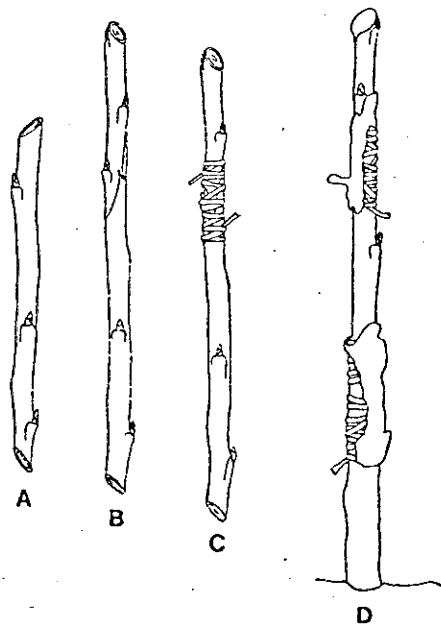


Fig. 4. Dobbeltpoding av pære på kvede, f.v. podekvist av 'Williams Bon Cretien' (A), deretter tungkopulert på 'Beurre Hardy' (B), bundet sammen (C) og podet på kvede og vokset (D). Etter Garner.

Den sikreste måten er å okulere mellomkultivaren inn på grunnstammene om høsten ute i planteskolen, BRASE 1956, og så neste høst okulere toppkultivaren inn på okulanten

d. Dobbelokulasjon som er den aller enkleste måten for mellompoding, blir omtalt under okulasjon.

2. Kvist- eller vedstiklingspoding. Hos plantearter som danner røtter særs raskt på kvist- eller vedstiklinger, er det ikke alltid nødvendig å bruke grunnstammer med røtter. Roting av stiklingene og sammenvoksing av podingene kan skje samtidig. Dette kan f.eks. brukes for *Populus alba* 'Nivea' som kan podes (kopuleres) med *Populus alba* 'Pyramidalis' og for *Salix caprea* på *Salix alba*, *S. daphnoides* eller *S. viminalis*.

3. Urteaktig poding. Urteaktig poding kan skje på planter med røtter eller på skuddstiklinger

Spaltepoding er tilrådd som metode ved urteaktig poding f.eks. av poteter og liknende planter, mens av sugning med tungesnitt er nevnt for agurk og jordbær, GARNER 1979.

Hos Rhododendron kan det brukes sidepoding, PHETTERPLACE 1978. Etter poding av skuddstiklinger skjer sammenvoksing av podekvist og stikling i rotingsperioden. Dette skjedde vanligvis i løpet av 35-45 dager i de forsøk MCFADDEN 1963 utførte med roser. Podingene bør stå i veksthus med dysevatning under roting og sammenvoksing, men under tilfredsstillende tilhøve ellers, kan roting og sammenvoksing også skje i plasthus. Ved urteaktig poding med dysevatning må det brukes vassfast "tape", dvs. med et lim som ikke oppløses av dysevatnet, til sammenbinding av stikling og podekvist. Binders og klyper kan imidlertid også nyttes i visse tilfelle for å holde podeskudd og stiklinger i hop under sammenvoksing.

Forsøk på NLH med formering av roser ved urteaktig poding av skuddstiklinger, viste tilfredsstillende resultat hos alle åtte undersøkte roser, i middel 83.6 prosent sammengrodde podinger med røtter, LUNDSTAD 1981.

I tabell 2 er resultat fra et forsøk med to ulike podemåter satt opp.

Tabell 2. Virkningen av ulike podemåter hos skuddstiklinger av *Rosa multiflora* podet med 'Syr'.

	Prosent		
	Med røtter og sammenvoksing	Bare røtter	Uten røtter
I Kopulasjon	77	17	6
II Spaltepoding	73	17	10
Middel	75	17	8

Tallene viser at det ikke er signifikant skilnad mellom podemåtene når det gjelder podesammenvoksing og stiklingsroting. Kopulasjon og spaltepoding gav altså begge like bra resultat.

Tabell 3 gir tall fra et forsøk med ulike kombinasjoner av grunnstammelengder og podekvistlengder.

Tabell 3. Virkningen av ulike stikling- og podekvistlengder på sammenvoksing og roting hos *Rosa helenae* podet med 'Mary'.

	Tall blad			Prosent		
	Grunnstamme	Kulti- var		Med røtter og sammenvoksing	Bare røtter	Uten røtter
I	1	+	1	96	0	4
II	1	+	2	96	0	4
III	2	+	1	100	0	0
IV	2	+	2	98	0	2
Middel				97	0	3

Det er ikke signifikant skilnad mellom de ulike kombinasjonene, når det gjelder virkningen av grunnstammelengde og podekvistlengde på sammenvoksing og roting. Det er tilstrekkelig med ett blad på grunnstamme og ett blad på podekvist.

Forsøkene viser at urteaktig poding av skuddstikliner hos roser er en helt tilfredsstillende formeringsmåte. Metoden kan tenkes brukt i praksis ved formering av varieteter og kultivarer som til vanlig gir dårlig resultat både med poding (okulasjon) og hos stiklinger f.eks. av 'Persian Yellow' og R. foetida bicolor. Til grunnstamme bør ventelig Rosa helenae eller R. multiflora brukes.

G. Gruppering av podemåtene.

Kambial kontakt mellom kvist og stamme kan frambringes på mange måter. Det har gjennom tidene utviklet seg en lang rekke av podemåter. Flere hundre er skildret i litteraturen, men mange skiller seg svært lite fra hverandre. Bare et fåtall har interesse for planteskolepraksis, men her må vi omtale noen flere, idet podemåter som kan komme på tale ved forsøk og undersøkelser bør være kjent.

Podemåtene kan grupperes på flere måter, men da måtene kan gripe inn i hverandre, er det ikke helt lett å klassifisere dem.

1. Etter kontakt ved sammenvoksing.

- a. Kvisten har ingen kontakt med sitt opphav under sammenvoksingen (f.eks. kopulasjon, okulasjon).
- b. Kvisten henger helt eller delvis sammen med morplanta under sammenvoksinga (f.eks. avsuging og innfelling).

2. Etter tidspunkt for nedskjæring.

- a. Grunnstammene blir skåret ned ved poding, f.eks. kopulasjon.
- b. " " " " " seinere, f.eks. okulasjon.

3. Etter barkløsing.

- a. Barken blir løsnet fra stammene, og kvist eller annen bark blir plassert i stedet. (Barkpoding). Kan bare gjøres når sevjen stiger vår og høst.
- b. Barken blir ikke løsnet, men ved snitt i veden hos stamme og kvist blir kambium gjennomskåret og ført sammen. Kan gjøres hele året.

Begge måtene, a og b, kan finnes innenfor de andre hovedgruppene. Podemåtene blir omtalt her stort sett slik som hos GARNER 1979, HARTMANN and KESTER 1975, KRÜSSMANN 1981 og TVEITO 1969.

H. Noen brukte podemåter.

1. Kopulasjon.

Grunnstammene blir skåret av på skrå med omlag 2-5 cm lange

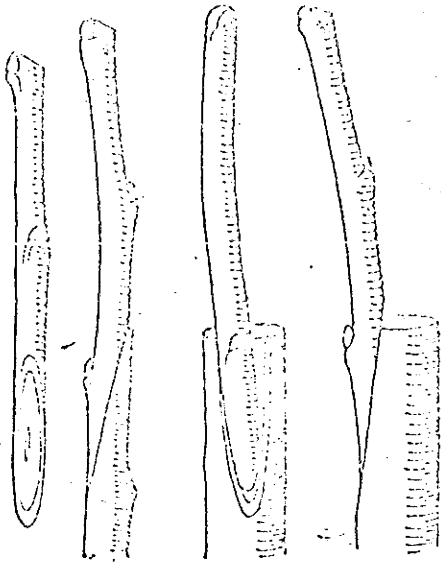


Fig. 5. Kopulasjon med jamtykke grunnstamme og kvist t.v. og ulike tykke t.h.

snitt. Den nedre delen av kvisten som får et tilsvarende snitt, blir plassert på grunnstammen. Her blir den bundet fast og vokset. Når kvist og stamme er ulikt tykke, bør en prøve å få kambiene til å møtes i alle fall på den ene sida. Den øverste knoppen på kvisten bør være rett over det avkutta grunnstammesnittet. Tre knopper på kvisten er vanlig. Metoden høver særlig for mindre planter med granne greiner, opp til 2,5 cm i tverrmål. Samme mann må her både skjære og binde. Måten er også brukt ved såkalt handpoding inne og ved poding av pottede planter.

2. Tungekopulasjon.

Ved tungekopulasjon kan en person skjære og sette kvisten på plass, mens en annen binder. En skjærer som ved vanlig kopulasjon og deretter et langsgående snitt til i samme kvist. Når disse flikene eller tungene blir ført sammen, sitter kvisten støkere. Måten er svært høvelig for rotpoding.

Vil en kopulere tykke grunnstammer med vanlig tynn kvist, kan en skjære av et mindre stykke av grunnstammen og så kopulere kvisten på, enten med eller uten tunge. På tykke stammer kan en få plass for to kvister på samme snittet. Vanlig kopulasjon og tungekopulasjon er de viktigste podemåter i norske planteskoler. Kopulere, som er latin, tyder å knytte sammen.

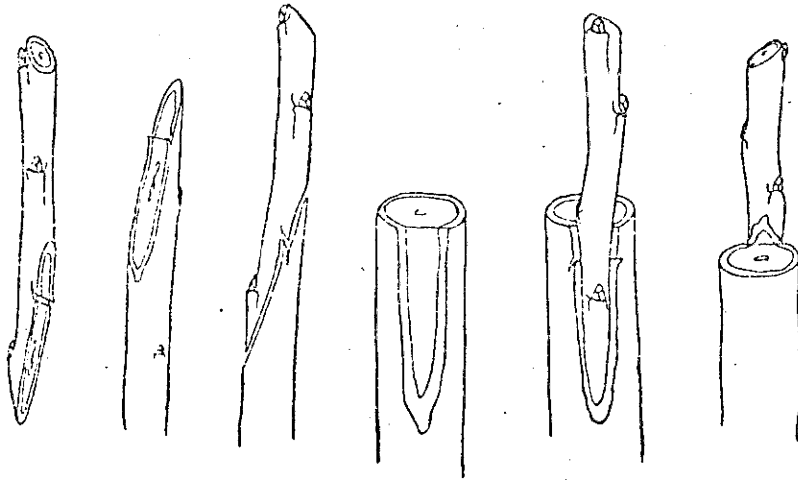


Fig. 6. Tunge-kopulasjon på to ulike tykke grunnstammer.

Etter Garner.

3. Sidepoding.

Dette er et fellesnavn for podemåter der kvisten blir felt inn i barken eller i veden på sida av stammene. Toppen skjæres først vekk etter at sammenvoksingen har funnet sted. Stammene er tykkere enn kvisten. I planteskolene brukes sidepoding særlig ved poding av bartre i veksthus.

Podekvisten skjæres til med et langt snitt og et motstående ganske stutt. I grunnstammen skjæres ovenfra et snitt så dypt at såret passer i bredde til kvisttykkelsen. Den friskårne flik

fjernes ikke eller bare delvis, i det kvistens meiselformede snittflater føres inn bak fliken med det lange snittet inn mot grunnstammen og det stutte mot barkfliken. Det bindes med gummiband eller med vokset bomullsgarn. Da sidepoding oftest utføres i veksthus, vil bast råtne for raskt. Når podingene holdes i sluttet luft i sammenvoksingstiden, vil ikke smøring med pudevoks være nødvendig. Podinger av kultivarer i slektene av *Abies* og *Picea* skades imidlertid ofte av sopper i sluttet luft. Derfor smøres

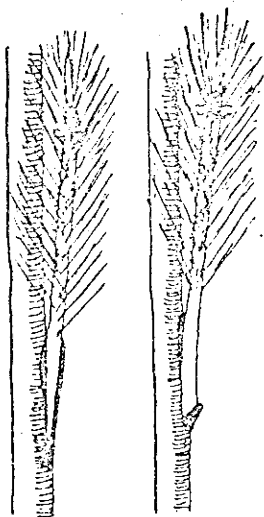


Fig. 7. To måter for sidepoding av bartre, t.v. tilspissing og t.h. pålegging.

Etter Krüssmann

de ofte og holdes med moderat luftråmeinnhold.

Vanlig praksis ved sidepoding av pottede planter er å plassere dem i veksthus i en benk, gjerne med undervarme med et råmerikt medium, f.eks. torvstrø. Plantene settes med podestedet like i overflata. En kan også plassere dem på samme måte i varmbenk ute. Da trenges det ikke alltid podevoks. Etter 8-10 dager kan en ta til å gi luft.

Først etter sammengroing skjærer en grunnstammene ned til podestedet, ofte i flere omganger.

4. Tapp-poding.

Denne podemåten er utmerket ved skjelettpoding. Den bør utføres like før knoppsprett om våren. Før en går i gang med podingen bør de greiner som det ikke skal podes i fjernes, slik at en kommer til med arbeidet og ikke brekker ned podekvistene som er satt inn ved seinere arbeid.

Ved tapp-poding setter en inn podekvistene i 1-1½ cm tykke sidegreiner, og gjerne så mange steder som mulig utover hovedgreinene.

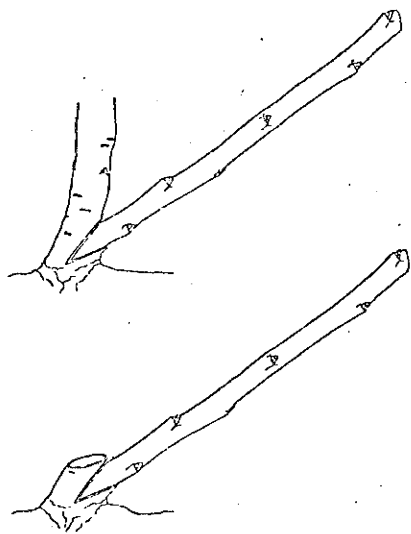
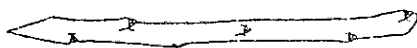


Fig. Tapp-poding i sidegreiner.

Etter Garner.

Det er to varianter av denne podemåten, nemlig i rette greiner (sidepoding) og i greinvinkler. Podekvisten skjæres til med to 3 cm lange snitt som ligger med spiss vinkel mot hverandre. Kvisten blir som en "skjev kile". Kutt kvisten over 3-4 knopper. I rette greiner skjæres det et skjevt snitt ovenfra og nedover. Vri litt på kniven slik at fliken sprenges litt ut. Snittet bør være 5-6 mm djupt i botn. Podekvisten stikkes inn bak knivbladet og skyves nedover til snittflaten er dekt. Binding er ikke nødvendig da spennet i snittet holder kvisten på plass. Podevoks smøres på straks. Ved poding i greinvinkler skjæres kvisten slik at podekvisten får to snitt som ligger rett mot hverandre. Kvisten danner en rett kile. Den ene snittflaten bør være

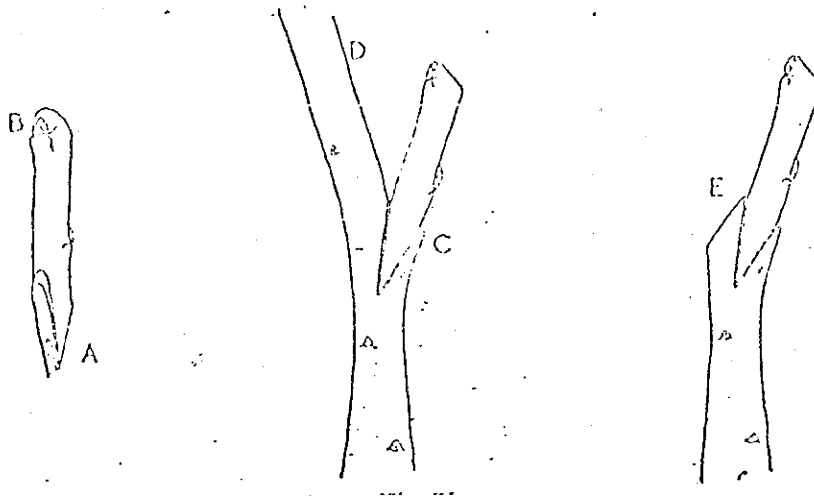


Fig. 9. Tapp-poding i hovedgreiner.
Etter Garner.

5-6 mm lengre enn motstående. Podekvisten kuttet over 2-4 knopper. Greinene som skal podes om, bøyes svakt nedover og en skjærer et skråsnitt på oversiden og innover mot festet, 3-4 cm ut fra dette. Mens greina bøyes så snittet gaper, skyves kvisten inn med den stutte snittflaten oppover. Etterpå kuttet greina og det hele smøres med voks. Smøringa må være helt tett.

5. Spalte- eller kløftpoding.

Den tvert avskårne toppen på ei grunnstamme blir kløvd og en kileformet tilskåren kvist blir plassert der. Gjelder det tynne greiner, brukes det helst spaltepoding, mens det for tykke greiner blir brukt kløftpoding.

Tykke greiner i frukttre kan podes om ved kløftpoding opp til 10 cm tverrmål. To kvister ble satt inn i hver spalte like før sevjestiging om våren. Lange snitt gir sikrest kambial kontakt. Binding ble ikke brukt, men voks måtte til. Metoden blir ikke lenger vanlig brukt på denne måten, da den etterlater store sår som gror seint over.

I planteskolene har spaltepoding blitt brukt ved poding av klematis-kultivarer. Måten brukes ellers gjerne for poding av urter (potet, tomat). Hos lignoser er den blitt brukt f.eks. hos roser på et tidlig stadium, ofte alt på frøbladstadiet. GARNER 1950 forteller om vellykket poding av eple der både kvist og grunnstamme var i det stadiet. Det er ikke nødvendig at både kvist og grunnstamme er urteaktige, hos roser kan f.eks. kvisten være ei frøplante, mens grunnstammen er toårig. Slik poding kan

brukes for å få tidligere blomstring.

Skuddtopper med vekstpunkt kan podes på denne måten. Dette har blitt brukt for å få virusfrie nellikplanter. Blad med bladskaft kan podes over på et annet blad ved spaltepoding (virustesting av jordbær).



Fig. 10. Spaltepoding av potet. Snittene utføres med barberblad eller en tynn skarp kniv for å unngå skade på de skjøre stengler.

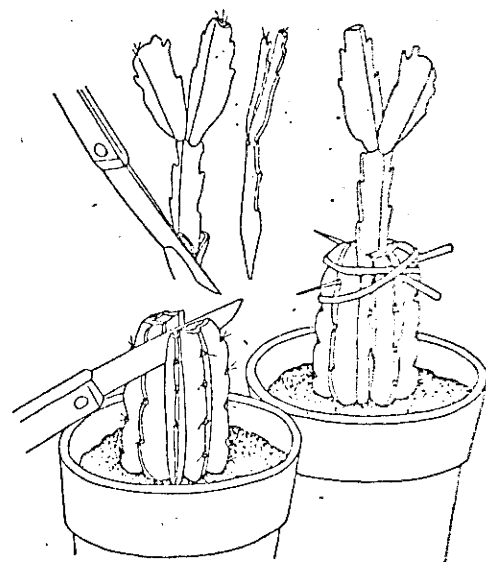
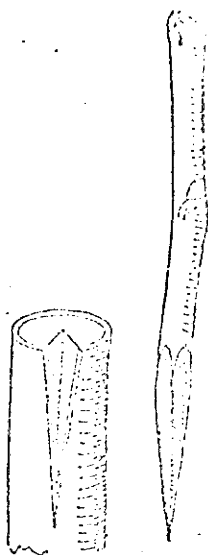


Fig. 11. Spaltepoding av kaktus.

6. Triangulasjon.

På tvert avskårne stammer blir det tatt ut et stykke ved, 3-5 cm langt med sektorformet tverrsnitt, og i stedet blir det satt inn en kvist som med to snitt er formet slik at den høver i stedet for det som er tatt bort. Ved riktig skjæring står kvisten støtt. Triangulasjon krever mye øving for utøveren. Stammene blir ikke så sterkt skadet som ved kløftpoding.

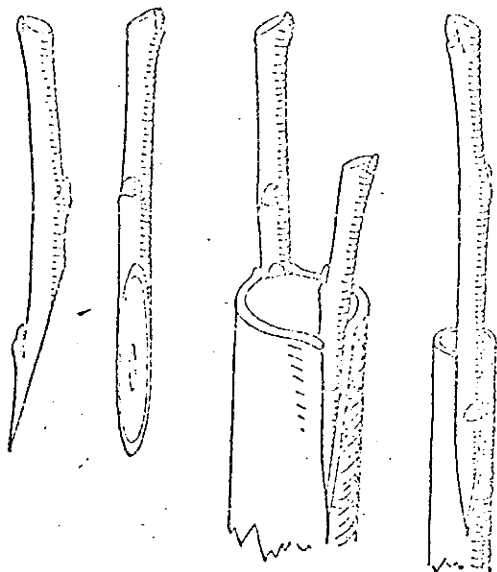


Tidligere ble triangulasjon brukt ved poding i frukttreplanteskolen, men dette er nå nesten slutt. Årsaken er at skjæringa er for vanskelig og hele podemåten er for tidkrevende.

Fig. 12. Triangulasjon, snitt i grunnstamme og kvist.

7. Barkpoding.

Kan utføres på flere måter, men bare når barken løsner fra veden. Den kan brukes på greiner med tverrmål fra 2-3 cm til 30 cm eller mer. På tykke greiner setter en inn to eller flere kvister.



Kvisten må være i hvile. Kvisten kan eventuelt festes med en stift, dvs. tynn stift med flatt hode. Binding og voksing må til. Kvisten kan settes i toppen på avskårne greiner, eller den kan settes inn lenger nede på greina. Barkpoding bruker å gå raskt og greitt, og den gir bra tilslag også for amatører med lite øving, HUSABØ 1964.

Fig. 13. Barkpoding i en tykk og en tynnere stamme.

8. Avsuging.

Kvisten er under sammenvoksinga ikke, eller bare delvis, adskilt fra morplanten. Etterpå blir kvisten kuttet av nedenfor podesedet og grunnstammen ovenfor. Metoden høver for planter som har vanskelig for å gro sammen ved poding. Tida kan her tas til hjelp uten av kvisten dør.

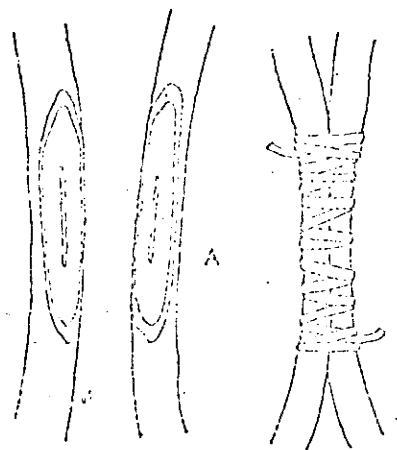


Fig. 14. Avsuging. Snittene før og etter sammenbinding.

Etter Garner

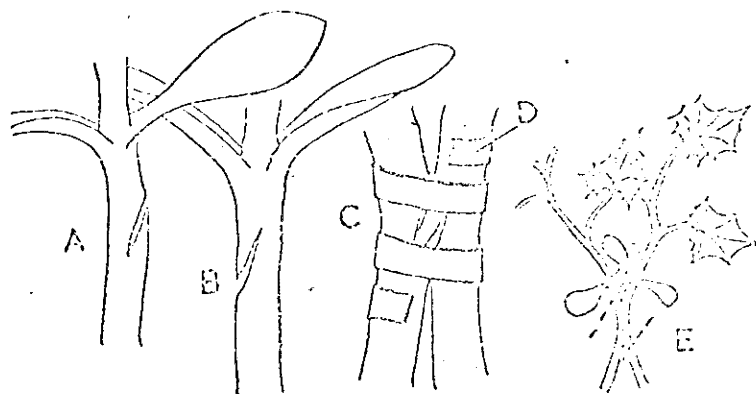
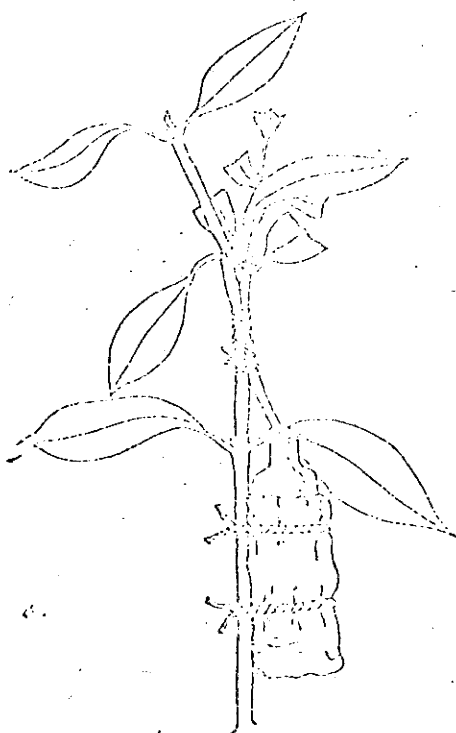


Fig 15. Avsuging med tungesnitt hos agurk.

Etter Garner.



"Kvisten" kan være ei pottet plante, men den kan også være skåret løs fra morplanten. I det siste tilfelle blir den nedre ende plassert i ei flaske med vatn eller næringsoppløsning.

Podinga kan gjøres på flere måter. Det retter seg etter hvor tykk kvisten er jamført med grunnstammen. Den kan utføres til alle årstider, men lettest når "grunnstammen" er i vekst. Da metoden er omstendig, blir den ikke lenger brukt i planteskolepraksis.

Fig. 16. Flaskepoding.

Etter Garner.

9. Brupoding.

Brupoding blir brukt ved reparasjon av tre, når barken på stammen er skadd, f.eks. av mus. Den bør ikke utføres før barken slipper lett, dvs. etter at knoppene på treet har tatt til å bryte.

Kvisten må være i kvile, årsgamle og 6-12 mm tykke. De må være av en vinterherdig kultivar, for eple, f.eks. 'Haugmann' eller 'Transparente Blanche'.

Først skjærer en bort skadd bark inn til frisk bark. Så skjærer en kvisten på skrå i begge ender og fester endene under barken med spiker eller binder med garn. Mellomrommet mellom hver kvist bør være 5-8 cm. Til slutt voksing.

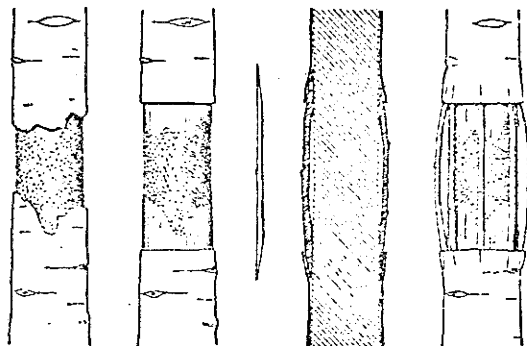


Fig. 17. Brupoding, f.v. stamme med skade, reinskåret sår, tilspisset podekvist, lengdesnitt med innsatte kvister og t.h. framside med innsatte kvister.

Etter Schøyen og Jørstad.

10. Innfelling.

Ligger såret så langt ned mot rothalsen at det ikke er frisk bark igjen som kan gi feste for pødekvissten, kan en plante to til fire grunnstammer tett inntil stammen på det skadde treet og så pøde toppen inn under barken over såret. Denne framgangsmåten kan også redde tre som er ødelagt av jordrotte eller rotfrost når skaden blir oppdaget i tide.

Et om lag 15 cm langt barkstykke, bredt som "kvisten" blir tatt ut på trestammen. "Kvisten" blir skåret tilsvarende på innsida og med et stutt snitt på utsida. Deretter stiftet fast og vokset.

I. Sammenvoksing mellom grunnstamme og kvist.

Sagt med få ord går den hos tofrøblada lignoser for seg slik:

1. Nylig tilskåret kvist blir plassert på nylig tilskåret grunnstamme, slik at kambiet i kvist og stamme når sammen. Temperatur og råme må være slik at det gir vilkår for aktivitet i det gjennomskårne plantevevet.

2. Fra cellelag i kambiumsonen som ligger nærmest snittflaten både hos kvist og stamme, blir det produsert parenkymatiske (=levende, korte) celler som snart vokser inn mellom hverandre og fyller rommet mellom kvist og stamme. Denne cellemassen kaller vi kallus.

3. Visse celler i denne kallusmassen, dvs. de som ligger i kontakt med kambiumsonen i stamme, differensierer til nye kambiumceller, og kambiet i kvist og stamme blir dermed sammenhengende. Vi får kambial kontakt.

4. Fra disse nye kambiumcellene blir det satt av vedceller innover og bastceller utover, på samme måte som fra kambiet i kvist og stamme. Kvist og stamme får ei bru av bast og ved, de vokser seg sammen. Transport av næring og assimilat kan da skje gjennom pødestedet.

Sammenvoksing ved pøding er ei sårløging der vi har fått ført inn en del fra en fremmed plante. Har denne delen en knopp, kan videre vekst skje. Det skjer ikke noe sammensmelting av celler eller celleinnhold. Cellene både i kvist og stamme deler seg videre og har samme identitet som før.

Ny ved oppstår mest fra kvisten, mindre fra grunnstammen. Det

er i allefall påvist at en barkring fra en rødvevet eplekultivar som ble podet på en stamme med kvit ved, produserte mer ved enn stammen. Sammenvekning og produksjon av ved- og bastceller må skje før knoppene på kvisten bryter og tar til å vokse, ellers vil det bli uttørking.

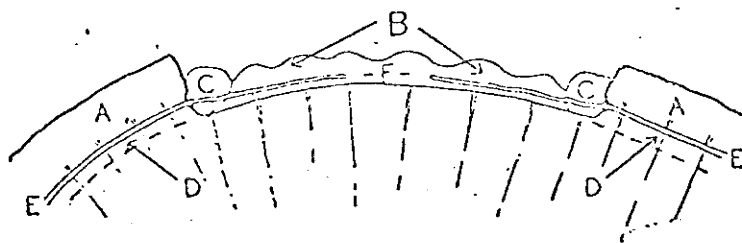


Fig. 18. Overvekning av bark på et overflatesår.

Overflatesåret danner først et lag med kallus (B).

Kambiet (E) under barken (A) ved kanten av såret fortsetter å produsere ny ved og en rull av kallus (C) rundt såret.

Et nytt kambium utvikles i kalluslaget (B) og spredde seg inntil det bindes sammen (F) og danner et sammenhengende kambium.

Etter Garner.

J. Samhøve - mishøve.

1. Opotreden og symptom.

Ved poding kan nærslektede planter gro varig sammen og vokse videre som ei plante. Når de gjør det, sier vi det er i samhøve mellom stamme og kvist. Poding av planter som ikke er i slekt, vil som regel mislykkes, og da sier vi at de har mishøve. Mellom disse to ytterformer har vi overganger da poding kan gi mer eller mindre tilfredsstillende resultat og være mer eller mindre varig. Vi snakker derfor om ulike grader av mishøve. Vi har ingen fast regel for hva som gir mishøve. Stort sett retter det seg etter slektskap, men med mange unntak. Praktisk erfaring er derfor nyttig.

LJONES 1952, har gitt et oversyn over samhøvet mellom frukt-kultivarer og grunnstammer med mange eksempler fra Norge.

Lite eller ikke mishøve har vi når det er små fysiologiske og anatomiske skilnader mellom kvist og stamme, slik at sammenvekningen blir varig. Det at vi kan få oppsvulming ved podes- stedet, blir ikke tatt som symptom på mishøve, så sant treet

ellers er normalt.

Absolutt mishøve har vi når skilnaden mellom kvist og grunnstamme er så stor at vi aldri får varig sammenvoksing. Enkelte ganger kan det ta tid, flere år, før mishøve kommer til syne. Det kan kalles forsinket mishøve eller riktigere forsinket symptom på mishøve. Mellom disse yttergrupper har vi mange overgangsformer. Klima og jord kan også virke inn. Det hele er meget komplisert.

Symptom på mishøve. Mange symptom kan tyde på mishøve, f.eks. at tilslaget er dårlig ved poding, at treet blir sjukelig og dør tidlig, at kvist og stamme har ulik vekstkraft og -rytme, og oppsvulming ved podestedet. Men de to sikreste symptom er:

1. Treet brekker i podestedet med en ren og glatt bruddflate. Det kan skje i de første åra etter poding eller først når treet er fullvoksent.
2. Det dannes et unormalt, mjukt parenkymatisk vev fra podestedet som hindrer en naturlig sammenbinding mellom bast og bark i stamme og kvist.

Det at treet svulmer ved podestedet, kan være et symptom på mishøve, men om det er det eneste symptomet, og treet ellers er normalt, vil vi ikke kalle dette mishøve. Ved studier av mishøve hos eple og pære, fant en ingen sammenheng mellom oppsvulming og mishøve. Stort mishøve, men ingen oppsvulming hadde pære på eple. Andre kombinasjoner uten mishøve hadde stor oppsvulming. I frukthager kan en se gamle tre med stor oppsvulming og i parker og arboret kan en se gamle tre av mange slag med store oppsvulminger uten at det reknes som mishøve.

Hos podinger med mishøve har en ofte funnet at kambiet ikke har greidd å vokse normalt med. De motstående deler av stamme og kvist er overvoksne med bark, ledningsbanene i barken har kontakt bare i det lille området de hadde ved poding. Dette er ikke nok til transporten, og treet blir svakt.

YSTÅS 1955 forsøkte å konstatere mishøve alt i planteskolen, ved ledning av farget vatn gjennom podestedet, men med negativt resultat.

2. Årsaker.

Vi kjenner ennå ikke hva som er den egentlige årsak til mishøve. Og derfor kan vi heller ikke si på forhånd om en viss kvist har mishøve med ei viss stamme. Flere teorier er satt opp om

årsakene, men de holder ikke helt ut noen av dem.

a. Ulik vekst hos kvist og grunnstamme. Det har blitt hevdet at årsaken er at kvist og grunnstamme som ikke starter og slutter veksten til samme tid, ikke har samme vekstrytme. Vi kjenner til mishøve mellom slike komponenter, men desverre (for teorien sin del) har vi mange eksempel på samhøve om veksten hos kvist og stamme er ulik, og vi har mishøve hos komponenter der veksten er så lik som mulig.

b. Fysiologiske og biokjemiske skilnader. Skilnad mellom kvist og stamme når det gjelder fysiologiske og biokjemiske reaksjoner er en annen teori. Det er gjort flere granskinger som tyder på at vandring av næringsstoffer og assimilant mellom kvist og stamme virker inn på mishøvet, f.eks. hos Prunus.

c. Virus er også foreslått som årsak. En mener at latent virus i kvist eller stamme kan bli aktivt ved poding, og om kvist eller stamme ikke er resistente, kan de bli sjuke og dø, og dette kan feilaktig bli kalt mishøve.

I Citrus ble noe kalt mishøve, men seinere viste det seg å være en virus som var dødelig for kvisten en brukte. Det samme har en funnet hos den amerikanske eplegrunnstamme 'Northern Spy' (USDA 227). Det viste seg at mange eplesorter ikke grodde på den, mens enkelte gjorde det. Det ble først kalt mishøve, men en fikk senere mistanke om virus, og dette er påvist som årsak. Det at visse kultivarer ikke viste mishøve, kom av at de tålte denne virusen.

Berging av tre med mishøve. Oppdages mishøve i tide, kan en vinne over det ved brupoding, så sant en har kvist som har bra nok samhøve mellom de to komponentene. En kan på unge tre også nytte innfelling av ei grunnstamme som har samhøve med kvisten. Når sammenvoksing er kommet i stand, blir den første grunnstamme skåret bort.

K. Grunnstamme/kvist påvirkning.

Kvist og stamme kan virke inn på hverandre. Også i podinger med samhøve fins slik påvirkning. Enkelte ganger kan dette være til gagn og nytte for oss. Dette blir nyttet ut økonomisk i plantedyrking, særlig ved fruktdyrking.

1. Virkningen av grunnstammen på kvist.

a. På trestørrelse og form. Virkningen på vekstkraft er nok for en del også årsak til andre virkninger som blir nevnt nedenfor. Svært tydelig ser vi virkningen om vi poder eplekultivarer på de ulike M-stammene. Likeens kjenner vi til at søtkirsebærkultivarer blir større på *Prunus avium* enn på *P. máhaleb*. Noe liknende er kjent for mange andre fruktarter.

Ulike grunnstammer kan og gi noe ulik form på treet, men da ulike kultivarer kan reagere ulikt på en og samme grunnstamme, må en derfor være varsom med å dra vidtrekkende slutninger. Virus kan også komplisere bildet. Mange hageroser blir langt kraftigere når de er podet på en fremmed grunnstamme enn når de vokser på egen rot under de temperaturer som vi har ute, og dessuten lever de lenger.

b. På blomstring og fruktbering. Dette er velkjent hos mange fruktarter. Det er ellers ting som tyder på at all poding fremmer blomstring og bering. Transport av assimilater vil kan hende ikke skje fullt så greitt som når det ikke er podet. Det kan derfor bli ei opphoping av næring som virker inn på blomsterknoppdanning. Det har f.eks. vist seg at 5 ulike Citrus-kultivarer gav tidligere bering når de ble poda på seg sjøl. Hos eple er det velkjent av svaktvoksende M-stammer gir små tre som blomstrer tidlig, og at sterktvoksende stammer gir store tre som tar til å bære seint. *Vitis*-kultivarer er og sterkt påvirket av grunnstammene. Derfor blir enkelte kultivarer formert ved poding i stedet for stikking, enda stikking er en enklere måte å formere *Vitis*-kultivarer på.

c. På fruktstørrelse, kvalitet m.m. Dette er svært ulikt hos ulike planteslag. Hos våre fruktarter kan svaktvoksende grunnstammer sekundært resultere i større frukter. Ellers rekner vi ikke med nevneverdig påvirkning.

Kvedefrukt har en egen særmerkt smak, men om vi bruker kvede som grunnstamme for pære, finner vi ikke noe av kvedesmaken hos pærefruktene. Slik er det også med andre kombinasjoner.

Fruktene får ikke smak av fruktene til grunnstammen. Det finnes likevel fra USA eksempel på at grunnstammene påvirker fruktkvaliteten. 'Williams', 'Anjou' o.fl. kultivarer podet på *Pyrus pyrifolia* og visse andre grunnstammer, får et mørkt og verdiløst

kjøtt omkring begeret (Black end disease). Nyttes *P. communis* som grunnstamme, får fruktene svært sjelden denne sjukdommen. Om *Pyrus pyrifolia* ikke kan skaffe fruktene det de trenger til normal utvikling, eller om den produserer et skadelig stoff, kjenner vi ikke.

I Citrus er det også påvist at grunnstammen har innvirkning på fruktkvaliteten (saft og smak, skallet glatt, håret, tynt, tykt).

I tomat er det påvist at grunnstammen kan innvirke på fruktkvaliteten. I Sørstatene i USA var *Datura stramonium* (piggeple) brukt som grunnstamme for tomat fordi den var nematoderesistent. Men da en visste at *Datura* inneholdt giftige alkaloid ble det undersøkt om fruktene fikk disse, og det ble påvist at den fikk det.

Stengelen av tomat podet på tobakk, fikk nikotininnhold, mens tobakk poda på tomat ble uten nikotininnhold. Dette fordi nikotin blir dannet i røttene hos tobakk.

d. På overvintringsevne, sjukdomsresistens o.m. Hos Citrus har vi eksempel på at vinterskaden er ulik hos tre på ulike grunnstammer. Hos eple er også tilsvarende innvirkning på kvisten fra grunnstammen påvist. Grunnstammen har enkelte ganger fått skylden for tidlig fruktmodning, men det er ventelig mishøve som er årsak.

Det som er kalt grunnstammepåvirkning kan også ha sin primære årsak i at ulike stammer vokser ulikt på ulike jordarter. Det er påvist at ulike plommekultivarer trenger ulike bormengder til normal utvikling. Ulik resistens for sjukdommer i jorda, f.eks. honningsopp, kan imidlertid også ha innvirkning.

Det at grunnstammene gjør kvisten sterkere mot sjukdommer hører vi sjelden om, men det er i USA påstått at mange aprikos- og plommekultivarer er sterkere mot syrinbakteriose (*Pseudomonas syringae*) når de er podet på fersken enn når de står på *Prunus cerasifera*. I England er det blitt hevdet at eplekultivarer på M 16 er sterkere mot skurv enn på andre grunnstammer.

Det skal også nevnes at hos tomat i USA er påvist at grunnstammen hadde innvirkning på frøspiring og på veksten hos frøplantene. Om dette er rett, har en her grunnstammeverkning ikke bare på vegetative deler, men også på de reproduktive.

2. Virkningen av kvist på grunnstamme.

Det er vanlig å gi grunnstammen all skyld for det resultat poding fører til, men det er ingen tvil om at kvisten også medvirker. Resultat av poding er et samvirke mellom stamme, kvist og podest. I mange tilfelle har likevel den ene av komponentene en særlig stor innvirkning, f.eks. vil en svaktvoksende lignose gi dverging enten den blir brukt som grunnstamme eller kvist.

a. På vekstkraft. Dette er vel den viktigste kvistvirkning. En kvist fra en sterktvoksende plante øker veksten hos grunnstammen, og en svaktvoksende reduserer den, jamført med upodet. Dette har lenge vært kjent, særlig hos eple.

Kvist fra ulike kultivarer kan føre til ulik utforming av rotnettet hos grunnstammene. Dette kan være så utpreget at planteskolefolk kan kjenne visse kultivarer på røttene ('Rød Astrakan' gir et findelt rotnett, 'Oldenburg' og 'Fameuse' har pelerøtter). Planteskolefolk kjenner også til at det er ulikt lett å ta opp ulike kultivarer i planteskolen. Dette er imidlertid mest kjent for frøstammer.

b. På overvintringsevne. Denne virkningen trenger ikke å komme av at kvisten er fra en mer eller mindre herdig kultivar. Det har heller sammenheng med at den slutter å vokse tidlig, og gir grunnstammen høve til avmodning og ta til å bu seg på vinteren.

I Nord-Amerika har en eksempel på at M-stammer ikke var herdige, jamvel om de var podet med den herdige kultivaren 'Wealthy', men om en podet dem med 'Dolgo' som modner langt tidligere enn 'Wealthy', var de herdige. Noe liknende er vist for Citruskultivarer. Men virkningen av kvisten på grunnstammen er et omstridt spørsmål, HÜLSMANN 1948.

3. Virkningen av mellompoding på grunnstamme og kvist.

Et tre med mellompoding er sammensatt av 3 komponenter, grunnstamme, mellompoding og topp. Mange granskinger har vist at det kan være en klar virkning av mellompodingen.

Undersøkelser av mellompodinger mellom M II og 'Jonathan', viste at det alltid førte til nedsatt vekst. Når mellompodingen er svaktvoksende, som ved bruk av M 9, fører det til dvergvekst hos hele treet.

Noen mener at virkningen skrives seg fra det ekstra podestedet,

andre at delene influerer på hverandre, og at lengden på mellomstykket også har innvirkning.

4. Mulige årsaker til grunnstamme/kvist virkning.

De grunnleggende årsaker til virkningen av kvist/grunnstamme er ikke klarlagt. Teorier er satt fram, men de er ikke tilfredsstillende. Noen mener at virkningen heller skriver seg fra stammen enn fra rotsystemet, fordi poding på røtter gir et annet resultat enn poding på stamme. De mener at det som skjer når næringstransporten går gjennom stammen, er viktigere enn opptakingsevnen til røttene. Det er påvist at stammen har innvirkning. De hevder derfor at det har mye å si hvor høgt over jorda poding skjer. Andre mener at rotsystemet har den største innvirkning på kvisten. Atter andre mener at stamme/kvistvirkningen kan forklares med fysiologiske faktorer som for det meste skriver seg fra endring i vekstkraften, at det altså er tilgangen på vatn og næring som er hovedårsaken til virkningen, og at det er podestedet som hindrer transporten nedover.

En teori er at ulike grunnstammer tar opp ulike mineralmengder, og det må influere på veksten hos kvisten. En annen er at podestedet regulerer vass- og næringstransporten. Atter andre søker årsaken i anatomisk bygning hos grunnstammene. Det er kjent at svaktvoksende M-stammer har tykk bark, sterktvoksende tynn bark på siderøttene. I rotveden på svaktvoksende grunnstammer er mange levende celler, hos sterktvoksende mye lignifiserte celler. Dette gjør at de reagerer ulikt.

Det er pekt på at ettersom vending av en barkring er nok til å gi virkning, kan årsaken søkes i nedgående strøm av assimilant. Det finnes stoffer som styrer rotveksten. Hindring av tilførselen av disse fører til dvergvekst. At tre på dvergrot kan vokse terkt de første 2-3 år, kan forklares med at de har et lager av vekststoffer. Ser en nøye på saken er det nok mange ting som virker. Årsaken er komplisert som alt annet ved planteveksten. Saken har imidlertid aller mest interesse for frukttre og fruktdyrking.

L. Faktorer som innvirker på sammenvoksing.

Podning gir ikke alltid tilfredsstillende resultat. Det kan ha mange årsaker. Noen er velkjente, andre er mindre påaktet. Vi skal her nevne ni årsaker.

1. Indre årsaker

a. Mishøve - samhøve. Et symptom på mishøve er at en får ingen eller dårlig sammenvoksing. Før vi poder bør vi ha greie på om komponentene er i stand til å vokse sammen. Det er bortkastet arbeide å pode sammen planteslag som er kjent for å ha mishøve. Som regel har vi mishøve mellom slag som ikke er nærslekta. Dette har vi tidligere drøftet.

b. Planteslag. Enkelte planteslag er vanskelige å pode, uten at vi ikke kan skylde på mishøve, f.eks. *Carya*, *Fagus* og *Quercus*. Slår podinga til, får vi god og varig sammenvoksing, men det skjer sjelden i disse slektene.

Kronepodning, dvs. podning i trekrøna hos eple og pæretre bruker å gå svært bra, men med steinfrukt går det som regel dårlig (fersken, aprikos). Merkelig nok går det ofte lettere å pode fersken på visse plommeslag enn å pode fersken på fersken. Somme er så vanskelige å pode, at en må nytte avsuging, f.eks. hos *Vitis rotundifolia*. Hvilken podemåte en bruker kan være viktig. Ulike slekter eller arter har individuelle egenskaper som gjør at podning går mer eller mindre lett. Denne skilnaden kommer ventelig av ulik evne til kallusproduksjon.

2. Ytre årsaker.

a. Temperaturen. Ved eplepodning blir lite eller ingen kallus produsert ved 0°C. Under 5°C går kallusproduksjonen svært seint. Fra 5-31°C øker produksjonen med stigende temperatur. Stiger temperaturen over 31°C minker produksjonen, cellene tar skade, og ved 40°C blir de helt drept.

Ved podning inne av *Vitis*, rekner en som optimal temperatur i kallusperioden 21-23°C. Under 15 og over 30° er ikke brukbar temperatur.

Rikelig kallusproduksjon er et viktig vilkår for tilfredsstillende tilslag ved podning. Ute i planteskolen kan vi ikke gjøre stort fra eller til, men ved vinterpodning inne (i kjeller eller veksthus), kan og må vi skaffe høvelig temperatur. I en planteskole

a. California der Juglans ble podet var temperaturen for høg. Det gav positivt resultat å kalke stammene og å plassere øynene på nord- og vestsida (skyggesida).

b. Råmen. Kalluscellene er tynnveggete, de har derfor lett for å tørke og dø. Når lufta nær snittflatene er tørr, blir det redusert tilslag. Kan vi ikke skaffe høg nok luftråme, kan vi heller ikke rekne med tilfredsstillende resultat. Høg nok luft- råme skaffer vi for mange planteslag med podevoks. Plantevevet vil da holde på sin naturlige råme, og luftråmen ved snittflatene blir høg nok.

Plastfolie kan også brukes ved poding. Legger en våt kvitmose omkring podestedet, og kler det hele inn med plastfolie, blir luftråmen høg nok og en trenger ikke podevoks. Det er også brukbart med plastfolie uten kvitmose.

Hos rotpodinger er det vanlig å sløyfe voks. En setter podingene i et råmerikt medium til sammenvoksingen er i orden. Torvstrø + vatn tilsvarende tørrvekten hos strøet er utmerket, bl.a. fordi det her blir et høgt oksygeninnhold. Oksygen må nemlig til ved sammenvoksing. Når en nytter podevoks, avgrenser en oksygentilgangen til det som finnes inne i plantene. For de fleste ser det ut til at dette er nok, men hos Vitis f.eks. trengs så mye oksygen at podevoks ikke må brukes.

c. Grunnstammen. Hos mange lignoseslag, og særlig ved okulasjon, er det viktig at grunnstammene er i sterk vekst når en poder. Da løsner barken lett fra veden og kambiet er aktivt.

Ved den vanlige okulasjonen i en planteskole, er det derfor viktig at grunnstammene har rikelig råmetilgang like før, under og etter okulasjonen. Lider stammen av tørke, løsner barken dårlig, kambiumaktiviteten er liten, kallusproduksjonen går seint og resultatet blir dårlig.

Alderen til grunnstammene kan ha innvirkning på tilslaget ved poding. LUNDSTAD 1983 d fikk mindre tilslag ved handpoding (kopulasjon) hos Crataegus hos toårige grunnstammer enn hos ett-årige. Hos Malus var det imidlertid ingen slik skilnad.

d. Kvisten. Ved okulasjon er det nødvendig at kvisten er tilstrekkelig moden for at øynene skal gro fast. Det samme er tilfelle med podekvist som brukes under sluttet luft i veksthus,

f.eks. av roser. Kvist som brukes ved kopulasjon, o.l. podemåter, må ha en rimelig tykkelse som er i samsvar med tykkelsen på grunnstammen.

e. Podingsteknikk. Det er delte meninger om hvor mye podemåten har å si. Noen mener at ved kopulasjon f.eks. er det viktig å få plassert den øverste knoppen på kvisten rett over den side der kambiet i kvist og stamme kommer nærmest sammen. Andre mener dette er likegyldig. Hvor viktig podemåten er, retter seg ventelig etter hvor lett ulike planteslag har for å vokse sammen.

Enkelte ganger kan poding være så dårlig utført at kvisten lever bare en liten stund. Når knoppen skyter, vokser bladarealet, men etter ei tid blir vasstransporten for liten og podingen dør.

Dårlig podeteknikk kan gjøre at sammenvoksing går seint og at veksten den første tida går sakte, men dette fører ikke til varig mis- høre. Når sammenvoksing omsider er i orden, blir veksten normal. Dette er vist i forsøk med poding av ertestengler. Stenglene ble kuttet og satt sammen igjen, dels så nøye som mulig og dels svært unøyaktig. Sluttresultatet ble det samme, men veksten den første tida var raskere der det var gjort nøyaktig arbeide.

f. Virus, insekt og sjukdommer. Virus i podekvisten kan virke hindrende på sammenvoksing. I USA er det vist at ved okulasjon av søtkirsebær, gir frisk kvist 60-90 pst. høyere tilslag enn sjuk kvist. Insekt kan ødelegge sammenvoksinga. Her i landet er vi av og til plaget av larvene til okulermyggen (*Thomassiniána oculiperda*) ved okulasjon. De går inn i øyet og eter opp kallusen. Både denne og ulike sopper og bakterier er mer plagsomme i andre land enn hos oss, men ved poding i veksthus under sluttet luft kan gråskimmel (*Botrytis cinerea*) gjøre stor skade.

Bakteriesvulst (*Agrobacterium tumefaciens*) finnes i norske planteskoler, bl.a. på eple- og pæretre. For å motarbeide denne ved rot-poding er det blitt brukt særlige podeband innsatt med kvikksølvklorid.

g. Vekststoff m.m. Tilførsel av vekststimulerende stoffer ved poding er prøvd for frukttre og skogstre. Det er bl.a. undersøkt om auxiner fremmer kallusdanning og sammenvoksing. Resultatene er motstridende. For det meste har en ikke funnet gagnlig virkning, og dette er vel grunnen til at det ikke er arbeidd stort videre med

dette. Vekststoff ved poding ble prøvd alt i 1951, HANSEN 1956. Auxiner kan stimulere celledeling i kambiet og denne effekten utnyttes bl.a. i Ungarn, hvor vinstokkgrunnstammer tilføres et auxin, naftyleddiksyre før poding, JUNTTILA 1976, foredrag NPL-kurs, Veia 5.1. LUNDSTAD 1983, har brukt glukose ved okulasjon med gunstig resultat, mens det ikke var noen virkning av cytokinetin.

M. Polaritet

Når en poder er det en hovedregel at kvisten skal settes inn med samme polaritet som før. Ved poding av overjordsdeler blir indre, nedre, nærmeste del av kvisten plassert på ytre, øvre, fjerneste del av stammen. Overgangen mellom stamme og rot (rothalsen) er utgangspunktet for disse uttrykkene. Ved poding av kvist på røtter, blir den indre del av kvisten plassert på den indre del av røttene. Slik må det gjøres om en ønsker varig og sikker sammenvosking. Blir en kvist satt inn opp-ned, ved brupoding f.eks. kan den nok gro fast og leve ei stund, men den vokser ikke videre.

I visse høve brukes det med vilje omvendt polaritet:

1. Ved poding på ammerot kan en snu rota opp-ned. Kvisten får da vatn og mineralstoffer, holder seg i live og danner røtter, men rota som ikke får tilførsel av assimilant, dør, slik som den her skal og bør.
2. Ved okulasjon vil et øye som er satt opp-ned gro fast, knoppen bryter og skuddet vokser først nedover, men bøyer snart ut og opp.
3. Tar en en barkring fra en ung trestamme og setter den inn igjen på samme plass, vil treet vokse normalt, men snur en barkringen opp-ned og setter den på plass igjen, blir assimilant-transporten sterkt redusert. Vi får overvekst hos treet. Måten kan nyttes om vi tilsikter en rask blomsterknoppdannning. Hvor lenge et tre kan leve med en slik opp-ned snudd barkring, kjenner en ikke til.

N. Grenser for bruk av poding

Et vilkår for varig sammenvoksing er at kambiet i kvist og stamme gror sammen. Det er bare planter med kambiumring som kan gro varig sammen, dvs. Gymnospermer og tofrøbladete Angiospermer. Vi kjenner likevel til at enkelte enfrøbladete Angiospermer gror sammen ved poding når en nytter visse deler av skuddet, dvs. internodebasis

med meristematisk vev (delingsvev).

Når en skal pode bør en ha greie på om sammenvoksing kan ventes. Desverre har vi ingen enkel og sikker regel for hva som kan gro sammen, men vi kan stort sett rekne med at til mer nærslektet kvist og stamme er, til større håp om sammenvoksing kan en ha. Det er ikke å vente at dette alltid høver, for botanisk slektskap bygger mest på reproduktiv karakter (blomster og frukt), mens det ved poding er vegetative deler som er det aktuelle (ved- og bastanatomi m.m.).

1. Poding på samme kultivar. Dette går alltid bra. En 'Gravenstein' kvist kan podes tilbake på treet og på alle andre 'Gravenstein'-tre.

2. Poding på andre kultivarer av samme art. Dette går som regel utmerket. 'Gravenstein' kan podes på 'Torstein' osv. En kultivar av *Syringa vulgaris* kan podes på andre kultivarer av *S. vulgaris*.

3. Poding på andre arter av samme slekt gir varierende resultat, så regler er vanskelig å sette opp. Ofte går det bra, Citrus-arter kan f.eks. podes sammen.

Flere *Syringa*-arter kan podes sammen, LUNDSTAD 1983 g. Mange Rosa-arter, LUNDSTAD 1974. Også hos *Malus*, LUNDSTAD 1983 b, og *Salix*, LUNDSTAD 1983 e er dette tilfelle.

4. Poding på andre slekter av samme familie. Dette går som regel dårlig, men vi har viktige unntak. *Pyrus* på *Cydonia oblonga* går bra, men *Cydonia* på *Pyrus* går dårlig. *Pyrus* på *Sorbus* hybrida er velkjent fra Vestlandet. Visse kultivarer av *Juglans regia* kan podes på *Pterocarya stenoptera*. Og mange *Solanaceae*-slekter kan podes sammen. Tomat kan podes på piggeple, tobakk, potet og slyngsøtvier.

SCHWERIN 1924, har stilt sammen kjente sammenvoksinger etter poding av ulike slekter. Her tar vi med noen lignoser som er kjent hos oss. Stjerne etter slektsnavnet viser slike som bare levde i 2-3 år.

Rosaceae

På *Chaenomeles*: *Pyrus* *

Crataegus: *Amelanchier*, *Chaenomeles*, *Cotoneaster*, *Cydonia*,
Mespilus, *Photinia*, *Pyrus* (ikke alle pærekultivarer)
Sorbus aria, *Sorbus aucuparia*

Sorbus: *Amelanchier*, *Aronia*, *Chaenomeles***, *Cotoneaster*,
Crataegus, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Pyrus*

Cydonia: *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Mespilus*, *Pyrus* (enkelte kultiv.)

Pyrus: *Chaenomeles*, *Cydonia***, *Sorbus*

Leguminosae:

På Laburnum: Cytisus, Genista

Cytisus: Laburnum

Caragana: Halimodendron

Elaeagnaceae:

På Elaeagnus: Shepherdia

Araliaceae:

På Aralia: Hedera

Oleaceae:

På Fraxinus: Chionanthus^{*}, Syringa^{*}

Ligustrum: Syringa, Osmanthus, Phillyrea

Bignoniaceae:

På Catalpa: Campsis

5. Podning på andre familier. Dette er reknet som umulig for lignoser, men SCHWERIN 1924, skriver om vellykket podning av Hamamelis virginiana (Hamamelidaceae) på Corylus avellana (Betulaceae). Ellers har vi meldinger om at det kan gå for enkelte urter, f.eks. Melilotus albus (Leguminosae) som ble podet på Heliánthus annuus (Compositae) og vokste normalt i 5 mnd.

I gammel klassisk litteratur (Plinius d.y.) er det omtalt flere sammenvoksinger etter podning som det aldri har lyktes å gjenta i vår tid, f.eks. eple på poppel.

0. Okulasjon.

Navnet okulasjon kommer av latin oculus som tyder øye. Dette fordi en som "podekvist" bare nytter en knopp med litt av den bark, bast og ved knoppen er festet til. Måten er derfor også kalt knopp-podning. Skuddet som kommer fra knoppen blir kalt okulant. Den som okulerer er okulatør.

Okulasjoneruten sammenlikning den viktigste podemåten i planteskolene, frukttre, roser og syrin blir alle i det vesentlige laget ved okulasjon. Også andre pryddplanter blir delvis okulert, f.eks. Acer, Amelanchier, Crataegus, Laburnum, Malus, Sorbus, Tilia og Viscum.

Okulasjon kan gjøres på flere måter. Som regel er en avhengig av at barken løsner lett fra veden. Dette gjør den bare i den tida

plantene er i vekst og når kambiumcellene har sterk delingsaktivitet. Plantene er i vekst fra vår til høst, men klima og jord kan gjøre at veksten blir ujamn og at barken ikke løsner like lett hele tida. Ved okulasjon er en også avhengeig av at kvisten er moden nok og at den har bladknopper. Okulasjon kan bare utføres på unge planter eller på tynne greiner hos eldre planter. Okulering i greinene på unge tre bruker oftest å gå svært bra.

Vanlig okulasjon med T-snitt er raskere enn noen annen podemåte. Dyktige roseokulatører greier opp til 3000 eller mer om dagen om de har hjelp til stammepussing og binding. Å okulere 1000 eplestammer pr. dag er normalprestasjon her i landet. Tilslaget kan være svært høgt, ofte nær 100 pst., og da okulasjon nytter ut mor materialet svært godt og gir sterk sammenvoksing, er det rimelig at den er blitt den viktigste formeringsmåten bl.a. for frukttrø, roser og syrin.

1. Okulasjonstider. Når vi taler om tidspunkt for okulasjon tenker vi helst på ettersommeren, men da kombinasjonen planter i vekst som løsner barken, og kvist med utvikla knopper også finnes til andre årstider, kan også okulasjon skje til andre tider. I nordlige land er det reknet med to tider for okulasjon ute, nemlig a. Vår-/forsommerokulasjon mai-juni og b. Sommer-/høstokulasjon juli-august.

a. Forsommerokulasjon krever at grunnstammene er plantet ut våren før, og okulasjon skjer så snart barken løsner, men før grunnstammene har vokst noe større. Kvisten må være tatt på morplantene mens de har vinterkvile, og må være lagret så kjølig at knoppene ikke har tatt til å vokse. To-tre veker etter okulasjon kutter en grunnstammene ned like over okulasjonsstedet. Senere må en fjerne skudd som kommer fra grunnstammene utenom okulanten. Slik forsommer-okulasjon med "drivende" øyne utføres meget sjelden hos oss, men kan f.eks. brukes for bjørk. Øynene bryter raskt etter slik forsommer-okulasjon.

b. Sommer-/høstokulasjon er den helt dominerende podemåte i våre planteskoler. Om den ikke er så gammelt kjent hos oss som enkelte andre podemåter, så er den iallefall nevnt så tidlig som av GARMAN 1753. Da en kan ta til alt i juli, er seinsommer-okulasjon kan hende et mer korrekt navn.

2. Sammenvoksing. Ved vanlig okulasjon er kvisten bare en knopp med noe bast, bark og overhud omkring, men enkelte ganger er noe ved ("flisa") med. Denne kvisten, eller øyet som vi kaller det, blir plassert mellom ved og bast på stammen. Når en skjærer T-snittet og bretter ut barkflikene, blir kambiet revet i stykker og sårlægning må til. Først dannes det kallus både fra øye og fra stamme. Hos *Rosa multiflora* er det vist at slik kallusdanning tar til alt etter 3 dager og at rommet mellom øyet og stammen etter 14 dager var fylt av kallus. Kambium fra øye og stamme vokser fram gjennom kallusen, gjør ei stor sløyfe og møtes til slutt. Deretter får vi den vanlige produksjon av ved innover og bast utover.

En trenger ikke å ta ut "flisa" for å få kambial kontakt når det er skåret tynt.

YSTÅS 1955 gransket m.a. 'Silkeeple' okulert på M7. Han tok snitt hver uke de to første månedene og siden med lengre mellomrom.

Etter 1 veke var kallusproduksjon i gang

" 2 " fylte kallus mellomrommet

" 4 " var kambial kontakt oppnådd.

Sløyfa som det nye kambiet laga, ble etter hvert rettet ut. Etter to år så kambiet på stammetverrsnittet ut som en ring.

3. Vilkår for sammengroing.

a. Grunnstammene må være i rask vekst under og etter okulasjon. Da løsner barken lett og sammenvoksinga går raskt. En passer på at en får okulert grunnstammene til rett tid, dvs. når barken løsner lettest fra stammene.

I allsidige planteskoler der en har flere ulike grunnstammer som skal okuleres, må en ta grunnstammene i rett rekkefølge. LUNDSTAD 1983 a, fant at det gunstigste tidspunkt for okulasjon av roser var omkring 1. august. Okulasjonsrekkefølgen for noen ulike grunnstammer er som følger:

Tidlig: *Rosa canina*

St. Julien

M 4

Pærefrøstammer

Syrin

Fuglekirsebær

M 1, 2, 9

Rosa multiflora

Hagtorn
Eplefrøstammer
M 16
Seint: Rosa eglantheria
Mahaleb

Grunnstammestørrelsen påvirker tilslag og plantevekt slik undersøkelser med fem kultivarer av roser viser, LUNDSTAD 1973.

Tabell 4 viser prosent planter med tre eller flere greiner hos ulike grunnstammestørrelser.

Tabell 4. Prosent planter i middel for to forsøk.

Sortering	Rosa canina	R. multiflora	Middel
i mm			
3-5	50	70	60
4-6	50	74	62
5-8	60	80	70
8-12	69	81	75

Rosa multiflora gav signifikant flere planter med tre greiner enn R. canina i alle størrelsessorteringer. Økende grunnstammestørrelse førte til en stigende prosent planter med tre greiner.

Tabell 5 viser plantevekt uten blad etter opptaking.

Tabell 5. Vekt pr. plante i g i middel for to forsøk.

Sortering	Rosa canina	R. multiflora	Middel
i mm			
3-5	78	130	104
4-6	85	157	127
5-8	103	164	134
8-12	126	194	160

Økende grunnstammetykkelse førte til stigende plantevekt. Rosa multiflora hadde signifikant tyngre planter enn R. canina i alle størrelsessorteringer. Skilnadene mellom de enkelte størrelsesgrupper er signifikante i alle ledd

b. Kvisten må være så moden at knoppene er utvikla. Kraftigste knoppene har en som regel på midtre og nedre del. Den må lagres slik at den ikke tørker.

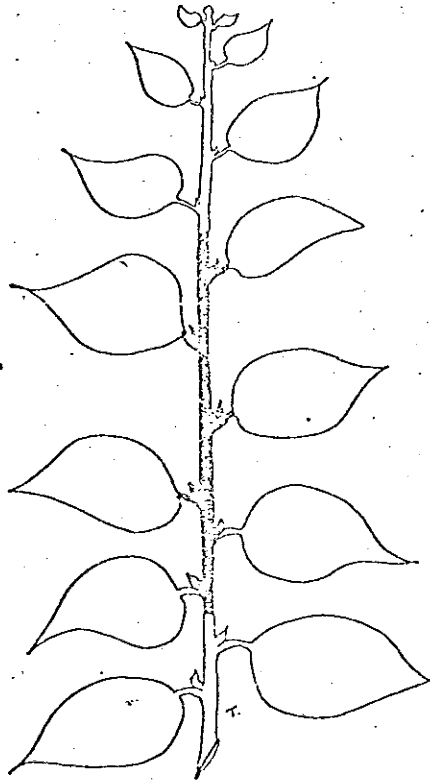


Fig. 19. De øynene på okulasjonskvisten som gir sikrest tilslag finner en på den delen av kvisten som er mørk.

Lagring av kvisten ved høge temperaturer fører til redusert tilslag ved okulasjon. Et forsøk på Long Ashton, England, med avbladet kvist av 'Cox Orange' okulert på M 106 viser dette.

Tabell 6. Virkningen av temperatur og lagringstid på tilslag i prosent hos eple.

Temperaturer i °C	Lagringstid i dager		
	1	4	7
10	95	90	88
20	98	90	68
30	85	67	45

Okulanter som stammet fra okulasjon med liten tilslagsprosent ble like høge som de med stort tilslag.

Hvor raskt en arbeider ved skjæring og innsetting av øynene har etter prøver utført på eple, ved NLH, lite å si for resultatet, SANDVED 1949.

c. Binding må til, men voksing trenges ikke ved okulasjon, slik som det oftest brukes ved annen poding. Som bindemiddel ble det tidligere brukt raffiabast. Den er som tidligere nevnt, lite elastisk og ikke etter når stammene øker sin tykkelse, og kan, om den får være i fred, ødelegge øynene. En må derfor ei tid etter okulasjonen skjære den op og binde på nytt hos grunnstammer som vokser sterkt, f.eks. hos plomme.

Omkring 1930 ble det i USA vanlig å bruke ferdig tilskåret gummiband i stedet for bast, og fra 1952 er de brukt her i landet også. De er elastiske og en trenger ikke binde om. En trenger heller ikke skjære dem bort, for om kvaliteten er høvelig, vil de i luft bli destruert, særlig av sollyset. Gummiband var dyrere enn bast, men da en ved å bruke dem sparer oppskjæring og ombinding, blir det hele likevel ikke dyrere, HANSEN 1955.

Larven til okulermyggen kan gjøre stor skade ved okulasjon, men er likevel sjelden her i landet. Et effektivt middel mot den er påsmøring av vaselin. Gummiband har den ulempen at de blir ødelagt av vaselin, men klister laget av mjøl og vatn kan også brukes, men er som regel ikke elastisk nok. Undersøkelser har vist av vaselin også kan fremme tilslaget. Det er utviklet en rekke nye okulasjonsband i de seinere år. Mest kjent hos oss er en tysk hurtig-lukker. Denne har rektangulære 2x3 cm store, tynne gummilapper som blir lagt over knoppen, og endene blir festet sammen på baksida ved at en U-formet jerntråd blir stukket gjennom. Lappen er så tynn at knoppen ikke blir hindret i å bryte, men den holder knoppen fast på plass inntil sammengroing har skjedd, FLEISCHHAUER 1957.

Da dette bindemiddel ble prøvd i planteskolen NLH i 1957, viste det seg at det hadde store arbeidsmessige fordeler. Bindinga gikk om lag dobbelt så raskt som med gummiband. Uøvde folk ble snart fullgode bindere, RUSTEN 1957.

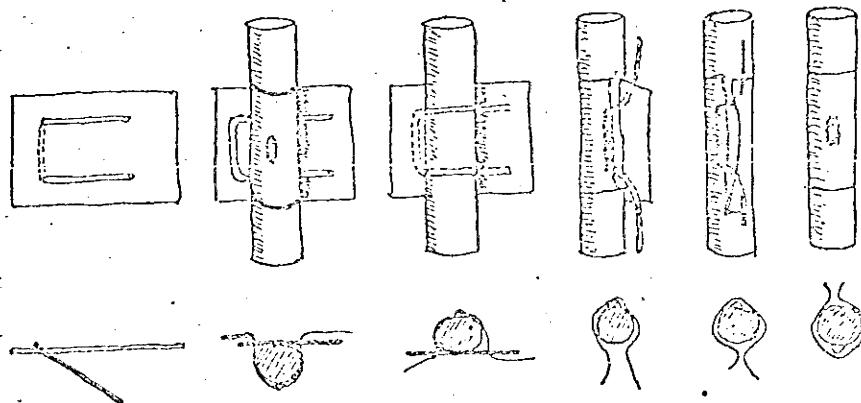


Fig. 20. Festing av gummilapp med U-stift på grunnstammer.

d. Temperaturen har avgjørende innvirkning på tilslaget. Meget tyder på at temperaturer under 5°C har stor negativ innflytelse og at okulasjon derfor må unngås i kalde perioder. Her i landet hender det imidlertid at minimumstemperaturen går under dette om natta i okulasjonstida og i de første vekene etterpå mens sammengroinga skjer. Undersøkelser av LUNDSTAD, 1972, har vist virkningen av temperaturen ved roseokulasjon.

I tabell 7 er det resultat som viser virkningen av solfangere under sammenvoksinga.

Tabell 7. Prosent planter av utplantede grunnstammer og vekt pr. plante i g.

	Prosent salgbare	Vekt pr. plante
Uten solfangere	60	110
Med solfangere	75	99

Bruk av solfangere førte til et pålitelig større plantetall begge år. Også når det gjelder plantevekt er skilnaden signifikant. Det var mindre vekt pr. plante under solfangerne enn utenfor. Dette viste seg også ved et større tall planter med to greiner. Når solfangerne ga flere planter ved okulasjon enn der solfangere ikke var brukt, så må årsaken være høgere maksimumstemperaturer under sammenvoksinga av øye og grunnstamme og/eller høgere luftråme. Det er ikke mulig å avgjøre hva som er viktigst ut fra disse forsøkene.

I tabell 8 er det tall som viser virkningen av ulike temperaturer på okulasjonstilslaget ved de ulike temperaturtrinn ved forsøk i klimalaboratorium.

Tabell 8. Temperatureffekt på okulasjonstilslaget i prosent.

Temperaturer i °C	Okulanter i pst. av grunnstammer		
	R. canina	R. multiflora	Middel
9	67	83	75
12	87	80	84
15	87	88	88
18	87	92	90
21	93	87	90
24	85	91	88
Middel	84	87	86

Tilslaget ved 9°C på *R. canina* skiller seg signifikant ut fra de andre tallene ved færre okulanter. Det er ellers ingen signifikant skilnad mellom okulanttallene ved noen av temperaturtrinnene.

Årsaken til at okulasjonstilslaget var signifikant mindre hos *R. canina* ved den lågeste temperaturen, 9°C, var at plantene i ett av forsøkene ikke hadde tilstrekkelig vekst ved okulasjonen.

Rosa canina viste seg i forsøkene å bruke om lag dobbelt så lang tid fra innsetting i veksthuset til knoppbryting som *R. multiflora*.

Dette er ikke noe nytt, men kjent i de fleste planteskoler som driver med roseproduksjon.

I tabell 9 er okulanttall fra forsøk med temperaturskifte ved okulasjon.

Tabell 9. Temperatureffekt på okulasjonstilslag med ulike temperaturer før og etter okulasjon.

Temperaturer i °C før og etter okulasjonen		Prosent okulanter av tall grunnstammer			Temperaturer i °C før og etter okulasjonen		Prosent okulanter av tall grunnstammer		
		R. canina	R. multi-flora	Middel			R. canina	R. multi-flora	Middel
Før	Etter				Før	Etter			
	12	90	90	90	12		80	80	80
	15	100	100	100	15		80	90	85
18	18	100	100	100	18	18	100	90	95
	21	90	90	90	21		70	90	80
	24	90	80	85	24		60	80	70
Middel		94	92	93	Middel		78	86	82

Temperaturskifte ved okulasjon førte til redusert plantehøgde både ved øking og ved senking av temperaturen. *R. multiflora* har større vekstkraft enn *R. canina*, og gir derfor høyere planter, men også mindre differanser ved temperaturskifte. Også når det gjelder skuddlengde viste det seg at temperaturskifte ved okulasjon førte til redusert tilvekst. Differansene var størst ved lågeste og høgste temperatur hos begge arter.

I tabell 10 er okulanttallet fra forsøkene med vekstlys satt opp.

Tabell 10. Temperatureffekt på okulasjonstilslag.

Temperaturer før og etter okulasjon i °C		Okulanter i pst. av grunnstammene		
Før	Etter	R. canina	R. multiflora	Middel
6	6	0	0	0
6	18	55	5	30
18	6	10	25	18
18	18	100	85	93
Middel:		41	29	35

Tallene viser at ved så låge temperaturer som ved 6°C under hele vekstperioden er okulasjonstilslaget null. Både ved 6°C før og etter okulasjon, men med 18°C resten av veksttida, har gitt en del okulanter, flest hos R. canina. Kontrollen ved 18°C hele veksttida gav tilfredsstillende okulanttall hos begge arter. Dette viser også at plantene hadde en tilfredsstillende kvalitet ved innpotting.

Tallene for vekst, dvs. plantehøgde, rothalstverrmål og skuddlengde, viser at tilveksten har vært større ved 18 + 6°C enn ved 6 + 18°C. Årsaken kan være de lengre og lysere dager i den første del av vekstperioden enn i den siste delen. Denne større tilvekst har imidlertid ikke hatt noen innvirkning på okulasjonstilslaget som er om lag likt ved begge kombinasjoner. Ved 6 + 6°C er veksten meget svak, noe tallene for tilvekst tydelig viser. Plantene viste også tendens til råtning hos de nye skudd på grunn av høg luftråme.

e. Luftråme.

I tabell 11 er tall som viser luftråmeeffekt på vekst og okulasjonstilslag ved lufttemperaturen 20°C.

Tabell 11. Luftråmeeffekt på okulasjonstilslag.

Relativ luftråme i pst.	Okulanter i pst.	
	Rosa canina	R. multiflora
40	100	55
77	95	90
Middel	98	73

Hos *Rosa canina* er det ingen skilnad i okulanttall ved de to ulike luftråmetilstander, mens det hos *R. multiflora* er færre okulanter hvor det var lågest luftråme. *R. multiflora* har tynnere bark enn *R. canina*, og er dermed mer utsatt for uttørking ved låg luftråme.

4. Okulasjonsmåter

Det finnes flere ulike okulasjonsmåter. Her skal nevnes fem hovedmåter og noen varianter:

a. T-okulasjon blir kalt slik fordi snittet i grunnstammen har form som en T. Grunnstammene må være relativt tynne. Øynene blir skåret ved at en starter snittet på kvisten om lag 1 cm nedenfor knoppen og skjærer slik at noe av veden kommer med, og slutter snittet 2-3 cm ovenfor knoppen.

Det er delte meninger om en skal ta bort veden (flisa) i øyet eller ikke. Forsøk med ulike resultat er gjort. Veden hindrer nok ikke sammenvoksingen nevneverdig, slik mange meiner. Vanlig praksis er at en dyktig okulatør skjærer tynt og lar veden være, mens den uøvde skjærer tykt og tar veden bort.

T-snittet blir gjort på et høvelig sted på grunnstammen. Det kan være på rothalsen hos roser, og 5-10 cm over jordoverflata hos frukt-tre, eller i greinene på større tre. Når en velger plass for snittet, blir det ofte tatt omsyn til slikt som rad-, vind- og himmelretning.

Okulasjonshøgde kan ha innvirkning på vekst og fruktutbytte. Forsøk i Danmark viste at det hos den svaktvoksende eplegrunnstamme M 26 med to kultivarer var en stor vekstreduksjon ved okulasjon i 40 cm høgde jamført med 10 og 20 cm. Hos den sterktvoksende A2-grunnstammen var det imidlertid ingen skilnad. Hos to parekultivarer på kvede A var det avtakende vekst ved stigende okulasjonshøgde. Veksten hos trea ble halvert ved 60 cm okulasjonshøgde jamført med 10 cm, VITTRUP CHRISTENSEN 1978.

T-snittet i grunnstammen utføres normalt i to bevegelser, først det tverrgående snitt, og så det langsgående, som avsluttes med en vrikkende bevegelse med kniven som åpner sårflikene, så øyet kan føres inn i såret. Det hjelpes på plass med kniven. Tidligere ble kniv med barkløser av bein brukt for å skåne øyet. Ved å være varsom, unnværes nå barkløser helt. Bruk av barkløser sinker operasjonen noe

Mens bast ble brukt som bindemiddel, brukte mange å skjære tversoversnittet på T-en noe på skrå for å hindre basten i å gli inn i snittet. De fleste skjærer øyet først, og deretter snittet på grunnstammen.

men enkelte gjør det omvendt. Et noe enklere T-snitt, nærmest et omvendt L-snitt, der den ene sårfliken flenges opp ved en vrikkende knivbevegelse, kan brukes av okulatører som ikke har skaffet seg noen øvelse i en vanemessig måte å okulere på. Metoden er avgjort den hurtigste, men eldre okulatører liker ikke at denne måten blir brukt. Tradisjoner slippes ikke så lett.

Ved T-okulasjon i planteskolen er det hos oss vanlig at okulatør og binder går bøyde med nesten strake bein. Det tar på muskulaturen i lår og legger. Andre bruker å gå helt eller delvis på kne, og i USA er det vanlig at okulatør og binder sitter på kasser eller puter.

En spesialkniv for skjæring av T-snittet i grunnstammene er konstruert ved Landbrukshøgskolen i Ukraina. Knivbladet har et T-formet tverrsnitt som skjærer ut T-snittet i grunnstammen i en operasjon. Øynene som skjæres inne, lagres i 1-5 pst. glukoseoppløsning eller vatn i 1-3 timer og bæres med ute i boks. Okulasjonen blir utført tre ganger så raskt med denne metoden enn den tidligere brukte, KULENKAMP 1971. I planteskolen, NLH, førte imidlertid lagring av okulasjonsøyne av rose i glukose til redusert tilslag, LUNDSTAD 1983.

Omvendt T-okulasjon skiller seg fra den vanlige ved at T-snittet stå opp-ned. Det skal gjøre det vanskeligere for regnvatn å trenge inn i snittet, og blir tilrådd i strøk med stor nedbør.

Undersøkelser i England, COLES and CAMPBELL 1969, har gitt høgere tilslag og større tilvekst ved omvendt okulasjon enn ved vanlig

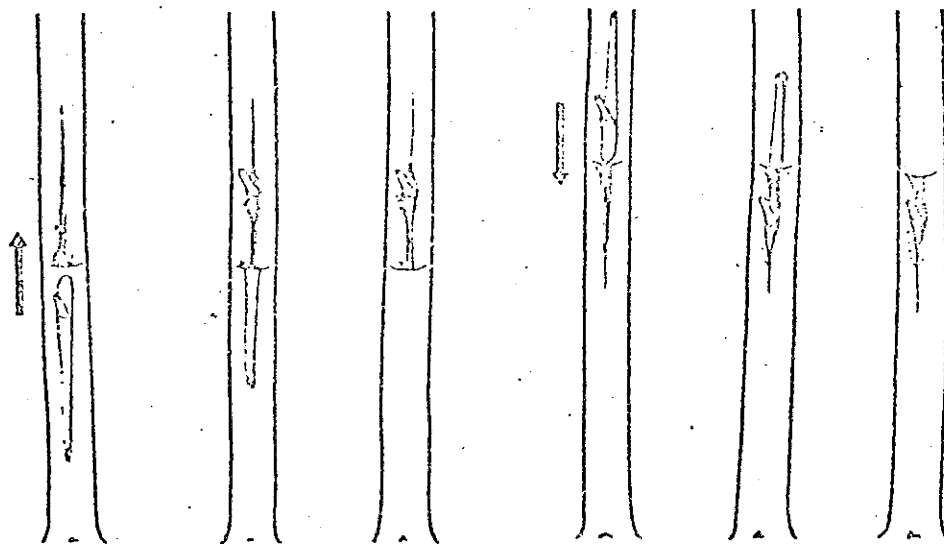


Fig. 22. T-okulasjon ved omvendt t.v. settes øyet inn i snittet nedenfra; vanlig T-okulasjon t.h.

okulasjon. Nyere undersøkelser i England har vist at det forsprang i vekst på 10-14 dager som okulantene ved omvendt okulasjon hadde om sommeren på okulanter ved vanlig okulasjon etter avslutning av veksten om høsten, ikke viste noen signifikant tilvekstøkning, HOWARD, SKENE and COLES 1974.

Et forsøk i planteskolen, NLH, i 1970-71 gav imidlertid høyere tilslag og større tilvekst ved vanlig T-okulasjon enn ved omvendt T-okulasjon, upublisert.

Kryssokulasjon er det når tverrsnittet settes om lag midt på lengdesnittet. Det brukes for arter med store knopper, f.eks. hestekastanje.

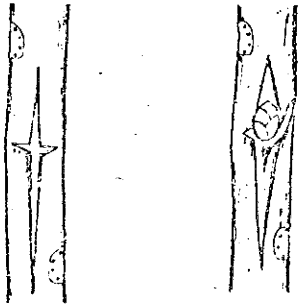


Fig. 21. Korssnitt brukes ved okulasjon av arter med store knopper, f.eks. kultivarer av hestekastanje.

Etter Bärtels.

b. Lappokulasjon blir utført ved å ta ut et kvadratisk eller rektangulært stykke bark på grunnstammene og så sette inn et like stort stykke med en knopp, tatt fra kvisten. Særlige kniver med to parallelle blad, slik at en kan skjære ut like store lapper på stamme og kvist finnes. Måten blir brukt for kultivarer av arter med tykk bark, f.eks. Juglans.

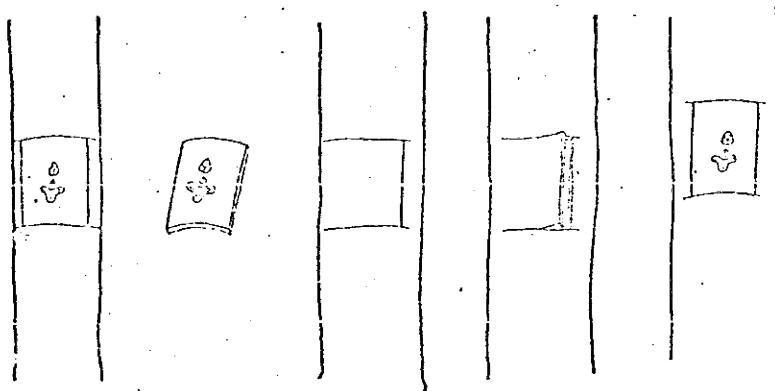


Fig. 23. Lappokulasjon, f.v. barklapp fjernes fra kvisten, løs barklapp, tilsvarende barklapp løses på grunnstammen (to tegninger), og t.v. barklapp på plass på grunnstammen.

Etter Garner.

Flere varianter av lappokulasjon brukes, men bare ringokulasjon der en hel barkring fjernes og en ny settes på dens plass er av særlig interesse.

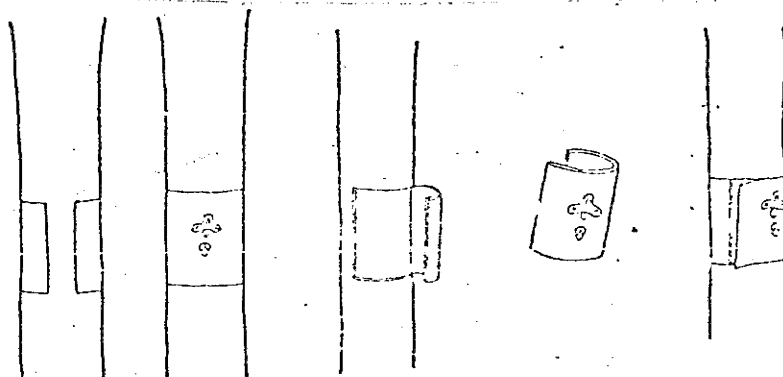


Fig. 24. Ringokulasjon, f.v. barkring fjernes fra kvisten, løs barkring, barkring fjernes fra grunnstammen, ny barkring på plass (framside og t.h. bakside. Etter Garner.

c. Dobbeltokulasjon. Dette er en mellompodning som utføres slik vanlig T-okulasjon gjøres, men mellom øye og stamme blir det lagt inn et tynt stykke av mellomkultivaren. Dette stykket blir skåret ut av kvisten ved at en først skjærer ut et vanlig øye som blir kastet, og deretter et 2 mm tykt stykke som en legger inn i T-snittet. Deretter setter en inn et øye fra kultivaren en skal ha, over den tynde flisa. Dette er den raskeste måten for produksjon av mellompoda tre. Den er omtalt og prøvd av YSTÅS 1955.

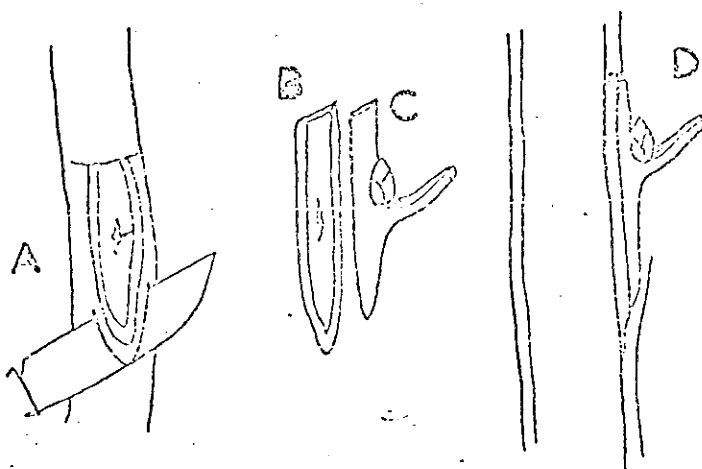


Fig. 25. Dobbeltokulasjon, t.v. skjæres den tynde flisa fra mellompodningen etter at toppen er skåret vekk (A), i midten flisa fra mellompodningen (B) og øyet fra den andre kultivaren, t.h. er flis og øye satt inn på grunnstammen (D). Etter Garner.

d. Flisokulasjon. I England, hvor metoden er videreutviklet av en eldre podemåte, er navnet "chip-budding" (chip = flis, tynn skive), HOWARD 1974. Metoden kan også brukes når plantene ikke er i vekst, podemåten kalles da skjoldpoding. Saftstigning er altså ikke nødvendig ved skjoldpoding, men undersøkelser ved East Malling har vist at flisokulasjon gir langt større tilslag bl.a. fordi barken løsner når grunnstammene er i vekst. Ved flisokulasjon skjæres det ved to tungesnitt ut et U-formet stykke av grunnstammen. Et tilsvarende øye som skjæres ut på kvisten settes på plassen til det utskårne stykke på grunnstammen. Okulatøren plasserer ved flisokulasjon øyets vekstlag i kontakt med vekstlaget på grunnstammen, dermed er rask sammenvoksing sikret. Det er ikke nødvendig med danning av et nytt vekstlag i det kallusvev som framkommer bak det innsatte øye og langs kantene på det ved vanlig T-okulasjon. En er heller ikke utsatt for at knoppen hos øyet blir skadd av barkflikene på grunnstammene eller ved for stram binding over knoppen. Det er nødvendig med ei omhyggelig binding ved skiveokulasjon. Polyetylenstrimler (tape) 2-2,5 cm breie har vist seg å være utmerket bindemateriale når det blir brukt riktig. Alle snittflater må dekkes, men hos arter med knopper som er følsomme for trykk (kirsebær) må bindingen ikke legges over knoppen. Arter med faste knopper tåler imidlertid også stram binding over knoppen. Da plastbinding som kjent ikke nedbrytes raskt nok, er det nødvendig å skjære opp bindematerialet 4-6 uker etter okulasjon. Stikkprøvekontroll viser når sammenvoksing har skjedd.

Det har vist seg ved de engelske undersøkelser, at tilslaget både ved flisokulasjon og ved vanlig T-snitt okulasjon, økes når det brukes lange øyne, 3-3,5 cm. Tilveksten blir også større når sammenvoksingsflatene skjæres store, bare snittene i grunnstamme og øye

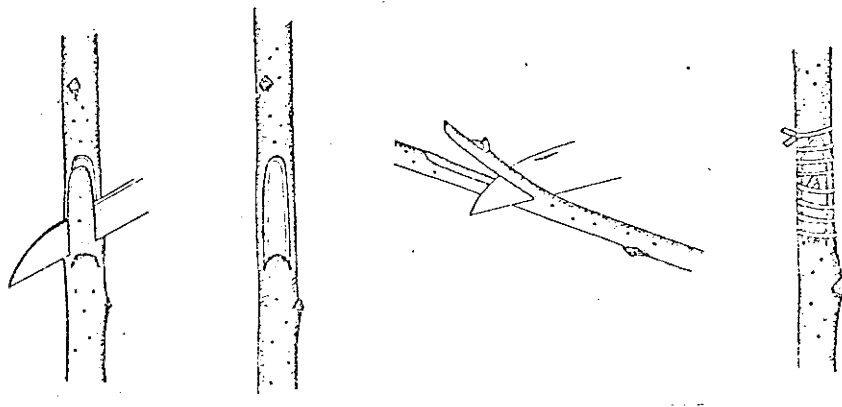


Fig. 26. Flisokulasjon, t.v. tverrsnitt er skåret og lengdesnitt skjæres, neste viser ferdigskåret grunnstamme, deretter skjæres øyet, t.h. er øyet på plass. Etter Bärtels.

passer sammen. Flisokulasjonene utføres etter de engelske undersøkel-
sene like raskt som ved vanlig okulasjon når en bare har skarp kniv.
Snittet i grunnstammen utføres først for å nedsette risikoen for ut-
tørking av øyet. For at snittet skal bli like dypt over hele flaten,
må kniven straks føres relativt rett inn i grunnstammen. Øyet som
skal ha bladstilken fjernet, settes på plass straks etter det er
skåret. Det er viktig at okulasjonsøyet passer til snittet i grunn-
stammen. Da barken på grunnstammen nesten alltid er tykkere enn
barklaget på kvisten, skal en kunne skimte snittflaten på grunn-
stammens ytre barklag hele veien rundt den frie delen av okulasjonøyet.

I de engelske undersøkelsene med alm, lind, lønn, prydeple (9 sorter)
og prydkirsebær, gav flisokulasjon langt større tilslag enn vanlig
T-okulasjon, dessuten var tilveksten større, SØNDERHOUSEN 1974.
Sammengroingen er så bra at det ikke er nødvendig å binde okulanten
til tapp, BJERKESTRAND 1976. I enkelte år har imidlertid flis-
okulasjon gitt dårlig resultat i en del engelske planteskoler.

MEISS og MILDE 1978, fikk imidlertid i to forsøk med to eplekulti-
varer færre okulanter ved flisokulasjon enn ved vanlig okulasjon og
med omvendt T-snitt. Okulantene var imidlertid like høge eller litt
høgere ved flisokulasjon.

e. Pistolokulasjon. Metoden er utarbeidet ved universitetet i
Bagnor, Wales der en også har konstruert pistolen som nyttes.
I forsøk har metoden vist seg å gi like stort tilslag som vanlig
T-okulasjon og flisokulasjon til roser, GILBERT 1977.

5. Etterokulasjon og høstokulasjon.

Når øyet har grodd fast løsner bladstilkenden om den er satt igjen
ved avblading av kvisten. I land lenger sør etterokuleres de
grunnstammer hvor okulasjonen er mislykket etter om lag tre veker
etter den første okulasjonen. Hermed sikres et større samlet til-
slag og spill av grunnstammer unngås. Hos oss brukes heller etter-
poding ved kopulasjon, unntatt for roser, den følgende ettervinter
og vår.

Det hender at øynene bryter alt samme høst, særlig hos roser, men
som regel gjør de det ikke. Grunnen er at øynene hos de fleste
artene må ha ei fysiologisk kvile før de evner å bryte.
Hos roser bryter ofte mange øyne i de år temperaturen er særlig høg
om høsten. Slike høstokulanter fryser tilbake om vinteren, men

bryter som regel på nytt fra sideknopper neste vår eller sommer. Hos roser ble det tidligere brukt å hyppe jord opp omkring okulasjonsstedet etter okulasjon bl.a. for at temperaturen ikke skulle bli så høg at øynene brøt om høsten.

Litteratur.

Sitert og annen viktig litteratur om poding.

- Braun, H.J., 1963. Das histologische und physiologische Verwachsungsgeschehen nach Propfungen bei Bäumen. Dtsch. Baumsch. 15: 311-21.
- Bjerkestrand, Egil, 1976. Chip budding - en ny engelsk okulasjonsmetode. G.yrket 66: 650,2.
- Brase, K.D., 1956. Propagation Fruit Trees. New York St. Agr. Exp. Sta. Bulletin No. 773. 41 s.
- Brumm, F. und K. Mellisch, 1964. Der Baumschulbetrieb. 2. Auflage. Stuttgart: 168-86.
- Böhm, G., 1967. Das Verfahren der maschinellen Veredlung zur Ansucht von Apfelbäumen. Dtsch. Baumsch. 19: 282-8.
- Coles, J.S. and Campbell, A.J., 1969. Better results with inverted T-budding. The Grower 74: 167-8.
- Fleischhauer, O., 1957. Ein neuartiger Okulationsschnell-verschluss Dtsch. Baumsch. 9: 23-5.
- Garman, A., 1753. Nogle faae Hauge Videnskaber. 16 s. Bergen.
- Garner, R.J., 1950. The grafting of very young apple seedlings. Ann. Rep. East Malling 38: 71-5.
- 1979. The grafters handbook. Fourth Edition. 319. s. London.
- Gilbert, Don, 1977. The Bangor gun: on target. Nurserym. and Garden Centre 165(8): 13, 15.
- Halvard, R., 1962. Collection, storage and use of dormant scionwood. Plant. Prop. Soc. Comb. proceed. 12: 144-50.
- Hansen, E., 1955. Bindemiddel ved okulasjon. G.yrket 45: 525, 528-9.
- 1956. Forsøk og prøver med kvistpoding ved NLH. Ibid. 46: 309-10.
- Hartmann, H.T. and D.E. Kester, 1975. Plant propagation - Principles and practice. Third Edition. N.J.: 314-454.
- Howard, B.H., 1974. Chip-budding. East Malling Res. Sta. Rep. for 1973: 195-7.

- Skene, D.S. and J.S. Coles, 1974. The Effects of different grafting methods upon the development of one-year-old nursery apple trees. *J. hort. Sci.* 49: 267-95.
- Husabø, P., 1964. Ompodning av frukttre. *Yrkesfruktdyrking* 8: 39-43.
- Hülsmann, B., 1948. Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei Haupt-Obstarten. *Züchter* 19: 14-59.
- Jensen, W., 1941. *Planteskoledrift*. 4. udgave, K.havn: 68-73.
- Kains, M.G. and L.M. McQuesten, 1950. *Propagation of plants*. N.Y.: 264-329.
- Krüssmann, G., 1981. *Die Baumschule*. Fünfte Ausgabe. Berlin und Hamburg: 167-82.
- Kulenkamp, A., 1971. Ny metod för okulering. *Viola-Trädgårdsvärlden* 77(13): 17.
- Lider, L.A., 1960. Mechanization of grafting methods. *Plant Prop. Soc. Comb. proceed.* 10: 238-9.
- Lind, G. og J. Green, 1926. *Trädskoleskötsel*: 46-64. Stockholm.
- Ljones, Bjarne, 1952. Samhøvet mellom fruktsortar og grunnstammer. *Frukt og bær* 5: 5-15.
- Lundstad, A., 1972. Klimaeinflüsse auf Okulation von Rosen. *Meldinger fra NLH* 51(29): 1-16.
- 1973. Der Einfluss der Wurzelhalsstärke bei Rosenunterlagen auf den Okulationserfolg. *Ibid.* 52(32): 1-9.
- 1974. Planteutgang, plantestørrelse og blomstring hos hageroser på ulike grunnstammer. *Ibid.* 53(16): 1-34.
- 1981. Stikking og poding på en gang. - Noen forsøk med urteaktig poding av roser. *G.yrket* 71: 783-5.
- 1983 a. Virkningen av ulike okulasjonstider på tilslaget hos Rosa 'F.J. Grootendorst'. *Årsskr. for pl.sk.drift og dendrologi* 28-29: 71-4.
- — b. Virkningen av poding på frøstammer av Malus sargentii og M. silvestris på sammenvoksing og vekst hos kultivarer av pryð- og spiseepler. *Ibid.* 75-8.
- — c. Sammenvoksing og vekst hos eplekultivaren 'Lobo' podet på rotbiter av klonstamme 'M 106'. *Ibid.* 79-80.
- — d. Virkningen av ulike handpodede grunnstammestørrelser på sammenvoksing og vekst hos kultivarer av Crataegus og Malus. *Ibid.* 81-8.
- — e. Virkning av poding på sammenvoksing og vekst hos selje, Salix caprea L. på to ulike grunnstammer. *Ibid.* 89-91

— — f. Virkningen av lagring av ferdigskårne okulasjonsøyne på tilslaget. Ibid. 134-7.

— — g. Virkningen av fire ulike grunnstammer på vekst og blomstring hos en syrinskultivar. Ibid. 172-6.

— 1985. Virkningen av tre ulike podevoks på sammenvoksing og vekst hos eple, kirsebær og plomme. Ibid. 30-1

Maurer, K.J., 1975. Veredlungskombinationen einiger Kultur-Haselnussorten auf *Corylus colurna* L. Unterlage. *Mitteil. Rebe, Wein, Obstb. Fruchtever.* 25: 225-8.

— 1976. Einfluss der modifizierten Okulationstechnik auf die Anzucht van Obstgehölzen. *Baumschulpraxis* 6: 150-3.

McDonald, B. and C. Lone, 1978. Bench grafting, techniques. *Gard. Cron.* 184(8): 33-4, (10): 27-9.

McFadden, S.E., 1963. Grafting leafy stem cuttings. A Technique for propagating roses. *Proceeding of the Horticultural Society* 76: 412-6.

Meiss und Milde, 1978. Neue Okulations verfahren im Test. *Baumschulpraxis* 8: 149-50.

Moen, O., 1946. Norsk planteskoledrift. Annen utgave: 134-59. Oslo.

Mosegaard, J., 1976. Planteskoledrift. Annen utgave. Kbh: 106-17.

Müller, H., 1973. Baumschulwirtschaft. Berlin: 132-7.

Nilsson, G., 1974. Plantskoleskötsel. Borås: 80-9.

Nordal, O., 1953. Planteskoledrift. Annen utgave. Oslo: 31-91, 145-9.

Olden, J.E., 1952. Utvecklingsstadierna hos äppelfröplanter. *Sv. Pom. Förenings Årsskr.* 53: 130-6.

Phetterplace, C.H., 1978. Soft wood grafting. *Quart. Bull. Ame. Rhod. Soc.* 32: 246-8.

Reisæter, O., 1951. Oplysingar om apalokulasjon i norske planteskular, Melding nr. 1 fra Institutt for dendrologi og planteskoledrift NLH. Stensilert 19 s.

Rusten, A., 1953. Binding og bindemidler ved okulasjon av frukt-tre, med en liten orientering om sammenvoksingen. Hovedoppgave ved NLH. *Maskinskr.* 62 s.

— 1957. Nytt bindemiddel for okulasjon. *G.yrket* 47: 874.

Sandved, P., 1949. Spørsmål vedrørende okulasjon av epler. Hovedoppgave ved NLH. *Maskinskr.* 92 s.

- Schmadlak, J., 1963. Rationalisierung der Veredlung. Neuer Dtsch. Obstbau 9: 110-1.
- Schwerin, P.V., 1924. Über die Möglichkeit der Verwachsung zweier Gehölzarten. Mitteilungen der Deutsche Dendrologische Gesellschaft: 166-74.
- Sønderhausen, Erik, 1974. Chip-budding en lovende okuleringsmetode i forsøg. G.T. 90: 495-6.
- Tubbs, F.R., 1975. Unusual rootstocks for apples and pears. J. hort. Sci. 50: 283-4.
- Tydeman, H.M., 1936. Experiments on hastening the fruiting of seedling apples. Ann. Rep. East Malling 24: 92-9.
- Vanicek, K.H., 1962. Das Veredeln der Gehölze. 2. Aufl. 122 s. Berlin.
- Vittrup Christensen, J., 1978. Okulationshøjdens indflydelse på æble- og pæretræers vækst og udbytte. Tidsskr. for Planteavl 82: 502-8.
- Wright, R.C.M., 1974. Formering av planter, busker og trær. Norsk utgave ved Per Berg. Oslo: 63-8.
- Ystås, J., 1955. Samangroing ved okulasjon av apal og samhøve mellom kvist og grunnstamme hjå frukttre. Hovedoppgåve ved NLH. 104 s.

