

PHA233

BÆRDYR KING

BRINGEBÆR

Forelesingsnotat for kurset
HAB.281 - BÆRDYR KING

Del I

Bringebærplanta

ved Finn Måge

Del II

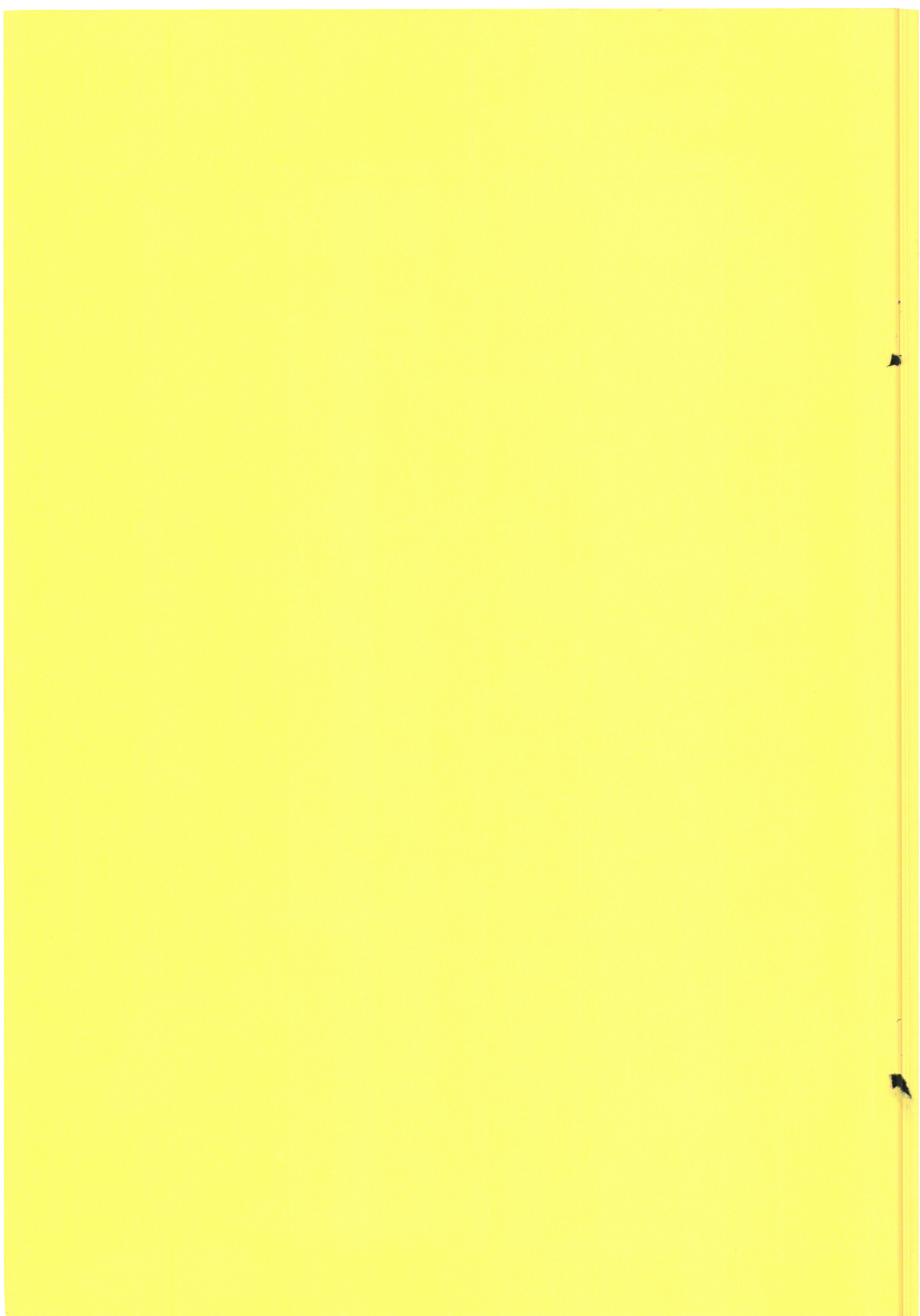
Bringebærsortar

ved Sigbjørn Vestrheim

NLH våren 1998



Kr. 56.00



PHA233

BÆRDYRKING

BRINGEBÆR

**Forelesingsnotat for kurset
HAB.281 - BÆRDYRKING**

Del I

**Bringebærplanta
ved Finn Måge**

Del II

**Bringebærsortar
ved Sigbjørn Vestrheim**

NLH våren 1998

Innhald

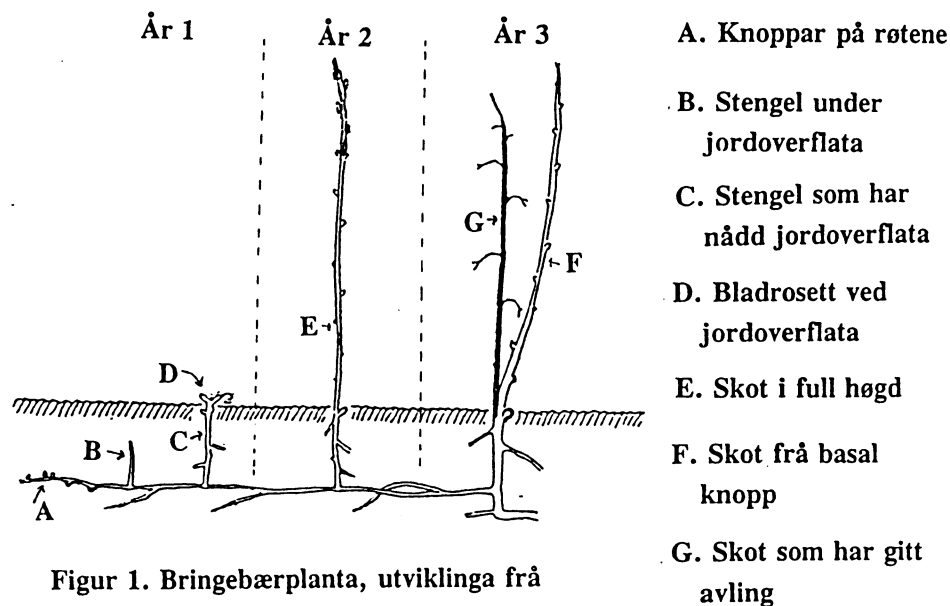
Tema	Side
Del I - Bringebærplanta	
Innleiing	1
Initiering av knoppar på røtene	2
Vekst av skot under jordoverflata	3
Danning av bladrosettar ved bakken	7
Første vinterkvila	8
Kraftig vegetativ vekst	8
Initiering og differensiering av blm.	11
Andre vinterkvila	16
Blomstring og bering	18
Alderdom og død	21
Overvintring og frostskaade	22
Skjering av bringebær	28
Avling annakvart år	30
Oppstøtting av bringebærskot	31
Hautberande bringebær	33
Del II - Bringebærsortar	
Innleiing	35
Opphav og botanikk	36
Sortseigenskapar	36
Omtale av godkjende bringebærsortar	38
Sortar som har vore dyrka tidlegare	41
Nyare sortar som har vore testa	42
Andre engelske bringebærsortar	44
Nord-amerikanske bringebærsortar	44
Andre sortar frå «PNW»	45
Nye norske bringebærsortar	45
Gule brinebær	46
Hautberande bringebærsortar	47
Produksjon av statskontrollerte planter	48
Forsøk med bringebær	49
Dei viktigaste kjeldene	51

Del I - Bringebærplanta

Innleiing

Bringebærplanta er sermerkt ved at dei overjords delane lever berre to år, medan rotnettet derimot lever i mange år. Det er det vi kan kalle ein halvbusk. Nye skot kjem anten frå knoppar på røtene, eller frå knoppar ved basis av det skotet som skal gje avling. Knoppene på røtene bryt normalt utpå ettersumaren, og veks opp til jordoverflata første hausten. Neste vår startar ein kraftig lengdevekst, og dei ugreina skota kan nå ei høgd på to meter eller meir før veksten stoggar utpå ettersumaren, og det er då kring 40 nodie pr. skot. Rotknoppar eller knoppar ved basis av skota som bryt om våren, når også full høgde før vinteren. Utpå ettersumaren og hausten blir det utvikla blomsteranlegg i knoppene i blad-hjørna, og knoppene går så inn i ein fysiologisk kvileperiode, skota feller blada og overvintrar slik.

Neste vår bryt så knoppene, og det veks fram blomsterstandar, som blomstrar, og fruktene mognar utpå sumaren. Når avlinga er hausta, er desse skota ferdige med livssyklusen, dei visnar og døyr. Men i mellomtida er det vakse opp nye skot som skal gje avling det komande året. Denne utviklinga er vist skjematisk i figur 1.



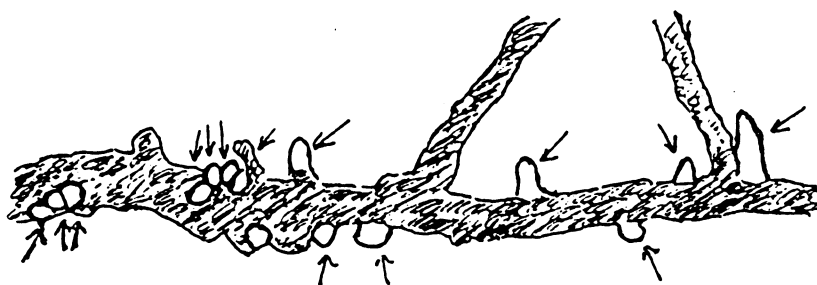
Figur 1. Bringebærplanta, utviklinga frå rotknoppar til skot som har gitt avling.

Hudson (1959) har delt utviklingsgangen hos bringebær inn i ni fasar. Ei slik inndeling kan vera nyttig for å lære planta å kjenne, og vi skal sjå litt nærare på desse fasane. Under dei ulike fasane vil andre moment som har interesse for bringebærproduksjonen bli trekt inn.

Fase 1. Initiering av knoppar på røtene

Bringebær initierer adventivknoppar på røtene, og desse gjev opphav til dei fruktberande skota. Slike knoppar blir danna naturleg på alle typar av røter, nær som på dei heilt tunne og kortliva sugerøtene. Flest knoppar finst på hovudrøter som er yngre enn to år, og dei kan utvikle seg på røter som er yngre enn to månader. Adventivknoppene står ikkje i noko system, men er uregelmessig spreidde på røtene, både på over- og under-sida. Same korleis knoppen er orienterte, så har den sjansen for å starte lengdevæksten når dei ytre og indre vilkåra for vekst blir gode nok.

I figur 2 er ein rotbite teikna etter foto, og pilene viser knoppar på ulike stadium. Nokre stader sit opptil fire knoppar i ei gruppe. Berre ein del av desse vil kome til utvikling.



Figur 2. Bringebærrot med knoppar

Hos dei aller fleste bringebærssortar er det nok rotknoppar for å sikre eit stort nok antal nye skot, og enkelte gonger kan det vere opptil 10 knoppar pr. cm rotlengd. I si hovedoppgave fann Næverlid (1984) skilnad mellom nokre sortar i antal knoppar pr. cm rotlengd, som vist i tabell 1.

Tabell 1. Antal knoppar pr. cm rotlengd hos fire bringebærssortar (Næverlid 1984).

Sort	Antal knoppar pr. cm
Asker	3.5
Glen Clova	0.2
Preussen	1.4
Veten	0.3
Gjennomsnitt	1.3

Tala er gjennomsnitt frå fleire gravingar i perioden frå april til oktober. Det var liten sesongvariasjon, men på røter tynnare enn 2 mm var talet 0,76, mot 1,63 på røter som var tjukkare enn 2 mm.

Dette er mykje fleire knoppar enn det som trengst for å sikre eit stort nok antal nye skot. Antal nye skot pr. meter radlengd ute i feltet i to granskingar er vist i tabell 2.

Tabell 2. Antal knoppar pr. meter radlengd for tre sortar i to granskingar (Næverlid 1984, Ljones og Sakshaug 1967).

Sort	Næverlid	Ljones & Sakshaug
Asker	27.5	25.9
Preussen	16.0	6.3
Veten	20.5	15.8
Gjsn.	18.0	16.0

Av desse tala kan vi skjønna at berre ein liten del av knoppene kjem til utvikling, og at det ikkje er klar samanheng mellom antal knoppar på røtene, og tal nye skot frå slike knoppar. I knoppene på røtene er det differensiert bladanlegg.

Fase 2. Vekst av skota under jordoverflata

Grev vi opp bringebærrøter, vil vi finne knoppar heile året, men dei bryt og veks i to sesongar, nemleg om hausten og om våren. I vinterperioden er det låg temperatur som hindrar knoppene i å bryte, men det er også vist at knoppene har ei form for kvile i oktober og november.

Ved driving av rotbitar i varmt veksthus vil adventivknoppene bryte i desember, januar og februar. På rotbitar som var gravne opp og lagde til driving i juni, juli, august og september, var det ingen eller svært få knoppar som braut i Næverlid (1984) sine forsøk, som vist i tabell 3.

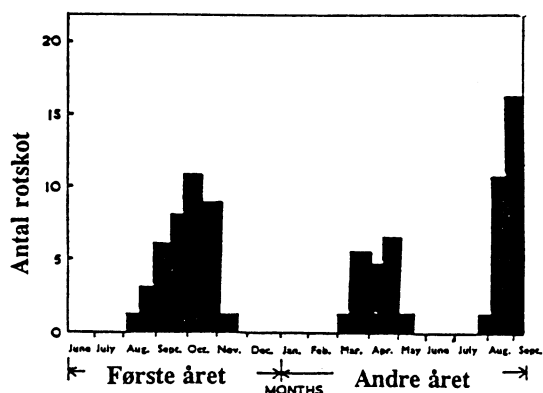
Williams (1959a) planta ut bringebær i mai, og i august byrja nye skot å vise seg ved jordoverflata. Flest skot kom det opp i september og oktober, og i mars og april neste år kom det opp eit nytt hold. Frå mai til august andre året kom det ikkje nye

nye skot, men utover hausten dukka mange opp ved jordoverflata. Dette er vist i figur 3.

Tabell 3. Tal nye skot frå rotbitar oppgrevne og lagde til driving den første i kvar måned frå april til november (Næverlid 1984).

Sort	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.0	1.10	1.11
Veten	1.2	0.5	0.3	0.0	0.0	0.1	0.5	0.9
Preussen	1.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5
Gjsn.	1.4	0.7	0.3	0.0	0.0	0.2	0.4	0.7

Det er uklårt kva som gjer at knoppene ikkje bryt om sumaren, men ute i felta er det truleg ei form for dominans frå dei sterkt veksande skota. Dei veksthindrande faktorane kan vera i så store mengder i røtene, at dei hindrar bryting hos avskorne rotbitar.

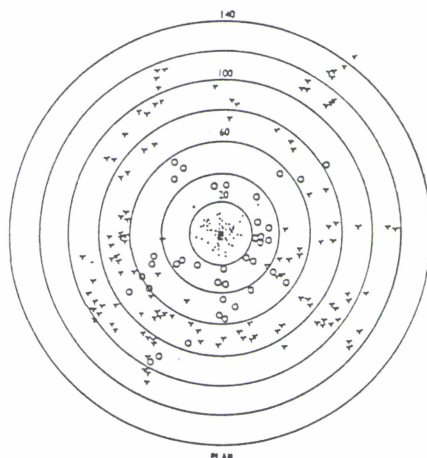


Figur 3. Antal nye rotskot som viser seg ved jordoverflata ulike tider av året. Dei var planta i juni første året, og registreringa føregjekk i 16 månader.

Når adventivknoppene byrjar vekse, skjer det ved at nokre få av dei bakre internodia i knoppen forlenger seg kraftig, og såleis fører det apikale meristemet opp mot jordoverflata. Enden med knoppen er dekt av knoppeskjell som vernar vekstpunktet på vegen opp gjennom jorda. Rotskot kan bore seg veg gjennom jorda i meir enn 50 cm før dei når opp til overflata.

Dei skota som kom om hausten i Williams (1959a) sine forsøk, voks opp frå knoppar på hovudrota, og kom alle nærare enn 25 cm frå morplanta. Skota som kom opp i vårperioden, nådde ut til ein meter frå morplanta. Av dei som kom opp om hausten eitt og eitt halvt år etter planting av morplanta, kom nokon så langt ute som 1,4 meter borte frå morplanta, men dei fleste

kom i ein avstand på 60 til 100 cm. Dette viser at slike skot kan kome frå unge røter. Fordelinga av dei nye skota er vist i figur 4.



Figur 4. Avstand frå morplanta til dei nye skota.

- ∴ Planta i mai
- ∴ Nye skot i august til november
- Nye skot i mars til mai
- ∴ Nye skot i august til november andre året

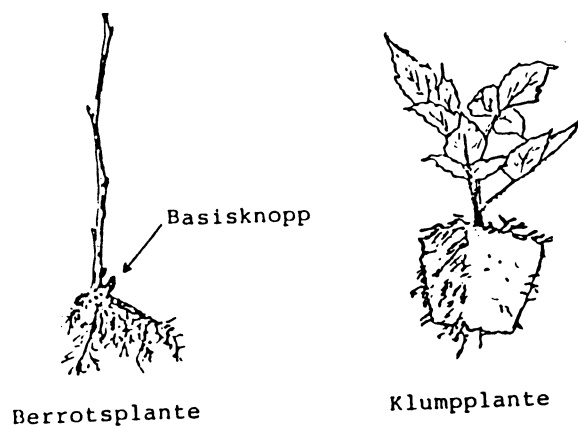
Måtar for planteoppal for bringebær (Fase 2)

Rotbitar blir brukt ved praktisk oppal av bringebærplanter. Vi grev då opp rotmasse, og brukar røter som er to månader til to år gamle. Desse skal vera 1 til 5 mm tjukke, og dei blir delt opp i bitar på 8 til 12 cm lengd. Lengda er avgjerande for resultatet som vist i tabell 4. Rotbitane blir lagde horisontalt og dekkja med eit 3-5 cm tjukt jordlag. Frå kvar slik rotstikling kjem berre eitt eller to skot, sjølv om der er mange fleire knoppar. Dette er kjem av dominansen frå dei skota som kjem først i vekst, dei hindrar andre knoppar i å bryte. Når skota er 5 til 10 cm lange, blir dei kutta frå rotbiten, og dei blir stukne i små potter i "tåkehus". Slike stiklingar utviklar raskt røter, den typen planter blir omsette i store mengder.

Tabell 4. Antal nye skot frå rotbitar av ulik lengd hos to bringebærsortar (Næverlid 1984).

Lengd av rotbiten	Asker	Veten
2 cm	0.5	0.1
4 cm	1.3	0.3
8 cm	1.7	0.7
10 cm	1.6	0.9
Gjsn.	1.3	0.5

I forsøk er heile plantingar etablert ved å legge ut rotmasse på åkeren i staden for å plante ut ferdige planter.



Figur 5. Typar av utplantingsplanter hos bringebær

Planter til sortsforsøk er nokon gonger laga ved å legge eit par rotbitar i 18 cm pottar med jord i april. Etter eit par månader i veksthus er dei nye skota over 50 cm høge, potteklumpen er gjennomvevd av røter, og plantene kan flyttast ut på felt. Dette er ein rask måte for å etablere eit nytt felt, men er kostbar i større einingar.

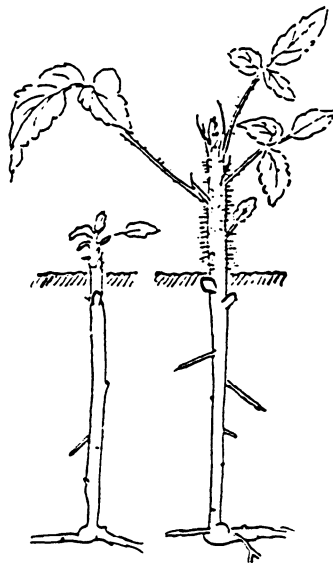
Tidlegare var det vanleg å lage planter ved å grave opp skot med røter ute i handelsfelt. På denne måten kunne det lett spreidast sjukdomar, og der kunne koma med frøplanter.

Metoden med å lage planter ute på felt er vanleg også i dag, men då i eigen felt der det ikkje blir dyrka bær. I morfelt fjernar vi alt over jorda om hausten. Det vil hindre at frøplanter kjem med, og det vil redusere faren for sjukdomar. Den følgande sommaren kjem det opp nye skot, og desse kan gravast opp utpå seinhausten, lagrast og brukast som planter neste vår. Ein del av dei kraftigaste skota har utvikla blomsteranlegg i alle knoppene. Slike kraftige skot kan brukast til å drive fram bringebær utanom normal sesong. Vi grev då opp plantene om hausten slik at dei får med ein del røter. Desse blir så lagra kaldt, og planta til driving i veksthus utpå våren.

Sjølv om vi har tatt med om formeiring under fase 2, kan vi seie at denne fasen er prega av internodieforlenging.

Fase 3. Danning av bladrosettar ved jordoverflata

Når stenglane frå røtene når opp til jordoverflata, stoppar dei der, eller dei veks nokre få cm over overflata, og det dannar seg endeknopp. Tett ved jordoverflata er det ein del korte nodie, og blada ved desse nodia foldar seg ut og dannar ein rosett, meir eller mindre velutvikla etter kor tidleg om hausten stengelen når jordoverflata. Rosettane feller blada utpå hausten og knoppene går inn i kvile. Slike rosettblad er vist i figur 6.



Figur 6. Rosettar i toppen på unge bringebærskot, og basale knoppar første hausten.

Granskar vi slike jordstenglar nærare, vil vi finne nokre knoppar rett under jordoverflata som merker seg ut ved å vera noko større enn dei andre knoppene. Desse er kalla basale knoppar eller også erstatningsknoppar. Dei bryt ikkje første våren utan at toppknoppen blir skadd. Normalt ligg dei over to vintrar og ein sommar, og bryt den våren skotet dei sit ved skal blomstre. Skot frå desse knoppene når opp i full høgd ved den tid det fruktberande skotet døyr. Desse skota som kjem frå basale knoppar på det berande skotet, kjem opp midt i rada, og difor blir det ofte slike som skal bere avling året etter. Skot frå basale knoppar er viktige for fornyinga i bringebærfelt. Derimot skot fra adventivknoppar på røtene kjem ofte ute mellom radene, og må difor kuttast bort.

Næverlid talde nye skot frå erstatningsknoppar ved basis av fruktberande skot. Han fann sortsskilnad i kor mange skot som i gjennomsnitt kom frå basis av kvart fruktberande skot (tab 5).

Tabell 5. Antal nye skot pr. morskot frå basisknoppar (erstatningsknoppar) (Næverlid 1984).

Sort	Skot frå basisknoppar
Asker	1.3
Glen Clova	0.8
Preussen	0.6
Veten	0.7

I denne tredje fasen er bladutvikling frå vekstpunktet det dominerande. Desse tre første fasane skjer om hausten frå august og utover, mykje av det skjer under jordoverflata, og dei fleste av oss kjenner lite til kva som skjer i desse fasane.

Fase 4. Første vinterkvila.

Utpå seinhausten feller planta blada, og knoppane over jorda går inn i den fysiologiske kviletilstanden, og dei overvintrar slik. Dette skal vi gå nærare inn på under den andre vinterkvila.

Fase 5. Kraftig vegetativ vekst

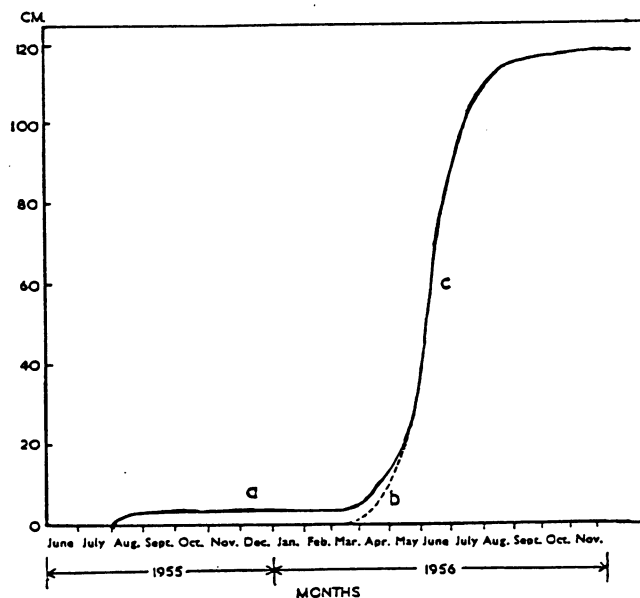
Neste vår startar aktiviteten i det apikale meristemet, og lengdeveksten tek til. Dersom toppknoppen i rosetten som overvintra ved jordoverflata er skadd, kan ein sideknopp eller erstatningsknopp bryte og gje opphav til skotet.

Adventivknoppar på røtene som bryt om våren, har ikkje nokon stogg ved jordoverflata, men lengdeveksten fortset direkte, og dei kan nå opp i full høgde. Dei som kjem seinast i gang blir ikkje høge nok for å sikre ei fullgod avling.

Skot frå dei basale knoppane, når full høgde, og sidan slike skot er godt plasserte i rekka, er dette dei mest verdfulle skota for neste års avling.

Den kraftige lengdeveksten som startar om våren, varer utan avbrot til utpå hausten. I denne fasen skjer både blad-differensiering, internodieforlenging og bladutvikling på same tid, og det blir danna knoppar i bladhjørna oppover skotet.

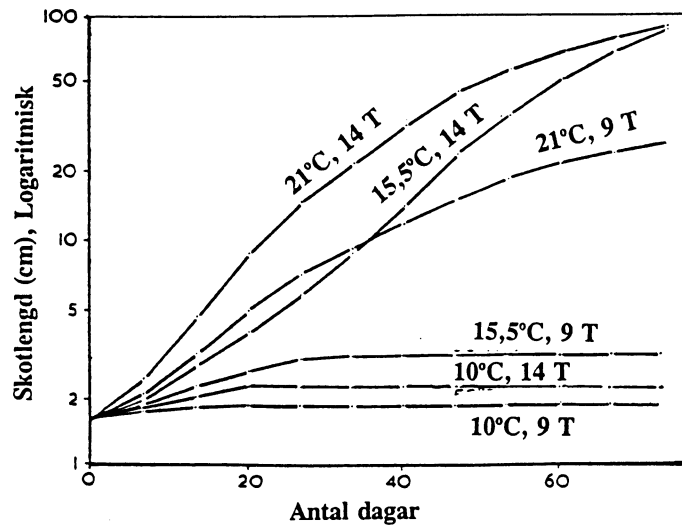
Om hausten er skota frå 1,5 til 2 m høge, eller høgare, og med kring 40 knoppar. Skjer denne veksten på 4 månader, blir det ein nyvekst på 1,5 til 2 cm pr dag i gjennomsnitt, og ein ny knopp kvar 3. dag. Ofte er den kraftigaste veksten gjennomført på to månader, og det hender veksten er fire til fem cm pr. dag. Døme på ei slik vekstkurve er vist i figur 7. Ofte er det slik at eit kort skot av ein sort har like mange knoppar som eit høgt skot av same sorten, så skilnaden ligg altså meir i internodiellengda enn i tal nodie.



Figur 7. Vekstkurva hos eit bringebærskot.

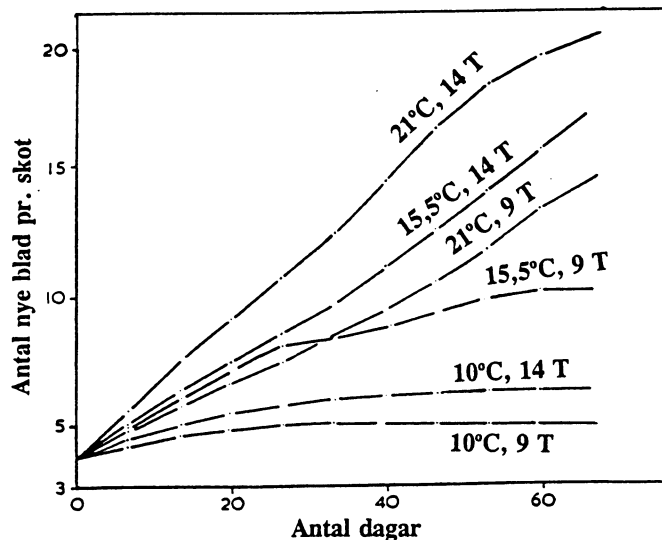
I denne vekstperioden blir det også danna røter på den underjords delen av skota, altså på delen mellom rota den kom frå og jordoverflata.

Lengdeveksten er sterkt avhengig av temperatur og daglengd. I klimakontrollerte rom er det vist at ved ei daglengd på 14 timar, må temperaturen vera over 15°C for at planta skal vekse normalt. Ved lågare temperaturar blir skotveksten liten, og det blir få nodie. Kortar vi daglengda ned til 9 timar, må temperaturen vere over 20°C for å gje normal vekst. Lengdeveksten krev altså lang dag og høg temperatur. Døme på slik samanheng er vist i figur 8. I varmt veksthus kan bringebærskot bli svært høge, og veksten sluttar ikkje så lenge temperaturen er høg nok.



Figur 8. Lengdevekst hos bringebærskot avhengig av temperatur og daglengd.

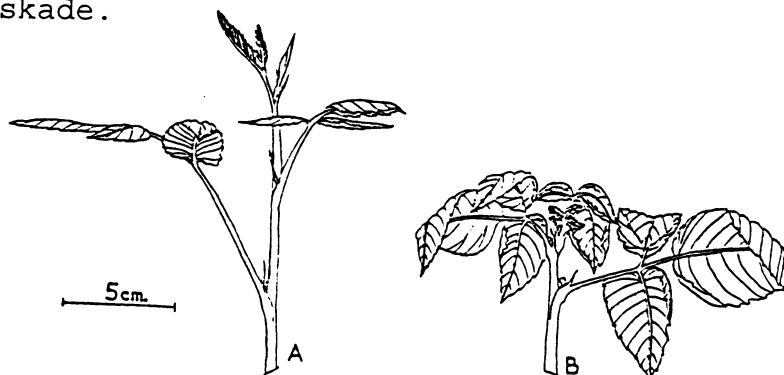
Også antal blad pr. skot er avhengig av temperatur og daglengd som det går fram av figur 9. Sjølv planter som stod ved 21°C og 14 timars daglengd, utvikla ikkje så mange blad som dei gjer ute på felta i Norge.



Figur 9. Antal nye blad hos bringebærskot avhengig av temperatur og daglengd.

Den vegetative veksten avtek utover sommaren, og utpå hausten stoppar veksten. I den aktive vekstfasen er det lange internodier i toppen av skotet, som vist i figur 10, men om hausten blir det danna som ein rosett i toppen. Dette at internodia

blir svært korte, og sjølv dei øvre blada er fullt utvikla, er teikn på god vegetativ avmogning, og at planta er førebudd på vinteren. Gjødslar vi for mykje med nitrogen, vil vi ikkje få den fine avslutninga som vi ser i figur 10B, og planta er utsett for vinterskade.



Figur 10. Toppen av bringebærskot.

A. Aktiv vekst om sommaren

B. Rosettform i toppen som viser vekstavslutning om hausten.

Slike bringebærskot har ein sterk apikal dominans, og sideknoppene i bladhjørna bryt normalt ikkje, så det veks opp eit enkelt udelt skot. Men blir skotet skadd på ein eller annan måte, kan ein eller fleire knoppar bryte og vekse ut til sideskot. Knoppene i bladhjørna oppover skota er altså vegetative den første tida.

Fase 6. Initiering og differensiering av blomsteranlegg

Alle dei vegetative knoppene på eit skot, nær som nokre mot basis, er potensielle blomsterknoppar, og utpå ettersumaren og hausten blir det initiert og differensiert blomsteranlegg i knoppene.

Initieringa er sterkt avhengig av temperatur og daglengd. Dette er vist ved at planter med 20 nodie som fekk $15,5^{\circ}\text{C}$, ikkje danna blomsterknoppar verken ved 9 eller 16 timars daglengd. Temperaturen var for høg.

Heller ikkje ved $12,8^{\circ}\text{C}$ vart det danna blomsteranlegg når daglengda var 16 timar, men ved ni timars daglengd vart det funne blomsteranlegg i den terminale knoppen etter seks veker, og sidan utvikla det seg blomsteranlegg i knoppene vidare nedover skotet.

Ved 10° C vart det funne blomsteranlegg ved både 9 og 16 timars daglengd. Ved 9 timars dag tok det berre tre veker før knoppen viste tydelege teikn til blomsteranlegg. Figur 11 visar dette.

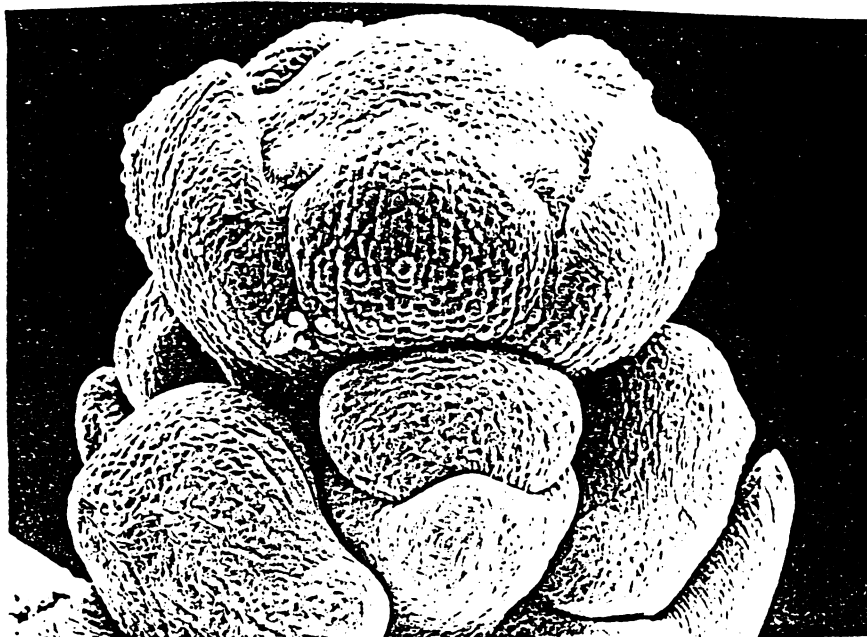
Temp.	Daglengd	Knopptype
15,5 C	9 T	VEGETATIVE KNOPPAR
	16 T	VEGETATIVE KNOPPAR
12,8°C	9 T	BLOMSTERANLEGG
	16 T	VEGETATIVE KNOPPAR
10,0°C	9 T	BLOMSTERANLEGG, RASKT
	16 T	BLOMSTERANLEGG

Figur 11. Initiating av blomsteranlegg i bringebærknoppar i relasjon til temperatur og daglengd.

Alt dette viser altså at blomsterinitieringa i bringebærknoppene skjer ved kort dag og låg temperatur.

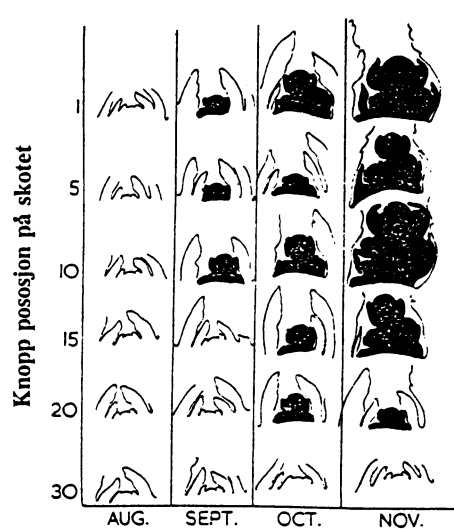
Utviklingsstadiet til planta spelar sterkt inn, slik at skot med 30 knoppar differensierer blomsteranlegg etter kortare tid ved induktive vilkår enn skot med 20 knoppar. Skot med færre enn 15 knoppar differensierer ikkje blomsteranlegg i det heile, dei er ikkje fysiologisk mogne.

Kva tid knoppene utviklar blomsteranlegg kan vi finna ved å granska tynne snitt av knoppen gjennom mikroskop. Første teikn til blomsteranlegg ser vi ved at vekstpunktet blir breiare og flatare. Neste trinn er at det blir ein opphøgd femrygga ring rundt kanten av vekstpunktet. Det er anlegget til dei fem bekarblada. Desse blir tydelegare etter som utviklinga held fram, og sidan kjem anlegg til kronblad til syne. Neste stadium er anlegg til pollenblad og til sist anlegg til fruktblad. Det er altså dei ytre blomsterorgana som differensierer først. Toppblomsten blir så tydeleg, og anlegg til sideblomster viser seg. Ein bringebærblomst er nemleg svært innvikla, med anlegg til mange blomster, og med anlegg til blad. Figur 12 viser foto ved hjelp av elektronmikroskop av det indre i ein bringebærknopp utpå hausten. Øverst oppe er anlegg til toppblomsten, med bekarblad, kronblad og pollenblad. Vidare nedover er anlegg til sideblomster.



Figur 12. Blomsteranlegg inne i ein bringebærknopp sist i september.

I figur 13 er blomsterknopp utviklinga vist ved fire tider og ved fleire posisjonar på skot av sorten Malling Promise i Sør-England (Williams 1959c). Den mørke delen viser blomsterutvikling, og knopp posisjon 1 er toppknoppen. Dei første blomsteranlegga viste seg i september, og det var i eit område frå 5. til 15. nodiet nedafor toppen at differensieringa tok til. Det utvikla seg så vidare både oppover og nedover på skota. Så seint som i november var det ikkje blomsteranlegg i



Figur 13. Utvikling av blomsteranlegg i bringebærknopp ved fire tider, og ved fleire posisjonar på skota. Knopp posisjon 1 er toppknoppen.

knoppene ved basis av skota. I det området der differensieringa tek til, er knoppene heile tida best utvikla, og desse knoppene er også dei første som opnar seg om våren. Det er i dette området storparten av avlinga blir hausta.

Tida for blomsterdifferensiering varierer med sortane, og klimaet spelar sterkt inn. Her i det sørlege Norge kan vi rekne med at dei første teikn til blomsteranlegg kjem omkring månadsskiftet august-september. Ved gransking med mikroskop ved NLH hausten 1986, var det ingen knoppar som hadde teikn til blomsteranlegg 1. august, og 15. september var det blomsteranlegg i omtrent alle knoppene. Tala er vist i tabell 6.

Tabell 6. Prosent knoppar med blomsteranlegg hos ti sortar ved fem datoar i 1986.

	01.08	15.08	01.09	15.09	01.10
Glen Clova	0	20	60	100	100
Glen Prosen	0	0	40	100	100
Haida	0	0	40	80	100
Malling Joy	0	20	100	100	100
Malling Leo	0	20	80	100	100
Malling Oreon	0	20	20	100	100
Meeker	0	0	80	100	100
Notka	0	20	60	100	100
Skeena	0	0	40	80	100
Veten	0	0	80	100	100
Gjennomsnitt	0	10	60	96	100

Tala for enkeltsortane er usikre, men tabellen gjev eit godt uttrykk for kva tid blomsterknoppene blei danna i Ås i 1986. Det er delte oppfatningar om differensieringa kan fortsetje om våren, men her i landet må vi gå ut frå at blomsteranlegga i knoppene er ferdig utvikla om hausten.

Hos enkelte sortar og i enkelte år kan knoppene mot toppen av skota bryte kort etter differensiering, og det blir blomster og til og med mogne frukter om hausten. Her i landet er det berre nokre få bær som når mogning, og dei knoppene som bryt om hausten, dør i løpet av vinteren.

Sorten Lloyd George hadde ofte blomster og frukter om hausten, men berre eit fåtal nådde å bli mogne. Det finst i dag sortar som gjev avling på årsskota og som mognar utover hausten. Ein

føremun med slike sortar er at berre delar under jorda overvintrar, og dei er såleis lite utsette for vinterfrost. Dei haustberande sortane som er framkomne til denne tid, er for seine for vårt nordlege klima.

Det normale er at fase seks endar med meir eller mindre velutvikla blomsterknoppar ved basis av blada oppover skota. Figur 14 viser lengdesnitt av ein slik velutvikla knopp av sorten Lloyd George. Ved A er anlegg til den primære blomsterstanden i hovudknoppen. Den er mest velutvikla og inneheld anlegg til mange blomster, ofte mellom 10 og 20. Hos normale, uskadde knoppar er det berre den som kjem til utvikling.



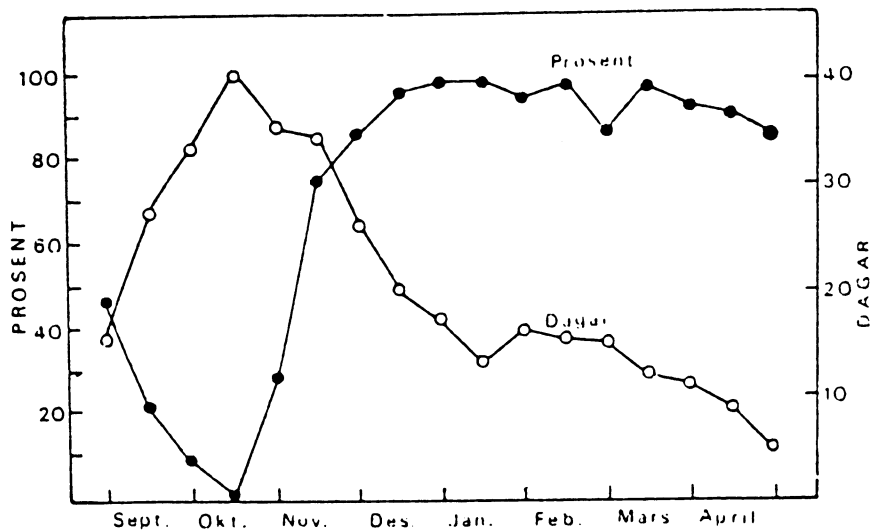
Figur 14. Skisse av snitt gjennom blomsterknopp hos sorten Lloyd George. A = det terminale blomsteranlegget (Hovedanlegget). B = sekundære blomsteranlegg. C = biknopp under hovedknoppen.

Ved B er anlegg til sekundære blomsterstandar, og dei ligg under knoppskjella i hovudknoppen. Ved C er ein biknopp som ligg tett opptil hovudknoppen, og som inneheld anlegg til ein sekundær blomsterstand. Slike biknoppar finst berre hos nokre sortar. Sekundære blomsteranlegg kan betraktast som reserveknoppar og kjem berre til utvikling dersom anlegget til den primære blomsterstanden er skadd. Dei inneheld berre få blomsteranlegg, og når slike bryt er det teikn på skade.

Utpå hausten går alle bringebærknoppene inn i ein fysiologisk kvileperiode, blada oppover skota fell, og bringebærskota med blomsterknoppene overvintrar slik.

Fase 7. Andre vinterkvila. Overvintring.

Knoppene går gradvis inn i kvila utover ettersumaren og hausten, og kvila er på det djupaste omkring 1. oktober. Knoppar som er i denne tilstanden, kan ikkje drivast i vekst sjølv under gode klimavilkår. Den fysiologiske kvila i bringebærknoppar er relativt kort, og den blir raskt oppheva i periodar med temperaturar på frå ca 2 til ca 10°C. Difor er mange av knoppene i stand til å bryte ved driving første november, og nesten alle knoppene bryt i desember. Dette går fram av figur 15.

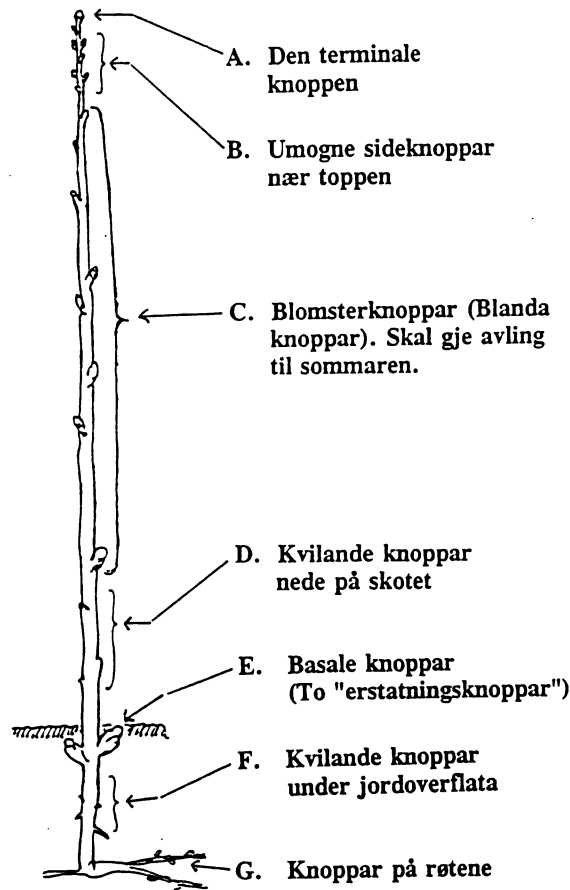


Figur 15. Kvile i bringebærknoppar. Prosent brotne knoppar, og antal dagar til bryting frå september til april.

Ved driving i november tek det lang tid før knoppene bryt, drivtida er kortare i desember, og avtek sidan utover vinteren etter som kvila blir meir og meir oppheva. Utpå ettervinteren er dei kvilande faktorane oppheva, og knoppene bryt raskt berre dei får høg nok temperatur. Knoppene kan altså ikkje bryte før dei har vore gjennom den fysiologiske kvila.

Bringebærplanta er utsett for skade under overvintringa med påfølgjande avlingstap. Ei årsak er den korte kvila, slik at aktivitetar startar i knoppene i milde periodar i februar eller mars, og dei blir mindre herdige. Kjem det så ein kuldeperiode, vil dei lett fryse. Knoppene taper herdigheit i milde periodar om vinteren, utan at det skjer synleg vekst.

Knoppar som overvintrar på bringebærplanta, og kvar vi finn dei er vist i figur 16.



Figur 16. Overvintrande knoppar på eit bringebærskot

A. Den terminale knoppen. Den kan vere ein blomsterknopp, men er ofte for umogen for differensiering om hausten, og dør i løpet av vinteren.

B. Umogne sideknoppar nær toppen. Nokre knoppar under den terminale knoppen er potensielle blomsterknoppar. Ofte er dei så umogne om hausten at dei ikkje når å utvikle blomsteranlegg, og dei dør i løpet av vinteren. Knoppar utan blomsteranlegg kjem nemleg aldri til utvikling, og det veks aldri fram eit vegetativt sideskot på eit bringebærskot i året det skal bera avling.

C. Blomsterknoppar. Vidare nedover skota sit blomsterknoppene, som er blanda knoppar med anlegg til både blad og blomster.

D. Kvilande knoppar eller sterile knoppar finst det nokre av

nede på skota. Dei er i stand til å bryte, men må ha ein kraftig impuls for at dette skal skje. Kuttar vi skota over desse knoppene, vil vi tvinge dei til å bryte, og det kan vekse ut vegetative sideskot. Slike knoppar som er tvinga fram, kan også gje opphav til eit fruktberande skot, og vil gje avling etter dei ordinære bæra er hausta.

E. Basale knoppar. Dei basale knoppene som er nemnde før, ligg tett ved eller kort under jordoverflata. Slike knoppar vil bryte og vekse opp til eit nytt skot, som overtek etter det fruktberande skotet når avlinga er hausta. Det fruktberande skotet døyr nemleg då attende til der eit nytt skot kjem fram.

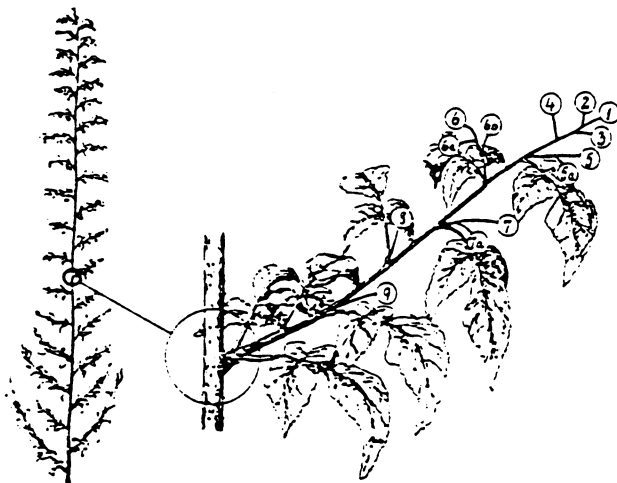
F. Kvilande knoppar på den underjordiske delen av skotet. Dei kjem ikkje til utvikling.

G. Knoppar på røtene. Desse er omtala tidlegare i notatet.

Alle desse knoppene som er viste på figur 16 kan få vinter-skade, men det er særleg knoppar med blomsteranlegg oppover skotet som er utsette.

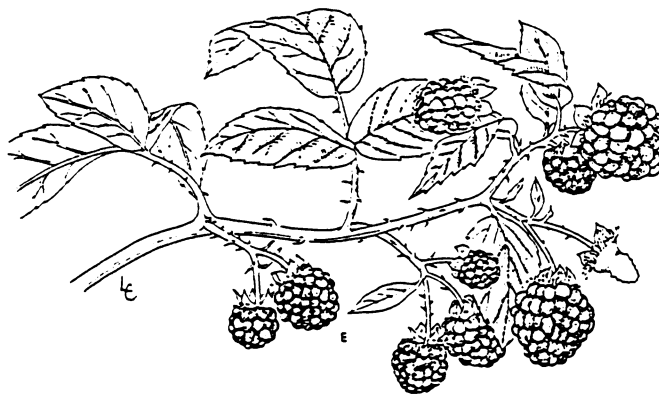
Fase 8. Blomstring og bering

Blomsterknoppene bryt om våren, og det utviklar seg blad, blomster og frukter. Til venstre i figur 17 er vist eit slikt blomsterberande skot, og til høgre er ein blomsterstand slik den utviklar seg frå ein knopp, vist meir detaljert. Den viser korleis blad og blomster er plasserte i i blomsterstanden.



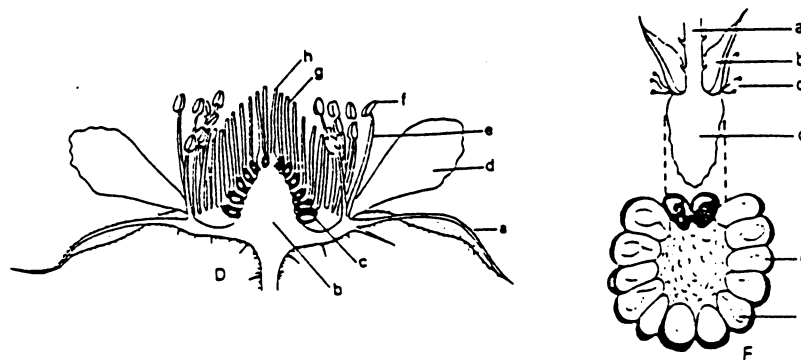
Figur 17. Bringebærskot til venstre. Oppforstørra blomsterstand til høgre (Redalen).

Vi kan tenkje oss at den blomsterstanden kjem frå anlegget ved A i figur 14, og at det berre er A som kjem til utvikling i den knoppen. Blomst nr. 1 i figur 17 er den første som opnar seg, og den gjev også tidlegast bærmodning. Det er også den blomsten som først blir differensiert om hausten, og vi kan tenkje oss at den sit fremst ved A i figur 12 og 14. Eit fruktberande skot er også vist i figur 18, der ein del av bæra er mogne.



Figur 18. Sideskot hos bringebær med mogne bær. (Galletta).

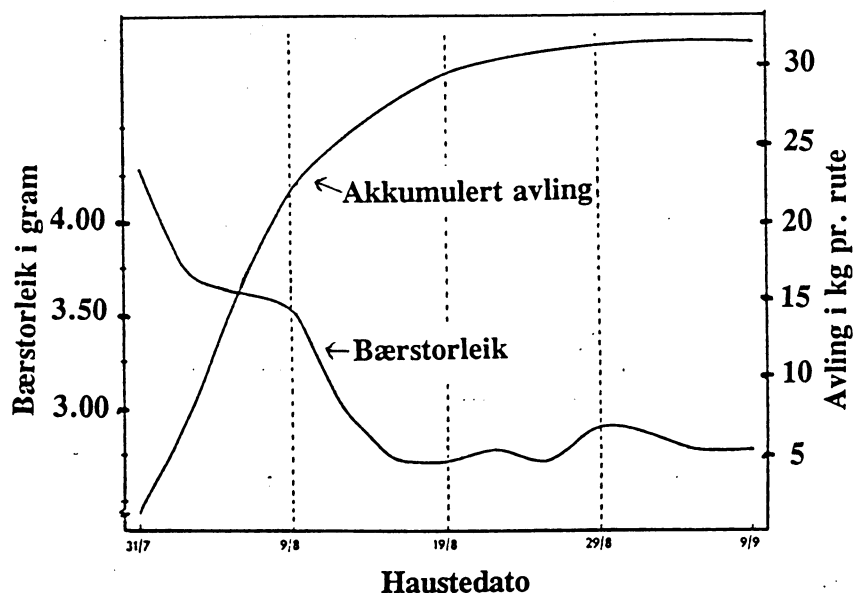
Bringebærblomsten har mange fruktblad som kvar endar i eit fruktemne. Sjølve bringebæret er sett saman av mange små steinfrukter, også kalla delfrukter eller druplettar, som er festa til ein opphøgd blomsterbotn eller bærtapp (figur 19). Skal bringebæret bli stort og jamnt, må så mange som mogeleg av arra bli pollinerte. Ein teikning av ein bringebærblomster er vist i figur 19.



Figur 19. Blomster og bringebær (Galletta).

Bringebærsortane er normalt sjølvfertile, men for enkelte sortar kan krysspollinering gje bedre setjing. Det er i første rekke setjing av småfrukter som blir påverka, antal bær blir ikkje påverka i same grad.

Avling og bærstorleik gjennom hausteperioden er granska av Nes (1973), og vist i figur 20. Vi ser at storparten av avlinga er hausta i dei to første vekene, og at bærstorleiken var lågare i siste delen av perioden.



Figur 20. Avlingskurva hos bringebær (Nes 1973).

Avlinga var størst i øvre tredel av skota, samanlikan med den midtre tredelen, og den lågaste tredelen. Bæra mogna også tidlegast i øvre del, slik at den første veka blei 67 prosent av avlinga i øvre del av skotet hausta. På den midtre delen blei 45 prosent av avlinga hausta første veka, og 32 prosent på den nedre delen av skota. Dei mest verdfulle knoppene sit øvst på den midtre delen av skota, og på den øvre tredelen. Den aller øverste delen av skota har mindre verdi, men ofte er slike knoppar fjerna ved topping om våren.

Avlingskomponentane hos bringebær er viste i tabell 7, og er bygde på ei svensk gransking (Bjurman 1976). Ut frå tala kan vi finne at det i gjennomsnitt var 22 blomsterberande knoppar eller blomsterstandar pr. skot, og kvar inneheldt 9,2 blomster, men berre 80 prosent av dei sette frukter. Ut frå dette var det 160 frukter pr. skot og med ei fruktvekt på 2,9 gram blir avlinga 470 gram pr. skot. Tynner vi til sju skot pr. meter rad, og det er tre meter mellom radene, utgjer det 1100 kg pr dekar. Men her er store variasjonar, som det går fram av tabell 7, og serleg kan vinterskaden verke sterkt inn gjennom tal døde knoppar.

Tabell 7. Avlingskomponentar hos bringebær opptalt ute i forsøksfelt (Bjurman 1976).

Eigenskap	Gjennomsnitt	Lågast verdi	Høgast verdi
Tal knoppar pr. skot	39	36	42
Tal døde knoppar	10	8	12
Tal knoppar m/blomst	22	19	24
Tal blomst. pr. stand	9.2	7.3	10.4
Prosent fruktsetting	80	77	86
Bærstorleik i gram	2.9	2.4	3.5
Gram avling pr. skot	470	260	750
Avling i kg/daa.	1100	600	1750

Ei anna gransking i mange bringebærfelt i Sogn (Redalen 1979), viste store skilnader frå produsent til produsent, og dei som hadde størst avling, hadde tre gonger så mykje som dei med minst avling. Ut frå tala i tabell 7 og 8, kan vi delvis finne årsakene til at enkelte hadde meir avling enn andre.

Tabell 8. Avlingskomponentar i bringebær, registrert hos produsentar i Sogn (Redalen 1979).

Eigenskap	Gjennomsnitt	Lågast verdi	Høgast verdi
Berande skot pr. m rad	7.0	5.2	8.4
Skothøgde i cm	155	135	173
Blomsterstandar pr. skot	15.4	11.5	20.3
Tal blomster pr. stand	11.2	8.5	13.1
Tal bær pr. stand	10.3	7.7	12.1
Fruktsettingsprosent	92	87	97
Tal griflar pr. blomster	127	96	170
Tal druplettar pr. bær	110	87	135
Druplettsetjingsprosent	87	71	100
Avling, relative tal	100	56	154

Fase 9. Alderdom og død

Etter at fruktene er mogne, døyr skotet ned til grunnen, eller til den staden der eit nytt skot er kome fram, ofte tett ved jordoverflata. Blada på det fruktberande skotet visnar altså sist i august, medan hos skota som utviklar blomsterknoppar held blada seg friske opptil to månader lenger. Enkelte gonger kan aldringa koma for tidleg, slik at blada visnar og skota tørkar opp før heile avlinga er hausta ferdig. Med dette har vi sett på dei ni fasane i utviklinga av bringebærplanta. Vi skal vidare ta for oss nokre andre tema av bringebærkulturen.

Overvintring og frostskaade hos bringebær

Innleiing

Bringebærplanta er utsett for vinterskaade, og skaden reduserer avlinga i mange år. Ved valg av sort, plantestad eller kulturmetode, tek vi alltid omsyn til vinterskaade og frosttoleranse.

Hos bringebær er det røtene og skota med blomsterknoppene som overvintrar. Røtene tek skade når temperaturen i rotsona kjem ned til ca. -10 - -15°C . Røtene er verna av jord, og ofte av eit snødekke i dei kaldaste periodane. Difor er det lite vanleg med rotfrost hos bringebær. Det er også lite vanleg med frost i open blomst, fordi bringebær blomstrar seint om våren, og fordi blomstringa skjer over ein lang periode.

Av dette forstår vi at skaden hos bringebær førekjem på dei overvintrande skota med blomsterknoppar. Avlinga blir redusert i det året skaden skjer. Det er liten etterverknad til komande år, fordi nye skot frå grunnen veks opp i full høgd og gjev avling året etter.

Skadesymptom

Vinterskaden hos bringebær viser seg om våren ved at større eller mindre delar av skota og knoppene er inntørka og døde. Det er vanleg med slik skade i den øvre umogne delen av skota. Det kan også vera mange døde knoppar vidare nedover, der skotet elles verkar uskadd. Dersom ledningsvevet er skadd, anten i skotet eller i overgangen mellom skot og knopp, vil knoppen døy. Men det kan hende at vasstilførsla er berre delvis hemma, så knoppene kan bryte og vekse ei kortare eller lengre tid før dei visnar.

Øverst på skota sit knoppene tett, medan det er lenger internodie lengre nede. Storparten av avlinga blir hausta i eit område ca. 20 cm frå toppen og nedover til litt under midten på skotet, altså i det same området der danninga av blomsterknoppar tek til hausten i førevegen.

Dei ti øvre knoppene på eit skot gjev lita avling, og det same er tilfelle med dei 5-8 nedre knoppene. Ut frå dette treng ikkje avlingstapet vera stort sjølv om opptil 40 prosent av knoppene er døde om våren. Dette forutset at dei attlevande

knoppene er dei best plasserte med flest blomsteranlegg, og at dei er friske.

Når sekundærknoppen i eit nodie bryt, kjem det av at primærknoppen er skadd. Sekundærknoppen inneheld alltid færre blomsteranlegg, og det er difor teikn på skade og avlingstap når slike knoppar bryt.

Stabile låge temperaturar

Ved NLH er vinterskaden hos bringebær registrert sist i mai i seks år, og prosent døde knoppar på skota er vist i tabell 9, saman med middeltemperaturen for januar og februar.

Tabell 9. Prosent døde knoppar på bringebærskot, og middeltemperaturen for januar og februar i Ås i seks år.

År	Prosent døde knoppar	Temp for jan + feb Gjennomsn.
1970	14	- 10.3
1971	78	- 1.7
1972	19	- 5.3
1973	69	- 0.6
1974	51	0.2
1975	22	- 1.7
Gjsn.	42	- 3.2

Tala viser at 50 prosent eller fleire av knoppene var døde i tre av dei seks åra. I året med minst skade var det 14 prosent av knoppene som ikkje braut, og det tilsvarar 5-6 knoppar pr. skot. Det var minst skade i dei to kaldaste vintrane. Særleg var det kaldt i februar i 1970, med ein middeltemperatur på -12°C og mange dagar med minimumstemperaturar på under -20°C. Dei kaldaste nettene var ned på -26°C. I januar og februar dette året vart det ikkje målt temperaturar over frysepunktet i det heile. Ut frå tabellen ser vi at bringebær toler låg temperatur. Det avgjerande er tilstanden i planta og knoppene når den låge temperaturen set inn.

Tabell 9 visar også at vi hadde mest skade i år med mildt ver i januar og februar, og i slike år er det ofte variasjonar mellom milde og klade periodar.

Vinteren 1965-1966 var svært kald, men på forskingsstasjonen på Kise overlevde bringebæra så låge temperaturar som ned mot $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Thorsrud 1966). Då hadde temperaturen vore under 0°C samanhengande i over to månader på førehand. Plantene blir altså herda i kalde periodar, så dei toler låge temperaturar. Dette er årsaka til at bringebær klarar seg i år med stabilt låge temperaturar.

Vekslande temperatur

Det var stor skade på bringebæra etter vinteren 1970-1971 i Ås, og temperaturen om vinteren varierte frå pluss 6 til minus 20 grader. Ved driving av skot viste det seg at ingen knoppar var døde først i januar, som det går fram av tabell 10, men sidan døde fleire og fleire knoppar utover heilt fram til mai.

Tabell 10. Prosent døde knoppar ved fem tider vinteren og våren 1970-1971.

	3. jan.	1. feb.	1. mars	1. apr.	10. mai
Døde kn. %	0	16	33	42	72

Dette er døme på at varierende temperatur om vinteren er uheldig for bringebær. Knoppene misser herdigskap i milde periodar, og det kan skje svært raskt. I forsøk i USA (Brierley & Landon 1946) er det funne at to døger ved $5-6^{\circ}\text{C}$ var nok til at mykje av herdigheita gjekk tapt, og knoppar vart drepne ved påfølgjande flytting til fryserom. Skaden var større hos skot som hadde vore utsette for $5-6^{\circ}\text{C}$ i 4 døger før frysinga, og skot som hadde stått ved $5-6^{\circ}\text{C}$ i 8 dagar, vart fullstendig drepne ved påfølgjande frysing. Herdigskapen blir altså gradvis borte, og denne prosessen kan vare minst ei veke ved $5-6^{\circ}\text{C}$. Herdigheita går også tapt ved temperaturar på mellom 2 og $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, men då meir langsamt. Vi kjenner ikkje den nedre temperaturgrensa for slik oppheving av frostresistens.

Ut frå dette skjønar vi at det skjer kjemiske reaksjonar i plantevevet også i kalde periodar om vinteren. Vi kjenner ikkje dei eksakte klimavilkår for herding av knoppar, for oppheving av frostresistens, og om det er eit temperaturområde i mellom som ikkje verkar på nokon av dei to reaksjonane.

Bringebærplanter som overlevde dei svært kalde periodane på Kise i 1965-1966, blei skadde midt i mars (Thorsrud 1966). Det

var då ein periode med sol og høge dagtemperaturar, og knoppene mista herdigskap så dei vart drepne i den påfølgjande kuldeperioden. Skaden oppstod helst midt på skota. Snøen nådde opptil den døde sona midt i mars, og det viser at knoppene nede i snøen var verna. Knoppene nærmast over snøen vart truleg meir oppvarma enn dei høgare oppe på grunn av refleksstråling frå snøen i tillegg til den direkte soloppvarminga, og dei tok mest skade.

Alt dette viser at det er viktig med stabilt vinterklima for å få god overvintring. Vi skjønar også at det kan vere like viktig å verne bringebærplanta mot høg temperatur som mot låg temperatur om vinteren. Og vi kjenner døme på at felt som ligg i skuggen av store tre i februar og mars, klarar seg betre enn dei som står på ein solrik stad. Skugging hindrar dei store temperaturvariasjonar fordi den direkte soloppvarming blir mindre.

Ikkje berre knoppene, men også skota kan bli herda, men desse blir herda meir langsamt enn knoppene. Difor kan ledningsvevet lettare ta skade når temperaturen fell raskt.

Uttørking

Døde delar av bringebærskot ser tørre ut om våren, og difor har det vore teoriar om at skaden skuldast uttørking. Det er vist at vassinnhaldet i skota avtek om hausten, når eit minimum i januar eller februar, men tek seg opp at framover våren. Desse variasjonane i vassinnhald gjev uttrykk for fysiologiske aktivitetar i planta. Men sjansen for skade på grunn av uttørking er liten, og sjølv om vasstapet er stort, kan skota ta opp att vatn dersom dei elles er friske. Rett nok kan skade av uttørking førekoma når jorda er frosen og det er varmt og tørt i lufta over ein lengre periode. Dette er ikkje noko alvorleg problem for bringebærplanta under våre klimatilhøve, og uttørking er skjeldan den direkte skadeårsaka.

Vinterkvile

Ved å drive skot eller delar av skot utover vinteren kan ein finne omfanget av skaden, kva tid skaden skjer og under kva vilkår skaden skjer. Denne metoden kan berre nyttast etter kvila er over, elles kan ein blande saman kvilande og døde

knoppar. Vidare kan knoppene miste bryteevna for ein kort periode når temperaturen ute er svært låg.

Frysing av bringebærskot i fryserom og sidan registrering av skaden har vist at det er skilnad i herdigskap utover vinteren. Mykje tyder på at knoppene toler mest frost i januar og februar. Dette er etter at den djupaste kvila er over, og tyder på at samanhengen mellom frostherdigskap og kvile i bringebærknoppar ikkje er heilt klår. Likevel er nok kvila i seg sjølv er ein vernetilstand mot ugunstige ytre vilkår. Før kvila er over, vil ikkje knoppene bryte utan dei får høg temperatur i ein lengre periode, og knoppar i kvile reagerer lite på milde periodar. Difor kan sortar med kort, eller lite djup kvile, vere meir utsette for frostskade enn sorter med lang kvile.

Mykje tyder på at sortar som reagerer lett på høg temperatur om vinteren, er lite herdige. Ein slik teori forutset ein samheng mellom vekst og frostresistens i knoppene, eller at herdingsprosessen og kvila er knytt saman. Framover etter vinteren er det tydeleg at knoppar som har fått ein impuls på grunn av høg temperatur, blir lettare skadde. Dei to sortane Asker og Preussen har lang kvile og krev mykje varme for å kome i vekst ved driving utover vinteren, og desse er rekna for å vera mellom dei mest herdige sortane.

Slike observasjonar tyder på at sortar med lang og djup kvile, og som er brytetrege utpå vinteren, er mest herdige. Men dette forklarar likevel ikkje alt om frostskade og herdigskap, og om mekanismene som ligg bak herding og avherding. Det finst også sortar som ikkje passar inn i slike mønster.

Sortar

Vi har alt nemnt at Asker og Preussen er rekna for å vera mellom dei mest herdige sortane. Men ved registrering av skaden viser det seg at rekkefølga mellom sortane varierer frå år til år, og vi har døme på at Asker og Preussen har blitt meir skadd enn andre sortar. Dette skjer når vi får låge temperaturar i november og desember. Skaden på planta kan oppstå i heile perioden frå oktober til april, og ved eitt tidspunkt kan ein sort vera på eit fysiologisk stadium då den toler lite, medan ved eit anna tidspunkt er det ein annan sort som toler lite. Det kan vidare hende at ein sort herdnar meir

langsomt enn ein annan, og såleis frys lettare når temperaturen fell raskt. Ein sort kan tole lågare minimumstemperaturar enn andre.

Om to sortar står ved sida av kvarandre, kan den eine ha flest skadde knoppar, men den kan likevel gje størst avling.

Kulturinngrep

Ein bringebærsort skal vera tilpassa veksestaden med omsyn til temperatur og daglengd, elles kan den vekse for lenge utover hausten, blada fell seint og skota blir dårleg avmogna. Det er sortsskilnader i slike eigenskapar. Men det kan også påverkast gjennom kulturinngrep, særleg ved gjødsling og vatning. Mest tydeleg er det at overskott på nitrogen føre til dårleg avmogning av skota om hausten. Det er også kjent at bormangel fører til at knoppar døyr. Slik bormangel kan vere induisert av for mykje nitrogen.

Bringbærplanta trivst dårleg på vassjuk jord, eller på jord med dårleg drenering, dette går ut over overvintringa. Jorda skal vera varm og lett, men røtene skal samtidig ha god tilgang på vatn. Både valg av veksestad og kulturmetode kan vera avgjerande for overvintringa.

Sprøyting med gibberellin etter avhausting fører til sterk vinterskade. Dei vekstreduserande stoffa Alar, CCC og Cultar har vist seg å ha ein viss motsett verknad. Gibberellin modifierer effekten av kort daglengd, så plantene veks for lenge utover hausten og kjem for seint i gang med blomsterknoppdanninga. Dei tre andre stoffa fører til tidlegare vekstavslutting og betre avmogning om hausten. Dette kan skje gjennom reduksjon av det naturlege gibberellininnhaldet i plantene, anten direkte av CCC og Cultar eller indirekte av Alar. Slike kjemiske middel kan ikkje brukast i bringebærproduksjonen, men vi kan forklare meir om reaksjonane i planta ut frå forsøk med naturlege og syntetiske vekststoff.

Praktisk vern mot frost hos bringebærplanta

Når det gjeld vinterskade på bringebær, kjenner vi mange faktorar som verkar inn. Sjølv om vi utnyttar desse kunnskapane, kan skaden reduserast noko, men vi kan på langt nær unngå den heilt.

Ut frå dette notatet, skjønar vi at det er viktig å velje stader med stabilt vinterklima for bringebær dyrking, og særleg må ein unngå stader med raske endringar i temperaturen. Det er klårt at det er låg temperatur som gjev skaden, men tilstanden i planta når den låge temperaturen set inn, er avgjerande. Plantene blir mindre herdige ved varierende temperaturvilkår. Skugging eller dekking mot soloppvarming kan hjelpe noko. Sortsvallet er viktig. Vidare kan noko vinnast ved balansert næringstilgang, og ved val av god og godt drenert jord. Planting på drillar kan vera eit viktig tiltak for å redusere vinterskade. Og framfor alt er god plantekultur med friske planter i god kondisjon viktig. For framtida er målet å foredle fram nye og meir herdige sortar.

Skjering av bringebær

Skjering ved planting:

Plantar vi ut barrotplanter som er gravne opp i morfelt ute, har desse røter med knoppar og skotet som voks opp forrige år. Ved planting skjer vi slik at det står att ca 30 cm av fjorårs skotet. Når veksten kjem i gang, og dei nye skota frå basale knoppar, eller frå knoppar på røtene er kring 20 cm høge, blir tappen frå fjorårsskotet fjerna, slik at det berre er urteaktig vev over jorda. I planteåret blir ikkje nye skot tynna.

Plantar vi urteaktige potteplanter, blir dei ikkje skorne ved planting. Legg vi ut rotmasse i feltet, og får opp planter frå desse, skal vi heller ikkje skjere i etableringsåret.

Skjering av felt i bering

Skjering om våren:

Om våren tynner vi i skota som har overvintra og som skal gje avling. Det skal vere att kring 8 skot pr. meter radlengde. Det er viktig å ta bort dei svakaste skota, og dei som er mest skadde om vinteren, og berre setje att dei beste. Vi skjer når vi kan sjå kva knoppar som er friske, altså etter at veksten såvidt er komen i gang. Skjeringa må retta seg etter kor mange skot der er pr. meter rad, og etter om der er vinterskade.

Topping

Er skota høge, blir dei toppa. Toppinga blir utført om våren, samtidig med tynning av dei overvintra skota. Det er nemleg

tungvint å hauste når bæra heng for høgt. Ofte blir det toppa på 1,60 m, opptil 1,80 m. Ved toppinga kan mange knoppar med blomsteranlegg bli fjerna, og det reduserar avlinga noko. I forsøk utført av Nestby (1981) blei avlinga redusert frå 1181 kg pr. dekar for topping på 170 cm, til 947 kg pr. dekar for topping på 140 cm, ein reduksjon på 234 kg. Ved å kutte 30 cm ekstra av skotet, blei seks nodier fjerna, og for kvar knopp som blei borte, blei avlinga redusert med 39 kg pr. dekar. Lateralane frå dei øvre knoppene på eit toppa skot, kan bli 0,5 m lange, og sjølv om vi toppar på 1,60 m, så vil dei høgste bæra finnast kring 2,0 meter over marka, og slike bær er så krevande å hauste, at dyrkarane er villige til å gje avkall på noko avling.

Skjering tidleg om sommaren:

Om våren kjem mange nye skot frå basale knoppar ved basis av eldre skot, eller frå knoppar på røtene. Det fører til at rekka blir altfor brei og altfor tett. Når dei nye skota er 20 til 40 cm høge, blir dei fleste fjerna, slik at det står att omtrent 15 av dei beste skota pr. rekkemeter. Slike fjerning av skot kan utførast i to omgangar, ved at skot som kjem fram etter første omgangen, også blir fjerna. Arbeidet kan utførast med ljå eller med slåmaskin, slik at ein fjernar skota lengst frå midten av rekka, og rada blir smal. Blir rekka tett og brei, blir det lite lys til dei skota som skal gje avling neste år, og dei blir svake. I breie rekker blir blada tynne og dei blir lett angrepne av soppar.

Skjering om haustern

Etter hausting fjernar vi skota som har bore avling. Dei visnar kort etter avlinga er hausta, og kan fjernast med det same. Nokon kuttar skota med ein gong dei er hausta, og let dei hange til tork eit par veker før dei blir fjerna frå strengene dei er oppbundne til. Andre ventar med å fjerne skota til seinare på hausten. Atter andre ventar til våren med å fjerne skota. Enkelte hevdar nemleg at dei gamle tørre skota vernar dei nye om vinteren. Det ser ut som om det betyr lite kva tid dette arbeidet blir utført på, og folk flest tek det når det passar best.

Etter hausting blir også dei nye skota tynna, slik at det står att 12 eller nokre fleire pr. m radlengde. Desse skal gje avling neste år, og vi bind dei opp for å hindre hindre at dei tek skade av snø og vind om vinteren.

Avling annakvart år.

Bringebær kan skjerast slik at dei berre gjev avling annakvart år. Ein slik dyrkingsmetode kan ha interesse dersom mekanisk hausting slår igjennom. I ein bringebærhekk finst nemleg dei fruktberande skota, og dei nye skota som skal gje avling neste år. Ved mekanisk hausting er det lett for å gjere skade på dei nye skota, og det vil redusere avlinga komande år. Fjernar vi alle nye skot, vil vi kunne arbeide friare med haustinga, utan å ta omsyn til neste års avling.

Handhausting kan gå raskare dersom vi berre har fruktberande skot, fordi dei mogen bæra blir lettare å finne. Det er også hevda at det nye skota krev ressursar frå det fruktberande skotet, og fjernar vi dei nye, vil meir av karbohydratet gå til å bere fram avlinga.

Vi kan etablere annakvartårs bering ved å fjerne alle nye skot frå basis frå våren av, og berre late dei som har overvintra stå att. Etter bærhausting fjernar vi dei som har gitt avling, og ingenting over jorda overvintrar. Neste vår slepper vi opp eit passe antal nye skot, men dei gjev ikkje avling før året deretter. Vegetative skot som veks opp i felt utan fruktberande skot, får meir lys, blada blir større og skota blir kraftige, men ikkje høgare enn når dei veks mellom eldre skot. Sidan slike felt berre har skot av ein årgang, er der plass til fleire skot pr. meter rekkelengd. I det vegetative året blir det danna fleire blomsteranlegg i knoppene, og neste år blir det større bladareal på lateralane.

Denne dyrkingsmåten er mykje granska i Skottland (Waister & Cormack, 1977, Wright & Waister 1982a, Wright & Waister 1982b). Døme på ei avlingsrekke er vist i tabell 11, og det går fram at i løpet av ein femårsperiode var avlinga nesten 300 kg meir pr. dekar på felt der det var hausta annakvart år.

Tabell 11. Avling i kg pr. ved ordinær bringebær dyrking med avling kvart år, og på felt der det var avling annakvar år (Waister & Cormack 1977).

Avling	1969	1970	1971	1972	1973	Gjsn.
Kvart år	385	1310	900	1135	810	908
Annakvart	475	1570	1010	1550	1285	1178

Årsaka til avlingsauken er også granska, og tala i tabell 12 viser at det blei større avling pr. skot, meir avling pr. nodie, fleire bær pr. skot, fleire fruktberande knoppar pr. skot, men det var tendens til litt mindre bær. Dessutan var det plass til fleire fruktberande skot på felt der avlinga blei hausta annakvart år.

Tabell 12. Avlingskomponentar i felt med bering kvar år, og felt med bering annakvart år.

Bere-rytme	Avling, gram pr. skot	Avling, gram pr. nodie	Antal bær pr. skot	Knoppar med bær pr. skot	Bærvekt i gram
Kvart år	221	17.3	145	12.9	2.85
Annakvartår	267	18.7	180	14.4	2.72

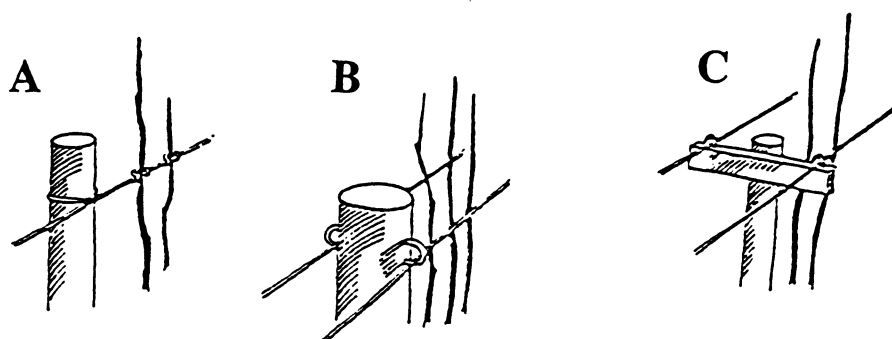
Av tabell 11 kan vi finne at avlinga auka med 30 prosent der det blei hausta annakvart år. Dersom ein produsent vil bruke denne metoden, må han auke arealet sitt med 85 prosent for å forvente same avlinga kvart år. Det viktigaste momentet er om han kan hauste avlinga raskare, eller spare arbeid på andre måtar.

Oppstøtting av bringebærskot

Bringebærskota er høge og svake, og utan oppstøtting ville dei knekke saman i vind, av tung snø eller når dei er nedtyngde av avling. Det finst mange system for oppbinding, og det er opp til kvar enkelt korleis han vil utforme det. Likevel er det ein del grunnprinsipp som bør følgast, med visse modifikasjonar.

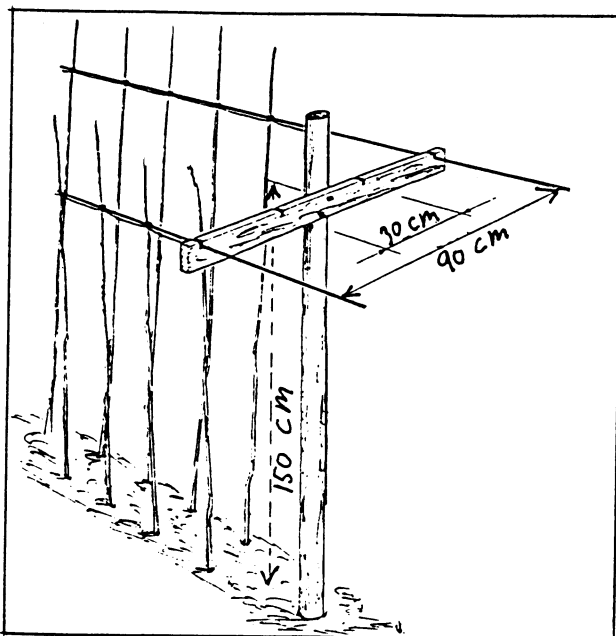
Det er praktisk å setje opp støttesystemet alt hausten i planteåret. Vi set ned solide trykkimpregnerte stokkar med omtrent fem meters avstand i rada. Desse skal nå 150 til 200 cm over jorda, og omtrent 60 cm ned i jorda. Stokkane skal stå i heile omløpet på minst 10 år, så det løner seg å utføre godt arbeid med ein gong.

Deretter strekker vi ståltråd eller kraftige plastsnorer som er laga for oppbinding i drueplantingar, langs rekkene, og strengene blir festa til stokkane. I planteåret har ikkje skota nådd full høgd, og då kan det vera nok med ein streng i ca 60 cm høgd, som vist i figur 21A. Det kan også strekkast to strenger, og skota blir samla mellom desse, som figur 21B viser. Kwart av dei sarte skota blir så bundne til strengene, eller dei blir samla mellom strengne, og desse blir bundne saman.



Figur 21. Metodar for oppbinding av bringebær

Neste haust, når skota er fullvoksne, må dei festast til strenger som sit halvannen meter over jorda. Det mest vanlege i dag er å bruke 'Gjerdemetoden', der tverrtre, som er 80 til 100 cm lange, blir festa til stokkane i ei høgd på omkring 140 cm. Dette er vist i figur 22. På tverrtreet er skore hakk der strengen blir lagd ned i. Det enkelte skotet blir festa til snora med 'klips' som er laga for slikt bruk. Halvdelen av skota blir festa på eine sida, og halvdelen på andre sida. Vi bind opp skota etter avhausting og etter vi har skore bort dei fruktberande skota. På den tid av åra legg vi strengene i inder hakk på tverrtreet, slik at dei står nokså samla. Vi kan i tillegg feste strengen saman, slik at det blir støare, dette gjev mindre vinterskade.



Figur 22. Oppbinding av bringebær etter 'Gjerde-metoden' (LOT 9/80).

Frå våren av står strengene samla, men når sideskota er så langt komme at dei første blomstrane viser seg, flytter vi dei to strengene ut i ytre posisjon. Lateralane har då vokse mot lyset, slik at dei har retning ut mellom rekkene, og bæra blir lettare å finne for haustaren. Når vi flytter strengene med bærhekken ut i ytre posisjon, blir det betre plass til dei nye skota i mellom dei to rekkedelene.

Haustberande bringebær

Som nemnt tidlegare finst det haustberande bringebærtypar. Hos slike er det berre røtene som overvintrar, det kjem opp nye skot om våren, desse blomstrar og gjev avling utover etter-sommaren og hausten, og døyr så ned før vinteren. Som vi skjønar er slike planter lite utsette for vinterskade, og dei skulle kunna gje stabil avling.

Ved Norges landbrukshøgskole har vi prøvt ein del slike sortar, og i gjennomsnitt for fire år gav dei beste sortane 300 til 400 gram pr. plante (Redalen 1990). Bæra hos desse sortane var små, mykje mindre enn ordinære bringebær. Dei mogna seint, frå midten av august til midten av oktober. På den tid har vi lite sol og varme, og bæra utviklar ikkje nok godsmak.

Ein slik bringebærttype er interessant for dyrking i Norge, der

vi ofte har vinterskade på bringebærplanta. Skal den typen bringebær ha dyrkingsverdi, må vi få fram sortar som mognar tidlegare enn dei som er prøvde til denne tid.

Del II

Bringebær

Sortseigenskapar og sortar

Innleiing

Arealet av bringebær i Norge har vore omkring 5.000 dekar sidan 1930-åra. Berre tredjedelen av dette har vore i handelsdyrking, altså på bruk med meir enn 1 dekar bærareal. Handelsdyrkinga har gått noko opp dei siste tiåra, så nå finst det omlag 2.500 dekar på slike bruk. Nær halvdelen av bringebær dyrkinga er i Sogn og Fjordane fylke.

Det største problemet i norsk bringebær dyrking er skade av låge temperaturar. Bringebærsortane tåler vanlegvis ein relativ kald, stabil vinter temmeleg godt, mens fluktuerande temperaturar på ettervinteren/våren kan føre til stor skade og avlingstap. Bringebærplantene har lett for å begynne å vegetere i mildversperiodar, sjølv om temperaturen ikkje er særleg høg. Plantene tåler da lite frost, og etterfølgjande kuldeperiodar vil oftast resultere i frostskeidar. Det er derfor særleg viktig å velje veksestad med omtanke når ein skal dyrke bringebær.

Ein god del bringebær blir omsett i frisk tilstand, men elles er dette bærslaget først og fremst ei viktig industriråvare. Det viktigaste produktet er syltetøy, og bringebær blir mest ikkje brukt til andre formål i konservindustrien. Bringebær er også godt eigna til saftframstilling, men det er ei dyr råvare som av den grunn blir lite brukt til framstilling av slike produkt.

Den norske bringebærproduksjonen er på langt nær stor nok til å dekke etterspørselen. Det blir importert lite og ikkje bringebær i frisk tilstand, men konservindustrien importerer gjennomgåande to tredjedelar av bringebærråstoffet.

Opphav og botanikk

I det botaniske systemet høyrer bringebær heime i slekta *Rubus*, og der er dei plassert i underslekta *Ideobatus*. Denne underslekta omfattar omkring 200 arter, der dei viktigaste er:

- R. idaeus* var. *vulgatus* (europeisk raudt bringebær)
- R. idaeus* var. *strigosus* (amerikansk raudt bringebær)
- R. occidentalis* (amerikansk svart bringebær)
- R. neglectus* (purpur bringebær) som er ei kryssing av *R. idaeus* og *R. occidentalis*

I Norge er *R. idaeus* viltveksande over store delar av landet, men det finst lite av den lengst mot nord. På Hardangervidda veks vanleg villbringebær enkelte stader opp til over 1300 m.o.h. Det finst berre ei anna viltveksande bringebærart i vårt land: *Rubus caesius* - Blåbringebær. Denne førekjem på Austlandet og langs kysten nord til Hordaland, men er lite kjend. Kryssingar mellom *idaeus* og *caesius* har også vore funne.

Dei sortane vi dyrkar i Europa stammar stort sett frå *R. idaeus* var. *vulgatus*, medan dei amerikanske sortane for det meste kan sporast tilbake til *R. idaeus* var. *strigosus*. Dette visar seg ved at europeiske sortar er helst mørke, bæra er litt avlange, og der er lite hår på bæra. Dei amerikanske sortane er rundare, meir skinande, er lysande raude og er litt meir håra.

I nyare sortar er eigenskapar frå fleire arter komne med. Til dømes er faste bær, at bæra losar lett ved hausting og sjukdomsresistens kome frå *R. occidentalis*. Denne arta nedarvar også evna til å danne blomster på årsskot.

Sortsegenskapar

Det blir stilt store krav til ein god bringebærart, og innan foredlinga blir det prøvt å kombinere så mange gode eigenskapar som mogeleg. Viktige eigenskapar er:

Stor avling. Dette er avhengig av mange avlingskomponentar, som omtala tidlegare. For produsentane er avlingsmengda langt på veg avgjerande.

Stabil avling. Vi vil ha gode og stabile avlingar, utan for mykje variasjon frå år til år.

Store bær. Haustinga er viktigaste arbeidsoperasjonen i bringebær, og store bær er raskare å hauste enn små bær. Dessutan er bærstorleik ein kvalitetsegenskap i seg sjølv, store bær presenterer seg betre enn små.

Vinterherdig. Frostskade på knoppar og skot etter ein hard vinter, er svært vanleg i alle område av landet der vi dyrkar bringebær. Det er skilnad mellom sortane i kor utsette dei er.

Resistens mot sjukdomar og skade.

Resistente sortar er enklare å dyrke, og produksjonen krev ikkje bruk av så mykje plantevernmiddel. Foreløpig er lite oppnådd når det gjeld resistens hos bringebærsortar.

Skothøg. Skota skal vere passe høge. Korte skot har ikkje plass til stor nok avling. Høge skot ber storparten av avlinga så høgt oppe at bæra er vanskelege å hauste. Det skal vere tett med knoppar i det området på skotet som er lettast å hauste. Då får vi stor avling utan at vi må strekke oss for mykje etter bæra. Hos ein del sortar med kraftig vekst er det langt mellom lateralane i den nedre delen av bringebærhekken, og toppar vi over 1,7 til 1,8 m skjer vi bort mykje av avlinga.

Skotstyrke. Skota skal vere stive og sterke. Dei tynne bringebærskota er utsette for store påkjenningar om sommaren når dei heng nedtynga av bær, og om vinteren når dei er utsette for snøskade. Sjølv om oppbindinga er godt utført, er det ikkje til å unngå at det blir noko skade.

Lateralane (sideskota). Dei fruktberande sideskota skal vere seige og sterke. Dei kan lett knekke under haustarbeidet, både på grunn av røff behandling eller på grunn av bærvekta.

Passe mange skot. Nokon sortar, som 'Asker' gjev altfor mange nye skot og mange av dei må fjernast. Andre sortar, som 'Preussen' gjev for få skot, og avlinga blir for lita.

Tornar. Skota skal vere glatte og utan tornar. Mange sortar har tornar på skota, og slike er ubehagelege å hauste, vi blir såre på hender og armar. Det er stor skilnad i toring på skota, og det finst sortar som er heilt glatte.

Bærlosning. Under hausting skal bæra losne lett når dei er fullmogne. Då er dei raske å hauste. Denne eigenskapen er ekstra viktig der dei haustar bringebæra med maskin. Maskinhausting er ennå ikkje tatt i bruk hos oss.

Mogningstid. For yrkesdyrkinga vil vi ha sortar som har konsentrert mogningstid, slik at vi treng ikkje å hauste feltet i altfor mange omgangar. Vi vil heller strekke sesongen ved å ha sortar som mognar tidleg og sortar som mognar seint. I privathagar vil mange ha sortar som mognar over ein lang periode, slik at vi kan ha friske bær til disposisjon så lenge som mogeleg.

Bærkvalitet for friskkonsum. Bæra til frisk konsum skal vere faste slik at dei toler transport og omsetning utan at dei går i oppløysing, smuldrar eller saftar seg. Dei skal ikkje ha lett for å rotne. Smaken skal vere søt og aromatisk, og fargen skal vere tiltalande, gjerne med skinande/lysande overflate.

Bærkvalitet for industribruk. Bær til industrien skal ha mørk og stabil farge, slik at syltetyet ikkje blir grått eller blast etter ei tid på lager. Bær til syltety kan også ha høgt syreinnhald og sterk aroma. Vidare skal frøa ikkje vere for store eller ha ein slik farge at dei visar altfor tydeleg i det ferdige produktet. Dessertbær til frysing må vere faste og ikkje smuldre. Dei skal ha så fin konsistens som mogeleg etter opptining, smaken skal vere god og aromatisk.

Omtale av godkjende bringebærsortar.

Asker

Sorten har vore dyrka i Norge sidan før år 1900, og opphavet er ukjent. ‘Asker’ er kjend for at planta toler låge vintertemperaturar. Den gjev likevel ikkje stor avling, ofte berre omkring 500 kg/daa, eller halvdelen av det ‘Veten’ gjev. Bæra er nesten runde, fargen er helst lys, og dei er små, berre 1,5 til 2,0 g. Kvaliteten er fin for friskkonsum og for frysing, smaken er omtrent som villbringebær. Den fine kvaliteten skuldast fin aroma, høgt sukkerinnhald og passe høgt syrenivå. ‘Asker’ passar ikkje særleg godt til konservering. ‘Asker’ mognar over ein lang periode, og dette saman med små bær, gjer at den er sein å hauste. Den lange hausteperioden gjer sorten veileigna for privathagar, ein kan då hauste inn friske dessertbær over ein lang periode. Mogninga kan karakteriserast som middels tidleg. Sorten har vore produsert for friskmarknaden, men er lite brukt i handelsdyrkinga i dag. Ei ulempe med ‘Asker’ i tillegg til små bær, er at den set svært mange skot. Dersom vi ikkje passar på å tynne nok i dei nye skota, blir det altfor tett. ‘Asker’ er ein av dei svært få bringebærsortane som ser ut til å vere resistent mot rotråte.

Preussen.

Denne sorten er tysk, og har vore dyrka frå omkring 1915. Planta er mellom dei mest vinterherdige bringebærsortane, avlinga er middels til lita. Bæra er middels store, 2,5 til 3,0 g, forma er nesten rund, og dei er blaute og saftar seg lett. Fargen er lys, syreinnhaldet lågt, og smaken er mild og søt. Bæra passar godt til friskkonsum, sjølv om dei ikkje er så gode som Asker. Syltety laga av Preussen blir grått og lite tiltalende, og frøa viser for tydeleg i det ferdige produktet. Preussen gjev ikkje mange nye skot, særleg blir det få skot på litt tung og våt jord. Dei skota som kjem er gjerne kraftige, og dei har lite tornar. Den mognar middels tidleg. 'Preussen' er nyleg teken ut av lista over godkjende sortar, og den blir ikkje lenger dyrka kommersielt. Men ein del hageeigarar, som kjenner sorten, vil gjerne ha planter av den, og 'Preussen' er framleis ein ganske vanleg bringebærsort i Norge.

Vene

Foreldra til 'Vene' er sortane 'Veten' og 'Newburgh', kryssinga er utført ved Planteforsk Njøs, men den er introdusert frå Kvithamar i 1987. Den skal tåle låge vintertemperaturar, men dette er ikkje vist i forsøk. Avlinga er middels stor, bæra er helst små, mørke og blaute, og 'Vene' eignar seg derfor ikkje til friskkonsum. Smaken er god, og bæret smuldrar ikkje. Den mognar tidleg, og er derfor godt eigna på stader med kort og kjølig sommar. 'Vene' blir tilrådd i for dyrking Nord-Norge.

Veten

Sorten 'Veten' er kryssa ved Planteforsk Njøs i 1944, og blei introdusert frå stasjonen i 1964. Først blei det sagt at den er etter kombinasjonen 'Asker' x 'Lloyd George', sidan er det drege i tvil om 'Asker' kan vere foreldresort. Den har vore hovudsort i Norge i mange år. 'Veten' er ikkje særleg herdig, men på klimatisk gode stader, spesielt i Sogn, går den stort sett godt. Andre stader i landet har vinterskade ført til store variasjonar i avling. Sjølv med noko vinterskade gjev den oftast meir avling enn 'Asker' og 'Preussen', også i Aust-Norge.

Avlinga er stor, ofte 1000 kg/daa eller meir. Bæra er kjegleforma og store, frå 3,5 til 4,0 g. Dei er mørke og noko matte, og ikkje spesielt tiltalende. Dei sit fast på frøstolen, og er for blaute for friskmarknaden, men dei smuldrar ikkje lett. Dei passar mindre godt som spisebær fordi syreinnhaldet er høgt, og bæra inneheld ikkje mykje sukker, slik at smaken er sur. Bær som har stått ei tid etter hausting har lett for å safte seg i korgene. Den kraftige smaken og sterke fargen gjer 'Veten' veileigna til produkt som syltety og saft, og den blir også singelfrosen og brukt til dessert.

‘Veten’ mognar tidleg til middels tidleg, og har konsentrert mogningstid. Sorten har passe mange og passe kraftige skot, og dei er nesten utan tornar. Bæra er raske å hauste fordi dei er store og fordi dei er tydeleg eksponert på planta slik at dei er lette å finne. Dei eignar seg lite for maskinhausting fordi dei heng fast på bærtappen.

Balder

Sorten er ein kombinasjon mellom ‘Norna’ og ‘Malling Jewel’. Kryssing blei utført ved Norges landbrukshøgskole i 1975, og den blei vald ut særleg på grunn av stor avling og at den er sterk mot frost. På stader med lite vinterskade er avlinga omtrent den same på ‘Balder’ og ‘Veten’, men på stader som er utsett for frost gjev ‘Balder’ mest. Bæra er middels store, 3,0 til 3,5 g, dei er lange med avstumpa kjegleform, losnar lett frå frøstolen, og dei smuldrar ikkje lett. Bæra er mørke og blaute, og eignar seg lite for friskkonsum. Det høge syreinnhaldet og den sterke fargen gjer sorten veileigna til produksjon av syltety og saft. Bæra losnar lett og det er ein sort som truleg kunne haustast maskinelt. Sorten er litt lei å plukke for hand fordi bladverket er tett og frodig, og det finst ein del tornar på skota.

‘Balder’ mognar tidleg og konsentrert. Den er eit alternativ til ‘Veten’ som handelssort på stader der ‘Veten’ har problem med overvintringa. Dessutan kan ‘Balder’ vere aktuell for dyrking til eige bruk der andre sortar er for usikre.

Malling Admiral

Sorten er kryssa ved stasjonen East Malling i England i 1961, og den blei introdusert i 1971. Stamtavla er komplisert, men ‘Preussen’ og ‘Malling Promise’ er mellom opphavssortane. Den blei vald ut først og fremst på grunn av god avling og gode kvalitetsegenskapar som konservbær. I dei første norske forsøka gav ‘Malling Admiral’ betre avlingar enn ‘Veten’ på Ås, Njøs og Kise, men dårlegare på Kvithamar. I seinare forsøk har den gitt mindre enn ‘Veten’ i Telemark og i Ullensvang. Når det gjeld vinterskade, er den på nivå med ‘Veten’.

Bærstorleiken er omtrent som for ‘Veten’, 3,0 til 3,5 g, bæra er kjegleforma, og ikkje særleg faste. Innhaldet av sukker er høgt, syreinnhaldet litt under middels, og fargen er ikkje så mørk som hos ‘Veten’ og ‘Balder’, men bæra eignar seg godt til både sylting, frysing og som dessertbær. Bæra losnar lett frå bærtappen ved mogning. ‘Malling Admiral’ produserer rikeleg med skot, og skotveksten er kraftig. Det er rapportert frå Skottland at skota har tendens til å knekke ved basis, og lateralane kan også knekke dersom dei er utsette for vind. Mogninga

er helst sein, omtrent ei veke etter 'Veten', og 'Malling Admiral' er mest interessant der ein vil ha ein sein bringebærsort.

Malling Orion

Sorten er kryssa ved East Malling i England i 1960, og den blei introdusert i 1970. Den inneheld gener frå mange sortar, mellom anna 'Preussen' og 'Lloyd George'. Ved Norges landbrukshøgskole har 'Malling Orion' gitt god avling, og klart seg litt betre enn 'Veten' med omsyn til vinterskade. Andre stader i landet har 'Veten' kome betre ut. 'Malling Orion' gjev stor avling av runde, store bær, om lag like store som 'Veten'. Bæra er helst lyse, og med fin glans. Dei er noko blaute, eller omtrent som 'Veten' i fastleik og safting etter hausting. Innhaldet av sukker skil seg lite frå andre sortar, den har litt mindre syre enn andre godkjende sortar, og saftfargen er lysare enn hos dei fleste andre sortar. Den smakar godt og er eit godt spisebær, men kan også brukast som konservbær sjølv om fargen er svak. Bæra losnar ikkje lett ved hausting, men den er likevel lett å plukke for hand. 'Malling Orion' mognar middels tidleg. 'Orion' er kraftigveksande, og skota blir ofte i lengste laget.

Sortar som har vore dyrka tidlegare

Lloyd George

Dette er ein gamal engelsk sort som var mykje planta før 'Veten' kom. Den gav god avling på stader eller i år med lite frost, bæra var middels til store. 'Lloyd George' hadde tendens til å gje avling i toppen om hausten, og skottoppen gjekk så ut den påfølgande vinteren. 'Lloyd George' har mørke bær og er godt eigna til konserveringsformål, og det er frå denne sorten at 'Veten' har arva slike verdifulle eigenskapar.

Norna

Norna er ein norsk sort etter kryssing av 'Preussen' og 'Lloyd George', introdusert frå Njøs i 1964, saman med 'Veten' og 'Sygna'. Den gir stor avling, og er hardfør, og av 'Njössortane' var det 'Norna' som først blei tilrådd og mest planta. Etter kvart blei den sterkt utsett for smuldring av bæra, utan at årsaka til dette er kjend, og 'Norna' er nå ute av sortimentet.

Sygna

Som nemnt er også 'Sygna' norsk, etter kryssing av Asker og Lloyd George, introdusert frå Njøs i 1964. Den hadde mange stikkande torner, og lyse, sure bær. 'Sygna' blei aldri mye planta, og er nå heilt borte.

Glen Clova

Denne sorten blei introdusert frå Skottland i 1969, og blei hovedsort i Skottland. Den mognar tidleg. 'Glen Clova' var lovande også hos oss, og hadde truleg vore hovudsort i Norge dersom den ikkje hadde tapt i konkurransen med 'Veten'. I dag er 'Glen Clova' sjeldan å sjå i norsk bringebærplantingar.

Malboro

Sorten har vore planta litt i dei nordlege delar av landet. Den gav ikkje god nok avling og bæra var helst små. Den blir planta lite nå, og er langt på veg erstatta med 'Vene'.

Nyare sortar som til dels har vore med i norske forsøk

Glen Moy

Som dei andre «Glen-sortane» kjem 'Glen Moy' frå Skottish Crop Research Institute (SCRI). Sorten blei introdusert i 1982. Den har komplisert stamtavle, med bl.a. 'Glen Clova' som ein av foreldresortane, og dessutan iblanda *R. occidentalis*.

'Glen Moy' er blant dei aller tidlegaste bringebærsortane. Den har store (større enn hos 'Veten'), faste, litt lyse bær som losnar lett frå bærtappen. Etter engelske oppgåver er kvaliteten svært god til friskkonsum, men bærfargen er for lys til konservformål. Den største feilen med 'Glen Moy' er at den er lite herdig. Avlingane svingar svært mye, frå lite eller ingenting i vanskelege år til toppavling i år med gunstige klimaforhold. Dette stemmer også godt med forsøksresultat frå NLH.

I Storbritannia (både England og Skottland) har 'Glen Moy' overtatt som hovudsort etter 'Glen Clova'. Den har også vore planta ein del i Danmark, der røyntene er varierende, og litt i Norge. Hos oss er 'Glen Moy' truleg berre aktuell som tidlegsort på stader med særleg gunstige klimaforhold.

Ein søstersort til 'Glen Moy' er 'Glen Prosen', som også blei introdusert frå SCRI i 1982. 'Glen Prosen' har bl.a. mindre bær, og jamvel om den har vore planta ein del i Storbritannia, har den tapt i konkurransen med 'Glen Moy'.

Ein viktig eigenskap hos desse to sortane er at dei er utan tornar, og er dermed dei første namngitte bringebærsortane som er heilt tornefrie.

Glen Ample

Denne er blant dei nyaste sortane frå SCRI, namngitt tidleg på 90-talet. Til NLH kom 'Glen Ample' som nummersort i 1989, og blei da tatt med i sortsforsøk.

Glen Ample har komplisert avstamming, men blant opphavssortane er bl.a. 'Glen Prosen' og den amerikanske sorten 'Meeker'.

'Glen Ample' har relativt kompakt vekst, med tornefrie skott som vanlegvis ikkje blir over ca 1,80 m. Dyrkingsmessig er sorten derfor lett å handtere. 'Glen Ample' skal vere meir herdig enn dei fleste tidlegare sortane frå Storbritannia. Den har store, faste bær som er lette å hauste, og som er meir holdbare enn f.eks. 'Glen Moy'. Bæra kan smuldre litt når det har vore dårlege pollineringsforhold.

I forsøket ved NLH har 'Glen Ample' gitt tydeleg større avling enn 'Veten', og også bærstorleiken er klart betre. Bærfargen er lysare, og 'Glen Ample' er ingen konservsort. Dette er blant dei mest interessante av nye bringebærsortar, slik den også blir vurdert i Storbritannia. Der hevdar ein at sorten har god spisekvalitet, men tal frå NLH viser at den bl.a. har omlag same sukker/syreforhold som 'Veten', og dermed vil smake nokså surt. Det er derfor eit stort spørsmål om 'Glen Ample' vil eigne seg som spisebær under norske forhold, sjølv om sorten har mange andre svært gode eigenskapar.

Andre nye skotske sortar som er med i forsøket ved NLH er 'Glen Isla', 'Glen Rosa' og 'Glen Shee'. 'Glen Rosa' gav størst avling, også større enn 'Glen Ample', men bæra var i minste laget og kvaliteten under middels. Dei andre to sortane hadde moderat avling. Ein annan ny sort som ennå ikkje er prøvd hos oss er 'Glen Magna'. Spesielt med denne sorten er svært store bær, opptil 7-8g. dobbelt så store som hos 'Veten'. I Storbritannia har dei tru på denne sorten berre til sjølvplukk.

Malling Joy

Frå East Malling, England, 1980. Modnar svært seint. Har vore med i eitt forsøk ved NLH der den hadde litt større bær og større avling enn 'Veten'. Den var også litt meir vinterherdig. Bæra er store, faste og mørke. 'Malling Joy' kan ha interesse dersom ein vil ha ein bringebærsort som modnar heilt sist i sesongen.

Malling Leo

Frå East Malling, England, i 1975. Også denne har vore med i eit forsøk ved NLH, men er elles lite prøvd i Norge. 'Malling Leo' har om lag like sein modning som 'Malling Joy' som den derfor først og fremst må samanliknast

med. I forsøket ved NLH hadde 'Leo' litt mindre avling og litt mindre bær enn 'Joy'. Bæra var også litt blautare, men hadde høgt sukkerinnhald og god smak. Med omsyn til vinterskadar kom dei to sortane omtrent likt ut.

På grunnlag av eit enkelt forsøk er det vanskeleg å vite kven av desse to sortane som bør føretrekkjast, men etter dei resultatane som føreligg er 'Malling Joy' alt i alt truleg den beste.

Andre engelske bringebærsortar

Gjennom åra har det kome mange bringebærsortar frå England. I tillegg til dei Malling-sortane som alt er omtalt, kan nemnast 'Malling Jewel', 'Malling Promise' og 'Malling Delight'. Av desse er dei to første prøvde i norske forsøk, og 'Malling Promise' var planta litt tidlegare. Bærkvaliteten var svært god, men den var lite herdig og gav derfor ofte for dårleg avling.

Heilt nye, engelske sortar er 'Gaia', 'Joan Squire' og 'Julia'. Ingen av desse er hittil prøvde i Norge. I motsetning til dei nye skotske sortane har dei engelske framleis ganske mange tornar.

Nord-amerikanske bringebærsortar

Området Nordvest-USA - Sørvest-Canada, ofte kalla «The Pacific North West» (PNW) er eit av dei viktigaste bringebærdistrikta i verda. Det blir her forska mye på bringebær, og det foregår bl.a. eit omfattande foredlingsarbeid. Sortane frå dette området har gjerne mye *R. strigosus* - blod samanlikna med europeiske bringebærsortar. I «PNW» blir storparten av bringebæra hausta maskinelt, og teknikken er så godt utvikla at ein mest ikkje får meirpris for handhausta bær. I relasjon til sortar og foredlingsarbeid, tyder dette at mest berre seleksjonar som eignar seg for maskinell hausting er interessante.

Noen få av dei amerikanske/canadiske sortane har vore prøvde i Norge, men ingen av dei har hittil slått gjennom. Det kjem likevel stadig nye, og eit par av dei skal omtalast her.

Tulameen

Sorten er frå British Columbia i Canada, og er heilt ny. Ein av foreldra er 'Glen Prosen'. 'Tulameen' modnar om lag ei veke etter 'Veten'. Den har lange skot, ofte over 2 m, med lite tornar. Bæra er store, skinande raude, faste og holdbare. Hausteperioden er lang, oppgitt til ca 40 dagar. 'Tulameen' er hardfør og produktiv, og skal eigna seg godt for salg i frisk tilstand. I Noreg er sorten hittil

ikkje prøvd. Sverige og Danmark samarbeider om å framskaffe friskt plantemateriale av 'Tulameen'. I Storbritannia ser dei på 'Tulameen' som ein av dei mest interessante nye bringebærsortane, og den bør også takast med i norske forsøk.

Algonquin

Også denne sorten er frå British Columbia, der den blei namngitt i 1991. Den er avkom etter 'Haida' x 'Canby'. Etter danske og nordamerikanske forsøk har 'Algonquin' gitt svært gode resultat: Stor avling, mest tornefrie skott som er høveleg lange, hardfør, sterk mot skotsjuke, attraktive bær med fin glans og sær god spisekvalitet. Bæra har også god lagringsevne. På den negative sida blir nemnt berre middels bærstorleik og at bæra truleg heng for fast på bærtappen til at sorten vil eigne seg for maskinell hausting. 'Algonquin' er tilrådd i Danmark, og bør også prøvast i norske forsøk.

Andre sortar frå «PNW»

To andre nyare sortar frå dette området er 'Chilliwack' og 'Comox'. Begge har vore med i norske forsøk, men utan å hevde seg heilt i toppen.

Fire meir etablerte sortar frå det aktuelle området var med i forsøk ved NLH i 1980-åra: 'Chilcotin', 'Meeker', 'Nootka' og 'Skeena'. 'Meeker', som er dyrka ein del i Danmark, hadde større avling og større bær enn 'Veten', mens dei andre kom likt eller dårlegare ut samanlikna med 'Veten'. Forsøket resulterte ikkje i at noen av desse sortane blei tilrådde, men det er klart at dei hittil ikkje er testa grundig nok under norske forhold.

Nye norske bringebærsortar

Johannes Øydvin ved Institutt for plantefag, har i det siste introdusert tre nye bringebærsortar: 'Norprins', 'Ida' og 'Tea'. Det finst hittil få resultat frå forsøk med desse sortane, men det er stor interesse for dei, og dei blir derfor tatt med i sortsforsøk dei nærmaste åra.

Norprins

Dette er den eldste av dei tre sortane, introdusert i 1991. 'Norprins' er avkom etter 'Gruber' x 'Comox'. Sorten er sterktveksande, og skota kan bli i lengste laget dersom ein gjødsalar for mye med nitrogen. 'Norprins' har like store bær som 'Veten' med litt lysare farge, men langt betre smak. Sorten eignar seg truleg både som industribær og til friskkonsum. Overvintringsevna er ennå usikker. 'Norprins' har tornar.

Ida

Denne sorten blei introdusert i 1997, og er eit avkom etter 'Norprins' x E.M. 5948/2 (ein engelsk kryssning). Spesielt med 'Ida' er heilt tornefrie skot og uvanleg fin bærkvalitet med tydeleg «villbringeberesmak». Bæra er middels til store med lysare farge enn 'Veten'. 'Ida' er ein sort for friskfruktmarknaden, og er neppe aktuell for konservering.

Tea

Sorten har same opphav som 'Ida', og er også heilt tornefri. Introdusert i 1996. Middels store, mørke bær som slepper lett. God smak, med tydeleg villbringeberesroma. 'Tea' ser ut til å vere hardfør og svært produktiv, Modningstida er middels tidleg, om lag som 'Ida'.

'Tea' er truleg mest aktuell for konservering, og sidan bæra losnar svært lett skulle den vere eigna til maskinell hausting.

B.3

Bringebereseleksjonen 'B.3', som er av litt eldre dato, er ein kryssing mellom 'Distad' og 'Viking', og er truleg laga av Rolf Nestby i hans tid på Njøs. I Acta Hort. 262, 1989, blir 'B.3' omtala av Nestby, og opplysningane nedanfor bygger berre på den artikkelen.

I forsøka, som gjeld både på Njøs og Kvithamar, var det med åtte sortar/seleksjonar. 'B.3' gav 10% større avling enn 'Veten' på Njøs, og 5% større avling enn 'Veten' på Kvithamar. I andre forsøk har den kome dårlegare ut (sjå nedanfor). 'B.3' mognar tidlegare enn 'Veten', kanskje 4 til 5 dagar. Bæra var omtrent av same storleik som 'Veten'. Fruktene av 'B.3' er lysare enn 'Veten', og dei var litt meir glansfulle. Smaken blei vurdert til å vere likt med 'Veten'. Av alle dei åtte sortane som var med, var 'B.3' den blautaste. 'B.3' blir neppe noen viktig sort, men er tatt med her fordi den har vore inkludert i nyare norske forsøk med bringebærsortar.

Gule bringebær

Bærfargen hos bringebær innan arta *Rubus idaeus* varierer frå mørk, nesten blåraud til gul. Gule bær er ikkje så vanlege som raude, men ein kan treffe på gule villbringebær ute i skogen, f.eks. i Ås. Ved foredling vil vi ofte finne gule eller oransjegule sortar. Vi har ingen godkjende gule sortar i Noreg, men noen eksempel kan likevel nemnast:

Amber

(‘Taylor’ x ‘Cuthbert’), Geneva, New York 1950, Friske skot, gule, søte bær, men lita avling.

Brynes Aprikos

Ukjent opphav, utsend av Brynes planteskole, Stavanger. Oransjegule, store, kjegleforma bær. For lita avling?

Golden Queen

Friske skot med klart gule, runde og søte bær. Små bær, men ganske riktberande, etter ein svensk omtale. Tilrådd for dyrking i privathagar i Sverige..

Vi får av og til spørsmål om gule bringebær, men slike sortar finst neppe på marknaden i Norge i dag.

Haustberande bringebærsortar

Sortar som ber avlinga på årsskota blir kalla haustberande. Dei skil seg frå våre vanlege sortar ved at blomsterknoppene blir danna om sommaren på skot som kom frå basis om våren, og avlinga kjem frå august og utover til frosten set inn. Hos slike sortar er det ikkje noko som overvintrar over jorda. Slike sortar er for seine for frilandsdyrking i Norge, dei mognar i september og utover, og då er det korte dagar, lite sol og mykje nedbør, og den vesle avlinga vi får smakar ikkje godt nok. Ved Norges landbrukshøgskole hadde vi eit par slike seleksjonar, dei blei testa i forsøk, men hadde så låg dyrkingsverdi at dei ikkje blei tatt vare på. Slike sortar passar betre for dyrking lenger sør, men dei kan vere aktuelle for dyrking under glass eller plast også hos oss.

Det finst mange sortar av haustberande bringebær, men berre noen få blir nemnde her.

Heritage

Sorten er frå forsøksstasjonen Geneva i New York, og blei introdusert i 1969. ‘Heritage’ har så gode eigenskapar samanlikna med andre sortar av denne typen at den i dag er suveren hovedsort innan haustberande bringebær. Ingen nyare sort har kunna konkurrere med ‘Heritage’ anna enn til spesielle formål, og spesialistar på området trur at ‘Heritage’ vil bli den viktigaste haustberande bringebærsorten langt inn i det neste hundreår. ‘Heritage’ gir gode resultat under høgst ulike vekstforhold, men den modnar seint, og er såleis uaktuell i Nord-Europa, unntatt for dyrking under glass eller plast.

Autumn Bliss

Denne sorten er komet fra East Malling i England, introdusert i 1983, og er blant dei mest kjende sortane innan haustberande bringebær. Den har relativt store, fine bær av god kvalitet. 'Autumn Bliss' er tidlegare enn 'Heritage', og modnar frå første halvdel av september ved NLH. Dette er sjølvsagt for seint for oss, og avlinga har vore svært moderat under våre forhold.

Ariadne, Boheme og Carmen

Dette er tre nye (1996) sortar frå Balsgård i Sverige. 'Ariadne' og 'Carmen' modnar 2-3 veker før 'Autumn Bliss', og ved Balsgård i Skåne startar haustinga første veka i august. Sortane er ennå lite prøvde, men det kan tenkjast at dei kan ha ei viss interesse også under norske forhold, i alle fall i privathagar.

Andre sortar

Andre haustberande bringebærsortar som det har vore litt interesse for er 'Korbfuller' (Tyskland), 'Zeva Herbsernte' (Sveits), 'September' (USA), 'Rossana' (Italia) og 'Scepter' (USA). Alle desse, med unntak av 'Scepter' har vore testa ved NLH, men dei modnar for seint, og ingen av dei har gitt tilfredsstillande resultat.

Produksjon av statskontrollerte bruksplanter

Gartnerhallen har ansvaret for produksjon av statskontrollerte planter av godkjende bringebærsortar. Nedre linja i tabell 13 viser antal bruksplanter som er produsert i to periodar på 1990-talet. Med ein planteavstand på 3,5 x 0,5 m, går det med 570 planter per daa, og den årlege produksjonen held til 350 daa. Tabell 13 visar også den prosentvise fordelinga av sortane.

Tabell 13. Statskontrollerte bringebærplanter. Prosentvis fordeling på sortar og tal planter omsett årleg i to periodar .

Sort	1991 - 1993	1994 - 1996
Veten	69	62
Balder	10	10
Malling Orion	9	7
Asker	4	5
Malling Admiral	2	5
Preussen	3	2
Vene	3	2
Glen Moy	0	8
Tal planter	225.000	195.000

Tala gjev eit godt inntrykk av sortsfordelinga. Vi må hugse på at ein del produsentar lagar sine egne planter, private planteskolar produserer planter, og det blir importerer ein del planter som blir omsett gjennom planteskolar og hagesenter.

Forsøk med bringebær.

Gjennom åra er det utført mange forsøk med bringebær i Norge. Vi vil her ta med litt om nyare sortsforsøk. Tabell 14 visar ein del resultat frå forsøk utført ved Planteforsk Njøs og Kise.

Tabell 14. Resultat frå sortsforsøk ved Planteforsk Njøs og Kise.

Gjennomsnittstal for åra 1992 - 1994. (Heiberg og Nes 1996).

Sort	Salgbar avling kg / daa	Bærstorleik gram / bær	Dato for 10 % hausta avling	Vinterskade, 0 - 9, 9 = best
<u>Njøs</u>				
Vene	940	3,5	24. juli	7,7
Chilliwack	1011	3,8	2. aug	8,9
Glen Lyon	1555	4,6	24. juli	7,3
Comox	1707	4,9	25. juli	8,4
Veten	1768	4,3	24. juli	8,5
<u>Kise</u>				
Chilliwack	102	1,4	24. juli	5,3
Nordprins	176	2,4	25. juli	4,7
Vene	315	1,4	20. juli	7,7
Comox	381	2,3	23. juli	8,0
Glen Lyon	500	2,2	21. juli	7,7
Veten	512	2,0	23. juli	8,3
Gruber	580	2,3	24. juli	8,7
Balder	767	2,4	24. juli	8,3

På grunnlag av resultatata i tabell 14 blei det konkludert med at 'Veten' forsvarar sin plass som hovedsort på Vestlandet, mens 'Balder' er mest aktuell på Austlandet. 'Glen Lyon' er interessant til friskkonsum, jamvel om smaksqualiteten ikkje er heilt på topp. Det var store skilnader i avling og bærstorleik mellom Njøs og Kise, og ut frå siste kolonna i tabell 14, kan dette ikkje berre skuldast klimaskader. På Njøs var det helst liten variasjon i avling mellom dei tre åra, medan på Kise var avlinga stigande frå 1992 til 1994. Store

avlingar og store bær på Njøs, stadfester at Sogn er ein god stad for bringebær dyrking.

På same tid som forsøka på Njøs og Kise blei gjennomførte, blei det utført forsøk med bringebær i forsøksringar i Telemark og Hardanger. Avlinga blei registrert på to stader i dei tre åra 1991 til 1993, og resultatane er vist i tabell 15.

Tabell 15. Avling i kg / daa for seks bringebærssortar på to stader. Gjennomsnitt for tre år. (Midt-Telemark forsøksring, og Indre Hardanger forsøksring).

Sort	Telemark	Hardanger	Middel
Veten	1284	862	1073
Balder	967	646	807
Malling Admiral	620	674	647
Malling Orion	1184	586	876
Glen Isla	879	495	687
B.3	815	709	763
Gjennomsnitt	958	632	795

‘Veten’ kom godt ut på båe stader, og ‘Malling Orion’ gav god avling i Telemark. Det var ein god del årsvariasjonar, i Telemark var gjennomsnittsavlinga i 1991 632 kg, 1009 kg i 1992 og 1234 kg i 1993. Tilsvarende tal i Hardanger var 887, 548 og 552 kg.

I Telemark vart også bærstorleiken registrert, og den var 3,0 gram i 1991, 3,1 gram i 1992 og 3,6 gram i 1993. Med omsyn til sortane, fordelte bærvekta seg som vist i tabell 16.

Tabell 16. Bærstorleik hos seks bringesortar i gjennomsnitt for tre år i Telemark (Midt-Telemark forsøksring).

Sort	Bærvekt i gram
Veten	3,2
Balder	2,8
Malling Admiral	3,5
Malling Orion	3,6
Glen Isla	2,8
B.3	3,6
Gjennomsnitt	3,3

I eit sortsforsøk ved NLH er indre kvalitetsfaktorar i bæra analysert, i tillegg til avling og bærstorleik. Resultata er viste i tabell 17.

Tabell 17. Avling og frukteigenskapar hos åtte bringebærsortar. Bærvekt er registrert i fem år, dei andre eigenskapane i tre år (Måge 1997).

Sort	Avling, relative tal	Bærvekt i gram	Oppløyst tørrstoff, %	Titrebar syre, %	Farge, OD ved 515 nm	Tørrst. / syre
Malling Admiral	104	2,7b*	11.0abc	1.9ab	0.41ab	5.8cd
Balder	145	2,4ab	10.6abc	2.4c	0.85e	4.4ab
Malling Orion	108	2,3ab	11.7bc	1.8a	0.37a	6.7d
Veten	81	2,5ab	10.5ab	2.2abc	0.73d	4.6ab
Glen Isla	53	2,2a	11.8b	2.3bc	0.79de	5.3bc
Glen Ample	121	3,7c	10.1a	2.2abc	0.47abc	4.6ab
Glen Rosa	126	2,3a	10.6abc	2.2abc	0.53c	4.8bc
Glen Shee	65	3,3c	11.3abc	3.3d	0.50bc	3.6a
Gjennomsnitt	100	2,6	11.0	2.3	0.58	5.00

* To tal i ei kolonne som har same bokstav etter seg, kan ikkje skiljast statistisk.

Feltet blei berre forsøkshausta i 1992, og avlinga var då 685 kg / daa i gjennomsnitt for alle sortane. 'Glen Ample' og 'Glen Rosa' gav over eitt tonn / daa, og 'Balder' og 'Malling Orion' mellom 800 og 900 kg. Dei neste åra blei feltet delvis hausta og delvis blei avlinga vurdert, og sorten 'Balder', som er utvald ved NLH, kom best ut. Oppløyst tørrstoff i bærsafta var i gjennomsnitt 11,0 %, og variasjonen var helst liten. Med omsyn til syre, skilde 'Glen Shee' seg ut med høgt innhald. Fargen er målt med spektrofotometer, og 'Balder' hadde mørkast saft, medan safta hos 'Malling Orion' var lysast.

Det er på grunnlag av ein del slike sortsforsøk, at 'Veten' er blitt ståande som hovudsort i vårt viktigaste område for bringebær dyrking. Vi er heile tida på leit etter nye sortar med betre eigenskapar i ein eller fleire karakterar. Det vi leitar mest etter nå, er ein god sort for friskmarknaden.

Dei viktigaste kjeldene

Bjurman, B. 1976. Skørdekomponentar hos hallon. *Frukt og Bær*, 7-21.

Brierley, W.G., & R.H. Landon. 1946. Some relationship between rest period, rate of hardening, loss of cold resistance and winter injury in the Latham raspberry. *Proc. Amer.Soc.Hort.Sci.* 47:224-234.

Cane fruit. 1984. ADAS/MAFF reference book 156. 89 sider. ISBN 0-901361-67-4.

Galetta, G.J. & D.G.Himelrick. 1989. Small fruit crop management. Prentice Hall. 602 sider. ISBN 0-13-814609-8.

- Heiberg, N. & A. Nes 1996. Sortsforsøk i bringebær. Norsk landbruksforskning 10:199-210. ISSN 0801-5333.
- Hudson, J.P. 1959. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. I. Morphology and development of the raspberry plant. J.Hort. Sci. **34**: 163-169.
- Indre Hardanger forsøksring. 1994. Medlemsskriv nr. 3/94.
- Jennings, D.L., and E. Carmichael 1975. Some physiological changes occurring in over-wintering raspberry plants in Scotland. Hort. Res. **14**: 103-108.
- Jennings, D.L. 1988. Raspberries and blackberries. Academic Press, 230 sider. ISBN 0-12-384240-9.
- Ljones, B. & K. Sakshaug. 1967. Nitrogen effects on composition and yield components of raspberry cultivars. Meld.Norges LandbrHøgsk. **46** Nr. 12, pp 1-19.
- Midt-Telemark forsøksring, Medlemsblad 1994.
- Måge, F. 1975. Dormancy in buds of red raspberries. Meld. Norg. LandbrHøgsk. **54** (21), 24 s.
- Måge, F. 1976. Dormancy, Winter injury and development in raspberry buds treated with gibberellic acid. Meld.Norg. LandbrHøgsk. **55** (9), 16 s.
- Måge, F. 1997. Finst det bringebærsortar med dyrkingsverdi? Gartneryrket, nr 16/1997, side 27-28.
- Nes, A. 1974. Bærutvikling og bærmodning hjå bringebærsorten Veten. Forskning og forsøk i landbruket **25**, s 93-99.
- Nes, A. 1991. Bærdyrking. Landbruksforlaget, Oslo. 176 sider, ISBN82-529-1483-7.
- Nestby, R. 1981. Ni plantetidspunkt og to toppenhøgder i bringebærkultivaren 'Veten'. Forskning og forsøk i landbruket, **32** s 35-43.
- Næverlid, A. 1984. *Rubus idaeus* L. Adventivknoppar på røter og skot frå slike. Hovedoppgave ved Institutt for fruktdyrking, NLH.
- Olafson, A. 1979. Årsaker til avlingsvariasjonar hjå bringebær. Meld Norg. LandbrHøgsk. **58** (21), 20 s.
- Redalen, G. 1977. Selvpollinering og krysspollinering av ti bringebærkultivarer. Meld.Norg.LandbrHøgsk. **56** (10), 10 s.
- Redalen, G. 1979a. Sortsegenskaper som påvirker bringebæravlingene. Meld.Norg.LandbrHøgsk. **58** (13), 13 s.
- Redalen, G. 1979b. Fertilitet hos bringebær i relasjon til vekstvilkårene. Meld.Norg.LandbrHøgsk. **58** (22), 11 s.
- Redalen, G. 1990. Primocane (autumn)-fruiting raspberries under Norwegian growing conditions. Gartenbauwissenschaft, **55**(3), s 135-138.
- Thorsrud, J. & A. Hjeltnes. 1963. Undersøkelser over frostherdigheten hos bringebær. Forskn.Fors.Landbr. **14**:99-117.
- Thorsrud, J. 1966. Vinterherdighet hos bringebær. Fukt og Bær1966, s 73-75.
- Waister, P.D. & M.R. Cormack. 1977. Competition between fruiting and vegetative phases in the red raspberry. J.Hort. Sci. **52**: 85-85.
- Williams, I.H. 1959a. Effects of environment on *Rubus idaeus* L.II. Field observations on the variety Malling Promise. J. Hort. Sci. **34**: 170-175.
- Williams, I.H. 1959b. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. III. Growth and dormancy of young shoots. J. Hort. Sci. **34**: 210-218.

- Williams, I.H. 1959c. Effects of environment on *Rubus idaeus* L. IV. Flower initiation and development of the inflorescence. *J. Hort. Sci.* **34**: 219-228.
- Wright, C.J. & P.D. Waister. 1992a. Within-plant competition in the red raspberry. I. Primocane growth. *J. Hort. Sci.* **57** (4), 437-442.
- Wright, C.J. & P.D. Waister. 1982b. Within-plant competition in the red raspberry. II. Fruiting cane growth. *J. Hort. Sci.* **57** (4), 443-448.
- Øydvin, J. 1980. Dyrking av bringebær. LOT småskrift 9/80.

Februar 1998
BRINGEB.FD1

M:\fg\vestr\bringso.doc



