



Hur man tar eget frö – erfarenheter och kunskap från norskt perspektiv

FOU dagarna, Linköping 26. 10. 2023

Hans Gaffke



Nordre Braathu:

Min motivasjon for å arbeide med frødyrking, planteforedling

- **Vedlikeholde, forbedre!? eksisterende sorter, lage nye sorter**
- **Utvikle, selektere på grønnsaker som gir jevne avlinger, god kvalitet under mer varierende vekstforhold (tørke, ikke optimert gjødsling, lagring ...)**
- **Frøberedskap, kunnskap, ferdigheter i krisetider**

Ettårige vekster: tørkebønner, diverse andre bønner, tomat, paprika, chili, hokkaido, agurk, sukkermais

Toårige vekster: gulrot, løk, purre, rødbete, pastinakk, (hodekål)

Vegetativ formering potet, hvitløk



Norsk frødyrking historikk

Sort	Årsbehov kg frø	Norsk frø- avl 1941 %
Kålrot	120 000	3
Nepe (turnips)	100 000	2
Førbete	100 000	11
Rødbete	5 000	11
Gulrot	20 000	11
Hodekål	2 000	65
Sukkerert	25 000	130
Marg- og pillert	35 000	91
Benner	30 000	104
Spinat	12 000	0
Tilsammen..	449 000	

- 1. verdenskrig – svikt i frøforsyning til Norge utenfra
- Staten støtter aktivt frødyrking for salg, - foredling fra 1916
- Gradvis nedleggelse av offentlig finansiert norsk frøforedling på grønnsaker fra rund1980
- ~ 2000 siste sortsgodkjenning
- Noe frødyrking på kålrot på kontrakt til privat frøhandler
- 2011 etablering av frøforretning Solhatt

Rammer for frødyrking i Norge - planteforedlerrett



... Rettsbeskyttelsen gjelder bare kommersiell utnyttelse av formeringsvare av sorten. **Formering av en beskyttet sort til dyrkerens private bruk, er tillatt. I Norge gjelder dessuten at enhver uten begrensning kan lage formeringsmateriale av rettsbeskyttede sorter til eget bruk, også med tanke på salg av produktene, f.eks. bær, frukt, grønnsaker, korn.** Dette gjelder ikke pryddplanter. ...



Plantesorstnemnda
The Plant Variety Board

Hjem Oppgaver og mandat Sammenheng Sjekkliste Kursopplæringer Planteforedlerrett Bilder Linker

Planteforedlerrett

Når Plantesorstnemnda tilkjennar en sort eller planteforedlerrett, får han eller hun enerett til å produsere og selge formeringsvare (såkalt, frø, morkplante, sættapotet o.l.) av sorten. Denne eneretten, også kalt rettsbeskyttelse, utnyttes oftest ved at sortseieren mot betaling av en avgift (lønnsavgift, royalty, etc.) tillater andre å produsere og selge formeringsvare av sorten. Wynstigholene har ingen innvirkning på avgiftens størrelse, bortsett fra de stiller avgiften er satt høyt med tanke på å hindre dyrking av sorten.

Det juridiske grunnlaget for eneretten, og dermed for innkreving av avgift, finnes i [lov](#) og [forskrift](#) om planteforedlerrett. Lovverket trådte i kraft 15. september 1993 og bygger på bestemmelsene i den internasjonale konvensjonen om rettsbeskyttelse av nye plantesorster av 1978. Dette åpnet i såki tid for at Norge kunne bli medlem av Den internasjonale unionen for rettsbeskyttelse av nye plantesorster (UPOV). Unionens formål er å tilby og bereme et effektivt system for beskyttelse av nye plantesorster og delingsmessig oppmuntre til utvikling av nye plantesorster. UPOV's medlemmer har nasjonalt regelverk som gir sortseierne tilsvarende de samme rettigheter i alle land hvor sorten er blitt beskyttet.

Konvensjonen har vært revidert én gang siden 1978. Land som nå ønsker å bli medlemmer må slutte seg til konvensjonen av 1991.

Rettsbeskyttelsen gjelder fra det tidspunkt søknad er registrert hos Plantesorstnemnda. For sliken inn avgift i perioden søknaden er under behandling og sorten ikke oppnår planteforedlerrett, vil lisenshaveren ha rett på tilbakebetaling.

Søker som ønsker rettsbeskyttet i Norge må like ha vært omsatt i landet med sortseien samtykkede for søknadsdagen. I utlandet kan sorten ha vært omsatt i løpet av år før søknadsdagen. For trær/søker ligner og perider 5 år.

En planteforedlerrett kan opprettholdes i løpet av utgangen av det fjende kalenderår etter det året da planteforedlerretten ble meddelt. For trær og vinstokker kan planteforedlerretten opprettholdes i tjuende år. For å opprettholde planteforedlerretten for kalenderårene etter det året da den ble meddelt, må det betales årsavgift. Årsavgiften forfaller til betaling på den første virkedag i det kalenderår den gjelder.

Rettsbeskyttelsen gjelder bare kommersiell utnyttelse av formeringsvare av sorten. Formering av en beskyttet sort til dyrkerens private bruk, er tillatt. I Norge gjelder dessuten at enhver uten begrensning kan lage formeringsmateriale av rettsbeskyttede sorter til eget bruk, også med tanke på salg av produktene, f.eks. bær, frukt, grønnsaker, korn. Dette gjelder ikke pryddplanter. Oppformering av formeringsmaterialeplanter med tanke på ammenmessig produksjon av selstikkeroler eller annet materiale til pryddformål, krever tillatelse fra eieren av den beskyttede sorten.

Rettsbeskyttede sorter kan like brukes i forskning og videnskapsformidling. Dette omfatter også utveksling av materiale planter i en rettsbeskyttet sort. Slike utveksling vil kunne oppnå rettsbeskyttelse som egen sort.

Søknad om planteforedlerrett

Søknad om planteforedlerrett sendes Plantesorstnemnda på [sort skjema](#). Søknaden må skrives på norsk. Søknad om planteforedlerrett kan også sendes via UPOV's elektroniske søknadskjema [UPOV PRISMA FOR Application Tool](#).

For planteforedlerrett kan meddeles, må plantemateriale DUS-testes/nyttproves med positiv resultat og søknaden, med forslag til sortnavn, publiseres med tanke på eventuelle innsigelser.

Avgift og gebyr:

De til enhver tid gjeldende avgifter og gebyrer er oppført i [forskrift om planteforedlerrett](#), § 10.

Søknadsavgiften, som må være innbetalt for søknaden kan registreres, er for siden kr 1655,- (2021). Søknadsavgiften inntas til Mattilsynet på konto 4714 10 0186. Dereser man sender søknaden via UPOV PRISMA må det i tillegg betales et gebyr på 96 [svettske franc](#). Dette betales direkte til UPOV PRISMA.

Gebyr for DUS-testing av en sort vil variere etter både art og hvor DUS-testen gjennomføres. Medlemslandene i UPOV samarbeider om testingen. Priser, lister og krav ved innsending av plantemateriale til DUS-tester som utføres i EU-land finnes i [CPV's v52732 svettske franc](#).

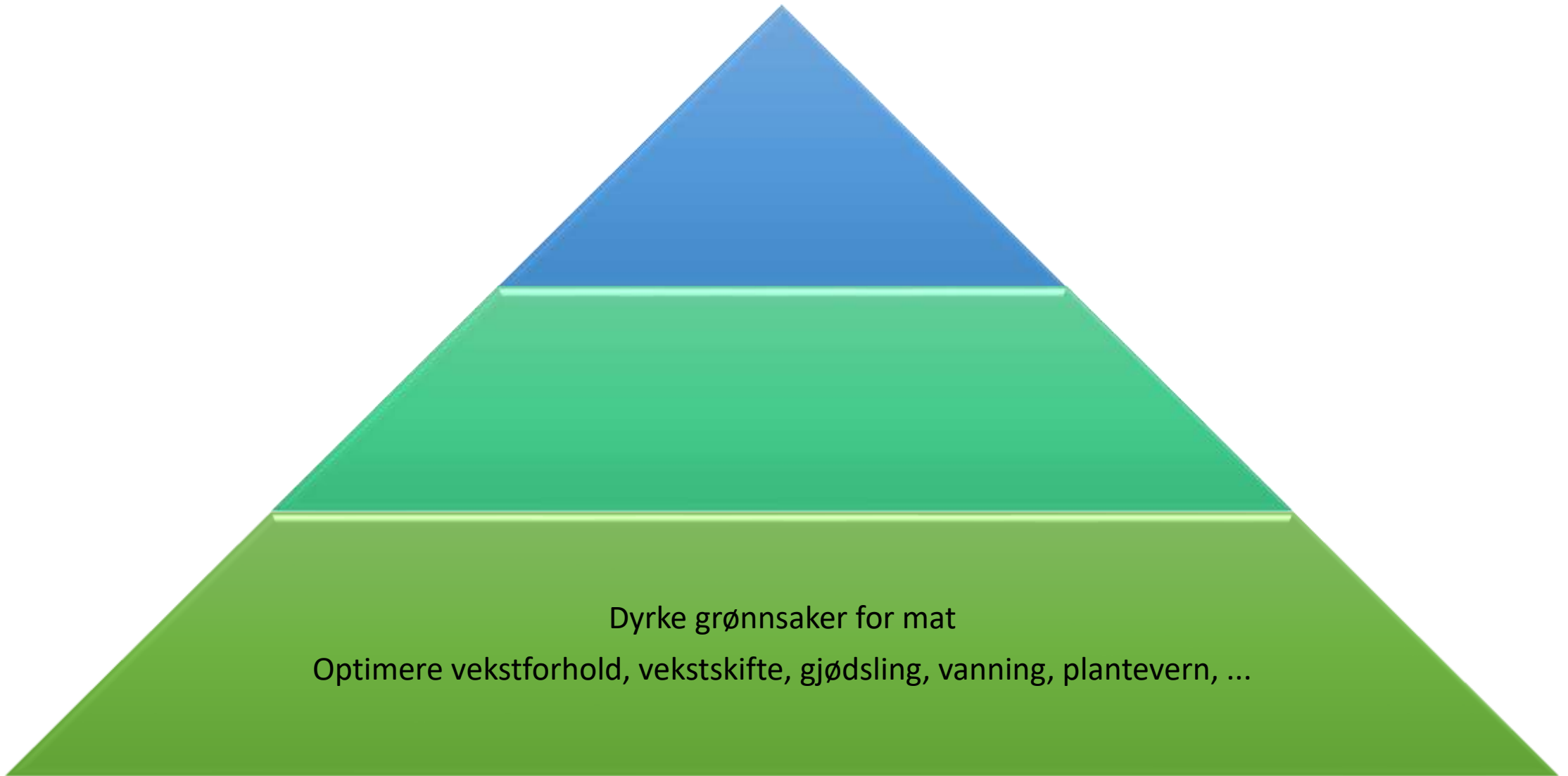
Det er fortsatt at en kopi av en DUS-rapport skal kosta 250 [svettske franc](#). Merenda vil, i utødet for å starte egen test, som regel kjøpe inn kopier av tidligere rapporter dersom slike finnes.

Årsavgiften for 2022 er kr 1560,-. Årsavgiften inntas til Mattilsynet på konto 4714 10 0186.

Gårdsbasert frødyrking, planteforedling



Nordre Braathu



Gårdsbasert frødyrking, planteforedling



N
o
r
d
r
e

B
r
a
a
t
h
u



Gårdsbasert frødyrking, planteforedling

Dyrke grønnsaker
for planteforedling
Endrete vekstvilkår???

Dyrke grønnsaker for frøproduksjon
Kunnskap om formeringsbiologi, utviklingstid,
frøbårne sykdommer, (lagring) innhøsting,
rensing, ...

Dyrke grønnsaker for mat
Optimere vekstforhold, vekstskifte, gjødsling, vanning, plantevern, ...

Forskrift om såvarer -utdrag

§ 13. Kvalitetskrav

Følgende kvalitetskrav skal være oppfylt ved produksjonen:

- a. Såkorn som avles, sertifiseres og omsettes i Norge skal tilfredsstill kvalitetskravene i vedlegg B1, del 1 og del 3. Såkorn som produseres for eksport til EØS-området skal tilfredsstill kvalitetskravene i vedlegg B1, del 2 og del 3.
- b. Såvarer av fôrvekster, gras til grøntanlegg, beter og olje- og fibervekster skal tilfredsstill kvalitetskravene i vedlegg C1.
- c. Grønnsaksfrø skal tilfredsstill kvalitetskravene i vedlegg D1.
- d. Såvarer av bevaringsverdige sorter skal tilfredsstill samme kvalitetskrav som til klasse sertifisert i henholdsvis vedlegg B1, C1 og D1 med unntak av kravet til sortsrenhet. Sortsrenheten skal være tilfredsstillende. Unntatt er såvarer av bevaringsverdige sorter av grønnsaker godkjent i kategori b), jf. forskrift om prøving og godkjenning av plantesorter § 4 fjerde ledd, og tradisjonssorter av grønnsaker, som skal tilfredsstill samme kvalitetskrav som klasse standard.
- e. Naturfrøblandinger skal tilfredsstill kvalitetskravene i vedlegg C4.
- f. Såvarer av økologisk heterogent materiale av korn, bete og olje- og fiberplanter skal tilfredsstill kravene til sertifisert såvare i vedlegg B1 og C1 med unntak av kravet til sortsekthet og sortsrenhet. Såvarer av økologisk heterogent materiale av fôrvekster og gras til grøntanlegg skal tilfredsstill kravene til klasse handelsfrø i vedlegg C1. Såvarer av økologisk heterogent materiale av grønnsaker skal tilfredsstill kravene til klasse standard i vedlegg D1. Såvarer av økologisk heterogent materiale av fôrvekster og gras til grøntanlegg trenger ikke oppfylle kravet til spireevne konstatert spireevne ved omsetning.

D Vedlegg om grønnsaksfrø

D1 – Krav til kvalitet (§ 13)

I – Krav til frøet

Kravene kontrolleres ved laboratorieanalysen.

1. Frøet skal være tilstrekkelig sortsekte og sortrent.
2. Sjukdommer og skadedyr som begrenser frøets bruksverdi, skal være redusert til et minimum.
3. Frøet skal tilfredsstill de krav til spireevne, renhet og innhold av frø av andre plantearter oppført i tabellen nedenfor:

Arter	Minste spireevne, %	Minste renhet, % av vekt	Største innhold av frø av andre plantearter, % av vekt	Frøveir: til analyse av et frøpart, gram
Allium cepa L. (Kepaløk)	70	97	0,5	25
Allium fistulosum L. (Pipeøk)	85	97	0,5	15
Allium porum (Purre)	85	97	0,5	20
Allium sativum (Hvitløk)	85	97	0,5	30
Allium schoenoprasum (Gressløk)	85	97	0,5	15
Anthriscus cerebolum (L.) Hoffm	70	96	1,0	20

Forskrift om såvarer -utdrag

§ 13. Kvalitetskrav

Følgende kvalitetskrav skal være oppfylt ved produksjonen:

- a. Såkorn som avles, sertifiseres og omsettes i Norge skal tilfredsstillende kvalitetskravene i vedlegg B1, del 1 og del 3. Såkorn som produseres for eksport til EØS-området skal tilfredsstillende kvalitetskravene i vedlegg B1, del 2 og del 3.
- b. Såvarer av fôrvekster, gras til grøntanlegg, beter og olje- og fibervekster skal tilfredsstillende kvalitetskravene i vedlegg C1.
- c. Grønnsaksfrø skal tilfredsstillende kvalitetskravene i vedlegg D1.
- d. Såvarer av bevaringsverdige sorter skal tilfredsstillende samme kvalitetskrav som til klasse sertifisert i henholdsvis vedlegg B1, C1 og D1 med unntak av kravet til sortsrenhet. Sortsrenheten skal være tilfredsstillende. Unntatt er såvarer av bevaringsverdige sorter av grønnsaker godkjent i kategori b), jf. forskrift om prøving og godkjenning av plantesorter § 4 fjerde ledd, og tradisjonssorter av grønnsaker, som skal tilfredsstillende samme kvalitetskrav som klasse standard.
- e. Naturfrøblandinger skal tilfredsstillende kvalitetskravene i vedlegg C4.
- f. Såvarer av økologisk heterogent materiale av korn, bete og olje- og fiberplanter skal tilfredsstillende kravene til sertifisert såvare i vedlegg B1 og C1 med unntak av kravet til sortsekthet og sortsrenhet. Såvarer av økologisk heterogent materiale av fôrvekster og gras til grøntanlegg skal tilfredsstillende kravene til klasse handelsfrø i vedlegg C1. Såvarer av økologisk heterogent materiale av grønnsaker skal tilfredsstillende kravene til klasse standard i vedlegg D1 med unntak av kravet til sortsekthet og sortsrenhet. Såvarer av økologisk heterogent materiale trenger ikke oppfylle kravet til spireevne forutsatt at såvareforretningen merker pakningene med konstatert spireevne ved omsetning.



Forskrift om såvarer -utdrag

§ 14. Prøvetaking og analyse

Prøvetaking av såvarepartiene for laboratoriekontroll og for kontroll dyrking skal foretas av Mattilsynet eller av prøvetaker autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved prøvetaking av såvarepartier for laboratoriekontroll av bevaringsverdige sorter, tradisjonssorter av grønnsaker og naturfrøblandinger. Prøvetakingen skal foretas i henhold til International Seed Testing Association (ISTA) sine metoder for prøvetaking.

Analyser av såvarepartier som skal være grunnlag for sertifisering av partiene, skal utføres av et offentlig laboratorium eller laboratorium autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved analyse av såvarepartier av bevaringsverdige sorter, tradisjonssorter av grønnsaker og naturfrøblandinger. Laboratoriet skal være akkreditert av ISTA.

Forskrift om såvarer -utdrag

§ 14. Prøvetaking og analyse

Prøvetaking av såvarepartiene for laboratoriekontroll og for kontroll dyrking skal foretas av Mattilsynet eller av prøvetaker autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved prøvetaking av såvarepartier for laboratoriekontroll av bevaringsverdige sorter, tradisjonssorter av grønnsaker og naturfrøblandinger. Prøvetakingen skal foretas i henhold til International Seed Testing Association (ISTA) sine metoder og prøvetaking.

Analysen av såvarepartier som skal være grunnlag for sertifisering av partiene, skal utføres i et laboratorium autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved analyse av såvarepartier av bevaringsverdige grønnsaker og naturfrøblandinger. Laboratoriet skal være akkreditert av ISTA.

Priser

Garantianalyser

Prisene (NOK) gjelder garantianalyser som utføres på såvare til sertifisering. Prøvestørrelser følger Forskrift om såvarer og gjeldene regler publisert av ISTA (International Seed Testing Association). Spireanalysen utføres på 400 frø.



	Renhets-analyse	Føreklet antalls-analyse ⁽¹⁾	Fullstendig Antalls-analyse	Spire-analyse	Sunnhets-analyse
Korn, ubeiset	170		352	366	1 650 ⁽²⁾
Korn, beiset	342 ⁽³⁾		704 ⁽³⁾	366	1 650 ⁽²⁾
Timotei	426	718	1 048 ⁽³⁾	735	
Kløver	426	718	1 147 ⁽²⁾	1 091	
Blåfaks ⁽²⁾ , rappkvein og sauesvingel	1 122	853 ⁽²⁾	1 582 ⁽²⁾	1 091	
Andre grasarter ⁽²⁾	940	831	1 240 ⁽²⁾	877	
Grønnsaker, oljevekster	280	396	1 048	549	
Belgvekster (f.eks. åkerbønner, ertre)	654 ⁽²⁾			549	
Blomster, krydder	748 ⁽²⁾			641	
Frøblandinger	1 122			1 091 ⁽³⁾	
Prøvebeining ⁽²⁾				223	

D Vedlegg om grønnsaksfrø

D1 – Krav til kvalitet (§ 13)

I – Krav til frøet

Kravene kontrolleres ved laboratorianalysen

1. Frøet skal være tilstrekkelig sortekte og sortanert.
2. Spikdommer og skadedyr som begrenser frøets brukverdi, skal være redusert til et minimum.
3. Frøet skal tilfredsstillende de krav til spireevne, renhet og innhold av frø av andre plantearter oppført i tabellen nedenfor.

Arter	Minste spireevne, %	Minste renhet, % av vekt	Største innhold av frø av andre plantearter, % av vekt	Prøvestørrelse for analyse av et frøparti, gram
Allium cepa L. (Kepaløk)	70	97	0,5	25
Allium fistulosum L. (Fipeløk)	85	97	0,5	15
Allium porrum (Pursk)	85	97	0,5	20
Allium sativum (Hvitløk)	85	97	0,5	20
Allium schoenoprasum (Gressløk)	85	97	0,5	15
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm (Kervel)	70	95	1,0	20



Høy analysekostnad for små frøpartier
Relativ stor prøvestørrelse påkrevd

Forskrift om såvarer -utdrag

§ 14. Prøvetaking og analyse

Prøvetaking av såvarepartiene for laboratoriekontroll og for kontroll dyrking skal foretas av Mattilsynet eller av prøvetaker autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved prøvetaking av såvarepartier for laboratoriekontroll av bevaringsverdige sorter, tradisjonssorter av grønnsaker og naturfrøblandinger. Prøvetakingen skal foretas i henhold til International Seed Testing Association (ISTA) sine metoder for prøvetaking.

Analysen av såvarepartier som skal være grunnlag for sertifisering av partiene, skal utføres i et laboratorium autorisert av Mattilsynet. Tilsvarende gjelder ved analyse av såvarepartier av bevaringsverdige grønnsaker og naturfrøblandinger. Laboratoriet skal være akkreditert av ISTA.

Priser

Garantianalyser

Prisene (NOK) gjelder garantianalyser som utføres på såvare til sertifisering. Prøvestørrelser følger Forskrift om såvarer og gjeldene regler publisert av ISTA (International Seed Testing Association). Spireanalysen utføres på 400 frø.



	Renhets-analyse	Førrenkjet antalls-analyse ⁽¹⁾	Fullstendig Antalls-analyse	Spire-analyse	Sunnhets-analyse
Korn, ubeiset	170		352	366	1 650 ⁽²⁾
Korn, beiset	342 ⁽³⁾		704 ⁽³⁾	366	1 650 ⁽²⁾
Timotei	426	718	1 048 ⁽³⁾	735	
Kløver	426	718	1 147 ⁽³⁾	1 091	
Blåfaks ⁽⁴⁾ , rappkvein og sauesvingel	1 122	853 ⁽⁷⁾	1 582 ⁽⁷⁾	1 091	
Andre grasarter ⁽⁷⁾	940	831	1 240 ⁽⁷⁾	877	
Grønnsaker, oljevekster	280	396	1 048	549	
Belgvekster (f.eks. åkerbønner, ertor)	654 ⁽⁴⁾			549	
Blomster, krydder	748 ⁽³⁾			641	
Frøblandinger	1 122			1 091 ⁽⁶⁾	
Prøvebeining ⁽⁸⁾				223	

D Vedlegg om grønnsaksfrø

D1 – Krav til kvalitet (§ 13)

1 – Krav til frøet

Kravene kontrolleres ved laboratorieanalysen

1. Frøet skal være tilstrekkelig sortekte og sortanert.

2. Spikdommer og skadedyr som begrenser frøets brukverdi, skal være redusert til et minimum.

3. Frøet skal tilfredstille de krav til spireevne, renhet og innhold av frø av andre plantearter oppført i tabellen nedenfor.

Arter	Minste spireevne, %	Minste renhet, % av vekt	Største innhold av frø av andre plantearter, % av vekt	Prøvestørrelse: til analyse av et frøparti, gram
Allium cepa L. (Kepaløk)	70	97	0,5	25
Allium fistulosum L. (Fipaløk)	85	97	0,5	15
Allium porrum (Pursk)	85	97	0,5	20
Allium sativum (Hvitløk)	85	97	0,5	20
Allium schoenoprasum (Gressløk)	85	97	0,5	15
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm. (Korvann)	70	95	1,0	20



Høy analysekostnad for små frøpartier
Relativ stor prøvestørrelse påkrevd

😊 Produsere for flere år av gangen, kunnskap om lagring

Frødyrking, ulike nivåer

- Enkel, tilfeldig frødyrking for utprøving, mye omhandlet i tidsskrift, blogg, ..., går det galt så kjøper jeg frø...
- Vedlikeholde sorter i mindre målestokk, bytte i nettverk som KVANN (Norwegian Seed Saver)
- Vedlikeholde og selge (eldre) åpen pollinerte (norske) sorter
Frøforretning Solhatt
- Vedlikeholde sorter gjennom stamfrøavl for bruksfrøavl og salg
- Forbedre eller forandre en eksisterende sort
- Foredle en ny sort



Solhatt

- Rendyrket økologisk frøforretning
- Oppstart i 2011 med import av økologisk sertifisert frø
- Parallelt dyrking av kålrotfrø på kontrakt til norsk firma i 2011 og 2012
- Siden dyrking av selvpollinerende ettårige vekster (erter), ...
- Etter hvert frødyrking også på krysspollinerende og toårige vekster – start i liten målestokk



Solhatt

Vedlikehold og frøproduksjon av eldre norske grønnsakssorter til hobbymarkedet

Samarbeid med norsk genressurssenter (sukkerert, busktomat) og Graminor (løk, hodekål)

Nordre Braathu



Tidlig Grønn Sabel



Norderås Busk



Laskala



Kvisler



Nordre Braathu

Solhatt



- Fra 2022 oppskalering av enkelte vekster grunnet bedre produksjonsforhold (ettermodning i nytt drivhus, gulvet dekkes med svart plast etter tidlig høstete kulturer)
- 2023: Tilbud på rundt 80 norsk avlete sorter i nettbutikken

Solhatt

Frødyrking på friland

- Leier areal på Demeter gård Alm Østre (10 mil nord for Oslo)
Nå 0,35 ha fast areal, redusert ugraspress (+ på leid areal en annen økologisk gård)
5 årig omløp: rotvekster + blomster, korsblomst, grønngjødsling, løk, belgvekster
- Dyrking også på to småbruk (hos en eier og en ansatt) med veksttunnel, kulturarbeid rundt frødyrking regnes som arbeidstid
- I tillegg 5-6 økologiske dyrkere som produserer frø på avtale, Solhatt kjøper avlingen





Solhatt: Opphavsmateriale for frødyrking, seleksjon

Oppstart ofte med bruksfrø

Innledningsvis meget stor genetisk variasjon eks innen squash (pumpa) og gresskar

Fjernet alle avvikende planter og samt blomstrende blomster hos «rette» individer

Seleksjon

Selvpollinerende vekster - negativ seleksjon, avvikende planter fjernes

Krysspollinerende vekster

Større populasjon som dyrkes, -positivt utvalg

eks hodekål 500 planter, 60 – 70 til vinterlagring, 50 til frøbærere året etter

Flere frøbærere innen gulrot og løk

Oppskalering dyrking til salg for flere sesonger framover dersom lagringsdyktig frø
(gulrot, bete flere sorter, dyrkes 2. hvert år på ulike steder)



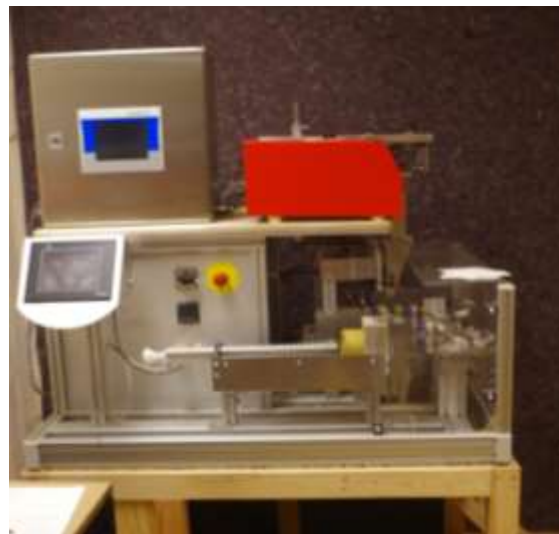
Nordre Braathu

Solhatt: Tørking, tresking, rensing, pakking

Fra satstresker til kontinuerlig tresking nå med stasjonær Wintersteiger treskeverk (reddik, erter, bønner)

Selvbygget frørensverk byttet ut med profesjonell lab-renseverk,

Veiing, pakking automatisert



Tresking, rensing manueelt





Solhatt Utfordringer

Teknisk

Manuelle tiltak påkrevd i renseprosess av gulrot og pastinakk

Ertevikler – visuell/manuell kontroll

Overvintring av purre, rosenkål og grønnkål på lager

Plantehelse

Sjokoladebrunflekk,

Bønnebille (*mottiltak: 1 mnd. dypfrysing av tørket frøparti innen lagring?*)



Solhatt: utfordringer

Kunnskap

Meget varierende kunnskapsnivå om frødyrking blant dagens og potensielle nye frødyrkere

Manglende ressurser for å kunne følge opp, besøke frødyrkere gjennom dyrkingssesongen. (Solhatt inspiserer egne kulturer annen hver dag i kritiske faser)



Solhatt Utfordringer

Økonomi

Solhatt med for liten omsetning for å kunne tilby frødyrking som heltidsbeskjeftigelse

Hvem dekker en feilslått avling? Hva er årsak ved mislykket avling?
Utilstrekkelig kunnskap eller vær?

Åpning for garantert godtgjørelse dersom sikker på profesjonell dyrking?

Småskala dyrking bare mot hobbymarkedet, omsetning av innkjøpt utenlandsk frø subsidierer norsk frøproduksjon

Solhagen

Loes - ansatt i Solhatt, kontaktperson for dyrkere

Friland: Frødyrking på sommerettårige blomster (60m²), gressløk og arnica

Tunnel 100m², finansiert av Solhatt – nedskrivning på 10 år, siden privat eie

4 kulturer pr år, frø, frøbærere levert av Solhatt

Kunnskapskilde: Bøker + praktisk erfaring, eldre nederlandsk bok om blomsterfrødyrking



Kerstin, Frilund gård

Deltidsbruker, meget erfaren – praksis hos tysk Kultursaad planteforedler, frødyrker på 90 tallet

Tunnel 120m², frødyrking på salat, bønner, løk og bete samt bondebønner på friland (150 m²)

Omsetning 40.000 – 80.000 kr/år

Solhatt kommer med prisforslag på frø

Utfordring 2023, storknollet råtesopp (bomullsmögel), sjokoladebrunflekk





Kerstin, Frilund gård

Deltidsbruker, meget erfaren – praksis hos tysk Kultursaad planteforedler på 90 tallet

Tunnel 120m², frødyrking på salat, bønner, løk og bete samt bondebønner på friland (150 m²)

Omsetning 40.000 – 80.000 kr/år

Solhatt kommer med prisforslag på frø

Utfordring 2023 storknollet råtesopp (bomullsmögel), sjokoladebrunfleck

Etterlyser mulighet til å bearbeide plantemateriale over tid, vedlikeholde sorter samt felleskap rundt vurdering, beskrivelse av plantemateriale «utvikle foredlerblikk»





Grunnleggende begrep 1.

- Vegetativ formering – generativ formering

Pollineringsbiologi

- Tvekjønnete blomster:
 - Hunn: fruktemne - arr, griffel, fruktknute
 - Han: pollenbærer – pollentråd, pollenknapp
- Enkjønnete blomster:
 - Særbu (spinat, asparges)
 - Sambu (gresskarvekster, mais)

Grunnleggende begrep 2.

Ulike pollineringsformer

- Insektpollinering
- Vindpollinering
- Selvpollinering

Selvinkompatibilitet



Grunnleggende begrep 3.

Varighet i formeringssyklus

- Ettårige vekster
- Toårige vekster
- Flerårige vekster

Bevare sortsrenhet, isolering

- Alle sorter innenfor en art kan krysse seg med hverandre
- OBS! Arter i kålfamilie og gresskarfamilie innen samme slekt kan krysse seg ...

Tiltak mot innkryssing i rom, tid, eller mekanisk





Isolering av plantebestand på Nordre Braathu



Krysspollinerende vekster

Dyrker ikke gresskar innen samme slekt når dyrking for frø

Vill gulrot finnes ikke

Toårige vekster, eks. to linjer gulrot - dyrking annet hvert år (varierende tid for blomstring dyrking i tunnel - på friland?)

Selvpollinerende vekster

Prøver å holde avstand mellom sorter, tunnel, friland, fysisk barriere (høstkornstripe?) – ta frø i motsatt ende av planteråd?...

Grunnleggende begrep 4.

Seleksjon, utvalg

- **Uten seleksjon vil kulturvekster endre seg over tid**
- Menneskeskapt seleksjon kan fremme egenskaper som ikke ville gavnet plantens overlevelsessevne i den frie naturen

Utvalgsgrunnlag, populasjon, bestandsstørrelse

=> minste antall frøbærere

Negativ seleksjon (v. liten plantebestand)

Positiv seleksjon (v. stor plantebestand)

Epigenetikk

«Over genetikken (genene)»

Kun en del av individets gener er i bruk

Ytre faktorer kan påvirke hvilke gener som slås av og på

«Innstilling» av genene kan nedarves (jamfør proveniens hos trær)



Ved å dyrke frø under våre egne vekstforhold så kan vi dra nytte av epigenetiske effekter! 😊



Planteforedling - historisk

- Seleksjon gjennom bonde, gartner – siden 1900 tallet også profesjonelt
- Forutsetning:

Opprinnelig plantebestand med tilstrekkelig genetisk mangfold

Siden seleksjon over flere generasjonen

(Etter krysning: ca. 7 - 8 generasjoner til linje med passe ensartet utseende for offisiell godkjenning som sort)



Planteforedling

- Hybridplanteforedling

Fra 1930 tall (først i mais)

To ensartede (innavlede) foreldresorter / linjer krysses med hverandre

1. generasjonsavkom utmerker seg gjennom krysningsfrodighet (heterosis)

=> Kraftig vekst, jevn utvikling, konsentrert modning



Planteforedling

- .Hybridplanteforedling

Fra 1930 tall (først i mais)

To ensartede (innavlede) foreldre linjer krysses med hverandre

1. generasjonsavkom (F_1) utmerker seg gjennom krysningsfrodighet (heterosis) kraftig vekst, jevn utvikling, konsentrert modning

- Ingen varig foredlingsframskritt dersom man sår ut frø fra F_1 hybrider, fare for oppspalting i alle mulige former (mindre fare dersom foreldre er innavlede søskenlinjer)

- Frøfirmaet disponerer genene



Åpen pollinerte sorter

Mulig å ta frø av disse og videreføre/videreforedle sorten

Større evne til å tilpasse seg til endrete vekstforhold gjennom større genetisk variasjon

Viktig å beholde en viss genetisk variasjon for å unngå innavl, ha «reservegener for framtiden» (minste antall frøbærere, gjelder også selvpollinerende vekster)





Planteforedling på Nordre Braathu

Kulturer

Utgangspunkt for genetisk variasjon

Gulrot: Krysning av hybrid med åpen pollinert biodynamisk sort

Gul kepaløk: Uensartet landsort fra Østerrike

Rødbete: Krysning av to åpen pollinerte økologiske sorter

Tørkebønne: Tilfeldig krysning/ i tørkebønne (spritböna)



Nordre Braathu



Frødyrking i tunnel



Frødyrking

Noen planter inviterer oss direkte til å ta frø

Eks på planter som høstes frømodne

- Tomat, paprika, chili, (botanisk sett frukt)
- Gresskar, squash, agurk må vokse/lagres ut over spisemoden tilstand
- Bønner, erter, bondebønner – frøene utgjør grøden
(*prydbønne er krysspollinerende*)
- **Disse vekstene er selvpollinerende. Obs krysspollinering kan forekomme!**

- Mais er ikke selvpollinerende . Det trengs flere planter for å få til god pollinering i mais.



Toårige vekster

- Disse dyrker vi som regel for å høste lagringsorganet etter en sesong

Løk, purre, gulrot, selleri, pastinakk, rødbete, kålrot, hodekål, ...

- Dersom en vil dyrke frø, så må frøplantene oppbevares gjennom vinteren for å bli plantet ut igjen på våren året etter



Krysspollinerende vekster

- De fleste vekstene er krysspollinerende
- For å bevare et tilstrekkelig stort genetisk mangfold i en linje eller sort trengs det et minsteantall frøplanter hos de ulike vekstene. Antallet varierer med planteslag
- Ettårige krysspollinerende vekster: månedsreddik, mizuna, agurk, squash, gresskar



Praktiske utfordringer ved frødyrking under våre forhold

- Kort vekstsesong
- Nedbør, fuktighet ut over i sesongen – soppsykdommer
- Soppsykdomsmottagelige planter bør dyrkes under tak – tunnel?
- Ville slektninger som kan bestøve våre vekster?(gulrot)
- Minsteavstand til andre sorter som kan krysses inn (vind, insekter)



Vekster som kan krysspollinere innen samme slekt

Gresskarvekster:

Cucubita Pepo: sommer squash, spagettigresskar...

Cucubita maxima: buttercup, hokkaido, ...

Curcubita moschata: butternut, muscade de provence, ...

Kålvekster

Brassica rapa: nepe, kinakål, pak choi, brocoletto, mizuna

Brassica Napus: kålrot, raps

Brassica Oleraca: hodekål, savoykål, knutekål, blomkål, brokkoli grønnkål, fôrmargkål



Seleksjon, utvalg

- **Uten aktiv menneskelig seleksjon endrer kulturvekster seg over tid, og finner tilbake til urformen**
- Menneskeskapt seleksjon fremmer plantegenskaper som ikke ville gi konkurransefortrinn i den frie naturen
 - f.eks. meget forstørret lagringsorgan i toårige vekster, gulrot, hodekål, kepaløk,...



Nordre Braathu

Seleksjon, II

Forutsetning for seleksjon – genetisk mangfold => åpen pollinerte sorter

Viktig å beholde en viss genetisk variasjon innenfor utvalget for å

- **unngå innavl** (krysspollinerende vekster)
- **unngå tap av (potensiell) viktige gener** (både selvpollinerende og krysspollinerende vekster)
- Ønskelig minsteantall frøbærere selvpollinerende vekster ~ 20 - 30
krysspollinerende vekster ~ 60 - 80



Seleksjon, III

Ønskelig minsteantall frøbærere

selvpollinerende vekster 20 – 30

krysspollinerende vekster 60 -80

Negativ seleksjon ved små plantebestand - velg bort de planten du ikke ønsker

Positiv seleksjon v. stor plantebestand velg planter som har de ønskede egenskaper

Seleksjon IV

Uønskede egenskaper i seleksjon av grønnsaker:

- Tidlig blomstring «stokkrenning»

- Tidlig blomstring reduserer den tiden planten har for å danne de delene vi ønsker å spise
- Spesielt viktig hos toårige planter – ved blomstring i første år blir ikke lagringsorganet dannet
- Gjelder ikke for vekster der vi spiser frøene 😊

Hvordan å velge ut framtidige frøbærere

Foreta vurderinger underveis i vekstsesongen

Ha tilstrekkelig stor planteavstand for at sent spirende, voksende planter kan utvikle seg fritt

Merk planter med ønskede egenskaper (bruk pinner med ulike farger)

Ved høsting av frukt (tomat, ...) vurder hele planten ikke den enkelte frukten

Velge bort (fjerne) individer med uønskede egenskaper

Lær deg å identifisere de frøoverførbare sykdommer!!! Eks. gulrot: *Alternaria dauci*



Bilde: maag-garden.ch

Hjelpemidler for å vurdere, bestemme frøbårne sykdommer

- Generelt begrenset kunnskap om sykdommer som ikke betyr så mye i grønnsaksdyrking for salg
- Anbefalt litteratur



Gerhard Bedlan

GEMÜSEKRANKHEITEN

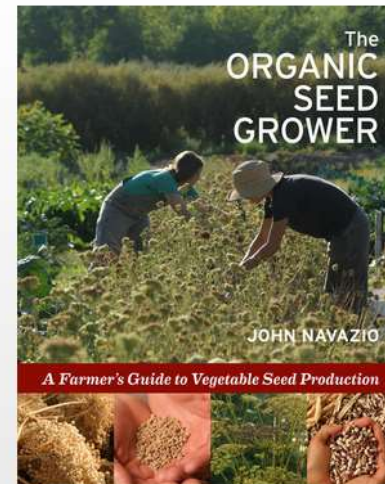
370 Seiten, durchgehend färbig, 666 Farbabbildungen, Format 17,6 x 24,6 cm, Hardcover, **4. Auflage**. ISBN 978-3-200-02778-7, Preis: € 29,70.-

Herausgegeben vom Zentralverband der Kleingärtner und Siedler Österreichs

Das Fachbuch für Gemüsegärtner, Erwerbsgemüsebauern, Beratungsdienste und als Lehrbuch für die Ausbildung.

500 Gemüsekrankheiten, verursacht durch

- Nichtparasitäre Schädigungen
- Viroide und Viren
- Bakterien und Pilze



https://www.chelseagreen.com/wp-content/uploads/2018/03/TheOrganicSeedGrower_SeedbornMicroorganisms.pdf

Frøkvalitet, -sykdommer



Hvordan å velge ut framtidige frøbærere

Foreta vurderinger underveis i vekstsesongen

Ha tilstrekkelig stor planteavstand for at sent spirende, voksende planter kan utvikle seg fritt

Merk planter med ønskede egenskaper (bruk pinner med ulike farger)

Ved høsting av frukt (tomat, ...) vurder hele planten ikke den enkelte frukten

Velge bort (fjerne) individer med uønskede egenskaper

Lær deg å identifisere de frøoverførbare sykdommer!!! Eks. gulrot: *Alternaria dauci*



Bilde: maag-garden.ch

Hvordan å velge ut framtidige frøbærere

- Enkeltplantens vekst, utseende et resultat av både vekstbetingelser og gener
- Vekstforholdene i åker, bed, rad varierer

Løsning: Del plantebestand inn i sektorer (rader, ...?) og gjør utvalg for et visst antall planter i alle sektorer





Gulrot

Seleksjonskriterier

Ved innhøsting 1. år

Sykdommer *alternaria dauci*?

Rotform, lengde - grenete røtter, avmodning

Skulderform, farge

Bladfeste

Glatt overflate (tynne siderøtter tegn på avmodning)





Gulrot

Seleksjonskriterier

Før/ etter innlagring

- Smakstest, konsistens
- Mantel/sylinder

Lagringsevne



Desinfeksjon av snitt m treaske

Ta vare på genetisk mangfold
ved å høste i flere omganger



Frøbærere plantet ut i tunnel
i slutten av mars/begynnelsen av
april





Masseseleksjon – familieseleksjon/linjeseleksjon

Masseseleksjon - frø fra alle frøbærere såes ut samlet

Enkelt å håndtere

Sakte foredlingsframskritt utvalg av planter etter fenotype mor (gener x miljø)



Masseseleksjon – familieseleksjon

Familieseleksjon, krysspollinerende vekster:

Frø etter hver frøbærer såes ut i egen rad, felles pollinering

Bedre mulighet for vurdering av mor-genom (gener x miljø)

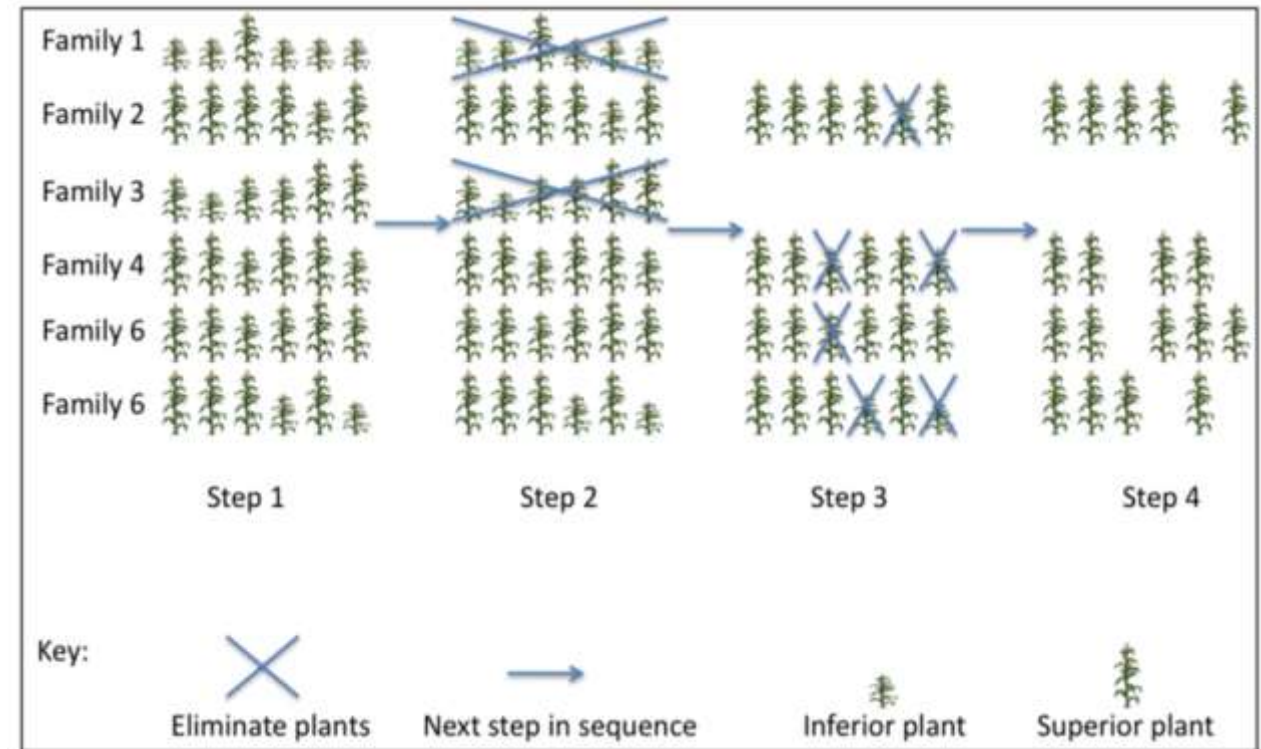


N
o
r
d
r
e
B
r
a
a
t
h
u

Familieseleksjon

Syklus

- Frø etter hver frøbærer såes ut separat felles pollinering
- Kun familier med flere ønskede planter tas videre
- Uønskede individer i resterende familier fjernes
- Utvalgte frøbærere legges sammen ...



Courtesy of Organic Seed Alliance



Masseseleksjon - familiesелеksjon/linjeseleksjon

Linjeseleksjon, selvpollinerende vekster

Dyrk **selvpollinerende** vekster samlet i to generasjoner etter kryssing

Velg så aktuelle planter

Så frø etter hver frøplante for seg selv, forkast eventuelle linjer, velg de beste enkeltplanter for neste generasjon, ...

Stabil homozygot fenotyp/utseende i 8. generasjon etter kryssing

Masseseleksjon – familieseleksjon/linjeseleksjon

Masseseleksjon

Frø fra alle frøbærere såes ut samlet. Enkelt å håndtere

Sakte foredlingsframskritt utvalg av planter etter fenotype mor (gener x miljø)

Familieseleksjon:

Frø fra hver frøbærer såes ut i egen rad. Økt mulighet for vurdering av mor-genom (gener x miljø)

Siden seleksjon mellom familier, (velge de beste frøbærere fra enkelte familier og la disse pollinere hverandre i neste generasjon)

Linjeseleksjon:

Hos selvpollinerende vekster økende homozygoti, stabil i 8. generasjon etter kryssing, starte med seleksjon etter to generasjoner?

Spenningsforhold

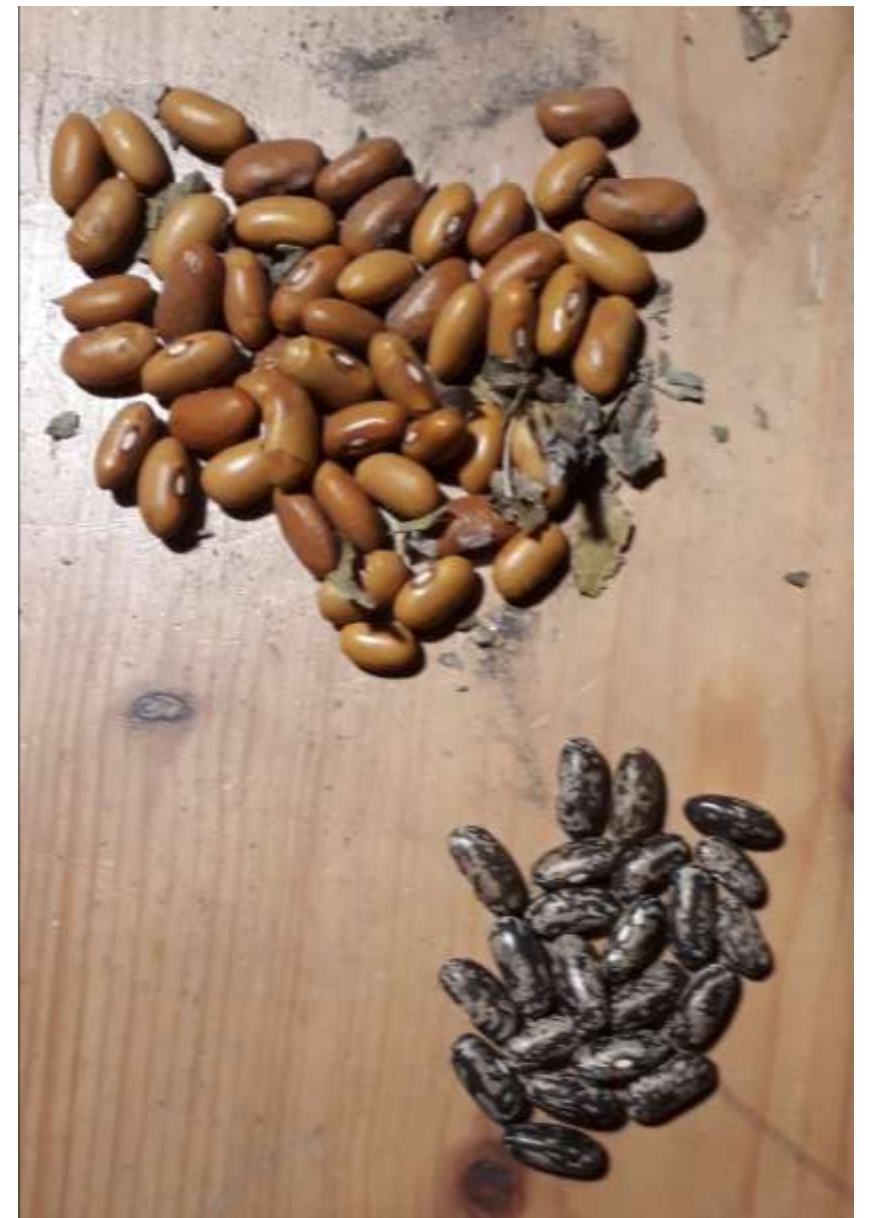
genetisk variasjon ↔ enhetlig fenotyp/utseende



2019 Tørkebohne - tilfeldig krysspollinering, mutasjon?

«Eisbohne» (tidlig spritbohne)

håndhøstet, ferdig tørket under tak
håndskrelt ut på vinteren





2020 høsting av hvert avkom for seg

Stor genetisk variasjon i de første generasjonene etter

Fenotype(utseende) ofte misvisende

Ideelt å dyrke planter i 2 generasjoner for mer homozygoti (spesielt selvpollinerende vekster)





2020 høsting av hvert avkom for seg

Foredlingsmål

Utvalg på

- tidlig modning
- svart farge (dominant egenskap)



2020 høsting av hvert avkom for seg

Foredlingsmål

Utvalg på

- tidlig modning
- svart farge (dominant)
- oppreist kompakt vekstform,
- belg hengende over bakken
- ved noenlunde samme avling: store frø



Tørkebønne - 2021

Alle frø fra 3 (planter)utvalgte linjer
sådd hver for seg





Seleksjonskriterier bønne busk/klatrebønne

Høsting som grønnsak

Sortstypiske kjennetegn bladform, størrelse, farge

Friskt bladverk

Tildekkete eller åpne belger (effektiv høsting)

Vekststyrke,- høyde - klatrende ikke klatrende

Modningstid

Anvendelse belg/frø? Forbedret brukskvalitet?

Antall belg/plante, frø/belg

Belglengde, tykkelse, form

Uten tråd

Tørkebønne 2023

Avkom etter to planter i en linje samt Eisbohne sådd i plugg og plantet ut.

Tre planter valgt ut til neste generasjon



7. september

Hvordan a høste frøene

Erter, bønner

La enkelte belger hos ulike planter stå igjen på plantene og avmodne helt.

Dersom frøene ikke avmodnes ute kan en samle belger eller også hele planten hos bønner og tørke ferdig under tak - det holder med romtemperatur (ikke over 30° C).

Minimum antall planter det høstes fra 10 -15

Ved angrep av ertevikler – dyrk erter annet hvert, tredje hvert år



Eksempel tomat, seleksjonskriterier

Form, farge

Sprekkfaste frukter uten grønn krage

Forhold mellom frukt og saftandel

Tidlig modne frukter

Antall frukter pr klase

Jevn modning på klasene

«Kuldetoleranse»

Motstandsdyktighet mot, tørråte – phytophthora

...

Husk, det er hele tomatplanten og ikke den enkelte tomatfrukten en selekterer på!



Hvordan a høste frøene

Tomat, agurk

Ta modne, vel utviklede frukter fra ulike planter.

Skrap ut frøene sammen med væsken som omgir disse

Samle innholdet opp i et glas.

Sett glasset et varmt sted i vinduskarmen – rør to ganger om dagen .

La innholdet gjære.

Etter noen dager skylles væsken og de lette frøene bort.

Frøen tørkes på kjøkkenpapir

Minimum antall planter som det høstes frø fra: 6 - 12



Dersom en høster frø fra toårige planter

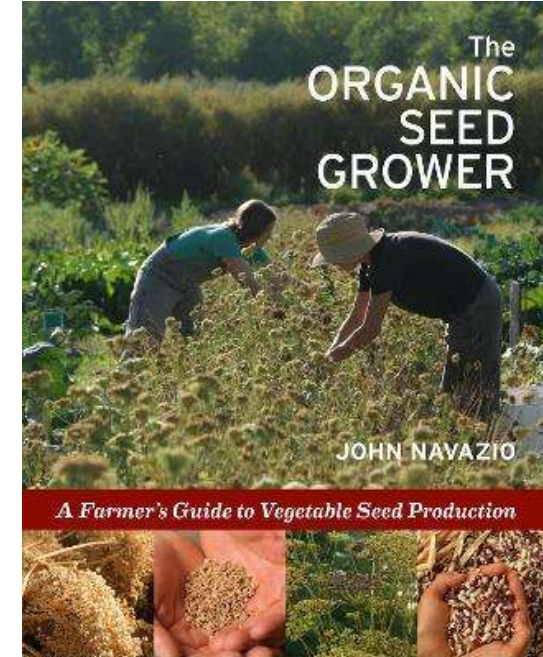
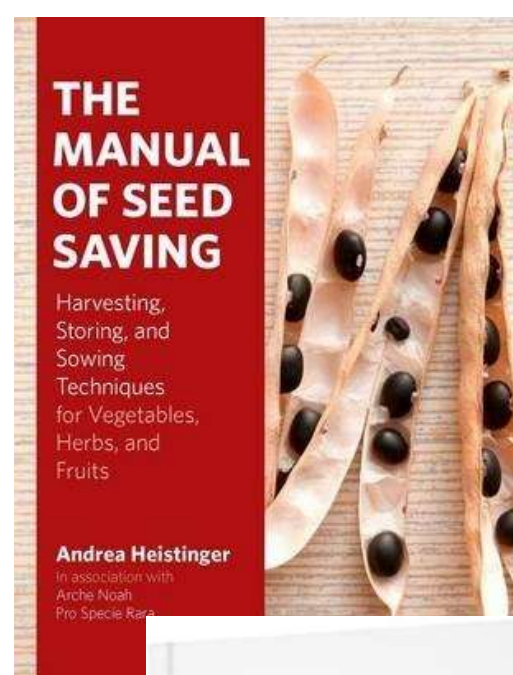
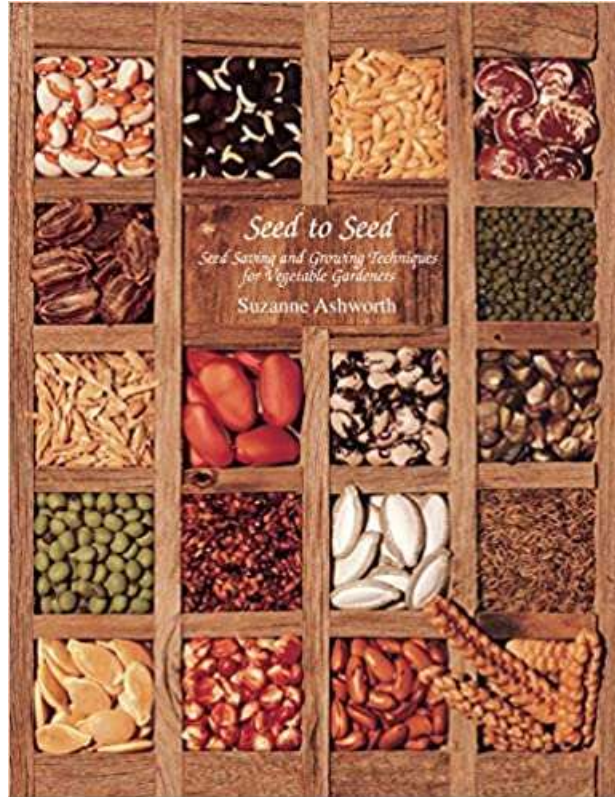
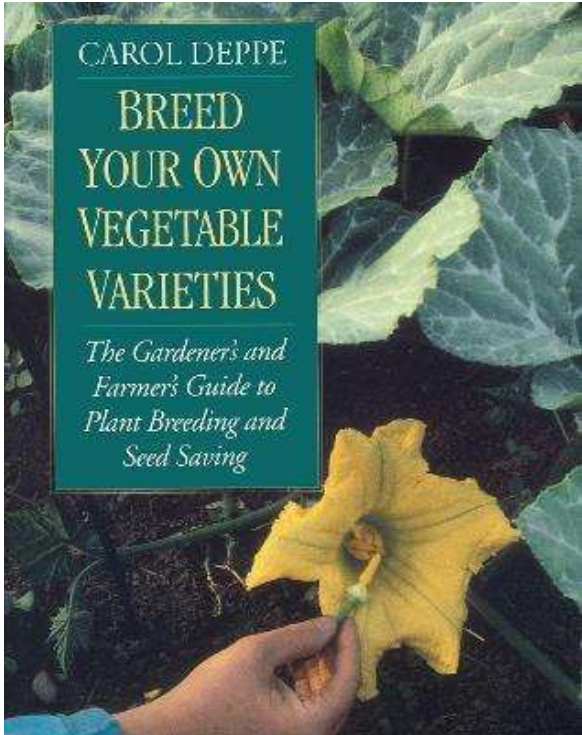
Velg bort de plantene som blomstrer tidligst.

Tidlig blomstring (stokkrenning) er en uønsket egenskap.

Planten tenderer mot å blomstre alt i første år – lagringsorganet, grøden blir ikke dannet.

Litteratur

Frødyrking/ Planteforedling



Antiquariat:

- Einführung in die allgemeine Pflanzenzüchtung. 1962, Scheibe Arnold
- Handbuch der Pflanzenzüchtung, VI Züchtung von Gemüse, Obst, Reben und Forstpflanzen. 1962, Kappert, H Rudolf, W
- Pflanzenzüchtung, II Spezielle gartenbauliche Pflanzenzüchtung. 1957, Kuckuck, Hermann



Takk for oppmerksomheten!





