

## Produktion af gulerodsfrø

Gulerod (*Daucus carota* L. subsp. *Sativus* (Hoffm.) Thell) er en to-årig plante og reproduktiv vækst (frøproduktion) sker efter en periode med kort daglængde og lav temperatur (vernaliserings). I grønsagsproduktionen (1. år) tilskyndes hurtig rodvækst og gulerodens udvikling frem til færdigt produkt kan gennemføres i en relativ kort vækstsæson. Frøproduktion (2. år) af gulerod kræver derimod en lang vækstsæson, hvor frøene modner på planten typisk i august-september.

Før i tiden blev frø af sent modnende arter såsom gulerod og kål produceret i Danmark, men i dag foregår denne produktion fortrinsvis i Frankrig og Italien, fordi man dér undgår den sene, våde høst, der kan forringe frøkvaliteten, særligt på grund af svampeangreb.

I 1980'erne blev forhold omkring udlægsmetode, såtidspunkt, sådybde og gødskning undersøgt ved Statens Planteavlsvforsøg (nu Danmarks JordbrugsForskning). For gulerødder til frø findes der forskellige produktionssystemer. Det ene system er baseret på at udplante små rødder (1-2 cm diameter) i foråret og høste frø den følgende sensommer. I det andet system sås frøene om sommeren efterfulgt af frøhøst det følgende år. På friland kan gulerodsfrø udlægges i renbestand eller i en dæksæd som

f.eks. byg. Tidligere erfaringer fra praktisk frøavl af gulerod har vist, at hvis blot gulerodsfrøene er sået inden den 1. august, kan man i normale vintre opnå en tilfredsstillende overvintring. Forsøg med stigende mængder tilført kvælstof, viser et stigende frøudbytte ved tildeling af op til 240 kg N/ha, men spireevnen forringes ved høje N-mængder. Der anbefales at tilføre 100 kg N/ha om foråret. Ved udlæg på blivestedet anbefales en efterårs-tilførsel af 30 kg N/ha.

I økologiske dyrkningssystemer kan anvendes gylle og f.eks. binadan kan anvendes af økologer under 25% reglen. Binadan er en ren fjerkragdning, der er tørret og presset til piller.

Ved avl på friland modner frøet normalt i august til september, men i kolde og fugtige efterår

kan modningsperioden strække sig helt ind i oktober. Spireevnen ved normal tidlig høst er 65-85%, men den falder betydeligt under kolde, fugtige modningsforhold.

## Økologisk gulerodsfrø

Ifølge EU's regler skal al udsæd til anvendelse i økologisk jordbrug være økologisk produceret. Imidlertid kan der indtil 31. december, 2003, dispenseres for dette krav, hvis udbuddet af økologisk udsæd af 'passende' sorter er utilstrækkeligt. Betegnelsen 'passende' sort anvendes for sorter, som vurderes dyrkningsværdige under danske forhold. Grønsagsproducenternes krav til sort og udsædsmateriale er ofte meget specifikke i relation til produktionsform og afsætning. For grønsagsarter som gulerod, porre, og blomkål blev der i 2002 kun

udbudt økologisk udsæd af passende sorter i porre (i alt 4). For at kunne imødesee kravet om økologisk udsæd i 2004 er det ønskeligt med en egenproduktion af økologiske grønsagsfrø af høj kvalitet og af dyrkningsværdige sorter.

## Kvalitetsparametre

I gulerod er det vanskeligt at opnå et højt udbytte og samtidigt have optimal frøkvalitet. Guleroden danner først en hovedskærm og efterfølgende 2. og 3. ordensskærme og i nogle tilfælde 4. eller flere ordensskærme. Denne varierende skærmfremkomst er med til at forlænge blomstringsperioden og resulterer i varierende frømodenhed, når planten høstes. Følgelig forringes frøkvaliteten med skærmenes stigende orden. Ved at øge plantetætheden hos

gulerødderne er man i stand til at mindske dannelsen af højordensskærmene. Hermed tilgodeses hovedskærmen og 2. ordensskærmene, så man på disse kan få en mere ensartet blomsring og modning.

Størstedelen af gulerodsfrøene høstes på 2. ordensskærmene, mens de største frø høstes fra hovedskærmen. Studier af gulerodsfrø har påvist, at store gulerodsfrø spirer bedre end små gulerodsfrø, og at denne effekt er mest udtalt under ugunstige vækstforhold.

*Alternaria dauci* og *Alternaria radicina* er de to vigtigste frøbårne patogener på gulerod. Der er dog ingen undersøgelser, der giver et konkret overblik over hyppigheden, hvormed de forekommer i henholdsvis økologisk og konventionel frøproduktion.

Aftagernes krav til den høstede vare er store. På trods af, at der i bekendtgørelsen om grønsagsfrø er anført en mindste frempiringsprocent på 65, stiller de fleste frøfirmaer langt større krav. For gulerod kræves en minimums spireprocent på 80 og som for andre havefrøarter må maximumindholdet af ukrudtsfrø og/eller fremmede kulturfrø i det færdige gulerodsparti ikke overstige 0,1%.

## Klimaparametre

Ved tunnelproduktion øges temperaturen i vækstsæsonen i gennemsnit 2 °C i forhold til produktion på friland. Luftfugtigheden er stort set den samme, da tunnelen er forsynet med insektnet i siderne. Vanding foretages ved hjælp af drypslanger. Herved undgås, at skærmene bliver våde og fugtige og endvidere hindres en eventuel smittespredning fra skærm til skærm.

## Forsøg ved Forskningscenter Flakkebjerg

Igangværende forsøg ved Forskningscenter Flakkebjerg skal belyse, om en tilstrækkelig god kvalitet af gulerodsfrø kan opnås under danske vækstforhold, hvis frøene produceres i tunnel. Forsøgene har indtil videre været placeret på konventionel jord, men produktionsforholdene er økologiske. Fokus, for både konventionel og økologisk avl, er højt udbytte, høj kvalitet og god smag.



Afprøvning af frø fra tunneldyrkingen foregår ved Forskningscenter Årsløv (Foto: Ulla Andersen)



Hovedskærm under udvikling (Foto: Ulla Andersen)



Hovedskærm klar til høst (Foto: Ulla Andersen)

I projektet undersøges i første omgang dyrkningsikkerheden og rentabiliteten ved tunnelproduktion samt kvalitetsparametre i det høstede frø. I nogen udstrækning drages paralleller til produktion på friland. Efterfølgende fokuseres på forskellige dyrkningsteknikker og forekomsten af *Alternaria* i frøpartierne. Endelig afprøves den høstede frøvare ved Forskningscenter Årsløv. Projektet er iværksat med midler fra Forskningsprogram frøavl og FØJO II.

## Forsøgsplan

En 5 m x 50 m tunnel, med insektnet i siderne og plasticoverdækket, blev opsat i foråret 2000. I tunnelen blev der plantet gulerødder, porrer og blomkål. Gulerødderne, der er anvendt til forsøg i 2000, blev i efteråret 1999 taget op, og er efterfølgende blevet opbevaret køligt (4-5 °C, relativ luftfugtighed 70-80%). Rødderne er udplantet i foråret og har fået tildelt 120 kg N/ha i form af gylle. Inden blomstring er der opsat et honningbistade i tunnelen for at sikre bestøvningen.

Høsten af gulerodsfrøene foretages som henholdsvis enkeltplante høst og skårlægning. Høst af enkeltplanter sker efter modenhed og hovedskærmen høstes derfor først. Efter ca. 2 uger er 2. ordensskærmene modne og disse høstes også separat. Efterfølgende skårlægges resten af planten.

Grøn Viden indeholder informationer fra Danmarks JordbrugsForskning.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50, 8830 Tjele Tlf. 89 99 16 15 / www.agrsci.dk

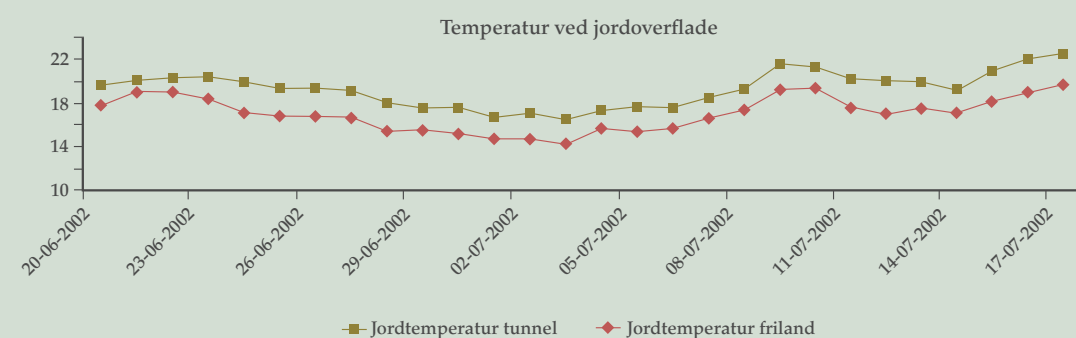
Prisen for 2002: Markbrugsserien kr. 225, husdyrbrugsserien og havebrugsserien kr. 125.

Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

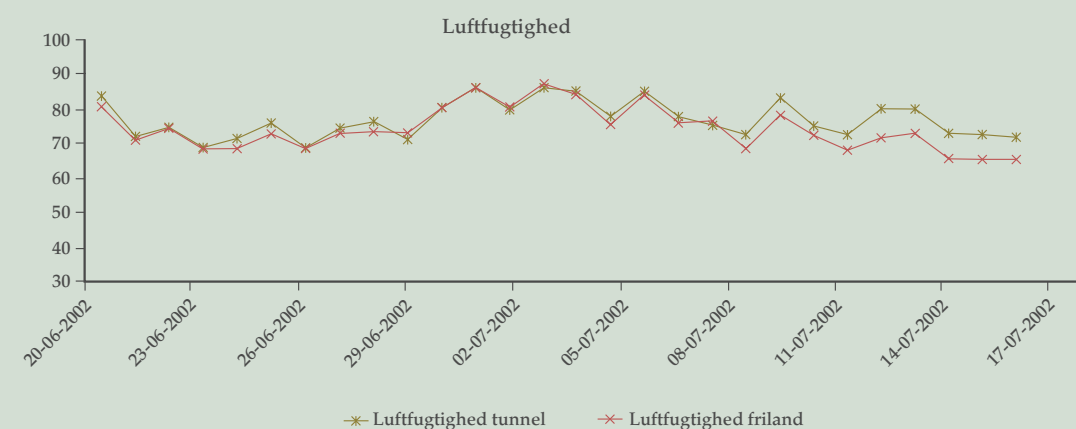
Michael Laustsen (ansv. red.) Anders Correll (redaktør)

Layout: Ulla Nielsen og Jette Ilkjær

Tryk: Rounborgs grafiske hus ISSN 1397-985X



Der er i gennemsnit 2 °C varmere ved jordoverfladen i tunnelen i forhold til friland



Der er på meget varme dage lidt lavere luftfugtighed i tunnelen i forhold til friland. Men pga. af insektnet i siderne af tunnelen, er luftfugtigheden for det meste ens ved de to produktionsformer



Skårlægning af hele planter foretages når hovedskærmen er afmodnet og 2. ordensskærmene klar til høst. Planterne vejrer efterfølgende på dug i tunnelen.

#### Første års resultater

Det første års høst i tunnel var af den åben pollinerede sort Berlicum, og resultaterne er meget lovende. I 2000 blev der i gennemsnit høstet 150 g gulerodsfrø pr. m<sup>2</sup> med spireevner på 78-91%. Ved selektiv høst af hovedskærme og 2. ordensskærme alene kunne spireevnen forbedres til 93-95%. I en tilsvarende produktion på friland var spireevnen mellem 39 og 58% og udbyttet betydeligt lavere.

#### Hybridproduktion

Hybridproduktion af gulerod giver et mere ensartet produkt (grønsag), men der høstes generelt et lavere frøudbytte end i de åben pollinerede sorter. I hybridproduktion af gulerodsfrø sås hunner og hanner i forholdet 3:1. I øjeblikket afprøves hybridsorternes udbyttepotentiale i tunnelproduktion, og også denne produktion ser lovende ud.



Gulerodsfrø har ved høst biribber, der er forsynet med kraftige børster (Foto: Henny Rasmussen)



Børstede frø. Gulerodsfrøene varierer i størrelse (1,5-4 x 0,5-2 mm) og har en gennemsnitlig tusindfrøvægt på 0,8 gram (Foto: Henny Rasmussen)

## Tunnelproduktion af gulerodsfrø

Lise C. Deleuran & Birte Boelt