

grøn viden

LANDBRUG

NR. 48 • APRIL 1990

Frøavl af hybridspinat



Hanplanter (Foto: Palle Sørensen).

Anton Nordestgaard, Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.

Landbrugsministeriet
Statens Planteavlsforsøg



Frøavl af hybridspinat

Frøavl af spinat foregår hovedsagelig på enårige planter. Spinaten sås, så snart jorden er bekvem om foråret, og den modner i juli-august. Frøavl kan også foregå på overvintrende planter. Spinaten sås da ca. 1. september, og modningen indtræffer lidt tidligere end ved forårsudlæg. Spinat er den dominerende art inden for frøavl af grønsager i Danmark, idet den udgør ca. halvdelen af det samlede areal.

Spinat har hovedsagelig særkønnede planter, dvs. hanplanter, der producerer støvkorn (pollen), og hunplanter, der efter bestøvningen producerer frø. Der findes også mange tvekønnede planter, dvs. planter med både han- og hunblomster. Hanplanterne er normalt højere end hunplanterne (se foto).

Efter bestøvningen visner de rene

hanplanter, så kun de frøproducerende hun- og tvekønnede planter forbliver grønne indtil frømodningen.

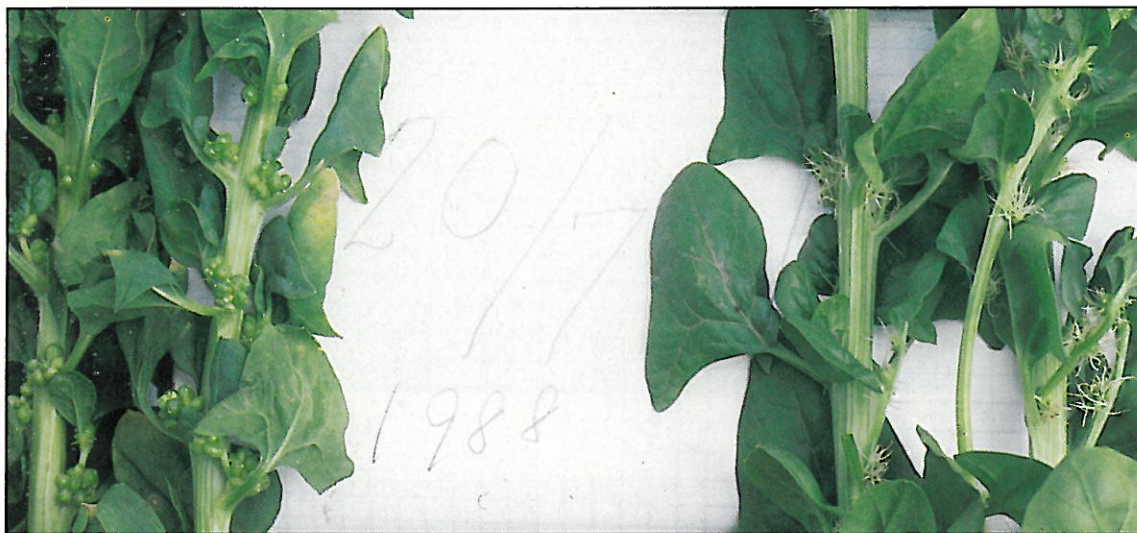
Frøproduktion af hybridspinat F_1 er blevet en specialitet. Fremgangsmåden ved denne avl er, at der udsås to linier af spinat, den ene linie består af rene hunplanter, og den anden, som kun udsås på et mindre areal, består af normal spinat med en blanding af han- og hunplanter.

Forholdet mellem hun- og hanplantetearealet afhænger af sorten. Kombinationen kan ved 50 cm rækkeafstand fx være 20 rækker hun, 4 rækker han, 20 rækker hun, 4 rækker han osv. Rundt om hele arealet sås 4 rækker med hanplanter. Arealet med hanplanter udgør 17-20 pct. Kun rækkerne med rene hunplanter bruges til frøproduktion. Rækkerne

med hanplanter fjernes efter bestøvnings afslutning.

Spinat har vindbestøvning. Støvkorn fra hanplanterne overføres ved vindens hjælp til hunplanternes støvfang. Her spirer støvkornene og trænger gennem støvvejen ned til frugtknuden, hvor der sker en befrugtning. Overførsel af støvkorn til støvfang er en forudsætning for dannelsen af frø.

Isoleres hunplanterne fra hanplanterne, fx i drivhus, så der ikke kan finde nogen bestøvning sted, reagerer hunplanterne i første omgang ved at lade det ellers beskedne støvfang vokse ud som større fangarme for støvkorn (se billedet). Ved fuldstændig isolation lykkes det heller ikke hunplanterne med de forlængede støvfang at komme i kontakt med støvkorn. Sluttelig re-



Hunplanter d. 20. juli 1988. T.v. fra nær hanplanter: Ingen forlængelse af støvfang. T.h. 50 m fra hanplanterne: Stærk forlængelse af støvfang.

agerer hunplanterne med selv at danne støvknapper med støvkorn i de øverste blomsteranlæg. Disse støvkorn kan så opfanges af hunplanternes støvfang.

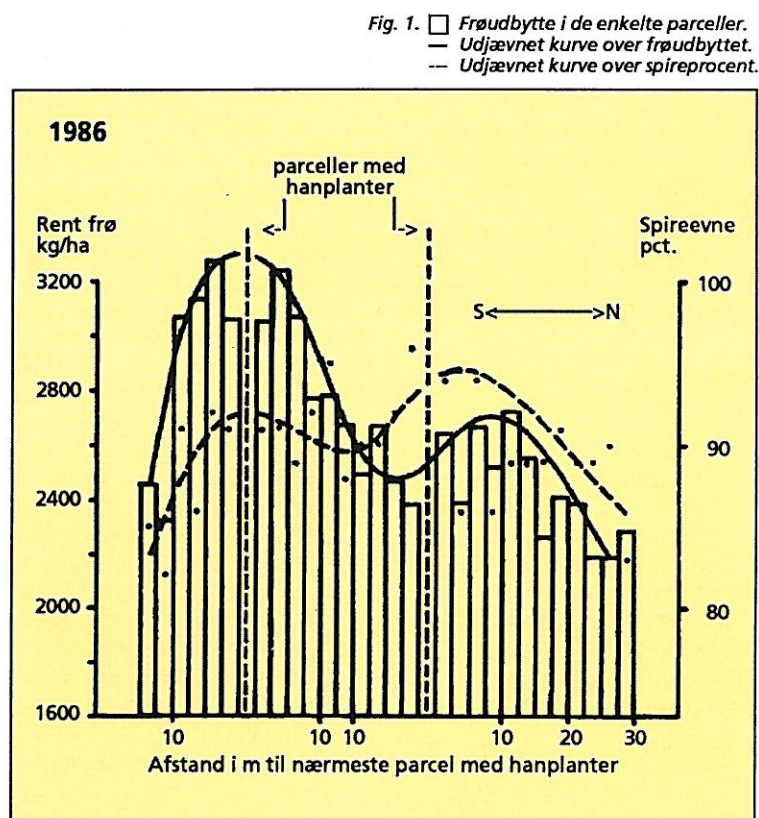
Støvkorn produceret af hunplanter mangler det hanlige kromosom. Afkommet fra sådanne isolerede hunplanter, der er blevet bestøvet med støvkorn produceret af hunplanter, kan derfor kun blive til hunplanter. Denne teknik anvendes til produktion af såsæden til hunplanterne ved frøavl af hybridspinat.

Arealet med hanplanter ved frøavl af hybridspinat, og som i førnævnte kombinationseksempel udgjorde 17-20 pct. af det totale areal, er et uproduktivt areal, da planterne fjernes ved bestøvningens afslutning. Frøavleren ønsker derfor at mindske det uproduktive areal mest muligt, men der er grænser for, hvor langt der kan være mellem rækkerne med hanplanter. For nærmere at undersøge dette blev der ved Roskilde i 1986-89 foretaget nogle undersøgelser vedrørende frøavl af hybridspinat.

Forsøgsmetodik

Spinaten blev i gennemsnit af de tre år sået 27. april. Der blev anvendt en almindelig såmaskine, 50 cm rækkeafstand, 2-3 cm sådybde og 8 kg Orthocid-bejdsset udsæd pr. ha.

I 1986 blev der sået to parceller med hanplanter med en indbyrdes afstand mellem parcellerne på 25 m. Imellem disse to parceller samt 15 m i sydlig og 30 m i nordlig retning,



blev der sået parceller à 5 rækker med hunplanter (fig. 1).

I 1987 tilsåedes kun én parcel med hanplanter, og 40 m i både sydlig og nordlig retning ud fra denne parcel med hanplanter blev tilsået med hunplanter (fig. 2).

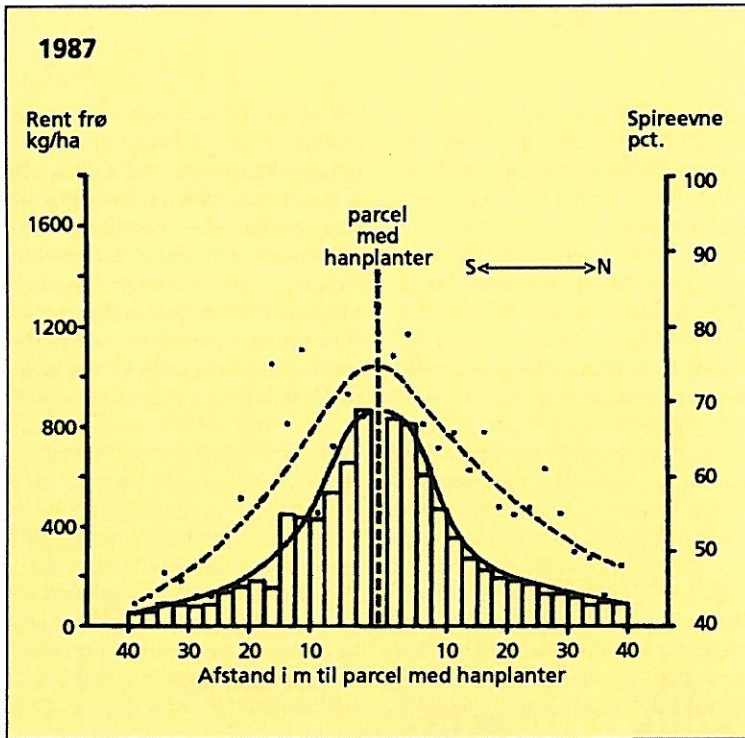
I 1988 blev der igen sået to parceller med hanplanter med en indbyrdes afstand på 40 m. Imellem disse og 57,5 m i sydlig og 65 m i nordlig retning fra nærmeste hanparcel blev tilsået med hunplanter (fig. 3). Han- og hunparcellerne blev sået samme dag. Ca. to uger efter såningen blev der mellem rækkerne i hanparcellerne igen sået hanplanter. Dette blev gjort for at sikre tilstrækkeligt med støvkorn over en længere periode.

Af frøhøsten i 1988 blev der fra ti parceller fordelt over arealet udtaget prøver, som blev udsået i 1989 til undersøgelse af forholdet mellem han- og hunplanter.

Spinaten blev renholdt med radrensning og/eller kemiske midler. Spinaten blev skårlagt i gns. 4. september og efter vejring tærsket med mejetærsker. Frøudbytterne målt i nettoparceller à $2,5 \times 8 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$.

Frøfirmaet Trifolium leverede udsæden og analyserede det høstede frø for renhed, spireevne og frøvægt. I frøvægten var der ikke sikre udslag, og den vil derfor ikke senere blive omtalt.

Fig. 2. □ Frøudbytte i de enkelte parceller.
 — Udjævnet kurve over frøudbyttet.
 - - Udjævnet kurve over spireevnecent.



Resultater

Frøudbytter og spireevne fremgår af fig. 1, 2 og 3 for henholdsvis 1986, 1987 og 1988. Alle figurerne er med angivelse af frøudbyttet i kg rent frø pr. ha på ordinataksen til venstre og spireevnen i pct. på ordinataksen til højre. Parceller med hanplanter er markeret med en lodret, stiplede linie. Frøudbytterne i de enkelte parceller med hunplanter er vist med søjler, og spireevnen i pct. vist med et punkt. På absicseaksen er vist afstanden til nærmeste parcel med hanplanter.

Året 1986 gav gode frøudbytter – op til 3200 kg pr. ha (fig. 1). Søjlernes højde viser, at udbytterne varierede ret meget. Den fuldt optrukne linie er en udjævnet udbyttekurve, hvor der er taget hensyn til forholdene i marken, notater om bestand og frodighed på grund af jordbundsforhold.

Kurven har tydeligt toppunkt



Sib test 1989. Rækken t.v.: Kun en enkelt hanplante (nr. 1 i tabel 1). Tiltagende tæthed af hanplanter mod højre i række nr. 2, 3... I række nr. 9 og 10 igen faldende antal.

omkring parcellerne med hanplanter, især den sydligste. Spireevnen varierede endnu mere end frøudbyttene. Den udjævnede kurve for spireevnen er stiptet. Med tiltagende afstand fra parcellerne med hanplanter aftog spireevnen.

I den regnfulde og kolde sommer 1987 var frøudbyttene beskedne, de højeste nåede kun op på ca. 800 kg pr. ha (fig. 2). Kurverne over frøud-

bytte og spireevne viser begge meget tydeligt et toppunkt omkring parcellen med hanplanter, og begge viser et meget stærkt fald med tiltagende afstand fra denne parcel.

Året 1988 gav normale frøudbytter i spinat. De højeste nåede op på ca. 2300 kg pr. ha (fig. 3). Kurverne over frøudbytte og spireevne viser begge toppunkt omkring de to parceller med hanplanter.

I alle tre år var forsøget placeret i retning syd-nord. Faldet i frøudbytte og spireevne var i alle år pr. afstandsenhed lidt større i sydlig retning fra parceller med hanplanter end i nordlig retning. Dette skyldes sikkert, at den overvejende vindretning var fra syd og sydvest, hvorfor bestøvningsmuligheden var bedre nord for parcellen med hanplanter end syd for.

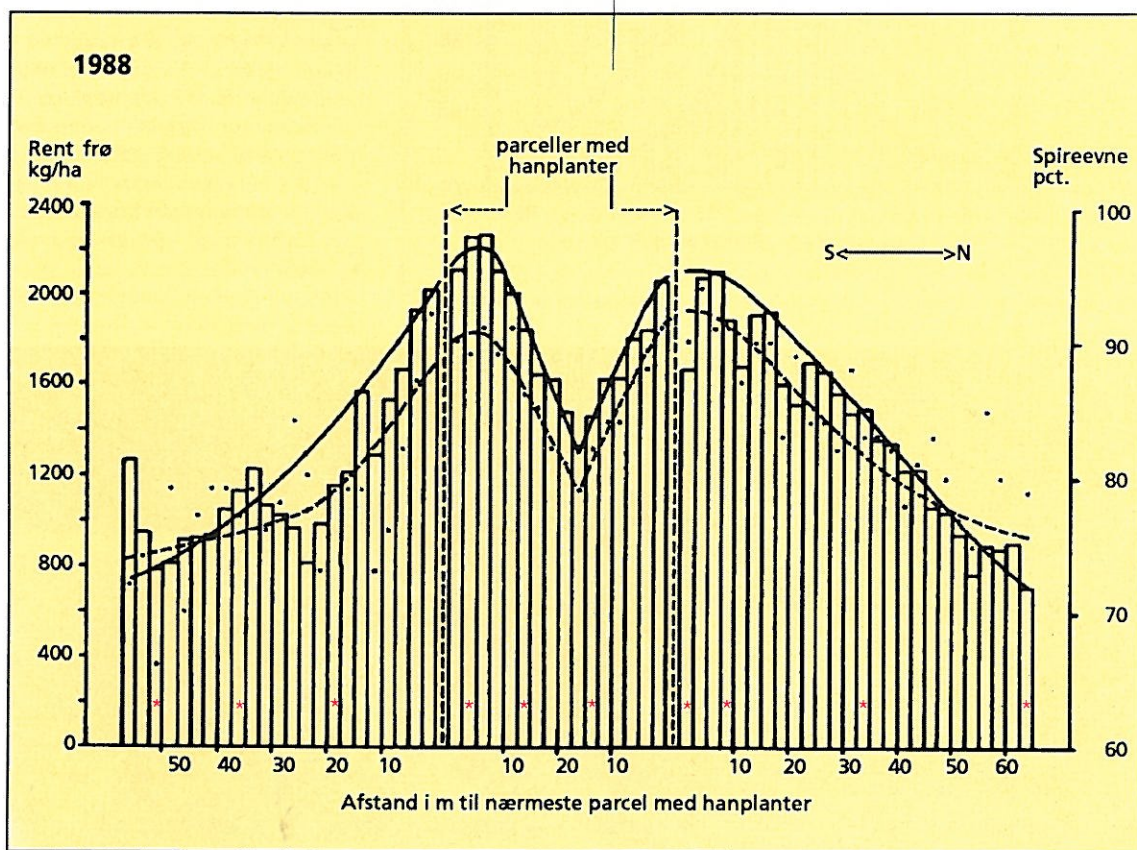


Fig. 3. □ Frøudbytte i de enkelte parceller. --- Udjævnede kurve over spireprocent.
 — Udjævnede kurve over frøudbyttet. * Prøve udtaget til test for hanplanter (tabel 1).

Grøn Viden indeholder resultater og erfaringer fra Statens Planteavlsforsøg.

Grøn Viden udkommer i en landbrugs- og havebrugsserie, der begge henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere i videste betydning.

Abonnement kan tegnes hos Statens Planteavlsforsøg, Informationstjenesten, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby, tlf. 45 93 09 99.

Prisen for 1990 er 165,00 kr. pr. serie.

Adresseændringer meldes særskilt for de to serier til postvæsenet.

Redaktør:
O. Wagn, Informationstjenesten.
ISSN 0903-0727

Sib test

Ved en »sib test« forstås en kontrol af, hvorvidt den korrekte krydsning har fundet sted, eller om hybriden indeholder planter, der er opstået ved, at hanblomster udviklet på hunlinien har krydset hunlinien. Disse planter – kaldet sibs – vil alle blive rent hunlige.

En kontrol af antal hunner i den færdige hybrid giver derfor et godt

indtryk af, om der har været tilstrækkeligt med pollen fra hanlinien til rådighed på hunliniens blomstringstidspunkt.

Af det avlede frø i forsøget i 1988 blev der udtaget prøver fra ti parceller (mærket med * i fig. 3). Disse frøprøver blev i april 1989 udsået på rækker af 12 m. Der blev anvendt samme såmaskine med samme indstilling til alle ti prøver og således samme udsædsmængde. Ved spinatens blomstring blev det totale antal planter talt på netto 10 m række og på det samme areal antallet af hanplanter. Resultatet er vist i tabel 1, hvor også prøveparcellernes afstand til nærmeste parcel med hanplanter i 1988 er vist.

I overensstemmelse med spireevnen i frøet fra avlen i 1988 (fig. 3) var der flest planter i rækkerne, som var tilsået med frø fra parceller nær parceller med hanplanter, og færrest planter, hvor frøet stammede fra parceller langt fra hanplanterne (prøverne nr. 1 og 10). Endnu stærkere ses denne afstandseffekt i antallet af hanplanter og stærkest i sidste kolonne, hvor hanplanterne er angivet i pct. af det totale antal planter.

Denne effekt på antallet af hanplanter viser, at bestøvningseffekten hurtigt aftog med tiltagende afstand fra hanplanterne og især i sydlig retning. At der kun var 1 pct. hanplanter i prøve nr. 1 – frø fra parcel 50 m fra hanplanter i sydlig retning – viser, at hunplanterne i denne parcel i 1988 næsten kun var blevet bestøvet med støvkorn produceret af hunplanterne selv.

TABEL 1. Antal planter på 10 m række og pct. hanplanter af planter i alt i frøprøver fra høst 1988.

Prøve nr. fra syd (fig. 3)	Afstand til parceller med hanplanter, m.		Antal planter på 10 m række		Hanplanter i pct. af i alt
	mod syd	mod nord	i alt	hanplanter	
1	∞	50,0	160	2	1
2	∞	35,0	171	19	11
3	∞	17,5	170	21	12
4	2,5	35,0	258	119	46
5	12,5	25,0	210	84	40
6	25,0	12,5	225	87	39
7	0	∞	288	130	45
8	7,5	∞	282	130	46
9	32,5	∞	199	51	26
10	62,5	∞	160	15	9

Konklusion

Resultaterne viser tydeligt, at ved avl af hybridspinat falder frøudbyttet og spireevnen hurtigt med tiltagende afstand til rækker med hanplanter. I gode bestøvningsår som 1986 og 1988 skete der dog først et drastisk fald ved større afstand end 10-15 m, men i det regnfulde og dårlige bestøvningsår 1987 allerede ved større afstand end 5 m.

Ud fra disse resultater vil det ikke være tilrådeligt med større afstand end 10-14 m mellem rækkerne med hanplanter og således, at hunplanterne højst får 5-7 m til nærmeste række med hanplanter.