

Institutt for grønsakdyrking, NLH

Stensiltrykk nr. 68

UTVIKLINGSTENDENSAR I SORTIMENTET AV SLANGEAGURK

CUCUMIS SATIVUS L

av

J. Apeland

ISBN 82-576-5505-8

Ås-NLH 1974

INNHALD:

- I Innleiing
- II Krav til ein sort
- III Generell omtale av eigenskapar
 - 1. Vegetative karakterar - vekst
 - 2. Generative karakterar - blomstring
 - 3. Avlingspotensial
 - 4. Kvalitet - morfologiske fruktkarakterar
bitre frukter
 - 5. Resistens
 - Ruteflekk
 - Agurkbladflekk
 - Gummiflod
 - Mjøldogg
 - Agurksvartprikkråte
 - Svart rotråte
 - Falsk mjøldogg
 - Fusarium
 - Virus
 - Skadedyr
 - 6. Kopling
- IV Litteratur

I Innleiing:

Eit stort utval av sortar av slangeagurk vert nå tilbode produsentane, og ein kan venta mange nye sortar i framtida.

Alle nye sortar har eigenskapar som ein ikkje hadde hjå dei eldre som 'Butcher Disease Resister'. Då denne sorten vart introdusert, var det eit stort framskritt avdi den var resistent mot ruteplekk. Det neste store framskrittet kom i slutten av 50-åra då F_1 -hybridane slo gjennom. Dei nyaste sortane har mange gode eigenskapar som skulle gi grunnlag for ein sikrare produksjon av god kvalitet.

I denne oversikta skal vi ta for oss ein del av dei eigenskapane som verker inn på avling og kvalitet, eigenskapar i det nåverande sortimentet og ei mogleg utvikling framover.

II Krav til ein sort

Dei krava ein vil stilla til ein sort er avhengig av om ein er produsent, arbeidar med omsetnad eller er brukar. Foredlaren har som mål å etterkoma alle ynskje, men i mange tilfelle krev dette stor innsats over lang tid. Krava vil dessutan endra seg med tida.

Om vi i få ord skulle prøva å definera krav til ein ideal-sort, kan det verta fylgjande:

Gi sikker og stor avling av god kvalitet med minst mogleg kostnad.

I praksis er det mange problem både under dyrkinga og i omsetnaden. Dersom alle desse problema skal kunne løysast gjennom foredling, krev det kjennskap til eigenskapar i eit stort materiale - ofte må ein starta med eit primitivt utgangsmateriale.

III Generell omtale av eigenskapar.

1. Vegetative karakterar

Veksten åt ei agurkplante er avhengig av mange faktorar. For å oppnå ei god avling er det viktig at ein har vegetativ vekst både av blad og rot. Det er kjent at dersom ein tek for mange frukter på ein gong, kan den vegetative veksten verta sterkt hemma. Om det er skilnad innan sortimentet med omsyn til dette, er uklart, men Carlson (1963) har funne sterk positiv korrelasjon mellom avling og rotmasse innan 'Butcher'. Elles skil ein gjerne mellom svaktveksande og sterktveksande sortar. Dette vert vurdert ut frå kor kraftige sideskota er. I reklamen vert det ofte framheva at visse sortar har svært god regenerasjonsevne.

Av det som er nemt, skulle ein tru at det er genetiske skilnader, men kva den eller dei primære årsakene er, veit vi ikkje.

Derimot er det andre vekstkarakterar som ikkje er introdusert i slangeagurk, men som kanskje kan verta aktuelle.

George (1970 a) skriv at genet - de - gir avslutta vekst og utan sideskot. Same forskar (George 1970 b) skriv at det er planter som avsluttar veksten i ulik høgde. Hans tolking av dette er at det er eit modifierande gen - In(de)- in(de). Dette genet reduserar også høgda på plantene ved å gi kortare internodier. Planter med eit lite bladtal har genotype de de In(de) In(de), medan planter med eit større bladtal har genotypen de, de, in(de), in(de). Kort dag, låg lysintensitet og låg temperatur reduserar bladvekst i både genotypane.

Grimbly (1972) som arbeidar med slangeagurk, konkluderar med at det er minst 2 hovedgen og dessutan modifierande gen som regulerar stammeveksten. I eit nyare arbeid (Grimbly 1973) skriv han at det er eit mål å koma fram til planter utan sideskot.

Skjæring er som kjent ein stor post i arbeidsrekneskapet slik at ei løysing på dette problemet kan vera ynskjeleg.

2. Generative karakterar - Blomstring

Agurkplanta er normalt sambu der hanblomane kjem først, seinare kjem både han- og hobloamar.

Tkachenho (1935) påviste ei nedarving på 3 planter med hobloamar: 1 plante med hanblomar.

Shifriss (1961) omtalar genet Acr som fremjar endring i retning av planter med terre hobblomar. Kooistra (1967) omtalar også dette genet og hevdar at normale planter har genotypen acr, acr, reint hولة har genotypen Acr, Acr og at genotypen Acr, acr er svakt hولة.

George (1970 c) derimot nemner dessutan genet G som skulle gi hobblomar, medan det ressesive g skulle gi perfekte blommar. (Desse gena verker også på fruktforma). Han nemner 4 genotyper:

normale	-	G acr
hولة	-	G Acr
han- og perfekte blommar	-	g acr
perfekte blommar	-	g Acr

Kubichi (1969) omtalar i ei rekke arbeid nedarvinga av kjønstillhøva i agurk. Han konkluderar med at det er to uavhengige grupper av gen og at dette kan resultera i ei rekke fenotyper med omsyn til blomstertype nok som også kan resultera i misdanna frukter.

Anon (1968) har nemnt eit gen Clcl der det dominante genet gir einskildblomster, medan det recessive gir klaseblomstring. George (1970 a) meiner elles at genet - de - for avslutta stammevekst også verkar på kjønssamansetnaden i planter som skulle ha normal fenotype.

3. Avlingspotensialet

ått sortane er ein viktig eigenskap som vi prøver å klårleggja gjennom forsøk.

Tidleg avling - uttrykt som kg/m^2 i første haustemånad - har vore tillagt stor vekt ved tidleg planting, men også ved seinare planting er dette ein positiv eigenskap. Dei nye sortane som berre har hobblomster, er overlegne i så måte ved sein planting. Ved tidleg planting vil ikkje denne eigenskapen vera like avgjerande fordi den generelle tilstanden ått plantene må avgjera kor tidleg ein kan ta avling.

Totalavlinga er også viktig, men forsøka viser at skilnaden ikkje er like stor her. Ein grunn til dette er kanskje at ein del av dei reint hولة sortane synes å ha svakere vekst, og at ein del planter går ut i sesongen.

Det er elles grunn til å nemna at det ikkje er mogleg i forsøk å gi alle sortar optimale vilkår. Ved å ha forsøk fleire stader reknar vi likevel med at vi får eit visst uttrykk for reaksjonar åt sortane både med omsyn til skjæring og klimavilkår.

Carlson (1973) har også resultat som viser at dei einskildde sortane kan haustast ved optimal fruktstorleik. I forsøk kand dette vera svært vanskeleg - spesielt for ein del av dei nye sortane - fordi dei kan haustast på ulike utviklingstrinn. I praksis vil dette seia at dei får ei god form medan dei er relativt små.

4. Kvalitet

Stor, tidleg - og totalavling er som nemnt viktig, men også kvaliteten verkar sterkt inn på det økonomiske resultatet.

I Norsk Standard 2800 og 2816 er det oppsett visse krev som i grove trekk er i samsvar med dei reglane som er framsett av OECD.

Frå NS 2800 kan nemnast at produktet skal vera normalt utvikla med alle typiske sortseigenskapar og av ei utviklingsgrad som gir full bruksverdi.

I NS 2816 er det fylgjande krav til Standard I "Agurkene skal være fri for vesentlige feil og av god kvalitet. De skal være velutviklet, hele, faste, jevnt farget og ha friskt utseende. Agurkene skal ikke ha utviklede frø eller være bitre. Største tillatte krumming er 10 mm for hver 10 cm av agurkens lengde."

Storleiksgruppa er frå 300 - 600 gram og frå 600 - 750 gram og minste lengde 30 cm.

At sortane skal vera typiske, kan resultera i store variasjonar. Det kan difor vera grunn til å nemna litt om ytre kvalitetseigenskapar som storleik, form, farge, overflate og indre kvalitetseigenskapar som bitre frukter, frøing og lagringsevne.

At storleiken - både i lengde, diameter og vekt - varierar i sortimentet, er velkjent. Ein sort som 'Ertus' har frukter med relativt stor diameter. Den vanlegaste grupperingsmåten etter vekt og ein middelstorleik på under 400 gram må karakteriserast som små, 400 - 500 gram middels og over 500 gram store. Disse grensene vil variera fordi krava varierar ein del frå land til land.

I Norge er middels store frukter mest populære. Det kan også nemnast at fruktstorleiken hjå ein sort er avhengig av fleire faktorar som tal frukter pr. plante, kor på planta fruktene veks (stammefruktar er mindre enn frukter på sideskot), og vår og haust er dei gjerne mindre enn om sumaren. Schlösser (1950) nemner at lange eller korte frukter er styrt av eit gen.

Einskilde sortar som t.d. 'Cilla' er utvalgt for små frukter med tanke på ferdigpakningar. Småfrukta sortar har ikkje slått gjennom i Norge, men det er vanskeleg å spå om kva endringar som kan verta aktuelle. Mange av dei nye sortane har relativt store frukter, spesielt under visse vilkår.

Forma er delvis omtala i samband med storleiken, men i praksis går dette mest på om fruktene er tilnærma sylindriske, spisse, bøygde eller er tynne midt på. Ein del av dei første holege sortane hadde alle desse negative eigenskapane, men nå er dei fleste bra. Sortar med lange frukter synes likevel å vera mest utsett for å verta tynne midt på. Kva dette skuldast, er ikkje klårlagt, men i praksis ser ein ofte at det er for mange frukter på planten.

Halsen - er også ein eigenskap som verkar på forma. Sortar som 'Bestseller' har relativt lang hals, medan ein sort som 'Andrex' har kort hals av ein type vi likar. Dette er elles inga konstant karakter.

Fargen på fruktene ved normalt haustetidspunkt kan vera rein kvit, gul eller ha ulike nyansar av grønt. Her i landet dyrkar vi berre sortar med grønt skal og det er tendens til at nye sortar - serleg nederlandske - har ein mørk grøn farge, men også mellom dei nye sortane er det døme på frukter med lysgrøn farge.

Etter Strong (1931) er gul skalfarge dominant over kvit, og Younger (1952) hevdar at ulike nyansar av grønt er styrt av 2 gen (G og W) der mørk grøn har genotypen GW og gulgrøn genotypen - gw.

Det er også ynskjeleg at fargen er skinande - ein eigenskap som er recessiv (Strong 1931). Det dominante genet gir ein matt farge. Skinntjukkleiken er også avhengig av eit gen (Te) der det dominante genet gir tjukt skal som er ynskjeleg. Sortar med tynt skal (te) vil truleg vera meir utsette for mekanisk skade.

Overflata åt fruktene kan elles vera glatt eller ujamn, med eller utan vorter og hår. På alle frukter vil det vera langs- gåande striper - rifler - i varierende tal. Relativt mange rifler vert vurdert som ein positiv eigenskap, men det er viktig at det ikkje er lyse striper parallelt med riflene.

Glatte frukter som hjå t.d. 'Granex' er ynskjeleg spesielt med tanke på å redusera mekanisk skade under hausting, sortering og transport. Denne sorten har dessutan tjukkare fruktvegg enn andre sortar.

Strong (1931) meiner at vorter er ei dominant karakter, men det er motstridane opplysninger med omsyn til håring.

Bitre frukter fyller ikkje krava til salsvare. Den bitre smaken som i hovedsaka skuldast stoffet cucurbitacin C, er også avhengig av eit gen - B i (Barham 1953). I praksis skil ein mellom 3-4 typer; sterkt utsette og mindre utsette sortar, sortar med bitterfrie frukter (bitterstoffer er i planta) og sortar med heilt bitterfrie planter. Vi er mest interesserte i den siste gruppa som er homozygot recessive.

5. Resistens

Agurk er utsett for ei rekke sjukdomar, og foredling for resistens mot desse er svært aktuelt. Sitterly (1972) har publisert ei oversikt om dette emnet innan Cucurbita.

Innan slangeagurk vert 'Butcher Disease Resister' rekna som den første sorten med resistens mot sjukdomen ruteflekk (Corynospora melonis Cke) Lindan. Resistensen vert tilskrive eit dominant gen.

Agurkbladflekk (Stemphyllium consortiale) er størst problem på friland, men i plasthus har vi hatt skade. Av dei sortane som har vore mest utsett er 'Fernstar'.

Gummiflod (Cladosporium cucumerinum Ell. & Arth) har vore eit stort problem mange stader. Også mot denne sjukdomen er det resistens som er styrt av eit dominant gen. 'Green Spot' var truleg den første sorten med resistens som vart dyrka her i landet. Alle nyare sortar har resistens mot gummiflod.

Mjøldogg (Spheroteca fuligena (Slecht ex. Fr. Poll) og Erisiphe cichoracearum Dc.) gjer årleg store skader i agurk- kulturene. I slangeagurk reknar ein at det er den førstnemnde som gjer skade. Det er ulikt syn på nedarvinga av mjøldoggresistens.

Smith (1948) fann at resistensen var polygenisk. Warid et al (1969) seier at det er to par duplikate gen (Pr_1pr_1 , Pr_2pr_2). Resistensen er recessiv.

Shanmugasundaram et al (1971) hevdar at resistensen er avhengig av eit recessivt hovedgen - s - som gir hypocotylresistens (intermediær), men som også er avgjerande for bladresistens (fullstendig resistens). Bladresistensen er bestemt av eit dominant gen - R - som berre verkar saman med s. Genet I er eit hemmande gen som hindrar bladresistens, men det har ingen verknad på genet s.

Døme: Resistent:	RR ii ss
Intermediær:	rr II ss
Mottakeleg:	RR II SS

Denne gruppa meiner at resultat som er oppnådd av andre, kan forklarast ut frå deira teori slik at nedarvinga ikkje er så komplisert som ein kan få inntrykk av.

Det bør nemnast at Kooistra (1968 b) har kome til at resistensen hjå slangeagurk er avhengig av tre recessive gen.

Det er nå marknadsført sortar av slangeagurk med mjøldoggresistens, men det er for tidleg å tilrå sortar m.a. fordi vi veit dette arbeidet har vore vanskeleg på grunn av kopling med dårlege eigenskapar (dårleg fruktkvalitet, sein utvikling og nekrose). Materialet er med i forsøk i 1974.

Agurksvartprikkråte (Mycospharella citrullina - Didymella bryoniae) har gjort stor skade dei siste åra. Det vert hevda at det er resistens i den amerikanske sorten 'Poinsett', men førebels er det ingen resistente sortar. Frå belgiske sortsforsøk vert det derimot hevda at sortane 'Monique' og 'Bambina' er spesielt utsette. Eit av problema ved foredlinga har vore å finna ein god testmetode. Hjå melon er det to dominante gen som gir resistens (Rm og Mm).

Svart rotråte (Phomopsis sclerotioides Kist.) er den siste soppen som er påvist hjå slangeagurk her i landet. Vi kjenner ikkje til at det forelegg resistant materiale.

Falsk mjøldogg (Pseudoperonospora cubensis (Berh. & Curt.) Ros.) vart registrert som skadeleg i Nederland i 1973. Det er grunn til å rekna med at også vi vil få problem med denne soppen. Så

vidt vi kjenner til er det ikkje resistente sortar av slangeagurk, men for denne soppen er resistens (ikkje fullstendig) kjent i anna materiale. Jenkins (1946) fann at resistensen var knytt til mutiple gen. Ein kan truleg venta resistens også mot denne sjukdommen med tida.

Fusarium sp. gjer ikkje så stor skade på slangeagurk, og det er heller ikkje resistente sorter.

Virus kan frå tid til anna gjera stor skade, og også mot dette problemet har ein starta resistensforedling. Litteraturen om nedarvinga er svært motstridande, men Kooistra (1969) nemnar at det er tre recessive gen for agurkmosaikkvirus 1. Det vert hevda at det er lettare å oppnå resistens mot Agurkmosaikkvirus nr. 1 enn mot nr. 2. Ein kan truleg venta resistente sortar om kort tid, men også her er det problem med å få overført god frukt-kvalitet.

Skadedyr

Også mot skadedyr kan ein venta resistensforedling, men det er også vist at ein kan tapa positive karakterar for å oppnå andre mål. Som døme kan nemnast at både DaCosta & Jones (1971) og Kooistra (1971) har påvist sterkare åtak av midd på planter utan bitterstoff. På den andre sida trur DaCosta et al., (1971) at ein ville vert tiltrekt av bitterstoffet. Om dette vil resultera i at ein går attende til sortar med bitterfrie frukter, vil tida visa.

6. Kopling

Det førelig relativt få opplysningar om kopling mellom økonomisk viktige eigenskapar. Shanmugasundaram et al (1971 b) fann at gena for resistens for mjøldogg, gummiflod og bitterhet ikkje vart kopla. Kooistra (1971) melder om sterk kopling mellom mjøldoggresistens og "matt " fruktfarge.

Også når det gjeld kopling, har ein venta fleire opplysningar etter kvart.

IV Litteratur

Andeweg, J.M., 1962 Gurken. Handbuch der Pflanzenzüchtung VI: 313 - 331. Parey Verlag, Hamburg.

Anon, 1968. Res. Rep. of the Res. Branch Canad. Dept. Agr. 1967. s 429.

Barham, W.S., 1953. The inheritance of bitter principle in cucumbers.

Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62: 441-442.

Carlsson, C., 1963. Studies on factors influencing yield and quality of cucumbers. 2 Development and hardiness of the roots. Acta Agric. Scand. 13: 149-156.

Idem 1973. Studier av faktorer som påverkar avkastning och kvalitet hos gurkor. III Frukternas storleik vid skörden och dens inverkan på fruktsättning, total avkastning och kvalitet. Stensilserie SUF Hg nr. 3: 9 s.

DaCosta C.P. & Jones, C.al 1971. Cucumber beetle resistance and mite susceptibility controlled by the bitter gene in Cucumis sativus L. Science: 1145 - 1146.

George, W.L. 1970 a. Dioecism in cucumbers, Cucumis sativus L. Genetics 64: 23 - 28.

Idem, 1970 b. Genetic and environmental modification of determinate plant habit in cucumbers. J. Amer. Soc. Hort Sci. 95: 583 - 586.

Idem, 1970 c. Crop improvement of cucumbers by control of sex. Frontiers Plant Sci. 23 (1): 4 - 5.

Grimbly, P.E. 1972. Cucumber. Ann.Rep. 1971. Glassh. Crops Res. Inst. Littlehampton s. 58.

Idem, 1973. Cucumber. Ann.Rep. 1972. Glassh. Crops Res. Inst. Littlehampton s. 32, 34.

Hutchins, A.E. 1940. Inheritance in the cucumber. J. Agr. Res. 60: 117 - 128

Jenkins, J.M.jr. 1946. Studies on the inheritance of downy mildew resistance and of other characters in cucumbers. J. Hered. 37: 267 - 271

Kooistra, E. 1968. Powdery mildew resistance in cucumber. Euphytica 17: 236 - 244.

Idem, 1969. The inheritance to Cucumis virus 1 in cucumber (Cucumis sativus L). Euphytica 18: 326 - 332

Idem, 1971. Red spider mite tolerance in cucumber. Euphytica 20: 47 - 50.

Kubicki, B. 1969. Investigations on sex determination in cucumbers (Cucumis sativus L) VIII Trimonoecism. Genet. Polow. 10: 123 - 143

Schlösser, L.A. 1950. Gurken. Handb. Pflanzenzüch. 1.utg. 5: 441 - 453. Paul Parey, Hamburg.

Shanmugasundaram, S., Williams, P.H. & Peterson, C.E. 1971 a Inheritance of spine color in cucumber fruits. Hort.Sci. 6: 213 - 214.

Idem, 1971 b. Inheritance of resistance to powdery mildew in cucumbers. Phytopathology 61: 1218 - 1221.

Shifriss, O., 1961. Sex control in cucumbers.. J. Hered: 52: 5-12.

Sitterly, W.R. 1972. Breeding for disease resistance in Cucurbits. Ann.Res. Phytopathology 10: 471 - 490.

Smith, P.G., 1948. Powdery mildew resistance in cucumber. Phytopatology 38: 1027-1028.

Strong, W.J. 1931. Breeding experiments with the cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Sci. Agric.* 11: 333 - 346

Tkachenko, N.N. 1935. (Preliminary results of a genetic investigation of the cucumber - *Cucumis sativus* L.). *Bull. Appl. Bot. Leningrad Scr.* II (9) 311 - 356

Warid, W.A., Stino, K.R. & Akobakr, M.A. 1969. Inheritance of resistance to powdery mildew in cucumber, *Cucumis sativus* L. *Abst. XI Int. Bot. Congr.* 1969 s. 233.

Whitaker, T.W. & Davis, G.N., 1962. *Cucurbits*. *Interse. Publ.*, New York, 250 s.

Younger V.B. 1952. A study of the inheritance of several characters in the cucumber. *Diss. (Publ. 3659) Univ. of Minnesota*, 53 s.