

Frö för Framtiden

Småskalig odling av köksväxtfrö



En
handbok utgiven av

FÖRENINGEN
Sesam

Sällskap för fröodling och beskydd av kulturväxter i Sverige

Layout Bengt Sommarin

© Föreningen Sesam 2014

ISBN 978-91-637-7004.3

Tryckeri: Ljungbrgs tryckeri, Klippan

Frö för Framtiden

Småskalig odling av köksväxtfrö

En handbok utgiven av

 FÖRENINGEN
Sesam

Sällskap för fröodling och beskydd av kulturväxter i Sverige

FRÖ- VAD ÄR DET ?

Mattias Iwarsson

När man fröodlar olika grönsaker börjar man ibland att fundera på vad som är ett frö och hur det blir frön i en blomma. Här följer en liten redogörelse för hur man skiljer frö från frukt med exempel tagna ur kulturväxtsortimentet. Det kan vara en första inledande beskrivning av växternas yttre uppbyggnad. Om man vill läsa mer om detta med växtbeskrivningar slår man enklast upp den senaste (28e) upplagan av Krok & Almquists Svensk Flora från 2001. Där finns bra beskrivningar av alla våra vilda växters form med teckningar och förklaringar av begreppen.

Blomman

Att den vanliga blomman består av kronblad, foderblad, ståndare och pistill vet de flesta. Kronbladen kan vara fria som hos kålväxter eller sammanvuxna som hos gurkväxterna. Det senare kallas en krona. Ståndare består av sträng och knapp. Knappen producerar pollen alltså blommans hanliga (♂) celler. Pistillen utgörs av märke, stift och fruktämne. I fruktämnet finns fröanlagen - de honliga (♀) köns-cellerna.

Frukten

Pistillen har ett eller flera märken som är mottagliga för pollenkorn. Om lämpliga (från rätt art) pollenkorn fäster på märket, växer pollenslangar ner genom stiftet till fröämnen. Olämpliga pollenkorn kan vara pollen från samma individ (själv-pollination) i vissa fall som hos kål. Detta är ett sätt att främja korsbefruktning hos vissa arter. Vid befruktningen samman-smälter en kärna från pollenslangen med en äggcell i fröämnet till ett embryo. Därefter sammansmälter den andra kärnan från pollenslangen med en cell nära äggcellen. De senare kommer att dela sig till fröets frövita som förser embryot med näring.

Växterna har vad man brukar kalla dubbel befruktning. Ytterst har pistillen en vägg bildad av fruktbladen. Ibland kan man se antalet fruktblad som bygger upp en frukt t. ex. på blåklockorna som är femtalig. De har en femkantig kapsel.

Uppdelning av frukterna

Frukternas vägg kan vara torr och hård eller mjuk och saftig. Kapseln har torr vägg och kan öppna sig med porer (blåklocka) eller sprickor (nejlikväxter). En speciell typ är baljkapsel som förekommer hos riddarsporre och svartkummin. Ärtväxterna kännetecknas av baljor som spricker upp efter två linjer med frön utmed kanten på båda halvorna. I vissa fall sker uppsprickningen explosionsartat då fröna slungas iväg upp till flera meter från moderplantan. Till baljväxterna hör exempelvis ärt, böna och bonböna.

Skidan består liksom baljan av två halvor men delas mitt itu av ett tunt membran. Den är särskilt tydlig hos Judaspenningar, där membranen utgör eternellen. Inom familjen kålväxter är skidan den vanligaste typen av frukt. Fröna sitter fast på membranen. Hos många arter är skidan förlängd av ett sterilt spröt. Det är stiftet som växer till. Detta är typiskt för kål, rädisa och rättika. Strandkål har enfröiga skidor med mycket tjock vägg. Arten sprids på havsstränder och frukten tål att ligga länge i saltvatten utan att tappa grobarhet. Några arter av kålväxterna har ledskidor som bryts av och sprids i delar.

Nöt

En nöt är en enfröig frukt med torr vägg som inte öppnar sig. Tänk på en hasselnöt. Den spricker sönder när grodden växer ut. För vindspridning har vissa nötter vingar till exempel lönn. Ibland kan blomhylllet vara vingat som hos trädgårdssyra. Spenat och betor har också hulle som omsluter nöten. Alldeles speciell är de asterväxters frukter som ofta är försedda med hårpenslar för vindspridning. Goda exempel utgör haverrot, svartrot, endive och sallat. Även gräsväxterna har en typ av nöt. Ofta sprids nötterna

inneslutna i gräsblommans agnar. Bland nyttoväxterna finns sädeslagen och majs.

Ibland kan en pistill ge upphov till flera frukter. En typ kallas klyvfrukt. Kända exempel är alla selleriväxter (flockblommiga) Apiaceae och mårväxterna (Rubiaceae) som båda har två delfrukt. Till selleriväxterna hör dill, persilja, selleri, palsternacka och morot. Dessa klyvfrukter har lister, eller krokor för att spridas med djurens päls. Plisterväxterna (Lamiaceae) och förgätmigejväxterna har 4 delfrukt exempelvis myntor och gurkört.

Bär

Ett bär som blåbär har saftig, mjuk fruktvägg och många frön inne i bäret. Gurka, pumpa, squash, gyllenbär och tomat är också bär. Bären äts av djur och människor. Fröna ökar sin grobarhet efter att ha passerat tarmen av ett djur. Paprika är ett mellanting mellan en torr kapsel och ett bär men räknas till bären.

Rosväxter

Mest variabla är rosväxternas (Rosaceae) frukter. Smultron och jordgubbe är falska frukter. Fruktköttet består egentligen av den uppsvällda blomaxeln detsamma gäller nypon där blombotten blir urnformad. På ytan av smultron och inuti nyponen sitter många små nötter som klarar att gå genom djurens tarm. Till rosfamiljen hör också en mängd stenfrukter som körsbär, plommon och persikor. Fruktorna har ett frö omslutet av en köttig fruktvägg med ett inre hårt skikt, fruktstenen = kärnan sprids av djur och människor. Äppelfrukten är speciell, där har blomaxeln svällt upp och blivit köttig medan fruktväggen består av den tunna, vassa kärnhusväggen. Kärnorna är frön i denna frukt. Äppelfrukt har bland annat päron, äpple, kvitten och hagtorn.

Frögroning

Vad är det som styr groningen? Ett frö kan gro när groningsförhållanden (temperatur, fukt, syre, ljus) är lämpliga. Saknas någon av dessa faktorer (vanligen fukt) är fröet *stilla* och grov inte.

Är groningförhållandena ideala men fröet ändå inte groor är fröet i *groningsvila*. Stilla frön och frön i groningsvila ska skiljas från frön som inte groor för att de är *livsodugliga* eller *döda*, till exempel för att de är skadade, saknar embryo eller blivit för gamla. Groningsvila, som även förekommer hos odlade växter kan brytas på flera olika sätt. De flesta frön är i groningsvila precis när de mognat. Bland de vilda växterna i Sverige måste de flesta ha en vintervila för att bryta groningsvilan. Ett par månader i djupfrys kan ge motsvarande effekt. Somliga arter kräver då att fröet först tagit upp vatten innan det utsätts för köldperioden. Processen kallas då *stratifiering*. Nästan alla ekonomiväxter har sitt ursprung på mycket sydligare och varmare breddgrader och behöver därför ingen köldbehandling. De kräver dock en period av *eftermognad* för att bryta groningsvilan. Eftermognaden påskyndas av högre temperatur. Groningen sätter vanligtvis igång när vatten tränger in genom fröskalet. En del arter, t ex bland ärtväxterna, har fröskalet som vatten eller syre nästan inte kan tränga igenom. Fröskalet behöver brytas ned antingen av mikroorganismer i jorden under lång tid, utsättas för eld i en del extrema fall eller nötas mekaniskt. Man kan stimulera detta genom att fila eller sandpappra på fröskalen före sådd.

Vid groningen tillväxer embryot. Ofta är det roten som först sticker ut genom fröväggen. Sin näring får det från frövitans tills dess eget klorofyll kan producera tillräckligt med näring för tillväxten. Bland ärtväxterna finns exempel på frön där hjärtbladen sitter kvar innanför fröväggen och en rot och ett skott växer ut.

Blomväxterna brukar delas in i enhjärtbladiga, monokolydoner och tvåhjärtbladiga, dikotyledoner, beroende på hur många blad groddplantan får vid groningen. Till de enhjärtbladiga hör exempelvis gräs (sädesslagen), lök, liljor och orkidéer.

Hur skall man förvara fröer?

För att kunna förvara alla typer av fröer väl är det viktigaste att först kunna torka dem väl. Vattenhalten skall ner till mellan 3 och

5 % av vikten. Vid torkningen bör fröproverna inte utsättas för högre temperatur än 25 grader Celsius. På torkplatsen bör luftfuktigheten helst ligga omkring 10 %. Det är svårt att hitta en sådan plats. I hemmamiljön får man prova i pannrummet, ovanför kyl- eller frysskåpet. Det tar mellan 2 och 4 veckor för att fröproverna skall ha torkat färdigt. En torkfläkt (svamp och grönsakstork) med termostat kan snabbt torka fröer och fröförpackningar. När de torkat skall de placeras i torra papperspåsar i tätt igenknutna plastpåsar med så lite luft som möjligt. Sedan förvaras fröproverna vid minus 20 grader Celsius i stort sett hur länge som helst. Alltså torkningen är A och O. Källa för denna beskrivning är Nordiska Genbankens hemsida.

Har man ont om frysutrymme är kylskåp mycket bättre än rumstemperatur. Frysningen i sig är inte så viktig, men ju lägre temperatur, dess längre hållbarhet. Är fröerna mycket hårt torkade kan det vara idé att ta upp dem ur påsarna i vanlig luftfuktighet något dygn innan sådd.

PERSILJA

Mattias Iwarsson

Av persilja odlas två huvudtyper, bladpersilja *Petroselinum crispum*. Foliosum-Gruppen och rotpersilja *Petroselinum crispum* Tuberosum-Gruppen. Den slätbladiga bladpersiljan anses vara den ursprungliga "vildformen" ur vilka de tjockrotade och krusbladiga sorterna valts ut. I vissa landsändar och ofta även i matvaruhandeln kallas rotpersilja för persiljerot.

Persilja tillhör sellerifamiljen Apiaceae som bland annat karaktäriseras av de flockblommiga blomställningarna och att blomman producerar två hängande klyvfrukter. Det vi kallar frön är alltså nötter med tre låga åsar på den yttre ryggsidan.

Det bör påpekas att vildpersilja (*Aethusa cynapium*) är en helt annan art. Det är ett allmänt, giftigt ogräs som inte kan hybridisera med persilja. Persilja kan någon gång frösprida sig i naturen men finns då huvudsakligen nära gamla odlingsplatser.

I SKUD Svensk Kulturväxtdatabas finns i januari 2008, 39 sorter bladpersilja och 8 rotpersiljesorter upptagna.

Odling

Persiljefrö har rykte om sig att vara lite osäkra med grobarheten. Man kan förbättra resultatet genom att fukta eller blötlägga fröet ett dygn innan sådd. Ytterligare tips är att lägga fröna mellan två väl fuktade läskpapper eller hushållspapper, och förvara fröna så i kyl i två veckor. Vissa vårar misslyckas sådden men man kan inte rekommendera sådd i kruka inomhus, vid fröodling, för utplantering senare. Kruksådda plantor får mer greniga rötter än vid direktsådd. Det kan kanske accepteras för bladpersilja men inte för rotpersilja.

Växten är tvåårig men odlas bara det första året som grönsak, för att skörda bladrosetten eller den uppsvällda pålroten. När det gäller bladen är det värdefullt om bladskafthen pekar uppåt så att bladen kommer upp från jorden och när det gäller roten bör man tänka på att få så stora och släta pålrötter som möjligt.

Fröodling

Vid fröodling gäller att den under det första året samlade näringen i roten övervintras, för att det andra året få maximalt med blomställningar. Odlingarna bör vara på öppen solig plats för att växten skall hinna få mogna frukter. Planteringen kan ske i täckodling med halm vilket ger jämnare vattentillgång. Den första månaden skyddas plantorna med odlingsväv både mot hungriga rådjur och mot morotsflugor som kan skada. Från roten växer andra året upp en 30–70 cm hög blomställning ofta med några sidogrenar. Blommorna sitter i flockar och är små, gulgröna och lockar till sig många insektspollinatörer. Persilja är korspollinerad vilket gör att fröodling måste ske med stor aktsamhet. Det är viktigt att kontrollera att det inte finns andra persiljeplantor i blom i grannskapet, de närmaste 500 metrarna.

Bladpersilja

Vid fröodling av bladpersilja tas växterna upp i augusti-september, då bladrosetterna ofta börjar gå i vila. Om rötterna skyddas med granris och nät kan de också övervintras på plats i odlingen. Enligt äldre beskrivningar bör sådd av bladpersilja för fröodling ske först i maj-juni (Gram 1919). Den sena sådden skall ha fördelen att ge fröplantor som är i bästa växtfas för att övervintra. Om sådd sker tidigt på säsongen är risken större att en del plantor går upp i blom redan första året eller att de inte klarar övervintringen.

Gallring bör naturligtvis ske så att plantorna kan utvecklas bra, cirka 10 cm mellan plantorna och 30 cm mellan raderna. För att få lämpliga fröplantor väljs i första hand de rikbladiga med bra

riktning på bladskäften och där rötterna huvudsakligen består av en pålrot.

Det är viktigt att hela roten följer med, man bör vinnlägga sig om att få med även den smala lilla svansen längst ned. Därför måste man gräva djupt. Det gäller att krus/slätbladigheten stämmer med sorten och avsmakning bör också utgöra en viktig selektion när de individer väljs ut som skall få fröodlas nästa år.

Övervintringen kan ske på olika sätt, jordslagna på friland eller i växthus, i stuka, i sand i kallkällare eller jordkällare. Bladen plockas försiktigt av med en liten knyck i sidled. Tillväxtpetsen får absolut inte skadas och det bör inte vara alltför mycket bladskaftrrester kvar omkring den. Den möglar annars lätt. Rötterna kan förvaras i sand i en kall- eller jordkällare. Rotens utseende är av underordnad betydelse när det gäller bladpersilja.

Om övervintringen sker på den plats man avser att fröodla bör man se till att de utvalda plantorna kommer på lämpligt avstånd för det andra årets utveckling, 30 – 50 cm mellan plantorna bör man räkna med. Om övervintringen sker inomhus planteras rötterna ut i april. De stammar som växer upp är ofta örtartat mjuka och bör bindas upp med stödkäppar vid behov. Under eftersommaren bevakas blomställningarnas mognadsgrad. När frukterna, som vi i allmänhet kallar fröna, börjar få en brun-beige färg klipps blomställningarna av och läggs på tork.

När hösten kommer med alltför mycket fukt och frostrisk är det dags att dra hela fröplantorna rakt upp med rot och allt. Hela fröskörden binds i buntar och hängs på tork med rötterna upp. Då kan frukterna ta upp något av den näring som återstår i rötter, stam och blad och får efter mogna någon månad. Fröna (frukterna) tröskas genom att blomställningarna gnuggas (gärna med en gammal utsliten handske på, som skydd mot allergiframkallande direktkontakt).

Rotpersilja

Liksom andra rotfrukter behöver rotpersilja lång odlings-säsong, sås tidigt när jorden rett sig och skördas sent. För full utveckling är det särskilt viktigt med jordens struktur och pH. Mullrik, djupgrävd jord med pH omkring 6,5 rekommenderas (Truedsson 1999). Gallring av frösådden bör ge 10 cm mellan plantorna och cirka 30 cm mellan raderna.

När frostrisk inställer sig i september-oktober grävs rötterna upp och de som smakar bra och har godkänd form övervintras. Pålrötternas skottspets skall då plockas fria från blad genom att bladskafte bryts i sidled ett och ett tills tillväxtpunkten är fri. Rötterna sätts i sand i en hink så att skottspetsen sticker upp någon centimeter. Lämpligt antal rötter beror på plats och mål-sättning men bör aldrig understiga 10 för att säkerställa korspolli-nering. Detta för att bevara de genetiska sortegenskaperna.

Övervintringen sker bäst i sand i kall- eller jordkällare. Då rotfrukter är begärliga för möss bör man placera lite blad av örnbräken (*Pteridium aquilinum*) intill. Det har en för möss från-stötande lukt. När jorden rett sig, i april- maj, planteras rötterna ut, 30-70 cm mellan kan vara lämpligt avstånd för full utveckling. Fröodlingen går till på samma sätt som med bladpersilja.

Grobarhet omkring 70% vid god fröutveckling, optimum ligger vid omkring 22-23 °C. Groningstiden kan bli 6-8 veckor.

Källor

Biggs, Tony. 1982. *Konsten att odla grönsaker*. Stockholm.

Gram, Hans. 1919. *Köksväxternas fröodling, bearbetning för svenska förhållanden av John Gréen*. Stockholm faksimil 1985.

Seymour, John. 1982, *Självbushållning i trädgården*. Stockholm.

Truedsson, Åke. 1999. *Odlarglädje i grönsakslandet*. Stockholm.

MOROT

Mattias Iwarsson

Morot, *Daucus carota*, är en tvåårig ört i den flockblommiga (Apiaceae) familjen. Den strävåriga växten känns lätt igen på de speciella, hopdragna blomställningarna både i knopp och efter blomning. Den odlade morotens vilda ursprung finns i Medelhavsområdet. Vildmorot (*D. c. carota* och *sativus*) växer allmänt i södra och mellersta Sverige, ofta på vägkanter och på av människan störda lokaler. Den har vit, ofta grenad rot.

Korsningsrisker

För fröodling, där sortegenskaperna är viktiga, måste man ta hänsyn till att morot är en korspollinerad art, där pollen förs över mellan individerna med hjälp av olika insekter. För att kunna fröodla måste man alltså se till att inga vildmorötter eller odlade morötter av andra sorter, finns blommande i närheten. Ett skyddsavstånd på minst 500 meter från fröodlingen, bör noggrant kontrolleras. Korspollineringen gör det också nödvändigt att se till att få upp mellan 10 och 15 morötter med blomställningar. Detta för att tillräcklig korspollinering skall åstadkommas och fröet behålla de speciella sortegenskaperna. Varje blomma producerar två frukter. Vardera har fyra rader med krokförsedda taggar på yttersidan (ryggsidan).

Varianter

De odlade sorterna kan samlas i grupper med vit, orange och nästan svart-violett färg. En äldre indelning urskiljde karotter som en grupp, de skulle ha trubbigt, korta rötter med bred konform eller kägelform. De övriga vanliga morötterna, karaktäriserades av en smal konform eller långsträckt cylindriska. Indelningen är mycket svår att upprätthålla då övergångstyper är kända sedan lång tid.

I den svenska kulturväxtdatabasen, SKUD, finns inte mindre än 167 sorter med i januari 2008. Dessa är alla dokumenterade i olika svenska frökataloger och trädgårdsböcker.

Odling

Fröodlingen sträcker sig alltså över två år. Det första året sår man frukterna (fröna) och som vid vanlig morotsodling med cirka 30 cm mellan raderna. För att motverka morotsflugor och andra parasiter, rekommenderas odlingsväv över eller som en skärm omkring odlingen. Gallring bör ske mycket omsorgsfullt för att få god ut-veckling på varje morot. En djupgrävning, två spadddjup året före odlingen rekommenderas åtminstone i lerjordar. En lucker jord gör att morötterna växer till snabbt. På hösten tas morötterna upp försiktigt genom att man gräver djupt, för att få med så mycket av roten som möjligt. Det är en fördel om den smala svanslika rotspetsen kommer med. Det är just i den delen som nästa års tillväxt sätter igång.

Fröodling

Endast fina, sorttypiska morötter övervintras, grenade och otypiska kan avsmakas. För att vara säker bör ett 20-30-tal övervintras. Vid urvalet bör alla sortkaraktärer bedömmas. Färg, form och naturligtvis ett så friskt material som möjligt måste väljas ut. De utvalda skall blastas av genom att bladen dras av med en knyck, i sidled. Det är viktigt att inte skada uppstår på skottspetsen där blomställningen skall växa upp nästa år. Om bladskaffet lämnas kvar ruttnar de under vintern, en röta som kan sprida sig till den känsliga skottspetsen. Vinterförvaringen kan ske på lite olika sätt, svalt och frostfritt i en stuka eller hellre i sand i en hink gärna i en kall- eller jordkällare. Morotens nacke kan sticka upp ett par centimeter.

Man bör noggrant övervaka att inte råttor och möss ger sig på rötterna. Finmaskigt nät kan rekommenderas och ett gammalt knep är att täcka morötterna med blad av örnbräken, *Pteridium*

aquilinum. Förvaringen får inte bli tättslutande, då mögelbildning snabbt uppstår.

Fram på vårkanten brukar det komma små bleka blad och ofta täcks moroten av ett tätt "skägg" av små vita rötter. Detta skall helst bevaras vid planteringen då det utgör de sugrötter som skall sätta igång tillväxten, år två. Morötterna kan planteras ut april – maj. Om de täcks med fiberduk skyddas de lite mot frost och även mot rådjur som kan sparka upp och äta upp dem eller bita av de nya färska blad som kommer först på våren. Om man har möjlighet kan man driva morötterna i växthus för att senare plantera ut dem på friland. Stora plastkrukor, plastventilationsrör eller hinkar rekommenderas för detta. Omplanteringen på friland måste göras mycket försiktigt då det är lätt att skada den nya tillväxten. En fördel kan vara att dessa förodlade, går upp och blommar tidigare än omkringväxande, vilket motverkar oönskad korspollinering.

Det andra årets tillväxt består av en mer än meterhög blomställning som ofta har sidogrenar, ibland kan det komma flera blom-skott från en och samma morot. Det är viktigt att de utplanterade morötterna har gott om plats, en tumregel kan vara att plantera med 70 cm mellan varje morot. På våren kan detta se glest ut men då de blommande plantorna har kraftiga blad i en rosett och senare sidogrenar lönar det sig att lämna gott om plats. Täckande odlingsväv tas bort i juni så att inte tillväxtens hindras. Mot slutet av augusti bör man kontrollera att inte blomställningen bryts. Uppbindning med käppar kan vara nödvändig. Blomställningarna följs under sommaren och när de har gulnat och börjar gå över åt brungul färg kan de klippas av och utgör den första fröskörden. De läggs öppet på ett torrt ställe, inte i direkt solsken, för eftermognad. Temperaturen bör inte överstiga 25 grader, något som de professionella genbankerna kommit fram till med vetenskapliga experiment. På Nordiska Genbankens

hemsida finns mycket intressanta fakta om frötorkning och fröförvaring för fröodlare.

Fröskörd och tröskning

När odlingssäsongen går mot sitt slut med mer omfattande regn och eventuellt frost är det dags för skörd. Man drar då upp hela växten med roten rakt upp och samlar ihop alla fröplantorna med ett snöre runt basen. Det brukar behövas en stor svart plastsäck för att få plats med alla plantorna. De bör behandlas med stor försiktighet annars trillar en del av fröskörden av. Hela bunten med plantor hängs upp sedan plasten tagits av, på ett torrt och luftigt ställe med de då utsugna modernmorötterna sittande kvar högst upp. Detta kan betyda att fröutbytet blir bättre, då näring från rot, stam och blad går ut i frukterna. Efter några veckor när hela växterna är torra, klipps alla blomställningar av och frukterna kan tröskas ut ur varje blomställning. Genom att gnugga varje blomställning lossas frukterna och blomställningen med stödbladen kastas. De som vill undvika att utsätta sig för stor allergirisk bör använda ett par gamla tunna skinnhandskar. Det har ibland framhävts att man inte bör gnugga frukter av de flockblommiga växterna då de har fina gångar med aromatiska oljor som bryts. Detta skall enligt somliga, förkorta frukternas livslängd. De torra fröna kan sållas så att små outvecklade frukter tas bort. Om möjligt bör fröna eftertorkas i en torkfläkt vid mindre än 25 grader. Även papperspåsar för fröförvaringen kan torkas. En god fröodling av 10-12 morötter kan ge cirka 1,5 liter frö som ryms i en tvåkilos sockerpåse. Den stoppas i en stor frysplastpåse och luften sugs ur och knyts igen och djupfrysas till minus 20 grader. Dubbla fryspåsar rekommenderas. Om morotsfrön förvaras så kan de behålla grobarheten i mer än 12 år. Grobarheten ligger normalt på mellan 70 och 85 % vid den optimala temperaturen 25 grader C.

Källor

Föreningen Sesam 1991. *Introduktion till fröodling av köksväxter*. Stockholm.

Gram, Hans 1919. *Köksväxternas fröodling, bearbetning för svenska förhållanden av John Gréen*. (Faksimil 1985). Stockholm.

Truedsson, Åke. 1999. *Odlarglädje i grönsakslandet*. Stockholm.

<http://www.nordgen.org/ngb/> med olika databaser.