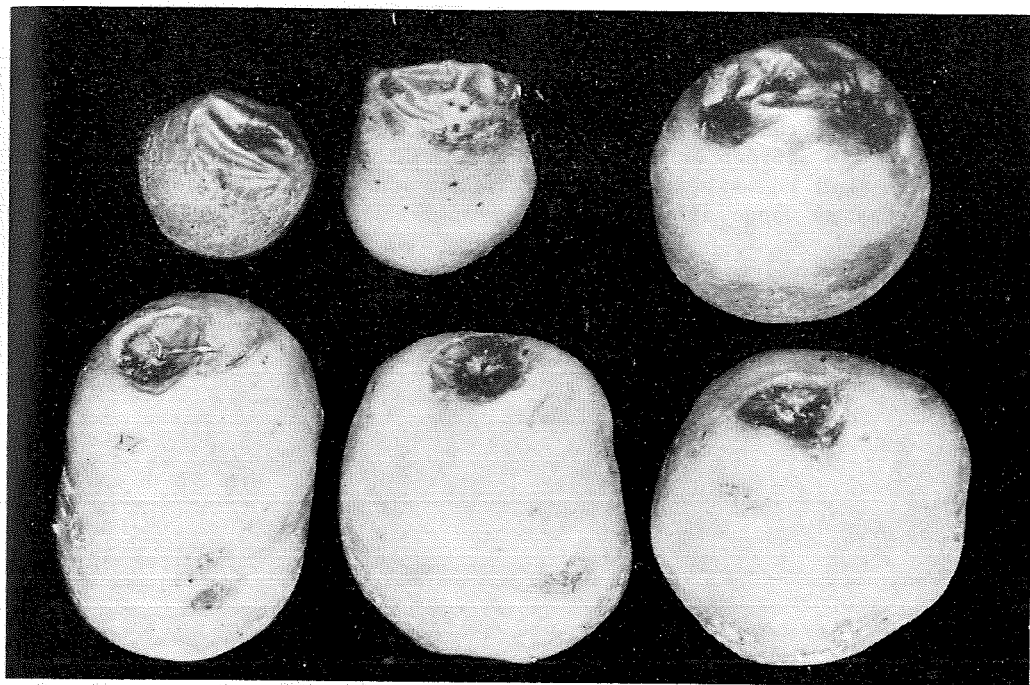


VÄXTSKYDDSS- NOTISER

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



ÅRGÅNG 29

NUMMER 1

1965

Innehållsförteckning

Börje Olofsson: Blastdödning och kärplingsmissfärgning	2
Åke Borg: Ett fall av molybdenbrist hos blomkål ...	9
Kerstin Rydén: Skummjolk som växtskyddsmedel	12

Blastdödning och kärldringsmissfärgning

Att skaffa bort potatisblasten i god tid före upptagningen är nödvändigt ur flera synpunkter. Den viktigaste anledningen är att eliminera risken för nedsmittning av knölnarna med brunröta. En bladmögelfläck fortsätter nämligen produktionen av sporangier så länge det finns grön bladmassa, men organismen bryts ned och förökningskropparna inaktiveras så småningom sedan bladen vissnat. Skörd av o mogen potatis med dåligt skal medför oerhörda risker för nedsmittning om inte bladmögelbekämpning och blastdödning sköts perfekt, i synnerhet om väderleken vid skörden är fuktig. Potatis, som skall lagras bör alltså aldrig skördas så länge infektiös blast finns på fältet.

Blastdödning är nödvändig och lönsam även under bladmögel fria förhållanden, eftersom den underlättar upptag-

ningsarbetet väsentligt och ofta är en förutsättning för att upptagningsmaskinerna skall fungera bra. Under år med goda tillväxtbetingelser kan det vara nödvändigt att avbryta tillväxten tidigt för att undvika ogynnsam storleksfördelning hos knölskörden. Oberoende av blastdödningsmedel och metod skjuter då ofta stjälkbasen nya skott, som kan ställa till besvär. (Fig. 1). Eftersom de lätt infekteras av bladmögel, hör de snarast avlägsnas genom en förnyad blastdödning.

Vissa år kan frosten döda blasten i lämplig tid före upptagningen. Det bör emellertid observeras, att låga temperaturer inte förmår döda alla bladmögel sporangier, varför blasten även vid fullständig nedfrysning förblir infektiös ända tills sporangierna inaktiveras av torra eller bakterieangrepp. Som exempel på detta kan nämnas att blad-



Fig. 1. Ringen markerar en planta som efter blastdödning skjutit nya skott från stjälkbasen. Samma planta återfinns på fig 2.



Fig. 2. Riklig nyskottbildning hos en blastdödad planta.

mögelangripna, krukade potatisplantor kölldöddades i en kylkammare, som höll konstant -8°C . Efter 2, 5, 8 och 11 dagars köldbhandling bereddes en sporsuspension av frusna, infekterade blad, vilken sprutades på oinfekterade potatisplantor. Därvid infekterades 90—95 % av deras småblad oberoende av infektionsmaterialens köldbehandlingstid om detta hindrats att torka. Infektionsförmågan hos de frusna bladen minskade snabbt om de under köldbehandlingen förvarades i torr miljö. (Rel. luftfuktighet 40—60 %).

Blasten kan i övrigt förstöras på mekanisk väg eller genom sprutning med kemikalier.

Mekanisk blastdödning

I husbehovsodlingar eller vid odling av brunröteresistenta potatissorter bör enbart mekanisk blastdödning kunna tillrådas under normala väderleksförhållanden. Blasten kan då huggas av

med lie eller slättermaskin och föras bort från fältet. Ett specialredskap för mekanisk blastdödning är blastkrossen, som anslutes till traktorns kraftuttag och piskar sönder blasten med roterande slagor eller kedjor. Avverkningsförmågan är stor eftersom körhastigheten kan hållas relativt hög. Traktorhjulen bör vara försedda med blastavskiljare så att inte blastdelar pressas ner mot marken och blir svåråtkomliga för krossens roterande organ. På lätta jordar kan en del knölar blottläggas och utsättas för solljus med grönfärgning som följd. I sådana fall bör fältet genast efter blastkrossningen kupas om.

Den mekaniska blastdödningen avbryter tillväxten och underlättar upptagningen, men något verksamt medel mot brunröteinfektioner är den inte. Vid fuktig väderlek blir nämligen gröna blastrester liggande kvar lång tid på och mellan raderna mer eller mindre oskyddade för bladmögelangrepp, som i sin tur kan orsaka knölinfektioner. (Fig. 3). Mekanisk blastdödning synes alltså ha ett begränsat användningsområde och bör vid odling av brunröteskänsliga potatissorter under normala och fuktiga väderleksförhållanden kompletteras med kemisk blastdödning. Endast under relativt torra, varaktiga väderleksperioder vid bladmögel fria förhållanden torde kemisk blastdödning kunna undvaras. Man måste då ha klart för sig att risk för infektioner kan föreligga så snart väderleken åter blir fuktig. Om bladmögelangrepp finns i odlingen vid tiden för blastdödningen bör beståndet snarast sprutas med brännande preparat. Eventuellt kvarstående stjälkar kan då senare förstöras med blastkross.

Kemisk blastdödning

Sedan det visat sig att mekanisk blastdödning under bladmögelår ibland givit otillfredsställande skydd mot brunrötan har den kemiska blastdödningen kommit att spela en stor roll i



Fig. 3. Vid blastkrossning av kraftig blast ligger vid fuktig väderlek gröna blastrestre kvar i raderna lång tid. I raderna till höger på bilden har bladen före krossningen sprutats med blastdödningsmedel och vissnat.

rationell potatisodling. Men växtkraftig, välutvecklad blast är mycket motståndskraftig mot kemikalier. Oberoende av preparatval är det på grund av sprututrustningarnas otillräckliga kapacitet ofta omöjligt att förstöra hela blasten med en enda sprutning, varför en kompletterande behandling kan behövas. Kan detta förutses är det ofta bättre att göra båda behandlingarna med reducerad dos, än att göra den första med överdos, som ändå inte ger avsedd verkan. Sprutningens utförande, sprutans kapacitet, vätskemängden och trycket har vid blastdödning större betydelse för resultatet än när det gäller förebyggande bladmögelsbekämpning. Hög vätskemängd (800—900 l pr ha) under högt tryck ökar möjligheten till ett lyckat resultat. Vätskemängd och preparatdos bör i övrigt anpassas efter blastens storlek och växtkraft.

Preparat. Alla kemiska blastdödningsmedel är farliga eller giftiga och måste därför hanteras med varsamhet efter bruksanvisning och givna in-

struktioner. De preparattyper, som nu står till förfogande är dinoseb, diquat (Blastone-Reglone), DNOC, natriumklorat (Klorex), natriummonokloracetat och svavelsyra. Flertalet av dessa medel har jämförts vid Växtskyddsanstalten i otaliga försök i samband med prövning av nya preparat. Nedan följer ett sammandrag av försöksresultaten 1961-1964.

Välutvecklade bestånd med sorterna Bintje, King Edward, Magnum bonum, Up to date, Elsa och Dianella användes. Sprutningen utfördes med traktorburen sprutramp, ryggburen motorspruta eller vanlig ryggspruta.

Effekten avlästes i allmänhet 3—4 gånger under den närmaste tiden efter behandlingen. Siffrorna i tabellen anger den procentuella effekten vid slutavläsningen, som 1961 gjordes efter 12 dagar, 1962 och 1963 efter 8 dagar och 1964 efter 11 dagar. (Medeltal). Varken brunröta eller kärplingsmissfärgning av betydelse förekom i försöken om man undantar ett försök 1963, där

Tabell 1. Resultat av blastdödningsförsök 1961—1964.

Behandling	1961 2 försök		1962 4 försök		1963 3 försök		1964 4 försök	
	Blad	Stjälkar	Blad	Stjälkar	Blad	Stjälkar	Blad	Stjälkar
Svavelsyra 80—100 l/ha	100	95	86	28	98	48	92	50
Natriumklorat 30 kg/ha	100	72	97	8	97	23	95	26
Dinoseb 3 kg/ha	—	—	97	29	99	21	95	26
Diquat 2.2 kg/ha	100	93	95	5	99	18	93	19

natriumklorat orsakade relativt hög frekvens missfärgning.

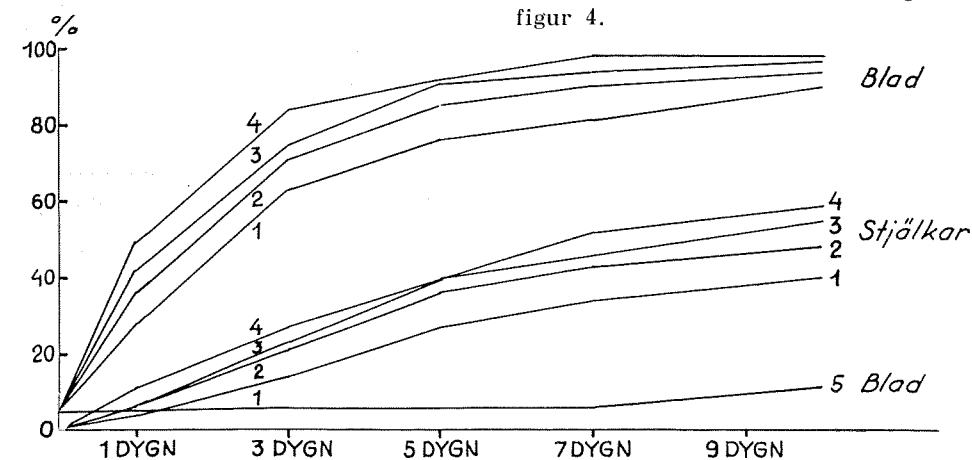
Svavelsyra, som i de flesta fall ger snabb blastdödnings effekt medför trots användning av s.k. syrainjektor vissa olägenheter vid hanteringen, vilket gör den mindre attraktiv. I vissa landsdelar används den fortfarande i stor utsträckning, medan man i andra mer och mer gått över till lätthanterligare preparattyper, kanske främst diquat (Blastone-Reglone) och dinoseb.

Under 1964 utfördes en serie blastdödningsförsök rörande dessa medels användbarhet under olika klimatiska förhållanden. Försök planades i Norrland, Mellansverige (3 st.) och Sydsverige (4 st.). De norrländska försöken kunde inte genomföras på grund av att blasten på ett tidigt stadium skadades av frost.

Försöksled.

1. Blastone-Reglone 3 liter pr ha
2. " " 5 " " "
3. " " 7 " " "
4. Stemmex D (dinoseb) 30 " " "
5. Kontroll

Förutom ovanstående led rekommenderades prövning av mekanisk blastdödning med resp. utan efterföljande besprutning, samt svavelsyra, natriumklorat eller annat medel efter fritt val. Försöken utfördes med traktorsprutor i bladmögelfria fältodlingar. 2 försök gjordes i var och en av sorterna Bintje, King Edward och Magnum bonum och ett försök i Dianella. Vätskemängden var 600—900 liter pr ha beroende på blastens storlek. Effekten på blad och stjälkar bedömdes 4—5 gånger under de närmaste 2 veckorna efter behandlingen. Genomsnittsvärdena för de 7 försöken framgår av figur 4.



Figur 4. Resultat av blastdödningsförsök 1964 (100 = helt nedvissnad blast).

Besprutningen gav ungefär samma blastdödande effekt i båda försöksområdena. Dianella-blasten var som väntat betydligt motståndskraftigare än blasten på matpotatissorterna, där bladen i flertalet försök var döda 10 dagar efter behandlingen. Skillnaderna mellan de olika sprutade leden var små, men Blastone-Reglone gav, särskilt i den lägsta dosen, något långsammare effekt än dinoseb. Före upptagningen totaldödades blasten på det obehandlade ledet av frosten.

Från varje försöksled uttogs c:a 40 kg knölar som skördeprov för undersökning av brunrötefrekvens och kärtringsmissfärgning. I proven förekom inte en enda brunröteknöl vare sig på behandlat eller obehandlat.

Vid undersökningen rörande kärtringsmissfärgning genomskars 100 knölar per försöksled varefter bedömningen skedde efter följande skala, som grundas på missfärgningens intensitet och omfattning, varvid hänsyn tas till utbredning samt "djup" i kärtringssystemet räknat från naveländan.

A. Koeff. 0.

1. Normal färg
2. Guldfärgning till ett djup av högst 15 mm räknat från naveländan.

B. Koeff. 0,1.

1. Guldfärgning till ett djup av mer än 15 mm.
2. Svag mörkfärgning till ett djup av högst 15 mm.

C. Koeff. 0,2.

Svag mörkfärgning till ett djup av mer än 15 mm.

D. Koeff. 0,5.

1. Medelstark mörkfärgning. Kärtringar och angränsande vävnad mörkfärgad till en skittjocklek av högst 0,5 mm.
2. Naveländsnekros grundare än 1/10 av knölens längd.

Index

$$100 \times \frac{0,1 \times \text{frekv. B} + 0,2 \times \text{frekv. C} + 0,5 \times \text{frekv. D} + 1,0 \times \text{frekv. E}}{A + B + C + D + E}$$

E. Koeff. 1,0.

1. Stark mörkfärgning.
2. Naveländsnekros djupare än 1/10 av knölens längd.

Koefficienterna tar sikte på knölarnas användbarhet för konsumtion. I grupp B försvann huvuddelen av missfärgningen vid kokning, medan den försvagades i grupp C, där dock mörka kärlstänger nästan alltid observerades. Totalindex för försöksledet erhöles som summan av gruppfrekvenserna multiplicerade med resp. koefficient och dividerad med 1/100 av antalet undersökta knölar enl. formel nedan.

I samtliga försök var missfärgningen av relativt svag karaktär och kunde hänföras till grupperna B och C. Genomsnittsindex för leden 1—5 var: 0,5, 0,7, 0,7, 1,1 resp. 0,5. Några från obehandlat avvikande värden erhöles inte heller i de fall då svavelsyra, natriumklorat eller mekanisk blastdödning användes.

I ovannämnda försöksserie, utförd under bladmöglösa förhållanden, påverkades alltså inte knölarnas kvalitet varken i positiv eller negativ riktning. Den genom blastdödningen vunna arbetsbesparingen kunde detta år ha uppnåtts utan användning av kemikalier. Det måste dock understrykas, att infektionstrycket under hösten var i det närmaste obefintligt under hela tidsperioden fram till upptagningen, ett förhållande, som man sällan kan förutse vid tiden för blastdödningen.

Kärtringsmissfärgning

Tyvärr finns det från 1964 exempel på att odlare drabbats av svåra kärtinger genom skadeverkningar på skörden uppkomna i samband med blastdödning med kemiska medel. Till Växtskyddsanstalten har inrapporterats 27 fall med svåra skador, företrä-

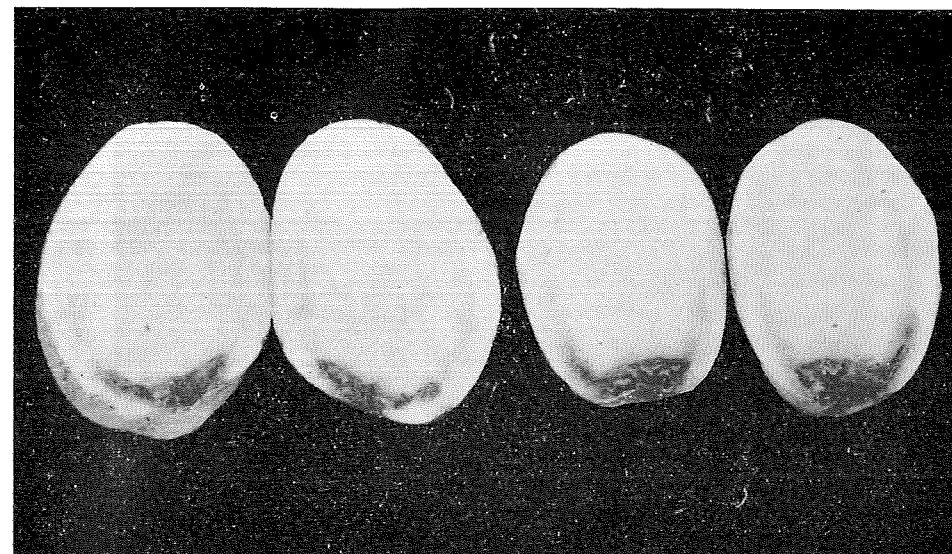


Fig. 5. Genomskurna knölar med naveländsnekros.

desvis från östra delarna av Syd- och Mellansverige samt från södra Halland. Med tanke på blastdödningens omfattning kan dessa skadefall synas vara av mindre betydelse, men tar man i beaktande, att hela skörden i flertalet av dessa fall måste betraktas som osäljbar som matpotatis förstår man, att skadorna för de drabbade odlarna blivit mycket kännbara. 23 av de nämnda skadefallen inträffade i samband med användning av diquat (Blastone-Reglone) och 4 vid användning av blandningen dinoseb + natriumklorat. I samtliga fall rörde det sig om skador i form av naveländsnekros. Sådana har 1964 inrapporterats från Norge, främst vid användning av natriumklorat men också med Blastone-Reglone. I material från ett blastdödningsförsök vid IVK, Nynäshamn konstaterades också nekros vid användning av dinoseb enbart. Denna preparattyp har också i Sydsverige orsakat ett flertal fall med kärtringsmissfärgning av konventionell typ, som dock i allmänhet inte har påverkat knölarnas saluvärde. I detta sammanhang figurerar i mindre utsträckning också svavelsyra.

Naveländsnekros är en skadetyper,

som vi tidigare har mycket ringa erfarenhet av. Den berör de yttre vävnaderna kring naveln, där cellerna vanligen till någon centimeters djup är döda, intorkade och brunfärgade. Se omslagsbilden. Nekrosen övergår ofta in i knölen till en kärtringsmissfärgning av konventionell typ, som sträcker sig mer eller mindre långt fram mot kronändan. (Fig. 5). Vid tangentiellt snitt (om knölen skalas) kan kärtringarna ses som ett mörkt nät. (Fig. 6). Under gynnsamma lagringsförhållanden förvärras inte skadan utan den nekrotiserade vävnaden avkorkas från den friska. Ofta uppstår då ett hålrum innanför skalet vid naveln innehållande utfälld stärkelse. Under fuktiga lagringsbetingelser kan skadan utvecklas till en röta, så att hela naveländen blir en enda bakteriehård.

Missfärgningar i och i anslutning till kärtringssystemet förekom senast i större omfattning under den torra sommaren 1959, då liksom under 1964 svaga missfärgningar även noterades från icke blastdödade bestånd, som utsatts för stark torka. Skador har också noterats då blasten under sådana omständigheter dödats av nattfrost, även



Fig. 6. På ett grunt, tangentiellt snitt synes de skadade kärldrängarna som ett mörkt ädmärket.
Sanitliga fotos K.-P. Berggren

om frostens skuld i dessa fall inte alltid torde vara helt bevisad. Ur kvalitetssynpunkt betydelsefulla skador har dock endast förekommit vid kemisk blastdödning, ofta vid snabb, fullständig effekt, om plantans vattenbalans samtidigt varit allvarligt rubbad av längre tids torka. I vissa fall har bevattnade bestånd undgått skador medan sådana uppkommit på obevattnade, angränsande fält, där tillväxtbetingelserna i övrigt varit likartade. Amerikanska undersökningar visar att även plantornas mognadsgrad spelar en viktig roll för skaderisken, som ökar alltefter som plantorna tillväxer fram till en tidpunkt, då mognaden början inträda och den åter snabbt minskar. Mognadsgraden påverkas som bekant av flera faktorer som jordtyp, gödsling, sortegenskaper, sättningstid och växtkraft.

En mycket viktig fråga gäller skadade knölers användbarhet som föda. Då kärldrängmissfärgningen kan uppkomma oberoende av blastdödningsmetod och medel har man skäl att antaga, att den är av rent fysiologisk natur. När det gäller diquat, som kan ha en viss systemisk effekt, skulle man dock

kunna misstänka, att skador kan uppkomma genom en ökad preparattransport till knölna. Genom analyser av skadade knölar har man dock kunnat konstatera, att deras diquat-halt inte är mycket högre än vad man normalt måste räkna med för denna preparat-typ. Analys av eventuella preparatres-ter i blastdödad potatis är mycket komplicerad och har inte kunnat ut-föras i vårt land, ett förhållande, som måste betraktas som högst otillfreds-ställande. Knölna har därför måst sändas till fabrikantens kemiska labo-ratorier i England. Under hösten ana-lyserades 2 skadade potatispartier rö-rande diquat, varvid hela skadade och hela oskadade knölar samt olika delar av skadade knölar undersöktes. Analy-sens noggrannhet var 0,01 ppm (mil-jondelar).

Analysvärdena är av den storleks-ordning, som erhållits i Danmark av agr. Juhl Petersen, som arbetat med C^{14} — märkt diquat. Vid sprutning med 1,1 kg diquat återfann han 0,036—0,204 ppm i knölna, som av allt att döma var oskadade. Petersen fann ock-så att substansen till största delen transporteras uppåt i potatisplantan.

Tabell 2. Diquat-halten i oskadade och skadade potatisknölar (ppm).

	Oskadade knölar	Skadade knölar		
	Hela knölar	Hela knölar	Skadad del	Oskadad del
Parti A	0,02	0,05*	0,31	0,03
” B	—	0,05	0,29	0,03

* Laborator W. Kirsten, Lanbrukshögskolan, har nu utarbetat en metod för diquat-ana-lys, som givit något högre värde.

Diquat har en förhållandevis låg toxi-citet. ($LD_{50} = 440$). Internationella bestämmelser rörande tolerabel diquat-halt i ätliga växtdelar saknas.

Analys av dinoseb resp. klorat i knölar skadade vid blastdödning med dessa medel har hittills givit negativt resultat.

Hur skall man undgå allvarliga kärldrängskador?

Av det anförda framgår att plantor-nas vattenbalans och mognadsgrad är två viktiga faktorer att ta hänsyn till. Under så extremt torra förhållanden som rådde i vissa områden både 1959 och 1964 måste stor försiktighet iakt-tagas med kemisk blastdödning. Helst bör man då avstå från att använda så-dana preparat eller blandningar, som visat sig kunna orsaka naveländsne-kroser. Eftersom skadorna i allmänhet synes uppkomma i samband med att blasten vissnar, föreligger möjligheten, att genom provsprutning med ryggspruta av några smärre områden på olika delar av fältet avgöra, om skade-risk föreligger. I svårbedömda fall kan man nödgas dröja med blastdödnings-

tills plantorna mognat eller jorden ge-nomfuktats av regn. Risken för blad-mögel och brunröta under väntetiden torde vara liten, eftersom missfärg-ningsfenomen av betydelse i första hand uppkommer under sådana väder-leksförhållanden, då man utan svårig-het kan hålla bladmögel borta från od-lingen genom sprutning. Enligt ameri-kanska försök synes risken för kärldrängmissfärgningar vara mindre vid blastkrossning än vid kemisk blastdö-dning varför krossning under torra, blad-mögelfria förhållanden kan vara ett alternativ. Risken för grönfärgning bör då beaktas. Kvarstående stjälk- och bladresten kan behöva skyddas med fungicider för att senare eventuellt sprutas med brännande blastdödnings-medel.

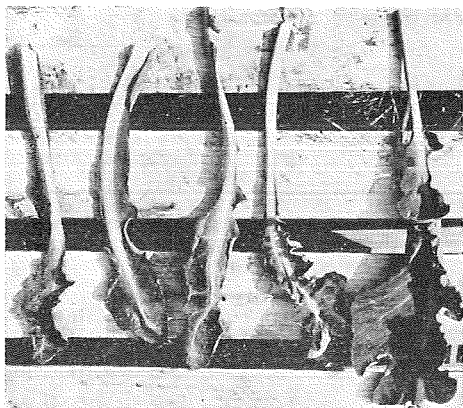
Blastdödning är en viktig odlings-åtgärd, som bör bli föremål för utökad försöksverksamhet. Därvid bör inte bara kemiska metoder undersökas utan också mekaniska och kombination-er dem emellan, för att alternativt skall kunna erbjudas odlare, som fin-ner användning av giftiga och frätan-de kemikalier motbjudande.

Börje Olofsson

Ett fall av molybdenbrist hos blomkål

I odlingar av blomkål ser man ibland en mer eller mindre allmän förekomst av på ett karakteristiskt sätt missbil-dade plantor: bladen utvecklas ej nor-malt. Bladskivan blir oregelbunden, bucklig och eventuellt med uppåtrul-lade bladkanter. Stundom blir den starkt reducerad till större eller mind-re flikar som växer osymmetriskt i

förhållande till den centrala bladner-ven. Skadan syns fr.o.m. några veckor efter utplanteringen eller redan tidi-gare. Senare förvärras situationen i det att de starkast missbildade plantorna ej utvecklar normala kålhuvuden. Bildningen av dessa slår fullständigt fel eller kan mer eller mindre missbil-dade huvuden — eller blombildningar



— växa fram (jämför bilderna). De långsmala, taniga kålbladen benämns i Danmark "salamanderhale" på grund av viss likhet i form med salamandersvansar. I engelsk litteratur talas om "whiptail"-plantor, vilket antyder att bladen påminner om pisksvansar.

Nämnda skada på blomkål, som tycks blivit allmännare under senare år brukar förklaras med att plantorna lider brist på tillgänglig molybden. Brist på detta mikronäringsämne brukar annars ej vålla svenska växtodlare något



Blomkålsplanta med symtom på molybdenbrist, Augusti 1964

bekymmer eller med andra ord, det är sällan som molybdenbrist medför skördedepression i vårt land på jordbruks- eller trädgårdsväxter.

Vissa undantag är dock kända och hit hör kålväxterna, i synnerhet blomkål och broccoli, men även hos t.ex. sallat och morot har molybdenbrist beskrivits i Skandinavien.

Sommaren 1964 rapporterades till Växtskyddsanstalten i Skara om missväxt i blomkål från odlare i Boråsområdet. Hos en specialodlare uppträdde t.ex. svår skada på en odling om något tunnland med praktiskt taget utebliven skörd. Symtomen tydde på molybdenbrist.

Enligt beskrivningar i handböcker t.ex. Kotte 1960 (Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau) står molybdenbrist i samband med flera faktorer. Kotte framhåller följande (fritt översatt):

1. Jordreaktion. I motsats till bor- och maganbrist uppträder molybdenbrist främst på sura eller svagt sura jordar. Gödsling med svavelsyrad ammoniak förstärker och kalkning mot-



Odling av blomkål med typiska symtom på molybdenbrist. Fristad, Västergötland, augusti 1964. Samtliga foto förf.

verkar sjukdomen.

2. Jordstruktur. Skadan förvärras på kompakta jordar. Undvik jordbearbetning då jorden är blöt.

3. Väderleken. Perioder med kyla och torka som hämmar tillväxten kan förstärka molybdenbrist.

4. Kväve. Riklig kvävegödsling framkallar sjukdomsbilden särskilt tydligt.

5. Sort. Blomkålsorterna är ofta olika känsliga för molybdenbrist.

Hos den odlare som råkat värst ut för sjukdomen togs jordprov för analys vid Kemiska stationen i Skara. Jorden på odlingsplatsen kan karakteriseras som moränjord med hygglig mull- och lerhalt. Jordprov uttogs den 4 augusti och följande analysbesked erhöles:

Jordprov:	pH	Lt	NO ₃	P	K
1. Blomkålen utan synliga symtom	5,7	1,4	63	0,5	53
2. Blomkålen med svåra bristsymtom	5,3	5,2	>200	0,5	93

Blad av blomkål starkt missformade på grund av molybdenbrist.

Analysresultatet ger en del tänkbara förklaringar, i korthet några anmärkningar. Jordreaktion: pH-värdet är lågt, i synnerhet på den jord där sjukdomen uppträdde (prov 2). Här är vidare ledningstalet (Lt) onormalt högt, särskilt i betraktande av att det gäller en odling på friland. Ett ledningstal på omkring 5 anses kunna ge försvagad växt hos flera känsliga kulturer, i synnerhet hos unga plantor. Kväve har tillförts allt för mycket. Även den jord, på vilken plantorna bedömdes som friska (prov 1) har överskott på kväve men tydligen i tolerabel mängd. Jordprov 2 visar ett enormt kväveöverskott.

Ovan nämnda tyska erfarenheter om molybdenbrist stämmer således i viktiga punkter väl överens med det nu undersökta fallet. Dåligt kalktillstånd samt obalanserad gödsling med allt för frikostiga kvävegivor var i detta fall troligtvis viktigaste orsaken till sjukdomens svåra förlopp.

Stora sortskillnader iaktogs även. Sålunda var blomkålsorterna Dominant

och Stor Dansk mycket känsliga i den svårt drabbade odlingen, medan Igloo ej påverkades. I sammanhanget bör påpekas att flera sorter förekommer i olika stammar med skilda egenskaper. Av Stor Dansk finns således en stam, som uppges ha stor tolerans mot molybdenbrist, nämligen Stor Dansk Rikssort Weibulls Original.

Kan man göra något då sjukdomen redan förekommer i en odling? Enligt utländska uppgifter tillråds besprutning av unga plantor med natriummolybdat så snart första symtomen framträder. Angivna doseringar varierar starkt men enligt Kotte är en lösning med 1 gram natriummolybdat per 10 liter vatten samt vätningsmedel lämpligt. I den observerade odlingen prövades besprutning med molybden på ett skifte med unga plantor med begynnande men tydliga bristsymtom. Doseringen motsvarande 100 och 200 gram natriummolybdat per ha d.v.s. 1 respektive 2 gram per 100 kvadratmeter (mängden natriummolybdat kan lösas i lämplig vattenmängd, för vanlig ryggspruta t.ex. 6—10 liter vatten per 100 m²). Vätningsmedel tillsattes.

Vid besök i odlingen två och tre veckor efter besprutningen kunde någon effekt av behandlingen ännu ej ses. Vid skördetid fr.o.m. slutet av september d.v.s. ca 1 1/2 månad efter besprutningen märktes emellertid enligt odlaren mycket stora skillnader mellan be-

sprutat och obehandlat. På molybdenbesprutade delar av skiftet erhöles tillfredsställande skörd av god kvalitet även av de känsliga sorterna, medan dessa blev totalt spolerade där molybdenbesprutning ej satts in.

För att förebygga molybdenbrist kan molybden tillföras den jord, som används för uppdragning av ungpantor. För detta anges 10 g natriummolybdat per m³ jord vara tillräckligt.

Det bör i sammanhanget observeras att plantorna fordrar blott ytterst små mängder av molybden. Tillsatt därför aldrig för mycket av ämnet, det kan medföra förgiftning eller tillväxstörningar hos känsliga icke molybdenhungriga växter.

Erfarenheterna tyder således på att molybdenbrist i många fall kan förebyggas genom lämpliga odlingsåtgärder, och omvänt, kan framkallas vid mindre gynnsamma växtförhållanden. Sammanfattningsvis kan följande nämnas för att förebygga sjukdomen: se till att jorden har ett gott kalktillstånd; gödsla allsidigt, kontrollera att plantorna får tillräckligt med kali och fosfor, överdriv ej kvävegivorna. Odla motståndskraftiga sorter och stammar. Tillför eventuellt molybden till jorden före sådden eller till ungpantorna enligt ovan. Upptäcks sjukdomen på unga plantor kan besprutning prövas enligt ovan angiven dosering.

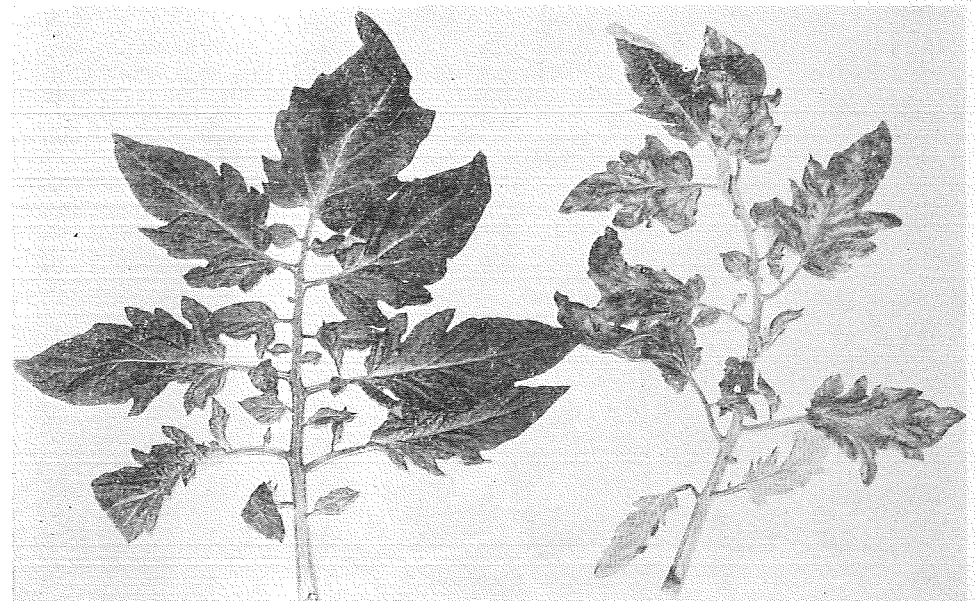
Ake Borg

Skummjolk som växtskyddsmedel

Det torde vara en gemensam strävan hos all växtskyddsexpertis att ställa så föga toxiska växtskyddsmedel som möjligt till förfogande åt praktikens folk. De senaste årens livliga debatt härhemma har ju ytterligare vitsordat allmänhetens önskemål om mer "naturliga" bekämpningsmedel. Det är inte minst mot bakgrund härav mycket intressant att se, att i nyare utländsk litteratur presenteras flera undersök-

ningar, som tyder på att *skummjolk* skulle kunna vara ett användbart besprutningsmedel för att förhindra virus-spridning i tomatodlingar. Man skulle ha erhållit en skyddseffekt genom skummjölken, alltså inte ett bote-medel för en redan smittad planta, vilket kan vara värt att inledningsvis understryka.

Om undersökningarna kan ytterligare bekräftas, bland annat genom att vi



Tobaksmosaik hos tomat, t.v. friskt blad.

Foto B. Thon

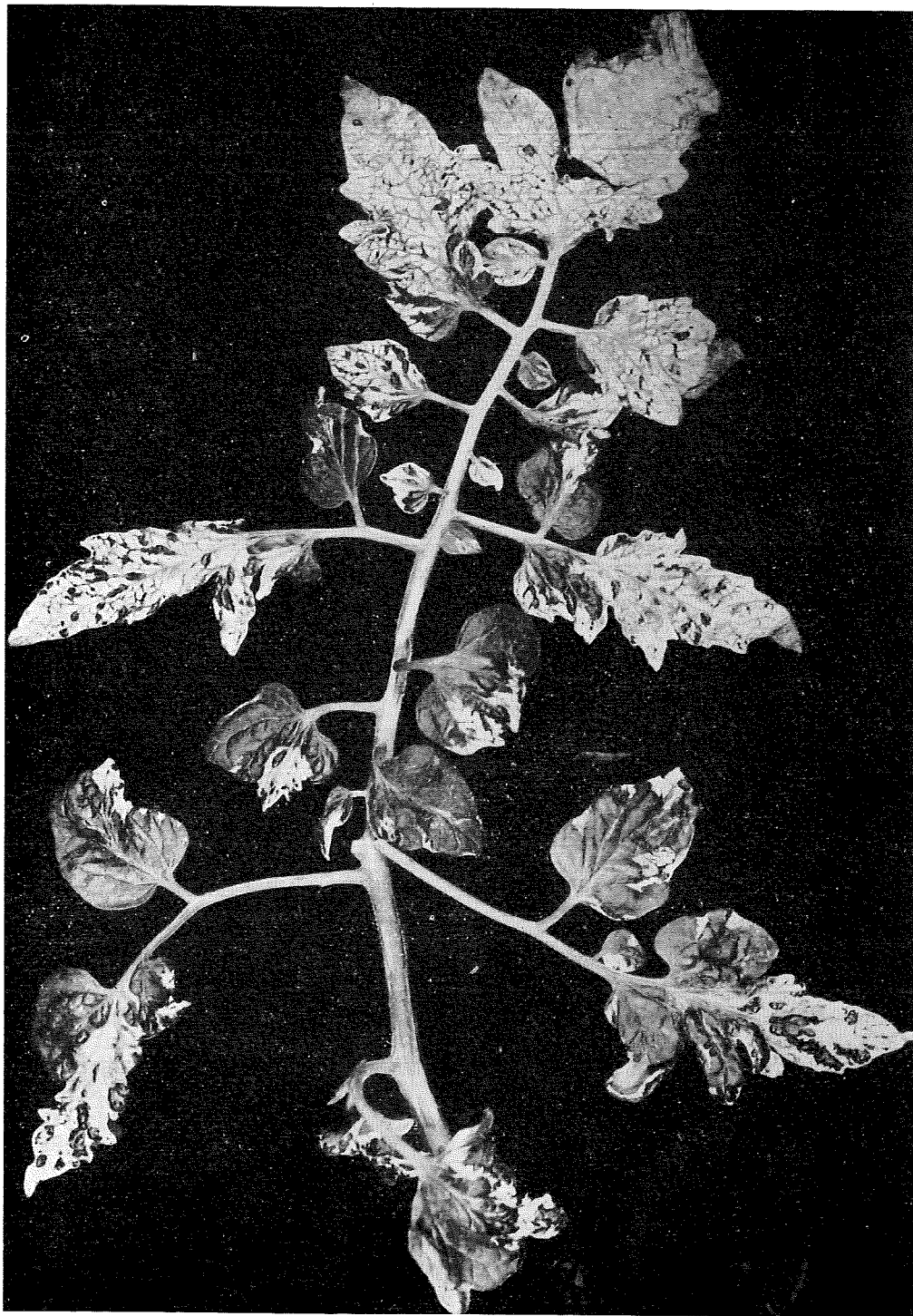
själva får möjlighet till undersökningar, är de anmärkningsvärda. Skummjolk som ett preventivt växtskyddsmedel vore ju billigt, lätthanterligt och helt ofarligt ur giftsynpunkt.

En snabb genomgång av vad den internationella litteraturen har att bjuda på området visar till att börja med att Chester i USA redan 1934 omnämner, att bland andra medel också mjölk skulle minska mottagligheten för virusjukdomar hos växter. Chester för sin del arbetade främst med blodserum från kanin, som hade samma effekt. Man har sedan under årens lopp på olika håll gjort försök med mjölk som virushämmande medel: i USA, Tyskland, England, Holland, Finland, Ryssland, Australien och på Nya Zeeland med varierande och icke helt entydiga resultat.

I Tyskland har Alice Hein (1961, 1964) publicerat redogörelser för ett par viktiga undersökningar med skummjolk som medel att förhindra kontaktöverföring av tobaksmosaik hos tomat. Hon har även gjort en littera-

tursammanställning på ämnesområdet, som ger många intressanta aspekter.

Hein sprutar tomatplantorna från det att de är små fröplantor tills de nått en storlek av 15—20 cm med färsk skummjolk före varje sådant arbetsmoment, där man nödgas manuellt beröra plantorna. På så sätt har virus-spridning nästan helt kunnat förhindras. Obehandlade kontrollförsök har gett 20—30 % infekterade plantor. Hein har dessutom funnit en viss tillväxstimulerande effekt hos skummjölken. Denna kommer till uttryck i en högre torr-vikt per planta. Vid försök med redan intorkad mjölk, då alltså de manuella arbetsmomenten skedde först cirka 10 timmar efter besprutningen, visade sig den virushämmande effekten vara lika stor som då mjölkbeläggningen fortfarande var fuktig. För att förhindra den sotsdaggsbildning som lätt kommer till stånd på de skummjölksbesprutade plantorna tillsätter hon maneb eller zineb till mjölken. Huruvida denna tillsats bidragit till den tillväxtbefrämjande effekten framgår ej av försöket.



En icke sällan förekommande variant av vanlig tomatmosaik är aucuba-mosaik, som fått sitt namn av den gulbrokiga stundom som prydnadsväxt odlade *Aucuba japonica*.

Anledningen till att Hein väljer att spruta strax innan tomatodlingen blir föremål för någon slags behandling såsom omplantering, uppbindning etc. är givetvis, att spridning av tobaksmosaikvirus huvudsakligen sker vid beröringen av plantorna. Genom skummjölksbesprutningen blir plantorna överdragna med en tunn, jämn film. Uppträder någon sårnad på växten där viruspartikeln kan tränga in och förorsaka infektion, är det viktigt att en mjölkpartikel också återfinns på det utsatta stället och samtidigt med viruspartikeln kan intränga på infektionsstället. Det är först härigenom, som den skyddande verkan av mjölken uppkommer.

Hur mekanismen verkar fysiologiskt vet man inte. En teori är, att mjölkens äggviteämnen blockerar antingen viruspartikeln som sådan eller vissa för virusförökningen viktiga ämnen i cellen. Fördjupade forskningar skulle här kanske kunna ge klarhet.

En fråga man har anledning att ställa är, om inte med skummjolk närbesläktade substanser såsom helmjolk, torr mjölk (utspädd till samma koncentration som helmjolk respektive skummjolk) samt vassel har samma preventiva effekt. Enligt två amerikanska forskare Hare och Lucas (1959) skulle så faktiskt vara fallet. Det kan här tilläggas att det finns en lång rad andra virushämmande substanser t.ex. blodserum, jästextrakt och antibiotika som också förhindrar virusinfektionen utan att skada växten. Skummjölken har dock den fördelen att den är lättåtkomlig, lätthanterlig och framför allt billig.

Heins försök, för att återgå till dessa, gällde de första stadierna i tomatodlingen fram till utplanteringen i växthus eller på friland. Hon menar, att man vid denna tidpunkt fått fram symtom på de plantor som trots besprutning infekterats genom fröet eller rötterna och då kan bortsortera dessa. Man får på så sätt ett betydligt

bättre utgångsmaterial för den vidare odlingen.

Genom en konsekvent utförd skummjölksbesprutning fram till utplanteringen av plantorna kan alltså tidpunkten för infektionen förskjutas. Enligt Bovier, Canevascini och Mottier (1957) skulle en förskjutning av infektionen från 30e till 100e dagen (räkna från sädde) betyda en skörde-vinst på 5—6 % för varje 10e dag som infektionen uppskjutits. Broadbent (1962) i England har däremot i sina försök funnit att ju senare infektionen sker desto större blir skörde-förlusten.

Det kanske också skall sägas att några forskare redogör för en utebliven verkan av skummjölksbehandling bland andra Crowley (1958), Milinko (1960) och Fry och Cooleman (1960). Enligt Hein har de emellertid antingen satt in behandlingen för sent, då alltså en stor procent av plantorna redan var smittade, eller också har behandlingen inte utförts omedelbart före hanteringen av plantorna. Man kan också tänka sig att i dessa försök en stor procent av smittan skett genom rötterna. Denna smitta påverkas nämligen ej alls av mjölkbesprutningen. Ej heller kan bedömningen av ett försök ske enbart på symtombasis, då t.ex. andra viroser och vissa växtbetingelser kan ge symptom liknande tomatmosaik.

På grund av de många arbetsmoment som tomaterna utsätts för är det svårt att helt förhindra utbredningen av tomatmosaik. Dessutom tillkommer som sagt de infektioner som sker genom rötterna. Har man emellertid vid utplanteringen i växthus ett så gott som virusfritt material har man verkligen kommit en bra bit på väg.

Kunde försöken genomföras under svenska odlings- och försöksförhållanden borde givetvis bestämningen av avkastningen ingå som ett betydelsefullt led i försöksmetodiken. Det är ju först härigenom — och ej genom en begränsning till att bestämma antalet infekterade plantor — som man möjli-

gen kan få fram ett mått på "skummjölksmetodens" verkliga värde för den praktiske odlaren. I hittills gjorda försök har dylika skördebestämningar försumrats i alltför stor utsträckning.

Slutligen ställer man sig frågan om skummjolk skulle kunna förhindra spridningen av andra viroser som smittar genom kontakt. I Kanada har man fått positivt resultat vid skummjölksbehandling av korn mot en där förekommande kornviroser. (Hagborg och Chelack 1960). Huruvida grönmö-

saik och gurknekros hos gurkor skulle kunna förhindras återstår att pröva.

Kerstin Rydén

Litteratur:

HEIN, ALICE 1961: Verhinderung der Kontaktübertragung des Tabakmosaik-Virus durch Magermilch.

Phytopatologische Zeitschrift 42, 263—271.

HEIN, ALICE 1964: Weitere Untersuchungen zur Verhinderung der Kontaktübertragung des Tabakmosaik-Virus durch Milch.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 71, 206—210.

Omslagsbilden: Kemisk blastdödning i potatisen kan stundom ge upphov till skador på knölna i form av kärllringmissfärgning eller, som bilden visar, nekroser i naveländan av knölna. Läs mera härom i Börje Olofssons artikel i detta nummer.

Foto K.—F. Berggren

Statens Växtskyddsanstalt lämnar kostnadsfritt upplysningar och råd beträffande de odlade växternas sjukdomar och parasiter inom växt- och djurvärlden samt rörande bekämpningsmedel och andra åtgärder. Den utger tre publikationer: Meddelanden, Flygblad och Växtskyddsnotiser. Samtliga utdelas gratis till institutioner, bibliotek m. fl. Enskilda personer erhåller flygbladen i enstaka exemplar gratis; till anstaltens självkostnadspris erhålla de flygblad i större antal samt, oberoende av antal, övriga publikationer. Växtskyddsnotiser utkommer som tidskrift med f. n. 6 häften om året, och priset per årgång är 6:— kr., för utlandet 7:— kr., enstaka häften utlämnas ej; av vissa uppsatser finnas dock särtryck som utlämnas som flygbladen.

Redaktör och ansvarig utgivare: Bror Tunblad.