



Optagning og håndtering af kartofler

Lifting and handling potatoes

Sv. E. Hansen, Svend Nielsen og S. P. Østergaard
Tylstrup Forsøgsstation
Tylstrup



Optagning og håndtering af kartofler

Lifting and handling potatoes

Sv. E. Hansen, Svend Nielsen og S. P. Østergaard
Tylstrup Forsøgsstation
Tylstrup

Optagning og håndtering af kartofler

Lifting and handling potatoes

Sv. E. Hansen, Svend Nielsen og S. P. Østergaard

Resumé

Ved Tylstrup Forsøgsstation er der i de senere år udført en række orienterende forsøg med kartofler, hvor formålet var at måle effekten af forskellige dyrkningsparametre på kartoflers kvalitet og holdbarhed. Således virkningen af forskellige nedvisnings- og høstidspunkter på virusspredningsfrekvens.

Endvidere indflydelse af 2-trins optagning, un-

derskæring og optagningstidspunkt i relation til nedbør, målt ved beskadigelsesniveau og lagringsholdbarhed. Effekten af forskellig forfrugt og forskellige bekæmpelsesmidler på angreb af rod-filtsvamp blev undersøgt i nogle få forsøg.

Og endelig udførtes et par forsøg med miniknolde som grundlag for læggekartoffelproduktion.

Nøgleord: Nedvisning, topknusning, virusspredning, optagningstid, 2-trinsoptagning, beskadigelse, stødpletter, underskæring, lagerholdbarhed, forfrugt, rodfiltsvamp, mini-knolde.

Summary

Results are shown from transitorial experiments with potatoes, carried out to show the effect of different harvest dates and methods for top dissication on the spread of viruses.

Different harvesting methods, e.g. 2-stage harvesting and root cutting were also investigated and

the effect and damage - injuries and „blue spots“ - were measured. Experiments were carried out to show the after effect of different crops on attack of *Rhizoctonia sp.* on potatoes, e.g. peas, rape, barley, beets etc.

Seed growing based on mini tubers was tried for two years.

Key words: Dissication, top killing, virus spread, harvest time, two-stage harvesting damages, „blue spots“, root cutting, mini tubers.

Indledning

I de senere år er der ved Tylstrup Forsøgsstation udført en række orienterende forsøg og undersøgelser, der alle har relationer til kvaliteten af kartofler. Det kan være indhold af sygdomme, der overføres med læggeknolden, eller synlige skader (sår, stødpletter, og andre beskadigelser), som hidrører fra behandling af knoldene ved optagning, sortering, pakning osv., og som har betydning for knoldenes lagerholdbarhed.

Resultaterne stammer ofte fra forsøg eller undersøgelser, der af forskellige grunde har været kortvarige, men alligevel kan være vejledende for kartoffel erhvervet.

Til flere af disse opgavers gennemførelse er der efter ansøgning modtaget økonomisk støtte fra Kartoffelafgiftsfonden, der herved bringes en stor tak.

I det flg. behandles opgaverne:

	side
A. Virusoverførsel ved mekanisk topdræbning	4
B. Delvis nedvisning - mekanisk og kemisk	5
C. Underskæring af kartofler før optagning	6
D. 2-trins optagning	7
E. Optagning på forskelligt tidspunkt efter nedbør	8
F. Bekæmpelse af kartoflens rodflitsvamp	9
G. Orienterende forsøg med mini-knolde af kartofler	12
Litteratur	14

A. Virusoverførsel ved mekanisk topdræbning

Til forhindring af infektion med bladlusbårne viraer - bl.a. bladlullesyge og virus Y - anvendes i læggekartoffelavl en tidlig topdræbning, der kan være kemisk (sprøjtning med Reglone) eller mekanisk ved hjælp af topknuser/grønthøster. Ifølge fremavlsreglerne skal toppen i de øvre klasser - præbasis og basis - nedvisnes til på forhånd angivne tidsterminer. Normalt fra sidst i juli til midten af august, afhængig af sortens tidlighed. Den mekaniske topdræbning medfører imidlertid en vis risiko for, at viraer med mekanisk overførsel, fx virus X og til dels også virus Y, spredes fra få inficerede planter til sunde. Desuden vil topknuseren - og evt. traktoren - kunne udgøre en risiko, hvis disse redskaber har været anvendt i en mark med X/Y-inficerede brugskartofler forud for anvendelsen i læggekartoffel-arealet, især hvis redskaberne ikke i mellemtiden er grundigt rengjorte.

Til belysning af denne risiko for smitteoverførsel udførtes i hvert af årene 1986 og 1987 et orienterende forsøg ved Tylstrup efter forsøgsplanen anført i tabel 1, der også viser de opnåede resultater.

Efter fuldstændig nedvisning udtoges repræsentative knoldprøver i hvert forsøgsled, som blev virusstestet ved ELISA-apparatur på Planteværnsafdelingen, Godthåb, Skanderborg.

I ingen af årene blev bladlullevirus overført, hvilket ikke er overraskende, da dette virus udelukkende overføres ved hjælp af bladlus.

Tabel 1. Belysning af risiko for smitteoverførsel 1986-87.

	Afhugget*)	Nedsprøjtet	Tilført smitstof**)	Infektion 1986, pct.			Infektion 1987, pct.		
				blr.	Y	X	blr.	Y	X
A 1	1/8	4/8	-	0	3	0	0	0	0
A 2	1/8	4+11+22/8	-	0	4	0	0	1	0
A 3	4/8	1+5+11+22/8	-	0	4	0	0	0	0
A 4	-	1+5+11+22/8	-	0	3	0	0	0	0
B 1	1/8	4/8	+	0	9	80	0	3	0
B 2	1/8	4+11+22/8	+	0	4	40	0	0	25
B 3	4/8	1+5+11+22/8	+	0	5	12	0	1	4
B 4	4/8 (tæt)	-	-	0	4	0	0	0	0

*) Topknusning i A 1-3 og B 1-3: ca. 20 cm over kam (stublængde) og B 4 tæt ved kam.

**) Smitstof ved anbringelse af 20-40 virusinficerede kartoffeltoppe i hver parcel (100 pct. X og Y og ca. 25 pct. blr.-infektion).

Derimod syntes der at være sket en beskeden overførsel af virus Y i led B, hvor der blev tilført smitstof. Dog har der i 1986 været en svag infektion (3-4 pct.) med virus Y i læggematerialet anvendt til forsøget. I 1987 skete en svag overførsel af virus Y i led B, hvor der ligeledes var tilført smitstof. Dog ikke i led B 4, hvor toppen afhuggedes tæt ved kammen.

Virus X-overførslen var i begge år meget stærk i de forsøgsled, hvori der var tilført smitstof. Også her syntes den meget tætte afhugning i led B 4 at modvirke virusoverførsel. Hvorfor der ikke i 1987 i modsætning til 1986 skete overførsel af virus X i led B 1, kan der ikke gives nogen forklaring på.

Konklusion

Som i tidligere udførte undersøgelser (1) viser resultaterne fra de her refererede forsøg, at virus X er meget let at overføre med redskaber, her topknuser, når behandlingen sker i endnu grønne planter. Der

syntes at ske mindre overførsel, når toppen ca. 3 dage før afhugning var nedsprøjtet, som tilfældet var i led B 3. Smitterisikoen aftager formodentlig af sig selv ved begyndende nedvisning.

Der spores en tendens til en begrænset overførsel af virus Y, medens bladrulesyge ikke er blevet overført.

B. Delvis nedvisning af kartoffel

I årene 1986-87 gennemførtes ved Tylstrup to forsøg, hvori spredningstidspunkt for stærke viroser, bladrulesyge og virus Y, søgtes bestemt. I 1986 også virus X. Parceller med fire rækker Dianella, 8 m lange, hvoraf den ene bestod af en række stærkt virusangrebne infektorplanter og de andre tre rækker af virusfrie Dianella. To gentagelser udlagdes i marken tæt ved Tylstrup by, hvorfra yderligere virusspredning kunne frygtes. Forsøgsplan og de opnåede resultater fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Spredningstidspunkt for stærke viroser, bladrulesyge og virus Y. I 1986 også virus X.

Led	Nedsprøjtet	Knoldprøver udtaget	Infektion, pct.			
			1986			1987
			blr.	Y	X	blr. Y
1	-	19/7	0	3	0	0 4
2	-	1/8	0	4	2	0 2
3	-	20/8	0	24	4	0 6
4	1+6/8	20/8	0	14	2	0 5
5	1+6/8	1/9	0	40	6	0 5
6	1+6+11/8	20/8	0	12	2	0 6

Fra forsøgsled 1-3, der ikke nedsprøjtedes, samt fra led 4-6, der nedsprøjtedes til de anførte tidspunkter, udtoges repræsentative knoldprøver fra de oprindeligt virusfrie Dianella. Prøveudtagnings-tidspunkter fremgår af tabel 2. Prøverne blev derefter underkastet vinterafprøvning ved Godthåb, Skanderborg.

Hverken i 1986 eller 1987 skete der spredning af bladrulesyge til de oprindeligt sunde Dianella planter.

Derimod skete der en betydelig overførsel af virus Y i 1986, stigende med senere prøveudtagning. Ved så sen prøveudtagning som 1. september var 40 pct. af de oprindeligt sunde Dianella blevet smittet. Til trods for, at planterne var blevet nedsprøjtet to gange først i august. Ved sammenligning

af led 4 og 5 ses, at i perioden fra 20. august til 1. september steg infektionsprocenten fra 14 til 40 pct. Planterne i led 1 og 2, hvorfra prøverne udtoges hhv. 19. juli og 1. august, viste en meget lav infektionsprocent. Sammenlignes led 4 og led 6, hhv. 2 og 3 gange nedsprøjtning, ses, at den ekstra nedsprøjtning ikke har ændret infektionsgraden.

Imidlertid er sorten Dianella også meget vanskelig at nedvisne kemisk i august måned, og selv om den oprindelige top og det meste af stænglerne visner og dør, vil der næsten altid fremkomme nye skud fra stænglerne nær jordoverfladen. Er der virulifere bladlus til stede i marken på dette tidspunkt, vil der stadig være mulighed for virusoverførsel.

For virus X skete der også en stigende smitteoverførsel med senere prøveudtagning, op til 6 pct.

ved prøveudtagning den 1. september. Men overførslen af virus X sker som bekendt mekanisk, ved berøring mellem syge og sunde planter eller ved overførsel med redskaber.

Ved forsøget i 1987 konstateredes ingen overførsel af bladrullesyge, og en meget mere begrænset overførsel af virus Y end i 1986. Ved vinterafprøvningen var virus X udeladt.

At der således skete en mindre overførsel af de stærke viroser, særlig virus Y, i 1987 end i 1986, er i overensstemmelse med andre undersøgelser og med erfaringerne fra praksis.

Konklusion

Resultaterne af de gennemførte forsøg i 1986 og 1987, sammenholdt med erfaringer opnået ved markkontrol i fremavlen og ved vinterkontrollen viser, at spredningen af virus Y er af meget forskellig styrke fra år til år. Helt afhængig af bladluspopulationens tidlighed og udvikling i de enkelte år. De igennem en årrække gennemførte bladlustællinger har vist, at bladlusene optræder i kartoffelmarkerne fra sidst i juli i „normale“ år. I enkelte år, som i 1989, hvor bladlusfrekvensen toppede allerede i første uge af juli, er det dog kun for de allertidligste sorter muligt at anvende nedvisning til forhindring af virusspredning. Og dette endda kun under forudsætning af, at fremavlerne løbende orienteres om bladlustællingernes resultater. Med undtagelse af ekstreme år, hvor bladlusene optræder meget tidligt, hvilket erfaringsmæssigt sker hver 5-10 år, vil overholdelse af nedvisningsreglerne og ved at lægge forspirede/forvarmede kartofler tidligst muligt, i betydelig grad sikre fremavlen mod virusinfektion. I de her omtalte forsøg var der, uanset mere eller mindre intensiv nedsprøjtning, nogen „genvækst“ fra stængelbasis, hvorfor optagningstidspunktet var mest afgørende for smittegraden.

C. Underskæring af kartofler før optagning

Underskæring (= rodafskæring/friskæring) er en fremgangsmåde, der kan benyttes forud for optagningen af kartofler med det formål at reducere mekaniske beskadigelser af knoldene, især med hensyn til stødpletter, og endvidere at lette nedvisningen. I praksis har der i de senere år været en vis interesse for metoden, og enkelte avlere har fået fremstillet redskab hertil. Ved hjælp af dette specielle redskab underskæres kartoffelkammen, og der-

med overskæres planternes rødder umiddelbart under knoldene. Herved afbrydes vandoptagelsen, og jordkammen løftes og brydes. I tørt vejr vil jorden tørre lidt ud, hvorved knoldene opnår en afspænding, der gør dem mindre stødmfindtlige. Ifølge praktiske erfaringer synes der også at ske en reduktion i omfanget af sclerotiebelægningen med kartoflens rodflitsvamp.

Ved Tylstrup Forsøgsstation blev der i 1985/87 udført tre orienterende forsøg til vurdering af en sådan fremgangsmåde. Hertil anvendtes et hjemmefremstillet to-rækket aggregat, med et skråstillet plovskær på hver af de to lodrette stilke. Ved kørslen løftede plovskærene jordkammen med knolde, uden at mere end få knolde blotlagdes. Til sammenligning prøvedes skær, der var forsynet med bagud-opadrettede rundjern, der virkede som en rist og bevirkede en lidt stærkere brydning af kammen.

I forsøgene indgik to sorter, Bintje og Dianella, der er hhv. lidt og meget stødmfindtlige. Behandlingen skete 12 timer, 1, 3 og 6 døgn før optagningen, der blev sammenlignet med direkte optagning uden forudgående underskæring. Umiddelbart efter optagningen passerede knoldene sortereren tre gange for at simulere en „passende hårdhændet“ optagning. Efter henstand for udvikling af de gråblå stødpletter, bestemtes procent knolde med stødpletter over 3 mm dybde i 300 knolde pr. forsøgsled, idet der ikke skelnedes mellem de to skærtyper.

Jordtemperaturen var ved optagningen i alle tre år over 8-9°C, og der faldt ikke regn i behandlingsperioden. En stærk regnbyge i forsøgsperioden ville i givet fald kunne have ophævet virkningen af underskæringen.

Pct. knolde med stødpletter
Underskåret døgnet før optagning

	Ubeh.	1/2	1	3	6
Bintje					
1985	5,0	2,0	2,0	1,0	2,0
1986	5,5	3,5	0,5	4,5	3,5
1987	4,0	4,0	6,0	4,0	7,4
Gns.	4,8	3,2	2,8	3,2	4,3
Dianella					
1985	16,0	21,0	3,0	11,0	11,0
1986	28,0	17,5	23,5	15,0	5,0
1987	22,7	18,0	16,7	25,3	14,7
Gns.	22,2	18,8	14,4	17,1	10,2

Resultaterne af de tre års forsøg fremgår af ovenstående opstilling. I gennemsnit og i de fleste enkeltforsøg er der en virkning i retning af færre stødpletter i knoldene fra de underskårne parceller.

I to af årene bestemtes omfanget af sclerotiebelægningen på repræsentative prøver af knolde, uden at der kunne spores en sikker virkning af underskæringen. Undersøgelse af evt. forskelle i skurvangreb på knoldene fra de forskellige forsøgsled gav ligeledes kun små og usikre forskelle.

Konklusion

Forsøgene viste, at der i de fleste tilfælde, og særligt for den stød-ømfindtlige sort Dianella, ofte opnåedes en afspænding af knoldoverfladen, der resulterede i nedsat modtagelighed for stødpletter ved optagning efter forudgående underskæring sammenlignet med direkte optagning. Underskæring må dog forventes at være stærkt årsafhængig. Således må nedbør i perioden mellem underskæring og optagning påregnes at ophæve en gunstig virkning af underskæring.

I to af årene undersøgtes virkningen af underskæring på skurv- og rodiltangreb på knoldene, uden at der fandtes en sikker effekt.

D. To-trins optagning af kartofler

Samtidig med og som supplement til en større opgave (9) med to-trins optagning ved hjælp af konventionelt udstyr gennemførtes ved Tylstrup i årene 1986-89 en delvis laboratoriepræget undersøgelse af to-trins optagningens virkning på beskadigelsesgraden af kartoffelknolde. Ved den større, ovenfor nævnte undersøgelse fandtes selvsagt betydelig variation mellem år (vejrlig), forsøgssteder, sorter, maskiner osv., hvorfor der til de her refererede undersøgelser valgte at frilægge/optage kartoflerne med hånd. Umiddelbart efter optagning udsattes knoldene for en solid stødpåvirkning ved behandling af disse i 1½ min. i tørvasker (roterende trætromle med konstant omdrejningstal). Eller ved tre gange fald mod betongulv fra 90 cm højde. Efter 2-3 ugers henstand optaltes knolde med over 3 mm dybe stødpletter.

Til forsøget anvendtes sorterne Bintje og Dianella, der indgik i følgende plan:

1. Håndopsamlende knolde fra uberørt kam
2. „Delvis frilagte“ knolde, optaget med hånd, efter 1½-2 timers tørvejr

3. „Helt frilagte“ knolde, optaget med hånd, efter 1½-2 timers tørvejr
4. „Helt frilagte“ knolde, optaget med hånd, efter 1½-2 timer, holdt fugtige ved overbrusning.

Fra hvert forsøgsled undersøgt 2 x 100 knolde for stødpletter. Resultaterne fremgår af nedenstående tabel.

Pct. knolde med stødpletter over 3 mm

Fs.led	1986	1987	1988	1989	Gns.
Bintje, „tørvasker“					
1	27	19	85	12	36
2	22	8	58	6	24
3	2	3	17	5	7
4	6	11	30	2	12
Bintje, 90 cm fald					
1	45	76	73	37	58
2	42	57	63	18	45
3	25	26	46	13	28
4	27	31	36	21	29
Dianella, „tørvasker“					
1	100	46	86	51	71
2	98	20	100	55	68
3	35	12	85	52	46
4	49	17	85	53	51
Dianella, 90 cm fald					
1	89	87	93	81	88
2	57	67	91	59	69
3	33	44	89	53	55
4	50	50	85	56	60
Dato for optagning					
	24/9	28/10	25/10	23/10	
Jordtemperatur °C					
	2,8	6,9	1,0	6,0	

Det ses, at knolde af sorten Dianella også i disse forsøg viser sig at være mere modtagelige for mekaniske beskadigelser (stødpletter) end knolde af sorten Bintje. Desuden at begge sorter er mest ømfindtlige for stødpåvirkning, når jord/knold temperaturen er lav ved optagningen.

Dertil, at direkte optagning uden forudgående frilægning medfører en højere grad af beskadigel-

ser, end efter delvis og især efter fuldstændig frilægning. Derimod stiger beskadigelsesprocenten igen, hvis de helt frilagte knolde holdes våde ved overbrusning.

Den gavnlige effekt af frilægning var tydeligst for Bintje, hvor frilægning mere end halverede antallet af knolde med stødpletter.

Konklusion

Forsøgene viser, at to-trinsoptagning medfører en lavere beskadigelsesgrad, her målt som stødpletter, end direkte optagning. Metoden medfører dog en ekstra kørsel, men da der ved frilægningen lægges to eller flere rækker sammen, så selve optagningen fremskyndes, vil det samlede tidsforbrug reduceres. Dette blev fx konstateret ved omfattende tidsstudier i forbindelse med før omtalte forsøg med konventionelt udstyr (9).

E. Optagning af kartofler på forskelligt tidspunkt efter nedbør

Det er tidligere vist, at jordtemperaturen under optagning af kartofler har stor indflydelse på knoldenes holdbarhed under den efterfølgende lagring (10). Endvidere, at sporer af *Phoma* sp. dannes og frigøres fra svampens pyknider under fugtige forhold, og at de klæbrige sporer under sådanne forhold kan spredes med jordvæsken (4). Hertil kommer, at anaerobe forhold hurtigt kan opstå i våde kartofler (3), og at sådanne forhold i forbindelse med fugt begunstiger væksten af blødrådfremkaldende bakterier (*Erwinia* sp.).

Sammen med erfaringer fra praksis taler disse forhold for, at risikoen for angreb af rådfremkaldende svampe øges under lagring af kartofler optaget umiddelbart efter nedbør.

Til belysning af disse forhold udførtes derfor en række forsøg, hvor kartofler optoges umiddelbart efter eller 1-2 døgn efter kraftig nedbør, og hvor holdbarheden under den efterfølgende lagring undersøgte. Følgende faktorielle plan anvendtes:

- A. Optagning umiddelbart efter nedbør (10-15 mm)
- B. Optagning 2-3 timer efter nedbør
- C. Optagning 24-48 timer efter nedbør
 - 1. Uden efterfølgende tørring
 - 2. Tørring i løbet af 1-2 døgn
- X. Ubehandlet
- Y. Beh. med TBZ før lagring
 - I Uden sårheling
 - II 2 ugers sårheling (ved 12°C) før lagring

I et enkelt tilfælde måtte nedbør erstattes af en vanding (18 mm).

Knoldene blev optaget med skånsom optager og fyldt i 30 kg kasser. Umiddelbart efter optagning blev de størrelsessorteret, og fraktionen 35-55 mm blev yderligere „sorteret“ tre gange for at øge beskadigelsespåvirkningen.

For registrering af beskadigelsesniveauet inden opbevaring bestemtes beskadigelsesindeks og frekvens af stødpletter.

Efter de behandlinger, forsøgsplanen foreskrev, opbevarede knoldene fra de forskellige forsøgsløb i bokse ved 3,5-4,0°C og 95 pct. relativ fugtighed indtil midten af februar, hvorefter syge knolde blev sorteret fra. Sygdomsårsagerne blev så vidt muligt bestemt.

Nedbøren kort forud for optagningen varierede i de fire år mellem 13 og 18 mm. Især i 1981 og 1984 faldt der megen regn (30-56 mm) i de to uger før optagningerne. Jordtemperaturen ved optagning var i alle årene over 8-9°C.

Opgørelse af beskadigelsesindeks og pct. stødpletter umiddelbart efter optagning viste ikke sikre forskelle set i relation til afstand mellem nedbør og optagning. I øvrigt var der nogen årsvariation.

Også lagringstab var meget forskelligt fra år til år, og højest i 1981-82, hvor der umiddelbart før optagningen vandedes med 18 mm, efter en længere tørkeperiode.

Lagringstab syntes derimod at være upåvirket af, om knoldene blev tørret/ikke tørret før indlagring og var i gns. som angivet i tabel 3. Her viste lagringstab sig at være størst ved optagning 1-2 døgn efter nedbør.

Som det fremgår af tabel 4, har en sårheling ved 12°C i 2 uger, efterfulgt af 4°C lagring, især i 1981 haft en betydelig negativ effekt, idet sårhelingen ved den højere temperatur i 2 uger medførte en betydelig udvikling af især blødråd, forårsaget af bakterier. Blødråd var mest udpræget, når knoldene ikke tørredes før indlagring.

Af tabellen ses dog, at især i 1981 og til dels i 1982, var der et betydeligt rådtab, også selv om knoldene tørredes forud for sårheling og efterfølgende lagring ved +4°C.

Efter såvel tørring som sårheling blev der fundet større rådtab under opbevaring af de knolde, der først blev taget op 1-2 døgn efter nedbør, end i de tidligere optagne knolde.

Foruden blødråd fandtes også angreb af svampene *Phoma* og *Fusarium*, og med en tendens til, at der var stærkere angreb i de forsøgsløb, hvori indgik tørring forud for sårheling og lagring.

Tabel 3. Vægt pct. knolde med råd efter lagring ved 4°C til medio februar.

Optagn., timer efter nedbør	1980		1981		1982		1983	
	i alt	blødråd	i alt	blødråd	i alt	blødråd	i alt	blødråd
0	3,5	0,0	2,2	1,1	5,9	2,9	3,2	0,6
3	2,6	0,1	2,5	1,0	7,1	3,4	3,7	0,9
24-48	4,9	0,0	30,2	5,9	11,5	7,3	5,5	1,1

Tabel 4. Vægt-pct. knolde med råd efter lagring ± tørring.

Optagn., timer efter nedbør	1980		1981		1982		1983	
	i alt	blødråd	i alt	blødråd	i alt	blødråd	i alt	blødråd
- tørring + sårheling								
0	9,9	7,7	34,4	30,9	2,1	1,4	4,6	2,0
3	7,3	5,7	19,4	15,1	1,8	1,5	2,4	1,3
24-48	11,2	8,8	35,5	26,5	3,7	2,9	2,0	0,2
+ tørring + sårheling								
0	4,9	0,0	1,4	0,7	2,6	1,7	3,0	0,1
3	2,1	0,2	4,0	3,0	6,0	2,9	1,0	0,2
24-48	3,0	0,0	22,7	8,8	19,3	13,0	2,7	0,5

I forsøgsplanen indgik også en behandling med TBZ (65 ml thiabendazol i 2 l vand pr. ton knolde). Imidlertid var resultaterne usikre. Men i forsøgsled, hvor knoldene uden tørring sårheledes før lagring ved 4°C, havde de TBZ-behandlede knolde det største tab, medens der var en god effekt af TBZ-behandling, hvor knoldene efter behandling lagredes umiddelbart efter ved 4°C.

Konklusion

Virkningen af kraftig nedbør (mindst 10 mm) forud for optagning varierede betydeligt med årene. Især i 1981, hvor en vanding med 18 mm erstattede naturlig nedbør, blev lagringstabt meget stort. Men generelt fandtes det mindste lagringstab i kartofler, der var taget op umiddelbart efter eller 3 timer efter nedbør, sammenlignet med lagringstabt i knolde taget op 1-2 døgn efter nedbør.

Tørring + sårheling reducerede angreb af blødråd i tre af de fire år. Derimod var angreb af svam-

pearterne *Phoma* og *Fusarium* stærkere i knolde tørret forud for lagringen.

I de fleste forsøg nedsatte en TBZ-behandling rådtabet, men hvor knoldene uden tørring sårheledes før indlagring ved 4°C, havde TBZ en negativ effekt.

F. Bekæmpelse af kartofflens rodfilt-svamp (*Rhizoctonia solani*)

På foranledning af Kartoffelafgiftsfondens bestyrelse nedsattes i 1985 en ad hoc gruppe til at fremkomme med forslag til undersøgelser/forsøg vedr. ovennævnte emne.

Fra fondsbestyrelsens side gjorde man opmærksom på stigende problemer i kartoffelavlens som følge af angreb af rodfiltsvamp. Lignende erfaringer var rapporteret fra plantepatologer. Som årsag til stigende angreb blev der peget på, at flere „nye“ afgrøder indgik i sædskiftet, fx raps, ærter

o.a. Endvidere ønskede man direkte bekæmpelsesmuligheder ved hjælp af kemiske midler undersøgt.

Kartoffelafgiftsfonden vedtog at yde støtte til

- at anlægge sædiskifteforsøg i 1985/86 og 1986/87 med byg, ærter og raps som forfrugt for kartofler, på Jyndevad og Tylstrup,
- allerede i 1985/86 at søge eftervirkningen af majs, bederoer, kålroer og foderraps belyst ved forsøg på Tylstrup,
- at undersøge eftervirkningen af ærter, byg og raps i 1986 ved pottforsøg i drivhus på Godthåb. Jord hertil fremskaffedes fra forsøg på Jyndevad og Tylstrup med ærter, byg og vårraps,
- at anstille forsøg med bekæmpelsesmetoder/-midler i forbindelse med kartoffellægningen.

I det følgende skal kort redegøres for resultaterne af de gennemførte undersøgelser.

Markforsøgene udførtes ved tre forsøgsstationer, medens optællinger og bedømmelser af angreb i marken er foretaget fra Godthåb (*J. Bak Henrik-sen*).

I. Eftervirkning af majs, bederoer, kålroer og foderraps på angreb af rodtiltsvamp i følgende års kartoffelmark.

I mark ved Tylstrup, hvor der i 1984 havde været dyrket de ovenfor nævnte arter, blev der i 1985 dyrket to kartoffelsorter. Da der ikke var basis for at foretage bestemmelse af knoldudbyttet, foretoges kun en bedømmelse af angrebsindeks på henholdsvis stængler („gråben“) og knolde (sclerotiebelægning).

Tabel 5. Angrebsindeks for „gråben“ på stængler og sclerotier på knolde, Tylstrup 1985-86.

Forfrugt 1984	Index, „gråben“ på stængler		Index, sclerotier på knolde	
	Bintje	Kaptah	Bintje	Kaptah
Raps	3,46	3,07	23,9	66,7
Bederoer	4,47	4,42	82,2	78,4
Kålroer	3,60	3,74	27,0	70,0
Majs	2,82	3,90	25,9	76,8

Optælling af stængler med „gråben“ blev foretaget 19/7 og bedømmelse af sclerotier på knolde efter optagning.

Indexberegning: pct. angrebne stængler og pct. knolde med kar. 1-5 (SPF skala 0-5, 5 = stærkest).

For begge sorters vedkommende synes der at være stærkest angreb efter bederoer som forfrugt.

II. Eftervirkning af byg, ærter og raps på angreb af rodtiltsvamp på kartofler. Markforsøg.

Ved Jyndevad og Tylstrup anlagdes i 1985 og -86 parceller med hhv. byg, ærter og raps, der i det følgende år efterfulgtes af kartofler. Begge steder blev der i 1986 og 1987 bestemt angreb på spirer i juni måned på planter i værnerækker, ligesom sclerotiebelægning af knolde bestemtes. Endvidere blev bestemt udbytte. I 1987 blev der ved Jyndevad optalt stængler med „gråben“ i juli, medens der ved Tylstrup kun foreligger resultater af udbyttmåling (tabel 6).

Ærter som forfrugt for kartofler har i disse undersøgelser resulteret i svagere spireangreb i kartoflerne, medens effekten overfor udbytte og sclerotiebelægning ikke var entydig.

III. Eftervirkning af byg, ærter og raps på angreb af rodtiltsvamp på kartofler, pottforsøg i væksthhus.

Jord fra de i II nævnte forsøgsled blev i foråret 1987 bragt til Godthåb og fyldt i potter á 3 liter. Fra hver af forsøgsstederne omfattede undersøgelse 20 potter pr. forfrugt. Fra Tylstrup anvendtes såvel jord fra raps-parcellerne, hvorfra rapshalmen var fjernet, som jord med normal iblanding af halmrester.

I hver potte plantedes en forspiret Bintje knold i første uge af maj. Sidst i juni måned bestemtes angrebsindeks på såvel stængler som stolonier.

Jyndevadjord	Angrebsindeks på stængler stolonier	
Jord fra byg-forfrugt	2,11	1,58
Jord fra ærte-forfrugt	2,52	1,49
Jord fra raps-forfrugt	2,25	1,47
Tylstrupjord		
Jord fra byg-forfrugt	2,64	1,49
Jord fra ærte-forfrugt	2,08	1,41
Jord fra raps-forfrugt, -halm	1,85	1,55
Jord fra raps-forfrugt, +halm	2,22	1,39

Angrebsindeks beregnedes som foran angivet (fs. I)

Tabel 6. Byg, ærter og raps som forfrugt for kartofler.

Forfrugt	Jyndeved, Kaptah				Tylstrup, Bintje			
	pct. spirer angrebet	udbytte hkg 6/10	pct. knolde m. sclerotier, kar.		pct. spirer angrebet	udbytte hkg, juli	pct. knolde m. sclerotier, kar.	
			0	1-5			0	1-5
1986								
Byg	34	438	76	24	45	272	84	16
Ærter	18	456	69	31	39	253	81	19
Raps	31	452	75	25	42	256	97	3
	pct. stængler m. „gråben“	udbytte 21/9				udbytte, hkg v. modenhed		
1987								
Byg	18	481				405		
Ærter	7	482				386		
Raps	13	482				398		

Grundet en del rådne knolde (sortbensyge o.a.) samt små, usikre forskelle forsøgsleddene imellem giver undersøgelsen ikke grundlag for egentlig konklusion.

Hollandske forsøg (8) har vist, at antallet af kartoffelfrie år øvede større indflydelse på angrebsgraden, end hvilken forfrugtart (majs, roer, korn m.fl.) kartoflerne efterfulgte.

IV Afprøvning af forskellige kemikalier/metoder til bekæmpelse af rodfiltsvamp.

I tilslutning til Plantevæmscentrets løbende afprøvning af kemiske bekæmpelsesmidler blev der i 1985 afprøvet en række midler til bekæmpelse af rodfilt-

svamp i kartofler. Der gennemførtes to forsøg, henholdsvis på Lundgård, sorten Desirée, og på Tylstrup, sorten Bintje. Læggematerialet af begge sorter var ret stærkt belagt med sclerotier.

Plan

- 1 Ubehandlet
- 2 Orbivet, tåge, 1,0 l pr. 250 m³ rum
- 3 Tecto L, tåge, 0,33 l pr. t knolde
- 4 Tecto L, sprøjtet på knolde i rækken før hypning, 0,33 l pr. t knolde
- 5 Rovral flo, sprøjtet på knolde i rækken før hypning, 0,125 l pr. t knolde
- 6 Tecto SP, pudring før lægning, 1,0 kg pr. t knolde (kun ved Lundgård).

Tabel 7. Kemisk bekæmpelse af rodfiltsvamp 1985.

Forsøgsled	Pct. angrebne spirer 3/6	Sygdomsindeks, stængler 0-1	Angrebsindeks, knolde 2-5	Sclerotiebelægn., pct. knolde, kar.		hkg knolde 26/9
Lundgård, sort Desirée						
1	0	1,9	2,4	86	14	305
2	0	1,8	1,6	96	4	288
3	0	1,3	2,0	93	7	321
4	0	1,3	0,2	90	10	307
5	0	1,4	0,5	98	2	333
6	0	1,3	0,7	96	4	296
Tylstrup, sort Bintje						20/8
1	68	2,6	16	61	39	319
2	24	3,8	14	47	53	347
3	39	2,9	16	65	35	329
4	48	3,2	17	63	37	341
5	35	3,0	16	77	23	347

Omstående plan beskriver de forskellige behandlinger, og i tabel 7 er anført de opnåede resultater.

I forsøget ved Lundgård fandtes ikke angreb på spirer, uanset behandling, men en betydelig ned-sættelse af indeks for stængler og knolde som følge af behandlingerne. Også sclerotiebelægningen var reduceret ved behandlingerne. Ved Tylstrup var spireangrebene nærmest halveret, medens de øvrige data var ret upåvirkede af behandlingerne. I øvrigt anvendtes to forskellige sorter, og smitte fra jorden kan have været forskellig de to forsøgssteder imellem. Disse forskelle kan måske forklare de opnåede resultater af de to forsøg.

I begge forsøg var der tendens til et lille merudbytte af knolde i de behandlede forsøgsled.

Ved indgående undersøgelser i 1960'erne (6) blev fundet en positiv virkning af forskellige afsvampningsmidler, herunder af ikke længere tilladte Hg-midler, men også af thirammidler. De løbende afprøvninger siden da (2), også nærværende forsøg, har bekræftet disse resultater, hvad angår nyere midler.

Konklusion

Sædskifteforsøgene, der kun gennemførtes i tre år, har muligvis været for kortvarige til at afsløre evt. eftervirkning på angreb af rodtiltsvamp i efterfølgende kartoffelafgrøde. De enkelte forsøg, hvori bederoer indgik som forfrugt, syntes dog at vise en lidt større skadeeffekt af bederoer end af de øvrige forfrugter.

Da rodtiltsvamp stadigvæk er en betydningsfuld skadegører for kartofler, burde der nok iværksættes længerevarende undersøgelser med solid planteopatologisk medvirken.

Bekæmpelse af rodtiltsvamp med kemiske midler har i de to forsøg, udført i 1985, heller ikke givet resultater, der peger på en sikker bekæmpelses-effekt. Disse undersøgelser er siden da gennemført af Institut for Pesticider ved Planteværnscentret i Lyngby, som led i den løbende afprøvning med efterfølgende resultatformidling.

G. Orienterende forsøg med mini-knolde af kartofler

For nogle år siden vakte en i Ungarn udviklet hurtigformeringsmetode til brug i læggekartoffelproduktionen betydelig interesse. Metoden var udviklet af firmaet Meriklon, Budapest, og den patentbeskyttede metode erhvervedes af det nyoprettede Bioteknisk Laboratorium, Nibe, ved J. Leth Pe-

dersen, til udnyttelse i Danmark og en række andre lande. I Nibe kalkuleredes med produktion af 15-20.000 knolde pr. m² og år i væksthus (7). Knoldstørrelsen var 0,5-1,0 g, og var baseret på sygdomsfrit meristem materiale (5, 7).

Foranlediget heraf besluttedes det at undersøge metodens muligheder ved produktion af læggekartofler under danske forhold.

Ved velvillig støtte fra Kartoffelafgiftsfonden udførtes derfor ved Tylstrup Forsøgsstation i hvert af årene 1987 og 1988 et orienterende forsøg til belysning heraf.

En portion mini-knolde af sorten Desirée importeredes i 1987 fra Ungarn af Bioteknisk Laboratorium, Nibe, der fordelte dem til forsøg flere steder her i landet.

Knoldene var ret ensartede i størrelse, i gennemsnit ca. 0,8 g pr. stk. Til forsøget medtoges udvalgte småknolde af sorten Bintje, dyrket i Tylstrup 1986. Endvidere benyttedes „alm.“ knolde, 30/45 mm, af de to sorter, dyrket på traditionel vis.

Forsøgsplan og resultater fra udbyttmålingerne fremgår af tabel 8.

Resultater og konklusion

I det ret kølige og i juni-juli måned nedbørsrige år 1987 var fremspiring og vækst af mini-knolde ret langsom i forsommeren. Udbyttet først i august, det anbefalede optagningstidspunkt for læggekartofler, blev lavt af mini-knoldene, sammenlignet med udbyttet af Bintje småknolde, og med „alm.“ læggeknolde af Desirée og Bintje.

Den senere tilvækst, indtil optagning ved modenhed i oktober, blev dog næsten normal. Spredning i knoldstørrelse var betydelig, idet knoldene efter mini-knoldene varierede fra få gram til over 800 g.

Selv om fremspiringen af mini-knoldene var langsom, opnåedes dog efterhånden 95 pct. bestand. Som nævnt var udbyttet efter mini-knoldene meget lavt i begyndelsen af august. Og antallet af høstede knolde pr. ha i størrelsen 30/50 mm blev, det høje plantetal til trods, kun ca. 45 pct. af antallet efter „alm.“ knolde af sorten Desirée. For Bintje, 3,6 g, var det tilsvarende antal 72 pct. af antallet efter „alm.“ knolde.

Dette forhold hænger naturligvis sammen med, at planter efter mini-knolde oftest kun fremspirede med én stængel, der dog senere grenede sig til 2-5 stængler. Derfor blev knoldantal pr. plante og pr. ha meget lavere end efter „alm.“ knolde. Det høje plantetal, op til 133.000 planter pr. ha, har altså ikke kunne kompensere herfor.

Tabel 8. Forsøg med mini-knolde 1987 ^{*)}, Tylstrup.

1000 pl./ha → Pl. afstand, cm →	133		62		44	
	10		20		30	
	I alt	30/50 mm	I alt	30/50 mm	I alt	30/50 mm
Optagn. 7. august 1987			hkg knolde			
1 Desirée, 0,8 g	169	135	161	104	117	
2 Desirée, 30/45 mm	-	-	365	223	-	
3 Bintje, 3,6 g	371	287	381	257	236	160
4 Bintje, 11,0 g	429	331	409	285	333	216
5 Bintje, 30/45 mm	-	-	598	364	-	-
			Antal knolde/pl.			
1 Desirée, 0,8 g	3,1		4,6		6,0	
2 Desirée, 30/45 mm	-		8,5		-	
3 Bintje, 3,6 g	6,6		12,3		11,1	
4 Bintje, 11,0 g	8,2		14,0		15,1	
5 Bintje, 30/45 mm	-		15,7		-	
Optagning v. modenhed			hkg knolde i alt			
1 Desirée, 0,8 g	-		413		-	
2 Desirée, 30/45 mm	-		680		-	
3 Bintje, 3,6 g	-		642		-	
4 Bintje, 11,0 g	-		680		-	
5 Bintje, 30/45 mm	-		(852)		-	

*) Læggetidspunkt: 4. maj 1987
 Læggedybde: Ca. 5 cm, i lave kamme
 Gødskning: 200 K + 143 N før lægning
 Parcelstørrelse: 7,5 m² (50/75/150 pl. pr. parcel for de 3 planteafstande, 1 gentagelse), 75 cm rækkeafstand.

Også ved optagning i oktober var udbyttet efter mini-knolde lavt i forhold til udbyttet efter „alm.“ knolde, selv om tilvæksten mellem 1. og 2. optagning var ret tilfredsstillende.

Forsøg med mini-knolde 1988, Tylstrup

Selv om resultaterne fra 1987 ikke var opløftende, besluttedes det at udføre et tilsvarende forsøg i 1988. Efter aftale med Biotechnisk Laboratorium, Nibe, skulle vi til formålet have leveret ca. 3.000 mini-knolde af hver af sorterne Bintje og Danva,

fremstillet på laboratoriet i Nibe i løbet af efterår/vinter 1987/88. Produktionen skete i et lille drivhus placeret på Hørbygaard ved Hobro.

Mini-knoldene var planlagt sået med modifice-ret majssåmaskine.

På grund af vanskeligheder i produktionsforløbet og laboratoriets stigende økonomiske problemer resulterende i konkurs i foråret 1988, fik vi dog til rådighed det aftalte knoldantal, men disse knolde varierede fra under 1 g til ca. 30 g. Efter en størrelsessortering blev der kun 600-700 knolde af hver af sorterne Danva og Bintje i relevante størrelser, således at der var mulighed for at udføre et lille forsøg med disse. Dog måtte såning med majssåmaskine

Tabel 9. Forsøg med mini-knolde 1988, Tylstrup*).

Optagning 16/8-1988			hkg knolde		Knolde pr. plante
			i alt	30/50 mm	
1 Bintje	0,6 g,	10 cm pl. afst.	489	340	9,6
2 Bintje	1,2 g,	10 cm pl. afst.	576	438	9,7
3 Bintje	2-3 g,	10 cm pl. afst.	568	427	9,4
4 Bintje	35/45 mm,	33 cm pl. afst.	558	300	21,2
1 Danva	0,6 g,	10 cm pl. afst.	389	312	7,6
2 Danva	1,2 g,	10 cm pl. afst.	456	312	7,8
3 Danva	2-3 g,	10 cm pl. afst.	432	256	6,5
4 Danva	35/45 mm,	33 cm pl. afst.	464	101	14,1

*) Læggetidspunkt: 3. maj 1988

Læggedybde: 4-5 cm

Gødskning: 150 N + 150 K

Parcelstørrelse: 5 m² = ca. 50 planter (mini-knolde), 75 cm rækkeafstand.

opgives. Desuden fik vi til rådighed få knolde af sorterne Posmo og Oleva, men resultaterne med disse sorter var for usikre til en videre omtale.

Med økonomisk støtte fra Kartoffelafgiftsfonden gennemførtes derfor et orienterende forsøg med tre knoldstørrelser af sorterne Danva og Bintje, henholdsvis 0,6 g, 1,2 g og 2-3 g, alt sammenlignet med „alm.“ læggeknoide (35/45 mm), sådan som det fremgår af tabel 9.

Resultater og konklusion

Grundet usikkerhed om produktionstidspunkt og -metode af mini-knoldene, er der ikke grundlag for en nærmere analyse af de opnåede resultater.

Der var i 1988 en meget hurtig fremspiring af såvel „alm.“ knolde som af mini-knoldene. Tilvæksten indtil optagning midt i august var også meget hurtigere end året før, og udbyttet af mini-knoldene var, især for Bintjes vedkommende, næsten på højde med udbyttet af „alm.“ knolde.

Planterne af mini-knoldene gav kun ca. halvt så mange knolde pr. plante som de normale planter, men omregnet til areal gav mini-knoldene ca. 50 pct. flere knolde end planterne efter normale knolde.

Generelt kan det på grundlag af det ovenfor refererede konkluderes,

- at de to forsøgsår har vist vidt forskellige vækstbetingelser og dermed forskellige resultater,

- at mini-knold materialet i de to år var af noget forskellig beskaffenhed, og især i 1988 ret udefinerbart,
- at forsøgssikkerheden var begrænset af de til rådighed værende små mængder af udsæd,
- at fremstillingsprisen af mini-knolde forblev uafklaret.

Anvendelse af udsæd af mini-knolde ved fremavl af læggekartofler under danske forhold må således indtil videre vurderes som ret urealistisk.

Det kan tilføjes, at forstander S. Graversen, DDSF, Frederikshøj (ifølge mundtlig meddelelse) ved forsøg i 1987 opnåede lignende resultater.

Svenske erfaringer synes at ligne vore, hvorimod de få kendte resultater fra Ungarn kunne give optimisme. Imidlertid er klimabetingelserne jo meget forskellige i Ungarn og Danmark.

Litteratur

1. *Anonym* 1968. Traktorsprøjter som spreder af virus X i kartofler. Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Meddelelse nr. 846.
2. *Anonym*. Årlige beretninger fra Plantevæmsecentret, Lyngby om resultater af afprøvninger af bekæmpelsesmidler.
3. *Burton, W. S. & Wiggington, M. J.* 1970. The effect of a film of water upon the oxygen status of a potato tuber. *Potato Res.* 13, 180-186.

4. *Bång, U.* 1984. The spread af *Phoma exiqua* var. *foveata* with special reference to soil humidity. Potato Res. 27, 95-96.
5. *Horvath, S. & Föglein, F.* 1987. Erste Ergebnisse von anbautechnischen Versuchen bei Anven-dung von Mikroknollen aus Gewebekulturen. Abstracts of conferencepapers EAPR-conference, Aalborg, p. 171.
6. *Nielsen, A. From* 1965. Forsøg med bekæmpelse af rodfiltsvamp på kartofler. Tidsskr. Planteavl 69, 186-97.
7. *Pedersen, J. Leth & Föglein, F.* 1987. Fast potato multiplication „in vivo“. Abstracts of conferencepapers EAPR-conference, Aalborg, p. 370.
8. *Scholte, K.* 1989. Effect of soil-born *Rhizoctonia solani* Kühn on yield and quality of ten potato cultivars. Potato Res. 32, 367-76.
9. *Thomsen, K. E.* 1987. 2-trins optagning af kartofler. Beretning nr. 33 fra SJF, Horsens.
10. *Østergaard, S. P. & Henriksen, J. B.* 1983. Råd i kartofler efter optagning ved forskellige jordtemperaturer. Tidsskr. Planteavl 87, 111-117.

Manuskript modtaget den 18. juli 1990

Afdeling mv. under Statens Planteavlsforsøg

Direktionen

Direktionssekretariatet, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby.....	45 93 09 99
Informationstjenesten, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Biometri og Informatik, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99

Landbrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Forsøgsanlæg Foulum, Postbox 23, 8830 Tjele	86 65 25 00
Afdeling for Grovfoder og Kartofler, Forsøgsanlæg Foulum, Postbox 21, 8830 Tjele..	86 65 25 00
Afdeling for Industriplanter og Frøavl, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde.....	42 36 18 11
Afdeling for Sortsafprøvning, Teglværksvej 10, 4230 Skælskør	53 59 61 41
Afdeling for Kulturteknik, Flensborgvej 22, 6360 Tinglev.....	74 64 83 16
Afdeling for Jordbiologi og -kemi, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	45 93 09 99
Afdeling for Planternæring og -fysiologi, Vejenvej 55, 6600 Vejen	75 36 02 77
Afdeling for Jordbrugsmeteorologi, Forsøgsanlæg Foulum, Postbox 25, 8830 Tjele...	86 65 25 00
Afdeling for Arealdata og Kortlægning, Enghavevej 2, 7100 Vejle	75 83 23 44
Borris Forsøgsstation, Vestergade 46, 6900 Skjern.....	97 36 62 33
Lundgård Forsøgsstation, Kongeåvej 90, 6600 Vejen	75 36 01 33
Rønhave Forsøgsstation, Hestehave 20, 6400 Sønderborg	74 42 38 97
Silstrup Forsøgsstation, Oddesundvej 65, 7700 Thisted	97 92 15 88
Tylstrup Forsøgsstation, Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup	98 26 13 99
Ødum Forsøgsstation, Amdrupvej 22, 8370 Hadsten	86 98 92 44
Laboratoriet for Biavl, Lyngby, Skovbrynet 18, 2800 Lyngby.....	45 93 09 99
Laboratoriet for Biavl, Roskilde, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	42 36 18 11

Havebrugscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev.....	65 99 17 66
Afdeling for Blomsterdyrkning, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66
Afdeling for Landskabsplanter, Granlidevej 22, Hornum, 9600 Års.....	98 66 13 33
Laboratoriet for Forædling og Formering, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	65 99 17 66
Laboratoriet for Levnedsmiddelforskning, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	65 99 17 66

Planteværnscentret

Centerledelse, Fagligt Sekretariat, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	42 87 25 10
Afdeling for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	42 87 25 10
Afdeling for Jordbrugszoologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	42 87 25 10
Afdeling for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00
Afdeling for Pesticidanalyser og Økotoksikologi, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	53 58 63 00
Planteværnsafdelingen i Skejby, Udkærvej 15, 8200 Århus N	86 10 30 88
Bioteknologigruppen, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	42 87 25 10

Centrallaboratoriet

Centrallaboratoriet, Forsøgsanlæg Foulum, Postbox 22, 8830 Tjele	86 65 25 00
--	-------------