

Kartoffelnematodens forekomst i Danmark

Oversigt over jordprøveundersøgelser udført i 1964—1968

Ved *K. Lindhardt*

888. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omtaler resultater af 5 års jordprøveundersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøgs zoologiske afdeling. Beretningen er udarbejdet af afdbest., lic. agro *K. Lindhardt*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) er internationalt anerkendt som et af de farligste skadedyr på kartofler. I de fleste kartoffeldyrkende lande er der derfor fra officiel side på forskellig måde truffet forholdsregler, der skal forhindre den i at blive spredt fra egn til egn eller blive indslæbt fra andre lande. Det er således blevet almindeligt, at man ved import af planter eller plantedele, der indebærer en risiko for vedhængende cyster, kræver en attest af det eksporterende land for, at jorden på de pågældende planters voksested er undersøgt og fundet fri for cyster af kartoffelnematoder.

For at kunne honorere sådanne krav er der for Statens plantetilsyn siden 1950 hvert år undersøgt et betydeligt antal jordprøver ved Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby, hvor man på den zoologiske afdeling råder over et laboratorium, der er specielt udstyret til dette formål. Langt den største del af prøverne undersøges som grundlag for udstedelsen af sundhedscertifikater, mens resten hidrører fra Tilsynets kontrol med inficerede lokaliteter, egnundersøgelser m.v. I alt er der i de 19 år, siden dette arbejde begyndte, blevet undersøgt ca. 285.000 prøver svarende til ca. 100 tons jord. Resultaterne fra årene 1950-1963 er tidligere publiceret (2, 5, 7, 8, 9, 10).

I det følgende skal gives en oversigt over undersøgelserne i tidsrummet 1964-68 incl. Antallet af prøver fra de kontrollerede kartoffel-

arealer er faldet ret betydeligt i forhold til den foregående 5-års periode, hvilket må ses i sammenhæng med læggekartoffeleksportens stærke tilbagegang og den deraf følgende svigtende interesse for dyrkning af kontrollerede kartofler. Prøverne fra sukkerroearealerne er ligeledes gået stærkt tilbage i antal som følge af ændrede eksportmuligheder.

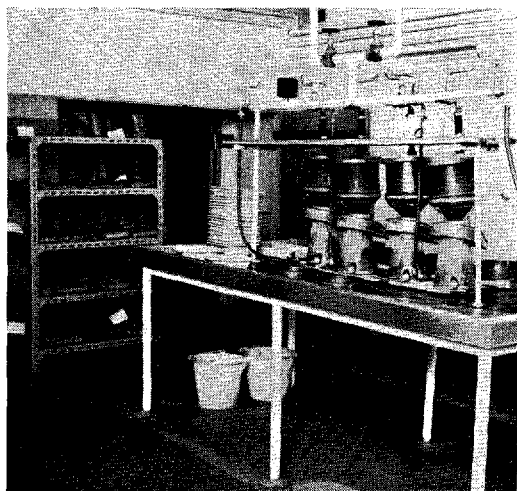
Materiale og metodik

De jordprøver, der danner basis for udstedelse af sundhedscertifikater, skal være udtaget af Statens plantetilsyn, Fælleskontrollen med kartoffelfremavl eller Fællesudvalget for fremavl og sundhedskontrol med havebrugsplanter. Sidstnævnte udvalg varetager kontrollen vedrørende planteskoler og arealer med spise- og blomsterløg. Som alle prøveudtagninger er også denne behæftet med en vis usikkerhed, der er afhængig af flere faktorer, især nematodernes meget uensartede fordeling i jorden. Den anvendte fremgangsmåde må derfor betragtes som et kompromis mellem den ønskelige sikkerhed og den økonomisk mulige arbejdsindsats. Den er desuden fastlagt under hensyntagen til den af European Plant Protection Organisation (E.P.P.O.) anbefalede fremgangsmåde (3).

Der udtages 1 prøve på 250 cm³ jord pr. påbegyndt ha. Hver prøve skal bestå af mindst 50 stik i det øverste jordlag med et kort, 1 cm bredt jordbor. Prøverne emballeres i dertil indrettede og nummerede papirposer fremstillet efter hollandsk forbillede. Disse har i flere hen-

sender vist sig væsentligt bedre egnede end de tidligere anvendte papæsker. Når prøverne ankommer til laboratoriet bliver de straks tørret, dels for at lette undersøgelsen, dels for at forhindre svampeangreb på cysterne under opbevaringen.

Selve fremgangsmåden er beskrevet tidligere (2) og har vist sig at fungere så tilfredsstillende, at der ikke har vist sig grund til at foretage væsentlige ændringer siden da. Ved zoologisk afdelings flytning til en nyopført bygning i 1964 blev der opnået en væsentlig forbedring af slemningslaboratoriets lokaleforhold, således at tørring, oplagring og undersøgelse af prøverne kan foregå så rationelt som muligt.



Slemningslaboratoriet med 4 Fenwick-apparater. I baggrunden ses tørreskabet og det ene af de dertil hørende rullende stativer med prøver. (E. Kirknel fot.).

Undersøgelsen skal for kartoffelarealernes vedkommende være afsluttet omkring 1. oktober af hensyn til eksporten, og Statens Plante-

tilsyn underrettes løbende om resultaterne. Da der er tale om en kvalitativ undersøgelse gives der blot oplysning om det eventuelle antal fundne »tomme« eller »fulde« cyster. Ved »tomme« forstås i denne forbindelse cyster uden indhold eller med æg og larver, der må anses for døde på grund af f.eks. svampeangreb. »Fulde« cyster betegner cyster med levedygtigt indhold uanset dettes mængde.

Der foretages således ikke en egentlig bestemmelse af infektionsgraden. Men alene oplysninger om antallet af fulde cyster kan dog være til nytte for Statens Plantetilsyn og avlerne, bl.a. til bedømmelse af smitterisikoen fra det pågældende areal. Fund af kun en enkelt fuld cyste eller udelukkende tomme cyster medfører i reglen udtagning af nye prøver i det dobbelte antal fra det pågældende areal for at udelukke en eventuel laboratoriefejl.

Resultater

I det følgende gives resultaterne for de enkelte år inden for 5-årsperioden, idet et år af praktiske grunde her må regnes fra 1. april til 31. marts. Langt den overvejende del af prøverne undersøges mellem april og december. Prøverne inddeles efter deres oprindelse i følgende grupper:

1. Kontrollerede kartoffelarealer
2. Planteskoler, gartnerier, løgarealer m.v.
3. Sukkerroearealer
4. Andre undersøgelser.

1. Kontrollerede kartoffelarealer. (Tabel 1).

Det store flertal af markerne med fremavlskartofler ligger i Jylland, især i det midtjyske sandjordsområde. Jordprøverne udtages i forbindelse med vækstinspektionen i løbet af juli. De angivne tal omfatter også et mindre antal

Tabel 1.

	1964	1965	1966	1967	1968	Gns. 1964-68	Gns. 1959-63
Prøver (A, E og SE-avl) i alt	8409	5579	5428	6449	5556	6284	13085
Prøver med 1-flere fulde cyster	5	7	12	13	5	8,4	10
Prøver med kun tomme cyster.....	1	3	2	3	3	2,4	6
Pct. prøver med fulde cyster	0,06	0,13	0,22	0,20	0,09	0,13	0,08

prøver fra de arealer (SE-avl), der sorterer under Fælleskontrollen med kartoffelfremavl af læggekartofler, Skanderborg.

Man vil bemærke, at det gennemsnitlige antal prøver i forhold til den foregående 5-årsperiode er halveret, men at procenten af prøver med fulde cyster er steget. Antallet af cyster i de positive prøver var i øvrigt som sædvanligt stærkt svingende. Flertallet af prøverne indeholdt dog kun få cyster.

2. Planteskoler, gartnerier, løgarealer m.v. (Tabel 2).

Af hensyn til risikoen for spredning af cyster med den jord, der hænger ved planter, er det siden 1951 ved lov forbudt at dyrke kartofler i planteskoler og på andre arealer, hvor der dyrkes planter til viderekultur, f.eks. spise- og blomsterløg. Af sikkerhedsgrunde og fordi der til stadighed tages ny jord ind i driften i sådanne virksomheder, undersøges arealerne dog hvert år.

Der tages 1 prøve pr. ha. For væksthuskulturernes vedkommende tages prøven af den anvendte jordblanding. De undersøgte virksom-

mindeligt, at man på eget initiativ lader jorden undersøge, inden et nyt areal købes eller lejes. Denne fornuftige sikkerhedsforanstaltning har i flere tilfælde vist sig berettiget og burde altid benyttes ved sådanne lejligheder.

3. Sukkerroearaler. (Tabel 3).

Prøverne blev udtaget i roemarker i forbindelse med eksport af sukkerroer. Som det fremgår af tabellen har antallet været stærkt aftagende i de seneste år. Det er nu så lavt, at den påfaldende høje angrebsprocent må bero på tilfældigheder, der ikke kan tillægges særlig betydning.

4. Andre undersøgelser. (Tabel 4).

De hidtil omtalte jordprøver er alle blevet udtaget og undersøgt med henblik på udstedelse af sundhedscertifikater for den pågældende kultur. Men foruden disse er der også udtaget prøver i anden anledning. Det drejer sig overvejende om Statens Plantetilsyns kontrol med allerede kendte inficerede lokaliteter, både haver og landejendomme. Ved fund af kartoffelnematoder er der udstedt forbud mod kartoffel- og tomatdyrkning gældende for 4 år ad gangen,

Tabel 2

	1964	1965	1966	1967	1968	Gns. 1964-68	Gns. 1959-63
Prøver i alt.	1791	1813	2594	2346	2591	2227	1194
Prøver med 1-flere fulde cyster.	18	22	42	22	35	28	10,6
Prøver med kun tomme cyster.	6	6	6	3	6	5	3,7
Pct. prøver med fulde cyster.	1,01	1,21	1,62	0,94	1,35	1,23	0,9

heder var nogenlunde jævnt fordelt over hele landet.

I øvrigt er man i de nævnte virksomheder i stigende grad blevet klar over den risiko for kassation, som fund af kartoffelnematoder indebærer. Det bliver derfor mere og mere al-

indtil prøveudtagning har vist, at nematoderne er uddøde. En mindre del af prøverne er udtaget i forbindelse med undersøgelse af et konstateret angrebs udbredelse på ejendommen og eventuelle tilstødende arealer.

Prøverne fra de ovennævnte lokaliteter er

Tabel 3.

	1964	1965	1966	1967	1968	Gns. 1964-68	Gns. 1959-63
Prøver i alt.	156	138	58	11	17	76	128
Prøver med 1-flere fulde cyster.	1	3	4	3	2	2,6	0,8
Prøver med kun tomme cyster.	0	0	1	0	0	0,2	0,2
Pct. prøver med fulde cyster.	0,64	2,17	6,90	27,3	11,8	9,76	0,48

Tabel 4.

	1964	1965	1966	1967	1968	Gns.
Prøver i alt	478	2842	2315	1730	2182	1909
Prøver med 1-flere fulde cyster.....	49	499	445	285	605	377
Prøver med kun tomme cyster.....	7	83	45	19	83	45
Pct. prøver med fulde cyster.....	10,25	17,56	19,22	16,5	27,73	18,25

ofte stærkt inficerede, især for havernes vedkommende. En sammenligning med den foregående 5-års periode er undladt, fordi det drejer sig om en meget uensartet samling prøver, hvis sammensætning varierer fra år til år.

Selv om de anførte tal intet siger om udbredelsen af kartoffelnematoden, er de dog medtaget her for at vise omfanget af tilsynets efterkontrol i de forskellige år, og at den er velbegrunderet.

Kartoffelnematoden har i visse områder f. eks. med særlig stor kartoffelproduktion lokalt opnået en ret betydelig udbredelse, således som det fremgik af de egnsundersøgelser, der er foretaget i Jylland (5, 8, 9.). Da kartofler gennem meget lang tid har været en af hovedkulturerne på Amager, foranstaltede Statens Plantetilsyn i 1964 en orienterende undersøgelse af forholdene der. Det skete ved udtagning af 1 prøve fra hver af 500 tilfældige marker, af hvilke de 238 det pågældende år blev dyrket med kartofler, de øvrige med andre afgrøder, fortrinsvis køkkenurter, f.eks. rødbeder, selleri og løg.

Undersøgelsen viste, at 395 (79 %) af prøverne indeholdt cyster af kartoffelnematoder. På 188 af disse inficerede marker blev der dyrket kartofler samme år. Gennemsnitligt fandtes der 17 fulde cyster pr. prøve, men antallet varierede stærkt, fra 1 til 450 pr. prøve. Der er i øvrigt ved andre lejligheder i forbindelse med forsøgsarbejde flere gange fundet endnu større antal cyster på Amager, helt op til 640 cyster pr. prøve med en infektionsgrad på 365 æg og larver pr. gram jord.

I 1964 blev også en anden speciel undersøgelse iværksat, idet Plantesundhedsrådet ønskede klarlagt, i hvor høj grad man må regne med, at smitten er udbredt inden for en landejendom, hvor den oprindelig kun er konstate-

ret i en enkelt mark. Resultatet af denne meget grundige undersøgelse, der omfattede 3360 prøver fordelt på 64 ejendomme, er udførligt omtalt i 14. beretning fra Statens Plantetilsyn.

Nematocysternes ringe størrelse og ofte store antal bevirker, at selv små jordmængder kan indebære en betydelig risiko for overførsel af smitten. For at belyse risikoen for spredning med f.eks. brugt kartoffelemballage blev der ved Statens plantepatologiske Forsøg undersøgt jordrester fra 48 tilfældigt udvalgte kartoffelkasser i en nordsjællandsk forretning. I kasserne havde der været spisekartofler fra Arresøegnen, Amager og Samsø. I de fleste tilfælde kunne der kun samles 15-25 g jord pr. kasse, i enkelte noget mere. Alligevel fandtes der cyster af kartoffelnematoder i 18 (37 %) af de 48 kasser. I 9 af dem var der fra 12-27 fulde cyster, og i 3 var der ca. 50 cyster i ca. 15 g jord. I Sverige har man gjort tilsvarende fund ved en sådan undersøgelse (4). Der kan således ikke være tvivl om, at der med de brugte, snavsedede kartoffelkasser sker en farlig spredning af cyster fra en ejendom til andre og ofte over store afstande. Dette vigtige problem løses formentlig mest effektivt ved anvendelse af engangsemballage.

Konklusion

I henseende til de undersøgte arealers størrelse knytter den største interesse sig til fremavlsarealerne med kartofler (A-, E- og SE-avl). I forhold til den foregående 5-årsperiode er procenten af inficerede prøver næsten fordoblet, men dog af omtrent samme størrelse som i perioden fra 1955-58 (0,16 %). Stigningen kan derfor næppe tillægges nogen betydning, og forekomsten af kartoffelnematoder i disse meget vigtige fremavlsarealer kan således stadig betragtes som meget ringe.

Med hensyn til planteskoler, gartnerier m.v. er der ligeledes tale om en stigning, omend beskeden. Procenten af prøver med fulde cyster har siden foregående periode holdt sig omkring 1, hvilket også var tilfældet i 1955-58 (1,02 %). Selv om kartoffelnematoden i disse virksomheder langtfra kan karakteriseres som almindelig, er det dog meget påfaldende, at den forekommer 10 gange så hyppigt her som i kartoffelfremavlsarealerne. Fundene fordeler sig nogenlunde ligeligt på planteskoler og gartnerier, idet der kun i ganske enkelte tilfælde er fundet cyster i spise- og blomsterløgarealerne. Der er dog for planteskolernes vedkommende grund til at bemærke, at fundene praktisk taget udelukkende er gjort i nyetablerede småvirksomheder («plantehandler») i tætbefolkede områder. De store produktionsplanteskoler ligger ligesom løgarealerne i reglen i landbrugsområder, hvor risikoen for smitte fra småhaver er langt mindre end ved byerne.

Forekomster uden for de kontrollerede arealer
Det skal understreges, at de i de foregående afsnit anførte tal vedrørende fund af kartoffelnematoder ikke giver et rigtigt billede af dette skadedyrs virkelige udbredelse i Danmark, fordi de hovedsagelig kun vedrører de arealer, hvortil der er knyttet eksportinteresser.

Om omfanget af forekomsterne i de store arealer med spisekartofler og i småhaverne har man kun få og spredte, officielle oplysninger, bortset fra de egnsundersøgelser, der med mellemrum er foretaget. Da der ikke er pålagt almindelig anmeldelsespligt, er det langtfra alle angreb, der bliver registreret. Men bl.a. fra indberetningerne til Statens plantepatologiske Forsøg's »Månedsoversigter« ved man, at kartoffelnematoden er særdeles almindelig i småhaver, navnlig kolonihaver. I de store landbrugsområder, hvor man overholder et normalt sædskifte, forekommer der kun få og spredte infektioner. Men i egne, hvor dyrkningsforhold og afsætningsmuligheder er særligt gunstige for spisekartofler, overholder man ikke det nødvendige sædskifte på 4-5 år. Her er det ikke noget særsyn, at henved halvdelen eller endnu

mere af en ejendoms marker hvert år dyrkes med kartofler. Resultatet er blevet stærke angreb af kartoffelnematoden med deraf følgende betydelige afgrødetab og smittemuligheder. Eksemplet Amager er allerede nævnt; andre områder findes bl. a. i Nordsjælland og det nordlige Jylland.

På Færøerne har kartoffelnematoden opnået en så betydelig udbredelse, at den forekommer på så godt som alle beboede øer. En redegørelse for undersøgelser herover er tidligere publiceret (6).

For at imødegå en yderligere spredning og opformering af kartoffelnematoden og til beskyttelse for eksporten af kartofler, planter og løg blev de hidtil gældende lovbestemmelser skærpet fra og med 1969. Hovedpunktet i landbrugsministeriets nye bekendtgørelse (nr. 173 af 17. maj 1968) er, at det nu er forbudt at dyrke kartofler på ejendomme, hvor der er konstateret kartoffelnematoder. Undtaget herfra er dog sorter, der er anerkendt som resistente mod nematodangreb. Om undersøgelser over sådanne sorters udbytte og virkning på infektionsgraden henvises til meddelelse nr. 842 fra Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur, 1968.

I de senere år har kartoffeldyrkningen været i aftagende; det gælder især i småhaverne. Denne kendsgerning i forbindelse med de nye lovbestemmelser og fremkomsten af resistente sorter giver anledning til håb om, at det skal lykkes at bremse spredningen af kartoffelnematoden, måske endog at indskrænke dens udbredelse. Det vil dog være en årrække, inden den forventede virkning vil kunne spores. Omfanget af de resistente sorters anvendelse vil være den afgørende faktor. En total udryddelse vil ikke kunne opnås, så længe der dyrkes modtagelige sorter.

Summary

The Occurrence of the Potato Root Nematode (Heterodera rostochiensis Woll.) in Denmark. Continued investigations 1964-68.

With a view to the certification of seed potatoes, nursery plants, bulbs etc. for export, the routine

examination of soil samples for potato root nematodes was continued in the years 1963-68. The samples were collected by the Plant Inspection Service while the examination was done by the Zoological Department of the State Plant Pathology Institute, Lyngby. Since the beginning of this work in 1951 a total of approximately 285,000 samples have been treated. The procedure of the examination is flotation in »Fenwick cans« as recommended by the European Plant Protection Organisation.

On an average during this 5 year-period, viable cyst of the potato root nematode only occurred in about 0.1 per cent of the samples originating from controlled potato fields. This result has been the same for a number of years, so the nematode can still be regarded as very rare in these important areas. In nurseries too the situation seems to be stable, however, with a larger number of findings. On an average, about 1 per cent of the samples were found to be infested. Potato growing is strictly prohibited in nurseries, so the relatively large number of findings must originate from new land taken in by small undertakings, which often are situated near towns with many gardens. In fields with bulbs and onions the potato root nematode was extremely rare. It is known that a great number of gardens and allotments all over the country are infested. But in normal farming land the nematode is very rare. Only in certain districts where conditions for potato growing for consumption are especially favorable, e.g. near larger towns, field infestations seem to occur frequently. An example of this is the island of Amager near Copenhagen where a special investigation revealed that 80 per cent of 500 samples each representing one field contained cysts.

It has been shown that cysts can be transferred by the use of old potato boxes. These involve a considerable risk of spreading the infection from one farm to another. Out of 48 boxes chosen at random, 18 contained cysts. In three of them about

50 cysts were found though the amount of soil was only 15-20 g. Since January 1969 new and stricter regulations have prohibited the growing of potatoes on all farms where infestations have been revealed. Only nematoderesistant varieties are allowed in such places. They must be sold for consumption only, and washing of the tubers is compulsory.

Litteratur

1. *Anonym* (1968) Nematodresistente kartoffel-sorter. Kort Meddelelse nr. 842. Statens forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
2. *Bovien, P. og Lindhardt K.* (1953): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Undersøgelser 1950-51, Tidsskr. f. Pl.avl. 56: 592-600.
3. *EPPO* (1955): Report on the Int. Conference on Potato Root Eelworm, 19 pp., Paris.
4. *Hellquist, Helge* (1969): Vart tar färskpotatis-lådorna vägen? Växtskyddsnotiser 33: 55-57.
5. *Lindhardt, K.* (1954): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Fortsatte undersøgelser (1952), Tidsskr. f. Pl. avl. 57: 701-705.
6. *Lindhardt, K.* (1967): Kartoffelnematoden (*Het. rostochiensis*) på Færøerne. Månedsoversigt over Plantesygdomme nr. 428: 11-12.
7. *Mygind, H.* (1955): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Fortsatte undersøgelser 1953. Tidsskr. f. Pl.avl. 58: 722-728.
8. *Mygind, H.* (1955): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Fortsatte undersøgelser 1954. Ibid. 59: 548-552.
9. *Mygind, H.* (1959): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Årsoversigt for jordprøveundersøgelser 1955-1958. Ibid. 63: 696-705.
10. *Mygind, H.* (1964): Kartoffelådens forekomst i Danmark. Årsoversigt for jordprøveundersøgelser 1959-1963. Ibid. 68: 145-152.

Endvidere henvises til årsberetningerne fra Statens Plantetilsyn, Hellerup.