

Spiringen af nedgravet og tørt opbevaret Frø, II. 1934—44.

Af Arne Kjær.

Beretning fra Statsfrøkontrollen.

1. Indledning.

Idet der vedrørende det her omhandlede Forsøgs Anlægelse henvises til Statsfrøkontrollens Aarsberetning for 1933—34 (Tidsskrift for Planteavl, 40. Bind, Side 456—58, 1934), skal der erindres om, at det ifølge Forsøgsplanen forudsattes, at Resultaterne skulde bearbejdes og offentliggøres hvert 5. eller 10. Aar, og da der i 1944 var forløbet 10 Aar siden Forsøgets Paabegyndelse, skal der i det følgende gives en kort Omtale af de første 10 Aars Resultater.

Da der for de paa Friland udsaaede Prøver skal foretages Observationer over Antallet af fremspirende Planter ogsaa i den anden Sommer efter Udsaaningen, kan Resultaterne af Udsaaningen i 1944 først opgøres i 1945, hvorfor nærværende Beretning først fremkommer nu, hvilket svarer til, at Beretningen om Forsøgets første 5 Aar blev offentliggjort i 1940 i en Afhandling af *Arne Kjær*: »Spiringen af nedgravet og tørt opbevaret Frø. I. 1934—39« (Tidsskrift for Planteavl, 45. Bd., S. 486—507, 1940). Nævnte Afhandling er tillige i engelsk Oversættelse (Germination of buried and dry stored seeds. I. 1934—39) offentliggjort i »Proceedings of the International Seed Testing Association«, Hefte 2, 1940, S. 167—190.

I den omtalte Beretning om de første 5 Aars Resultater er der givet en ret udførlig Oversigt over saavel den danske som den udenlandske Litteratur med Tilknytning til Emnet samt over Forsøgsmateriale og Metodik ved det her omhandlede Forsøg, og der skal derfor ikke gaas nærmere ind paa disse Forhold, men blot henvises til nævnte Beretning fra 1940.

2. Forsøgsresultater.

Hovedresultaterne af Forsøget i Aarene siden den først udsendte Beretning — de 5 Aar 1940—44 — findes gengivet i omstaaende Oversigt, hvor der til Sammenligning (gentaget fra den tidligere Beretning) er anført Spiringsresultaterne ved Udsaanning efter 1 Aars Nedgravning (Kolonne 1), ved Udsaanning efter 1 Vinters tør Opbevaring (Kolonne 7) og ved Undersøgelse i Laboratoriet efter 1 Vinters tør Opbevaring (Kolonne 9), idet de senere Aars Resultater jo skal betragtes paa Baggrund af disse Tal.

Som Forklaring til Oversigten skal det anføres, at hvor der staar 0, betyder det, at den paagældende Art eller Prøve ingen Planter eller Spirer har givet henholdsvis paa Friland eller i Laboratoriet, og hvor der findes en vandret Streg, betyder det, at den paagældende Planteart eller Prøve ikke har været undersøgt i det paagældende Aar.

Betragter man Tallene i Kolonnerne 2, 3, 4, 5 og 6, som viser pCt. Planter ved Udsaanning paa Friland efter 6, 7, 8, 9 og 10 Aars Nedgravning, vil det ses, at saa godt som alle de i Forsøget indgaaede Kulturplanters Frø (Nr. 28 til 37) helt har mistet Spireevnen. Undtagelser danner dog Timothe, Kaalroe og Turnips, der har givet nogle faa Procent Planter i de fleste af Aarene, et Forhold, som det er værd at mærke sig i Forbindelse med Spørgsmaalet om Frøavl af disse Arter, idet Spildfrø kan ligge i Jorden et helt Sædskifte igennem og give — omend kun nogle faa Procent — Planter, hvis de senere ved dyb Behandling bliver bragt op i det øverste Jordlag og dermed givet Betingelse for Spiring. Saadanne Planter kan medføre Fare for Forurening og Krydsning, hvis det paagældende Areal benyttes til Frøavl af samme Planteart, men af en anden Stamme, eller af en nær beslægtet Planteart, hvor Krydsningsmuligheden er til Stede.

I Forbindelse med Spørgsmaalet om eventuelle Spildfrøes Evne til at bevare Spireevnen i Jorden gennem en længere Aarrække er der maaske Anledning til at nævne, at naar de 3 Prøver Kulturfrø af Bælplanternes Orden (Rødkløver, Hvidkløver og Humle-Sneglebælg) ikke i dette Forsøg har bevaret Spireevnen efter Nedgravning i en længere Aarrække, er Aarsagen hertil formentlig den, at de i Forsøget benyttede Prøver er udtaget af færdigrensede Handelspartier, som paa Grund af den maskinelle Behandling ikke har indeholdt »haarde Korn« i samme

Oversigt over Nedgravnings-

Løbe-Nr.	Plantart
1	Kruset Skræppe
2	» » »
3	Rødknæ
4	Blegbladet Pileurt
5	» » »
6	Knavel
7	Klinte
8	Hvidmelet Gaasefod
9	» » »
10	Korn-Valmue
11	Almindelig Pengeurt
12	» » »
13	Ager-Sennep
14	Kløftbladet Storkenæb
15	Liden Storkenæb
16	Laadden Vikke
17	Vild Gulero
18	» » »
19	Lancetbladet Vejbred
20	» » »
21	Glat Vejbred
22	Kornblomst
23	» » »
24	Lugtløs Kamille
25	Gul Okseøj
26	Ager-Tidsel
27	» » »
28	Toradet Byg
29	Vinter-Hvede
30	Alm. Rajgræs
31	Timothe
32	Hundegræs
33	Kaalroe
34	Turnips
35	Rødkløver
36	Hvidkløver
37	Hl.-Sneglebælg

1) + 77 pCt. uspirede »haarde Korn¹.

2) + 0.3 pCt. unormale Spirer.

3) + 5 pCt. unormale Spirer.

4) + 8 pCt. » »

forsøget 1939—1944.

Uds. ²¹ / ₂ 1935 efter Nedgravning i 1 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. ¹² / ₄ 1940 efter Nedgravning i 6 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. ¹⁷ / ₄ 1941 efter Nedgravning i 7 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. ¹⁸ / ₄ 1942 efter Nedgravning i 8 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. ³ / ₈ 1943 efter Nedgravning i 9 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. ¹⁹ / ₄ 1944 efter Nedgravning i 10 Aar. pCt. Planter i Marken	Uds. 1934 efter 1 Vin- ters tør Opbevaring. pCt. Planter i Marken	Uds. 1944 efter 10 Aars tør Opbevaring. pCt. Planter i Marken	pCt. Spireevne i Lab. 1934 efter 1 Vinters tør Opbevaring	pCt. Spireevne i Lab. 1944 efter 10 Aars tør Opbevaring
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	49	65	28	60	38	69	0	99	0
70	44	71	42	57	60	55	0	99	0
45	24	47	22	20	1	34	0	77	1 ³⁾
57	36	37	20	22	4	75	0	91	0 ²⁾
17	—	—	—	—	1	77	0	85	0 ³⁾
44	2	0	1	0	0	51	0	77	0
0	—	—	0	—	—	96	0	99	0
54	40	73	10	65	28	30	0	65	0
54	53	84	9	58	41	18	0	66	0
56	11	35	22	17	6	24	0	56	3
92	63	85	70	76	52	49	0	78	0
51	73	84	66	73	52	80	0	84	0
54	62	77	64	74	69	79	1	84	0
0	1	0	0	0	0	79	36	93	52 ⁸⁾
3	2	1	0	0	1	81	5	99	16 ⁴⁾
73	64	53	33	44	33	61	5	14 ¹⁾	2 ⁵⁾
28	2	19	16	16	7	67	0	82	0
47	—	—	—	—	27	52	0	84	0
72	—	—	—	1	0	64	0	93	0
51	2	4	1	—	0	72	0	96	0
37	0	50	4	24	0	27	0	96	0
60	—	—	1	—	0	66	0	77	0
27	—	—	—	—	0	59	0	84	0
45	0	21	3	2	1	31	0	92	0
55	10	2	0	2	0	37	0	75	0
27	18	57	6	35	17	27	0	86	0
48	40	65	30	56	56	53	0	92	0
0	0	0	0	0	0	98	0	99	0
0	0	0	0	0	0	94	0	96	0
1	0	0	0	0	0	90	0	97	0
29	2	3	2	3	0	52	0	96	0
21	0	0	0	0	0	79	0	98	0
1	2	1	0	2	1	80	0	96	0
6	4	2	2	2	1	79	0	95	0
3	0	0	0	0	0	67	0	83	0 ⁶⁾
4	0	0	0	0	0	73	5	75	5 ⁷⁾
1	0	0	0	0	0	52	2	76	11 ⁸⁾

+ 96 pCt. uspirede »haarde Korn«. ⁷⁾ + 11 pCt. uspirede »haarde Korn«.
+ 2 pCt. » » » ⁸⁾ + 3 pCt. uspirede »haarde Korn« + 1 pCt. unorm.

Omfang som Spildfrø af disse Plantearter, der antagelig har et meget stort Indhold af »haarde Korn« og derfor meget vel kan tænkes at bevare Spireevnen ved Nedfældning i Jorden gennem adskillige Aar. Det her foreliggende Materiale tillader imidlertid ikke, at der kan drages nogen Konklusion paa dette Punkt, men Spørgsmaalet berøres, fordi der fra Praksis foreligger Oplysninger, som synes at godtgøre, at Spildfrø af Bælplanter kan bevare Spireevnen i Jorden i adskillige Aar.

Med Hensyn til Ukrudtsarternes Spireevne efter Nedgravning gennem en Aarrække vil det af Oversigten ses, at enkelte Prøver i 1944 efter 10 Aars Nedgravning har givet flere pCt. Planter end i enkelte af de tidligere Aar, ja endog i nogle Tilfælde flere pCt. Planter end i 1935 efter kun 1 Aars Nedgravning. Dette gælder saaledes Alm. Pengeurt (Nr. 12), Ager-Sennep (Nr. 13) og Ager-Tidsel (Nr. 27). En Sammenligning med Spiringsresultaterne ved Udsaaning paa Friland i 1934, hvor Prøverne kun havde været opbevaret Vinteren over i Laboratoriet (Oversigtens Kolonne 7) viser, at der i adskillige Tilfælde spirede færre Frø end ved Udsaaning i 1944 efter 10 Aars Nedgravning, men det maa her erindres, at Udsaaningen i 1934 skete saa sent som den 24. og 25. Maj, hvilket vel forklarer den lavere Spireevne, der i nogle Tilfælde blev Resultatet.

Da Prøverne til de enkelte Aars Udsaaning ligger nedgravet under ganske ens Forhold og er af samme Oprindelse, er disse Variationer i Spiringsresultaterne fra Aar til Aar inden for samme Planteart sikkert kun et Udtryk for, at det er Spiringsbetingelserne ved Udsaaning paa Friland, der uundgaeligt har været forskellige fra Aar til Aar, og det er vel ogsaa muligt, at det mest gunstige Tidspunkt i enkelte Aar er blevet forpasset, selv om Udsaaning søges gennemført, saa snart Jorden synes bekvem. Den forholdsvis lave Spireevne, som f. Eks. Nr. 1, 8, 11, 12 og 26 har haft i 1942 og i 1944, er saaledes næppe Udtryk for en dertil svarende Nedgang i de paagældende Prøvers Vitalitet, da de i 1943 har haft en højere Spireevne.

Det kan i denne Forbindelse anføres, at der i Forsøgsprotokollerne er optegnet følgende Bemærkninger for de enkelte Aar:

1940. Opgravning og Udsaaning skete den 12. April. Jorden var bekvem, maaske lidt tør i det allerøverste Lag.

1941. Opgravning og Udsaaning den 17. April. Rammerne var gjort klar til Saaning den 16. April, og der faldt Regn om

Natten, saa Spiringsbetingelserne maa antages at blive særdeles gode. Dækjorden var meget fin og let at behandle.

1942. Opgravning og Udsaaning den 18. April. Jorden fin og bekvem, efterhaanden i Løbet af Dagen nærmest lovlig tør i Overfladen paa Grund af Sol og stærkt tørrende, østlig Blæst. Dækjorden var temmelig tør. Efter Saaningen vedblev Vejret længe at være tørt, koldt og blæsende med stærk Sol om Dagen og Nattefrost, saaledes at Spiringsbetingelserne næppe kan antages at have været særlig gode.

1943. Opgravning og Udsaaning den 3. Marts. Jorden var særdeles bekvem, nærmest lidt tør. I den første Ugestid efter Saaningen var Vejret tørt med Sol og Nattefrost.

1944. Opgravning og Udsaaning den 13. April. Jorden var bekvem og passende fugtig, og Dækjorden var meget fin.

Adskillige af Prøverne har givet det største Antal Planter efter Udsaaning i 1943, som var det eneste af de 5 her omhandlede Aar, hvor Udsaaningen skete virkelig tidligt, nemlig i Begyndelsen af Marts. Da Jorden ved Udsaaningen i 1943 nærmest var lidt tør og Vejret tørrende, synes de gode Resultater fra 1943 at tyde paa, at det er af stor Betydning, at der saas meget tidligt i et saadant Forsøg, hvilket ogsaa kunde ses af Resultaterne fra de første 5 Aars Forsøg, idet der for de fleste Prøvers Vedkommende spirede det største Antal Planter frem i det femte Aar, 1939, da der blev saaet allerede den 7. Marts, medens der i de andre Aar saaedes betydeligt senere.

Paa Grund af de nævnte Variationer i Spiringsbetingelserne fra Aar til Aar skal man — som allerede anført — være varsom med ud fra Spiringsresultatet for den enkelte Frøart i f. Eks. det 10. Aar — 1944 — at slutte sig til, hvor godt den paagældende Art i Sammenligning med andre Arter har bevaret Spireevnen ved Nedgravning i 10 Aar, men det tør dog formentlig ud fra en Betragtning af Resultaterne gennem Aarene 1940—44 anses for overvejende sandsynligt, at følgende Ukrudtsarter har mistet Spireevnen helt eller næsten helt efter Nedgravning:

Knavel,	Lancebladet Vejbred,
Klinte,	Kornblomst,
Kløftbl. Storkenæb,	Gul Okseøje.
Liden Storkenæb,	

Blandt disse indtager Klinte og de to Storkenæbsarter — som det ses af Oversigtens Kolonne 1 — en Særstilling, idet de alle-

rede ved Udsaaning i 1935 efter kun 1 Aars Nedgravning havde mistet Spireevnen, hvilket de har tilfælles med flere af Kulturplanterne i Forsøget, især Byg og Hvede. Klinte og de to Storke-næbsarter hører saaledes i udpræget Grad til de Arter, som *Jens Lind* i en Artikel i »Ugeskrift for Landmænd« i 1916 gav det slaaende Navn »dyrket Ukrudt«. Saadanne Arter bliver Markerne i Almindelighed kun befængt med, naar man selv udsaar dem, og den bedste Bekæmpelsesmaade over for den Slags Ukrudt er altsaa Anvendelsen af rent Sædekorn og Frø.

Derimod har et stort Antal andre Ukrudtsarters Frø — som det vil ses af Oversigten — bevaret Spireevnen særdeles godt efter at have været nedgravet i Jorden i 10 Aar, og for disse Arters Vedkommende bekræftes saaledes det gamle Mundheld, at Ukrudt forgaar ikke saa let, eller hvordan det nu ellers udtrykkes. Det gælder saaledes i udpræget Grad Arter som Kruset Skræppe, Hvidmelet Gaasefod, Alm. Pengeurt, Ager-Sennep, Laadden Vikke, Vild Gulerod og Ager-Tidse. At flere af disse Plantearter hører til de mest udbredte og vanskeligst udryddelige blandt vore Ukrudtsarter hænger maaske netop sammen med det i dette Forsøg — som i mangt og meget bekræfter tidligere Forsøg baade herhjemme og i Udlandet — paaviste Forhold, at deres Frø er i Stand til at bevare Spireevnen i Jorden i mange Aar. Hvis saadanne Ukrudtsarter blot i et enkelt Aar har haft Lejlighed til at brede sig og kaste Frø, der pløjes ned, kan der, saafremt Frøene ved en senere dyb Pløjning bringes op i de øvre Jordlag, fremkomme en kraftig Bevoksning af Ukrudtsplanter, hvilket man undertiden i Praksis staar uforstaaende overfor, hvis Jorden har været holdt forholdsvis ren for Ukrudt i en Del Aar. I saadanne Tilfælde maa altsaa tidligere Aars Forsømmelighed gøres ansvarlig for Afgrødernes Forurening med Ukrudt, og det er for Bekæmpelsen af saadanne Arter ikke tilstrækkeligt at sikre sig rent og ukrudtsfrit Sædekorn eller Frø.

Efter tør Opbevaring i Laboratoriet, hvor Prøverne ligger i Papirposer ved almindelig Stuetemperatur, synes de allerfleste Arter helt at have mistet Evnen til at give Planter i Marken efter 10 Aars Forløb (Oversigtens Kolonne 8). Undtagelser er dog Ager-Sennep og de to Storke-næbsarter samt Laadden Vikke, Hvidkløver og Humle-Sneglebælg, skønt det for de fleste af dem kun drejer sig om en Spireevne af ganske faa Procent. At de sidstnævnte tre Arter bevarer Spireevnen med nogle faa Procent efter 10 Aars tør Opbevaring er vel ikke saa paafaldende, da de

jo hører til Bælgplanterne, hvor »haarde Korn« som bekendt forekommer. At ogsaa Ager-Sennep, omend i yderst ringe Grad, kan spire paa Friland efter 10 Aars tør Opbevaring er maaske værd at notere, da de andre i Forsøget indgaaede korsblomstrede Arter, som jo ogsaa ligesom Ager-Sennep har olieholdige Frø, ikke har kunnet spire paa Friland efter 10 Aars tør Opbevaring. Mere paafaldende er det formentlig derimod, at de to Storke-næbsarter, der som foran nævnt mister Spireevnen efter blot 1 Aars Nedgravning, bevarer Spireevnen ved 10 Aars tør Opbevaring langt bedre end samtlige andre Arter i Forsøget.

Ved en Betragtning af Oversigtens Kolonne 10 sammenholdt med Tallene i Kolonne 8 fremgaar det, at de samme Arter, som efter 10 Aars tør Opbevaring har bevaret Evnen til — i større eller mindre Grad — at give Planter i Marken, ogsaa har formaaet at spire i Laboratoriet, hvilket vel ikke er overraskende, men det viser formentlig, at man ved den i Laboratoriet anvendte Metode — Spiring paa Spireapparat — har formaaet at byde Frøene saadanne Spiringsbetingelser, at Resultaterne svarer ganske godt til Spiringen paa Friland.

3. Summary.

Germination of Buried and Dry Stored Seeds. II. 1934—1944.

This Report gives information of the results of the continued experiment, the first results of which are recorded in »Tidsskrift for Planteavl«, 1940, 45, pp. 486—505, with an English summary, pp. 505—507. The first article is also published in English in the »Proceedings of the International Seed Testing Association«, 1940, pp. 167—190. The chief contents of the present Report, dealing with the results for the years 1940—44, is given in the Table on p. 428, of which column 1, which is repeated from the 1940 Report, shows the field germination in per cent. of the 400 buried seeds, after they have lain in the soil for one year. The next columns, i. e. 2, 3, 4, 5 and 6, show the field germination after the seeds have been buried for 6, 7, 8, 9 and 10 years respectively.

In column 7 (also quoted from the 1940 Report for comparison) the field germination after one winter's dry storage is recorded, and column 8 shows the corresponding figures after 10 years of dry storage.

Column 9 shows (quoted from the 1940 Report for comparison) the laboratory germination after one winter's dry storage of the seeds, and column 10 the corresponding figures after 10 years of dry storage.

A 0 in the Table means that the sample in question has not produced any plants, while a dash means that the sample has not been included in the experiment of the year in question.

According to the main result of the experiment, it seems very likely that all the cultivated plants and the following weed species have completely lost their germinating capacity after having been buried in the soil for 10 years:

- Annual knawel (*Scleranthus annuus* L.)
- Corncockle (*Agrostemma githago* L.)
- Cut-leaved crane's bill (*Geranium dissectum* L.)
- Small-flowered crane's bill (*Geranium pusillum* Burm.)
- Rib-wort plantain (*Plantago lanceolata* L.)
- Cornflower (*Centaurea cyanus* L.)
- Corn marigold (*Chrysanthemum segetum* L.)

It appears from the Table (column 6) that a considerable number of weed species — especially curled dock (*Rumex crispus* L.), fat hen (*Chenopodium album* L.), field penny-cress (*Thlaspi arvense* L.), charlock (*Sinapis arvensis* L.), hairy vetch (*Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray), wild carrot (*Daucus carota* L.) and creeping thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) — have retained a high germinating capacity, although they have been buried in the soil for 10 years, i. e. longer than a normal rotation.

After 10 years of dry storage in the laboratory almost all the species have lost their germinating capacity (see column 8 of the Table). However, strange to tell, the two *Geranium* species, which lost their germinating capacity completely already after one year in the soil, are exceptions in this respect. On the other hand, that hairy vetch, red clover and white clover have retained their germinating capacity — although only a few per cent. — is not so noticeable, these three species belonging to the leguminous plants, which — as known — often include "hard seeds".