

## LA DESINFECTION DES SEMENCES DE LIN

IR. J. C. FRIEDERICH

Dans la culture du lin, la densité juste et régulière est l'un des facteurs les plus importants pour obtenir un produit de qualité. Pour atteindre ce résultat il est nécessaire que l'on parte d'une semence de toute première qualité et d'une infection de maladies aussi basse que possible.

Dans les pays qui disposent de régions où la maturation et la récolte du lin peuvent se faire pendant une période de temps sec, il ne doit pas se poser de tel problème.

Dans la plupart des pays de l'Europe Occidentale, et entre autres aux Pays-Bas, on court le risque que la récolte du lin doit se faire bien souvent dans des conditions atmosphériques défavorables et humides. Malgré que l'on peut prendre des mesures adéquates en vue de hâter le séchage rapide de la récolte, il est apparu dans la pratique que l'influence néfaste de conditions atmosphériques défavorables sur la qualité des semences de lin ne peut être éliminée que partiellement. Parmi les mesures pouvant accélérer le séchage rapide de la récolte on entend notamment: l'absence totale ou presque de mauvaises herbes, la récolte pas trop hâtive, levée de cultures secondaires n'entravaient et ne dépassant pas celle du lin, la mise en bottes trop petites et la mise en meûles sur des trépièdes.

Les résultats moyens d'analyse sur les années 1956 à 1958 inclus ont nettement prouvé que le pourcentages d'infection des semences par suite des conditions atmosphériques défavorables, et surtout en ce qui concerne l'infection par le Botrytis, a été plus élevé que la normale et bien de 15% contre 4% en années sèches. L'arrachage et le liage mécaniques toujours croissants ont également contribué à l'augmentation du pourcentage d'infection par le Botrytis.

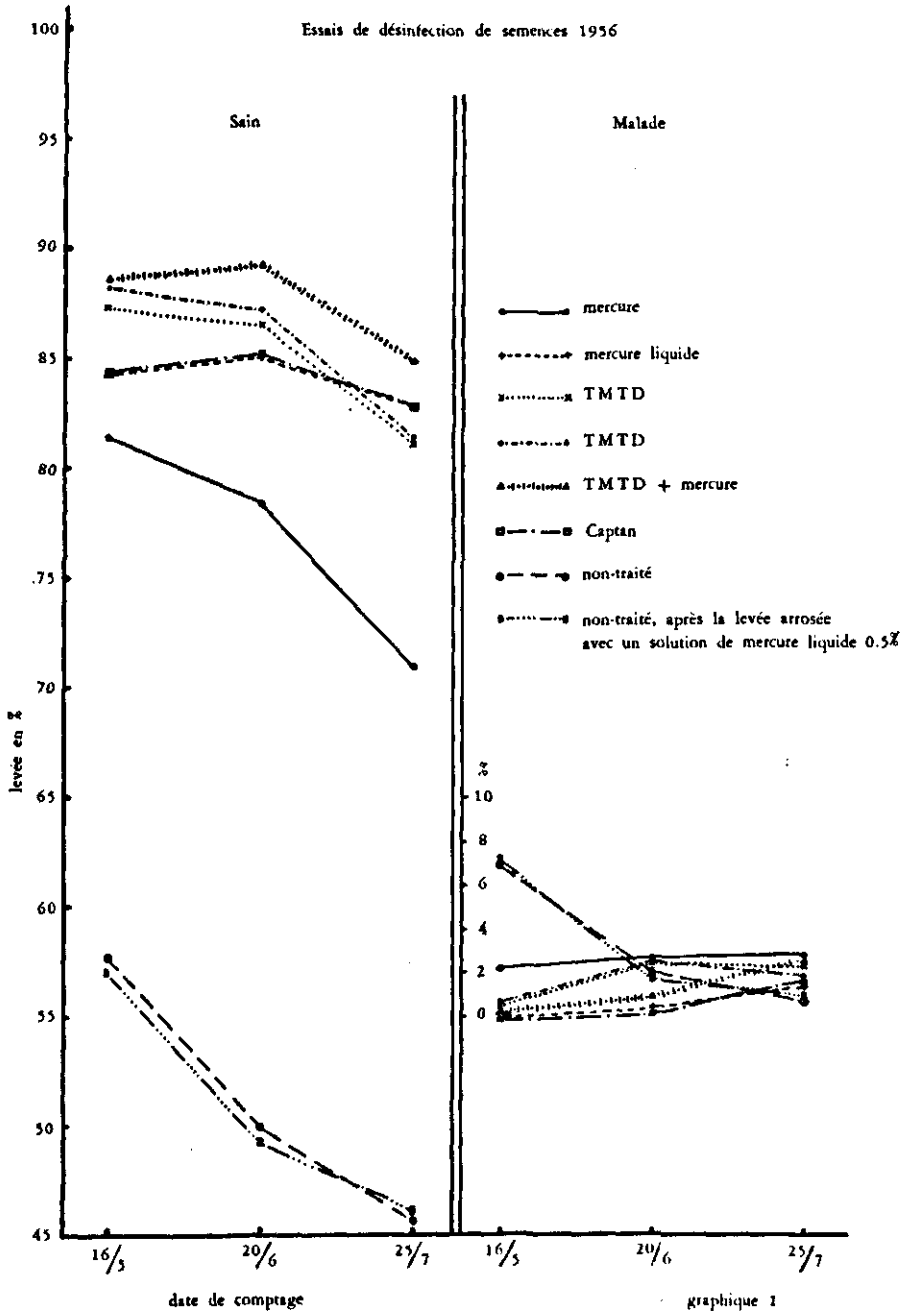
La désinfection des semences de lin reste le seul moyen pour ramener ces fortes infections dans les limites raisonnables.

Au cours des dernières dix années la méthode de désinfection des semences de lin a subi plusieurs modifications, aussi bien en ce qui concerne la composition chimique des produits appliqués que les instruments de dosage utilisés à cet effet.

Après l'application primitive exclusive de produits poudreux à base de mercure, il a été procédé vers 1952 à l'application sur grande échelle de produits TMTD en poudre et ce sont surtout les résultats de recherches effectuées par MUSKETT et COLHOUN en Irlande du Nord, qui ont mis cette seconde méthode en faveur.

Suivant des essais effectués par nous mêmes avec des semences endommagées par le battage, il est apparu en outre nettement que les produits à base de TMTD, sont plus efficaces que ceux au mercure et ont permis une levée considérablement meilleure.

Suite au développement d'un nouveau principe de battage par la section technique du Nederlands Vlasinstituut à Wageningen, le pourcentage de semences endommagées par le battage a été sensiblement réduit et les gros avantages que présentait la désinfection avec le TMTD ont disparu.



Ce n'est que lorsque l'ensemencement avait lieu par temps froid et humide, dans quelles conditions la germination des semences se fait plus lentement, qu'on a pu constater les effets plus favorables et protecteurs du TMTD par rapport au mercure.

La désinfection des semences de lin par des produits TMTD semble d'ailleurs présenter les inconvénients suivants:

- a. La pulvérisation pendant la désinfection avait des effets nuisibles sur les muqueuses du nez et de la gorge.
- b. Le collage aux parois de la sèmeuse pendant les ensemencements par suite de l'humidité de l'air relativement élevée avait pour conséquence que la quantité de semences épanchées était inférieure à celle qu'on avait calculée.
- c. Avec le TMTD la désinfection du Botrytis des semences avait été dans plusieurs cas incomplète.

Afin de limiter ces inconvénients, il fut procédé à l'utilisation de mélanges de TMTD et de mercure, en essayant de combiner les avantages des deux produits:

Suivant les essais effectués en 1956, où l'on était parti d'un lot de semences infecté par le Botrytis à raison de 24%, il semblait que le mélange TMTD-Mercure (voir graphique I) avait bien donné les meilleurs résultats. Suivaient ensuite, avec des minimes différences, deux produits TMTD, tandis que les résultats de levée après un traitement avec Captan et le désinfectant volatile liquide mercure „sec", étaient légèrement moins bons.

Le produit en poudre à base de mercure employé dans l'essai donnait une levée nettement inférieure tandis que, comme il était à prévoir, les semences non traitées donnaient la levée la plus basse.

Il est à remarquer aussi qu'à la pulvérisation avec une solution à 0,5% d'un produit liquide au mercure n'avait eue aucun effet après la levée de la récolte, et ce malgré que l'on y fait parfois allusion dans la pratique.

TABLEAU I. Influence de la conservation sur l'infection de semences non désinfectées

Variété	date de l'examen	énergie germinative	capacité germinative	Pourcentage d'infection				
				Botrytis	Ascochyta	Fusarium	Colletotrichum	Alternaria
Madonna	20-2-'57	93	97	30	12	0	0	0
	9-1-'58	93	95	0	9	0	0	0
Madonna	19-2-'57	96	97	11	10	3	0	0
	9-1-'58	96	98	0	6	sp	0	sp
Hollandia	19-3-'57	96	97	10	5	1	6	1
	3-2-'58	98	99	1	4	0	0	1
Wiera	25-2-'56	95	96	24	sp	0	0	0
	20-2-'57	93	94	1	0	0	0	0

D'après les résultats d'essais de conservation il était apparu entretemps que:

1. contrairement au pourcentage d'infection d'Ascochyta, le pourcentage d'infection par le Botrytis est moindre lorsque la conservation de longue durée se fait dans des conditions de stockage favorables et sèches (voir tableau I);

TABLEAU II. Résultats des pourcentages de capacité germinative de semence après désinfection et de conservation prolongée.

4 lots de semences ont été désinfectés le 12 décembre 1957 et analysés en suite sur le pourcentage de la capacité germinative à la date du 12 mars et du 11 septembre 1958.

Produit	Lot 1		Lot 2		Lot 3		Lot 4											
	12/3	11/9	12/3	11/9	12/3	11/9	12/3	11/9										
non traité	98	98	97	99	91	93	98	94	12/3	11/9	12/3	11/9	12/3	11/9	12/3	11/9	12/3	11/9
Mercuré poudre	96	94	97	95	93	93	95	94	93	95	98	95	98	95	73	70	78	72
Mercuré poudre	94	96	97	96	89	94	92	94	96	96	97	96	97	96	77	68	78	70
Sol. mercure liquide	97	96	98	96	90	91	92	93	96	94	97	95	92	95	72	69	76	72
TMTD + mercure	96	97	98	98	91	94	97	95	96	94	98	95	70	69	74	72	69	74
TMTD	99	98	99	98	89	93	94	94	97	96	100	96	76	69	79	74	69	79
TMTD	96	97	97	97	92	93	97	95	97	94	99	94	75	70	75	72	75	72
TMTD	97	96	98	99	93	92	97	92	96	97	98	97	75	67	77	70	75	70

## Analyses R.P.V.Z.

(Stat. d'Essais de Semences de l'Etat)	Capacité germinative en %		% Botrytis		% Ascochyta Alternaria		% Endommagement	
	en %	en %	% Botrytis	% Botrytis	% Ascochyta Alternaria	% Ascochyta Alternaria	léger	complet
Lot 1	96	96	17	1	0	1	35	13
Lot 2	94	94	8	1	0	1	15	7
Lot 3	98	98	19	2	0	2	36	12
Lot 4	81	81	31	0	1	0	1 1/2	1 1/2

L'énergie et le pouvoir germinatifs des semences ne font encore état d'aucun recul après un an de stockage. Ceci correspond aux expériences pratiques anciennes qui préconisent qu'il vaut mieux que les semences fortement infectées par le *Botrytis* soient stockées dans certains cas pendant un an. Il est cependant apparu par ailleurs que la levée et le développement suivants de la récolte se font plus lentement avec des semences de plus d'un an qu'avec des semences fraîchement récoltées.

2. Lors du stockage prolongé de 4 lots de semences de diverse composition, et bien que ces lots aient été désinfectés auparavant avec des types divers de désinfectants, le pouvoir de germination n'a encouru également aucun recul.

Suivant les résultats repris au tableau 2, il apparaît très nettement que la désinfection peut même avoir lieu longtemps avant les ensemencements sans qu'il y ait influence néfaste pour le pouvoir et l'énergie germinatifs.

Si l'on désinfecte avec des produits volatiles liquides à base de mercure il est même préférable que la désinfection ait lieu quelque temps avant les ensemencements, afin d'obtenir le meilleur effet possible des vapeurs formées par le mercure.

Le pourcentage des dégâts de battage graves des semences et la teneur d'humidité, ne peuvent cependant pas être trop élevés si l'on veut procéder à une désinfection hâtive.

En consultant les chiffres du lot 4, il apparaît en outre très nettement que lorsqu'un lot est de qualité moindre (germination base) celui-ci minimise également plus vite en qualité qu'un lot de bonne qualité (germination élevée).

Il apparaît donc ainsi que l'ancien principe suivant lequel la désinfection à l'aide de produits à base de mercure ne doit être faite que peu de temps avant les ensemencements, ne semble pas exact.

Lors de l'exécution des essais de désinfection de semences en 1959, il a été tenu compte de cette expérience acquise, en pratiquant la désinfection un assez long temps avant l'ensemencement.

Des résultats issus des essais effectués en 1958 (tableau 3) on peut conclure que les solutions volatiles liquides et le nouveau produit volatile à base de mercure 473 A.P.D. en poudre, ont prouvé qu'ils sont les plus effectifs pour la lutte contre le *Botrytis* (partie de Wiera).

Pour ce qui regarde la prévention de l'*Ascochyta* (la partie de Madonna) l'effet favorable des solutions volatiles liquides à base de mercure (Aabition et Panogen) ressort encore davantage et les résultats sont confirmés par les essais de 1959 repris au tableau 4. A l'inverse des pourcentages du tableau 3, le tableau 4 indique le nombres de centres malades par objet.

Tandis que dans la lutte contre le *Botrytis* par les solutions volatiles liquides à base de mercure, l'action effective n'est pas beaucoup meilleure qu'avec les produits TMTD et TMTD-Mercure, cette action devient à nouveau plus apparente dans la lutte contre l'*Ascochyta* à l'aide des solutions volatiles liquides à base de mercure.

Le produit Ceredon spec. entraîne au début un léger jaunissement des plantes par suite d'une action phytotoxique, mais plus tard ce jaunissement disparaît.

TABLEAU III. Aperçu de résultats d'essais de désinfection de semences 1958

Variété	Nom du propriét. champ d'essai	Non traité	Panogen	Aitiram	Ameritam	473 A PD	Aggrano	Ceresan	Aitiram 75 SI	Duphar TMTD	Captan	Ablton	Cerenox spec.	Triptomol	Arsasan	
Madonna	G. J. Tap, Herveld (PAW 216)	S	22,5	36,1	31,0	36,1	32,1	25,2	22,3	36,1	32,2	25,1	37,5	27,9	36,3	41,1
		M	16,8	27,9	35,5	30,4	31,2	32,0	32,0	32,6	31,9	35,8	28,5	36,8	32,6	30,5
Madonna	NAK, E'oord (PAW 219)	S	13,9	20,6	20,3	18,4	18,5									
		M	15,1	23,0	23,8	24,8	23,0									
Madonna	NAK Barendregt (PAW 220)	S	23,2	41,6	34,3	37,5	35,0									
		M	18,6	17,2	22,0	19,2	21,1									
Madonna	P.D. Groningen (PAW 222)	S	40,8	62,4	59,5	57,8	57,1									
		M	13,1	10,1	12,9	10,5	12,7									
Madonna	P.D. Roosendaal (PAW 224)	S	29,8	43,2	38,9	44,0	39,5									
		M	6,8	7,0	13,0	7,8	7,4									
	Moyenne	S	26,0	40,8	36,8	38,8	36,4									
		M	14,1	17,0	21,4	18,5	19,1									
Wiera	G. J. Tap, Herveld (PAW 217)	S	29,3	76,2	70,1	73,8	76,4	74,0	54,3	68,8	73,0	68,1	68,8	66,1	74,1	70,8
		M	1,9	1,6	4,5	3,1	2,2	3,8	3,0	3,0	3,5	5,4	5,4	4,5	3,3	2,2
Wiera	NAK Groningen (PAW 218)	S	63,2	84,6	83,2	85,3	81,0									
		M	0,8	0,2	0,4	0,2	0,1									
Wiera	PD Leeuwarden (PAW 223)	S	16,0	76,5	59,9	70,4	76,0									
		M	0,0	0,8	0,7	0,7	0,5									
Wiera	Z 2117	S	20,2	64,8	58,2	58,4	64,3									
		M	0,1	1,8	2,1	1,7	1,0									
	Moyenne	S	32,2	75,5	67,9	72,0	74,4									
		M	0,7	1,1	1,9	1,4	0,9									

Analyse d'après le R.P.v.Z.	
Partie Ascochyto	Partie Botrytis
Madonna	Wiera
Capacité germinative	88
Ascochyta	25
Botrytis	1
Alternaria	3
Léger dégât battage	35
Lourd dégât battage	2
Dégât battage réduit	3
S == pourcentage de plantes saines	
M == " " " " malades	

A l'aide de ce produit les résultats étaient également favorables dans la lutte contre l'*Ascochyta*. Pour plus de clarté, les résultats des tableaux 3 et 4 sont repris une fois de plus dans les graphiques 2 et 3.

Du nombre plus grand de petits centres d'infection pour l'*Ascochyta* en comparaison du *Botrytis*, il ressort d'ailleurs que l'infection de l'*Ascochyta* se laisse combattre plus difficilement, que cette infection se présente plus tard et devient moins sensible dans des circonstances atmosphériques anormalement sèches comme celles qui ont été connues en 1959. Ceci doit probablement être attribué au fait que le mycélium de l'*Ascochyta* est plus profond ou se développe plus lentement que le mycélium du *Botrytis*.

L'infection du *Botrytis* peut se répandre surtout très rapidement dans des conditions atmosphériques humides et chaudes et se distingue par deux stades, notamment par l'infection dans le stade du germe et l'infection au stade de la maturation de la plante.

Le fait qu'avec les produits à base de mercure, volatiles liquides on peut obtenir en général des résultats plus favorables, a donné lieu à une application plus intense de ces produits au cours des dernières années.

L'effet est cependant considérablement meilleur lorsque après la désinfection, les semences sont conservées pendant quelque temps dans les sacs. Les circonstances extérieures après l'ensemencement, n'ont que peu d'influence sur l'effet. Bien que la durée de la conservation pour obtenir un effet optimal, peut fortement varier, la durée de conservation ne doit de préférence pas être plus courte que 4 semaines.

En ce qui concerne le danger de dégâts des germes, les semences ne peuvent pas avoir été lourdement endommagées par le battage et on ne doit pas dépasser la dose de 3 cc. prescrite par kilo de semences. D'après un examen effectué par l'Ir. J. v. d. SPEK de l'Institut Phytopathologique de Wageningen (voir tableau 5) il est apparu en effet très nettement que lors d'un dosage irrégulier, les graines fortement colorées en rouge présentent une levée beaucoup moindre avec une croissance anormale.

Pour ces raisons, une répartition homogène du produit dans les semences, s'impose. Une nouvelle répartition de la matière active par suite de l'action de la vapeur, signalée entre autres par Lindström, et par laquelle il se ferait quand même une répartition homogène, n'est bien souvent que partielle dans un sac. Pendant la conservation, la température n'a peu ou pas d'influence.

Puisque de ce qui ci-dessus il ressort que le dosage de produits à base de mercure, volatiles liquides doit être fait très minutieusement, certains appareils de dosage ont été développés à cet effet.

Un premier appareil a été construit dans ce but par la A. B. de Casco de Stockholm en Suède (reproduction schématique dans la fig. 1) et qui est mis dans le commerce aux Pays-Bas, par la firme G. Ligtermoet & Fils, S.A., à Rotterdam. Dans cet appareil des semences sont mises en contact en courant continu avec le désinfectant volatile liquide (Panogen) et après mélange intensif dans un tambour tournant, recueillies dans un sac. Pendant la désinfection les

Fig. 1. *Schema van de Ligtermoet-machine*

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. rotating mixing drum             | == tambour rotatif                             |
| 2. dosage-apparatus                 | == appareil de dosage                          |
| 3. seed intake                      | == conduite de semence                         |
| 4. pump                             | == pompe                                       |
| 5. fan exhaust                      | == tuyau d'aspiration                          |
| 6. sliding weight                   | == contrepois pour régler le débit de semences |
| 7. measuring cup for dosage control | == contrôle de dosage                          |
| 8. switch handle                    | == manette                                     |
| 9. electric motor with transmission | == motor électrique avec transmission          |

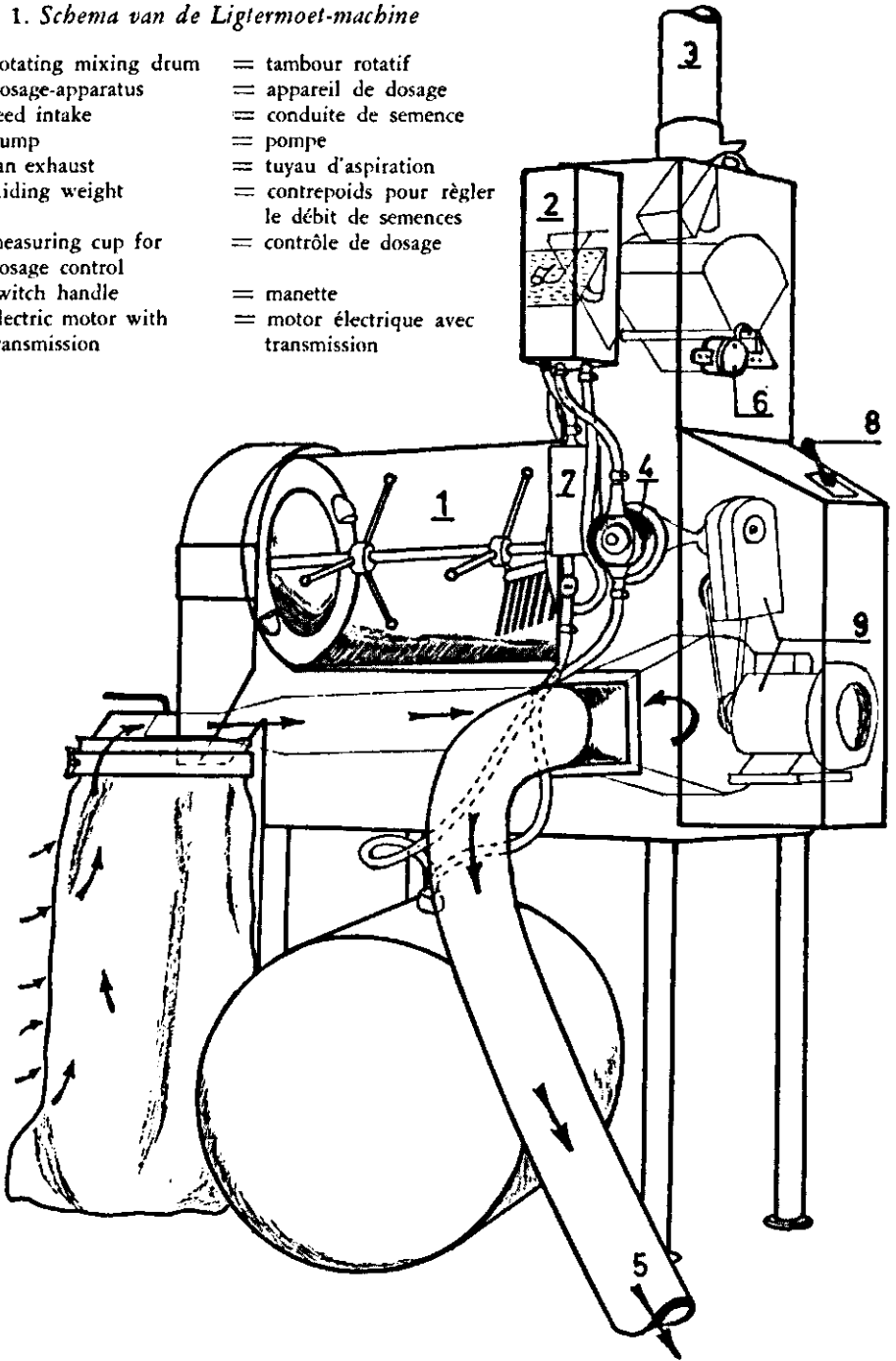




TABLEAU IV. Aperçu des résultats d'essais désinfection de semences 1959

Nom du propriét. champ d'essai	Date de désinfection	Date d'en- semencement	Date du dénom- brement	Longueur de tige	non traité	Panogen	T 3473	Aa- merlam	Aatram	Germisan	473 A P.D.	Abliton	Tripomol	Captan	Ceredon sp.
NAK, Groningen (PAW 334)	20/3	16/4	15/5	8	596	37	8	4	7						
NAK, Leeuwarden (PAW 335)	20/3	15/4	14/5	9	1175	60	43	57	49						
NAK, Alkmaar (PAW 336)	10/2	3/4	16/5	7	437	3	19	5	0						
NAK. Barendregt (PAW 337)	10/2	7/4	5/5	10	136	0	3	43	0						
Rlc. Zevenbergen (PAW 338)	10/2	7/4	4/5	2-3	725	6	17	5	3						
NAK, Roosendaal (PAW 339)	10/2	7/4	8/5	8	511	1	17	3	7						
Rcl. Goes (PAW 340)	10/2	6/4	12/5	10-15	350	0	24	4	7						
G. J. Tap, Herveld (PAW 341)	10/2	19/3	12/5	9-15	226	3	7	1	5	1	4	2	4	3	6
G. J. Tap, Herveld (PAW 342)	10/2	19/3	14/5	10-16	517	5	42	11	16						
Total moyen					519	13	21	15	11						
Moyenne de Groningen + Leeuwarden (n = 2)					886	47	26	31	28						
Moyenne sans Groningen et Leeuwarden (n = 7)					415	2.5	18.4	10.3	5.4						
G. J. Tap, Herveld (PAW 343)	16/2	19/3	13/5	10-16	604	13	417	225	445	328	100	11	298	441	141
Nouveaux petits centres malades			28/5	30-50	109	4	63	28	73	53	22	2	55	80	23
Nombres de plantes malades à la récolte			22/7- 25/7	70-80	2214	365	737	484	844	758	525	158	844	1367	295

Analyse R.P.v.Z.

(PAW 334 jusqu'à PAW 342):

Variété: Wiera

Capacité germinative 97%

Botrytis 40%

Ascochyta 0%

Alternaria sp.

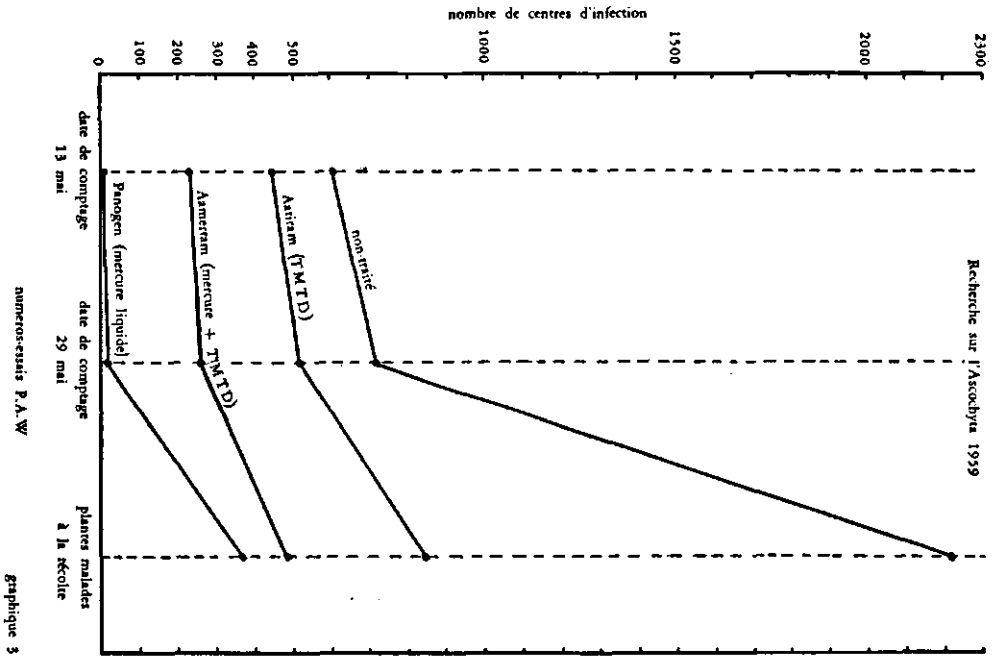
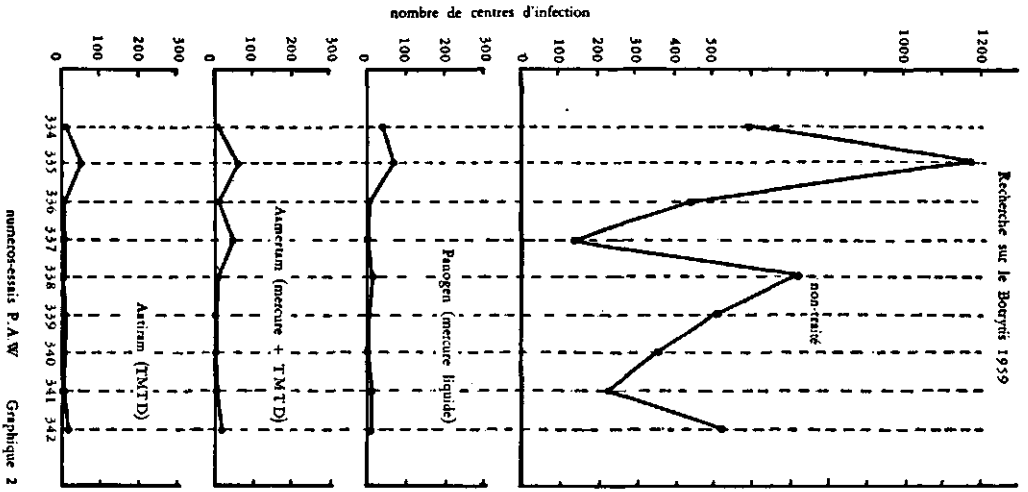
Analyse R.P.v.Z. (PAW 343):

Variété: Madonna

Capacité germinative 96%

Ascochyta 19%

Botrytis 1%



vapeurs nuisibles du mercure sont absorbées par un ventilateur; l'entière opération de désinfection se fait automatiquement tandis que le dosage exact peut être contrôlé par un petit appareil de mesurage installé sur la machine.

Un tuyau en forme de peigne se charge de la répartition régulière du produit désinfectant sur les semences et peut être facilement atteint en vue d'un nettoyage régulier.

Outre la machine de Casco, la A. B. Ewos de Södertälje en Suède, a construit également un appareil de dosage dans lequel est utilisé le désinfectant liquide Betoxin.

En 1958 enfin, la S. A. Landbouwbureau M. Wiersum de Groningue, a construit un appareil de dosage au moyen duquel le produit désinfectant (Aabiton) est pulvérisé sur les semences en contre-courant (fig. schématique 2). L'application d'un "Flowrator" doit permettre un contrôle constant du dosage exact du produit désinfectant.

Aussi bien la première machine de de Casco que la dernière de Wiersum sont très faciles à manier, d'un rendement sur et sont entièrement automatiques; elles

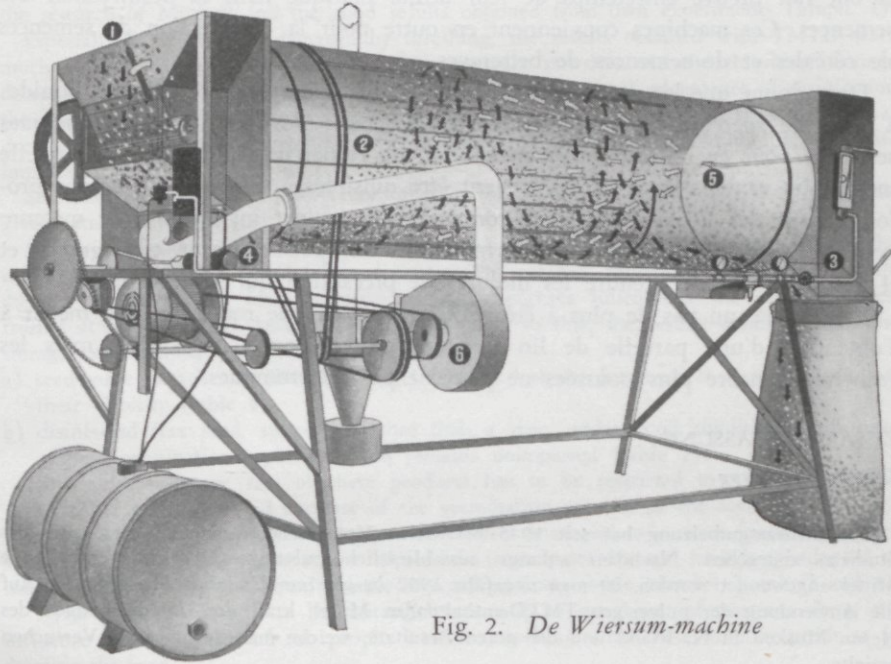


Fig. 2. De Wiersum-machine

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. seed intake          | = conduite de semences   |
| 2. rotating mixing drum | = tambour rotatif        |
| 3. seedcollecting tank  | = collecteur de semences |
| 4. pump                 | = gicleur                |
| 5. spraying nozzle      | = pompe                  |
| 6. fan                  | = ventilateur            |

TABLEAU V. *Résultat d'une répartition de Panogen sur les semences*  
Essai en chambre à 10° C.

Traitement unique au Panogen (répartition peu irrégulière)	Pourcentage de plantes levées à la date du				Observations
	27/11	28/11	6/12	17/12	
Semences pas nettement colorées en rouge	96,1	100,0	100,0	100,0	Toutes les plantes sont normales
Semences nettement colorées en rouge	21,1	26,9	40,4	42,3	Normal: 5,8% 26,9% développement tardif 9,6% anormal

Désinfection effectuée quelque temps avant l'ensemencement  
dosage 3 cc. au kilo de semences — Date de semis 18/11

semblent répartir d'une façon homogène le produit désinfectant sur les semences et ont fait preuve entretemps de leur utilité pratique dans la désinfection des semences. Ces machines conviennent en outre pour la désinfection de semences de céréales et de semences de betteraves.

Etant donné que les semences désinfectées à l'aide de produits volatiles liquides à base de mercure peuvent être conservées dans des sacs pendant quelques semaines pour en obtenir l'effet maximum, on recherche maintenant dans quelle mesure les vapeurs de mercure peuvent être nuisibles à la santé. Un séjour prolongé dans des lieux de stockage contenant des vapeurs méthyliques de mercure peut notamment provoquer des symptômes d'empoisonnement très graves et il y a donc lieu de prendre les mesures de précaution qui s'imposent.

En résumé, un pas de plus a été réalisé sur la longue route qui doit mener à l'obtention d'une parcelle de lin saine et de croissance impeccable, mais les recherches encore plus poussées ne peuvent pas interrompues.

## ZUSAMMENFASSUNG

### *Leinsaatgutbeizung*

Die Leinsaatgutbeizung hat seit 1945 bei vielen Untersuchern einen Gegenstand des Studiums abgegeben. Nachdem anfangs ausschliesslich pulverige Quecksilberenthaltende Mittel angewendet wurden, ist man ungefähr 1952 in grossem Umfange übergegangen auf die Anwendung der pulverigen TMTD-enthaltenden Mittel, kraft der Untersuchungen des Herrn Muskett in N. Irland und der guten Resultate, welche man aus eigenen Versuchen erzielte.

Nach der Verbesserung der Dreschtechnik verschwanden die groszen Vorteile der Beizung mit TMTD und kamen die Schaden, nämlich die prickelnde Wirkung auf den Schleimhäuten und Schwierigkeiten beim Aussat starker hervor, (Siehe Graphik 1).

Infolge dessen wurde übergegangen zur Anwendung der Mischung TMTD + Quecksilber, um die günstige Wirkung der beiden Komponenten zu kombinieren. Die letzten Jahre wurden mit sehr günstigem Resultat Versuche gemacht mit flüchtig flüssigen Queckerhaltenden Mitteln, wobei sich ergab, dass man bei einer richtigen Dosierung und einer

gleichmäßigen Verteilung des Beizungsmittels über das Saatgut sehr gute Resultate erzielte (Siehe Tabelle 3 und 4, Graphik 1 und 2).

Nun haben 3 Firmen kontinuierlich wirkende und gänzlich automatische Beizungsapparate entwickelt, womit man eine genaue Dosierung geben kann und eine sehr gleichmäßige Verteilung des Mittels über das Saatgut bekommen kann.

Weiter kam aus der Untersuchung hervor, dass auch nach langer Aufbewahrung, die Keimfähigkeit des Saatguts, sowohl gebeizt als ungebeizt, wenig abnimmt wenn das Saatgut unter günstigen Lagerkonditionen bewahrt bleibt (Tabelle 1 und 2).

Weil das Saatmuster einen Monat bevor dem Aussat behandelt werden muss, um die optimale effektive Wirkung zu bekommen, bei der Anwendung der flüchtig flüssigen Mittel, soll noch nachgespürt werden wiefern die Quecksilberdämpfe schaden für die Gesundheit derjenigen, die mit diesen Mitteln arbeiten.

## SUMMARY

### *Flax seed disinfection*

During recent years a lot of work has been done in solving the problem of flax seed disinfection to prevent the diseases caused by seed-borne-parasites. First the organo-mercury powders have been used on a large scale. Round about 1952 in the Netherlands these powders have been replaced by fungicides containing tetra-methyl thiuram disulphide (TMTD) as its active constituent and considered to be non-poisonous, in consequence of the research of Muskett and the good results obtained from own experiments (graph. 1).

Especially for flax seed, damaged by threshing, the results obtained with TMTD were much better in comparison with the organo-mercury powders. As the threshing damage decreased after improvement of the threshing technique the great advantages of disinfection the seed with TMTD disappeared and the disadvantages of skin irritation from the dust at dressing the seed and inconveniences in sowing seed treated with TMTD became more important.

So mixtures of TMTD + mercury came in the picture as seed disinfectants and have given satisfactory results.

Finally an account is given of the use of liquid volatile mercury fungicides, whereby the difficulties in applying a dust for seed treatment is avoided. Moreover these liquid volatile mercury products seem more effective against *Ascochyta linicola*, if the seed has been treated at least a month before sowing time. Next to this, the results obtained from the storage experiments, have indicated that :

- a) seed-borne parasites as *Botrytis* on dry flax seed stored for more than a year has lost their viability (table 1)
- b) disinfected flax seed, stored for more than a year, under good conditions, still have a good germination capacity, which remains unimpaired (table 2).

However the dosage rate of these products has to be restricted to 3 gr/kg of seed (5,4 oz. per cwt.) to avoid decrease of the germination capacity of the seed.

In this way some disinfection machines have been developed, who were found to be very suitable for the continuous treatment of seed in large quantities and have been adopted as routine practice using the liquid volatile mercury products (table 3 and 4, graph. 2 and 3).

The research has still to be continued especially to get more informations about the influence on the health of the people who are working with these volatile products in dressing the seed.

## REFERENCES:

1. MUSKETT, A. E. and COLHOUN, J.: The prevention of seed-borne diseases of flax by seed disinfection. II. Comparison of the dusting, shortwet and fixation methods of treatment. *Annals of applied biology* 31 (4) p. 295—300 (Nov. 1944).

2. MUSKETT, A. E. and COLHOUN, J.: A study of the longevity of the seed-borne parasites of flax in relation to the storage of the seed. *Annals of Applied Biology* vol. 35, no. 3, sept. 1948.
3. DILLON WESTON W. A. R. and TAYLOR, Eric R.: *The plant in health and disease*. Crosby Lockwood & Son Ltd., 39 Thurlocstreet S.W. 7, London.
4. FRIEDERICH, J. C.: Resultaten betreffende het onderzoek van de ontsmetting van zaai-lijnzaad. Med. van de Landbouwhogeschool en de opzoekingsstations van de Staat te Gent. 1955 Deel XX no. 3 (with summary).
5. VEENENBOS, J. A. J.: La lutte contre les altises du lin par desinfection de la semence avec "lindane", *Fibra*, Vol. 2. no. 5, Aug. 1957.
6. TEMPE, J. de: Fungicide treatment of flax seed, Report I Intern. Flax Research Congres, Wageningen (1955) 90—93.
7. SPEK, J. v. d.: Grey mould of flax, *Fibra*, Vol. 2 no. 5, aug. 1957.
8. SPEK, J. v. d.: De invloed der uitwendige omstandigheden op het effect van de ontsmetting van lijnzaad. Med. van de Landbouwhogeschool en opzoekingsstations van de Staat te Gent 1957, Deel XXII no. 3 (with summary).
9. TEMPE, J. de: Botrytis infection of flax seed, *Fibra*, Vol. 3 no. 3, dec. 1958.
10. ANSELME, Cl.: Essais de desinfection de semences de lin infestées par *Botrytis cinerea*. *Fibra* vol. 3 no. 3, dec. 1958.
11. KOLE, A. P.: and HZU WEI TCHONG, L.: Een methode voor vergelijkend onderzoek over de integrale werking en de dampwerking van droge en natte zaadontsmettingsmiddelen, *Tijdschr. voor Plantenziekten*, 64 (1958): 297—300 (with summary).
12. MUSKETT, A. E.: Studies on seed health. *Ann. appl. Biol.* 46 (3) 430—445, 1958.
13. FRIEDERICH, J. C.: Hoe teelt men kwaliteitsvlas, Med. no. 21 van het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, maart 1959.
14. AUKFMA, J. J. and FRIEDERICH, J. C.: Verslag van de proeven met zaadontsmettingsmiddelen in vlas 1957 en 1958. Med. no. 25 van het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen, mei 1959.
15. LINDSTRÖM, Olle: Mechanism of Liquid Treatment, A. B. Casco, Stockholm, Sweden Research Department.