

SYYSRYP SIN TALVITUHOSIENIEN TORJUNTAKOKEITA KÄSITTELEMÄLLÄ KASVUSTOT FUNGISIIDEILLA

E. A. JAMALAINEN ja MATTI HAAVISTO¹

*Kasvitautilien tutkimuslaitos,
Tikkurila*

Saapunut 12. 10. 1958.

Alustavissa syysrypsillä Tikkurilassa talvehtimiskaudella 1954—55 tehdyissä kokeissa paransi myöhään syksyllä suoritettu kasvuston käsittely PCNB- (penta-kloorinitrobenseeni-) valmisteella tehokkaasti talvehtimistä ehkäisemällä talvituhosienien vahinkoja, jotka kokeissa olivat pääasiallisesti *Typhula* sp.- sienien aiheuttamia (1). Seuraavassa selostetaan vastaavia Kasvitautilien tutkimuslaitoksen toimesta vv. 1955—1958 suoritettuja kokeita.

K o k e e t v. 1 9 5 5 — 5 6. Talvehtimiskausi 1955—56 oli maassamme hyvin runsasluminen. Kun maa ei yleensä ollut syvään routautunut, esiintyi syysrypsissä ja muissa talvehtivissä kasveissa runsaasti talvituhosienien vaurioita (3); syysrypsissä niiden aiheuttajina olivat *Typhula* sp.- ja *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Bref.-sienet.

Yhteistoiminnassa Kasviöljy Oy:n kanssa järjesti Kasvitautilien tutkimuslaitos kokeita PCNB-valmisteilla eri tahoilla maata yksityisten viljelijöiden rypselloilla. Näissä kokeissa saatiin tulokset 15:sta koepaikasta (taul. 1). Osassa kesällä 1955 kylvetyistä kokeista oli kasvusto turmeltunut talvehtimisen aikana niin pahoin, ettei satoa korjattu. Talvehtimisvaurioiden aiheuttajina olivat kokeissa talvituhosienet ja abioottisista syistä (vesi ja pakkaneen) johtuvat vauriot (vrt. 2). Syystalven kasvustojen käsittelyt PCNB:llä olivat useissa kokeissa, parantaneet huomattavasti satoja. Kasvustojen tuhoutuminen talven aikana kokeissa, joissa talvituhosienistä oli tietoja, osoittivat ettei PCNB-käsittelyt olleet läheskään kokonaan ehkäisseet sienten vaurioita.

Tikkurilassa v. 1955—56 järjestetyssä havaintoruutukokeessa (taul. 2) olivat talvehtimisvaurioiden aiheuttajina abioottiset tekijät ja talvituhosienet. Kokeen mukaan ei lokakuussa suoritettu PCNB-käsittely ollut tehonnut talvituhosieniin, kun taasen marraskuussa tapahtunut kasvuston käsittely paransi satoja, ehkäistessään sienien aiheuttamia vaurioita.

¹) † 20. 2. 1958.

Taul. 1. Kasviöljy Oy:n ja Kasvitautien tutkimuslaitoksen yhteiset syysrypsikokeet v. 1955—56. Koeruudut 100 m², kerranteita 3; pölytykset 20 %:lla PCNB-valmisteilla, Botrilex tai Brassicol, kaksi kertaa à 25 kg/ha (ensimmäinen käsittely useimmissa kokeissa lokakuussa ja toinen marraskuussa) tai kerran 50 kg/ha (useimmissa kokeissa marraskuussa). Sienten vahingot *Typhula* sp:n ja *Sclerotinia sclerotiorum* aiheuttamia.

Table 1. Tests with winter turnip rape made jointly by Kasviöljy Oy and the Department of Plant Pathology in 1955—56. Plots 100 sq.m., 3 replicates; dusting with 20 % PCNB products Botrilex or Brassicol, twice, à 25 kg/ha (the first treatment mostly in October, the second in November) or once, 50 kg/ha (mostly in November). Damage from fungi during winter caused by *Typhula* sp. and *Sclerotinia sclerotiorum* fungi.

Kokeiden sijainti (sulkeissa kasvimaantieteellinen maakunta)	Käsittelemätön			PCNB-valm. 2 × 25 kg/ha			PCNB-valm. 1 × 50 kg/ha		
	Tuhout. talven aikana	Siemensato		Tuhout. talven aikana	Siemensato		Tuhout. talven aikana	Siemensato	
	%	kg/ha	sl.	%	kg/ha	sl.	%	kg/ha	sl.
	<i>Plants damaged during winter</i>	<i>Untreated Seed yield</i>		<i>PCNB Plants damaged during winter</i>	<i>2 × 25 kg/ha Seed yield</i>		<i>PCNB Plants damaged during winter</i>	<i>1 × 50 kg/ha Seed yield</i>	
	%	kg/ha	rel.	%	kg/ha	rel.	%	kg/ha	re.
Espoo, Kilon kartano, T. Nymalm (Nylandia)	—	1120	100	—	1480	132	—	1370	122
Espoo, Nedra Lövkulla, V. Weurlander (Nylandia)	—	1030	100	—	1380	134	—	1250	120
Imatra, Immolan kartano, Enso-Gutzeit (Savonia australis)	47	1110	100	27	1390	125	24	1370	123
Jalasjärvi, Haapakallio, A. Rinta-Kanto (Ostrobothnia australis)	63	1570	100	57	1580	101	30	2000	127
Jyväskylän mlk, Harjula, S. Ilmoniemi (Tavastia borealis)	37	830	100	28	1260	152	36	1320	160
Jämsä, Eskola, S. Veijo (Tavastia australis)	47	690	100	14	950	138	7	1030	149
Karjaa, Prästgård, B. Winberg (Regio aboensis)	—	1210	100	—	1560	129	—	1600	132
B. Winberg koe 1 test 1									
B. Winberg koe 2 test 2	—	1010	100	—	1230	122	—	1200	119
Kemiö, Mask, P. O. Söderholm (Regio aboensis)	—	1790	100	—	1980	111 ¹⁾	—	1920	107
Lammi, Ali-Halila, E. Markkola (Tavastia australis)	70	200	100	40	750	375	43	880	440
Lapinjärvi, Mickels, B. Tallberg (Nylandia)	46	1480	100	5	2750	186	5	2830	191
Lapinlahti, O. Jääskeläinen (Savonia borealis)	—	930	100	—	1080	116	—	—	—
Mikkelin mlk., Pellosniemi, T. Ernrooth (Savonia australis)	53	2830	100	60	3060	108	57	3000	106
Ruotsinpyhtää, Pihtisalmi, K. Pihtisalmi (Nylandia)	50	1460	100	20	1820	124	24	1850	127
Sulkava, Hintsala, E. Hintsanen (Ostrobothnia [®] australis)	36	2910	100	—	—	—	22	2700	93

¹⁾ Käsittely suoritettu vain kerran

Treatment applied only once

Taul. 2. Koe Tikkurilassa v. 1955—56. Havaintoruudut hietasavimaalla, Gruber syysrypsilajike, koeruudut 20 m², yksi kerranne, kasvustojen käsittely *Botrixlex*-valmisteella (20 % PCNB) yhdellä kertaa 25 kg/ha. Syksyllä kasvusto kaikissa koeruuduissa normaali ja yhtenäinen. Vauriot talven aikana abioottisten tekijöiden ja *Typhula*-sienten aiheuttamat.

Table 2. Test at Tikkurila in 1955—56. Observation plots on finesand clay, Gruber winter turnip rape variety, plots 20 sq.m., one replicate, treatment of stands with *Botrixlex* (20 per cent PCNB) 25 kg/ha. In autumn the stands of all plots normal and even. Damages during winter caused by abiotic factors and *Typhula* sp. fungi.

Käsittely	Tiheys kevääällä 0—10	Siemensato kg/ha	sl.
Treatment	Density in spring 0—10	Seed yield kg/ha	rel.
Käsittlemätön	3	495	100
<i>Untreated</i>			
27. 10. 1955	3	475	96
3. 11. 1955	4	600	121
14. 11. 1955	4.5	865	175
27. 10. & 11. 11. 1955	4.5	795	161
27. 10., 3. 11. & 14. 11. 1955	4.5	845	171

Kahdella koemasella ja Keski-Suomen liikkuvan koetoiminnan toimesta tehdyissä kokeissa (taul. 3) oli runsaasti talvituhosienien vaurioita. Käsittely PCNB-valmisteilla käyttäen joko 25 kg tai 50 kg 20 %:sta PCNB-valmistetta hehtaarille ehkäisi tehokkaasti sienien tuhoja, josta oli seurauksena huomattavia siemensatojen lisäyksiä. Etelä-Pohjanmaan koemasen kokeessa oli käsittelyn satoja parantava vaikutus epävarma. Huomattakoon, että toisessa Karjalan koemasella suoritettussa kokeessa paransi myös keväällä tehty käsittely jonkinverran satoa.

K o k e e t v. 1956—57. Syksyllä 1956 oli järjestetty useita kymmeniä syysrypsin PCNB-käsittelykokeita eri puolilla maata, runsaimmin Lounais-Suomessa. Talvituhosienivaurioita ei näillä koalueilla esiintynyt, vaan olivat syysrypsin huonoon talvehtimiseen syynä pakkas- ja vesivauriot. Etelä-osissa Suomea tuli vesi sulana maahan, jossa se myöhemmin jäätty yhtenäiseksi kattojääksi, ja näissä olosuhteissa kasvit tuhoutuivat.

K o k e e t v. 1957—58. Talvehtimiskaudella oli yleensä runsaasti lunta kaikkialla Suomessa. Maa oli kuitenkin syystalvella hyvin routaantunut ja ilmeisesti sen vuoksi jäivät tuhosienivauriot melko vähäisiksi. Eteläosassa Suomea rypsi oli talvehtinutkin erittäin hyvin. Lumisilla seuduilla olivat abioottisista tekijöistä johtuvat vauriot runsaat.

Talven 1957—58 kokeissa ei edellä selostetuista syistä fungisiideilla saatu sanottavampia sadonlisäyksiin johtavia tuloksia. Yksi Tikkurilassa suoritetuista kokeista antoi kuitenkin viitteitä fungisiidien vaikutuksesta (taul. 4). Keväällä suoritettujen havaintojen mukaan olivat *Typhula*-sienet ja *Sclerotinia sclerotiorum* tässä kokeessa turmelleet jonkin verran kasvustoa talvehtimisen aikana. Tämä ilmenee myös kasvuston tiheysluvuista keväällä sekä satotuloksista sadonlisäyk-

Taul. 3. Koeasemien ja liikkuvan koetoiminnan kokeet v. 1955—56.

Table 3. Tests at Experiment Stations and mobile field experiments in 1955—56.

Käsittely	Tiheys syksyllä 0—10	Tiheys kevällä 0—10	Siemensadot	
<i>Treatment</i>	<i>Density in autumn 0—10</i>	<i>Density in spring 0—10</i>	kg/ha	sl.
			<i>Seed yield kg/ha rel</i>	
Karjalan koeasema, Anjala				
<i>Carelia Exp. Sta., Anjala (in the eastern part of South Finland)</i>				
Käsitlemätön				
<i>Untreated</i>	—	0.8	510	100
PCNB, Brassicol, 25 kg/ha, 14. 10. 1955	—	4.7	830	163
— » — 25 » 5. 5. 1956	—	2.7	610	120
— » — 25 » 14. 10. 1955 & 5. 5. 1956	—	4.7	880	172
Karjalan koeasema, Anjala				
<i>Carelia Exp. Sta., Anjala</i>				
Käsitlemätön				
<i>Untreated</i>	—	1.0	330	100
PCNB, Brassicol, 25 kg/ha, 14. 11. 1955	—	5.0	510	154
Etelä-Pohjanmaan koeasema, Ylistaro				
<i>South Ostrobothnia Exp. Sta., Ylistaro (in the western part of central Finland)</i>				
Käsitlemätön				
<i>Untreated</i>	—	5.8	1470	100
PCNB, Botrilex, 25 kg/ha, 19. 11. 1955	—	6.2	1660	113
— » — 50 » 19. 11. 1955	—	6.2	1390	95
Keski-Suomen liikkuva koetoiminta				
<i>Mobile field experiments in Central Finland</i>				
Laukaa, Varjolan tila				
<i>Laukaa, Varjola farm (in the western part of Central Finland)</i>				
Käsitlemätön				
<i>Untreated</i>	9.1	1.8	630	100
PCNB, Botrilex, 25 kg/ha, 19. 11. 1955	9.1	4.5	1420	225
— » — 50 » 19. 11. 1955	8.8	5.8	1690	268
Laukaa, Harjun tila				
<i>Laukaa, Harju farm</i>				
Käsitlemätön				
<i>Untreated</i>	7.8	1.5	530	100
PCNB, Botrilex, 25 kg/ha, 19. 11. 1955	7.5	5.0	1080	204
— » — 50 » 19. 11. 1955	7.3	6.3	1230	232

senä. Kokeen perusteella PCNB-käsittely marraskuussa käyttäen 100 kg/halle paransi selvästi satoa, silloin kun vähäisemmät määrät jäivät teholtaan heikoiksi. PMA- (fenyylimerkuriasetaatti-) käsittelyn vaikutus sekä loka- että marraskuussa oli samaa suuruusluokkaa kuin 20 %:nen PCNB-valmiste annettuna 100 kg hehtaarille. Verdasan-valmisteessa tuli fenyylimerkuriasetaattia 425 g hehtaarille.

Taul. 4. Koe Tikkurilassa v. 1957—58. Hietasavimaalla, Gruber-syysrypsilajike, koeruudut 21.6 m², kerranteita 4, kylvä 20. 7. 1957. Syksyllä kasvusto kaikissa koeruuduissa normaali ja yhtenäinen. Sieni-vauriot talven aikana *Typhula* sp.-sienien ja *Sclerotinia sclerotiorum* aiheuttamat.

Table 4. Test at Tikkurila in 1957—58. On finesand clay, Gruber winter turnip rape variety, plots 21.6 sq.m., four replicates, sowing July 20. In autumn the stands in all plots normal and uniform. Damages from fungi during winter caused by *Typhula* sp. and *Sclerotinia sclerotiorum*.

Käsittely	Tiheys toukok. 1957 0—10	Varsien ja sie- menten tuoresato	
Treatment	Density in May, 1957 0—10	kg/ha	sl.
		Fresh stalk and seed yield kg/ha	rel.
Käsittelemätön	7.5	12800	100
<i>Untreated</i>			
PCNB, Botrilex, 15. 10. 1957, 25 kg/ha	7.9	13100	102
— * — 12. 11. 1957, 25 *	8.1	13400	105
— * — 12. 11. 1957, 50 *	8.0	13600	106
— * — 12. 11. 1957, 100 *	8.9	14700	115
PMA, Verdasan, 8.5 kg/ha sirotteena sekoitettuna hiekkaan 8.5 kg/ha mixed with sand, dusted 15. 10. 1957	8.3	14200	111
— * — 12. 11. 1955	9.1	14400	113

Talvituhosienitorjunta-aineiden käytöstä syysrypsin viljelyssä

Edellä esitetyt kokeet osoittivat, että silloin kun olosuhteet ovat edulliset talvituhosienien vahingoille, johtavat syksyllä suoritettujen syysrypsikasvustojen käsitellyt fungisiideilla huomattaviin sadonlisäyksiin ehkäistessään talvituhosienien vaurioita. Kun syysrypsin viljely keski-, itä- ja pohjois-Suomessa usein täysin epäonnistuu talvehtimisen aikana abioottisista syistä johtuvien vaurioiden vuoksi (2), ei näissä osissa maattamme kasvustojen syystalvikäsittelyt fungisiideilla vastaa tarkoitustaan, vaikka niillä voidaankin estää talvituhosienien vaurioita. Etelä- ja länsi-osissa Suomea, jossa edellä mainitut vauriot eivät ole ratkaisevana esteenä syysrypsin viljelylle, kannattanee ryhtyä käyttämään kemiallisia aineita sellaisissa kasvupaikoissa, joissa talvituhosienien vaurioita esiintyy vahingollisena.

Yhteenveto

Talvehtimiskaudella 1955—56, jolloin esiintyi runsaasti talvituhosienten (*Typhula* sp. ja *Sclerotinia sclerotiorum*) vaurioita, saatiin kasvustojen käsittelyllä syystalvella PCNB-valmisteilla useimmissa kokeissa (yhteensä 21 koetta) siemensadon lisäyksiä käytettäessä 20 %:sta PCNB- (pentakloorinitrobenzoseeni-) valmistetta 25 tai 50 kg/halle. Kolmessa kokeessa oli siemensadon lisäys yli 100 % (1060—550 kg/ha), viidessä 100 % — yli 50 % (1350—370 kg/ha), kahdeksassa 50 % — yli 20 % (430—220 kg/ha) ja viidessä alle 20 % (230—0 kg/ha).

Lukuisissa v. 1956—57 etelä-osissa maata suoritetuissa vastaavissa kokeissa ei esiintynyt talvituhosieniä; silloin olivat abioottiset tekijät syynä syysrypsin huonon talvehtimiseen.

V. 1957—58 suoritetuissa kokeissa ei esiintynyt paljoa talvituhosienivaurioita. Yhdessä kokeessa 100 kg/ha 20 %:sta PCNB-valmistetta marraskuussa annettuna tehosi talvituhosieniin samoin kuin 8.5 kg halle PMA-valmistetta (fennyylimerkuri-asetaattia 425 g/halle) annettuna loka- tai marraskuussa.

Myöhäisempi, etelä-Suomessa marraskuussa tapahtuva kasvustojen käsittely PCNB:lla antoi varmemman torjuntatuloksen kuin aikaisempi, lokakuussa suoritettu.

KIRJALLISUUTTA

- (1) HAAVISTO, M., JAMALAINEN, E. A. & YLIMÄKI, A. 1956. Observations on the effect of pentachloronitrobenzene on the low-temperature fungus pathogens in winter turnip rape. Selostus: Havaintoja pentaklorinitrobenseenin vaikutuksesta syysrypsin talvituhosieniin. Valt. maatal.koet. julk. (Publ. Finnish Sta. Agric. Res.) 148: 62—67.
- (2) JAMALAINEN, E. A. 1958. Kasvien talvehtimisesta ja sen parantamismahdollisuuksista. Kasvin-suoj.seur. julk. 13: 1—40. — Om växternas övervintring. Sv. lantbr.sällsk. i Finland förb. Ser. 13, 22: 1—41. Helsinki.
- (3) ——— 1958. Experiments on the use of some chloronitrobenzene and organic mercury compounds for the control of low-temperature parasitic fungi in winter cereals. Selostus: Syysviljojen talvituhosienien torjuntakokeita eräillä kloorinitrobenseeni- ja orgaanisilla elohopeavalmisteilla. Maat.tiet. aikak. (J. Sci. Agric. Soc. Finland) 30: 251—263

S U M M A R Y :

TESTS ON THE CONTROL OF LOW-TEMPERATURE PARASITIC FUNGI IN WINTER TURNIP RAPE BY TREATMENT OF STANDS WITH FUNGICIDES

E. A. JAMALAINEN and MATTI HAAVISTO

*Department of Plant Pathology, Agricultural Research Centre,
Tikkurila*

In preliminary tests with winter turnip rape (*Brassica campestris* var. *oleifera* f. *biennis*) at the Department of Plant Pathology in 1954—1955, treatment of the stands with a PCNB (pentachloronitrobenzene) compound carried out in the autumn before snow-fall improved the overwintering by reducing the damage caused by low-temperature parasitic fungi, in particular the *Typhula* sp. (1).

Tests in 1955—56. The winter 1955—56 was very snowy though the soil was not frozen deep in general. The winter turnip rape was greatly damaged by low-temperature parasitic fungi, i.e. the *Typhula* sp. fungi and the *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Bref.

The Department of Plant Pathology arranged with Kasviöljy Oy. (an industrial concern which prepares oil from winter turnip rape) joint tests with PCNB products in different parts of the country in the winter turnip rape fields belonging to different farmers. The results of 15 tests (Table 1) were received. The damage was caused by low-temperature parasitic fungi and by abiotic factors (cold and water). Treatments of stads with 20 % PCNB in the autumn had noticeably increased the seed yields in many tests.

In an observation plot test in Tikkurila in 1955—56 (Table 2) the losses during overwintering were caused by abiotic factors as well as low-temperature parasitic fungi. PCNB reatment in October was not effective against the fungi, but treatment carried out in November prevented the damages caused by the fungi and increased the yields.

In the other tests (Table 3) treatment of winter turnip rape stands with PCNB, using 25 kg or 50 kg 20 % PCNB per hectare, effectively prevented damages from low-temperature pathogens resulting in considerable increases in the yields. In the test at the South Ostrobothnia Experiment Station the yield increasing effect proved uncertain. It should be noted that in one test at the Carelian Experiment Station a treatment carried out in the spring also improved the yield to some extent.

In tests with winter turnip rape in 1955—56 the seed yields increased in most tests (in total 21 tests) with the use of a 20 % PCNB preparation, 25 or 50 kg per hectare. In three of the tests the increase in seed yields was over 100 % (1060—550 kg/ha), in five tests 100 % — over 50 % (1350—370 kg/ha), in eight tests 50 % — over 20 % (430—220 kg/ha) and in five tests below 20 % (230—0 kg/ha).

Tests in 1956—57. In the autumn of 1956 scores of PCNB treatment tests with winter turnip rape were made in different parts of the country, mostly in S-W Finland. There were practically no injuries caused by low-temperature parasitic fungi in these cases the poor overwintering of the winter turnip rape being the result of injuries from cold and water.

Tests in 1957—58. In the winter there was a great deal of snow practically everywhere in Finland. In the late autumn the ground froze to a considerable depth which may explain why the injuries from low-temperature parasitic fungi in winter turnip rape remained rather small. In southern Finland winter turnip rape overwintered very well.

For reasons related above no special improvements in yields through the use of fungicides were achieved in the experiments of the winter 1957—58. One of the tests in Tikkurila did, however, give some indication of the effects of fungicides (Table 4). According to the test a treatment with BCNB in November, 100 kg per hectare, distinctly resulted in an improvement in the yield while smaller quantities that were used remained ineffective. Treatment with PMA (phenylmercuryacetate) in October and November was similar in effect as the 20 % PCNB preparation administered in the quantity 100 kg per hectare. The amount of phenylmercuryacetate in the Verdasan preparation amounted to 425 g per hectare.

The use of fungicides in the cultivation of winter turnip rape. If conditions for the development of low-temperature parasitic fungi are favourable, treatments of stands with fungicides in the autumn result in considerable increases in the yields by controlling the losses caused by the fungi. As winter turnip rape is frequently a failure in central, eastern and northern Finland owing to injuries from abiotic factors (2), treatment of stands of winter turnip rape in these parts of the country scarcely meets the case although it is possible in this way to control the losses from low-temperature pathogens. In southern and western parts of the country, where losses caused by water do not form a decisive obstacle to the cultivation of winter turnip rape, it may prove profitable to start using the fungicides in question in such places where injuries from low-temperature parasitic fungi have been observed.