

SYYSVILJOJEN TALVITUHOSIENIEN TORJUNTA PCNB:LLÄ

YRJÖ PESSI, MIKKO YLÄNEN, O. E. SAVAS, M. NIEMINEN, AUVO LESKELÄ ja
JORMA SYVÄLAHTI

Rikkihappo Oy, Helsinki

Saapunut 18. 11. 1969

Tutkimukset ovat osoittaneet, että Suomessa esiintyy talvehtivilla kasveilla vaurioita talven aikana erilaisten talvituhosienien aiheuttamana (JAMALAINEN 1956, 1962, 1964 a, POHJAKALLIO et al. 1962). Lukuisat kenttäkokeet ovat osoittaneet, että syysviljoilla vahingot ovat estettävissä useimmiten hyvin tuloksin ennen lumen tuloa tapahtuvilla PCNB-(kvintotseeni-)käsittelyillä (JAMALAINEN 1956, 1964 a, LINNOMÄKI 1962, HÄNNINEN ja JAMALAINEN 1968, LUOSTARINEN 1969). Tällaisia kokeita on tehty vuosina 1965—69 myös Rikkihappo Oy:n koetilalla Vihdissä, joissa kokeissa on useimmiten saatu melko huomattavia sadonlisäyksiä (taulukot 1—4).

PCNB-käsittelyn nykyisen käyttötavan haittana on kuitenkin se, että levityksen olisi tapahduttava juuri ennen pysyvän lumen tuloa. Kun tämän ennustaminen ei ole varmuudella mahdollista, tapahtuu käytännössä usein, että levitys tapahtuu liian aikaisin tai se myöhästymisen vuoksi jää tekemättä. Syysviljojen viljelytekniikka saataisiin paksulumisilla seuduillakin huomattavasti nykyistä varmemmaksi, jos PCNB-käsittelyssä löydettäisiin menetelmä, joka ei olisi talven tulon ennustamisesta niin riippuvainen kuin nykyinen menettely.

Tämän kysymyksen ratkaisemiseksi on Kotkaniemen koetilalla Vihdissä suoritettu eräitä alustavia kokeita. On tutkittu, olisiko kiinnitysainetta käyttäen mahdollista vähentää PCNB:n huuhtoutumista syyssateissa, mutta kenttäkokeiden tulosten perusteella ei tällaisia päätelmiä ole tehtävissä (taulukko 3). Rikkihappo Oy:n Vaasan biologisessa laboratorioissa suoritettujen sadetuskokeiden savi-, hieta- ja turvemaata astioissa käyttäen sekä maan eri kerroksista tehdyt kemialliset analyysit osoittivat myös, että kiinnitysaineen lisääminen ei vähentänyt huuhtoutumista.

Tämän lisäksi järjestettiin syksyllä 1967 levitysaikakokeita 50 %:lla ruiskutejauheella, jonka täyteaineena oli ammoniumsulfaattia, siten että levityksiä suoritettiin myös lumelle sekä syksyllä 1968 sijoitettuna lannoitteen kanssa lumen alle. Taulukon 4 tuloksista havaitaan, että alkutalven löyhä lumipeite ei ole vähentänyt tehoa. Tämä viittaisi siihen, että nykyistä myöhäisemmällä levitysaajoilla voitaneen varmistaa PCNB-käsittelyn tehoa. Jatkotutkimukset tuovat selvitystä eri vuosien olosuhteissa.

Taulukko 1. Peittaus- ja talvituhosienien torjuntakokeiden tuloksia Kotkaniemestä 1965—66. Koeruu-
tujen koko 300—600 m², kerranteita 6. PCNB-valmisteena Avicol-ruiskutejauhe (10 kg/ha). Kokeissa
3 erilaista peittausainetta.

Table 1. Seed dressing and control of fungus causing damage to winter cereals during winter dormancy in 1965—66.
Size of test plots 300—600 square metres, 6 replications. PCNB-treatment with Avicol (10 kg/ha).

Kojäsen Treatment	Jyväsato		Hl-paino kg HL-weight kg	1000 s.p. g 1000 g.w. g	Talv. havainnot, peittävyys %		
	kg/ha Grain yield kg/ha	sl rel.			1. 5. 66 Observations on winter dormancy, coverage % 1. 5. 66	20. 5. 66	
R u i s R y e							
1. Peittaamaton Control yield	2 800	100	75.6	29.0	15	55	
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	3 032	109	76.4	28.9	20	65	
3. Peitattu Seed treated with disinfectant	2 972	106	75.8	28.8	17	57	
4. Peitattu Seed treated with disinfectant	2 950	105	76.2	30.1	18	60	
Keskiarvo Average value	2 914		76.0	29.2	17	59	
1. Peittaamaton Control yield	+ PCNB + PCNB	3 305	118	74.2	26.1	86	88
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	3 318	118	72.7	25.8	86	88
3. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	3 349	120	72.7	25.5	82	88
4. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	3 332	119	73.6	26.2	83	88
Keskiarvo Average value		3 326		73.3	25.9	84	88
S y s s e h n ä W i n t e r w h e a t							
1. Peittaamaton Control yield		791	100	74.2	39.7	16	47
2. Peitattu Seed treated with disinfectant		446	56	73.4	40.8	13	35
3. Peitattu Seed treated with disinfectant		569	72	75.0	40.7	15	38
4. Peitattu		457	58	72.5	40.2	12	32
Keskiarvo Average value		566		73.8	40.4	14	44
1. Peittaamaton Control yield	+ PCNB + PCNB	1 506	190	78.8	41.7	81	76
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	1 035	131	76.0	40.8	73	65
3. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	1 346	170	78.1	41.6	76	70
4. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » + »	1 040	131	76.2	41.3	75	68
Keskiarvo Average value		1 232		77.1	41.3	76	70

Havainnot:

1. 10 65 peittaamaton syysvehnä orastui 2—3 pv. aikaisemmin ja oli talven tullessa hiukan voimakkaampaa ja ehkä tiheämpääkin kuin muut koejäsenet (kylv. uudella siemenellä).

18. 5. 66 havainnot talvituhosienistä ym. tuhoista. 1 m:n matkalta 50 oraassa todettiin vioitusta, josta keskimäärin:

66 %	<i>Fusariumin</i>	saastutuksia
4 %	<i>Typhulan</i>	»
24 %	<i>Oscinella fritin</i>	vioituksia
6 %	muita	»

Observations:

1. 10. 65 Winter wheat not treated with disinfectant shot up 2—3 days earlier and was at the onset of winter somewhat stronger and perhaps even thicker than the other objects of treatment (sown with new seed).

18. 5. 66 Observations on damage caused by fungus during winter dormancy. Within one meter 50 shoots proved to be damaged. Damage comprised on an average:

66 %	<i>Fusarium</i>	contaminations
4 %	<i>Typhula</i>	»
24 %	<i>Oscinella frit</i>	damage
6 %	Other	damage

Taulukko 2. Talvituhosienien torjuntakokeiden tuloksia Kotkaniemestä 1965—67. Koeruutujen koko 150—400 m², kerranteita 2—3. PCNB-valmisteena Avicol-ruiskutejauhe (10 kg/ha). Peittausaineina kolme erilaista valmistetta.

Table 2. Control of fungus causing damage to winter cereals during winter dormancy 1965—66 and 1966—67. Size of test plots 150—400 sq. m. 2—3 replications. PCNB-treatment with Avicol (10 kg/ha). Two tests comprised three different disinfectants.

Koejäsen Treatment	Jyväsato kg/ha	sl	Lako-% Lodging %	Hl-paino kg Hl-weight kg	1000 s.p. g 1000 g.w. g	Talvehtimis- havainto, peittävyys % Observations on winter dormancy, coverage %
Varma-syysvehnä 1965—66						
Varma-winter wheat 1965—66						
1. Käsittelemätön Control	1 894	100	10	76.3	41.7	—
2. PCNB PCNB	3 688	195	63	79.3	38.4	—
	F-arvo 32.34					
	F-value					
Varma-syysvehnä 1966—67						
Varma-winter wheat 1966—67						
1. Peittaamaton Control	4 446	100	75	79.5	39.0	88
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	4 571	103	77	79.2	39.7	87
Peitattu	4 324	97	72	78.7	40.3	78
3. Seed treated with disinfectant						
4. Peitattu	3 966	89	70	78.0	40.4	65
Keskiarvo Average value	4 327	97	73	78.9	39.9	80

Kojäsen Treatment		Jyväsato kg/ha sl Grain yield kg/ha rel.		Lako-% Lodging %	HI-paino kg HI-weight kg	1000 s.p. g 1000 g.w. g	Talvehtimis- havainto, peittävyys % Observations on winter dormancy, coverage %
1. Peittaamaton Control	+ PCNB + PCNB	4 419	99	75	79.9	38.3	98
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 276	96	70	79.1	37.6	99
3. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 336	97	73	79.3	36.9	97
4. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 358	98	78	78.6	37.3	96
Keskiarvo Average value		4 347	98	74	79.2	37.5	98
		F-arvo 0.77 F-value					
Pekka-ruis 1966—67 Pekka-rye 1966—67							
1. Peittaamaton Control		3 476	100	77	77.6	29.3	63
2. Peitattu Seed treated with disinfectant		3 397	98	80	77.7	30.1	67
3. Peitattu Seed treated with disinfectant		3 389	98	82	78.5	30.9	65
4. Peitattu Seed treated with disinfectant		3 345	96	83	78.0	31.1	62
Keskiarvo Average value		3 402	98	80	78.0	30.4	64
1. Peittaamaton Control	+ PCNB + PCNB	4 163	120	78	76.3	30.8	93
2. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 434	128	81	77.4	30.6	95
3. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 192	121	81	77.5	30.1	90
4. Peitattu Seed treated with disinfectant	+ » +	4 111	118	85	77.5	30.6	91
Keskiarvo Average value		4 225	122	81	77.2	30.5	92

PCNB-käsittely on lisännyt ha-satoja tilastollisesti luotettavasti, F-arvo 123.9***
PCNB-treatment increased ha-crops to a statistically reliable extent, F-value 123.9***

Taulukko 3. PCNB + Agrotin-300-käsittelykokeiden tulokset Kotkaniemestä 1967—68. K

Table 3. PCNB + Agrotin-300 treatment on rye and winter wheat 1967—68. S

Koejäsen Treatment	
Pekka - ruis Pekka-rye	
A. 21. 10. 67 (<i>pelto erittäin märkää</i>)	21. 10. 67 (<i>Soil very wet</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control yield
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300 (500 g/100 l vettä)	3. » + Agrotin-300 (500 g/100 l water)
B. 2. 11. 67 (<i>pelto erittäin märkää</i>)	2. 11. 67 (<i>Soil very wet</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300
C. 20. 11. 67 (<i>pelto hiukan kohmeessa</i>)	20. 11. 67 (<i>Soil somewhat frozen</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300
D. 4. 12. 67 (<i>lumeton routaantunut maa</i>)	4. 12. 67 (<i>Soil frozen and bare</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300
F-arvo: käsittelyaika 0.96	F-value: Time of treatment 0.96
käsittelytapa 0.19	Method of treatment 0.19
Linna - syysvehnä Linna-Winter wheat	
A. 21. 10. 67 (<i>pelto erittäin märkää</i>)	21. 10. 67 (<i>Soil very wet</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300 (500 g/100 l vettä)	3. » + Agrotin-300 (500 g/100 l water)
B. 2. 11. 67 (<i>pelto erittäin märkää</i>)	2. 11. 67 (<i>Soil very wet</i>)
1. Käsittelemätön	1, Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300
C. 20. 11. 67 (<i>maa hiukan kohmeessa</i>)	20. 11. 67 (<i>Soil somewhat frozen</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300
D. 4. 12. 67 (<i>lumeton routaantunut maa</i>)	4. 12. 67 (<i>Soil bare and frozen</i>)
1. Käsittelemätön	1. Control
2. PCNB	2. PCNB
3. » + Agrotin-300	3. » + Agrotin-300

tujujen koko 30—50 m², kerranteita 2—4. PCNB-valmisteena Avicol-ruiskutejauhe (10 kg/ha).

f test plots 30—50 sq.m. 2—4 replications. PCNB-treatment with Avicol (10 kg/ha).

Jyväsato kg/ha	Grain yield kg/ha sl rel.	Talveht. % Overwintering %	Lako-% Lodging %	HI-paino kg HI-weight kg	1000 j.p. g 1000 g.w. g
2 922	100	87	80	77.0	25.1
2 814	96	87	79	77.0	26.2
3 382	116	87	85	76.6	26.2
2 968	102	85	85	77.2	24.8
3 434	118	86	84	77.0	24.6
2 972	102	89	84	77.8	25.7
2 948	101	81	79	76.4	24.6
3 135	107	89	82	77.6	25.9
2 951	101	92	81	77.1	25.0
3 516	120	86	79	76.7	25.9
3 543	121	96	80	77.2	25.9
3 235	111	94	84	77.2	25.7
3 856	100	93	0	74.4	36.7
3 454	89	93	0	73.3	36.4
3 513	91	93	0	74.0	36.4
4 052	105	93	0	76.9	37.4
3 607	93	93	0	75.5	37.2
3 625	94	94	0	76.0	37.4
3 380	88	93	0	74.5	35.7
3 569	92	94	0	75.2	35.5
3 510	91	94	0	74.2	37.3
3 317	86	95	0	71.9	35.9
3 556	92	92	0	72.3	35.7
3 540	92	93	0	72.7	35.7

Taulukko 4. PCNB:n levitysaikakokeiden tuloksia Kotkaniemestä 1967—1969. Lajikkeet Linna-vehnä ja Voima-ruis. Koeruujujen koko 70—80 m², kerranteita 3 tai 4. PCNB-valmisteena Avicol-ruiskutejauhe, 10 kg + 300 l vettä/ha.

Table 4. Results of PCNB-treatments carried out at different times in autumn and winter in Kotkaniemi 1967—69. Varieties Linna-winter wheat and Voima-rye. Size of test plots 70—80 sq.m. 3 or 4 replications. PCNB-treatment with Avicol 10 kg + 300 l/ha of water.

Koejäsen Treatment	Talveht. % Over-wintering %	Lako- Lodging %	HI-paino kg Ht-weight kg	1000 j.p.g 1000 g.w.g	Jyväsaato		Lako- Lodging %	HI-paino kg	1000 j.p.g 1000 g.w.g	
					kg/ha Grain yield kg/ha	sl rel.				
S y s v e h n ä 1967—68 Winter wheat 1967—68										
1. Käsittelemätön Control	93	0	73.5	36.7	2 688	100	93	0	73.5	PCNB-käsitteilyt lisänneet jyväsa- toja tilastollisesti luotettavasti, F-arvo 4.27*
2. PCNB 16. 12. 67, lunta 5—10 cm PCNB 16. 12. 67, snow 5—10 cm	96	0	75.2	40.0	3 321	123	96	0	75.2	
3. » 8. 1. 68, » 20 » » 8. 1. 68 » 20 » »	96	0	74.1	40.6	3 529	131	96	0	74.1	
4. » 24. 1. 68, » 30 » » 24. 1. 68 » 30 » »	93	0	74.9	40.4	3 323	124	93	0	74.9	PCNB-treatments increased grain yields to a statistically reliable extent, F-value 4.27*
5. » 29. 1. 68, » 40 » » 29. 1. 68 » 40 » »	93	0	74.8	38.3	3 110	116	93	0	74.8	
S y s v e h n ä 1968—69 Winter wheat 1968—69										
1. Käsittelemätön Control	94	0	73.5	31.4	2 324	100	94	0	73.5	PCNB-käsitteily ei ole lisännyt jy- väsaatoja tilastollisesti luotettavasti. F = 2.46, s _x = 7.5 %
2. PCNB 8. 11. 68, lumeton maa PCNB 8. 11. 68, no snow on soil	98	0	73.9	31.7	3 069	132	98	0	73.9	Increase in grain yield caused by PCNB- treatment was not statistically reliable. F = 2.46, s _x = 7.5 %
3. » 21. 12. 68, lunta 10 cm » 21. 12. 68, snow 10 cm	93	0	75.4	32.8	2 443	105	93	0	75.4	
4. » 30. 12. 68, » 20 cm » 30. 12. 68, » 20 cm	94	0	74.8	34.8	2 645	114	94	0	74.8	
5. » maaliskuu 69 » March 69	92	0	74.4	31.9	2 390	103	92	0	74.4	
R u i s 1968—69 Rye 1968—69										
1. Käsittelemätön Control	98	19	73.0	30.0	3 311	100	98	19	73.0	Koejäsenen ha-sadoissa on tilast. luotettavia eroja, F = 5.62*, s _x = 2.3 %
2. PCNB 18. 11. 68, lumeton maa PCNB 18. 11. 68, no snow on soil	98	21	74.1	30.7	3 753	113	98	21	74.1	
3. » 14. 1. 69, lunta 30—35 cm » 14. 1. 69, snow 30—35 cm	98	19	73.8	30.7	3 662	111	98	19	73.8	Ilman PCNB/PCNB F = 16.26** Statistically reliable difference in ha- yields, F = 5.62*, s _x = 2.3 %
4. » 14. 1. 69, PCNB ja oulun- salpietari sijoitettu seoksena lumen alle » 14. 1. 69, PCNB and nitro- salpeter placed as mixture under snow	98	17	73.2	30.7	3 704	112	98	17	73.2	Without PCNB/PCNB F = 16.26**

P ä ä t e l m ä t

Tehdyissä kokeissa vuosina 1966—69 on Kotkaniemen koetilalla Vihdissä saatu PCNB-käsittelyllä useimmiten huomattavia sadonlisäyksiä rukiilla ja syysvehnäillä.

Alustavat kokeet osoittavat, että 50 %:sen PCNB-ruiskutejauheen, joka sisältää täyteaineena ammoniumsulfaattia, levitys alkutalven löyhälle lumelle tai sijoitus lumen läpi rivilannoituskoncella lannoitteeseen sekoitettuna maan pinnalle, antaa yhtä hyviä tuloksia kuin ennen lumen tuloa tapahtunut levityskin.

KIRJALLISUUTTA

- HÄNNINEN, PENTTI ja JAMALAINEN, E. A. 1968. Syysviljojen talvehtiminen Keski-Suomessa. Summary: Overwintering of winter cereals in Central Finland. Ann. Agric. Fenn. 7: 194—218.
- JAMALAINEN, E. A. 1958. Kasvien talvehtimisesta ja sen parantamismahdollisuuksista. Kasvinsuoj. seuran julk. 13: 1—40.
- »— 1962. Syysviljojen peittäuskokeet Suomessa. Summary: Trials on seed treatment on winter cereals in Finland. Ann. Agric. Fenn. 1: 175—191.
- »— 1964 a. Controll of low-temperature parasitic fungi in winter cereals by fungicidal treatment of stands. Selostus: Syysviljojen talvituhoisienien torjunta oraiden fungisidikäsitelyillä. Sama 3: 1—54.
- »— 1964 b. Pellon tärkeimmät kasvitautiprobleemat Suomessa. Koetoin. ja Käyt. 22: 35, 37.
- LINNOMÄKI, H. 1962. Syysviljojen talvituhoisienien torjuntakokeita. Sama 19: 3—4.
- LUOSTARINEN, H. 1969. PCNB ja CCC syysrukiin viljelyssä. Sama 26: 3—4.
- POHJAKALLIO, O., SALONEN, A., ANTILA, S. ja HALKILAHTI, ANNA-MARJA 1962. Syysviljan talvehtimiseen vaikuttavista tekijöistä. Summary: Studies on factors affecting overwintering of winter cereals. Maatal. ja Koetoin. 16: 140—152.

SUMMARY

CONTROL OF LOW TEMPERATURE PARASITIC FUNGI WITH PCNB

YRJÖ PESSI, MIKKO YLÄNEN, O. E. SAVAS, M. NIEMINEN, AUVO LESKELÄ ja JORMA SYVÄLAHTI

Rikkihappo Oy, Helsinki

In the tests on the Kotkaniemi Experimental Farm at Vihti in 1966—69 PCNB-treatments in most cases gave considerable increases in grain yields of rye and winter wheat.

In addition to customary treatments, research has been carried out the possibility of reducing the loss of PCNB in rains in the autumn by using a fixing material. The results of the tests are negative, however. The spreading of 50 % PCNB-spray powder, containing ammonium sulphate as filling material, on the loose snow or the placement of PCNB with a fertilizer under the snow in early winter has in the preliminary tests given as good results as spreading before the fall of snow.

The results indicate that the time of the PCNB-treatment may safely be postponed to a later date than is customary at present.