

# TAIMEKAITSEVAHENDITE MÕJU TALIRUKKI TALVITUMISELE JA SAAGILE

E. Ilumäe

Rukkikasvatus eeldab väetiste ja taimekaitsevahendite (pestitsiidid, retardandid) oskuslikku kasutamist, et kaitsta formeeruvat saaki ning kindlustada selle kvaliteet. Väetiste puhul on oluline sordi jaoks sobiva lämmastikunormi kasutamine. Dr. M. Pilli (1940) andmetel oli sordi 'Jõgeva 2' jaoks sobivaim norm N<sub>20</sub>. Prof. J. Lepajõe (1994) leidis sordi 'Vambo' jaoks optimaalseks N<sub>40...60</sub>. Teaduslikult põhjendatud maaviljelussüsteemi (1987) järgi on soovitatud Eesti oludes kasutada rukkil, olenevalt sortimendi täienemisest seisukindlamate sortidega, pealtväetisena lämmastikku 30...80 kg/ha.

Talvitumisel on üheks ohtlikumaks haiguseks lumiseen (*Monographella nivalis*). Nii saadi lumiseene epifütootia aastatel (1977 ja 1979) rukki keskmiseks hektarisaagiks Eestis 19,2 ja 21,1 ts/ha, samal ajal kui vaadeldava perioodi (1975...1986) ülejäänud, nn. lumiseenevabade aastate saak oli 25,2 ts/ha (Kukk, Tupits, 1989). Viimastel aastakümnetel on rukkikasvatuses lumiseene epifütootia aastatel olnud otsustava tähtsusega bensimidiasoolide grupi fungitsiidi Benleit kasutamine, sellega on saadud enamsaaki 11...30,2 ts/ha (Talvoja, jt., 1980). Benleidi kui süsteemse fungitsiidi kestval kasutamisel võivad tekkida selle suhtes haigusetekitajate resistentsed tüved (Abelentsev, Golõšin, 1973), mis võivad vähendada preparaadi efektiivsust, selle tõttu on vaja kasutada uusi fungitsiide. Nendest on osutunud paremateks fenpikloniilil põhinev Beret 050 FS ja fludioksoniilil põhinev Maxim 025 FS. Nimetatud preparaatidega tehti EMVI-s vastavad katsed 1995...1998. a. Kasvuaegseks haiguste tõrjeks kasutati Tilti 250 EC ja lamandumise vältimiseks Camposani.

## Materjal ja meetodika

Põldkatsed tehti EMVI Üksnurme katsealal kamar-karbonaatsel keskmise raskusega liivsavimullal, mille pH<sub>KCl</sub> 6,6...7,0; huumusesisaldus 2,5...3,1% ning P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-sisaldus 18...25 ja K<sub>2</sub>O-sisaldus 23...38 mg 100 g mullas.

Katsed korraldati sordiga 'Vambo'. Külvati mustale kesale, millele oli kultiveerimise alla antud P<sub>120</sub> K<sub>120</sub>. Seemned puhiti vastavalt katsevariandile külvi eel. Külvisenorm oli 550 idanevat tera ruutmeetrile. Külviajad: 1995. a. 16. aug., 1996. a. 11. sept., 1997. a. 1. sept. Lämmastikväetis anti kevadel vegetatsiooni alguses. Camposan M-ga pritsiti kõrsumisfaasis, Tilt 250 EC-ga vastavalt haiguse ilmutumisele kõrsumis- kuni õitsemisfaasis. Pritsiti selgpritsiga, vedelikukulu oli 200 l/ha. Fungitsiidide doseerimisel lähtuti Taimetoodangu Inspeksiooni poolt Eesti tingimustesse soovitatud normidest. Erinevate koguste mõju täpsustamiseks kasutati peale soovitatute neist poole väiksemaid ja kaks korda suuremaid koguseid (vastavalt taimekaitsevahendite katseid reguleerivale EL normile 93/71 EEC). Kontrolliks olid taimekaitsevahenditeta ehk 0-variandid. N-väetise normiks oli 40, 80 ja 120 kg/ha. Lumiseene kahjustus määrati Anfinogenovi (Anfinogenov, Prasolev, 1980) meetodika järgi. Taimekaitsevahendite kombinatsioonide kirjeldustes on kasutatud järgmist tähistust: 0 – töötlemata; 1 – pool normi; 2 – täisnorm; 3 – kahekordne norm.

**Tabel 1.** Katses kasutatud taimekaitsevahendite normid  
**Table 1.** The doses of plant protection products in field trial

Vahend Product	Tähistus Marking	Ühik Unit	Tähistus / Norm    Marking / Dose		
			1 – min.	2 – keskm.	3 – maks.
Lämmastik*/ Nitrogen*	N	kg/ha	N <sub>1</sub> / 40	N <sub>2</sub> / 80	N <sub>3</sub> / 120
Beret 050 FS	B	l/t	B <sub>1</sub> / 2,0	B <sub>2</sub> / 4,0	B <sub>3</sub> / 6,0
Maxim 025 FS	M	l/t	M <sub>1</sub> / 1,0	M <sub>2</sub> / 2,0	M <sub>3</sub> / 3,0
Tilt ( 25%) 250 EC	T	l/ha	T <sub>1</sub> / 0,25	T <sub>2</sub> / 0,5	T <sub>3</sub> / 1,0
Camposan M	C	l/ha	C <sub>1</sub> / 2,0	C <sub>2</sub> / 4,0	C <sub>3</sub> / 8,0

\*Lämmastik on toodud toimeaines, teised vahendid preparaadina / Nitrogen in a. a., another by preparates

## Uurimistöö tulemused ja arutelu. Talvekahjustused

Katseaastate ilmastikutingimused olid küllaltki erinevad. 1995/96. aasta sügis oli taimekasvuks soodne. Taimed arenesid hästi ja oras oli osaliselt sügisese vegetatsiooni lõpuks isegi liiga lopsakas. Enne lume tulekut külmus pinnas 40...60 cm sügavuselt (see on ligilähedane paljude aastate keskmisele), lumikatte paksus oli

jaanuaris 15...20 cm, see suurenes veebruaris 30 cm-ni ja püsis ka veel märtsis. Ilmade soojenemisel hakkas märtsis lumikate tihenema. See soodustas õhustuse nõrgenemise tõttu orasel seenhaiguste levikut. Nende, peamiselt lumiseene (*Monographella nivalis*) tõttu hukkus kontrollvariandis 24,4% taimedest (tabel 2). Suur kahjustus oli tingitud ka lumiseene provokatsioonilise fooni loomiseks tehtud varajast külvist, taimed olid selle tõttu ülekasvanud – nende mass oli 3...4 korda suurem kui kahe järgmise katseaasta taimedel.

**Tabel 2.** Puhtimispreparaatide mõju talvekahjustuste esinemisele talirukki katsepõllul, 1995...1998. a. keskmisena (määratud vahetult enne aktiivse vegetatsiooni algust)

**Table 2.** Influence of seed treatments on the winter injury of winter rye, average of 1995...1998 years (determined before beginning of the active vegetation)

Variant	Aasta Year	Norm l/t Dose l/t	Talvekahjustus*, % Winter injury*, %	Hukkunud taimi, % Perished plants, %	Ühe taime mass, g Weight of one plant, g
Kontroll / <i>Untreated</i>	1995	–	68,7	24,4	2,3
Beret 050	...	2	66,9	15,6	2,2
„	1996	4	64,7	14,7	2,0
„		8	54,2	12,1	2,9
Maxim 025	1996	1	68,2	13,6	3,2
„		2	64,8	17,0	2,4
„		3	60,5	13,7	2,4
PD <sub>95</sub> / LSD <sub>95</sub>			7,2	8,6	0,4
Kontroll (puhtimata)	1996	–	49,2	15,0	0,6
Beret 050	...	2	37,9	0,0	0,8
„	1997	4	29,0	0,0	0,7
„		8	25,7	1,0	0,8
Maxim 025	1997	1	36,1	6,6	0,7
„		2	28,4	0,0	0,6
„		3	26,8	2,0	0,9
PD <sub>95</sub> / LSD <sub>95</sub>			15,1	7,1	0,3
Kontroll (puhtimata)	1997	–	91,5	75,0	0,4
Beret 050	...	2	96,1	73,5	1,2
„	1998	4	53,5	43,6	1,8
„		8	25,7	8,2	2,4
Maxim 025	1998	1	83,9	65,7	0,5
„		2	80,8	63,6	0,7
„		3	68,8	39,3	1,4
PD <sub>95</sub> / LSD <sub>95</sub>			11,2	12,4	0,4
Kontroll (puhtimata)	Kesk- mine,	–	69,8	38,1	1,1
Beret 050	1995	2	67,0	29,7	1,4
„	1995	4	49,1	19,4	1,5
„		8	35,2	7,1	2,0
Maxim 025	1998. a.	1	62,7	28,6	1,5
„		2	58,0	26,9	1,2
„		3	52,0	18,3	1,7

PD<sub>95</sub> LSD<sub>95</sub> – piirerinevus 95% tõenäosuse korral / *limited significant difference at 95%*

\* Kogu talvekahjustuse ulatuse määramisel on arvestatud ka hukkunud taimi / \* *On determination of whole winter injury, all perished plants are taken into consideration*

Ilmselt põhjustas üksiktaime tavalisest suurem mass 1995/96. a. ka puhtimispreparaatide Beret 050 FS ja Maxim 025 FS madalama bioloogilise efektiivsuse ja sellest tingituna jäi nende toime seenhaiguste mahasurumisel vähemõjusaks, piirdudes erinevates katsevariantides ainult 0,5...14,5%-ga. Kontrollvariandis hukkus 24,4% taimedest. 1996/97. a. sügis oli mulla esialgse kuivuse kui ka väheste sademete tõttu septembris taliviljade tärkamiseks ebasoodne. Selle tõttu jäi tärkamine hiliseks ja taimed nõrgaks. Novembris ja detsembris muutus põld tugevate vihmade tõttu liigniiskeks. Enne lume tulekut detsembri keskpaiku külmus muld ainult kohati 2...3 cm sügavuselt. Ühtlane, ligikaudu 30 cm paksune lumikate püsis veebruari teise pooleni. Lume sulamisele järgnenud niiskete ja sombuste ilmade tõttu hakkas levima lumiseen. Kontrollvariandis ulatus seenhaiguste kahjustus 49,2%-ni taimede lehtede kogupinnast (tabel 2), lumiseene tõttu hukkunud taimede arv oli väiksem (15%) kui eelmisel aastal. Talvekahjustuste ulatus oli puhtimispreparaatide mõjul 1,3...1,9 korda väiksem.

**Tabel 3.** Lämmastikväetise normide ja taimekaitsevahendite mõju talirukki saagile 1995...1998. a. Sakus  
**Table 3.** The influence of nitrogen fertilizer rate and plant protection products to the yield of winter rye  
(Saku, 1995...1998 years)

Var. nr.	Shiffer	Saak, t/ha / Yield, t/ha <sup>-1</sup>			
		1995/96. a.	1996/97. a.	2 a. keskm. / 2 y. average	1997/98. a.
1.	N <sub>0</sub>	2,87	2,57	2,72	0,37
2.	N <sub>1</sub>	3,91	2,43	3,17	0,58
3.	N <sub>2</sub>	4,31	3,60	3,96	0,40
4.	N <sub>3</sub>	4,33	2,86	3,60	0,66
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub>		0,68	0,22		0,19
5.	N <sub>0</sub> B <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	2,65	2,46	2,56	0,77
6.	N <sub>0</sub> M <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	3,28	4,16	3,72	0,85
7.	N <sub>1</sub> B <sub>1</sub> T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4,05	4,41	4,23	1,80
8.	N <sub>1</sub> M <sub>1</sub> T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	5,02	5,50	5,26	1,13
9.	N <sub>1</sub> B <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	4,61	5,36	4,99	2,77
10.	N <sub>1</sub> M <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	4,56	4,14	4,35	1,49
11.	N <sub>1</sub> B <sub>1</sub> T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	4,77	4,87	4,82	2,20
12.	N <sub>1</sub> M <sub>1</sub> T <sub>3</sub> C <sub>1</sub>	4,90	3,63	4,27	1,70
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 2, 8, 10,12)		0,81	0,24		0,17
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 8, 10, 12)		0,93	0,26		0,13
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 2, 7, 9,11)		0,27	0,27		0,19
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 7, 9,11)		0,31	0,32		0,12
13.	N <sub>2</sub> B <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	4,78	6,60	5,69	3,42
14.	N <sub>2</sub> M <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	5,03	5,58	5,31	1,96
15.	N <sub>2</sub> B <sub>2</sub> T <sub>0</sub> C <sub>2</sub>	5,03	3,12	4,08	2,74
16.	N <sub>2</sub> M <sub>2</sub> T <sub>0</sub> C <sub>2</sub>	4,30	4,88	4,59	2,13
17.	N <sub>2</sub> M <sub>0</sub> T <sub>2</sub> C <sub>0</sub>	5,23	4,65	4,94	1,02
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 3, 13,15)		0,24	0,18		0,14
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 3, 14, 16)		0,19	0,25		0,14
18.	N <sub>3</sub> B <sub>3</sub> T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	5,12	5,89	5,51	3,79
19.	N <sub>3</sub> M <sub>3</sub> T <sub>3</sub> C <sub>3</sub>	5,21	5,42	5,32	2,00
20.	N <sub>3</sub> B <sub>1</sub> T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	5,20	5,25	5,23	2,15
21.	N <sub>3</sub> M <sub>1</sub> T <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	4,92	4,04	4,48	2,04
22.	N <sub>3</sub> B <sub>2</sub> T <sub>0</sub> C <sub>2</sub>	5,63	5,59	5,61	3,16
23.	N <sub>3</sub> M <sub>2</sub> T <sub>2</sub> C <sub>2</sub>	5,62	5,88	5,75	1,41
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 4, 18, 20, 22)		0,18	0,21		0,18
PD <sub>95</sub> LSD <sub>95</sub> (var.: 4, 19, 21, 23)		0,25	0,32		0,24

Ka 1997/98. aasta septembri alguses oli muld väga kuiv, tugevamad vihmad algasid septembri keskpaigas, kuid jahedate ilmade tõttu oli oktoobrikuus taimede areng aeglane ja kasv lõppes novembri lõpul. Muld külmus kuni 10 cm sügavuselt ja lumi tuli kuu lõpul. Detsembri lõpu sula ja vihma toimele tekkis põllule kohati veeloike ja jääkoorikut. Vahelduvad sulad koos vihmadega jätkusid ka jaanuaris ja veebruaris. Märtsikuu oli tugevate öiste ja päevaste temperatuuride kõikumistega, mis pinna kergitamise tõttu kahjustasid taimi. Võrreldes kahe eelneva katseaastaga oli talvekahjustustega (hukkumine jääkooriku all, vettimine, haudumine, külmakergitused ja lumiseene kahjustused) taimede arv, lehepinna kahjustuse järgi määratult, suurem, ulatudes kontrollvariandis 91,5%-ni, selle hulgas täielikult hukkunud taimi 75%. Selle aasta tingimustes osutus efektiivsemaks Beret 050 FS, preparaadi maksimaalse normi korral oli hukkunud ainult 8,2%. Beret 050 FS toimele oli taimede areng 1997.a. sügisel kuni talvitumise alguseni intensiivsem ning suhteliselt hästi arenenud taimede vastupanuvõime ebasoodsatele talvitumistingimustele tugevam.

Kolme katseaasta (1996...1998) keskmistel andmetel vähendasid Beret 050 FS ja Maxim 025 FS keskmiste ja maksimaalsete normide korral talvitumishaiguste esinemist. Maksimaalsete normide juures vähenes Beret 050 FS toimele talvekahjustus 69,8%-lt 35,2%-ni ja Maxim 025 FS toimele 62,7%-lt 52%-ni. Sellega säilis pinnahüliku kohta 1,7 korda rohkem taimi kontrolliga võrreldes. Keskmise normi korral oli see näitaja mõlemal preparaadil 1,4. Talviljade saak sõltub suurel määral talvitumise tingimustest. Et need ei ole ette prognoositavad, on otstarbekas kasutada siiski ainult keskmisi puhtimispreparaatide norme.

## Taimekaitsevahendite mõju saagile

Katse tulemustest lähtudes tuleb lugeda saagikuse seisukohalt efektiivsemaks  $N_{40}$  foonil  $M_1T_1C_1$  (tabel 3). Eesti keskmiste talvitumistingimuste juures ei ole praktiliselt vahet Maxim 025 FS või Beret 050 FS toimel. Erakordselt ebasoodsates tingimustes (1997/98. a.) on ilmne eelis Beret 050 FS-il. Taimekaitsevahendite keskmiste ja suuremate normide kasutamine ei ole majanduslikust seisukohast otstarbekas. Oluliseks osutus ka kasvuaegsel pritsimisel kasutatud Tilt 250 EC kogus. Kombinatsioonides, milles kasutati puhtimispreparaadina Maxim 025 FS-i, oli sobivam Tilt 250 EC minimaalne või keskmine norm. Kombinatsioonides Beret 050 FS-ga andis taimede küllaldase tiheduse ja arengu juures paremaid tulemusi Tilt 250 EC keskmise või kahekordse normi kasutamine. Kui seemnete puhtimisel kasutati Beret 050 FS poolt normi, osutus haiguste tõrjel sobivamaks Tilt 250 EC normi suurendamine kahekordseks.  $N_{80}$  foonil osutusid sobivaimateks kombinatsioonideks, sõltumata sellest, kas puhtimisvahendiks oli Beret 050 FS või Maxim 025 FS, kõikide taimekaitsevahendite keskmiste normide kasutamine. Igal juhul tuleks aga suurendada N-väetise kogust  $N_{80}$ -ni, kui on tegemist tugeva talvekahjustusega. Antud katsevariandid ei võimalda kahjuks hinnata  $N_{80}$  mõju kombinatsioonile  $M_1T_1C_1$ . Lähtudes  $N_{80}$  fooni teiste variantide saakidest, võib siiski arvata efekti võimalikkust. Väheusutav on aga selle variandi majanduslikkus.  $N_{120}$  foonil taimekaitsevahendite kompleksides, milles kasutati kas Beret 050 FS või Maxim 025 FS, puudus saagis oluline erinevus. Sobivamaks osutus keskmiste või kahekordsete taimekaitsevahendite normide kasutamine. Talirukki kasvatamisel kõrgel lämmastikufoonil ilmselt ei ole vähendatud taimekaitsevahendite normide kasutamine efektiivne.

## Kirjandus

- Abelentsev V. I., Golõšin N. M. Adaptatsija nekotorõh fitopatogennõh gribov k benomilu. Himija v selskom hozjaistve, N. 6, s. 26...32, 1973.
- Anfinogenov G. V., Prasolov A. A. Razrabotka skalõ otsenki ozimoi rzhi na ustoitshivost snezhnoi pleseni, Dokladõ VASHNIL, N. 7, s. 20..22, 1980.
- Kukk V., Tupits I. Vozdelõvanije i selektsija ozimoi rzhi v klimatitsheskih uslovijah Estonskoi SSR. Vozdelõvanijee zernovõh i zernobobovõh kultur Nautshnõje trudõ EstNIZIM, LXVI, Tln., s. 85...95, 1989.
- Lepajõe, J. Rukki agrotehnika, saak ja küpsetusomadused. Rukkikasvatuse arendamine Eesti Vabariigis. EAA väljaanne nr. 6, AS Infotrikk, Tln., lk.27...31, 1994.
- Pill, M. Päältväetuskatsed talirukkiga Jõgeva Sordikasvanduses 1934...1939. a. Jõgeva Sordikasvanduse Toimetised, nr. 97, Tartu, 1940. – 21 lk.
- Talvoja, P., Ausmees, H., Abe, A. Taliteraviljade talvekahjustuste vähendamise võimalusi fungitsiidide kasutamisel, EMMTUI Infoleht, nr. 5, 1980. – 7 lk.
- Teaduslikult põhjendatud maaviljelussüsteem Eesti NSV-s. Koostaja R. Toomre. Tln., 1987, lk. 116...117.
- Tänan endist kolleegi pm.-kand. P. Talvoja koostöö eest katsete läbiviimise ajal.*

## The Influence of Plant Protection Products on the Wintering and Yield of Winter Rye

E. Ilumäe

### Summary

The influence of various doses of nitrogen, seed treatment preparations Beret 050 FS and Maxim 025 FS, fungicide Tilt 250 EC and retardant Camposan M on the plants' growth, the occurrence of snow mould and the influence of the yield have been studied. The seed treatment preparations suppress the occurrence of winter injury and snow mould. Snow mould in the case of high doses and when the disease occurrence was strongly expressed in the year 1997/98; then of the control (untreated) 75% of the plants perished, in the version with treatment Beret 050 FS (twice dose) only 8.2%.

The influence of nitrogen reveals an increase in the yield on the backgrounds of  $N_{40}$  and  $N_{80}$ .