

WPLYW STOSOWANIA WYBRANYCH NAWOZÓW DOLISTNYCH NA PRZEZIMOWANIE I PLONY NASION RZEPAKU OZIMEGO

C. Szewczuk

Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

S t r e s z c z e n i e: W 3-letnim doświadczeniu polowym oceniano wpływ stosowania wybranych nawozów dolistnych na przezimowanie i plony nasion rzepaku ozimego. Uzyskane wyniki wskazują, iż zastosowane jednorazowo jesienią nawozy dolistne ograniczyły straty roślin w okresie zimowym i wpłynęły stymulująco na plony nasion. Również aplikowany jednorazowo lub dwukrotnie w okresie wegetacji wieloskładnikowy nawóz dolistny Rolvit-B, wywarł korzystny wpływ na poszczególne elementy struktury plonu roślin, zwłaszcza liczbę łuszczyń na roślinie, liczbę nasion w łuszczyinach pochodzących z pędów bocznych oraz masę 1000 nasion. Następstwem tego był istotny wzrost plonów nasion, większy w obiektach, gdzie stosowano roztwór Rolvitu-B z mocznikiem.

S ł o w a k l u c z o w e: rzepak ozimy, dokarmianie dolistne, przezimowanie, plony nasion

WSTĘP

Rzepak wykazuje dość duże wymagania pokarmowe, zwłaszcza w stosunku do azotu, potasu i magnezu, zaś z mikroelementów – boru [1,3,6]. Największe pobieranie składników pokarmowych zachodzi w okresie intensywnego przyrostu masy nadziemnej, tj. na 3-4 tygodnie przed kwitnieniem (maj), a następnie w okresie tworzenia łuszczyń i nasion (czerwiec). Potrzeby pokarmowe w te składniki można wówczas uzupełniać poprzez dokarmianie dolistne [3,6].

Spośród polecanych pod rzepak nawozów dolistnych, na uwagę zasługuje Rolvit-B, charakteryzujący się stosunkowo wysoką zawartością magnezu (10,2% Mg) i boru (1% B), jak też cynku, miedzi i molibdenu. Rolvit-B zawiera też tytan (0,03% Ti) stymulujący różnorodne procesy biochemiczne zachodzące w roślinie [2,4,5]. Należy tu dodać, iż dobre zaopatrzenie roślin w bor i tytan kor-

zystnie wpływa, jak podają niektórzy autorzy [1,4,5] na organy generatywne roślin: zawiązywanie kwiatów, owoców i nasion.

Rzepak ozimy charakteryzuje się dużymi wymaganiami termicznymi. Konsekwencją tego są straty roślin w okresie mroźnych, bezśnieżnych zim, bądź dużych wahań temperatur w okresie wczesnowiosennym. Jednym z elementów podnoszących zimotrwałość rzepaku jest właściwe nawożenie mineralne. Zwraca się przy tym uwagę na dobre zaopatrzenie roślin w magnez (składnik chlorofilu), który poprzez stymulację fotosyntezy powoduje większe gromadzenie cukrów w komórkach roślinnych. Uważa się, że wpływa to korzystnie na mrozoodporność roślin [3]. Tematem niniejszej pracy jest ocena wpływu dokarmiania dolistnego na przezimowanie i płon nasion rzepaku ozimego.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1999-2001 w pow. zamojskim, na brunatnej glebie lessowej, klasy bonitacyjnej III a. Przedplonem rzepaku ozimego (odmiana Lirajet) były rośliny zbożowe.

Doświadczenie założone metodą bloków losowych w 4 powtórzeniach obejmowało następujące obiekty:

1. Kontrolny – bez dokarmiania dolistnego
2. Oprysk jesienny roztworem nawozu – Rolvit-B
3. Oprysk jesienny roztworem nawozu – Plonvit R
4. Oprysk jesienny roztworem $MgSO_4 \cdot H_2O$
5. Oprysk wczesnowiosenny (ruszenie roślinności) roztworem nawozu Rolvit-B
6. Oprysk późnowiosenny (faza zielonego pąka) roztworem nawozu Rolvit-B
7. Dwukrotny oprysk wczesno i późnowiosenny roztworem nawozu Rolvit-B
8. Jak w pkt. 5 + 10% roztwór mocznika
9. Jak w pkt. 6 + 10% roztwór mocznika
10. Jak w pkt. 7 + 10% roztwór mocznika

Jesienią opryski przeprowadzano w drugiej dekadzie października, natomiast wiosną w drugiej dekadzie kwietnia (oprysk wczesnowiosenny) oraz na przełomie kwietnia i maja (późnowiosenny). W przeliczeniu na 1 ha stosowano 300 l roztworu poszczególnych nawozów. Zgodnie z zaleceniami producenta (Przedsiębiorstwo Intermag z Olkusza) Rolvit-B stosowano jednorazowo w dawce $2,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (0,83% roztwór), Plonvit R w dawce 2 l/ha (0,67% roztwór), zaś $MgSO_4 \cdot H_2O$ w dawce $7,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (2,5% roztwór).

Poszczególne obiekty obejmowały 96 m² (poletka o powierzchni 24 m² w 4 powtórzeniach). Zabiegi uprawowe i pielęgnacyjne, jak też ochronę roślin przeciwko szkodnikom prowadzono zgodnie z zasadami poprawnej agrotechniki. Przed siewem nasion (4 kg·ha⁻¹) wysiewano corocznie w przeliczeniu na 1 ha 21 kg N (w postaci siarczanu amonu), 30 kg P (superfosfat potrójny) i 150 kg K (siarczan potasu). Wczesną wiosną z chwilą ruszenia wegetacji stosowano saletrę amonową w ilości 160 kg N·ha⁻¹. Dawki nawozów fosforowych i potasowych ustalono na podstawie wymagań pokarmowych rzepaku oraz zasobności gleby, która wykazywała w warstwie 0-20 cm średnią zawartość P (58 mg w 1 kg gleby) i Mg (52 mg) oraz niską w K (85 mg).

Jesienią i wiosną obliczano w poszczególnych obiektach obsadę roślin w przeliczeniu na 1 m². Podczas zbioru z wybranych losowo roślin (po 20 z każdego obiektu) ustalono podstawowe elementy struktury plonu: liczbę łuszczyń na roślinie, liczbę nasion w łuszczykach pędu głównego i bocznych oraz masę 1000 nasion. Uzyskane wyniki dotyczące plonu nasion opracowano statystycznie, oceniając istotność różnic testem Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przebieg pogody w okresie zimowym lat 1998-2001 był na ogół sprzyjający dla przezimowania roślin rzepaku, stąd powstałe straty były stosunkowo niewielkie. Najmniejsze (6,6%) notowano w roku 2000/01, zaś największe (14,3%) w roku 1998/99, przeciętnie w trzyleciu wyniosły one 11,4% (Tabela 1).

Zastosowane jednorazowo jesienią nawozy dolistne wpłynęły korzystnie na przezimowanie roślin, zwłaszcza w obiekcie z MgSO₄·H₂O, gdzie średnio w 3-leciu notowano 9,5% straty roślin, podczas gdy w kontrolnym 13,2%. Na pozytywny wpływ dolistnego stosowania siarczanu magnezu jesienią wskazuje też Czuba i in. [3].

Stosowane nawozy dolistne wywierały na ogół korzystny wpływ na poszczególne elementy struktury plonu roślin rzepaku, zwłaszcza liczbę łuszczyń na roślinie oraz masę 1000 nasion (Tabela 2). Największą liczbę łuszczyń notowano w obiekcie z jednorazową wczesnowiosenną aplikacją Rolvitu-B, jak też w obiekcie z dwukrotnym jego stosowaniem. Dodatek mocznika do ocenianego nawozu nie powodował lepszego wiązania łuszczyń. Przeciętnie w 3-leciu, rośliny dokarmiane jesienią wiązały o 4 łuszczyzny więcej (3,1%) zaś dokarmiane wiosną o 9 łuszczyń więcej (6,9%) w stosunku do obiektu kontrolnego. Stosowane nawozy dolistne nie wywierały natomiast wyraźnego wpływu na liczbę nasion w łuszczykach

Tabela 1. Wpływ stosowania wybranych nawozów dolistnych na przezimowanie roślin rzepaku
Table 1. Influence of chosen foliage fertilizer application on rape winter hardiness

Obiekty	Straty roślin w %			
	1998/99	1999/00	2000/01	Średnio
Kontrolny	12,9	17,7	9,0	13,2
Rolvit-B	15,3	12,9	7,3	11,8
Plonvit R	14,9	11,2	7,5	11,2
MgSO ₄ · H ₂ O	12,7	11,0	4,9	9,5
Średnio w obiektach dokarm. dolistnie	14,3	11,7	6,6	10,9

zlokalizowanych na pędzie głównym. Stymulowały natomiast liczbę nasion w łuszczykach pochodzących z pędów bocznych, przeciętnie o 0,5 w stosunku do obiektu kontrolnego (Tabela 2).

Pod wpływem stosowanych nawozów dolistnych notowano tendencję wzrostową masy 1000 nasion, przeciętnie o 0,1 g (2,2%) w obiektach dokarmianych jesienią oraz o 0,08 g wiosną. Charakterystyczny jest spadek masy 1000 nasion w obiektach nr 7 i 10, a więc z dwukrotnym stosowaniem nawozu dolistnego Rolvit-B. Wydaje się, iż można to uzasadnić faktem wytworzenia przez rośliny pochodzące

Tabela 2. Elementy struktury plonu roślin rzepaku w poszczególnych obiektach (śr. z 3 lat)
Table 2. Elements of rapeseed yield structure in particular objects (mean values for three years)

Obiekty – nawozy i terminy dokarmiania	Liczba łuszczyk na roślinie	Liczba nasion w łuszc. na pędzie		Masa 1000 nasion w g
		głównym	bocznym	
1. Kontrolny	130	19,2	11,4	4,62
Dokarmianie jesienne				
2. Rolvit-B	133	19,3	11,5	4,75
3. Plonvit R	133	19,1	11,8	4,70
4. MgSO ₄ · H ₂ O	135	19,1	11,6	4,72
Dokarmianie wiosenne				
5. Rolvit-B – wczesne	142	19,2	11,6	4,79
6. Rolvit-B – późne	131	19,2	11,8	4,78
7. Rolvit-B – wczesne i późne	145	19,3	12,3	4,59
8. Jak w pkt. 5 + mocznik	142	19,1	11,7	4,71
9. Jak w pkt. 6 + mocznik	133	19,4	12,0	4,75
10. Jak w pkt. 7 + mocznik	144	19,4	12,4	4,60
Śr. dla dokarm. jesiennego	134	19,2	11,6	4,72
Śr. dla dokarm. wiosennego	139	19,3	12,0	4,70
Śr. dla dokarm. dolistnego	138	19,2	11,9	4,71

z tych obiektów większej liczby łuszczyń oraz nasion w łuszczyinach na pędach bocznych, czyli ujemnej korelacji pomiędzy tymi czynnikami a masą 1000 nasion.

Plony nasion rzepaku zależały zarówno od przebiegu pogody w latach badań, jak też stosowanych nawozów dolistnych (Tabela 3). Zdecydowanie najniższe plony (średnio – 2,79 t·ha⁻¹) notowano w roku 1999, podczas gdy najwyższe 4,18 t·ha⁻¹) w 2001. Wysokie plony w 2001 r. można uzasadnić niewielkim ubytkiem roślin w okresie zimowym (Tabela 1), jak też stosunkowo korzystnym przebiegiem pogody w okresie intensywnego wzrostu roślin, kwitnienia oraz wiązania łuszczyń i nasion (maj i czerwiec vide Tabela 1 opr. z chmielu). Należy tu dodać, iż rzepak w tym okresie wykazuje stosunkowo niewielkie wymagania termiczne, zaś wysokie wodne.

Jesienne dokarmianie roślin powodowało średnio w 3-leciu od 9 do 13% wzrost plonów nasion (średnio 11%), podczas gdy wiosenne od 11 do 21% (średnio 17%) w porównaniu z obiektem kontrolnym. Stosowana mieszanka obydwu

T a b e l a 3. Plony nasion rzepaku (t·ha⁻¹) w poszczególnych obiektach doświadczenia
T a b l e 3. Rape seed yields (t·ha⁻¹) in particular experimental objects

Obiekty – nawozy i terminy dokarm.	1999	2000	2001	Średnio	W liczbach wzgl.
1. Kontrolny	2,57	3,16	3,63	3,12	100
Dokarmianie jesienne					
2. Rolvit-B	2,52	3,52	4,19	3,41	109
3. Plonvit R	2,63	3,77	4,24	3,53	113
4. MgSO ₄ · H ₂ O	2,59	3,66	3,99	3,41	109
Dokarmianie wiosenne					
5. Rolvit-B – wczesne	2,96	3,80	3,97	3,58	115
6. Rolvit-B – późne	2,89	3,60	3,87	3,45	111
7. Rolvit-B – wczesne i późne	2,91	3,77	4,52	3,73	120
8. Jak w pkt. 5 + mocznik	3,00	3,92	4,36	3,76	121
9. Jak w pkt. 6 + mocznik	2,94	3,72	4,49	3,72	119
10. Jak w pkt. 7 + mocznik	2,94	3,75	4,54	3,74	120
Śr. dla dokarm. jesiennego	2,58	3,63	4,14	3,45	111
Śr. dla dokarm. wiosennego	2,94	3,76	4,29	3,66	117
Śr. dla dokarm. wiosennego Rolvitem-B	2,92	3,72	4,12	3,59	115
Śr. dla dokarm. wiosennego Rolvitem-B z mocznikiem	2,96	3,80	4,46	3,74	120
Śr. dla dokarm. dolistnego	2,82	3,72	4,24	3,59	115
Śr. ogółem	2,79	3,66	4,18	3,54	

NIR_{0,05} pomiędzy obiektami – 0,36; pomiędzy latami – 0,15; obiekty x lata – r.n.

nawozów (mocznika i Rolvitu-B) okazała się bardziej korzystna niż wyłączone stosowanie Rolvitu-B (różnica w plonach $0,15 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Bardziej korzystne dla plonowania było też wczesnowiosenne niż późnowiosenne dokarmianie roślin Rolvitem-B. Polecać też można dwukrotną aplikację tego nawozu, zwłaszcza wówczas, gdy stosuje się go bez dodatku mocznika. Na plonotwórczy efekt dolistnego dokarmiania rzepaku w terminie jesiennym i wiosennym wskazują też inni autorzy [5,8].

Reasumując, uzyskane wyniki przemawiają za celowością jesiennego, jak też wiosennego (jednorazowo bądź dwukrotnie w okresie wegetacji) dokarmiania roślin rzepaku wieloskładnikowym nawozem dolistnym Rolvit-B.

WNIOSKI

1. Zastosowane jednorazowo jesienią nawozy dolistne wpłynęły korzystnie na przezimowanie roślin rzepaku, zwłaszcza w obiekcie z jednowodnym siarczanem magnezu.

2. Stosowany w okresie wiosennym wieloskładnikowy nawóz dolistny – Rolvit-B, wywarł korzystny wpływ na poszczególne elementy struktury plonu roślin rzepaku, a zwłaszcza liczbę łuszczyń na roślinie i masę 1000 nasion.

3. Oceniane nawozy nie różnicowały w sposób wyraźny liczby nasion w łuszczyinach zlokalizowanych na pędzie głównym. Stymulująco wpłynęły natomiast na liczbę nasion w łuszczyinach pochodzących z pędów bocznych.

4. Jesienne (jednorazowe) dokarmianie roślin rzepaku ocenianymi nawozami powodowało średnio w 3-leciu 11% wzrost plonu nasion.

5. Wiosenne (jednorazowe lub dwukrotne) stosowanie roztworu Rolvitu-B bądź Rolvitu-B z mocznikiem powodowało od 11 do 21% wzrost plonów nasion (przeciętnie 17%).

6. Dolistne stosowanie roztworu obydwu nawozów (mocznika i Rolvitu-B) okazało się bardziej korzystne niż wyłączone stosowanie Rolvitu-B (różnica w plonach 5%).

PIŚMIENNICTWO

1. Bergmann W., Neubert P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. VEB G. Fisher Verlag, Jena, 1976.
2. Carvajal M., Alcaraz C.F.: Titanium as a beneficial element for *Capsicum annuum* L. plants. Recent Res. Develop. Phytoch, 2, 83-94, 1998.
3. Czuba R., Sztuder H., Świerczewska M.: Dolistne dokarmianie rzepaku ozimego i gorczyicy białej azotem, magnezem i mikroelementami. Wyd. IUNG Puławy, P (58), 26 ss, 1995.

4. Dyki B., Borkowski J., Doruchowski R. W.: Wpływ preparatu tytanit na wzrost lagiewki pyłkowej oraz plon nasion ogórka (*Cucumis sativus* L.). Mat. Z 51 Zjazdu Pol. Tow. Bot. Gdańsk, 1998.
5. Pais L.: The biological importance of titanium. J. Plant Nutr. 6, 1, 3-131, 1983.
6. Sienkiewicz-Cholewa W., Gębarzewski M.: Badania nad potrzebami nawożenia mikroelementami podwójnie ulepszonych odmian rzepaku ozimego. Wyd. IUNG Puławy, S (81), 36 ss, 1997.

EFFECT OF APPLICATION OF CHOSEN FOLIAR FERTILIZERS ON WINTER HARDINESS AND SEED YIELDS OF WINTER RAPE

C. Szewczuk

Department of Industrial and Medicinal Plants, University of Agriculture
Akademicka 15 str., 20-950 Lublin, Poland

S u m m a r y: The influence of application of chosen foliar fertilizers on winter hardiness and seed yields of winter rape was investigated in three-year field experiment. Achieved results point out that foliar fertilizers applied in autumn reduced plant losses during winter and stimulated seed yields. Also multi-component foliage fertilizer "Rolvit-B" applied once or twice during vegetation period, exerted positive effect on particular elements of plants yield structure such as number of siliques, number of seeds in siliques originating from side branches and 1000-seeds weight. As a consequence, significant increase of seed yields were obtained in objects where solution of Rolvit-B were applied (especially with addition of urea).

K e y w o r d s: winter rape, foliage feeding, winter hardiness, seed yields

