

NASTĘPCZY WPŁYW ROŚLIN OCHRONNYCH NA MASĘ  
KORZENIOWĄ WSIEWEK ŚRÓDPLONOWYCH  
NA GLEBIE LEKKIEJ

*Robert Kuraszkiewicz, Edward Pałys, Piotr Kraska*

Katedra Ekologii Rolniczej, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: edward.palys@ar.lublin.pl

**Streszczenie.** Badania miały na celu określenie wpływu roślin ochronnych na masę korzeniową wsiewek śródplonowych uprawianych na glebie lekkiej w warunkach klimatycznych południowo-wschodniej Polski. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1993-1996 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Bezku koło Chełma. Pole doświadczalne położone było na glebie bielcowej niecałkowiciej, leżącej na podłożu marglistym. Gleba ta miała skład granulometryczny piasku gliniastego lekkiego i mocnego. Zaliczona została do klasy bonitacyjnej IVb i kompleksu żytniego dobrego. Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono metodą split-plot w 4 powtórzeniach. Schemat doświadczenia uwzględniał cztery rośliny ochronne: żyto ozime, pszenżyto ozime, jęczmień jary, owies. Wsiewkami śródplonowymi było sześć gatunków roślin i kontrola: seradela pastewna, koniczyna biała, koniczyna czerwona, lucerna chmielowa, nostrzyk biały, życica westerwoldzka. Przedplonem roślin ochronnych i wsiewek była mieszanka zbożowo-strączkowa złożona z owsa i peluszkii, uprawiana na nasiona. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, iż rośliny ochronne nie oddziaływały istotnie na plon masy korzeniowej wsiewek śródplonowych. Życica westerwoldzka pozostawiała największą masę korzeni. Warunki pogodowe miały istotny wpływ na ilość wytworzonej masy korzeniowej wsiewek śródplonowych.

**Słowa kluczowe:** rośliny ochronne, wsiewki śródplonowe, masa korzeniowa, gleba lekka

WSTĘP

Zbyt częsta uprawa zbóż prowadzi nierzadko do zachwiania równowagi ekosystemu rolniczego. Substytutem brakujących elementów zmianowania warunkujących prawidłowe funkcjonowanie agroekosystemu może być wprowadzenie roślin regenerujących w postaci wsiewek śródplonowych. Są one źródłem substancji organicznej o innym niż rośliny kłosowe oddziaływaniu na niektóre agrofagi i aktywność biologiczną gleby [7,9]. Plonowanie wsiewek śródplonowych

jest uwarunkowane przez szereg czynników, wśród których podstawowe znaczenie ma prawidłowy dobór rośliny ochronnej [1,5,6].

Praca ta miała na celu określenie wpływu czterech roślin ochronnych na wielkość masy podziemnej sześciu gatunków wsiewek śródplonowych uprawianych na glebie lekkiej w warunkach klimatycznych południowo-wschodniej Polski.

## METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1993-1996 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Bezku (woj. chełmskie), należącym do Akademii Rolniczej w Lublinie. Pole doświadczalne położone było na glebie bielcowej niecałkowitej, leżącej na podłożu marglistym. Gleba ta miała skład granulometryczny piasku gliniastego lekkiego i mocnego. Zaliczona została do klasy bonitacyjnej IVb i kompleksu żytniego dobrego. Odczyn gleby był lekko kwaśny, a pH w  $1 \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-3}$  KCl wynosiło 6,1. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor i potas była wysoka zaś w magnez bardzo niska i wynosiła odpowiednio: P – 85,1; K – 158,6; Mg –  $12 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  gleby. Zawartość próchnicy równała się  $11,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

W pierwszych czterech latach badań suma opadów w okresie od kwietnia do lipca była mniejsza od średniej wieloletniej w tym samym okresie. Natomiast w roku 1996, a szczególnie 1997 większa w porównaniu z wieloleciem (tab. 1).

Średnie temperatury powietrza w latach 1992-1996 przewyższały średnią wieloletnią okresu wegetacji. Natomiast w roku 1997 średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji była nieznacznie mniejsza w porównaniu z wieloleciem. Jednak na taki stan wpłynęła wyjątkowo niska temperatura w kwietniu tego roku (tab. 1).

Dwuczynnikowe doświadczenie polowe założono wg schematu split-plot w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletek w założeniu i do zbioru wynosiła  $18 \text{ m}^2$ . Schemat doświadczenia uwzględniał:

### I. Rośliny ochronne:

- żyto ozime odmiany Dańkowskie Złote (osada  $240 \text{ szt} \cdot \text{m}^{-2}$ ),
- pszenżyto ozime odmiany Presto (obsada  $350 \text{ szt} \cdot \text{m}^{-2}$ ),
- jęczmień jary odmiany Rudzik (obsada  $230 \text{ szt} \cdot \text{m}^{-2}$ ),
- owies odmiany Dragon (obsada  $400 \text{ szt} \cdot \text{m}^{-2}$ ).

### II. Wsiewki śródplonowe:

- obiekt kontrolny – zboża bez wsiewki,
- seradela pastewna odmiany Bydgoska wysiewana w ilości  $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- koniczyna biała odmiany Podkowa –  $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- koniczyna czerwona odmiany Hruszowska –  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- lucerna chmielowa odmiany Renata –  $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- nostryk biały odmiany Selgo –  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ,
- życica westerwoldzka odmiany Motycki –  $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

**Tabela 1.** Opady i temperatury powietrza w miesiącach IV-VII w zestawieniu ze średnimi wieloletnimi (1974-1995) wg Stacji Meteorologicznej w Bezku

**Table 1.** Rainfalls and air temperatures in months IV-VII as compared to the long-term mean figures (1974-1995), according to the Meteorological Station at Bezek

Lata – Years	Miesiące – Months				Sumy – Sum
	IV	V	VI	VII	
	Opady – Rainfalls (mm)				
1992	71,9	45,8	49,3	39,8	206,8
1993	19,5	34,1	101,7	69,5	224,8
1994	54,7	54,1	13,2	17,0	139,0
1995	37,6	49,9	108,2	32,3	228,0
1996	21,2	124,3	45,4	82,7	273,6
1997	38,2	81,5	36,5	170,1	326,3
Średnie z lat 1974–1995 Means for 1974–1995	36,3	50,9	81,0	77,2	245,4
	Tempetratura – Temperature (°C)				Średnio – Mean
1992	6,8	12,3	17,5	19,2	14,0
1993	8,2	16,0	15,5	16,3	14,0
1994	9,2	12,6	15,7	21,2	14,6
1995	7,4	12,5	17,2	20,0	14,3
1996	8,0	16,1	17,0	16,6	14,4
1997	4,5	14,5	16,8	17,4	13,3
Średnie z lat 1974–1995 Means for 1974–1995	7,2	13,3	15,9	17,3	13,4

Przedplonem roślin ochronnych i wsiewek śródplonowych była mieszanka zbożowo-strączkowa złożona z owsa odmiany Dragon i peluszki odmiany Pegro, uprawiana na nasiona. Po jej zbiorze wykonano podorywkę i bronowanie. Bezpośrednio pod orkę siewną wysiano 51,8 kg·ha<sup>-1</sup> P w formie 46% superfosfatu potrójnego i 49,8 kg·ha<sup>-1</sup> K w formie 60% soli potasowej. Przed wysiewem materiał siewny roślin zbożowych był zaprawiany zaprawą nasienną Baytan Uniwersal lub Raxil. Po wysiewie ozimych roślin ochronnych pole zabronowano. Wiosną pod jare rośliny ochronne wniesiono takie same dawki i formy nawozów fosforowych i potasowych. Wysiano również 30 kg N na hektar w formie mocznika, po czym przeprowadzono kultywatorowanie z bronowaniem. Taką samą dawkę azotu i w tej samej formie wniesiono pogłównie pod żyto i pszenżyto ozime. Po wysiewie jęczmienia jarego i owsa we wszystkie rośliny ochronne wsiano rzutowo wsiewki śródplonowe. Na-

stępnie w fazie strzelania w źdźbło wszystkie zboża zasilono pogłównie  $30 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$  w formie saletry amonowej. Na zwarty łan jarych roślin ochronnych stosowano Chwastox Extra w ilości  $2,5 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ . W łanie ozimych roślin ochronnych nie stosowano herbicydów.

Jesienią na każdym poletku z dwu losowo wybranych miejsc o powierzchni  $400 \text{ cm}^2$  wycięto masę nadziemną wsiewek wraz ze ściernią i chwastami. Jednocześnie w tym samym miejscu pobrano glebę cylindrem do głębokości 25 cm celem oznaczenia masy korzeniowej. Pobrane zaś próbki glebowe wypłukano wodą na sitach o 1mm oczkach. W laboratorium od uzyskanej masy korzeniowej wsiewek i zbóż oddzielono zanieczyszczenia mineralne, a następnie wysuszono do powietrznie suchej masy i zważono. Masy korzeniowej zbóż nie oddzielano od masy korzeniowej wsiewek.

Otrzymane wyniki opracowano metodą statystycznej analizy wariancji, a istotności weryfikowano testem Tukey'a, uznając za istotne różnice, które zostały udowodnione z ryzykiem błędu mniejszym lub równym 5% [10].

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Powietrznie sucha masa korzeni pozostawiona w 0-25 cm warstwie gleby przez wsiewki śródplonowe i rośliny ochronne była istotnie modyfikowana przez gatunek wsiewki i warunki klimatyczne poszczególnych lat badań (tab. 2). Bezkonkurencyjna w tym względzie była życica westerwoldzka, która tworzyła istotnie większą masę korzeni wraz z korzeniami roślin ochronnych i chwastów od pozostałych obiektów. Jest to zgodne z wynikami Ceglarka [3], który zaleca uprawę wsiewek traw, jako że pozostawiane przez nie duże ilości resztek poźniwnych mogą wzbogacić glebę w znaczne ilości materii organicznej. Korzenie bowiem stanowią podstawową część zaorywanej po żniwach masy roślinnej, która jest jednocześnie bardziej zasobna w składniki pokarmowe niż ścierni i ściółka.

Najmniejszą masę korzeni uzyskano na poletkach kontrolnych bez wsiewki i była ona istotnie mniejsza od pozostawianej przez koniczynę białą, która pod tym względem plasowała się na drugim miejscu po życicy westerwoldzkiej (tab. 2).

Istotnie większą, niezależnie od czynników eksperymentu masę korzeni tworzyły wsiewki w latach 1995 i 1993 aniżeli w latach 1994 i 1996. O takim stanie decydował rozkład opadów w okresie wegetacji. W latach 1993 oraz 1995 w miesiącu czerwcu odnotowano wyraźnie wyższą sumę opadów niż w latach pozostałych. Udowodniona interakcja pomiędzy wsiewkami śródplonowymi a latami wskazuje, że w roku 1993 życica westerwoldzka tworzyła istotnie więcej korzeni niż pozostałe wsiewki. Jednocześnie koniczyna czerwona i lucerna chmielowa

produkowały ich istotnie więcej od obiektu kontrolnego. W roku 1995 życica westerwoldzka i koniczyna biała tworzyły większą masę podziemną od pozostałych gatunków (tab. 2).

**Tabela 2.** Powietrznie sucha masa korzeni wsiewek śródplonowych wraz z roślinami ochronnymi w 0-25 cm warstwie roli ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ )

**Table 2.** Air dry mass of roots of companion crops and nurse-crops in 0-25 cm soil layer ( $\text{g m}^{-2}$ )

Czynnik – Factor	Lata – Years				Średnio – Mean
	1993	1994	1995	1996	
Obiekt kontrolny Control	221,3	163,1	338,1	154,1	219,1
Seradela pastewna Seradella	306,3	165,9	342,8	175,3	247,6
Koniczyna biała White clover	335,6	160,0	410,9	191,3	274,5
Koniczyna czerwona Red clover	360,3	138,8	341,9	179,4	255,1
Lucerna chmielowa Hop trefoil	363,4	140,3	319,1	163,4	246,6
Nostrzyk biały White melilot	279,7	128,8	347,5	175,0	232,7
Życica westerwoldzka Dutch ryegrass	538,1	186,3	498,1	210,3	358,2
Średnio – Mean	343,5	154,7	371,2	178,4	—
$\text{NIR}_{0,05} - \text{LSD}_{0,05}$	wsiewki śródplonowe 52,5 – companion crops 52,5; lata 82,5 – years 82,5 wsiewki śródplonowe x lata 127,5 – companion crops x years 127,5				

Borkowski i Kozera [2], Jaranowski [8] oraz Higersberger [4] sądzą, że w warunkach słabego uwilgotnienia następuje silniejszy wzrost masy korzeniowej nostryka białego w porównaniu z jego masą nadziemną. Ma on silnie rozwinięty korzeń palowy, sięgający nawet do 1,5 m. głębokości. Uzyskane w tym doświadczeniu wyniki badań nie potwierdziły jednak tej tezy.

#### WNIOSKI

Wyniki czteroletnich badań oddziaływania roślin ochronnych na wsiewki śródplonowe uprawiane na glebie lekkiej w warunkach klimatycznych południowo-wschodniej Polski pozwalają sformułować następujące stwierdzenia i wnioski:

1. Życica westerwoldzka pozostawia największą powietrznie suchą masę korzeni.

2. Rośliny ochronne nie modyfikują istotnie plonu powietrznie suchej biomasy korzeniowej wsiewek śródplonowych.

3. Warunki pogodowe poszczególnych sezonów wegetacji, a szczególnie rozkład opadów istotnie decydował o wielkości wytworzonej masy korzeniowej wsiewek śródplonowych.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Andrzejewska J.:** Wsiewki poplonowe seradeli w pszenżyto i żyto ozime uprawiane w monokulturze. Zesz. Nauk. AT-R Bydgoszcz, Roln., 181, 61-69, 1993.
2. **Borkowski R., Kozera G.:** Wymagania wodne nostrzyku białego i jego odporność na suszę. Roczn. Nauk Roln., s. A, t.73, 4, 623-635, 1956.
3. **Ceglarek F.:** Wsiewki roślin pastewnych w zboże ozime i jare na glebach ciężkich. Zesz. Nauk. WSR Szczecin, 25, 175-179, 1967.
4. **Higersberger J.:** Na glebach słabych i na piaskach można mieć dobre zboże i dużo paszy. Nowe Rolnictwo, 10, 31-34, 1983.
5. **Ignaczak St.:** Ocena wydajności roślin uprawnych jako wsiewka poplonowa w owies na zielonkę i na ziarno. Cz. I. Rozwój owsa i jego plonowanie. Zesz. Nauk. AT-R Bydgoszcz, Roln., 31 (178), 63-75, 1992.
6. **Ignaczak St.:** Ocena wydajności roślin uprawnych jako wsiewka poplonowa w owies na zielonkę i na ziarno. Cz. II. Rozwój roślin wsiewkowych, ich plonowanie i wydajność ogniwa roślinna osłonowa – wsiewka poplonowa. Zesz. Nauk. AT-R Bydgoszcz, Roln., 33 (181), 83-92, 1993.
7. **Jabłoński B.:** Porównanie plonowania owsa i żyta w płodozmianach o różnym udziale zbóż w strukturze zasiewów na glebie lekkiej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 218, 56-60, 1979.
8. **Jaranowski J.:** Uprawa nostrzyku. Nowe Rolnictwo, 5, 38-40, 1969.
9. **Kotecki A., Broda K.:** Wartość resztek późniwnych jęczmienia jarego z wsiewką seradeli i życicy wielokwiatowej. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Roln., 262, 153-160, 1995.
10. **Oktaba W.:** Elementy statystyki matematycznej i elementy doświadczalnictwa. PWN Warszawa, 1986.

#### RESIDUAL EFFECT OF NURSE-CROPS ON THE WEIGHT OF ROOT MASS OF COMPANION CROPS ON LIGHT SOIL

*Robert Kuraszkiwicz, Edward Pałys, Piotr Kraska*

Department of Agricultural Ecology, University of Agriculture  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin  
e-mail: edward.palys@ar.lublin.pl

**Abstract.** The aim of the present research was to compare the residual effect of four nurse-crops cultivated on a light soil on the yielding of six companion crops. The field experiment was carried out in the years 1993-1997 at the Experimental Station of Bezek near Chełm. The static field

research was carried out by the split-plot method in four replications. The field experiment included six companion crops: serradella Bydgoska 40 kg ha<sup>-1</sup>, white clover Podkowa 10 kg ha<sup>-1</sup>, red clover Hruszowska 20 kg ha<sup>-1</sup>, hop trefoil Renata 15 kg ha<sup>-1</sup>, white melilot Selgo 20 kg ha<sup>-1</sup>, Dutch ryegrass Motycki 40 kg ha<sup>-1</sup> planted into four cereal crops: winter rye Dankowskie Złote (240 plants per m<sup>-2</sup>), winter triticale Presto (350 plants per m<sup>-2</sup>), spring barley Rudzik (230 plants per m<sup>-2</sup>) and oat Dragon (400 plants per m<sup>-2</sup>), and a control treatment. The root mass was determined after harvest by means of a steel cylinder of 400 cm<sup>-2</sup> down to 25 cm. The roots were rinsed with running water on a sieve with mesh of about 1 mm, then they were dried and weighed. Dutch ryegrass produced the biggest air dry mass of roots compared to the remaining companion crops. The nurse-crops did not differentiate the air dry mass of roots of companion crops which, however, displayed a significant dependence on climatic conditions.

**Key words:** companion crop, nurse-crop, root mass, light soil