

BIĄŁKO W MIESZANKACH ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO Z ŻYTEM JARYM UPRAWIANYCH NA ZIELONĄ MASĘ

ANNA PŁAZA¹, BARBARA GAŚSIOROWSKA, ARTUR MAKAREWICZ

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Instytut Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Synopsis. W pracy przedstawiono wyniki badań z lat 2009–2011 mające na celu określenie wpływu składu i terminu zbioru mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym na zawartość i plon białka ogólnego. W doświadczeniu badano dwa czynniki. I. Skład mieszanek: łubin wąskolistny – siew czysty, żyto jare – siew czysty, łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25%, łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50%, łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75%. II. Termin zbioru: faza kwitnienia łubinu wąskolistnego, faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Otrzymane wyniki badań pozwalają stwierdzić, że najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w łubinie wąskolistnym uprawianym w siewie czystym, zebrany w fazie kwitnienia. Mieszanka łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów zebrana w fazie płaskiego zielonego strąka zapewniła największy plon białka ogólnego.

Słowa kluczowe: mieszanka, łubin wąskolistny, żyto jare, zawartość białka ogólnego, plon białka ogólnego

WSTĘP

Mieszanki strączkowo-zbożowe, niezależnie od ich składu gatunkowego, są znacznie bogatszym źródłem białka niż zboża jare [Borowiecki i Książak 1998, Carr i in. 2004, Gałęzewski 2010]. Warunkiem uzyskania wysokiego plonu mieszanek, o dużej zawartości białka ogólnego, jest odpowiedni dobór gatunków roślin, właściwy udział komponentów, jak również uchwycenie optymalnego terminu zbioru. Z grupy roślin strączkowych cennym gatunkiem przeznaczonym do uprawy na gleby lekkie jest łubin wąskolistny. Spośród łubinów wyróżnia się on wysokim potencjałem plonowania oraz odpornością na antraknozę [Faligowska i Szukała 2009, Kotecki i in. 1997, Podleśny i in. 2010]. Potencjalne znaczenie może mieć też żyto jare, które było dawniej wykorzystywane, jako komponent mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych, ale przez kilkadziesiąt lat w Polsce nie było uprawiane. Wyhodowane odmiany żyta jarego Abago i Bojko stwarzają możliwość przebadania tego gatunku jako składnika mieszanek [Wasilewski 2006].

Założono, że stosowanie mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym pozwoli określić różnice w zawartości i plonie białka ogólnego, a także wybrać takie kombinacje, które będą charakteryzowały się najwyższą zawartością i plonem białka ogólnego.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu składu i terminu zbioru mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym na zawartość i plon białka ogólnego.

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: plaza@uph.edu.pl

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2009–2011 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach (22°30' E, 50°20' N) należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Badania prowadzono na glebie typu płowej, o odczynie obojętnym, średniej zasobności w przyswajalny fosfor, potas i magnez. Zawartość próchnicy wynosiła 1,39%. Doświadczenie założono w układzie split-blok, w trzech powtórzeniach. Badano dwa czynniki. I. Skład mieszanek: łubin wąskolistny – siew czysty, żyto jare – siew czysty, łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25%, łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50%, łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75%. II. Termin zbioru: faza kwitnienia łubinu wąskolistnego, faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Szczegółowy wykaz mieszanek i ich ilości wysiewu przedstawia się następująco: łubin wąskolistny 200 kg·ha⁻¹, żyto jare 200 kg·ha⁻¹, łubin wąskolistny 150 kg·ha⁻¹ + żyto jare 50 kg·ha⁻¹, łubin wąskolistny 100 kg·ha⁻¹ + żyto jare 100 kg·ha⁻¹, łubin wąskolistny 50 kg·ha⁻¹ + żyto jare 150 kg·ha⁻¹.

We wszystkich latach badań przedplonem dla mieszanek było pszenżyto ozime i pszenżyto jare. Jesienią stosowano nawozy fosforowo-potasowe, w dawkach zależnych od składu chemicznego gleby, tj. 35,2 kg·ha⁻¹ P i 99,6 kg·ha⁻¹ K. Wiosną przed siewem nasion stosowano nawozy azotowe w dawce 30 kg·ha⁻¹ N, na wszystkich obiektach, z wyjątkiem łubinu wąskolistnego w siewie czystym. W fazie strzelania w żdźbło zastosowano dodatkowo 50 kg·ha⁻¹ N pod żyto jare i 30 kg·ha⁻¹ N pod mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym. Nasiona łubinu wąskolistnego (odmiany Zeus) i żyta jarego (odmiany Bojko) wysiewano w 1. dekadzie kwietnia zgodnie z pierwszym czynnikiem doświadczenia. Zbiór roślin przeprowadzono zgodnie z drugim czynnikiem doświadczenia, tj. 3. dekada czerwca i 1. dekada lipca. Podczas zbioru mieszanek, na każdym poletku określono plon świeżej masy i pobrano średnie jej próby w celu wykonania analiz chemicznych. W pobranym materiale roślinnym oznaczono zawartość suchej masy metodą suszarkowo-wagową oraz zawartość białka ogólnego metodą Kjeldahla. Plon suchej masy obliczono mnożąc plon świeżej masy przez zawartość suchej masy, a plon białka ogólnego mnożąc plon suchej masy przez zawartość białka ogólnego.

Każdą z badanych cech poddano analizie wariancji zgodnie ze schematem układu split-blok. W przypadku istotnych źródeł zmienności dokonano szczegółowego porównania średnich testem Tukeya.

Lata prowadzenia badań charakteryzowały się znacznym zróżnicowaniem warunków pogodowych (tab. 1). W okresie wegetacyjnym 2009 roku średnia miesięczna temperatura w kwietniu i lipcu była wyższa od średniej wieloletniej, a w maju i czerwcu niższa od średniej wieloletniej. Silny niedobór opadów w porównaniu do średniej sumy z wielolecia odnotowano w kwietniu. Natomiast nadmiar opadów odnotowano w maju i czerwcu. W 2010 roku średnie temperatury powietrza w okresie wegetacyjnym, oscylowały wokół średnich temperatur z wielolecia. Sumy opadów, z wyjątkiem kwietnia były wyższe od średnich sum opadów z wielolecia. Rok ten należy zaliczyć do korzystnych dla uprawy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym. W 2011 roku średnie miesięczne temperatury powietrza oscylowały wokół średnich temperatur z wielolecia. Natomiast sumy opadów były niższe od średnich sum z wielolecia, z wyjątkiem lipca, w którym odnotowano sumę opadów 120,0 mm. Był to rok niekorzystny dla uprawy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym.

Tabela 1. Warunki termiczno-opadowe w okresie wegetacji mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym w latach 2009–2011 wg Stacji Meteorologicznej w RSD Zawady

Table 1. Temperature and precipitation during the growing season of narrow-leaved lupine and spring rye years 2009–2011 at RSD Zawady

Lata – Years	Miesiące – Month				Średnia/Suma Mean/Sum
	IV	V	VI	VII	
Temperatura – Temperature (°C)					
2009	10,3	12,9	15,7	19,4	14,6
2010	8,9	14,0	17,4	21,6	15,5
2011	10,1	13,4	18,1	18,3	15,0
1990–2005	8,2	14,2	17,6	19,7	14,9
Opady – Rainfalls (mm)					
2009	8,1	68,9	145,2	26,4	248,6
2010	10,7	93,2	62,6	77,0	243,5
2011	31,0	36,1	39,1	120,2	226,4
1990–2005	37,4	47,1	48,1	65,5	198,1

WYNIKI I DYSKUSJA

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ warunków pogodowych, czynników doświadczenia i ich współdziałania na plon suchej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym. W latach 2009 i 2010 otrzymano większy plon suchej masy niż w niekorzystnym, suchym 2011 roku (tab. 2). Również doświadczenia Buraczyńskiej i in. [2004], Ceglarka i in. [1994b] oraz Koteckiego i in. [1997] wykazały, że warunki wilgotnościowo-termiczne w okresie wegetacji istotnie modyfikowały plony mieszanek. W badaniach własnych, analogicznie jak w eksperymentach wielu autorów [Borowiecki i Książak 2001, Ceglarek i in. 1997, Karadag i Büyükburç 2003, Lithourgidis i in. 2006] plony mieszanek strączkowo-zbożowych były zróżnicowane i uzależnione także od składu gatunkowego i udziału komponentów. W omawianym doświadczeniu największy plon suchej masy otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym o udziale komponentów 50 + 50% oraz 25 + 75%. Najniższy plon suchej masy otrzymano z łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym. Zdaniem Wasilewskiego [2006] mieszanki strączkowo-zbożowe plonują wierniej od ich komponentów uprawianych w siewie czystym, gdyż lepiej wykorzystują zmienne warunki siedliska. W badaniach własnych wykazano interakcję lat ze składem mieszanek, z której wynika, że największy plon suchej masy otrzymano w latach 2009-2010 z mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów oraz o 25% udziale łubinu wąskolistnego i 75% udziale żyta jarego. Natomiast najmniejszy plon suchej masy otrzymano w 2011 roku z łubinu wąskolistnego uprawianego w siewie czystym.

Plon suchej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym zbieranych w fazie płaskiego zielonego strąka był istotnie większy od plonu suchej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym zebranych w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego (tab. 3). Badania

Tabela 2. Plon suchej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu w latach badań 2009–2011, t·ha⁻¹

Table 2. Dry mass yield of narrow-leaved lupine/spring rye mixtures according to percentages of the components in 2009–2011, t·ha⁻¹

Skład mieszanek Composition of mixtures	2009	2010	2011	Średnio Mean
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leaved lupine	8,97	9,05	6,41	8,14
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	14,28	14,25	10,78	13,10
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye	11,48	11,56	8,75	10,60
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye	15,68	15,59	12,13	14,47
Łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye	15,94	16,06	12,00	14,67
Średnie – Means	13,27	13,30	10,01	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : lata-years – 0,31; skład mieszanek – composition of mixture – 0,58; interakcja – interaction – 0,69				

Tabela 3. Plon suchej masy mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu i terminu zbioru (średnie z lat 2009–2011), t·ha⁻¹

Table 3. Dry mass yield of narrow-leaved lupine/spring rye mixtures according their composition and harvest date (means for the years 2009–2011), t·ha⁻¹

Skład mieszanek Composition of mixture	Termin zbioru – Harvest date	
	Faza kwitnienia łubinu wąskolistnego Flowering stage of narrow-leaved lupine	Faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego Flat green pod stage of narrow-leaved lupine
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leaved lupine	4,29	11,99
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	5,32	20,88
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye	5,94	15,25
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye	8,30	20,63
Łubin wąskolisny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye	8,82	20,52
Średnie – Means	6,53	17,85
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : termin zbioru – harvest date – 0,23; interakcja – interaction – 0,61		

Ceglarka i in. [1994a] wykazały, że zbiór roślin w dojrzałości mleczno-woskowej pszenżyta okazał się najkorzystniejszym. Zbiory we wcześniejszym, jak i późniejszym terminie spowodowały obniżkę plonów. W badaniach własnych wykazano interakcję, z której wynika, że największy plon suchej masy otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów oraz z mieszanki o 25% udziale łubinu wąskolistnego i 75% udziale żyta jarego zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Mieszanki zbierane w fazie kwitnienia plonowały istotnie niżej.

Zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym istotnie różnicowały warunki sezonu wegetacyjnego, badane czynniki doświadczenia i ich współdziałanie.

Najwyższą zawartość białka ogólnego zarówno w pierwszym, jak i drugim terminie zbioru odnotowano w mieszankach zebranych w suchym 2011 roku, istotnie niższą w 2010 roku, a najniższą w 2009 roku (tab. 4). W badaniach własnych, podobnie jak w doświadczeniach Borowieckiego i Księżaka [2000], Buraczyńskiej i in. [2004] oraz Ceglarka i in. [1997] niedobór

Tabela 4. Zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu w latach badań 2009–2011, g·kg⁻¹ s.m.

Table 4. Total protein content in narrow-leafed lupine/spring rye mixtures according to percentages of the components in 2009–2011, g·kg⁻¹ DM

Skład mieszanek Composition of mixtures	2009	2010	2011	Średnie Means
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leafed lupine	142	153	156	150
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	107	117	121	115
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leafed lupine + 25% spring rye	134	145	148	142
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leafed lupine + 50% spring rye	127	137	140	135
Łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leafed lupine + 75% spring rye	117	128	131	125
Średnio – Mean	125	136	139	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : lata – years – 2; skład mieszanek – composition of mixture – 3; interakcja – interaction – 5				

opadów i wyższe temperatury powietrza powodowały zwiększenie zawartości białka ogólnego, a nadmiar opadów i niższe temperatury jego zmniejszenie. W omawianym doświadczeniu skład mieszanek także istotnie modyfikował zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym. Najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w łubinie wąskolistnym, a najniższą w życie jarym. Spośród mieszanek najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano z mieszanki o 75% udziale łubinu wąskolistnego i 25% udziale żyta jarego. Zawartość białka ogólnego w mieszance o 50% udziale łubinu wąskolistnego i żyta jarego była istotnie niższa. Najniższą zawartość białka ogólnego odnotowano z mieszanek o 25% udziale łubinu wąskolistnego i 75% udziale żyta jarego. Zdaniem Borowieckiego i Księżaka [2000],

Buraczyńskiej i in. [2004] oraz Ceglarka i in. [1994a] zwiększenie udziału zbóż w mieszankach powodowało zmniejszenie zawartości białka ogólnego. Opisana zależność wynika z faktu, że wzrost udziału komponentu zbożowego przy wysiewie w mieszance z roślinami strączkowymi zwiększa udział rośliny zbożowej w suchej masie mieszanki, a to powoduje zmniejszenie zawartości białka ogólnego. W badaniach własnych wykazano współdziałanie lat ze składem mieszanek, z którego wynika, że najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano z łubinu wąskolistnego w 2011 roku, a najniższą z żyta jarego w 2009 roku.

Termin zbioru istotnie modyfikował zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym (tab. 5). Mieszanki zebrane w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego zawierały więcej białka ogólnego niż mieszanki zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Ceglarek i in. [1994b] wykazali, że opóźniając zbiór mieszanek z fazy kłoszenia do dojrzałości mleczno-woskowej zbóż zmniejsza się w roślinach zawartość białka ogólnego. W omawianym doświadczeniu najwyższą koncentrację białka ogólnego odnotowano z łubinu wąskolistnego zebranego w fazie kwitnienia. Zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym była istotnie niższa. Wzrost udziału żyta jarego w mieszance powodował istotny spadek zawartości białka ogólnego. Najniższą jego zawartość odnotowano w życie jarym wysiewanym w siewie czystym. Jest to zbieżne z wynikami badań Wasilewskiego [2006].

Tabela 5. Zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu i terminu zbioru (średnie z lat 2009–2011), g·kg⁻¹ s.m.

Table 5. Total protein content in narrow-leaved lupine/spring rye mixtures according their composition and harvest date (means for the years 2009–2011), g·kg⁻¹ DM

Skład mieszanek Composition of mixture	Termin zbioru – Harvest date	
	Faza kwitnienia łubinu wąskolistnego Flowering stage of narrow-leaved lupine	Faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego Flat green pod stage of narrow-leaved lupine
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leaved lupine	153	147
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	119	111
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye	146	139
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye	139	131
Łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye	129	121
Średnie – Means	137	130
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : termin zbioru – harvest date – 2; interakcja – interaction – 4		

Plon białka ogólnego mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami był istotnie różnicowany przez warunki sezonu wegetacyjnego, badane czynniki doświadczenia i ich współdziałanie. Największy plon białka ogólnego otrzymano z mieszanek łubinu wąskolistnego ze zbożami

uprawianych w 2010 roku, istotnie mniejszy w 2009 roku, a najmniejszy w 2011 roku (tab. 6). Wielu autorów [Borowiecki i in. 1998, Borowiecki i Książak 1998, Buraczyńska i Ceglarek 2009, Gałęzewski 2010, Kotecki i in. 1997] wykazało, że plon mieszanek strączkowo-zbożowych zależy od warunków pogodowych. W badaniach własnych, skład mieszanek także istotnie

Tabela 6. Plon białka ogólnego mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu w latach badań 2009–2011, kg·ha⁻¹

Table 6. Total protein yield of narrow-leaved lupine/spring rye mixtures according to percentages of the components in 2009–2011, kg·ha⁻¹

Skład mieszanek Composition of mixtures	2009	2010	2011	Średnio Mean
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leaved lupine	1279	1472	963	1238
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	1522	1710	1213	1482
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye	1544	1699	1245	1496
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye	1987	2170	1635	1931
Łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye	1871	2089	1517	1824
Średnio – Mean	1641	1828	1315	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : lata – years – 58; skład mieszanek – composition of mixture – 77; interakcja – interaction – 86				

modyfikował plon białka ogólnego. Największy plon białka ogólnego otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów. Istotnie mniejszy plon białka ogólnego otrzymano z mieszanki o 25% udziale łubinu wąskolistnego i 75% udziale żyta jarego. Zróżnicowanie plonu białka ogólnego wynika z wielkości pozyskanego plonu biomasy i zawartości w niej białka ogólnego. Także rezultaty badań Ceglarka i in. [1994a, 1997] wskazują, że dodatek rośliny strączkowej do zbożowej zwiększa plon białka ogólnego. Do podobnych wniosków doszli inni autorzy [Borowiecki i Książak 1998, Borowiecki i Książak 2001, Buraczyńska i Ceglarek 2009, Chen i in. 2004,]. Gatunek zbożowy stanowi komponent stabilizujący plon mieszanki, a strączkowy wpływa na walory jakościowe pozyskiwanej paszy. W badaniach własnych wykazano współdziałanie lat ze składem mieszanek, z którego wynika, że największy plon białka ogólnego otrzymano w 2010 roku z mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów. Natomiast najmniejszy plon białka ogólnego otrzymano w 2011 roku z łubinu wąskolistnego uprawianego w czystym siewie.

Plon białka ogólnego z mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym otrzymany w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego był istotnie większy (średnio o 1407 kg·ha⁻¹) od plonu białka ogólnego otrzymanego z mieszanek zebranych w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego (tab. 7). Również w badaniach Ceglarka i in. [1994a] największy plon białka ogólnego uzyskano zbierając rośliny w dojrzałości mleczo-woskowej pszenżyta, wówczas roślina strączkowa była w fazie płaskiego zielonego strąka. W przeprowadzonym doświadczeniu

Tabela 7. Plon białka ogólnego mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym w zależności od ich składu i terminu zbioru (średnie z lat 2009–2011), kg·ha⁻¹Table 7. Total protein yield of narrow-leaved lupine/spring rye mixtures according their composition and harvest date (means for the years 2009–2011), kg·ha⁻¹

Skład mieszanek Composition of mixture	Termin zbioru – Harvest date	
	Faza kwitnienia łubinu wąskolistnego Flowering stage of narrow-leaved lupine	Faza płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego Flat green pod stage of narrow-leaved lupine
Łubin wąskolistny – siew czysty Pure sown narrow-leaved lupine	656	1819
Żyto jare – siew czysty Pure sown spring rye	637	2326
Łubin wąskolistny 75% + żyto jare 25% 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye	866	2126
Łubin wąskolistny 50% + żyto jare 50% 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye	1152	2709
Łubin wąskolistny 25% + żyto jare 75% 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye	1141	2507
Średnio – Mean	890	2297

NIR_{0,05} – LSD_{0,05}: termin zbioru – harvest date – 49; interakcja – interaction – 80

wykazano współdziałanie badanych czynników, z którego wynika, że największy plon białka ogólnego otrzymano z mieszanki łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów zebranej w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego. Natomiast najmniejszy plon białka ogólnego otrzymano z łubinu wąskolistnego zebranego w fazie kwitnienia i z żyta jarego również zebranego w fazie kwitnienia łubinu wąskolistnego.

WNIOSKI

1. Warunki termiczno-opadowe w latach prowadzenia badań istotnie różnicowały plon suchej masy, zawartość i plon białka ogólnego mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym.
2. Największy plon suchej masy otrzymano z mieszanek łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów oraz o 25% udziale łubinu wąskolistnego i 75% udziale żyta jarego zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka łubinu wąskolistnego.
3. Najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w łubinie wąskolistnym uprawianym w siewie czystym, zebranych w fazie kwitnienia. Zawartość białka ogólnego w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym była istotnie niższa w porównaniu do zawartości białka ogólnego odnotowanego w łubinie wąskolistnym uprawianym w siewie czystym, niezależnie od terminu zbioru.
4. Mieszanka łubinu wąskolistnego z żytem jarym o 50% udziale obu komponentów zebrana w fazie płaskiego zielonego strąka zapewniła większy plon białka ogólnego niż pozostałe mieszanki.

PIŚMIENNICTWO

- Borowiecki J., Książak J. 1998. Ocena wartości pokarmowej mieszanek strączkowo-zbożowych jako surowca do produkcji kiszonek. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 462: 41–48.
- Borowiecki J., Książak J. 2000. Rośliny strączkowe w mieszankach ze zbożami w produkcji pasz. *Post. Nauk Rol.* 2: 89–100.
- Borowiecki J., Książak J. 2001. Mieszanki grochu ze zbożami w produkcji pasz objętościowych rolnictwa zrównoważonego. *Zesz. Nauk. AR Kraków, Ser. Rol.* 373: 35–40.
- Borowiecki J., Książak J., Małysiak B. 1998. Przydatność wybranych odmian grochu do mieszanek z jęczmieniem i owsem przeznaczonych na kiszonkę. *Pam. Puł.* 113: 5–13.
- Buraczyńska D., Ceglarek F. 2009. Plon i skład chemiczny nasion mieszanek strączkowo-zbożowych. *Fragm. Agron.* 26(3): 15–24.
- Buraczyńska D., Ceglarek F., Płaza A. 2004. Wpływ składu gatunkowo-ilościowego mieszanek strączkowo-zbożowych na wydajność biomasy i jej jakość paszową. *Pam. Puł.* 137: 17–32.
- Carr P.M., Horsley R.D., Poland W.W. 2004. Barley, oat and cereal-pea mixtures as dryland forages in the Northern Great Plains. *Agron. J.* 96: 677–684.
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A. 1994a. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek strączkowo-zbożowych. *Mat. konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek strączkowo-zbożowych. AR Poznań 2 grudnia 1994: 157–161.*
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A., Bruszevska H. 1994b. Plonowanie roślin strączkowych w mieszankach z pszenżytem jarym w zależności od ich składu i terminu zbioru. *Mat. konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek strączkowo-zbożowych”. AR Poznań 2 grudnia 1994: 152–156.*
- Ceglarek F., Buraczyńska D., Płaza A., Rudziński R. 2004. Wpływ udziału komponentów mieszanek bobiku z pszenicą jarą na plon i zawartość związków chemicznych w biomacie mieszanki. *Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura* 59(3): 1139–1146.
- Ceglarek F., Pala J., Brodowski H., Buraczyńska D. 1997. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek pszenżyta jarego z łubinem żółtym. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, *Rol.* 65: 61–65.
- Chen A., Westcott M., Neill K., Wichman D., Knox M. 2004. Row configuration and nitrogen application for barley-pea intercropping in Montana. *Agron. J.* 96: 1730–1738.
- Faligowska A., Szukała J. 2009. Wpływ terminu zbioru na skład chemiczny i plon zielonki z łubinu białego, żółtego i wąskolistnego. *Fragm. Agron.* 26(2): 26–32.
- Gałęzewski L. 2010. Competition between oat and yellow lupine plants in mixtures of these species. Part I. Intensity of competition depending on soil moisture. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 9(3): 37–44.
- Karadag Y., Büyükbuc U. 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume-barley mixtures. *Turk. J. Agric. For.* 27: 169–174.
- Kotecki A., Grządkowska A., Steihoff-Wrzeźniewska A. 1997. Ocena przydatności odmian łubinu wąskolistnego do uprawy w mieszankach ze zbożami. *Mat. Konf. „Łubin we współczesnym rolnictwie. Łubin - Białko – Ekologia”. ATR Olsztyn 25–27 czerwca 1997: 261–271.*
- Lithourgidis A.S., Vasilakoglou I.B., Dhima K.V., Dordas C.A., Yiakoulaki M.D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Res.* 99: 106–113.
- Podleśny J., Strobel W., Podleśna A., Kotlarz A. 2010. Wpływ terminu zbioru na plonowanie i skład chemiczny nasion zróżnicowanych odmian łubinu wąskolistnego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 550: 121–129.
- Wasilewski P. 2006. Żyto jare jako komponent mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych. *Mat. konf. „Znaczenie gospodarcze i biologia plonowania upraw mieszanych”. AR Poznań 11–12 maja 2006: 105–106.*

A. PŁAZA, B. GAŚSIOROWSKA, A. MAKAREWICZ

PROTEIN IN NARROW-LEAFED LUPINE/SPRING RYE MIXTURES CULTIVATED FOR GREEN MATTER

Summary

The work presents results of a study carried out in the years 2009–2011. It was conducted to determine the effect of narrow-leaved lupine/spring rye mixture composition and harvest date on total protein content and protein yield. Two factors were examined in the experiment: factor 1 – mixture composition: pure sown narrow-leaved lupine, pure sown spring rye, 75% narrow-leaved lupine + 25% spring rye, 50% narrow-leaved lupine + 50% spring rye, 25% narrow-leaved lupine + 75% spring rye; factor 2 – harvest date: flowering stage of narrow-leaved lupine, flat green pod stage of narrow-leaved lupine. The results revealed that the highest total protein content was determined for pure sown narrow-leaved lupine harvested at the flowering stage. A 50/50% mixture of narrow-leaved lupine and spring rye produced the highest total protein yield when harvested at the flat green pod stage.

Key words: mixture, narrow-leaved lupine, spring rye, total protein content, total protein yield

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 26.02.2014

Do cytowania – *For citation*:

Płaza A., Gaśsiorska B., Makarewicz A. 2014. Białko w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym uprawianych na zieloną masę. *Fragm. Agron.* 31(2): 64–73.