

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W MIESZANKACH GROCHU SIEWNEGO Z ŻYTEM JARYM UPRAWIANYCH NA ZIELONĄ MASĘ

ANNA PŁAZA¹, ARTUR MAKAREWICZ, BARBARA GĄSIOROWSKA, ANNA CYBULSKA,
EMILIA RZAŻEWSKA, RAFAŁ GÓRSKI

*Katedra Agrotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce*

Synopsis. W latach 2010–2012 przeprowadzono badania mające na celu ocenę przydatności żyta jarego jako komponentu mieszanek z grochem siewnym oraz określenie jakości takiej zielonki. W doświadczeniu badano dwa czynniki. I. Udział komponentów w mieszance: a) groch siewny – siew czysty 100%, b) żyto jare – siew czysty 100%, c) groch siewny 75% + żyto jare 25%, d) groch siewny 50% + żyto jare 50%, e) groch siewny 25% + żyto jare 75%. II. Termin zbioru: faza kwitnienia grochu siewnego, faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Otrzymane wyniki pozwalają stwierdzić, że niezależnie od terminu zbioru, groch siewny uprawiany w siewie czystym wyróżniał się najwyższą zawartością białka ogólnego, groch siewny i mieszanka grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% najwyższą zawartością tłuszczu surowego i popiołu surowego, żyto jare uprawiane w siewie czystym najwyższą zawartością włókna surowego, a mieszanki grochu siewnego z żytem jarym najwyższą zawartością związków bezazotowych wyciągowych. Mieszanka grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% zebrana w fazie kwitnienia grochu siewnego wyróżniała się najkorzystniejszym składem chemicznym.

Słowa kluczowe: mieszanka, groch siewny, żyto jare, termin zbioru, zawartość składników pokarmowych

WSTĘP

Przy uprawie na zieloną masę mieszanek bobowato-zbożowych zwraca się szczególną uwagę nie tylko na wielkość plonu, ale i na zawartość składników pokarmowych, które decydują o jakości zebranej paszy [Ceglarek i in. 1994, Borowiecki i Książak 2000, Makarewicz i in. 2015]. Ważny jest tu dobór gatunków, właściwy udział komponentów oraz uchwycenie optymalnego terminu zbioru [Buraczyńska i in. 2004, Książak i in. 2014]. Z roślin bobowatych do uprawy na gleby lekkie zaleca się groch siewny, który wyróżnia się wysokim plonem biomasy [Buraczyńska i Ceglarek 2009]. Natomiast spośród zbóż potencjalne znaczenie może mieć żyto jare, które było dawniej wykorzystywane, jako komponent mieszanek zbożowych i zbożowo-bobowatych, ale przez kilkadziesiąt lat w Polsce nie było uprawiane. Wyhodowane ostatnio odmiany żyta jarego Abago i Bojko stwarzają możliwość przebadania tego gatunku jako składnika mieszanek.

W hipotezie badawczej założono, że udział komponentów w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym ma istotny wpływ na zawartość składników pokarmowych, co w konsekwencji pozwoli na wybór takiej kombinacji, z której otrzymamy zielonkę o najwyższej zawartości białka ogólnego, popiołu surowego i BAW.

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

Celem podjętych badań było określenie wpływu udziału komponentów w mieszance i terminu zbioru na zawartość składników pokarmowych w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym.

MATERIAŁ I METODY

Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 2010–2012 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Zawadach (50°20' N, 22°30' E) należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Badania prowadzono na glebie płowej spiaszczonej, o odczynie obojętnym, średniej zasobności w przyswajalny fosfor, potas i magnez. Zawartość próchnicy wynosiła 1,39%. Doświadczenie polowe założono w układzie split-blok, w trzech powtórzeniach. Badano dwa czynniki. I. Udział komponentów w mieszance: a) groch siewny – siew czysty 100%, b) żyto jare – siew czysty 100%, c) groch siewny 75% + żyto jare 25%, d) groch siewny 50% + żyto jare 50%, e) groch siewny 25% + żyto jare 75%. II. Termin zbioru: faza kwitnienia grochu siewnego i faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Szczegółowy wykaz mieszanek i ich ilości wysiewu przedstawiał się następująco: a) groch siewny 170 kg·ha⁻¹, b) żyto jare 200 kg·ha⁻¹, c) groch siewny 128 kg·ha⁻¹ + żyto jare 50 kg·ha⁻¹, d) groch siewny 85 kg·ha⁻¹ + żyto jare 100 kg·ha⁻¹, e) groch siewny 43 kg·ha⁻¹ + żyto jare 150 kg·ha⁻¹.

We wszystkich latach badań przedplonem dla mieszanek było pszenżyto ozime. Jesienią stosowano nawozy fosforowo-potasowe, w dawkach czystego składnika zależnych od składu chemicznego gleby: P – 35,2 kg·ha⁻¹ i K – 99,6 kg·ha⁻¹. Wiosną, przed siewem nasion stosowano nawozy azotowe w dawce 30 kg·ha⁻¹ N na wszystkich obiektach, z wyjątkiem grochu siewnego uprawianego w siewie czystym. W fazie strzelania w źdźbło zastosowano dodatkowo 50 kg·ha⁻¹ N na żyto jare i 30 kg·ha⁻¹ N na mieszanki grochu siewnego z żytem jarym. Nasiona grochu siewnego (odmiany Roch) i żyta jarego (odmiany Bojko) wysiewano w 1. dekadzie kwietnia. Zbiór roślin na zielonkę przeprowadzono w 3. dekadzie czerwca (faza kwitnienia grochu siewnego) i 1. dekadzie lipca (faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego). Podczas zbioru mieszanek, z każdego poletka pobrano średnie próby świeżej masy w celu wykonania analizy chemicznych. W pobranym materiale roślinnym, w suchej masie oznaczono zawartość: białka ogólnego (metodą Kjeldahla na aparacie – 2300 Kjeltex Analyser Unit Toss Tecator), tłuszczu surowego (metodą Soxhleta), włókna surowego (metodą Hanneberga Stohmanna) i popiołu surowego (przez spalenie materiału roślinnego w temperaturze 600°C w piecu elektrycznym). Zawartość BAW (związków bezazotowych wyciągowych) obliczono poprzez odjęcie od 100% zawartości białka ogólnego, tłuszczu, włókna i popiołu surowego.

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

WYNIKI I DYSKUSJA

Udział komponentów w mieszance istotnie różnicował zawartość białka ogólnego w zielonce mieszanek grochu siewnego z żytem jarym (tab. 1). Najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w grochu siewnym, a istotnie najniższą w żywie jarym i w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 25+75%. Spośród badanych kombinacji mieszanek najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25%. Zdaniem Ceglarka i in. [1994], Borowieckiego i Książaka [2000], Buraczyńskiej i in. [2004], Carr i in. [2004] oraz Książaka i in. [2014] mały

Tabela 1. Zawartość białka ogólnego w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym (średnio 2010–2012), g·kg⁻¹ s.m.

Table 1. Total protein content in pea + spring rye mixtures (mean of 2010–2012), g·kg⁻¹ DM

Udział komponentów w mieszance (%) Share of components in the mixture (%) (A)	Termin zbioru – Harvest date (B)		Średnie Means
	Faza kwitnienia grochu siewnego Flowering stage of pea	Faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego Flat green pod stage of pea	
Groch siewny – siew czysty/Pea – pure sown 100%	143	138	141
Żyto jare – siew czysty/Spring rye – pure sown 100%	120	111	116
Groch siewny/pea 75% + żyto jare/spring rye 25%	136	129	133
Groch siewny/pea 50% + żyto jare/spring rye 50%	129	121	125
Groch siewny/pea 25% + żyto jare/spring rye 75%	120	112	116
Średnie – Means	130	122	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A = 5; B = 3; AxB = 7			

Tabela 2. Zawartość tłuszczu surowego w mieszankach grochu siewnego z pszenżytem jarym (średnio 2010–2012), g·kg⁻¹ s.m.

Table 2. Crude fat content in pea + spring rye mixtures (mean of 2010–2012), g·kg⁻¹ DM

Udział komponentów w mieszance (%) Share of components in the mixture (%) (A)	Termin zbioru – Harvest date (B)		Średnie Means
	Faza kwitnienia grochu siewnego Flowering stage of pea	Faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego Flat green pod stage of pea	
Groch siewny – siew czysty/Pea – pure sown 100%	24,2	25,8	25,0
Żyto jare – siew czysty/Spring rye – pure sown 100%	22,4	24,0	23,2
Groch siewny/pea 75% + żyto jare/spring rye 25%	23,7	25,6	24,7
Groch siewny/pea 50% + żyto jare/spring rye 50%	23,3	25,2	24,3
Groch siewny/pea 25% + żyto jare/spring rye 75%	23,0	25,4	24,2
Średnie – Means	23,3	25,2	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A = 0,6; B = 0,3; AxB = 0,8			

udział zbóż w mieszankach powodował wzrost zawartości białka ogólnego. Termin zbioru także istotnie modyfikował zawartość białka ogólnego w ocenianych mieszankach grochu siewnego z żytem jarym. Mieszanki zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego zawierały więcej białka ogólnego niż mieszanki zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka. Ceglarek i in. [1994], Borowiecki i Księżak [2001] oraz Makarewicz i in. [2015] wykazali, że opóźniając zbiór mieszanek z fazy kłoszenia do dojrzałości mleczno-woskowej zbóż zmniejsza się w roślinach zawartość białka ogólnego. Mieszanki zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka chociaż zawierają mniej białka ogólnego, to dostarczają większej ilości świeżej masy i są dobrą paszą dla bydła mlecznego. Wykazano interakcję badanych czynników. Najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w grochu siewnym zebranych zarówno w fazie kwitnienia, jak i w fazie płaskiego zielonego strąka, a najniższą w życie jarym oraz w mieszance grochu siewnego z żytem jarym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Spośród mieszanek najwyższą zawartość białka ogólnego odnotowano w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% zebranej zarówno w fazie kwitnienia, jak i w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.

Zawartość tłuszczu surowego w mieszankach była istotnie różnicowana przez udział komponentów (tab. 2). Najwyższą jego koncentrację odnotowano w grochu siewnym oraz w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25%. W badaniach Karadag i Büyükbuc [2003] oraz Buraczyńskiej i in. [2004] w kombinacjach łubinu żółtego z pszenżytem jarym najwięcej tłuszczu surowego stwierdzono w biomacie zebranej z obiektu 75- i 100-procentowym udziałem łubinu żółtego, a najmniej w biomacie pszenżyta jarego z siewu czystego. W badaniach własnych na pozostałych obiektach zawartość tłuszczu surowego była istotnie niższa. Najniższą zawartość tłuszczu surowego odnotowano w życie jarym. Termin zbioru także istotnie różnicował zawartość tłuszczu surowego w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym. Wyższą koncentrację tłuszczu surowego odnotowano w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka niż w mieszankach zebranych w fazie kwitnienia grochu siewnego. Faligowska i Szukała [2009], Podleśny i in. [2010] oraz Makarewicz i in. [2015] wykazali, że zielonka łubinu wąskolistnego zebrana w fazie płaskiego zielonego strąka również zawierała więcej tłuszczu. Taka mieszanka jest doskonałą paszą objętościową dla zwierząt. Wykazano interakcję badanych czynników. W fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego na wszystkich obiektach wykazano wyższą zawartość tłuszczu surowego niż w mieszankach zebranych w fazie kwitnienia grochu siewnego, z wyjątkiem obiektu z grochem siewnym uprawianym w siewie czystym.

Udział komponentów w mieszance istotnie modyfikował zawartość włókna surowego (tab. 3). Wyższą jego koncentrację odnotowano w życie jarym, a najniższą w grochu siewnym. Dodatek żyta jarego do grochu siewnego zwiększał zawartość włókna surowego w mieszankach. Jest to zbieżne z wynikami badań Ceglarka i in. [1994], Buraczyńskiej i in. [2004], Lithourgidis i in. [2006], Buraczyńskiej i Ceglarka [2009] oraz Gałęzewskiego [2010]. Zawartość włókna surowego w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym istotnie modyfikował termin zbioru. Wyższą jego koncentrację odnotowano w mieszankach zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego niż w fazie kwitnienia. Opóźniając zbiór mieszanek z fazy kłoszenia do fazy dojrzałości pełnej zbóż, jak powszechnie wiadomo, zwiększa się w roślinach zawartość włókna surowego [Ceglarek i in. 1994, 2004, Chen i in. 2004, Papoa i in. 2012]. Wykazano interakcję badanych czynników. Najniższą zawartość włókna surowego odnotowano w grochu siewnym zebranych w fazie kwitnienia, a najwyższą w życie jarym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Spośród mieszanek niższą zawartością włókna surowego charakteryzowały się wszystkie mieszanki zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego niż żyto jare uprawiane w siewie czystym zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.

Tabela 3. Zawartość włókna surowego w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym (średni 2010–2012), g·kg⁻¹ s.m.Table 3. Crude fibre content in pea + spring rye mixtures (mean of 2010–2012), g·kg⁻¹ DM

Udział komponentów w mieszance (%) Share of components in the mixture (%) (A)	Termin zbioru – Harvest date (B)		Średnie Means
	Faza kwitnienia grochu siewnego Flowering stage of pea	Faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego Flat green pod stage of pea	
Groch siewny – siew czysty/Pea – pure sown 100%	245	257	251
Żyto jare – siew czysty/Spring rye – pure sown 100%	281	316	299
Groch siewny/pea 75% + żyto jare/spring rye 25%	251	269	260
Groch siewny/pea 50% + żyto jare/spring rye 50%	256	280	268
Groch siewny/pea 25% + żyto jare/spring rye 75%	262	292	277
Średnie – Means	259	283	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A = 12; B = 7; A x B = 15			

Zawartość popiołu surowego w mieszankach była istotnie różnicowana przez udział komponentów (tab. 4). Najwyższą zawartość popiołu surowego odnotowano w grochu siewnym oraz w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25%. Na pozostałych obiektach zawartość popiołu surowego była istotnie niższa. Dodatek żyta jarego do grochu siewnego powodował spadek zawartości popiołu surowego. Również Ceglarek i in. [1994, 1997], Papoa i in. [2012] oraz Makarewicz i in. [2015] wykazali, że zwiększenie udziału zbóż w mieszankach bobowato-zbożowych powoduje zmniejszenie zawartości tego skalnika. Termin zbioru także istotnie różnicował zawartość popiołu surowego w omawianych mieszankach. Mieszanki zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego zawierały więcej popiołu surowego niż zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Zdaniem Ceglarka i in. [1994] mieszanki zebrane w fazie kłoszenia w porównaniu do pełnej fazy dojrzałości zbóż zawierały więcej popiołu surowego. Również Faligowska i Szukała [2009] wykazali, że lubin wąskolistny z pierwszego terminu zbioru charakteryzował się wyższą zawartością popiołu surowego. Wynika to z faktu, iż rośliny zebrane we wcześniejszych fazach rozwojowych zawierają więcej popiołu surowego. Jednak wyższy plon mieszanek uzyskujemy podczas zbioru w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego i ten termin zbioru jest zalecany. Wykazano współdziałanie badanych czynników, z którego wynika, że najwyższą zawartość popiołu surowego odnotowano w grochu siewnym oraz w mieszance grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% zebranych w fazie kwitnienia grochu siewnego, a najniższa w życie jarym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.

Udział komponentów w mieszance istotnie modyfikował zawartość związków bezazotowych wyciągowych (tab. 5). Najwyższą zawartość związków bezazotowych wyciągowych odnotowano w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym, a najniższą w życie jarym. W niniejszych badaniach podobnie, jak w doświadczeniach Borowieckiego i in. [1998], Borowieckiego

Tabela 4. Zawartość popiołu surowego w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym (średnio 2010–2012), g·kg⁻¹ s.m.Table 4. Crude ash content in pea + spring rye mixtures (means of 2010–2012), g·kg⁻¹ DM

Udział komponentów w mieszance (%) Share of components in the mixture (%) (A)	Termin zbioru – Harvest date (B)		Średnie Means
	Faza kwitnienia grochu siewnego Flowering stage of pea	Faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego Flat green pod stage of pea	
Groch siewny – siew czysty/Pea – pure sown 100%	83,9	73,5	78,7
Żyto jare – siew czysty/Spring rye – pure sown 100%	73,6	63,0	68,3
Groch siewny/pea 75% + żyto jare/spring rye 25%	80,4	69,9	75,2
Groch siewny/pea 50% + żyto jare/spring rye 50%	77,2	66,5	71,9
Groch siewny/pea 25% + żyto jare/spring rye 75%	74,0	63,0	68,5
Średnie – Means	77,8	67,2	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A = 3,2; B = 2,0; AxB = 4,3			

Tabela 5. Zawartość związków bezazotowych wyciągowych w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym (średnio 2010–2012), g·kg⁻¹ s.m.Table 5. Nitrogen-free extract content in pea + spring rye mixtures (mean of 2010–2012), g·kg⁻¹ DM

Udział komponentów w mieszance (%) Share of components in the mixture (%) (A)	Termin zbioru – Harvest date (B)		Średnie Means
	Faza kwitnienia grochu siewnego Flowering stage of pea	Faza płaskiego zielonego strąka grochu siewnego Flat green pod stage of pea	
Groch siewny – siew czysty/Pea – pure sown 100%	504	506	505
Żyto jare – siew czysty/Spring rye – pure sown 100%	503	486	495
Groch siewny/pea 75% + żyto jare/spring rye 25%	509	507	508
Groch siewny/pea 50% + żyto jare/spring rye 50%	515	507	511
Groch siewny/pea 25% + żyto jare/spring rye 75%	521	508	515
Średnie – Means	510	503	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A = 9; B = 3; AxB = 12			

i Księżaka [2000], Buraczyńskiej i in. [2004] oraz Papoa i in. [2012] wykazano, że zwiększenie udziału rośliny strączkowej w mieszance powodowało zmniejszenie zawartości związków bezazotowych wyciągowych. W badaniach własnych także termin zbioru istotnie modyfikował zawartość związków bezazotowych wyciągowych w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym. Mieszanki zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego zawierały więcej związków bezazotowych wyciągowych niż mieszanki zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego. Jest to zbieżne z wynikami badań Ceglarka i in. [1994], Wasilewskiego [2006], Faligowskiej i Szukały [2009] oraz Makarewicza i in. [2015]. W omawianym doświadczeniu wykazano współdziałanie badanych czynników, z którego wynika, że najwyższą zawartość związków bezazotowych wyciągowych odnotowano w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym zebranych w fazie kwitnienia grochu siewnego, a najniższą w życie jarym zebranych w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.

WNIOSKI

1. Niezależnie od terminu zbioru, groch siewny uprawiany w siewie czystym wyróżniał się najwyższą zawartością białka ogólnego, groch siewny i mieszanka grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% najwyższą zawartością tłuszczu surowego i popiołu surowego, żyto jare uprawiane w siewie czystym najwyższą zawartością włókna surowego, a pozostałe mieszanki grochu siewnego z żytem jarym najwyższą zawartością związków bezazotowych wyciągowych.
2. Najwyższą zawartością białka ogólnego, popiołu surowego i związków bezazotowych wyciągowych charakteryzowały się mieszanki grochu siewnego z żytem jarym zebrane w fazie kwitnienia grochu siewnego, a najwyższą zawartością tłuszczu surowego i włókna surowego mieszanki grochu siewnego z żytem jarym zebrane w fazie płaskiego zielonego strąka grochu siewnego.
3. Mieszanka grochu siewnego z żytem jarym o udziale komponentów 75+25% zebrana w fazie kwitnienia grochu siewnego wyróżniała się najwyższą zawartością białka ogólnego, popiołu surowego i BAW.

PIŚMIENNICTWO

- Borowiecki J., Księżak J. 2000. Rośliny strączkowe w mieszankach ze zbożami w produkcji pasz. Post. Nauk Rol. 2: 89–100.
- Borowiecki J., Księżak J. 2001. Mieszanki grochu ze zbożami w produkcji pasz objętościowych rolnictwa zrównoważonego. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nuk. 76, Ser. Rol. 373: 35–40.
- Borowiecki J., Księżak 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. 1994. Plonowanie i wartość paszowa mieszanek strączkowo-zbożowych. Mat. konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek strączkowo-zbożowych”. Wyd. AR Poznań, 2 grudnia 1994: 157–161.

- 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., Nell 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.
- Książek J., Bojarczuk J., Staniak M. 2014. Evaluation of yielding of peas mixtures with spring wheat grown for seed on good soils. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 59(4): 20–25.
- 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.
- Makarewicz A., Płaza A., Gąsiorowska B., Cybulska A. 2015. Zawartość składników pokarmowych w mieszankach łubinu wąskolistnego z żytem jarym uprawianych na zieloną masę. *Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura* 70(3): 73–83.
- Papoa V.A., Recs R.M., Walker R.L., Baddeley J.A., Wastson C.A. 2012. Legumes intercropped with spring barley contribute to increased biomass production and carry-over effects. *J. Agric. Sci.* 150: 584–594.
- 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”*. Wyd. AR Poznań, 11–12 maja 2006, 105–106.

A. PŁAZA, A. MAKAREWICZ, B. GĄSIOROWSKA, A. CYBULSKA, E. RZAŻEWSKA, R. GÓRSKI

NUTRIENT CONTENT IN MIXTURES OF PEA WITH SPRING RYE CULTIVATED FOR GREEN MASS

Summary

Field research was carried out at the Zawady Experimental Farm (50°20' N, 22°30' E) which belongs to Siedlce University of Natural Sciences and Humanities. In the years 2010–2012 a study was conducted to determine the assessment of spring rye as a component of mixtures with pea and to determine the quality of such a green forage. Two factors were taken into account: I – mixture composition: a) pea – pure sown 100%, b) spring rye – pure sown 100%, c) pea 75% + spring rye 25%, d) pea 50% + spring rye 50%, e) pea 25% + spring rye 75%; II – harvest date: flowering stage of pea, flat green pod stage of pea. The results pointed that independently from the harvest date, pea cultivated in pure sown dominated of the highest total protein content, mixture of pea and pea with spring rye about component share 75+25% had the highest crude fat and crude ash content, spring rye cultivated in pure sown had the highest crude fibre content, mixtures of pea with spring rye had the highest nitrogen-free extract content. The mixture of pea with spring rye about component share 75+25% harvested at the flowering stage excelled the most advantageous of chemical composition.

Key words: mixture, pea, spring rye, harvest date, nutrient content

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 14.03.2018

Do cytowania – *For citation*

Płaza A., Makarewicz A., Gąsiorowska B., Cybulska A., Rzążewska E., Górski R. 2018. Zawartość składników pokarmowych w mieszankach grochu siewnego z żytem jarym uprawianych na zieloną masę. *Fragm. Agron.* 35(2): 98–106.