

PLON BIOMASY NADZIEMNEJ I BIAŁKA ORAZ ZAWARTOŚĆ
CHLOROFILU W LIŚCIACH *FESTULOLIUM BRAUNII* (K. RICHT.)
A. CAMUS W MIESZANKACH Z RÓŻNYM UDZIAŁEM
MEDICAGO MEDIA PERS.

Marzenna Olszewska, Andrzej Kobyliński, Monika Kurzeja

Katedra Łąkarstwa i Urządzania Terenów Zieleni
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
pl. Łódzki 1/8 10-719 Olsztyn
e-mail: marzenna.olszewska@uwm.edu.pl

Streszczenie. Celem pracy było określenie wpływu zróżnicowanego udziału *Medicago media* Pers. w mieszance z *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. na plon biomasy nadziemnej, plon białka oraz względną zawartość chlorofilu w liściach festulolium. Badania przeprowadzono w latach 2011-2013. Ścisłe doświadczenie polowe zlokalizowano w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na glebie mineralnej, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Badaniami objęto festulolium uprawianą w siewie czystym oraz w mieszance z lucerną mieszańcową. Czynnikiem doświadczalnym był zróżnicowany udział nasion lucerny w mieszance: 30, 50, 70%. Uzyskane wyniki wykazały, że udział lucerny w mieszankach systematycznie wzrastał w kolejnych latach badań, przy czym jej udział w biomacie nadziemnej był większy do ilości wysianych nasion. Wprowadzenie lucerny jako komponentu mieszanki spowodowało wzrost względnej zawartości chlorofilu w liściach festulolium, jednak między obiektami z 30 i 50% udziałem lucerny nie stwierdzono istotnych różnic. Mieszanki plonowały istotnie wyżej w stosunku do siewu czystego festulolium. W zależności od udziału lucerny w mieszance plonowanie było o ok. 40 do 46% większe i wierniejsze w latach badań. Wprowadzenie lucerny do mieszanki istotnie zwiększyło plon białka z jednostki powierzchni. W porównaniu do siewu czystego festulolium plon białka mieszanek wzrósł o ok. 61-80%. Wysoce istotne współczynniki korelacji dowodzą, że indeks zieloności liści można uznać za ważny wskaźnik prognozowania wielkości plonowania roślin oraz plonu uzyskanego białka.

Słowa kluczowe: *Festulolium braunii*, *Medicago media*, indeks zieloności liści (SPAD), plon suchej masy, plon białka

WSTĘP

W wielu krajach lucerna stanowi podstawowy komponent pasz dla bydła mlecznego, ponadto stosuje się ją również w żywieniu bydła mięsnego, koni, owiec oraz innych zwierząt gospodarskich. Lucerna należy do pasz wysokobiałkowych, jednakże białko tej rośliny jest wykorzystywane przez bydło w niższym stopniu niż z innych zielonek. Powodem jest łatwiejsza jego rozpuszczalność w wodzie i bardzo szybka dezintegracja w żwaczu. Intensywny rozkład białka obniża sprawność jego bakteryjnej syntezy, co utrudnia pokrycie zapotrzebowania na białko trawione w jelicie cienkim (Pietrzak i Grela 2012). Negatywny wpływ na syntezę białka mikroorganizmów ma również niska zawartość węglowodanów. Zbyt szybki rozkład białka może powodować także wysokie stężenie mocznika we krwi zwierząt. Dlatego korzystnym rozwiązaniem produkcji surowca pastewnego jest uprawa mieszanek lucerny z trawami (Zajac i in. 2007, 2008). Białko pochodzące z mieszanek bobowato-trawiastych cechuje się wolniejszym rozkładem w żwaczu, co zwiększa jego ilość w jelicie cienkim przeżuwaczy. Zaletą uprawy mieszanek jest również lepsze przystosowanie do warunków siedliskowych, dłuższy okres użytkowania w porównaniu z uprawą gatunków w czystym siewie oraz niższe koszty nawożenia niż w monokulturowej uprawie traw. Pasze objętościowe stanowią ponad połowę udziału w dawce pokarmowej krów, dlatego ich jakość i wartość pokarmowa wpływa na koszty produkcji mleka. Spośród komponentów trawiastych do uprawy z lucerną poleca się stokłosę obiedkowatą, kupkówkę pospolitą, kostrzewę łąkową oraz tymotkę łąkową. Dane literaturowe wskazują również na możliwość uprawy lucerny mieszańcowej z festulolium (Sosnowski i Jankowski 2010, Sosnowski 2011).

Celem pracy było określenie wpływu zróżnicowanego udziału *Medicago media* Pers. w mieszance z *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. na plon biomasy nadziemnej, plon białka oraz względną zawartość chlorofilu w liściach festulolium.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2011-2013. Ścisłe doświadczenie polowe zlokalizowano w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, na glebie mineralnej, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Warstwa orna gleby charakteryzowała się bardzo niską zawartością przyswajalnego fosforu oraz średnią zawartością potasu i magnezu. Odczyn gleby był obojętny ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,2$). Eksperyment założono wiosną 2010 r. metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach. Badaniami objęto festulolium odm. Sulino uprawianą w siewie czystym oraz w mieszance z lucerną mieszańcową odm. Radius. Czynnikiem doświadczalnym był zróżnicowany

udział nasion lucerny w mieszance: 30, 50, 70%. Wielkość poletka do zbioru wynosiła 10 m². Przed siewem nasion na wszystkie poletka zastosowano nawożenie azotem, fosforem i potasem w dawkach: 30 kg N, 80 kg P₂O₅ i 60 kg K₂O·ha⁻¹. Nasiona wysiano rzutowo, bez rośliny ochronnej. W latach pełnego użytkowania festulolium nawożono azotem w ilości 180 kg N·ha⁻¹, natomiast mieszanki nawożono w ilości 90 kg N·ha⁻¹. Dawki azotu dzielono na trzy równe części i stosowano wczesną wiosną, po pierwszym i po drugim pokosie. Na wszystkie obiekty stosowano fosfor w dawce 80 kg P₂O₅·ha⁻¹ (jednorazowo wiosną) i potas w dawce 120 kg K₂O·ha⁻¹ (wiosną i po pierwszym pokosie). Pomiary indeksu zieloności liści (względna zawartość chlorofilu) festulolium wykonywano na najmłodszym w pełni rozwiniętym liściu pędów losowo wybranych z każdego obiektu, wykorzystując do tego celu chlorofilometr SPAD-502 firmy Minolta. Wartości SPAD wskazywane przez miernik są proporcjonalne do zawartości chlorofilu w liściu (Chapman i Baretto 1997; Samborski i Rozbicki 2002). W każdym odróście wykonano po 2 pomiary, powtarzając je pięciokrotnie. Określono również plon suchej masy, plon białka oraz wyliczono współczynniki korelacji między indeksem zieloności liści a plonem suchej masy, indeksem zieloności liści a plonem białka oraz plonem suchej masy i plonem białka. Istotność statystyczną współczynnika korelacji oceniono w oparciu o wartości krytyczne współczynnika korelacji kolejności Spearmana, przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ i $\alpha = 0,01$. Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji ANOVA, wykorzystując program komputerowy STATISTICA. Istotność różnic weryfikowano testem Tukey`a na poziomie $\alpha = 0,05$.

Tabela 1. Średnia temperatura powietrza i opady w latach 2011-2013

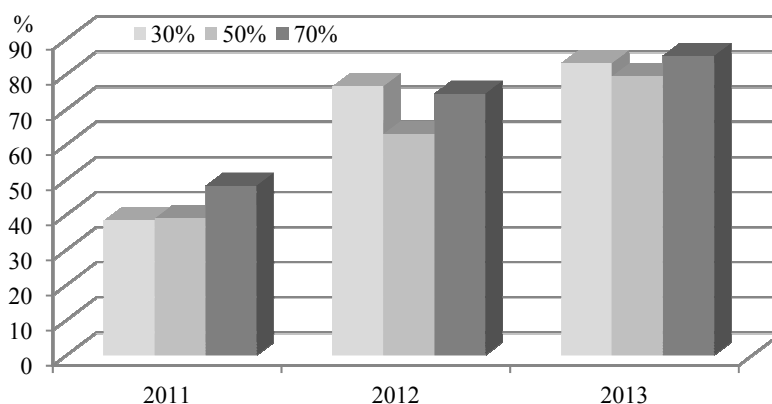
Table 1. Mean air temperature and rainfalls in the years 2011-2013

Lata – Years	Okres wegetacji – The vegetation period						Średnia – Mean
	IV	V	VI	VII	VII	IX	
	Średnia temperatura powietrza (°C) Mean air temperature (°C)						
2011	9,1	13,1	17,1	17,9	17,6	14,1	14,8
2012	7,8	13,4	15,0	19,0	17,7	13,5	14,4
2013	5,9	14,8	17,5	18,0	17,4	11,3	14,2
Wielolecie – Multi-year	7,7	13,5	16,1	18,7	17,9	12,8	14,5
Opady (mm) – Rainfalls (mm)							
2011	22,5	51,1	81,7	202,8	82,1	67,5	84,6
2012	73,1	51,7	103,2	121,0	45,1	45,7	73,3
2013	28,5	54,5	61,2	121,9	37,6	101,1	67,5
Wielolecie – Multi-year	33,3	58,5	80,4	74,2	59,4	56,9	60,5

Przebieg warunków pogodowych w okresie badań przedstawiono w tabeli 1. Wzrost i rozwój roślin w okresie wegetacji 2011 roku następował w korzystnych warunkach pogody, przy średnich temperaturach miesięcznych zbliżonych do wartości wieloletnich. Suma opadów w tym okresie, poza kwietniem i październikiem, przewyższała sumę wieloletnią, a rekordowo dużo deszczu odnotowano w lipcu, były to opady prawie czterokrotnie przewyższające wielolecie. W drugim roku badań wegetacja przebiegała przy umiarkowanych średnich temperaturach powietrza i dużej ilości opadów w miesiącach: kwietniu, czerwcu i lipcu, niewielkie niedobory odnotowano w sierpniu oraz wrześniu. W kolejnym roku warunki pogodowe były mniej korzystne dla rozwoju roślin ze względu na zimny początek wiosny i znaczne niedobory opadów w czerwcu, sierpniu i październiku.

WYNIKI I DYSKUSJA

Udział biomasy lucerny w runi mieszanek różnił się znacznie od udziału wysianych nasion. W pierwszym roku badań, przy 30 i 50% udziale nasion w mieszance, udział lucerny w plonie wynosił ok. 40%, zaś przy 70% udziale nasion około 48% (rys. 1).



Rys. 1. Udział biomasy lucerny w runi mieszanek w latach 2011-2013

Fig. 1. The share of biomass in the sward of alfalfa mixtures in the years 2011-2013

W drugim roku pełnego użytkowania zanotowano znaczny wzrost udziału lucerny w plonie biomasy i tak przy 30% udziale w zasiewie, w plonie stanowiła ona ok. 77%, przy 50 – 63% i przy 70 ok. 74%. W trzecim roku eksperymentu lucerna nadal była komponentem dominującym w mieszankach, a jej udział w plonie zwiększył się do 80-85%. Zimny początek wiosny 2013 roku oraz nie-

dobory opadów w kwietniu, czerwcu i sierpniu ograniczyły rozwój festulolium, która w porównaniu do lucerny jest rośliną o płytkim systemie korzeniowym i znacznie gorzej znosi okresowe niedobory wody. Uzyskane wyniki dowodzą, że w warunkach północno-wschodniej Polski lucerna mieszańcowa jest gatunkiem bardzo konkurencyjnym w stosunku do festulolium. Dużą konkurencyjność lucerny względem festulolium potwierdzają również badania Gaweł (2007, 2008). Pozostaje to w sprzeczności z wynikami uzyskanymi przez Borowieckiego (1997). Autor prowadząc badania w środkowo-wschodniej i środkowo-zachodniej części kraju, wykazał, że festulolium odm. Sulino jest trawą silnie konkurencyjną w stosunku do lucerny mieszańcowej odm. Radius. Nie jest więc dobrym komponentem do mieszanki z tą rośliną bobowatą.

Tabela 2. Indeks zieloności liści (SPAD) festulolium
Table 2. Leaf greenness index (SPAD) of Festulolium

Objekt – Object	Lata badań – Years of study			Średnia – Mean
	2011	2012	2013	
Festulolium 100%	43,8 b	32,5 a	34,4 a	36,9 a
Festulolium 70% + alfalfa 30%	38,2 a	39,2 b	41,6 b	39,7 b
Festulolium 50% + alfalfa 50%	37,9 a	40,1 b	40,7 b	39,6 b
Festulolium 30% + alfalfa 70%	40,6 a	41,3 b	43,3 c	41,7 c

* a, b, c – grupy jednorodne dla obiektów – homogeneous groups for objects

Pomiary względnej zawartości chlorofilu wykazały, że wartości SPAD w liściach festulolium uprawianej w siewie czystym zmniejszały się w kolejnych latach użytkowania, zaś w liściach festulolium uprawianej w mieszankach ulegały zwiększeniu (tab. 2). W pierwszych dwóch latach eksperymentu niezależnie od udziału lucerny wartości SPAD kształtowały się na jednakowym poziomie statystycznym. Natomiast w ostatnim roku badań istotnie więcej chlorofilu stwierdzono w liściach festulolium uprawianej w mieszance z 70% udziałem nasion lucerny w mieszance. Średnie wartości SPAD z całego okresu badań mieściły się w przedziale 36,9-41,7. Istotnie najwięcej chlorofilu stwierdzono w liściach festulolium uprawianej w mieszance z 70% udziałem nasion lucerny. Większy poziom chlorofilu u traw uprawianych w mieszankach z roślinami motylkowatymi potwierdzają wcześniejsze badania własne (Olszewska 2008) oraz badania Grygierzec (2012). Przypuszczalnie wynika to z lepszego odżywienia traw azotem, pochodzącym z wiązania azotu atmosferycznego przez rośliny motylkowate. Azot symbiotycznie związany przez motylkowate jest lepiej wykorzystywany przez rośliny niż azot pochodzący z nawozów mineralnych (Mallarino i in. 1990). Kadziulienė i Kadziulis (2007) wykazali, że zawartość azotu w trawach (życiecy trwałej i tymotce łąkowej) uprawianych z koniczyną łąkową, lucerną siewną oraz

koniczyną białą nie nawożonych azotem była większa niż uprawianych w siewie czystym i nawożonych 240 kg N·ha⁻¹. Autorzy podkreślają również wpływ gatunku rośliny bobowatej na akumulację azotu przez trawy. W przeprowadzonych badaniach stwierdzili, że lucerna jest gatunkiem, który przekazuje trawom większe ilości azotu niż koniczyna łąkowa czy koniczyna biała.

Tabela 3. Plon suchej masy (Mg·ha⁻¹)

Table 3. Dry matter yield (Mg ha⁻¹)

Obiekt Object	Lata badań Years of study			Suma Total
	2011	2012	2013	
Festulolium 100%	10,7 a	7,6 a	4,4 a	22,7 a
Festulolium 70% + alfalfa30%	11,6 c	10,8 b	10,3 b	32,7 b
Festulolium 50% + alfalfa50%	11,2 ab	10,8 b	9,5 b	31,5 b
Festulolium 30% + alfalfa70%	10,9 ab	11,6 c	10,3 b	32,8 b

* a, b, c – grupy jednorodne dla obiektów – homogeneous groups for objects

Plonowanie runi było zróżnicowane w poszczególnych latach badań (tab. 3). Najwyższe plony suchej masy uzyskano w 2011 r. Kształtowały się one na poziomie 10,7-11,6 Mg·ha⁻¹. W tym roku badań istotnie najwyższej plonowała mieszanka z 30% udziałem nasion lucerny. W kolejnych latach eksperymentu stwierdzono systematyczny spadek plonowania, przy czym najbardziej widoczne było to w przypadku siewu czystego festulolium. Spadek plonu u tego gatunku w drugim roku pełnego użytkowania wynosił ok. 29, a w trzecim już ok. 59%. W przypadku mieszanek ograniczenie plonowania było znacznie mniejsze i wynosiło w drugim roku od ok. 4 do 7%, zaś w trzecim roku badań od ok. 5 do 15%. Średnie z trzyletniego okresu badań własnych wskazują na istotnie wyższe plonowanie runi z zasiewów mieszanych. Mieszanki plonowały wyżej o ok. 40-46% niż monokultura festulolium, przy czym nie różniły się istotnie między sobą. Brak istotnych różnic w plonowaniu mieszanek wynikał z dominacji lucerny w poroście. Faktyczny jej udział w składzie botanicznym runi znacznie odbiegał od procentowego udziału nasion w zasiewie i na poszczególnych obiektach były to różnice zaledwie kilku-procentowe. Większe i wierniejsze plonowanie zasiewów mieszanych w porównaniu z gatunkami uprawianymi w siewie czystym wynika z lepszego wykorzystania przestrzeni, odmiennego rytmu wzrostu i rozwoju gatunków składowych, a także komplementarnego wykorzystania zasobów siedliska.

Plon białka jest wypadkową plonu suchej masy i zawartości białka ogólnego w roślinach. W przeprowadzonym eksperymencie najniższy, łączny z 3-letniego okresu badań, plon białka uzyskano z festulolium uprawianej w siewie czystym (2,6 Mg·ha⁻¹). Wprowadzenie lucerny do mieszanki istotnie zwiększyło plon białka z jednostki powierzchni. Obiekty z 30 i 50% udziałem nasion lucerny

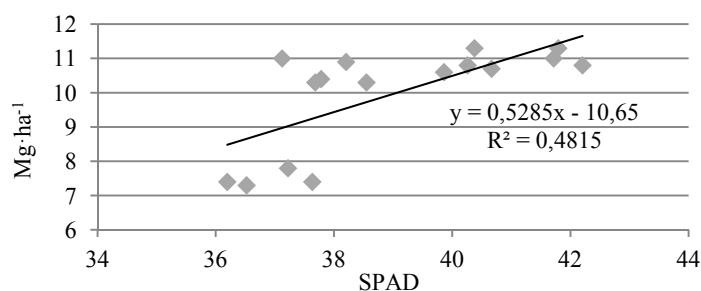
w mieszance nie różniły się istotnie między sobą, natomiast istotnie większy plon uzyskano z runi z 70% udziałem nasion lucerny. Taki udział lucerny mieszańcowej pozwolił uzyskać, łączny z trzech lat użytkowania, plon białka rzędu 4,6 Mg·ha⁻¹. W porównaniu do siewu czystego festulolium plon białka mieszanek wzrósł o ok. 61-80% (tab. 4).

Tabela 4. Łączny plon białka (Mg·ha⁻¹)

Table 4. Total protein yield (Mg·ha⁻¹)

Obiekt Object	Lata badań Years of study			Suma Total
	2011	2012	2013	
Festulolium 100%	1,1 a	0,8 a	0,6 a	2,5 a
Festulolium 70% + alfalfa 30%	1,3 b	1,4 b	1,5 c	4,2 b
Festulolium 50% + alfalfa 50%	1,3 b	1,5 bc	1,3 b	4,1 b
Festulolium 30% + alfalfa 70%	1,3 b	1,6 c	1,7 d	4,6 c

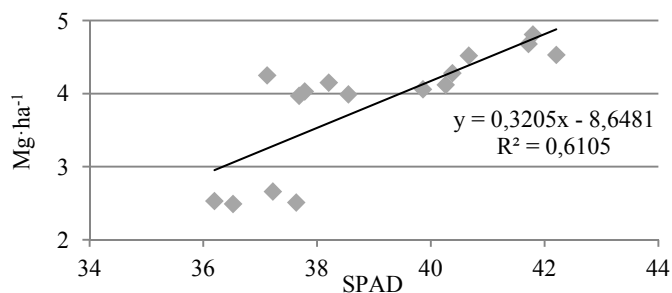
* a, b, c – grupy jednorodne dla obiektów – homogeneous groups for objects



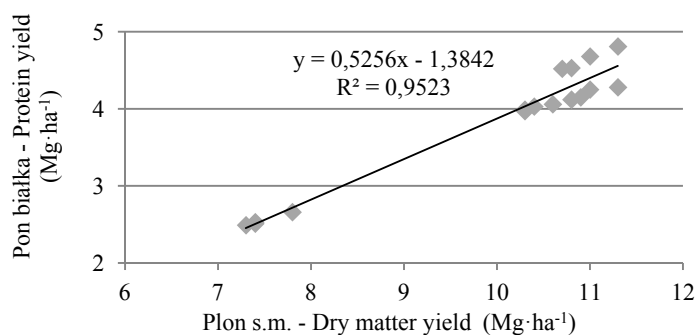
Rys. 2. Korelacja między indeksem zieloności liści (SPAD) a plonem suchej masy

Fig. 2. Correlation between leaf greenness index (SPAD) and dry matter yield

W przeprowadzonych badaniach własnych wykazano ścisłą dodatnią zależność między indeksem zieloności liści i plonem suchej masy (rys. 2) oraz indeksem zieloności liści i plonem białka (rys. 3). Wyliczone współczynniki korelacji dla tych cech były wysoce istotne i wynosiły odpowiednio 0,69 i 0,78. Indeks zieloności liści można więc uznać za ważny wskaźnik prognozowania wielkości plonowania roślin oraz plonu białka. Dodatnią korelację między poziomem chlorofilu w liściach traw a plonem suchej masy potwierdzają także badania przeprowadzone przez Radkowskiego (2013), Rumasz-Rudnicką (2010) oraz Gáborčíka (2003, 1996). Uzyskane rezultaty badań potwierdzają również wysoce istotną korelację między plonem białka a plonem suchej masy (rys. 4), współczynnik korelacji wynosił 0,98.



Rys. 3. Korelacja między indeksem zieloności liści (SPAD) a plonem białka
Fig. 3. Correlation between leaf greenness index (SPAD) and protein yield



Rys. 4. Korelacja między plonem suchej masy a plonem białka
Fig. 4. Correlation between dry matter yield and protein yield

WNIOSKI

1. Udział biomasy lucerny w mieszankach systematycznie wzrastał w kolejnych latach badań, przy czym jej udział w biomase nadziemnej był większy w stosunku do ilości wysianych nasion.

2. Wprowadzenie lucerny jako komponentu mieszanki spowodowało wzrost względnej zawartości chlorofilu w liściach festulium, jednak między obiektami z 30 i 50% udziałem lucerny nie stwierdzono istotnych różnic.

3. Mieszanki plonowały istotnie wyżej w stosunku do siewu czystego festulium. W zależności od udziału lucerny w mieszance plonowanie było o ok. 40 do 46% większe i wierniejsze w latach badań.

4. Wprowadzenie lucerny do mieszanki istotnie zwiększyło plon białka z jednostki powierzchni. W porównaniu do siewu czystego festulolium plon białka mieszanek wzrósł o ok. 61-80%.

5. Wysoce istotne współczynniki korelacji dowodzą, że indeks zieloności liści można uznać za ważny wskaźnik prognozowania wielkości plonowania roślin oraz plonu uzyskanego białka.

PIŚMIENNICTWO

- Borowiecki J., 1997. Przydatność festulolium do uprawy w mieszankach z lucerną. Pam. Puł., 109, 35-43.
- Chapman S.C., Baretto H.J., 1997. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. Agron. J., 89(4), 557-562.
- Gáborčík N., 1996. The use of a portable chlorophyllmeter for determination of nitrogen status of grasses and herbage yield. Grassland and Land use systems 16th EGF Meeting, 221-223.
- Gáborčík N., 2003. Relationship between contents of chlorophyll (a+b) (SPAD values) and nitrogen of some temperate grasses. Photosynth., 41(2), 285-287.
- Gaweł E., 2007. Wpływ sposobu i częstotliwości użytkowania na plon i trwałość lucerny mieszankowej w mieszankach wielogatunkowych. Fragm. Agron., 24(3), 110-120.
- Gaweł E., 2008. Wpływ sposobów i różnej częstotliwości użytkowania mieszanek lucerny mieszankowej (*Medicago sativa* L. x *varia* T. Martyn) z trawami na plon, jego skład botaniczny i jakość. Woda Środ. Obsz. Wiej., t. 8, z. 2b(24), 5-18.
- Grygierzec B., 2012. Productivity of selected grasses in mixtures with *Trifolium repens* L. at two levels of nitrogen fertilization. Fragm. Agron., 29(3), 31-36.
- Kadziulienė Z., Kadziulis L., 2007. Nitrogen accumulation and efficiency in herbage depending on legume species in grassland sward. Biol., 18(1), 54-59.
- Mallarrino A.P., Wedin W.F., Perdomo R.S., West C.P., 1990. Nitrogen transfer from white clover, red clover and birdsfoot trefoil to associated grass. Agron. J., 82, 790-795.
- Olszewska M., 2008. Productivity of *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus and *Festuca pratensis* L. grown in mixtures with *Lotus corniculatus* L. depending on multiple nitrogen rates. Acta Sci. Pol. Agricultura, 7(2), 101-114.
- Pietrzak K., Grela E.R., 2012. Lucerna i jej produkty w żywieniu zwierząt [w:] Lucerna w żywieniu ludzi i zwierząt. Red. Grela E.R. 5th International Conference „Feed and Food Additives”, Lublin -Susiec, t. III, 37-56.
- Radkowski A., 2013. Leaf greenness (SPAD) index in timothy-grass plantation at different doses of titanium foliar fertilization. Ecol. Chem. Eng. A, 20(2), 167-174.
- Rumasz-Rudnicka E., 2010. Influence of irrigation and fertilizer on assimilation and transpiration of westerwoldsryegrass. Acta Agroph., 15(2), 395-408.
- Samborski S., Rozbicki J., 2002. The review of the literature concerning the use of chlorophyllmeter SPAD-S02 for evaluating crop nitrogen nutritional status. Fertilizers and Fertilization, 2(11), 123-136.
- Sosnowski J., 2011. Wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* z koniczyną łąkową i lucerną mieszankową zasilanych użyźniaczem glebowym. Łąk. Pol., 14, 127-135.
- Sosnowski J., Jankowski K., 2010. Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek kostrzycy Brauna z koniczyną łąkową i lucerną mieszankową. Łąk. Pol., 13, 157-166.

- Zajac T., Stokłosa A., Klimek A., Thier M., 2007. Cechy morfologiczne i rolnicze właściwości lucern (*Medicago* sp.), determinujące plonowanie i skład chemiczny. Post. Nauk Rol., 4, 35-56.
- Zajac T., Stokłosa A., Oleksy A., Klimek A., 2008. Zestawienie i użytkowanie mieszanek lucerny z uwzględnieniem transferu azotu. Post. Nauk Rol., 6, 23-39.

THE YIELD OF ABOVEGROUND BIOMASS, PROTEIN AND
CHLOROPHYLL CONTENT IN FESTULOLIUM LEAVES IN MIXTURES
WITH DIFFERENT PROPORTIONS OF *MEDICAGO MEDIA* PERS.

Marzenna Olszewska, Andrzej Kobyliński, Monika Kurzeja

Department of Grassland and Green Space Management
University Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland
ul. Pl. Łódzki 1/8 10-719 Olsztyn
e-mail:marzenna.olszewska@uwm.edu.pl

Abstract. The aim of the study was to determine the effects of different proportions of *Medicago media* Pers. in mixtures with *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus on the yield of aboveground biomass, protein yield and relative chlorophyll content in festulolium leaves. The study was carried out in 2011-2013. A strict field experiment was conducted at the Educational and Research Station of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland), on mineral soil of quality class IVa and very good rye complex. Pure-sown festulolium and festulolium in mixtures with hybrid alfalfa were investigated. The experimental factor was a varied proportion (30, 50, 70%) of alfalfa seeds in the mixtures. The results demonstrated that the proportion of alfalfa in mixtures increased gradually in subsequent years, but its share in the aboveground biomass was greater to the percentage of seeds sown. Alfalfa introduced as a component of the mixtures increased the relative chlorophyll content in festulolium leaves, but no significant differences were found between plots with 30 and 50% proportions of alfalfa. The mixtures gave significantly higher yields when compared to pure-sown festulolium. Depending on the proportion of alfalfa in the mixtures, the yield was about 40 to 46% higher and more reliable in the study years. The introduction of alfalfa to the mixtures caused a significant 61-80% increase in protein yield per area unit as compared to pure-sown festulolium. The high values of the correlation coefficients demonstrate that the leaf greenness index is an important predictor of plant yield and protein yield.

Key words: *Festulolium braunii*, *Medicago media*, leaf greenness (SPAD), dry matter yield, protein yield