

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce
e-mail: laki@uph.edu.pl

JACEK SOSNOWSKI

Kształtowanie się biomasy nadziemnej *Lolium multiflorum* Lam. pod wpływem użyźniacza glebowego

Development of the aboveground biomass of *Lolium multiflorum* Lam.
under the influence of soil's medium amendment

Streszczenie. W celu określenia wpływu użyźniacza glebowego na kształtowanie się biomasy części nadziemnych *Lolium multiflorum* Lam. (odmiana Gaza) 5 kwietnia 2009 r. w pierścieniach poliuretanowych założono doświadczenia z uprawą tego gatunku. Pierścienie o średnicy 36 cm i wysokości 40 cm, wkopano na głębokości 30 cm i wypełniono glebą. Następnie do każdego z nich wysiano 8 nasion. Po skielkowaniu, gdy siewki osiągnęły fazę 2–3 liści, dokonano selekcji negatywnej, usuwając z każdego pierścienia po 4 najsłabsze rośliny i wprowadzono czynnik doświadczalny w postaci następujących kombinacji nawozowych: kontrola – bez nawożenia, NPK – roczne dawki 0,6 g N · pierścień⁻¹, 0,25 g P₂O₅ · pierścień⁻¹ i 0,9 g K₂O · pierścień⁻¹, UG – użyźniacz glebowy w formie 0,25% roztworu i dawce 3,7 cm³ · pierścień⁻¹, UG + NPK – połączone dawki jak dla kombinacji NPK i UG. Pełny okres, trzykośnego użytkowania obiektów eksperymentalnych przypadła na lata 2009 i 2010. W tym okresie szczegółowymi badaniami objęto plon biomasy nadziemnej (g s.m. · pierścień⁻¹), liczbę pędów (szt. · pierścień⁻¹), długość (cm) i szerokość blaszki liściowej (mm) oraz indeks zieloności liści (SPAD). Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej za pomocą analizy wariancji. Łączenie nawożenia mineralnego z użyźniaczem glebowym spowodowało istotny wzrost plonu suchej masy roślin, wartości SPAD i liczby pędów zarówno w stosunku do obiektu kontrolnego, jak i obiektów zasilanych tylko mineralnie lub tylko użyźniaczem. Natomiast długość i szerokość podstawy blaszki liściowej ulegała zróżnicowaniu jedynie w odniesieniu do kontroli.

Słowa kluczowe: *Lolium multiflorum* Lam., plon biomasy nadziemnej, liczba pędów, użyźniacz glebowy, SPAD

WSTĘP

Gatunki z rodzaju *Lolium* charakteryzują się dużą zdolnością plonowania i dużą wartością pokarmową [Kozłowski i Kukułka 1981, Falkowski i in. 1985]. Zdaniem Janickiej i in. [2001], największe przyrosty dobowe, niezależnie od poziomu nawożenia, osiąga życica wielokwiatowa. Ponadto gatunek ten, charakteryzujący się szybkim tempem wzrostu i rozwoju zwłaszcza w roku siewu, szybko i równomiernie regeneruje się po użytkowaniu, co predysponuje go do wykorzystywania w intensywnej uprawie na przemianach użytkach zielonych. Wcześniejsze prace dotyczące *Lolium multiflorum* Lam. odnoszą się do jego cech anatomicznych, morfologicznych i fitochemicznych, a także zróżnicowania cech użytkowych w obrębie odmian [Łyszczarz i in. 1997, Janicka i in. 2001]. Badano również reakcję tej rośliny na stresowe warunki pogodowe, zróżnicowany poziom nawożenia azotem, wermikompostem oraz osypywanie się ziarniaków pod wpływem środków sterujących dojrzewaniem roślin [Serin i in. 1996, Kalembasa i Symanowicz 1999, Czyż i in. 2001, Stypiński i in. 2001, Kalembasa 2004, Ilknur i in. 2008, Goliński i in. 2010]. Brakuje jednak opracowań dotyczących upraw życicy wielokwiatowej zasilanych preparatami mikrobiologicznymi. Dlatego też celem badań było określenie wpływu użyźniacza glebowego na kształtowanie się biomasy części nadziemnych *Lolium multiflorum* Lam., co pozwoliło określić jego przydatność do zasilania gleby pod zasiewy tego gatunku.

MATERIAŁ I METODY

Badania z uprawą *Lolium multiflorum* Lam. (odmiana Gaza) przeprowadzono w pierścieniach poliuretanowych w 4 powtórzeniach, na obiekcie doświadczalnym Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni UPH w Siedlcach (współrzędne geograficzne: 52.169°N, 22.280°E). Pierścienie o średnicy 36 cm i wysokości 40 cm wkopano na głębokość 30 cm i wypełniono materiałem glebowym należącym do gleb rzędu kulturoziemnych, typu hortisoli, wytworzonych z piasku gliniastego (tab. 1).

Tabela 1. Skład granulometryczny materiału glebowego stanowiącego podłoże pod doświadczenie
Table 1. Granulometric composition of soil material existing as subsoil in experiment

Procentowy udział frakcji ziemistych (średnica w mm) Percentage share of earth fractions (diameter in mm)								
1–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,06	0,06–0,002	< 0,002	Suma frakcji Sum of fraction of fraction 0,1–0,02	Suma frakcji Sum of fraction of fraction < 0,02	Grupa granulometryczna Granulometric group
76	9	5	4	4	2	14	10	psg

Na podstawie analizy wykonanej w Okręgowej Stacji Chemicznej w Wesolej stwierdzono, że gleba w pierścieniach odznaczała się odczynem obojętnym (tab. 2), średnio wysokim poziomem próchnicy, bardzo wysoką zawartością fosforu, wysoką magnezu oraz średnią przyswajalnych form potasu, azotu ogólnego, azotanowego i amonowego.

Do każdego z pierścieni (5 kwietnia 2009 roku) wysiano 8 nasion badanego gatunku trawy. Po skiełkowaniu ziarniaków, gdy siewki osiągnęły fazę 2–3 liści, dokonano selek-

cji negatywnej, usuwając po 4 najsłabsze rośliny i wprowadzono czynnik doświadczalny w postaci następujących kombinacji nawozowych:

- kontrola – bez nawożenia,
- NPK – nawożenie mineralne w dawkach rocznych 0,6 g N·pierścień⁻¹, 0,25 g P₂O₅·pierścień⁻¹ i 0,9 g K₂O·pierścień⁻¹,
- UG – użyźniacz glebowy w formie 0,25% roztworu i dawce 3,7 cm³·pierścień⁻¹,
- UG + NPK – łączone dawki jak dla kombinacji NPK i UG.

Tabela 2. Skład chemiczny materiału glebowego stanowiącego podłoże pod doświadczenie
Table 2. Chemical composition of soil as a subsoil in experiment

pH	Zawartość składników przyswajalnych w mg·100 g ⁻¹ gleby Content of available components in mg·100 g ⁻¹ of soil			Zawartość w % Content in %		Zawartość w mg/kg s.m. Content mg kg ⁻¹ DM	
	w KCl in KCl	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	N-og N-total	próchnica humus	N-NO ₃
6,99	90,0	19,0	8,4	0,18	3,78	10,10	7,47
Niepewność wyników – Results uncertainty*							
± 3%	±20 %	±20 %	±20%	±20%	±17%	±22%	±25%

*Niepewność rozszerzona obliczana z użyciem współczynnika rozszerzenia 2, co daje poziom ufności 95% – Widened uncertainty calculated with using of widen index 2, what gives the level 95%

Nawożenie azotowe (34% saletra amonowa) i potasowe (60% sól potasowa) w kombinacjach NPK i UG + NPK zastosowano w trzech dzielonych dawkach, natomiast fosforowe (46% superfosfat potrójny) w jednorazowej dawce wysianej wczesną wiosną. Z kolei roztwór użyźniacza glebowego, którego skład przedstawia tabela 3, wykorzystano do jednorazowego podlewania roślin w fazie strzelania w źdźbło trawy.

Okres pełnego trzykośnego użytkowania obiektów doświadczalnych przypadła na lata 2009 i 2010. W tym czasie szczegółowymi badaniami objęto:

- plon biomasy nadziemnej (g s.m. · pierścień⁻¹),
- liczbę pędów (szt. · pierścień⁻¹),
- długość blaszki liściowej (cm),
- szerokość podstawy blaszki liściowej (mm),
- indeks zieloności liścia (SPAD).

Pomiaru długości blaszki liściowej i jej szerokości u podstawy dokonano na 10 losowo wybranych liściach pochodzących z każdego obiektu doświadczalnego w fazie kłoszenia trawy. Na tych samych blaszkach liściowych, przy użyciu urządzenia SPAD-502 Spektrum Technologies, w 10 powtórzeniach przeprowadzono pomiar SPAD.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej, wykonując analizę wariancji. Zróżnicowanie średnich weryfikowano testem Tukeya przy poziomie istotności $p \leq 0,05$.

Warunki pogodowe obszaru prowadzenia badań były typowe dla IX wschodniej dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski [Radomski 1977]. Średnia roczna temperatura powietrza wahała się w granicach 6,7–6,9°C, a w okresie letnim średnia dobową temperatura wynosiła 15°C. Opady roczne kształtowały się na poziomie 550–650 mm, przy czym nie były one częste, lecz obfite. Okres wegetacyjny najczęściej rozpoczynał się w pierwszej dekadzie kwietnia i kończył w trzeciej października, a więc trwał od 200 do 220 dni.

Tabela 3. Skład użyźniacza glebowego użytego w eksperymencie [Sosnowski i Jankowski 2010]
 Table 3. Composition of soil's medium amendment used in experiment
 [Sosnowski and Jankowski 2010]

Zawartość makro- i mikroelementów, mg · l ⁻¹ Content macro and microelements, mg · l ⁻¹						Mikroorganizmy Microorganisms
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Na	Mn	
1200	500	3500	100	200	0,3	bakterie kwasu mlekowego – lactic acid bacteria, bakterie fotosyntetyczne – photosynthetic bacteria <i>Azotobacter</i> , <i>Pseudomonas</i> , drożdże – yeasts, promieniowce – actinomycetes

Tabela 4. Wartość współczynnika hydrometrycznego Sielianinowa w poszczególnych miesiącach okresu wegetacyjnego i latach użytkowania

Table 4. Value of hydrometrical index of Sielianinow in individual months of vegetation period and study years

Rok badań Study years	Miesiąc – Month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2009	1,03	2,24	1,03	1,26	1,36	1,01	1,73
2010	0,40	2,21	1,19	1,18	1,79	2,81	0,53

K < 0,5 silna posucha – high drought; 0,51–0,69 posucha – drought; 0,70–0,99, słaba posucha – weak drought; K > 1 brak posuchy – no drought

Dane meteorologiczne z lat prowadzenia badań uzyskano ze Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Siedlcach. Natomiast w celu określenia czasowej i przestrzennej zmienności elementów meteorologicznych oraz ich wpływu na przebieg wegetacji roślin, obliczono współczynnik hydrometryczny Sielianinowa [Bac i in. 1993], którego wartości dla poszczególnych miesięcy i lat badań przedstawiono w tabeli 4. Najkorzystniejszym rozkładem i wielkością opadów, przy optymalnych temperaturach powietrza przypadających na okres wegetacyjny roślin, charakteryzował się rok 2009. W tym okresie nie występowały miesiące posuszne. Z kolei w kolejnym roku prowadzenia eksperymentu odnotowano posuchę i silną posuchę.

WYNIKI I DYSKUSJA

Olszewska i in. [2001] oraz Gutmane i Adamovich [2006] twierdzą, że efektem właściwego odżywiania roślin uprawnych jest wielkość i wierność uzyskiwanych plonów. Niektórzy autorzy [Serin i in. 1996, Łyszczarz i in. 1997, Kalembasa 2004], *Lolium multiflorum* zaliczają do traw o dość stabilnym i wysokim poziomie plonowania, zwłaszcza w roku siewu. Analiza otrzymanych wyników wskazuje, że niezależnie od roku badań istotnie największym plonem odznaczały się uprawy prowadzone w pierścieniach nawożonych mineralnie i dodatkowo zasilane użyźniaczem glebowym (tab. 5). Średnia wartość plonu dla tych obiektów była o ok. 17,5% większa od średniej dla obiektów kontrolnych i wynosiła 101,06 g s.m. · pierścień⁻¹. Zastosowanie samego użyźniacza lub

nawożenia mineralnego również spowodowało istotną wyższą plonu (średnio o ok. 10% w stosunku do kontroli). Należy także podkreślić, iż kombinacje NPK i UG w całym cyklu badawczym nie różnicowały istotnie omawianej cechy.

Tabela 5. Plon biomasy nadziemnej (g s.m. · pierścień⁻¹) *Lolium multiflorum* w zależności zastosowanego nawożenia i roku badań (suma z pokosów)
Table 5. Yield of above ground biomass (g DM · ring⁻¹) of *Lolium multiflorum* in depend on used fertilization and study years (sum from cuts)

Rok badań Study years	Nawożenie – Fertilization				średnia mean
	kontrola control	NPK	UG	UG + NPK	
2009	85,46	92,61	95,83	103,21	94,27
2010	81,19	94,63	90,03	98,92	91,19
Średnia Mean	83,32	93,62	92,93	101,06	
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:					
nawożenia – fertilization (A)		– 7,41			
roku badań – study year (B)		– 3,02			
współdziałanie – interaction:					
A × B		– 6,18			

Na strukturę masy nadziemnej duży wpływ wywiera długość i szerokość blaszki liściowej [Staniak 2006] oraz liczba i obfitość ulistnienia pędów traw. Cechy te są bardzo ważne ze względów paszowych, gdyż gatunki o ponad 50% udziale blaszek liściowych w strukturze plonu postrzegane są jako cenne trawy pastewne [Kozłowski i Kukułka 1981, Falkowski i in. 1985, Staniak 2006] zawierające większą ilość białka.

Przeprowadzone badania wykazały duże zróżnicowanie wartości powyższych cech (liczby pędów, długości i szerokości blaszek liściowych) w obrębie kombinacji doświadczalnych. Z danych przedstawionych w tabeli 6 wynika, że niezależnie od roku badań istotnie największa liczba pędów (202,27 szt. · pierścień⁻¹) wystąpiła na obiektach z użyźniaczem glebowym w połączeniu z nawożeniem mineralnym.

Na uwagę zasługuje również fakt, że wartość tej cechy dla kombinacji tylko NPK i tylko UG nie ulegała istotnemu zróżnicowaniu i wynosiła ok. 178 szt. na pierścień. Z kolei długość i szerokość blaszki liściowej (tab. 7–8) przy każdym rodzaju nawożenia (z wyjątkiem kontroli) była porównywalna.

Podczas całego okresu badań zastosowane nawożenie istotnie zwiększało wartości SPAD w liściach życicy wielokwiatowej. Pomiar indeksu zieloności blaszki liściowej wykazały, że istotnie większą ilością barwników chlorofilowych w liściach odznaczały się rośliny uprawiane na obiektach nawożonych mineralnie i zasilanych dodatkowo użyźniaczem (tab. 9). Średnie wartości SPAD dla tych obiektów były o ok. 27% większe niż dla kontroli. Zastosowanie tylko użyźniacza lub tylko nawożenia mineralnego nie różnicowało istotnie wartości tej cechy.

Tabela 6. Liczba pędów (szt.·pierścień⁻¹) *Lolium multiflorum* w zależności od zastosowanego nawożenia i roku badań (średnia dla pokosów)
 Table 6. Number of shoots (no· ring⁻¹) of *Lolium multiflorum* in depend on used fertilization and study years (mean for cuts)

Rok badań Study years	Nawożenie – Fertilization				
	kontrola control	NPK	UG	UG + NPK	średnia mean
2009	152,54	172,66	177,89	202,78	177,46
2010	130,88	178,09	184,56	201,76	173,82
Średnia – Mean	141,71	175,37	181,22	202,27	
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:					
nawożenia – fertilization (A)		– 20,19			
roku badań – study year (B)		– n.i.			
współdziałanie – interaction: A × B		– 21,14			

Tabela 7. Długość blaszki liściowej (cm) *Lolium multiflorum* w zależności od zastosowanego nawożenia i roku badań (średnia dla pokosów)
 Table 7. Leaf blade length (in cm) of *Lolium multiflorum* in depend on used fertilization and study years (mean for cuts)

Rok badań Study years	Nawożenie – Fertilization				
	kontrola control	NPK	UG	UG + NPK	średnia mean
2009	22,05	29,40	29,33	29,25	27,50
2010	24,93	27,15	27,21	28,26	26,88
Średnia – Mean	23,49	28,27	28,27	28,75	
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for :					
nawożenia – fertilization (A)		– 4,69			
roku badań – study year (B)		– n.i.			
współdziałanie – interaction: A × B		– 5,08			

Tabela 8. Szerokość podstawy blaszki liściowej (mm) *Lolium multiflorum* w zależności od zastosowanego nawożenia i roku badań (średnia dla pokosów)

Table 8. Width of leaf blade base (in mm)) of *Lolium multiflorum* in depend on used fertilization and study years (mean for cuts)

Rok badań Study years	Nawożenie – Fertilization				
	kontrola control	NPK	UG	UG + NPK	średnia mean
2009	6,24	7,18	7,48	7,45	7,08
2010	6,04	7,26	7,00	7,31	6,90
Średnia – Mean	6,14	7,22	7,24	7,38	
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:					
nawożenia – fertilization (A)		– 1,06			
roku badań – study year (B)		– n.i.			
współdziałanie – interaction: A × B		– 0,92			

Tabela 9. Indeks zieloności liścia (SPAD) *Lolium multiflorum* w zależności od zastosowanego nawożenia i roku badań (średnia dla pokosów)
Table 9. Leaf greenness index (SPAD) of *Lolium multiflorum* in depend on used fertilization and study years (mean for cuts)

Rok badań Study years	Nawożenie – Fertilization				średnia mean
	kontrola control	NPK	UG	UG + NPK	
2009	36,13	43,33	38,41	46,17	41,01
2010	31,58	38,68	40,52	47,31	39,52
Średnia Mean	33,85	41,00	39,46	46,74	
NIR _{0,05} dla – LSD _{0,05} for:					
nawożenia – fertilization (A)		– 5,48			
roku badań – study year (B)		– 1,42			
współdziałanie – interaction: A × B		– 4,28			

Dodatni wpływ nawożenia na koncentrację barwników chlorofilowych odnotowano w wielu badaniach przeprowadzonych w Polsce i za granicą [Wood i in. 1992, Uzik i Zofajova 2000, Fotyma 2002, Machul 2003, Zielewicz 2005]. Można zatem przyjąć, że wartość SPAD jest miarodajną cechą służącą ocenie skuteczności stosowanego nawożenia. Jednocześnie trzeba zauważyć, że poziom chlorofilu w liściach zmieniał się w latach badań i był najwyższy w 2009 r., co należy wytłumaczyć przebiegiem warunków atmosferycznych. Wpływ pogody na zwiększenie poziomu chlorofilu wykazały również badania Michałka i Sawickiej [2005] oraz Olszewskiej [2006, 2008].

WNIOSKI

1. Połączenie użyźniacza glebowego i nawożenia mineralnego spowodowało istotną wyżkę plonu suchej masy roślin zarówno w stosunku do obiektów kontrolnych, jak i zasilanych tylko mineralnie lub mikrobiologicznie.

2. Zastosowane kombinacje nawozowe przyczyniły się do zwiększenia liczby pędów, długości blaszek liściowych i szerokości ich podstawy. Jedynie w przypadku liczby pędów najlepszy efekt zanotowano u roślin zasilanych łącznie użyźniaczem glebowym i nawożeniem mineralnym.

3. Największymi wartościami SPAD odznaczały się rośliny nawożone mineralnie i zasilane dodatkowo użyźniaczem glebowym.

4. Przeprowadzone badania wykazały przydatność użyźniacza glebowego do zasilania upraw *Lolium multiflorum* Lam. zwłaszcza w połączeniu z nawożeniem mineralnym.

PIŚMIENNICTWO

- Bac S., Koźmiński C., Rojek M., 1993. Agrometeorologia. PWN, Warszawa, 32–33.
Czyż H., Kitzczak T., Trzaskoś M., 2001. Wpływ wermikompostu na plon i skład chemiczny życicy wielokwiatowej (*Lolium multiflorum*). Pam. Puł. 125, 21–26.
Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 1985. Cechy jakościowe charakterystyczne *Lolium multiflorum*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 293, 139–149.

- Fotyma E., 2002. Zróżnicowanie odmianowe zawartości chlorofilu w liściach zbóż ozimych. Pam. Puł. 130, 171–178.
- Goliński P., Katańska-Kaczmarek A., Golińska B., Mikulski W., 2010. Wpływ środków sterujących procesem dojrzewania roślin na osypywanie ziarniaków *Lolium multiflorum*. Post. Ochr. Roś. 50 (2), 785–788.
- Gutmane I., Adamovich A., 2006. Persistency and productivity aspects of *Festulolium* and *Lolium* × *boucheanum* swards. IX ESA Congress Book of Proceedings, European Society for Agronomy. Pulawy, Poland, 105–106.
- Ilknur A., Tosun M., Suleyman S., 2008. Comparison of agronomic characters of *Festulolium*, *Festuca pratensis* huds. and *Lolium multiflorum* Lam. genotypes under high elevation conditions in turkey Bangladesh. J. Bot. 37(1), 1–6.
- Janicka M., Stypiński P., Ilavska I., 2001. Tempo wzrostu i rozwoju dwóch tetraploidalnych odmian *Lolium multiflorum* i jednej odmiany *Lolium perenne*. Pam. Puł. 125, 243–252.
- Kalembasa D., 2004. Wykorzystanie fosforu z wermikompostów przez życię wielokwiatową (*Lolium multiflorum* Lam.). Annales UMCS, Sec. E, Agricultura, 59, 4, 1905–1910.
- Kalembasa S., Symanowicz B. 1999. Wpływ nawożenia mineralnego, mieszanin osadów pościekowych z korą i trocinami na plonowanie i skład chemiczny *Lolium multiflorum* Lam. Fol. Univ. Agric. Stetin., Agricultura, 77, 129–134.
- Kozłowski S., Kukułka I., 1981. Ocena jakościowa życicy wielokwiatowej na podstawie cech anatomicznych, morfologicznych i fitochemicznych. Biul. Oc. Odm. 9(1–2), 141–149.
- Łyszczarz R., Dembek R., Sikora J., Zimmer-Grajewska M., 1997. Zróżnicowanie cech użytkowych odmian *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451, 213–219.
- Machul M., 2003. Wyznaczenie optymalnego zaopatrzenia kukurydzy w azot za pomocą testu SPAD. Pam. Puł. 133, 97–113.
- Michałek W., Sawicka B., 2005. Zawartość chlorofilu i aktywność fotosyntetyczna średnio późnych odmian ziemniaka w warunkach pola uprawnego w środkowo-wschodniej Polsce. Acta Agrophysica 6 (1), 183–195.
- Olszewska M., 2006. Wpływ nawożenia azotem na przebieg procesów fizjologicznych, indeks zieloności liścia oraz plonowanie kupkówki pospolitej i życicy trwałej. Łąk. Pol., 9, 151–160.
- Olszewska M., Grzegorzczak S., Alberski J., 2001. Wpływ terminu zbioru na plonowanie i wartość paszową *Festulolium braunii*. Pam. Puł. 125, 301–306.
- Olszewska M., 2008. Produkcyjność *Festulolium braunii* (K. Richt.) A. Camus i *Festuca pratensis* L. uprawianych w mieszkach z *Lotus corniculatus* L. na tle zróżnicowanego nawożenia azotem. Acta Sci. Pol., Agricultura 7(2), 101–114.
- Radomski C., 1977. Agrometeorologia. PWN Warszawa, 374–383.
- Serin, Y., Tan M., Şeker H., 1996. The effect of nitrogen fertilization and seed rate on the hay and crude protein yield and crude protein content of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). Türkiye 3. Meadow – Rangeland and Forage Crops Rangelands Congressm, Erzurum, 732–738.
- Staniak M., 2006. Ocena cech morfologiczno-biologicznych *Festulolium* odmiana Felopa w warunkach zróżnicowanego terminu zbioru pierwszego odrostu. Łąk. Pol., 9, 205–210.
- Stypiński P., Janicka M., Rataj D. 2001. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na plonowanie wybranych gatunków i odmian traw. Pam. Puł. 125, 13–20.
- Uzik M., Zofajova A., 2000. Chlorophyll and nitrogen content in leaves of winter wheat at different genotypes and fertilization. Rostlinna Vyroba – UZPI, 46 (6), 237–244.
- Wood C.W., Reeves D.W., Duffield R.R., Edmisten K.L., 1992. Field chlorophyll measurements for evolution of corn nitrogen status. J. Plant Nutr., 15(4), 487–500.
- Zielewicz W., 2005. Reakcja *Holcus lanatus* na trudne warunki siedliskowe. Łąk. Pol., 8, 237–247.
- Sosnowski J., Jankowski K., 2010. Wpływ użyźniacza glebowego na skład florystyczny i plonowanie mieszanek kostrzycy Brauna z koniczyną łąkową i lucerną mieszańcową. Łąk. Pol. 13, 157–166.

Summary. The aim of this study was to determine the effect of soil's medium amendment on the formation of biomass of aboveground parts of *Lolium multiflorum* Lam. Therefore, on April the 5th in 2009 in the polyurethane rings, an experiment with *Lolium multiflorum* Lam. – Gaza variety was established. Rings with 36 cm diameter and 40 cm height were embed at the depth of 30 cm and filled with soil material. Then, eight seeds of the tested grass species were sown into each ring. After germination, when the seedlings reached the 2–3 leaves stage, a negative selection was made by removing 4 weakest plants from each ring. The experimental factor in the form of the following combinations of fertilizer was: control-no fertilizer, NPK – the annual doses of 0.6 g N ring⁻¹, 0.25 g of P₂O₅ ring⁻¹ and 0.9 g K₂O ring⁻¹, UG – soil's medium amendment at a dose of 3.7 cm³ ring⁻¹ as a 0.25% solution, UG + NPK – in the combined doses as for the combination NPK and UG. The experiment was carried out in 2009 and 2010. A detailed study included: aboveground biomass yield (g DM ring⁻¹), the number of shoots (no ring⁻¹), leaf length (cm), width of leaf blade base (mm), leaf greenness index (SPAD). The obtained results were evaluated statistically by using the analysis of variance for multivariate experiments. Combining mineral fertilization with the soil's medium amendment resulted in a significant increase of the dry matter yield of plants, the value of SPAD and the number of shoots, relative to control objects as well as those supplied only with the soil's medium amendment or mineral fertilization. On the other hand, the length and width of the leaf blade base underwent differentiation only with respect to control.

Key words: *Lolium multiflorum* Lam., yield of aboveground biomass, number of shoots, soil's medium amendment, SPAD