

WPŁYW ZRÓŻNICOWANYCH DAWEK PODŁOŻA PO PRODUKCJI PIECZARKI NA ASPEKT OGÓLNY I KOLORYSTYKĘ MURAW TRAWNIKOWYCH

BEATA WIŚNIEWSKA-KADZAJAN

*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

laki@uph.edu.pl

Synopsis. Do nawożenia zarówno użytków zielonych jak i muraw trawnikowych można wykorzystać odpady z uprawy pieczarek. Celem pracy było określenie wpływu podłoża popieczarkowego na aspekt ogólny i kolorystykę muraw trawnikowych o zróżnicowanym udziale życicy trwałej. Doświadczenie polowe założono w roku 2004 na terenie obiektu rolniczego Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Czynnikiem badawczym w doświadczeniu były: 1) zróżnicowane dawki podłoża popieczarkowego, 2) rodzaj mieszanki trawnikowej o zróżnicowanym składzie gatunkowym i udziale życicy trwałej. W ciągu dwóch lat badań (2005 i 2006 rok) oceniano wpływ nawożenia podłożem popieczarkowym w różnych dawkach na aspekt ogólny i kolorystykę muraw trawnikowych z różnych mieszanek traw. Oceny aspektu ogólnego i kolorystyki dokonano według metodyki IHAR, stosując 9° skalę bonitacyjną, w której 9 oznacza najwyższą wartość cechy. Z przeprowadzonych badań wynika, że aspekt ogólny i kolorystyka badanych muraw trawnikowych były istotnie zróżnicowane pod wpływem zróżnicowanych dawek podłoża popieczarkowego. Ponadto uzyskane wyniki wyraźnie wskazują, że na badane cechy muraw trawnikowych duży wpływ miały warunki pogodowe, które w drugim roku prowadzenia obserwacji (2006) były znacznie bardziej niekorzystne niż w roku pierwszym (2005). Pozytywne oddziaływanie odpadu popieczarkowego zarówno na aspekt ogólny jak i kolorystykę muraw trawnikowych wskazuje na możliwość wykorzystania tego odpadu do zasilania różnego rodzaju muraw trawnikowych.

Słowa kluczowe – *key words*: murawy trawnikowe – *turf lawns*, podłoże popieczarkowe – *mushrooms substrate*, życica trwała – *perennial ryegrass*, aspekt ogólny – *general aspect*, kolorystyka – *color*.

WSTĘP

Ważnym kryterium oceny muraw trawnikowych jest m.in. ocena aspektu ogólnego i kolorystyki (barwy) roślin. Zdaniem Kozłowskiego i in. [1998] cechy te w najwyższym stopniu determinują wizualną ocenę trawników. Niekorzystne warunki wilgotnościowe oraz niedostateczna zawartość składników pokarmowych w glebie mogą spowodować znaczne obniżenie atrakcyjności trawnika. Jednym ze sposobów utrzymania muraw trawnikowych w dobrej kondycji może być stosowanie odpowiednich substancji nawozowych. Obok powszechnie stosowanych różnorodnych nawozów mineralnych coraz częściej wykorzystuje się odpadowe materiały organiczne różnego pochodzenia, m.in. odpady po produkcji pieczarek (podłoża popieczarkowe).

W ostatnich latach Polska należy do potentatów w produkcji pieczarek, a ilość wytworzonych odpadów popieczarkowych wynosi 1500 tys. ton. W tej sytuacji stwarza on poważny problem dla producentów pieczarek, którzy na ogół nie posiadają użytków rolnych, aby je zutylizować.

Podstawową zasadą racjonalnego gospodarowania odpadami organicznymi, których produkcji nie można uniknąć jest ich wykorzystanie. W Polskim ustawodawstwie, zapis ten znalazł swoje odzwierciedlenie w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 roku, która w dużym stopniu nawiązuje do unijnych aktów prawnych, w zakresie gospodarowania odpadami, głównie Dyrektywy Rady 1999/31/EC [Ustawa..., 2001].

Gapiński i Woźniak [1999] oraz Szudyga [2002] podkreślają, że w porównaniu ze świeżym obornikiem podłoże popieczarkowe jest skondensowanym nawozem, bogatym w mikro i makroelementy, a zwłaszcza w azot. Maszkiewicz [2010] podaje, że w zużytym podłożu (popieczarkowym) zawartość makroelementów wynosi ($\text{kg}\cdot\text{t}^{-1}$): azotu – 8,0; fosforu – 2,5; potasu – 9,7; magnezu – 2,1; siarki – 5,0; wapnia – 22; sodu – 0,8 oraz mikroelementów ($\text{g}\cdot\text{t}^{-1}$): manganu – 118, miedzi – 15, cynku – 86, boru – 12. Zaletą podłoża popieczarkowego, wykorzystywanego w ogrodnictwie czy rolnictwie, jest duża przyswajalność zawartych w nim składników mineralnych przez rośliny w dwóch pierwszych latach [Gapiński i Woźniak 1999].

Podłoże popieczarkowe jako nawóz organiczny stosowane w takiej samej dawce jak obornik, wnosi do gleby większe ilości makroskładników takich jak fosfor, potas, wapń i magnez [Adamski 2005]. Zużyte podłoże popieczarkowe jest potencjalnie dobrym materiałem nawozowym i szczególnie cennym źródłem substancji organicznej [Niżewski i in. 2006, Wiśniewska-Kadżajan 2012a, 2012b]. Podłoże popieczarkowe jest sypkie, co ułatwia wymieszanie go z glebą, bez względu na wielkość dawki i termin stosowania. Z tego powodu może on być użyty z dobrym skutkiem na łąki i trawniki [Jankowski i in. 2004, 2005, Loschinkohl i Bohem 2001, Maszkiewicz 2010, Rak i in. 2001]. Zużyte podłoże nie jest więc bezużytecznym odpadem i trzeba je odpowiednio wykorzystać [Salomez i in. 2009].

Celem pracy było określenie wpływu różnych dawek podłoża po uprawie pieczarki na aspekt ogólny i kolorystykę pięciu mieszanek traw o różnej liczbie komponentów i zróżnicowanym udziale życicy trwałej.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe założono w roku 2004 na terenie obiektu doświadczalnego Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach ($52^{\circ}17' \text{ N}$, $22^{\circ}28' \text{ E}$), w trzech powtórzeniach. W przeprowadzonym doświadczeniu, założonym w układzie split-plot, na poletkach o powierzchni 3 m^2 zastosowano następujące czynniki badawcze:

- nawożenie organiczne podłożem popieczarkowym w zróżnicowanych dawkach: D_0-0 , D_1-2 , D_2-4 , D_3-6 ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$);
- rodzaj mieszanki trawnikowej (M1, M2, M3, M4 i M5), o różnej liczbie komponentów i zróżnicowanym udziale życicy trwałej (odpowiednio: 80, 60, 40, 20 i 40%).

Szczegółowy skład wykorzystanych w badaniach mieszanek traw o zróżnicowanym procentowym udziale *Lolium perenne* przedstawiono w tabeli 1.

Pod względem zawartości składników nawozowych (NPK) odpad popieczarkowy zastosowany w doświadczeniu zawierał (w suchej masie): $14,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ azotu, $2,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ fosforu i $5,0 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ potasu. Zawartość suchej masy w zastosowanym podłożu popieczarkowym wynosiła 36%. Na wszystkich obiektach doświadczalnych zastosowano również nawożenie mineralne w postaci szybko działającego nawozu Pokon o zawartości: N–20%, P–5% i K–7%, który zastosowano w ilości $120 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$, w dwóch jednakowych dawkach wczesną wiosną i latem.

Doświadczenie polowe założono na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego, zaliczanej do działu gleb antropogenicznych, rzędu kulturoziemnych, typu hortisoli [według PTG 2011]. Wartość pH w 0,01 M CaCl wynosiła 6,8, zawartość węgla w związkach

Tabela 1. Skład gatunkowy poszczególnych mieszanek trawnikowych

Table 1. Species composition of some lawn mixtures

Mieszanka <i>Mixture</i>	Skład mieszanki – gatunki traw <i>Grass species</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>	Udział w mieszance <i>Share in mixture</i> (%)
M1	Życica trwała – Perennial ryegrass Kostrzewa czerwona – Red fescue	2	80 20
M2	Życica trwała – Perennial ryegrass Kostrzewa czerwona – Red fescue Kostrzewa trzcinowa – Tall fescue	3	60 30 10
M3	Życica trwała – Perennial ryegrass Kostrzewa czerwona – Red fescue Kostrzewa trzcinowa – Tall fescue	3	40 30 30
M4	Życica trwała – Perennial ryegrass Kostrzewa czerwona – Red fescue Kostrzewa owcza – Sheep's fescue Wiechlina łąkowa – Kentucky bluegrass	4	20 55 15 10
M5	Życica trwała – Perennial ryegrass Kostrzewa czerwona – Red fescue Kostrzewa owcza – Sheep's fescue Wiechlina łąkowa – Kentucky bluegrass Mietlica pospolita – Common bent	5	40 35 10 10 5

organicznych 13,45 g·kg⁻¹ i azotu całkowitego 1,32 g·kg⁻¹, natomiast stosunek C:N wynosił 10,2. Zawartość przyswajalnych form fosforu i potasu mieściła się w granicach średniej zasobności, a przyswajalnego magnezu w granicach zasobności wysokiej.

W 2005 i 2006 roku badań (raz w miesiącu) oceniano aspekt ogólny i kolorystykę muraw trawnikowych będących przedmiotem badań. Oceny aspektu ogólnego dokonywano według metodyki IHAR [Prończuk 1993], a oceny kolorystyki według metodyki COBORU [Domański 1992], dokonywała zawsze ta sama osoba. Stosowano 9° skalę bonitacyjną, w której 9 oznaczało najwyższą wartość badanych cech. W ocenie kolorystyki określeniom słownym przyporządkowano oznaczenia cyfrowe kolorów według katalogu RHS Colour Chart [Domański 1992]:

1 – żółtozielony	144 A, B, C, D
2 – oliwkowozielony	138 A, B, C, D I 137 A, B, C, D
3 – jaskrawozielony	134 A, B, C, D
4 – zielonoszary	133 A, B, C, D
5 – soczystozielony	132 A, B, C, D
6 – zielony	131 A, B, C, D
7 – trawiastozielony	135 A, B, C, D
8 – brunatnozielony	136 A, B, C, D
9 – szmaragdowy	127 A, B, C, D

Dane meteorologiczne z lat 2005–2006 uzyskano ze Stacji Hydrologiczno-Meteorologicznej w Siedlcach. W celu określenia zmienności elementów meteorologicznych oraz oceny ich wpływu na przebieg wegetacji roślin obliczono współczynnik hydrotermiczny (K) Sielianiowa [Bac i in. 1993] dzieląc sumę opadów miesięcznych przez jedną dziesiątą sumy średnich dobowych temperatur dla tego miesiąca (tab. 2).

Tabela 2. Współczynnik hydrotermiczny (K) Sielianiowa w poszczególnych miesiącach okresów wegetacyjnych w latach 2005–2006

Table 2. *Hydrotermical Sielianinow indexes (K) in individual months of vegetation seasons of 2005–2006*

Lata Years	Miesiące – Month						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
2005	0,35	1,94	1,06	1,59	0,49	0,41	0,08
2006	1,18	0,97	0,46	0,24	4,21	0,45	0,74

$K \leq 0,5$ silna posucha – *severe drought*; 0,51 – 0,69 – posucha – *drought*; 0,70 – 0,99 słaba posucha – *poor drought*; $K > 1$ – brak posuchy – *no drought*

Otrzymane wyniki poddano wieloczynnikowej analizie wariancji z wykorzystaniem modelu losowego (synteza z lat), a dla istotnych źródeł zmienności dokonano szczegółowego porównania średnich testem Tukey'a przy poziomie istotności $p \leq 0,05$ [Trętowski i Wójcik 1991].

WYNIKI I DYSKUSJA

Aspekt ogólny i kolorystyka to oceny, które według Prończuka [1993], stanowią podstawowe cechy decydujące o zakwalifikowaniu danego genotypu do traw gazonowych, jak również są to bardzo istotne cechy świadczące o stopniu ich pielęgnacji. Z przeprowadzonych badań wynika (tab. 3), że aspekt ogólny i kolorystyka badanych muraw trawnikowych wykazywały istotne zróżnicowanie pod wpływem zróżnicowanych dawek podłoża popieczarkowego.

Najwyższą ocenę aspektu ogólnego ($7,2^\circ$) uzyskała pięcioskładnikowa mieszanka (M_3) z 40% udziałem życicy trwałej na obiekcie nawożonym podłożem popieczarkowym w największej dawce ($D_3 - 6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$). Najmniejszą wartość tej cechy zanotowano dla mieszanki trójskładnikowej (M_2) z 60% udziałem życicy trwałej na obiekcie kontrolnym. Jankowski i in. [2011] w badaniach z zastosowaniem do gleby hydrożelu, uzyskali podobne, równie wysokie wartości opisujące aspekt ogólny w przypadku mieszanek trawnikowych o identycznym składzie. Obserwując reakcję poszczególnych mieszanek traw na wzrastające dawki podłoża po uprawie pieczarki, największe wartości badanej cechy stwierdzono dla wszystkich badanych mieszanek na obiektach z największą dawką podłoża popieczarkowego ($D_3 - 6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$). Najlepsze wartości oceny aspektu ogólnego badanych muraw trawnikowych na obiektach z największą dawką podłoża popieczarkowego, spowodowane było dużą ilością azotu ($300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) jaką wprowadzono łącznie z dawką $6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$.

Średnio z dwóch lat obserwacji, największą wartość ($6,8^\circ$) obrazującą kolorystykę muraw trawnikowych (kolor zielony) zanotowano dla mieszanki dwuskładnikowej z 80% udziałem życicy trwałej (M_1), na obiekcie z największą dawką podłoża popieczarkowego ($D_3 - 6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$), najmniejszą zaś ($6,0^\circ$) ta sama mieszanka na obiekcie kontrolnym. Wartości oceny kolorystyki

Tabela 3. Aspekt ogólny i kolorystyka muraw trawnikowych w zależności od rodzaju mieszanki i dawki odpadu popieczarkowego (średnia pomiarów z lat 2005–2006)

Table 3. General aspect and color of turf lawns in depend on the kind of mixture and dose of mushroom's refuse (mean from years 2005–2006)

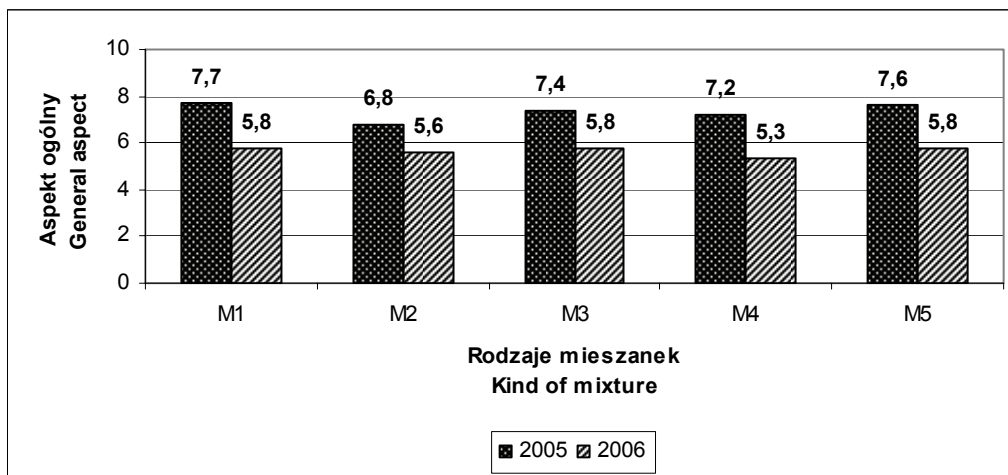
Dawka podłoża popieczarkowego (kg·m ⁻²) <i>Dose of mushroom substrate (kg·m⁻²)</i> (A)	Rodzaj mieszanki – <i>Kind of mixture</i> (B)					Średnia <i>Mean</i>
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	
	Aspekt ogólny – <i>General aspect</i>					
D ₀	6,6	5,8	6,3	6,4	6,4	6,3
D ₁	6,6	6,3	6,6	6,4	6,7	6,5
D ₂	6,8	6,4	6,7	6,8	7,0	6,7
D ₃	6,9	6,8	6,9	7,0	7,2	7,0
Średnia – <i>Mean</i>	6,7	6,3	6,6	6,6	6,8	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A – 0,5; B – r.n.; AxB – r.n.						
	Kolorystyka – <i>Color</i>					
D ₀	6,0	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2
D ₁	6,4	6,2	6,2	6,2	6,4	6,3
D ₂	6,6	6,3	6,2	6,4	6,6	6,4
D ₃	6,8	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6
Średnia – <i>Mean</i>	6,4	6,3	6,2	6,3	6,4	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} : A – 0,3; B – r.n.; AxB – r.n.						

D₀ – bez nawożenia – *without fertilization*, D₁ – 2 kg·m⁻², D₂ – 4 kg·m⁻², D₃ – 4 kg·m⁻²M₁ – objaśnienia w tabeli 1 – *explanations in table 1*r.n. – różnica nieistotna – *non significant differences*

wykazywały podobną tendencję jak wartości opisujące aspekt ogólny. Największe wartości opisujące kolorystykę uzyskały badane murawy trawnikowe na największych dawkach podłoża po produkcji pieczarki (D₃ – 6 kg·m⁻²). Procentowy udział życicy trwałej w badanych mieszankach trawnikowych nie wpłynął jednoznacznie na kolorystykę badanych mieszanek trawnikowych.

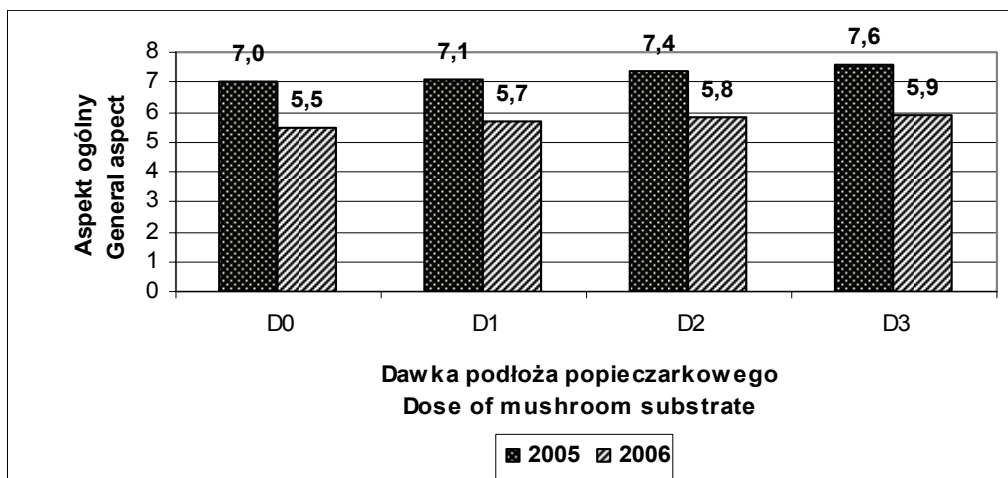
Porównując otrzymane wartości opisujące (średni z dawek) aspekt ogólny w ciągu dwóch lat prowadzenia obserwacji, stwierdzono istotnie wyższe wartości badanej cechy w pierwszym jak i drugim roku badań dla badanych mieszanek trawnikowych (rys. 1a). W pierwszym (2005) roku badań największą wartość aspektu ogólnego (7,7°) badanych muraw trawnikowych zanotowano dla mieszanki dwuskładnikowej z 80% udziałem życicy trwałej (M₁) i nieco mniejszą (7,6°) dla mieszanki pięcioskładnikowej z życicą trwałą stanowiącą 40% (M₅); najmniejszą (6,8°) dla mieszanki trójskładnikowej z życicą trwałą w 60% (M₂). W drugim (2006) roku prowadzenia obserwacji największe wartości badanej cechy (5,8°) stwierdzono również dla mieszanki dwuskładnikowej z życicą trwałą w ilości 80% (M₁), dla mieszanki trójskładnikowej (M₃) z 40% udziałem życicy trwałej i dla mieszanki pięcioskładnikowej (M₅) w której życica

a)



$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$: 2005 – 0,27; 2006 – 0,31

b)



$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$: 2005 – 0,26; 2006 – 0,26

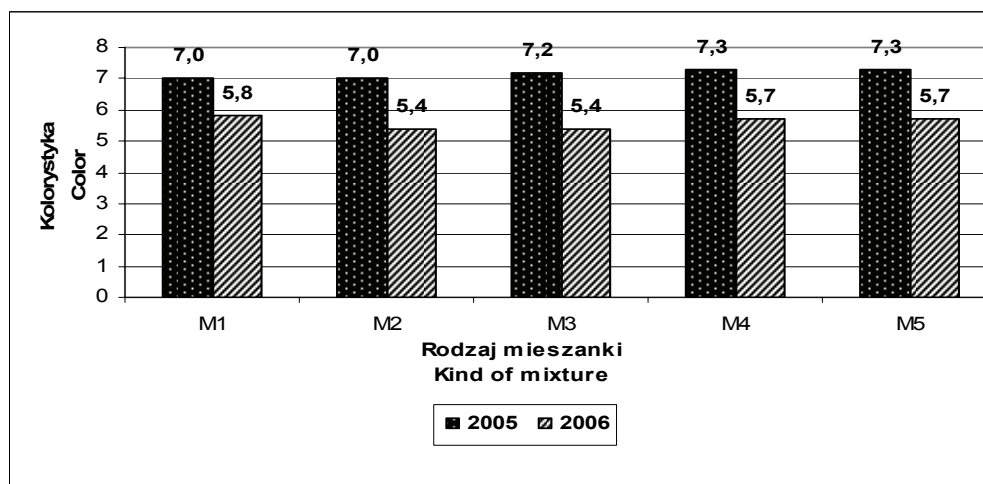
Rys. 1. Aspekt ogólny muraw trawnikowych zależności od rodzaju mieszanki (a) i dawki podłoża popieczarkowego (b) w latach prowadzenia badań

Fig. 1. General aspect of turf lawns in depends of kind of mixture (a) and doses of mushrooms substrate (b) in study years

trwała stanowiła 40%. Najmniejszą wartość badanej cechy (5,3°) zanotowano dla mieszanki czteroskładnikowej, w której udział życicy trwałej był 20%-owy (M_4).

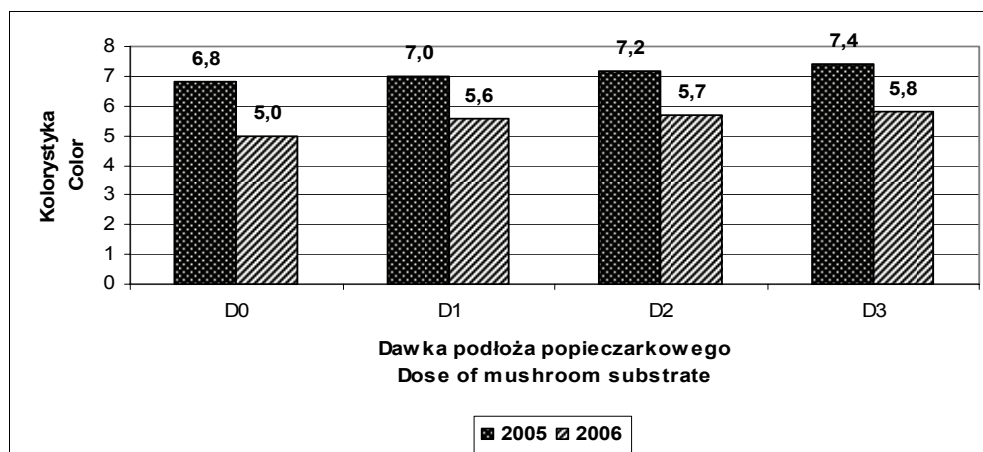
Średnie (ze wszystkich mieszanek traw) wartości aspektu ogólnego (rys. 1b) badanych mieszanek ze wszystkich obiektów nawozowych były istotnie zróżnicowane zarówno w pierwszym (2005) i w drugim (2006) roku prowadzenia doświadczenia. Największe wartości aspektu ogólnego

a)



$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$: 2005 – 0,29; 2006 – 0,28

b)



$NIR_{0,05} - LSD_{0,05}$: 2005 – 0,33; 2006 – 0,32

Rys. 2. Kolorystyka muraw trawnikowych zależności od rodzaju mieszanki (a) i dawki podłoża popieczarkowego (b) w latach prowadzenia badań

Fig. 2. Color of turf lawns in depends of kind of mixture (a) and doses of mushrooms substrate (b) in study years

nego zarówno w pierwszym (7,6°) jak i drugim (5,9°) roku badań zanotowano na obiektach z największą dawką podłoża popieczarkowego (D₃ – 6 kg·m⁻²).

Uzyskane wartości (średnie z dawek odpadu popieczarkowego) opisujące kolorystykę badanych mieszanek trawnikowych (rys. 2a) wykazały istotne zróżnicowanie w każdym roku prowadzenia obserwacji. Najlepszą ocenę badanej cechy (7,3°) w pierwszym roku (2005) pro-

wadzenia badań uzyskały dwie mieszanki: czteroskładnikowa (M_4) z 20% udziałem życicy trwałej i pięcioskładnikowa (M_5) z życicą trwałą w ilości 40%. W drugim (2006) roku badań najlepszą kolorystyką ($5,8^\circ$) odznaczała się dwuskładnikowa mieszanka (M_2) z 80% udziałem życicy trwałej.

Wartości (średnie z mieszanek) opisujące kolorystykę badanych muraw (rys. 2b) wykazywały istotne zróżnicowanie w zależności od dawki odpadu popieczarkowego zarówno w pierwszym (2005) jak i drugim (2006) roku prowadzenia obserwacji. Największe wartości tej cechy stwierdzono w obydwu latach badań na obiektach nawożonych podłożem popieczarkowym w dawce $6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ($7,4^\circ$ i $5,8^\circ$), najmniejsze zaś na obiektach kontrolnych ($6,8^\circ$ i $5,0^\circ$). Zdaniem Jankowskiego i in. [2011], na intensywność zabarwienia muraw trawnikowych duży wpływ ma rodzaj i ilość zastosowanego nawożenia jak również przebieg warunków pogodowych. Znajduje to potwierdzenie w wynikach uzyskanych z obserwacji, które były znacznie wyższe w pierwszym niż w drugim roku prowadzenia doświadczenia.

Wyniki te wskazują, że podczas prowadzenia badań na aspekt ogólny i kolorystykę muraw trawnikowych miała wpływ zarówno temperatura powietrza jak i warunki wilgotnościowe, które w drugim roku prowadzenia obserwacji (2006) były znacznie bardziej niekorzystne niż w roku pierwszym (2005). W drugim roku badań, aż w pięciu miesiącach (maj, czerwiec, lipiec, wrzesień, październik) wystąpiła posucha.

Zastosowana w doświadczeniu największa dawka odpadu popieczarkowego wpłynęła najkorzystniej zarówno na aspekt ogólny jak i na kolorystykę badanych mieszanek traw. Wyniki te wskazują także na możliwość wykorzystania nawet wyższych dawek podłoża popieczarkowego, co przyczynia się do wykorzystania większych ilości tego odpadu, poprawiając jednocześnie estetykę różnego rodzaju muraw trawnikowych.

WNIOSKI

1. Zarówno aspekt ogólny jak i kolorystyka badanych mieszanek trawnikowych wykazywała istotne zróżnicowanie w zależności od zastosowanej dawki podłoża popieczarkowego.
2. Zwiększające się dawki podłoża popieczarkowego przyczyniły się do poprawy aspektu ogólnego badanych i kolorystyki badanych muraw trawnikowych w obydwu latach badań w zależności od rodzaju mieszanki trawnikowej jak i dawki podłoża popieczarkowego.
3. Korzystne oddziaływanie odpadu popieczarkowego zarówno na aspekt ogólny jak i kolorystykę muraw trawnikowych wskazuje na możliwość wykorzystania tego odpadu do zasilania różnego rodzaju muraw trawnikowych, co przyczynia się do rozwiązania problemu z ich utylizacją.

PIŚMIENNICTWO

- Adamski F. 2005. Wykorzystanie podłoża popieczarkowego w nawożeniu organicznym. Ekspertyza IW Skierniewice.
- Bac S., Koźmiński C., Rojek M. 1993. Agrometeorologia. PWN Warszawa: 32–33.
- Domański P. 1992. System badań i oceny traw gazonowych w Polsce. Biul. IHAR 183: 251–263.
- Gapiński M., Woźniak W. 1999. Pieczarka. Technologia uprawy i przetwarzania, PWRiL Poznań: 212–217.
- Jankowski K., Jankowska J., Sosnowski J. 2011. Coloring of lawns established on the basis of red fescue depending on application of superabsorbent and various fertilizers. Acta Sci. Pol., Agricultura 10(3): 67–75.

- Jankowski K., Ciepela G.A., Jodelka J., Kolczarek R. 2004. Możliwość wykorzystania kompostu popieczarkowego do nawożenia użytków zielonych. *Ann. UMCS, Sec. E Agricultura* 59(4): 1763–1770.
- Jankowski K., Czeluściński W., Jankowska J. 2011. Wpływ rodzaju hydrożelu i rodzaju nawozu mineralnego na zadarnienie muraw trawnikowych o zróżnicowanym udziale życicy trwałej. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin.* 286, *Agricultura* 18: 13–32.
- Jankowski K., Czeluściński W., Jankowska J., Sosnowski J. 2012. Kolorystyka muraw trawnikowych w wyniku zastosowania zróżnicowanych dawek odpadu popieczarkowego. *Łąk. Pol./Grassl. Sci. Poland* 15: 77–85.
- Jankowski K., Jodelka J., Ciepela G.A. 2005. Wpływ nawożenia łąki trwałej kompostem popieczarkowym na zawartość wybranych mikroelementów w runi łąkowej. *Łąk. Pol./Grassl. Sci. Poland* 8: 81–85.
- Kozłowski S., Goliński P., Swędryński A. 2000. Trawy w barwnej fotografii i zwięzłym opisie ich specyficznych cech. Wyd. „Parnas” Inowrocław: ss. 334.
- Loschinkohl C., Boeham M.J. 2001. Composed biosolids incorporation improves turf grass establishment on disturbed urban soil and reduced leaf rust severity. *Hort. Sci.* 36: 790–798.
- Maszkiewicz J. 2010. Zużyte podłoże popieczarkowe jako nawóz i paliwo. W: *Pieczarki. Biuletyn Producenta Pieczarek*. Wyd. Hortpress, 1: 59–60.
- Niżewski P., Dach J., Jędrus A. 2006. Zagospodarowanie zużytego podłoża z pieczarkarni metodą kompostowania. *J. Res. Appl. Agric. Eng.* 51(1): 24–27.
- Prończuk S. 1993. System oceny traw gazonowych. *Biul. IHAR* 186: 127–32.
- Rak J., Koc G., Jankowski K. 2001. Zastosowanie kompostu popieczarkowego w regeneracji runi łąkowej zniszczonej pożarem. *Pam. Puł.* 125: 401–408.
- Salomez J., De Bolle S., Sleutel S., De Neve S., Hofman G. 2009. Nutrient Legislation in flanders (Belgium). *Proceed. More sustainability in agriculture: New fertilizers and fertilization management*, Rome: 546–551.
- Systematyka Gleb Polski. 2011. Praca zbiorowa. Marcinek J., Komisarek J. (red.). *Rocz. Glebozn.* 62(3): 128–134.
- Szudyga K. 2002. *Uprawa pieczarki*. Wyd. Hortpress, Warszawa: 37–42.
- Trętowski J., Wójcik A.R. 1991. *Metodyka doświadczeń rolniczych*. Wyd. WSRP Siedlce: 236–300.
- Ustawa 2001. O odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. z późniejszymi zmianami. *Dz. U.* 01.62. 628.
- Wiśniewska-Kadżajan B. 2012a. Sposoby przechowywania podłoża popieczarkowego w czasie. *Ochr. Środ. Zasob. Nat.* 54: 158–164.
- Wiśniewska-Kadżajan B. 2012b. Ocena przydatności podłoża po uprawie pieczarki do nawożenia roślin. *Ochr. Środ. Zasob. Nat.* 54: 165–176.

B. WIŚNIEWSKA-KADŻAJAN

EFFECT OF DIFFERENT MUSHROOMS SUBSTRATE DOSE ON THE GENERAL ASPECT AND COLOR OF TURF LAWNS

Summary

To fertilize both grassland and turf lawns can be used the mushrooms substrate. The aim of this study to determine the effect of the mushrooms substrate on the general aspect and color of various turf lawns with different perennial ryegrass share. The field experiment was established in 2004 in the agricultural station of University of Natural and Humanities in Siedlce. In the study the follows research factors were applied: 1) dose of mushrooms substrate, 2) the mixtures lawns with different species composition and participation of perennial ryegrass. Within two study years (2005 and 2006) the general aspect and color of turf lawns was tested. This evaluation was conducted using the valuation 9° scale, where 9 is the highest value of features. The study shows that the general aspect and color of lawn grasses studied were signifi-

cantly different due to different doses of the mushroom substrate. The results clearly indicate that the test characteristics of turf lawns strongly affected by weather conditions, which in the second year of observation (2006) were much more negative than in the first year (2005). On the intensity of the green color of turf lawns a big influence had floristic composition of lawns mixtures and also this feature has improved with the increase of the applied dose of mushrooms substrate.