

TEMPO PRZYROSTU MURAW TRAWNIKOWYCH ZAŁOŻONYCH NA BAZIE KOSTRZEWY CZERWONEJ W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEGO HYDROŻELU ORAZ NAWOZÓW MINERALNYCH

KAZIMIERZ JANKOWSKI¹, JOLANTA JANKOWSKA², JACEK SOSNOWSKI¹

¹*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni*

²*Pracownia Agrometeorologii i Podstaw Melioracji
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach*

laki@uph.edu.pl

Synopsis. Badania realizowano na bazie dwóch doświadczeń trawnikowych, które zostały założone w układzie split-blok split-plot w czterech powtórzeniach. Jednostką doświadczalną było poletko o powierzchni 1m². W siewie czystym badano cztery odmiany kostrzewy czerwonej: Adio, Libano, Corail, Simone. W doświadczeniu monokulturowym jak i mieszkankowym badano następujące czynniki: rodzaj podłoża z dodatkiem superabsorbentu Aqua-Gel P4 (S) i bez dodatku superabsorbentu Aqua-Gel P4 (BS), miesiące badań (V-X), lata badań (2003–2004) oraz rodzaj zastosowanych nawozów mineralnych (Trawovit Komplet, Sierrablen). W prowadzonych doświadczeniach stosowano umiarkowanie intensywną pielęgnację (tzw Relax). W każdym roku badań oceniano tempo odrostu traw gazonowych. W celu określenia tempa odrastania traw w latach pełnego użytkowania (2003–2004) dokonano pomiaru wysokości źdźbeł poszczególnych odmian i mieszanek traw. Przez cały okres wegetacji w połowie miesiąca wykonywano pomiary w odstępach 2-dniowych a więc w 2, 4, 6 dni po koszeniu. Spośród badanych odmian odmiana kostrzewy czerwonej Adio przyrastała najintensywniej na poletkach z udziałem hydrożelu, zwłaszcza sześć dni po skoszeniu. Z kolei najsłabsze przyrosty runi nie zależnie od rodzaju podłoża posiadała odmiana Simone, co preferuje ją do wykorzystania trawnikowego. Z badanych nawozów mineralnych większe przyrosty uzyskiwano na trawnikach mieszkankowych kostrzewy czerwonej niż monokulturowych zwłaszcza w wyniku zastosowania nawozów standardowych (Trawovit) niż wolnodziałających (Sierrablen).

Słowa kluczowe – *key words*: tempo odrostu – *regrowth rate*, trawniki – *lawns*, kostrzewa czerwona – *red fescue*, hydrożel – *hydrogel*

WSTĘP

W procesie pielęgnacji muraw trawnikowych coraz większe znaczenie ma właściwe gospodarowanie wodą. Związane jest to głównie ze zwiększającymi się z roku na rok kosztami oczyszczania i poboru wody do celów rolniczych. Również niewystarczająca ilość rocznych opadów atmosferycznych w stosunku do potrzeb roślin w runi oraz ograniczone zasoby wodne Polski sprawiają, że racjonalne dysponowanie wodą staje się koniecznością.

Wzrasta więc zainteresowanie nowymi technologiami, umożliwiającymi racjonalne korzystanie z posiadanych zasobów wodnych. Jednym ze sposobów lepszego wykorzystania wody opadowej przez rośliny muraw trawnikowych oraz zmniejszenia jej zużycia do podlewania trawników jest stosowanie supersorbentów (sorbentów, ultrasorbentów) nazywanych również hydrożelami [Górecki i Paul 1993, Hetman i Martyn 1996, Hetman i Michalak 1997].

Stosowanie hydrożeli jako czynnika ograniczającego zużycie wody do nawadniania trawników od lat stało się przedmiotem zainteresowania naukowców wielu krajów [Austin i Bonderik

1992, Cooke 1984a, 1984b, Cooke i Moore 1984, Eliot 1992, Fontano i Bilderback 1993, Helbing 1979, Johnson i Leach 1990].

Hydrożele odznaczają się bardzo cenną właściwością magazynowania wody, a w okresach jej niedoboru udostępniają ją roślinom [Kościak i Kowalczyk-Juśko 1998]. Zmagazynowana przez nie woda jest łatwo dostępna dla roślin. Hydrożele wprowadzone do warstwy gleby stanowią magazyn wody dostępny dla roślin w 95%. Ponadto w wyniku cyklicznego procesu pęcznienia i kurczenia się substancji czynnej zwiększa się porowatość gleby i jej napowietrzenie [Sady i Domagała 1995].

Zastosowanie hydrożelu w podłożu trawnikowym może zapewnić również oszczędności w wymiarze finansowym przy realizacji wydatków związanych z utrzymaniem muraw trawnikowych. W literaturze dotyczącej użytkowania trawników niewiele jest danych na temat możliwości stosowania hydrożeli do poprawy kondycji muraw trawnikowych.

Zdaniem wielu autorów [Domański 1997, 1998, Harkot i Czarnecki 1998, Jankowski i in. 1999a, 1999b, Prończuk i in. 1997] cechą istotną w użytkowaniu trawników jest odrastanie. Do najbardziej pożądanых gatunków traw gazonowych w użytkowaniu trawnikowym należą te, które charakteryzują się wolnym tempem przyrostu.

Celem pracy było zbadanie wpływu hydrożelu Aqua-gel P4 na tempo odrostu muraw trawnikowych założonych na bazie kostrzewy czerwonej.

MATERIAŁ I METODY

Badania realizowano na bazie dwóch doświadczeń trawnikowych, które zostały założone w 2002 roku w układzie split-blok split-plot w czterech powtórzeniach na obiekcie doświadczalnym Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach (52°17' N, 22°28' E). Jednostką doświadczalną było poletko o powierzchni 1 m². W prowadzonych doświadczeniach stosowano umiarkowanie intensywną pielęgnację (tzw Relax). Dla potrzeb badawczych wyszczególniono rodzaj trawnika i nazwano go jako monokulturowy (siew czysty) i mieszkankowy. Kryterium podziału stanowił udział kostrzewy czerwonej w siewie. W siewie czystym badano cztery odmiany kostrzewy czerwonej: Adio, Libano, Corail, Simone.

W doświadczeniu monokulturowym jak i mieszkankowym badano następujące czynniki: rodzaj podłoża: z dodatkiem superabsorbentu Aqua-Gel P4 (S) i bez dodatku superabsorbentu Aqua-Gel P4 (BS), miesiące badań (V–X), lata badań (2003–2004) oraz rodzaj zastosowanych nawozów mineralnych (Trawovit Komplet, Sierrablen). W badaniach stosowano nawozy tzw. standardowe (Trawovit Komplet) oraz nawozy długo działające (Sierrablen), zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu.

Zastosowane nawozy różniły się między sobą zarówno składem chemicznym jak i okresem działania nawozu. Sierrablen należy do grupy nawozów długo działających (5–6 miesięcy). Uwalnianie składników pokarmowych z tego nawozu odbywa się wolno w zależności od temperatury i wilgotności gleby. Zaletą stosowania nawozu Sierrablen jest jednorazowa aplikacja w ciągu całego roku, co pozwala uzyskać całoroczną zieleń trawnika i zwiększa odporność na stresy (susza, mróz, udeptywanie itp.). Na żywozielone zabarwienie trawy wpływa obecny w składzie tego nawozu 28% udział spowolnionego azotu oraz 0,5% udział żelaza. Poza azotem, fosforem, potasem ważnymi składnikami wpływającymi na zieleń trawnika są magnez, żelazo, siarka oraz mikroelementy. Te składniki dostarczono stosując drugi kompletny, wieloskładnikowy nawóz mineralny Trawovit Komplet.

W każdym roku badań oceniano tempo odrostu traw gazonowych. W celu określenia tempa odrastania traw w latach pełnego użytkowania (2003–2004) dokonano pomiaru wysokości

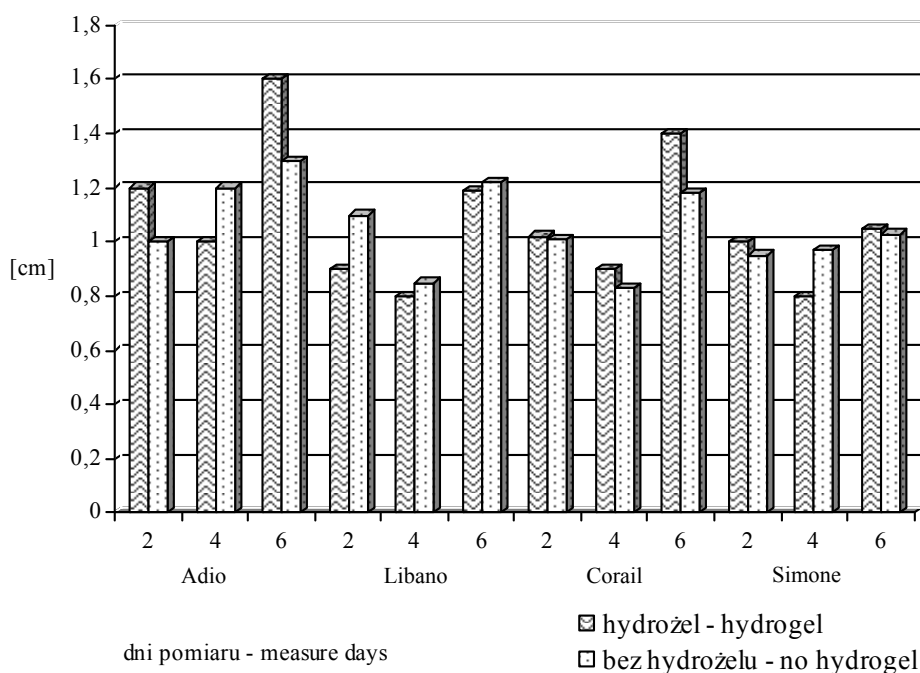
żdzbeł poszczególnych odmian kostrzewy czerwonej i jej mieszanek. Wysokość roślin mierzono sztywną miarką w trzech punktach kontrolnych po przekątnej poletka. Przez cały okres wegetacji w połowie miesiąca wykonywano pomiary w odstępach 2-dniowych a więc w 2, 4 i 6 dni po koszeniu.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Przeprowadzono analizę wariancji, odpowiednią dla modelu split-blok split-plot. Dla istotnych źródeł zmienności (czynników i interakcji) dokonano szczegółowego porównania średnich testem Tukey'a przy poziomie istotności $P \leq 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

W obrębie badanych odmian tempo przyrostu muraw trawnikowych uzależnione było generalnie od zastosowanego hydrożelu, jak również od dnia pomiaru. Z danych przedstawionych na rysunku 1 można zauważyć, iż najintensywniej przyrastała polska odmiana Adio na podłożu z hydrożelem zwłaszcza w sześć dni po koszeniu. Podobna tendencja wystąpiła u odmiany Corail. Z kolei w przypadku odmiany Libano nieco większy przyrost runi w kolejnych dniach pomiaru odnotowano na podłożu bez Aqua-Gelu P4.

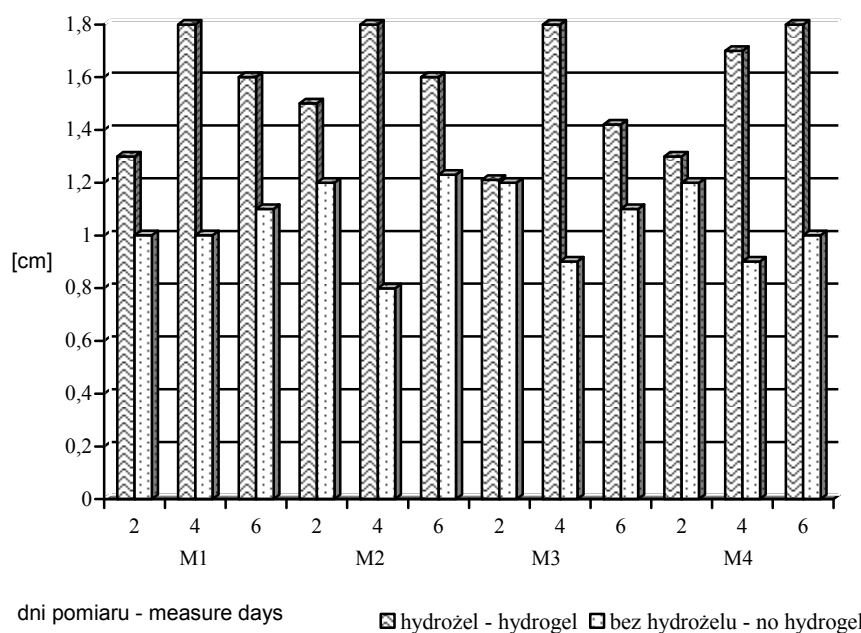
Zdaniem Sady i Domagały [1995], dzięki zastosowaniu hydrożelu w podłożu glebowym runi trawników woda może być magazynowana, poprawiając warunki rozwoju traw, zwłaszcza w okresach niedoboru wody.



Rys.1. Tempo przyrostu runi odmian kostrzewy czerwonej (w cm) w kolejnych dniach pomiaru w aspekcie stosowanego hydrożelu (średnio z lat 2003–2004)

Fig.1. The regrowth rate of sward created from red fescue varieties (in cm) in successive measurement days in regard to used hydrogel (mean from 2003–2004)

U wszystkich badanych mieszanek założonych na bazie kostrzewy czerwonej (rys. 2) stwierdzono wyraźnie wyższy przyrost runi na poletkach z hydrożelem w podłożu. Podobnie w badaniach Jankowskiego i in. [2011] badane mieszanki trawnikowe o zróżnicowanym udziale



Rys. 2. Tempo przyrostu runi poszczególnych mieszanek (w cm) w kolejnych dniach pomiaru w aspekcie stosowanego hydrożelu (średnio z lat 2003–2004)

Fig.2. The regrowth rate of sward of some mixtures (in cm) in successive measurement days in regard to used hydrogel (mean from 2003–2004)

życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) osiągały większe przyrosty na podłożu z hydrożelem niż bez. Uwzględniając dni pomiaru przyrostu runi po koszeniu, najwyższy przyrost stwierdzono w czwartym i szóstym dniu po koszeniu. Podczas pierwszego pomiaru (2 dni po koszeniu) wyższe przyrosty posiadały mieszanki M1 i M2, a więc te o mniejszym (20 i 40) procentowym udziale kostrzewy czerwonej. Z powyższego wynika, iż na tempo przyrostu runi nie wpływał większy procentowy udział kostrzewy czerwonej w mieszance. W przeciwieństwie do muraw monokulturowych mieszanki użytkowane na podłożu z hydrożelem najwyższe przyrosty uzyskiwały w 4 dniu po skoszeniu. Tempo przyrostu runi badanych muraw monokulturowych i mieszkankowych zależało także w sposób istotny od lat badań oraz terminu pomiaru. Odmiany kostrzewy czerwonej charakteryzowały się najintensywniejszym tempem przyrostu runi w 2003 roku po sześciu dniach od momentu koszenia, natomiast w 2004 roku murawy monokulturowe wykazały zbliżone wartości przyrostu po drugim (1,19 cm) oraz szóstym dniu (1,15 cm). Rozpatrując poszczególne miesiące stwierdzono, że największy przyrost części nadziemnych murawy odmianowe uzyskiwały w maju w 4 dniu po koszeniu, natomiast w miesiącach czerwiec, lipiec, sierpień po 6 dniach od momentu koszenia. Świadczy to o korzystnym oddziaływaniu czynników meteorologicznych w tym okresie na murawy trawnikowe (tab. 1).

Tabela 1. Współczynnik hydrometryczny Sielianinowa
 Table 1. Hydrometrical Sielianinow indexes

Miesiące – Month	Rok – Year	
	2003	2004
IV	0,42	1,30
V	0,47	0,67
VI	1,48	1,22
VII	0,91	0,72
VIII	0,52	1,10
IX	0,83	0,92
X	2,69	2,78

≤0,5 – silna posucha – severe drought; 0,51 – 0,69 – posucha – drought; 0,70 – 0,99 słaba posucha – poor drought; >1 – brak posuchy – no drought

Analizowane mieszanki kostrzewy czerwonej (tab. 2) w porównaniu do jej odmian wyselekcjonowanych w siewie czystym charakteryzowały się większymi przyrostami runi w poszczególnych latach i miesiącach badań. Korzystne warunki meteorologiczne panujące w 2003 roku

Tabela 2. Tempo przyrostu runi (w cm) badanych muraw trawnikowych
 Table 2. The regrowth rate of sward (in cm) of studied lawns

Lata i miesiące Years and months	Monokultury – Monocultures				Mieszanki – Mixtures			
	Odrost po dniach – Regrowth after days							
	2	4	6	Średnia Mean	2	4	6	Średnia Mean
2003	0,88 Bc	0,99 Ab	1,39 Aa	1,09 A	1,29 Ab	1,41 Ab	1,82 Aa	1,51 A
2004	1,19 Aa	0,85 Ab	1,15 Ba	1,06 A	1,28 Aa	1,35 Aa	0,90 Bb	1,17 B
Miesiące – Months								
V	1,02 ABC	1,82 Aa	1,52 Bb	1,45 A	1,22 ABb	1,53 Aa	1,45 Aab	1,40 A
VI	1,06 ABb	0,78 Bc	1,58 Ba	1,14 B	1,28 ABb	1,59 Aa	1,58 Aa	1,48 A
VII	1,10 Ab	0,94 Bb	1,85 Aa	1,30 A	1,34 ABa	1,46 Aa	1,58 Aa	1,46 A
VIII	1,20 Ab	0,88 Bc	1,82 Aa	1,30 A	1,29 ABb	1,55 Aa	1,55 Aa	1,46 A
IX	0,86 Ba	0,62 BCb	0,50 Cb	0,66 C	1,42 Aa	1,00 Bb	1,01 Ba	1,14 B
X	0,97 Ba	0,49 Cb	0,33 Cb	0,59 C	1,14 Ba	1,18 Ba	0,99 Ba	1,10 B
Średnia Mean	1,03 b	0,92 b	1,27 a	–	1,28 a	1,38 a	1,36 a	–

Średnie w wierszach oznaczone tymi samymi małymi literami nie różnią się istotnie – means in lines estimated with the same a small letters do not differ significantly

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi dużymi literami nie różnią się istotnie – means in columns estimated with the same a big letters do not differ significantly

wpłynęły na największy przyrost muraw mieszkankowych po 6 dniach od momentu koszenia. Z kolei niekorzystne warunki pogodowe w roku 2004 spowodowały istotnie najmniejszy przyrost runi trawnikowej w tym terminie pomiaru. Analiza średnich wartości przyrostu muraw mieszkankowych wykazała, że po dwóch dniach od koszenia w całym cyklu badawczym przyrost muraw był najmniejszy. Uwzględniając miesiące badań można stwierdzić, że murawy mieszkankowe największe przyrosty runi osiągnęły w czerwcu (średnio 1,48 cm).

Jak twierdzą Ondrej i Oparna [1997], poszczególne gatunki traw różnią się od siebie pod względem zagospodarowania na składniki odżywcze. Nawożenie jest nie tylko zabiegiem dostarczającym trawnikowi składników pokarmowych, ale zapewnia mu żywozieloną barwę i odporność na suszę.

W odniesieniu do prowadzonego w doświadczeniu nawożenia (tab. 3) stwierdzono, że w 2 i 6 dniu pomiaru większe przyrosty runi odmian kostrzewy czerwonej uzyskano na obiektach nawożonych Trawovitem. Natomiast po czterech dniach od koszenia nie stwierdzono istotnych różnic w przyroście traw pomiędzy zastosowanymi nawozami. Z kolei w badaniach Jankowskiego i in. [2011] nie wykazano istotnych różnic wpływu zastosowanych w badaniach różnych rodzajów nawozów (szybko i wolnodziałających) na tempo odrostu życiowych muraw trawnikowych.

Tabela 3. Tempo przyrostu runi (w cm) badanych muraw trawnikowych w aspekcie zastosowanych nawozów (średnie z lat 2003–2004)

Table 3. The regrowth rate of sward (in cm) of studied lawns in regard to used fertilizers (mean from 2003–2004)

Rodzaj nawozu <i>Kind of fertilizer</i>	Monokultury – <i>Monocultures</i>				Mieszkanki – <i>Mixtures</i>			
	Odrost po dniach – <i>Regrowth after days</i>							
	2	4	6	Średnia <i>Mean</i>	2	4	6	Średnia <i>Mean</i>
Trawovit	2,13 Ab	1,80 Ac	2,67 Aa	2,20 A	2,71 Ac	3,67 Aa	3,18 Ab	3,19 A
Sierrablen	2,02 Bb	1,88 Ac	2,39 Ba	2,10 A	2,42 Ba	1,87 Ac	2,26 Ab	2,18 B
Średnia <i>Mean</i>	2,07 b	1,84 c	2,53 a	–	2,57 b	2,78 a	2,72 a	–

Średnie w wierszach oznaczone tymi samymi małymi literami nie różnią się istotnie – *Means in lines estimated with the same a small letters do not differ significantly*

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi dużymi literami nie różnią się istotnie – *Means in columns estimated with the same a big letters do not differ significantly*

Z kolei murawy mieszkankowe we wszystkich terminach pomiaru osiągały istotnie większe przyrosty runi, w następstwie nawożenia Trawovitem. W porównaniu do nawozu Sierrablen zastosowanie Trawovitu spowodowało większy przyrost runi trawnikowej średnio o ok. 3 cm.

WNIOSKI

1. Z testowanych odmian kostrzewy czerwonej, odmiana Adio przyrastała najintensywniej na poletkach z hydrozelem w podłożu, zwłaszcza sześć dni po skoszeniu. Z kolei najsłabsze przyrosty runi niezależnie od rodzaju podłoża posiadała odmiana Simone, co preferuje ją do wykorzystania trawnikowego.

2. Z użytych w doświadczeniu nawozów mineralnych większe przyrosty runi niezależnie od rodzaju muraw trawnikowych uzyskiwano w wyniku zastosowania nawozów standardowych (Trawovit) niż wolnodziałających (Sierrablen).
3. W użytkowaniu trawnikowym korzystniej zostały ocenione trawniki odmianowe kostrzewy czerwonej niż jej mieszanki, gdyż niezależnie od rodzaju podłoża czy stosowanych nawozów mineralnych tempo przyrostu runi trawników monokulturowych było wolniejsze niż mieszkankowych.

PIŚMIENNICTWO

- Austin M., Bonderik K. 1992. Hydrogel as a field medium amendment for blueberry plants. Hort Sci. 27: 973–974.
- Cooke A. 1984a. Patent europejski nr 2127005 A, GB, 4.04.1984. Growing medium comprising water absorbent polymer.
- Cooke A. 1984b. Patent europejski nr 2139609 A, GB, 14.12.1984. Plant supplemented polymeric substance for use in growing media.
- Cooke A., Moore D. 1984. Patent europejski, nr 2129302 A, GH, 16.05.1984. Ground treatment.
- Domański P. 1997. Mieszanki trawnikowe. Ogrodnictwo 3: 27–29.
- Domański P. 1998. Trawy darniowe: kostrzewa czerwona, wiechlina łąkowa, życica trwała. Synteza wyników doświadczeń odmianowych. COBORU, Słupia Wielka 1136: ss. 21.
- Eliot G.C. 1992. Inhibition of water by rockwool-peat container media amended with hydrophilic gel or wetting agent. J. Am. Soc. Hort. Sci. 117: 757–61.
- Fontano W. C., Bilderback T.E. 1993. Impact of hydrogel on physical properties of coarse-structured horticultural substrates. J. Am. Soc. Hort. Sci. 118: 217–222.
- Górecki R., Paul M. 1993. Superabsorbenty w ogrodnictwie. Ogrodnictwo 4: 12–31.
- Harkot W., Czarnecki Z. 1998. Dynamika wydłużania systemu korzeniowego siewek polskich odmian traw gazonowych na glebie o zniszczonej i ulepszonej wierzchniej warstwie. Ann. UMCS, Sec. E 53: 177–184.
- Helbling G. 1979. Patent europejski nr 0023347 A1., CH, 21.07.1979, Verfahren zur Verbesserung der Bodenqualitäten, ind Mittel zu dessen Ausführung.
- Hetman J., Martyn W. 1996. Oddziaływanie hydrożeli na właściwości wodne podłoża ogrodniczych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 429: 133–136.
- Hetman J., Michalak B. 1997. Mata kokosowa i superabsorbenty w produkcji rozsąd roślin rabatowych. Mat. Konf. „Uprawa roślin rabatowych i balkonowych”. Skierniewice, 5 lutego 1997: 10–15.
- Jankowski K., Ciepela A.G., Jodełka J., Kolczarek R. 1999a. Analiza porównawcza mieszanek gazonowych uprawianych w warunkach Podlasia. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75: 133–140.
- Jankowski K., Kolczarek R., Ciepela A.G. 1999b. Ocena wybranych gatunków traw gazonowych uprawianych ekstensywnie. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75: 147–152.
- 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.
- Johnson M.S., Leah R.T. 1990. Effect of superabsorbent polyacrylamides on efficiency of water use by crop seedlings. J. Sci. Food. Agric. 52: 431–434.
- Kościk B., Kowalczyk-Juško A. 1998. Zastosowanie żelu Aqua-Terra jako dodatku do podłoża w uprawie tytoniu papierosowego jasnego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 461: 227–238.
- Ondrej J., Oparna M., Peter R. 1997. Trawy i trawniki ozdobne. Wyd. Elipsa, Warszawa: ss. 127.
- Prończuk S., Prończuk M., Żyłka D. 1997. Metody syntetycznej oceny wartości użytkowej traw gazonowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 451: 125–133.
- Sady W., Domagała I. 1995. Ekożel MI może być przydatny do zakładania trawników. Ogrodnictwo 1: 26–27.
- Trętowski J., Wójcik A.R. 1991. Metodyka doświadczeń rolniczych. Wyd. WSRP Siedlce: ss. 538.

K. JANKOWSKI, J. JANKOWSKA, J. SOSNOWSKI

**THE REGROWTH RATE OF LAWNS FOUNDED ON RED FESCUE BASE IN DEPEND
ON THE APPLIED HYDROGEL AND THE KIND OF FERTILIZERS**

Summary

The study was carried out on the basis of two lawn experiments, which were founded in the split-plot split block with four replications on the object of Grassland Department and Green Areas Creation in Siedlce. The experimental unit was a plot with an area of 1m². In pure sowing four varieties of red fescue: Adio, Libano, Corail, Simone were studied. In the experiment, with monoculture and mixed was examined the following factors: the type of subsoil with the addition of hydrogel Aqua-Gel P4 (S) and without the addition of hydrogel Aqua-Gel P4 (BS), months of research (V–X), years of research (2003–2004). In the conducted experiments moderately intensive care was used (so-called Relax.) Nutrients components for proper growth and development of grasses and to guarantee an attractive lawn was delivered in the form of two mineral fertilizers called Trawowit and Sierrablen. Each year of the study the rate of regrowth of lawn grasses was evaluated. In order to determine the rate of grass regrowth during full vegetation seasons (2003–2004) the height of the individual blades of grass varieties and mixtures was measured. Plant height was measured with rigid spoon in the three control points on the diagonal of plot. Throughout the growing season in mid-month measurements were performed at intervals of 2-day and so on 2, 4, 6 days after mowing. Among of the tested varieties of red fescue cultivar Adio regrowths intensively on plots with hydrogel, in particular, six days after cutting. In turn, the weakest growth of the sward undepending on the type of substrate had a of Simone, variety which prefers her to lawn using. From tested mineral fertilizers the regrowth achieved on the lawns of red fescue mixtures was higher than monoculture especially through the application of standard fertilizer (Trawowit) than slow-release (Sierrablen).