DOI: 10.37317/biul-2008-0066

MARIA PROŃCZUK
SŁAWOMIR PROŃCZUK
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

Ocena przydatności odmian i ekotypów wiechliny łąkowej (*Poa pratensis*) na trawniki niskonakładowe (ekstensywne)

Search of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) cultivars and ecotypes for low maintenance turf

W latach 2003–2005 oceniano zmienność wśród odmian i ekotypów wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) w reakcji na ekstensywne użytkowanie trawnikowe. Materiałem do badan były: 33 odmiany z Europy i USA oraz 50 ekotypów zebranych w Polsce. Oceniano następujące cechy: ogólny aspekt estetyczny i zadarnienie w sezonach wiosna, lato, jesień, odporność na naturalną infekcję grzybów powodujących choroby oraz trwałość po trzech latach użytkowania. Wykonywano pomiary szerokości liścia flagowego (cm), wysokości odrastania po koszeniu (cm) i powierzchnię zajętą przez genotypy wraz z rozprzestrzenionymi rozłogami (cm^2) jesienią. Potwierdzono, że wiechlina łąkowa jest gatunkiem mało przydatnym na trawniki ekstensywnie pielęgnowane. Odmiany i ekotypy różniły się znacznie pod względem cech użytkowych i reakcją na ekstensywną pielęgnację. Wybrano kilka genotypów dających zadowalający aspekt estetyczny trawników (od 6,6 do 7,2 w skali 1–9). Na walory estetyczne trawników oraz ich trwałość największy wpływ miały takie cechy jak: odporność na choroby, szczególnie na rdzę żółtą (*Puccinia striiformis*), zadarnianie (zagęszczenie darni) i zdolność do rozprzestrzeniania się przez rozłogi. Najmniej trwałe okazały się genotypy szybko i wysoko odrastające po koszeniu.

Słowa kluczowe: cechy trawników, choroby, wiechlina łąkowa, rdza żółta, rdza źdźbłowa, użytkowanie trawnikowe ekstensywne

Thirty-three cultivars of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis* L.) originating from Europe and US and fifty ecotypes from Poland were tested under low maintenance turf in the years 2003–2005. They were evaluated for: visual merit, sward density in three seasons (spring, summer and autumn), resistance to natural infection by fungi and persistence after three years of turf maintenance. It was measured: width of leaf, re-growth rate after cutting and area occupied by rhizomes. Low usefulness of Kentucky bluegrass species for low input turf maintenance was confirmed. Great variability was found among cultivars and ecotypes in useful traits and response to extensive maintenance. Genotypes with accepted visual merit of turf (6.6–7.7 in score 1–9) were selected. Aesthetic turf value was affected by the following traits: resistance to diseases, mainly to yellow rust, shoot density and extensive spreading by rhizomes. Low persistence was noted for genotypes with rapid and high re-growth after cutting.

Key words: diseases, Kentucky bluegrass, lawn traits, low maintenance turf, stem rust, yellow rust

WSTĘP

Wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L.) jest jednym z gatunków traw stosowanych w mieszankach nasion na trawniki. Trawniki w zależności od przeznaczenia, stawianych wymagań estetycznych i lokalizacji różnią się intensywnością użytkowania, czyli pielęgnacją (nawożeniem, liczbą koszeń, wysokością koszenia i itp.).W metodyce badań nad trawami gazonowymi w Polsce wyróżniono cztery typy użytkowania trawników: „Eko" — bez nawożenia mineralnego, „Park" — niskonakładowe (ekstensywne), nawożenie do 60 kg N ha^{-1}, „Relaks" — umiarkowanie intensywne, nawożenie do 240 kg N·ha^{-1} i „Sport" — intensywne, nawożenie do 400 kg N ha^{-1} (Domański, 1996; Prończuk, 2002). Najwyższe walory estetyczne osiągają trawniki intensywnie pielęgnowane (Prończuk, 2002). Jednak ze względów ekologicznych coraz częściej zalecana jest pielęgnacja ekstensywna bez podlewania i wspomagania nawozami sztucznymi lub z ich ograniczeniem (Dokument 1). Obecnie w Danii i Holandii istnieje zakaz stosowania nawozów mineralnych i pestycydów na trawnikach komunalnych (Nyholt, 2004). Takie trawniki dominują w aglomeracjach miejskich, w parkach, na trawnikach krajobrazowych, wielkoobszarowych, gdzie nakłady muszą być minimalizowane ze względów ekonomicznych (Wysocki, 1994). Cook (2005) szacuje, że około 70% przydomowych trawników także nie jest nawożonych i tylko sporadycznie koszonych. Jako najbardziej nadające się na trawniki ekstensywne, uważane są gatunki *Festuca*: kostrzewa czerwona (*F. rubra*), kostrzewa owcza (*F. ovina*) i kostrzewa trzcinowa (*F. arundinacea*) (Dernoeden i in., 1994; Golińska i Goliński, 2006). Na temat przydatności wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) w piśmiennictwie opinie są podzielone. Wielu autorów zalicza ten gatunek do grupy mało przydatnych na trawniki ekstensywne ze względu na duże wymagania pokarmowe i wrażliwość na susze (Minner i Butler, 1985; Diesburg i in. 1997; Żurek, 2006). Brede (2000) podaje, że wśród odmian i ekotypów wiechliny występują duże różnice w reakcji na ubogie warunki. Autor twierdzi, że takie cechy jak: tworzenie silnych rozłogów, odporność na chłód oraz zdolność do przechodzenia w stan spoczynku podczas suszy latem predysponują wiechlinę na trawniki ekstensywne. W doświadczeniach przeprowadzonych w USA niektóre odmiany wiechliny łąkowej dawały zadawalający wygląd trawników, zarówno przy braku nawożenia, jak i przy niewielkim wspomaganiu nawozami (Brede, 2000).

Celem podjętych w 2003 roku badań była ocena zmienności wśród odmian i ekotypów *Poa pratensis* w reakcji na ekstensywne użytkowanie trawnikowe, ze szczególnym zwróceniem uwagi na choroby powodowane przez grzyby i ich wpływ na aspekt estetyczny i trwałość trawników.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2003–2005 w Radzikowie. Materiałem do badań były 83 obiekty wiechliny łąkowej wśród nich: 33 odmiany pochodzące z Europy i USA oraz 50 ekotypów zebranych w Polsce (zbiory własne i Ogrodu Botanicznego IHAR

w Bydgoszczy). Obiekty do oceny przygotowano w szklarni wysadzając po 5 roślin do doniczki o średnicy 10 cm w trzech powtórzeniach. Po czterech miesiącach wzrostu rozkrzewione rośliny przeniesiono na pole wysadzając zawartość doniczki w rozstawie 40 × 40cm metodą losowanych bloków. W doświadczeniu zastosowano pielęgnację ekstensywną według typu użytkowania Park z niewielkim nawożeniem wczesną wiosną i jesienią (po 30kg $N \cdot ha^{-1}$), podlewano sporadycznie latem (w okresach długotrwałej suszy), koszono co 2–3 tygodnie na wysokość 7 cm.

Wykonywano następujące pomiary na roślinach odmian i ekotypów: szerokość liścia flagowego (cm), wysokość odrastania po koszeniu (cm) i powierzchnię zajętą przez rośliny wraz z rozprzestrzenionymi rozłogami (cm^2) jesienią. Oceniano następujące cechy trawników: ogólny aspekt estetyczny i zadarnienie (zagęszczenie darni) w sezonach: wiosna, lato, jesień, odporność na naturalną infekcję grzybów powodujących choroby oraz trwałość po trzech latach użytkowania. Przy ocenie cech posługiwano się standardową skalą 1–9, w której 1 oznaczał najgorszą wartość cechy, a 9 wartość najwyższą, według metodyki IHAR (Prończuk, 1993). Przy ocenie uszkodzeń przez choroby korzystano z opracowanych wcześniej diagramów, w których poszczególnym stopniom skali przyporządkowano porażenie wyrażone w procentach uszkodzonej powierzchni poletka (Prończuk, 2000).Wyniki opracowano metodą analizy wariancji. Do porównań wartości średnich zastosowano test Fishera. Zależności pomiędzy cechami odmian i ekotypów określono metodą korelacji prostej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Trzyletnia ocena i obserwacje wykazały, że zgromadzone obiekty różnią się znacznie pod względem wszystkich badanych cech (tab. 1), co potwierdza opinię Brede (2000) oraz wielu innych autorów o występowaniu dużej zmienności w gatunku *Poa pratensis* (Żurek i Prończuk, 1997; Żyłka i Prończuk, 1998; Żurek, 2007). Niektóre cechy i różnice miedzy genotypami zaobserwowano już w pierwszym roku badań, inne ujawniły się dopiero w następnych latach użytkowania. W pierwszym roku np. zwrócono uwagę na duże różnice w szerokości liści. Stwierdzono, że zakres tej cechy u genotypów był dość szeroki i zawierał się w przedziale od 0,2cm do 0,5cm. Bardzo wąskie liście (2–3 mm) posiadały niektóre ekotypy oraz takie odmiany jak Cyntia, Sobra AP, Skrzeszowicka, Beata i Baronie. Bardzo szerokimi liśćmi charakteryzowały się takie odmiany jak Miracle, Coventry, Bristol, Duna oraz niektóre ekotypy. W następnych latach, gdy darń zagęściła się, szerokość liści uległa zwężeniu i różnice miedzy genotypami pod względem tej cechy nie były już tak wyraźne. Także w pierwszym roku ujawniły się różnice w wysokości odrastania po koszeniu. Po trzech latach oceny stwierdzono, że zakres tej cech był szerszy u ekotypów niż u odmian i mieścił się w przedziale od 10,7cm do 25,1 cm (u odmian od 12,2–23,2) (tab. 1). Wśród wysoko odrastających znalazły się odmiany znane z wartości pastewnych takie jak: Beata, Balin, Skrzeszowicka, Duna, Haga i większość ekotypów. Natomiast nisko odrastały odmiany gazonowe np. Alicja, Midnight, Ani, Barzan, Conni, Miracle oraz także niektóre ekotypy.

Tabela 1

Średnia wartość i zakres zmienności cech u odmian i ekotypów *Poa pratensis* ocenianych w użytkowaniu trawnikowym ekstensywnym w latach 2003–2005 w Radzikowie
Mean value and range of traits in cultivars and ecotypes of *Poa pratensis* assessed under low input turf maintenance in 2003–2006 at Radzików

Cechy Traits	Wartość średnia Mean value	Zakres — Range	
		u odmian in cultivars	u ekotypów in ecotypes
Szerokość liścia (cm) Width of leaf (cm)	0,4	0,3–0,5	0,2–0,5
Wysokość odrastania po koszeniu (cm) Height of re-growth (cm)	17,2	12,2–25,0	10,7–25,1
Rozprzestrzenienie jesienią po trzech latach użytkowania (cm^2) Area occupation in autumn after three years of turf maintenance (cm^2)	1259	721 –1973	551–1894
Zadarnienie[1)] Sward density[1)]	5,5	4,2–6,7	4,6–6,7
Odporność na infekcję *M. nivale*[1)] Resistance to *M. nivale* infection[1)]	6,2	4,3–7,0	4,3–8,0
Odporność na infekcję *P. striiformis*[1)] Resistance to *Puccinia striiformis* infection[1)]	5,5	3,7–6,4	4,0–8,3
Odporność na infekcję P. *graminis*[1)] Resistance to *P. graminis* infection[1)]	7,4	3,3–9,0	4,7–9,0
Odporność na infekcję *P. poae nemoralis*[1)] Resistance to *P. poae nemoralis* infection[1)]	8,2	5,3–9,0	7,0–9.0
Odporność na infekcję *E. graminis*[1)] Resistance to *Erysiphe graminis* infection[1)]	8,6	7,0–9,0	6,3–9,0
Ogólny aspekt estetyczny[1)] General visual merit[1)]	**5,5**	**4,0–7,2**	**4,5–7,2**
Trwałość po 3 latach użytkowania Persistence after 3 years of turf maintenance	**3,9**	**2,7–6,0**	**2,3–6,3**

[1)] Ocena w skali 1–9, w której 9 = najwyższa wartość cechy
[1)]Rating in scale 1–9, where 9 = the best value of trait

Duże różnice notowano w rozkrzewianiu i rozprzestrzenianiu się za pomocą rozłogów. Cecha zdolności do krzewienia ujawniła się już podczas wysadzania roślin (po czterech miesiącach wzrostu w doniczkach). Takie odmiany jak Limousine, Jarotka, Nandu i niektóre ekotypy krzewiły się obficie wypełniając całą powierzchnię doniczki (100cm^2), podczas gdy takie odmiany jak: Balin, Skrzeszowicka, Primo, Fortuna krzewiły się słabo wytwarzając w tym okresie tylko kilka pędów. Wraz z latami użytkowania wzrastało wyraźnie rozprzestrzenianie się roślin na poletkach za pomocą rozłogów. Ta cecha wiechliny oceniana jest przez wielu autorów jako bardzo korzystna w uprawach trawnikowych, ponieważ za pomocą rozłogów następuje rozwój nowych roślin, które umożliwiają szybką regenerację po uszkodzeniach spowodowanych przez stresy biotyczne i abiotyczne (Bara i in., 1993; Bonos i in., 2000). W powyższym doświadczeniu pomiary zajętej powierzchni przez genotypy wykonywano w każdym roku jesienią. W pierwszym roku średnie rozprzestrzenienie wyniosło 131 cm^2, w drugim 779 cm^2, a w trzecim 1259 cm^2. Liczby te wskazują, że największy (trzykrotny) przyrost zajętej przez genotypy powierzchni nastąpił w drugim roku użytkowania. Niewątpliwy wpływ na rozrost odmian i ekotypów w latach miały warunki pogodowe, a szczególnie opady. Sumy opadów w 2003

i 2005 roku były bardzo niskie, stanowiące zaledwie od 50 do 60% średniej z wielolecia (tab. 2.).

Tabela 2

Średnie temperatury i sumy opadów w sezonach wegetacji 2003-2005 na tle danych z wielolecia w Radzikowie
Monthly mean temperatures and sums of rainfall during vegetation seasons 2003-2005 in comparison with long term averages at Radzików

Miesiąc Month	Średnia dobowa temperatura (°C) Mean daily temperature (°C				Suma opadów (mm) Sum of rainfall (mm)			
	2003	2004	2005	Wielolecie (1971–2000 Long term (1971–2000)	2003	2004	2005	Wielolecie (1971–2000) Long term (1971–2000)
Kwiecień April	7,3	8,7	9,3	8,2	7,5	66,6	22,4	30,3
Maj May	15,7	12,0	14,1	14,2	21,0	67,0	46,2	46,0
Czerwiec June	18,0	15,8	16,5	16,9	25,4	56,4	18,2	62,9
Lipiec July	20,2	17,9	20,7	18,5	61,9	102,5	44,6	74,3
Sierpień August	18,7	19,0	18,0	18,2	35,3	54,1	41,8	51,8
Wrzesień September	13,8	13,5	16,0	13,3	4,3	78	23,8	43,6
Październik November	5,4	10,0	9,5	8,3	14,8	2,2	3,6	31,5
Średnia i suma Mean and sum	$\overline{x}$ 14,1	13,8	14,9	13,9	$\sum$ **170,2**	356,6	**200,6**	340,4

Tylko w drugim roku badań (w roku 2004) opady były obfitsze (na poziomie średniej z wielolecia) stąd ten dynamiczny rozrost roślin. Żurek (2006) podaje, że wiechlina łąkowa jest gatunkiem, którego kondycja jest najsilniej (w porównaniu do życicy trwałej i kostrzewy czerwonej) związana z wilgotnością podłoża. Jednak nie tylko opady decydowały o rozprzestrzenianiu się roślin, ponieważ odmiany i ekotypy różniły się znacznie pod względem tej cechy, co wskazuje na genetyczne uwarunkowania. Niektóre odmiany w trzecim roku użytkowania rozrosły się tak szeroko, że przekroczyły przeznaczoną dla nich powierzchnię poletka (1600cm^2) i zajmowały nawet część sąsiedniego np. Bristol (1973 cm^2), Parade (1756 cm^2), Skrzeszowicka (1751 cm^2), Beata (1738 cm^2), Nandu (1700 cm^2), a inne odmiany takie jak Midnight, Opal, Duna, Fortuna i niektóre ekotypy zajęły w tym czasie jedynie część przeznaczonej powierzchni (od 550 do 900 cm^2).

Zdolność do rozprzestrzenienia się genotypów za pomocą rozłogów nie zawsze łączyła się ze zdolnością do zagęszczania darni trawnika. Takie odmiany pastewne jak Beata czy Balin szeroko rozprzestrzeniające się znalazły się w grupie o najgorszym zadarnieniu wśród ocenianych odmian, natomiast takie jak np. Bristol, Parade, Coventry, znane jako trawnikowe, dawały trawnik rozprzestrzeniony i zadawalająco zagęszczony (tab. 3).

Tabela 3

Cechy użytkowe najlepszych (1–10) i najgorszych (74–83) odmian i ekotypów *Poa pratensis* ocenianych w ekstensywnym użytkowaniu trawnikowym w latach 2003–2005 w Radzikowie
Useful traits of the best (1–10) and the worst (74–83) cultivars and ecotypes of *Poa pratensis* assessed in turf under low maintenance in 2003–2005 at Radzików

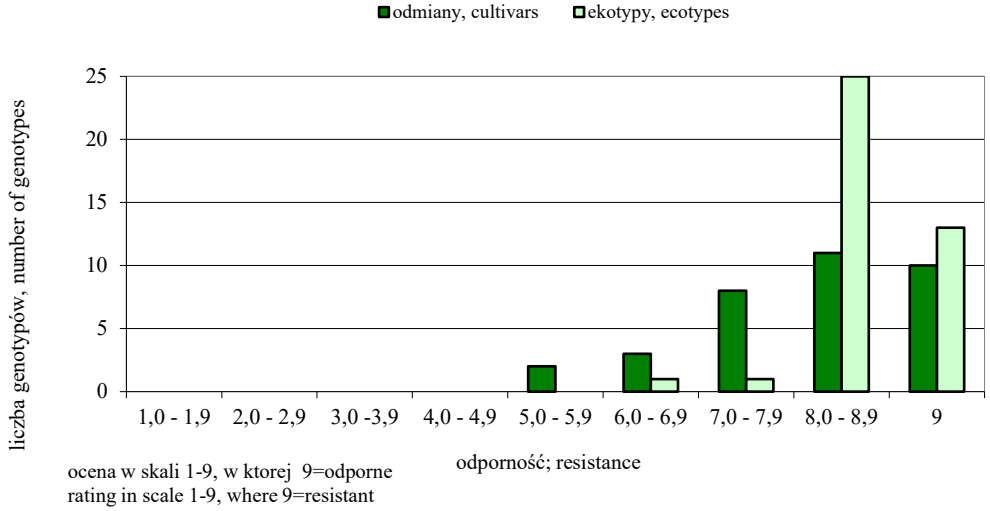
Lp. No.	Odmiana, ekotyp[1] Cultivar, ecotype[1]		Ogólny aspect[2] Visual merit[2]	Zadarnienie[2] Sward density[2]	Rozprzestrzenienie (cm^2) Area occupation (cm^2)	Trwałość[2] Persistence[2]	Odporność na polową infekcję[2] Resistance to field infection[2]				
							Puccinia striiformis	*M. nivale* + *D. poae*	*P. poae nemoralis*	*Puccinia graminis*	*Erysiphe graminis*
1	Slawniów	E	7,2	6,7	1355	6,0	5,8	6,3	8,7	8,7	8,0
2	Coventry	O	7,2	6,3	1556	6,0	5,5	7,0	8,3	5,0	9,0
3	Conni	O	7,0	6,2	1239	5,7	5,8	5,3	8,7	8,7	9,0
4	Jarotka	O	6,7	6,7	943	4,3	5,2	5,3	9,0	3,7	9,0
5	25k	E	6,7	6,1	1844	5,0	7,1	7,7	8,3	6,7	7,3
6	Princeton –Tiger	O	6,6	6,2	1146	5,0	6,0	6,3	9,0	7,3	9,0
7	32k	E	6,6	5,9	1721	6,3	6,1	6,7	9,0	8,3	9,0
8	Barzan	O	6,6	5,7	1218	6,0	5,8	6,3	8,3	9,0	9,0
9	Miracle	O	6,5	5,8	1409	5,0	6,2	7,3	9,0	8,0	9,0
10	11k	E	6,5	6,0	1475	5,0	6,2	6,7	8,3	6,3	9,0
….											
74	Baronie	O	4,7	5,6	1119	3,0	6,0	6,0	8,3	7,7	7,7
75	12k	E	4,7	5,3	737	2,7	4,9	6,3	7,7	8,7	8,7
76	33k	E	4,7	5,4	751	4,3	5,2	6,3	8,7	6,7	9,0
77	36k	E	4,7	4,8	1332	3,3	6,7	6,3	7,0	9,0	9,0
78	Opal	O	4,7	5,4	791	3,3	4,1	5,0	9,0	6,7	9,0
79	4k	E	4,5	5,4	1127	3,0	4,3	5,7	7,7	8,0	9,0
80	Enprima	O	4,5	4,7	1041	3,0	4,9	4,3	7,7	7,7	9,0
81	Przełęcz	E	4,5	5,2	1056	3,0	4,4	6,3	8,7	5,7	9,0
82	Midnight	O	4,3	4,6	721	3,3	3,7	6,0	9,0	8,3	7,0
83	Balin	O	4,0	4,2	1521	3,0	4,9	5,3	7,7	8,3	7,0
Średnia; Mean			5,5	5,5	1259	3,9	5,5	6,2	8,2	7,4	8,6
$NIR_{0,05}$ $LSD_{0.05}$			0,7	0,9	480	0,9	1,0	1,2	1,3	1,7	1,2

[1] O — odmiana — cultivar E — ekotyp — ecotype
[2] Ocena w skali 1–9, w której 9 = najwyższa wartość cechy
[2] Rating in scale 1–9, where 9 = the best value of traits

Wyniki te potwierdzają spostrzeżenia wielu autorów, że zdolność do zagęszczania darni jest jedną z ważniejszych cech odmian przeznaczonych na użytkowanie trawnikowe (Golińska, 2002, Prończuk i Prończuk, 2003).

Podczas trzech lat badań zaobserwowano wystąpienie kilku chorób na roślinach. Głównymi sprawcami tych chorób były grzyby z rodzaju *Puccinia*, które powodowały następujące choroby: *P. poae nemoralis* — rdzę wiechlinową, *P. striiformis* — rdzę żółtą i *P. graminis* ssp. *graminicola* — rdzę źdźbłową. Zdaniem wielu autorów rdze nie mają dużego wpływu na wygląd trawników intensywnie pielęgnowanych, ale są groźne dla trawników ekstensywnych — rzadko koszonych i nienawożonych (Smiley i in., 1992; Vargas,1994; Prończuk i Prończuk, 2003). Ponieważ powyższe badania przeprowadzano w warunkach pielęgnacji ekstensywnej, dlatego szczególną uwagę zwrócono na reakcję ocenianych genotypów na naturalną infekcje przez populacje tych patogenów.

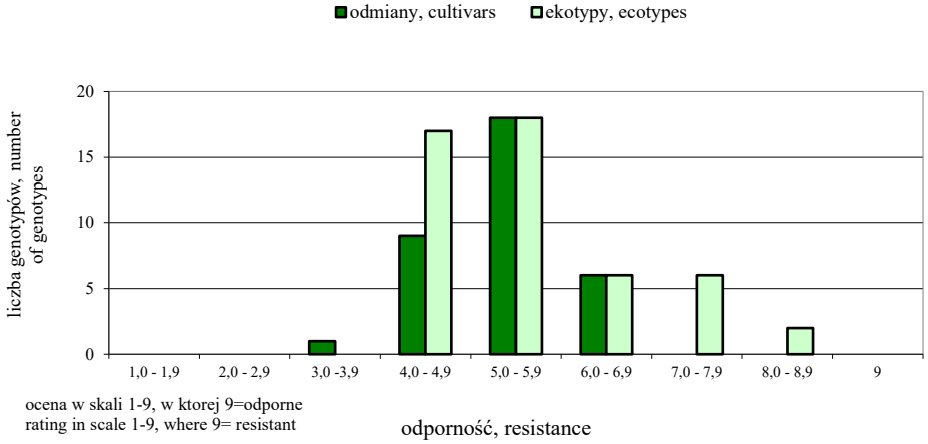
Najwcześniej, bo już na początku maja zauważano porażenie dolnych liści roślin przez rdzę wiechlinową. Choroba wystąpiła w pierwszym roku użytkowania trawnikowego. Nasilenie infekcji nie było duże (tab. 1), ale niektóre odmiany okazały się szczególnie podatne np. Beata, Nimbus, Baron, Contra, Limousine, Cyntia, Barvictor, Balin, Fortuna i Nandu. Większość ekotypów była odporna lub notowano u nich tylko ślad porażenia (rys. 1).



Rys. 1. Częstotliwość występowania odmian i ekotypów *Poa pratensis* o podobnej odporności na rdzę wiechlinową (*Puccinia poae nemoralis*)
Fig. 1. Frequency distribution of *Poa pratensis* cultivars and ecotypes with similar resistance to *Puccinia poae nemoralis*

Rdza żółta występowała corocznie, ale oznaki etiologiczne choroby w postaci urediniów spostrzegano, na czubkach liści, w różnych okresach sezonu wegetacyjnego. W roku 2003 zauważono je we wrześniu, w 2004 notowano już w maju, a w 2005 roku w połowie czerwca. Największe nasilenie choroby obserwowano w 2004 roku, kiedy objawy choroby wystąpiły najwcześniej. Dość silne porażenie wystąpiło także w 2005. Porażone liście zmieniały zabarwienie najpierw na żółte, gdy pojawiały się „pylące" uredinia, a potem na brunatne, gdy liście przedwcześnie zamierały. To spowodowało, że większość trawników jesienią była pozbawiona zieleni, darń przerzedzona i zaczęły pojawiać się chwasty takie jak mniszek, rogownica i inne. Obserwacje te potwierdzają nasze wcześniejsze spostrzeżenia, że wczesne pojawienie się rdzy żółtej na wiechlinie może spowodować duże szkody (Prończuk i Prończuk, 2003). Przy późnym pojawieniu się choroby, jak np. w 2003 roku porażeniu uległy tylko czubki liści, co po skoszeniu trawników nie miało wpływu na ich wygląd. W każdym roku niezależnie od nasilenia choroby obserwowano różnice między genotypami w porażeniu przez rdzę żółtą. Przy małym nasileniu różnice były bardziej widoczne, ponieważ więcej genotypów było wolne

od rdzy. Epifitoza choroby, która wystąpiła w 2004 roku wykazała, że w badanym zestawie odmian i ekotypów brak było genotypów odpornych. U 8 ekotypów obserwowano jednak tylko ślad porażenia, co świadczyć może o ich zdolnościach do tolerowania infekcji *P. striiformis* (rys. 2). Wśród odmian w mniejszym stopniu porażanych przez rdzę żółtą (6,0–6,9 stosowanej skali) były: Primo, Barcelona, Miracle, Skrzeszowicka, Baronie, Sobra AP i Star Chateau. Na podwyższoną odporność odmian: Miracle i Barcelona zwrócono uwagę już we wcześniejszych badaniach (Prończuk i Prończuk, 2003).

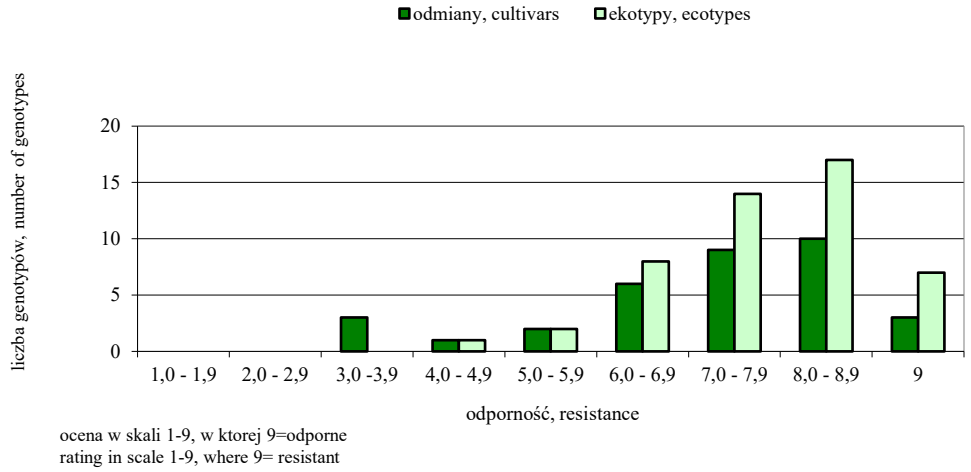


Rys. 2. Częstotliwość występowania odmian i ekotypów *Poa pratensis* o podobnej odporności na rdzę żółtą (*Puccinia striiformis*)
Fig. 2. Frequency distribution of *Poa pratesis* cultivars and ecotypes with similar resistance to yellow rust (*P.striiformis*)

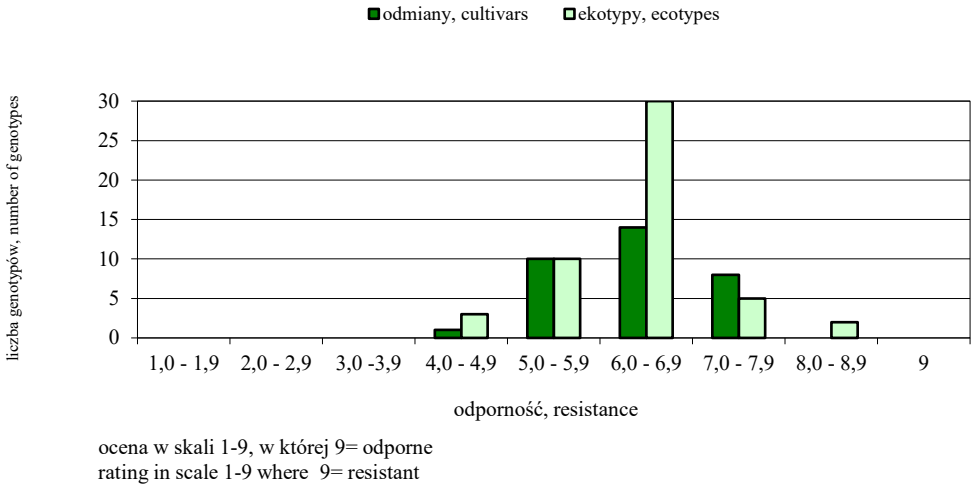
Rdza źdźbłowa wystąpiła dopiero w trzecim roku badań (2005), chociaż oznaki etiologiczne w postaci urediniów na liściach zauważono już jesienią w 2004 roku. Obserwowano je tylko na jednej odmianie — Primo. W 2005 roku objawy choroby notowano dużo wcześniej — na początku sierpnia, ale też na odmianie Prima, co wskazuje, na dużą podatność tej odmiany na infekcję *P. graminis*. Później choroba rozprzestrzeniła się na więcej odmian i ekotypów. Ocena wykonana pod koniec września wykazała dużą podatność takich odmian jak: Limousine, Jarotka, Barcelona, Coventry, Barvictor oraz niektórych ekotypów. Większość jednak odmian i ekotypów była porażona w niewielkim stopniu (rys. 3), a siedem ekotypów i trzy odmiany (Barzan, Alicja i Conni) były wolne od tej rdzy.

Choroby powodowane przez grzyby rdzawnikowe, a zwłaszcza przez *P. stiiformis* i *P. graminis* znacznie osłabiały rośliny odmian i ekotypów wiechliny łąkowej przed zimą, co mogło mieć wpływ na większą ich podatność na pleśń śniegową, która wystąpiła wiosną 2005 roku ze znacznym nasileniem. Wiechlina łąkowa zaliczana jest do gatunków dobrze zimujących i rzadko atakowanych przez głównego patogena pleśni *Microdochium nivale*

(Brede, 2000; Prończuk, 2000). Ocena wykonana w kwietniu 2005 roku wykazała, że większość genotypów uległa porażeniu (rys. 4).



Rys. 3. Częstotliwość występowanie odmian i ekotypów *Poa pratensis* o podobnnej odporności na rdzę źdźbłową (*Puccinia graminis*)
Fig. 3. Frequancy distribution of *Poa pratensis* cultivars and ecotypes with similar resistance to stem rust (*P. graminis*)

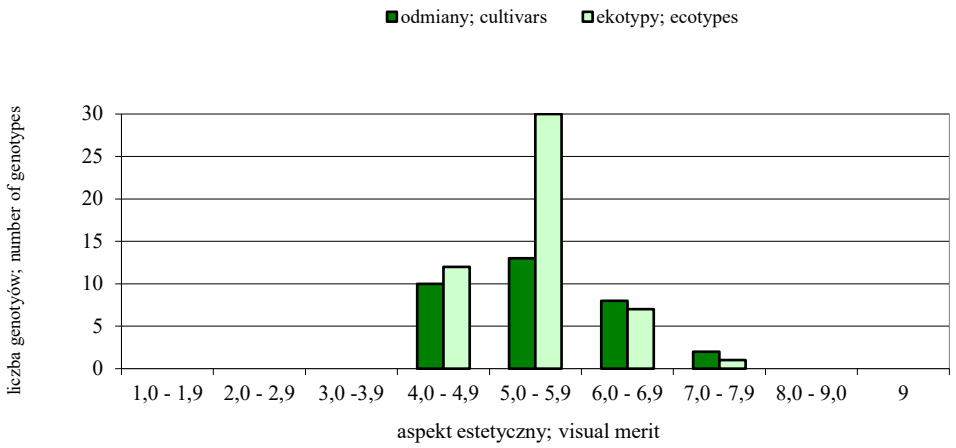


Rys. 4. Częstotliwość występowania odmian i ekotypów *Poa pratensis* o podobnej odporności na pleśń śniegową
Fig. 4. Frequency distribution of *Poa pratensis* cultivars and ecotypes with similar resistance to snow mould

Niewielkie nasilenie choroby notowano u kilku ekotypów oraz u takich odmian jak: Miracle, Nimbus, Bristol, Coventry, Cyntia i Ani. Natomiast 3 ekotypy i odmiana Engina były silnie porażone pleśnią.

Oprócz rdzy i pleśni śniegowej na genotypach wiechliny notowano objawy mączniaka prawdziwego (*Erysiphe graminis*) i brunatnej plamistości liści (*Drechslera poae*). Mączniak prawdziwy wystąpił tylko w pierwszym roku użytkowania, jesienią i to z niewielkim nasileniem na takich odmianach, jak: Balin, Nimbus, Baronie i Midnight oraz na niektórych ekotypach. Choroba ta rzadko występuje na trawnikach nasłonecznionych. Jest natomiast główną chorobą wiechliny w warunkach zacienionych (Prończuk i Prończuk, 2006). Także z niewielkim nasileniem występowała brązowa plamistość liści tworząc pojedyncze plamy na liściach niektórych odmian, które szczególnie nasilały się jesienią w drugim roku badań. Brunatna plamistość liści należy do groźnych chorób wiechliny przy użytkowaniu intensywnym trawników (Relaks i Sport) (Vargas, 1994; Prończuk, 2000). Powyższe wyniki wskazują, że choroba ta w użytkowaniu ekstensywnym nie ma dużego znaczenia lub infekcja nierozprzestrzenia się ze względu na wcześniejsze porażenie liści przez rdze.

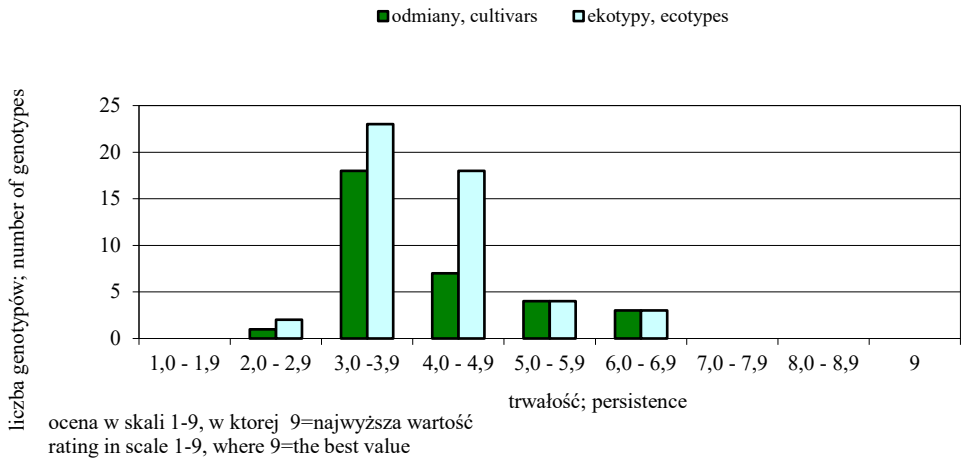
Ogólny aspekt estetyczny trawników odmian i ekotypów zmieniał się w sezonach roku. Najgorzej wyglądały trawniki jesienią, gdy były porażone przez rdze, natomiast wiosną ich stan poprawiał się. Biorąc pod uwagę średnią z oceny genotypów z lat i sezonów to większość z nich dawała trawnik o średnim aspekcie estetycznym. Tylko niektóre wyróżniały się lepszym wyglądem (ocena 6–8) (rys. 5).



w skali 1-9, w ktorej 9 = wartość najwyższa
rating in scale 1-9 where 9= the best value

Rys. 5. Częstotliwość występowania odmian i ekotypów Poa pratensis o podobnym aspekcie estetycznym
Fig. 5. Frequency distribution of Poa pratensis cultivars and ecotypes with similar visual merit

Do takich odmian należały: Coventry, Conni, Jarotka, Princeton-Tiger, Barzan, Miracle oraz niektóre ekotypy (tab. 3). Znacznie gorzej przedstawiał się ogólny aspekt estetyczny trawników jesienią, po trzech latach użytkowania (rys. 6).



Rys. 6. Częstotliwość występowania odmian i ekotypów *Poa pratensis* o podobnej trwałości
Fig. 6. Frequency distribution of *Poa pratensis* cultivars and ecotypes with similar persistency

Tabela 4

Współczynniki korelacji pomiędzy aspektem estetycznym i trwałością a innymi badanymi cechami odmian i ekotypów wiechliny łąkowej w użytkowaniu trawnikowym ekstensywnym (n = 83)
Correlation coefficients between visual merit and persistency and other tested traits of cultivars and ecotypes of Kentucky bluegrass in turf under low maintenance (n = 83)

Cechy Traits	Aspekt estetyczny Visual merit	Trwałość Persistence
Szerokość liścia Width of leaf	0,180	0,214
Wysokość odrastania po koszeniu Height of re-growth after cutting	-0,154	-0,306**
Rozprzestrzenienie po 3 latach użytkowania trawnikowego Area occupation after three years of turf maintenance	0,307**	0,331**
Zadarnienie Sward density	0,691***	0,422***
Odporność na infekcję *Microdochium nivale* Resistance to *M. nivale* infection	0,271*	0,213
Odporność na infekcję *Puccinia striiformis* Resistance to *P. striiformis* infection	0,406***	0,399***
Odporność na infekcję *P. poae nemoralis* Resistance to *P. poae nemoralis* infection	0,240*	0,148
Odporność na infekcję *P. graminis* Resistance to *P. graminis* infection	0,267*	0,274*
Odporność na infekcję *E. graminis* Resistance to *Erysiphe graminis* infection	0,054	0,071

Istotne przy *P = 0,05; **P = 0,01; ***P = 0,001
Significant at *P =n 0.05; **P = 0.01; ***P = 0.001

Cechę tę nazwano trwałością trawnika. Trawniki większości genotypów wyglądały źle, przerzedzone, pozbawione zieleni i zachwaszczone. Tylko 7 odmian i 7 ekotypów posiadało zadawalający wygląd i można było zaliczyć je do nadających się na trawniki ekstensywne. Wśród nich znalazły się odmiany i ekotypy charakteryzujące się wyrównanym w latach, dobrym aspektem estetycznym (tab. 3). Źle tolerowały ekstensywne użytkowanie takie odmiany jak Julia, Beata, Balin, Skrzeszowicka, Haga, Primo, Baronie i niektóre ekotypy. Większość tych odmian znana jest jako odmiany pastewne, ale stosowane w mieszankach trawnikowych znajdujących się na polskim rynku. Przeprowadzone badania potwierdzają opinie wielu autorów, że wiechlina łąkowa, źle toleruje użytkowanie trawnikowe ekstensywne (Prończuk i Prończuk 2006; Fei i in., 2006; Żurek, 2007).

Analiza korelacji pomiędzy cechami genotypów wykazała istotną, dodatnią zależność aspektu estetycznego i trwałości trawników od zagęszczenia darni (zadarnienia), zdolności rozprzestrzeniania się i odporności na choroby, a szczególnie na rdzę żółtą (tab. 4). Analiza wskazała także na ujemną zależność pomiędzy wysokością odrastania roślin i trwałością trawników.

WNIOSKI

1. Wiechlina łąkowa jest gatunkiem mało przydatnym na trawniki ekstensywne.
2. Odmiany i ekotypy wiechliny łąkowej różnią się znacznie pod względem cech użytkowych w warunkach ekstensywnej pielęgnacji.
3. Przeprowadzone badania pozwoliły wybrać genotypy dające zadowalający aspekt estetyczny trawników (od 6,6 do 7,2 w skali 1–9).
4. Największy wpływ na walory estetyczne trawników i ich trwałość miały takie cechy genotypów jak: odporność na choroby, szczególnie na rdzę żółtą (*Puccinia striiformis*), zagęszczenie darni (zadarnienie) oraz zdolność do rozprzestrzeniania się przez rozłogi. Wytwarzanie rozłogów miało duże znaczenie przy regeneracji trawników po uszkodzeniach przez choroby. Najmniej trwałe okazały się genotypy szybko i wysoko odrastające po koszeniu.

LITERATURA

Bara R. F., Dickson W. K., Murphy J. A., Smith D. A., Funk C. E. 1993. Performance of Kentucky bluegrass cultivars and selections in New Jersey turf trials. Rutgers Turfgrass Proc. of the New Jersey turfgrass Expo, Atlantic City: 40 — 93.

Bonos S. A., Meyer W. A., Murphy J. A. 2000. Kentucky bluegrasses make comeback on fairways, roughs. Golf Course Management 68/10: 59 — 64.

Brede D. 2000. Turfgrass maintenance. Reduction Handbook: Sports, lawns and golf. Ann Arbor Press, Chelsea, Michigan USA: 374 pp.

Cook T. 2005. Low maintenance turf?. [On line http://oregonstate.edu/dept/hort/turf/ ecolawns. pdf].

Dernoeden P. H., Carroll M. J., Krouse M. J. 1994. Mowing of three Fescue species for low maintenance turf sites. Crop Sci. 34: 1645 — 1649.

Diesburg K., L., Christians N. E, R. Moore, B. Branham T., Danneberger K., Reicher J., Voigt T., Minner D. D., Newman R. 1997. Species for low-input sustainable turf in the U.S. upper Midwest. Agron. J. vol. 89, no. 4: 690 — 694.

Document 1 Water right — conserving our water preserving our environment. International Turf Producers Foundation: 64 pp.
Domański P. 1998. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO) traw darniowych (gazonowych). COBORU Słupia Wielka: 33 ss.
Fei S. Z., Blume Ch., Minner D. D., Christians N. E. 2006. Low — input sustainable turfgrass: A regional cooperative research project. [On line http://hort.iastate.edu/turfgrass/ pubs/turtropt/2006/pdf].
Golińska B. 2002. Ocena przydatności wybranych odmian hodowlanych *Festuca rubra* i *Festuca ovina* do ekstensywnego użytkowania trawnikowego. Przegląd Naukowy Inżynierii i Kształtowania Środowiska R.XI z.1 (24): 123 — 129.
Golińska B., Goliński P. 2006. Zróżnicowanie odmian *Festuca rubra* w warunkach ekstensywnego użytkowania trawnikowego. Zesz. Nauk. Uniw. Przyrodniczego we Wrocławiu, Rolnictwo LXXXVIII 545: 87 — 94.
Mehall B. J., Hull R. J., Skogley C. R. 1983. Cultivar variation in Kentucky Bluegrass: P and K nutritional factors. Agron. J. 75: 767 — 772.
Minner D. D., Butler J.D. 1985. Drought tolerance of cool season turfgrasses. Proc. of the Fifth Int. Turfgrass Res. Conf., Avignon, France 1–15.July,1885, INRA: 199 — 212.
Nyholt A. 2004. Turfgrass in Denmark — consumption and environmental legislation. Proc of XXXIV International Turf meeting 2004 from September 1st to September 4th in Roskilde: 8 — 13.
Prończuk S. 1993. System oceny traw gazonowych. Biul. IHAR186: 127 — 132.
Prończuk M. 2000. Choroby traw — występowanie i szkodliwość w uprawie na nasiona i użytkowaniu trawnikowym. Monografie i Rozprawy Naukowe IHAR 4: 185 ss.
Prończuk S. 2002. Uwarunkowania technologiczne w uprawie i ocenie trawników. Przegląd Naukowy Inż. Kształt. Środow. SGGW XI/24: 70 — 78.
Prończuk S., Prończuk M. 2003. Zmienność cech u odmian *Poa pratensis* L. w umiarkowanie intensywnym użytkowaniu trawnikowym. Biul. IHAR 225: 265 — 276.
Prończuk M., Prończuk S. 2003 a. Rdza żółta — nowe zagrożenie wiechliny łąkowej w użytkowaniu trawnikowym i uprawie na nasiona w Polsce. Biul. IHAR 225: 339 — 352.
Prończuk S. Prończuk M. 2006. Poszukiwanie gatunków i odmian traw na trawniki ekologiczne. Zesz. Nauk. Univ. Przyrod. we Wrocławiu, Seria Rolnictwo LXXXVIII nr 545: 241 — 248.
Prończuk M., Prończuk S. 2006 a. Cechy użytkowe odmian *Poa pratensis* przeznaczonych na trawniki zacienione. Zesz. Nauk. Univ. Przyrod. We Wrocławiu, Seria Rolnictwo LXXXVIII nr 545: 230 — 239.
Smiley R. W., Dernoeden P. H., Clarke B. B. 1992. Compendium of turfgrass diseases. The American Phytopath. Society, Minnesota: 98 pp.
Wysocki Cz. 1994. Studia nad funkcjonowaniem trawników na obszarach zurbanizowanych (na przykładzie Warszawy), Wydaw. SGGW: 96 ss.
Vargas J. M. 1994. Management of turfgrass diseases. Lewis Publ. CRC Press, Inc.: 294 pp.
Żyłka D., Prończuk S. 1998. Zmienność cech morfologicznych i biologicznych ekotypów wiechliny łąkowej wybranych z zasobów genowych IHAR na użytkowanie trawnikowe. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 463: 499 — 507.
Żurek G. 2006. Reakcja traw na niedobory wody — metody oceny i ich zastosowanie dla gatunków trawnikowych. Monografie i Rozprawy Naukowe IHAR 25. 106 ss.
Żurek G. 2007. Ocena krajowych odmian trawnikowych w użytkowaniu. Biul. IHAR 243: 119 — 131.
Żurek G., Prończuk S. 1997. Efektywność ekotypów jako materiału w hodowli traw gazonowych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 451: 161 — 166.