

Zakład Łąkarstwa, Instytut Produkcji Roślinnej  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków  
e-mail: rrgolab@cyf-kr.edu.pl

BEATA GRYGIERZEC, BARBARA JANUS

## Porównanie wybranych odmian wiechliny łąkowej (*Poa pratensis*) użytkowanej w systemie ‘park’

Comparison of selected Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) varieties  
to use ‘park’

**Streszczenie.** Badania zrealizowano w latach 2011–2012 w Gnatowicach koło Krakowa. Ich celem była ocena wybranych odmian wiechliny łąkowej użytkowanej w systemie ‘park’. U badanych odmian: ‘Alicja’, ‘Ani’, ‘Bila’, ‘Conni’, ‘Evora’ oraz ‘Limousine’ dokonano oceny: stanu roślin wiosną i jesienią, ogólnego aspektu estetycznego (OA), zadarnienia (Z), intensywności odrastania (IO) oraz występowania chorób. Wiosną najlepszym stanem cechowała się odmiana ‘Limousine’, natomiast najgorszym ‘Evora’. Sposób przezimowania był istotnie zróżnicowany u każdej odmiany. Ogólny aspekt estetyczny i zadarnienie było zależne od odmiany, pory i roku badań. Najbardziej atrakcyjnie rośliny wyglądały latem, natomiast najgorzej jesienią. Na ogół większą intensywnością odrastania cechowały się odmiany w drugim roku badań, wyjątkami pod tym względem były ‘Conni’ i ‘Evora’. Największe nasilenie dwóch chorób – *Microdochium nivale* i *Entyloma dactylidis* – zaobserwowano wiosną. Najbardziej porażone przez *Puccinia striiformis* były rośliny jesienią. Najłagodniejsze objawy *Drechslera poae* odnotowano latem u wszystkich odmian wiechliny łąkowej.

**Słowa kluczowe:** wiechlina łąkowa, odmiany gazonowe, użytkowanie w systemie ‘park’

### WSTĘP

W Polsce hodowlę traw gazonowych datuje się od 1966 r., kiedy to zarejestrowano pierwsze odmiany. Jednak jeszcze w latach 80. XX w. nie miały one wielu nabywców. Zainteresowanie trawami gazonowymi wzrosło dopiero w latach 90., wówczas to odmiany i mieszanki zagraniczne zaczęły docierać na polski rynek [Prończuk i Prończuk 1994].

Obecnie zainteresowanie trawnikami w kraju spowodowało, że udział traw gazonowych w obrocie wzrasta i podobnie jak na zachodzie Europy sięga ponad 60% ogólnej produkcji nasion. Sukces handlowy nowych odmian niewątpliwie związany jest z ich korzystnymi cechami trawnikowymi [Van Wijk 1997].

Prończuk i Prończuk [1994] w warunkach polskich wydzieliли trzy grupy traw przydatnych do mieszanek gazonowych: podstawowe, uzupełniające oraz specjalne. Wiechlina łąkowa należy do nielicznych gatunków reprezentujących wszystkie wymienione grupy. Polskie odmiany gazonowe tego gatunku w zasadzie zostały wyhodowane jako ogólnoużytkowe i sportowe. Z dotychczas zarejestrowanych odmian wiechliny łąkowej tylko niektóre wartością swą dorównują odmianom światowym [Domański 2003]. Uzyskanie wartościowych nowych form hodowlanych wiechliny łąkowej nie jest łatwe, głównie ze względu na występującą u tego gatunku apomiksję, która utrudnia uzyskanie efektów zamierzonego krzyżowania. O sukcesach hodowlanych decyduje w znacznym stopniu materiał wyjściowy, a szczególnie duża zmienność cech warunkujących wartość odmiany [Grabowski i in. 1999].

Obecnie w Krajowym Rejestrze COBORU zarejestrowane są 23 odmiany gazonowe wiechliny łąkowej, które stanowią 78% wszystkich odmian tego gatunku. Istnieje uzasadniona konieczność wielostronnego badania nowych odmian wiechliny łąkowej, szczególnie ich odporności na choroby. Racjonalne użytkowanie według Vanna [2013] powinno się opierać na odpowiednim doborze odmian, spójnym z nawożeniem i ochroną chemiczną.

Celem badań była ocena wybranych gazonowych odmian wiechliny łąkowej w ekstensywnym użytkowaniu w systemie 'park'. Odmiany analizowano pod względem następujących cech trawnikowych: stanu roślin wiosną i jesienią, ogólnego aspektu estetycznego (OA), zadarnienia (Z), intensywności odrastania (IO) oraz chorób (pleśni śniegowej – *Microdochium nivale*, brunatnej plamistości liści – *Drechslera poae*, rdzy żółtej – *Puccinia striiformis* i głowni plamistej – *Entyloma dactylidis*).

#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2011–2012 w Gnatowicach (50°11'51,36"N i 20°10'36,44"E, 220 m n.p.m.) koło Krakowa (220 m n.p.m.) na czarnoziemie zdegradowanym, wytworzonym z lessu. Właściwości chemiczne gleby przedstawiały się następująco: pH<sub>KCl</sub> 6,5; przyswajalne P 53, K 121 i Mg 46 mg·kg<sup>-1</sup> oraz N organiczny 1,8 g i węgiel ogólny 16,2 g·kg<sup>-1</sup> gleby. Doświadczenie założono we wrześniu 2010 r., metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 1 m<sup>2</sup>. Poletka oddzielone były od siebie drewnianymi listwami osadzonymi w gruncie na głębokość 5–10 cm, tworząc układ kasetonowy. Pas poletek rozpoczynał się i kończył poletkami zerowymi, obsianymi wiechlina łąkową (odmianą 'Alicja').

W badaniach uwzględniono sześć odmian gazonowych wiechliny łąkowej: 'Alicja', 'Ani', 'Bila', 'Conni', 'Evora' oraz 'Limousine'. Doświadczenie użytkowano w systemie 'park' (ekstensywnie). Ilość wysiewanych nasion wynosiła 7,8 g·m<sup>-2</sup>.

Po każdym koszeniu w równych dawkach stosowano azot w ilości 60 kg N·ha<sup>-1</sup> (co-rocnie 15 razy po 4 kg N·ha<sup>-1</sup>). Nawożenie fosforowo-potasowe stosowano jednorazowo na przełomie września i października w ilości 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>·ha<sup>-1</sup> oraz 40 kg K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>.

Trawę koszone, gdy była sucha, a skoszoną usuwano z poletek. Darń koszone 15 razy w fazie, gdy odmiana wzorcowa ('Alicja') osiągnęła wysokość 12 cm. Wszystkie odmiany wiechliny łąkowej koszone na wysokość 6 cm.

Zraszanie drobnokropliste wykonywano rano, a wodę dozowano w odstępach 2–3-dniowych w ilości 10 mm na dobę, natomiast w okresie suszy codziennie. Takie nawodnienie gwarantowało równomierne przenikanie wody do głębokości 7–8 cm. Sygnałem do rozpoczęcia nawadniania było wyschnięcie podłoża do głębokości 2–3 cm. Umownie był to moment, gdy liście naciśnięte palcem nie podnosiły się, tj. wówczas, gdy wilgotność gleby na powierzchni 1 m<sup>2</sup> wynosiła poniżej 5° w 9-stopniowej skali według Ellenberga [1979].

W przypadku pojawienia się pojedynczych chwastów wieloletnich zwalczano je ręcznie, wycinając nożem, a z chwilą pojawienia się na większości poletek dużej ilości roślin dwuliściennych, opryskując je Chwastoxem Extra 300 SL (3,5–4,5 l·ha<sup>-1</sup> – we wczesnej fazie rozwoju chwastu, siewki lub rozetki), zgodnie z zaleceniami podanymi przez Domańskiego [1998].

W doświadczeniu oceniano cechy użytkowe odmian według metodyki opracowanej przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej [Domański 1998]. Stosowano 9-stopniową skalę bonitacyjną, w której 9 oznaczało wartość najbardziej pożądaną.

U badanych sześciu odmian gazonowych wiechliny łąkowej dokonano oceny następujących cech trawnikowych: stanu roślin wiosną i jesienią, ogólnego aspektu estetycznego (OA), zadarnienia (Z), intensywności odrastania (IO) oraz porażenia przez choroby.

Stan roślin wiosną określano na podstawie występowania obumarłych roślin tydzień po ruszeniu vegetacji (na początku kwietnia). Stan roślin jesienią określano na podstawie pokrycia poletek rosnącymi roślinami (w połowie października).

Ogólny aspekt estetyczny (OA), czyli wygląd (atrakcyjność) oraz zadarnienie (Z), czyli pokrycie podłoża blaszkami liściowymi oceniano 3-krotnie w sezonie vegetacji w każdym roku badań: wiosną – 14 dni po ruszeniu vegetacji, latem – na przełomie lipca i sierpnia, jesienią – w połowie października. Intensywność odrastania (IR) określona została na podstawie pomiarów wysokości roślin przed każdorazowym koszeniem.

Wysokość roślin mierzono szywną miarką, w 5 punktach, po przekątnych poletka (z dokładnością do 0,5 cm).

Choroby oznaczano wstępnie na podstawie objawów, posługując się opisami podanymi przez Baldwina [1990] oraz Simleya i in. [1992]. Jednak do oceny przystępowano, gdy porażenie na jednym lub kilku obiektach było widoczne i wynosiło co najmniej 5% powierzchni poletka.

Do oceny polowej zastosowano 9-stopniową skalę według metodyki Prończuk i Prończuka [1994]. Przyjęte stopnie skali określały następujące stopnie porażenia: 9° (0%) – oznacza stan najkorzystniejszy pod względem rolniczym, czyli brak objawów chorobowych, 8° – ślady porażenia (1–5%), 7° – plamy w darni małe, pojedyncze (10–15%), 6° – plamy rozproszone (20–30%), 5° – plamy łączące się, nieregularne (30–50%), 4° – duże nasilenie, plamy w darni duże (60–75%), 3° – tylko trochę widocznej zieleni (75–90%), 2° – uszkodzenie bardzo duże, tzw. brak zieleni (90–100%) i 1° – miejsca pozbawione roślinności.

Diagnozę polową potwierdzano analizą laboratoryjną. Za każdym razem do analiz pobierano po 100 roślin z każdego poletka. Fragmenty chorych roślin po odkażeniu powierzchniowym (3–5% NaClO przez 1 min) i opłukaniu wodą destylowaną wykładano do szalek z wilgotną bibułą (komory wilgotne) oraz na pożywki sztuczne PDA lub MPA (10 g maltozy, 2,5 g peptonu, 15 g agaru z dodatkiem kwasu cytrynowego). Ko-

mory wilgotne pozostawiono w temperaturze pokojowej, a wynik inkubacji sprawdzano po 3 dniach za pomocą mikroskopu. Z kolei inkubację na pożywkach sztucznych przeprowadzano w stałej temperaturze 18°C. Po 4–5 dniach pojawiające się kolonie odszczepiano do szalek na podłoże MPA, a następnie poddano przemienne działaniu światła NUV 360, 12/12 godz. Oznaczanie grzybów przeprowadzono po ok. 20 dniach inkubacji, posługując się dostępnymi opisami w opracowaniach: Baldwina [1990], Kwaśnej i in. [1991] oraz Simleya i in. [1992].

Uzyskane wyniki poddano obliczeniom statystycznym poprzez wykonanie analizy wariancji za pomocą programu Statistica 6.0. Najmniej istotne różnice (NIR) dla wszystkich analizowanych parametrów (stan roślin wiosną i jesienią, ogólny aspekt estetyczny, zadarnienie, intensywność odrastania, choroby) zostały zweryfikowane testem Tukeya przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

Roczna suma opadów atmosferycznych w latach badań wynosiła od 463,8 do 615,9 mm, natomiast suma opadów w okresie wegetacji zawierała się w przedziale od 345,2 do 537,6 mm. Średnia roczna temperatura powietrza wynosiła od 6,5 do 6,8°C, a w okresie wegetacji od 11,8 do 12,6°C.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Stwierdzono istotne zróżnicowanie stanu roślin z poszczególnych odmian wiosną (tab. 1). W kolejnych latach badań tylko 3 odmiany gazonowe wiechliny łąkowej: ‘Alicja’, ‘Ani’ oraz ‘Conni’ różniły się istotnie. Najlepszym stanem wiosną – przeciętnym do dobrego (6) i dobrym (7) cechowała się odmiana ‘Limousine’, najgorszym – złym (3) oraz złym do przeciętnego (4) – odmiana ‘Evora’.

Tabela 1. Ocena odmian *Poa pratensis* pod względem głównych cech trawnikowych (1–9°)  
Table 1. Estimation of *Poa pratensis* cultivars in respect of their main lawn properties (1–9°)

Odmiany Cultivars	Lata Years	Wyszczególnienie/ Specification		
		stan roślin/ plant condition		przezimowanie overwintering
		wiosną spring	jesienią autumn	
‘Alicja’	2011	5	6	5
	2012	7	7	6
‘Ani’	2011	4	5	4
	2012	6	7	5
‘Bila’	2011	5	6	5
	2012	6	7	6
‘Conni’	2011	4	5	3
	2012	6	4	4
‘Evora’	2011	3	5	4
	2012	4	6	5
‘Limousine’	2011	6	7	6
	2012	7	8	7
NIR $\alpha=0,05$ / LSD $\alpha=0,05$		1,22	1,07	0,87

Na ogół stwierdzono niewielkie zróżnicowanie oceny stanu roślin jesienią pomiędzy poszczególnymi odmianami. Istotna różnica w latach badań została odnotowana wyłącznie u odmiany 'Ani', kiedy w pierwszym roku oceniono jej stan jako przeciętny (5), w drugim roku zaś obserwowano istotną poprawę kondycji roślin jesienią, oceniając ją jako dobrą (7). W ostatnim roku badań wszystkie odmiany oceniono lepiej jesienią. Na wyróżnienie zasługuje odmiana 'Limousine', która cechowała się stanem dobrym do bardzo dobrego (8).

Przezimowanie było istotnie zróżnicowane w latach badań u każdej odmiany, kształtując się na poziomie od złego do dobrego (3–7). Najlepszym przezimowaniem wyróżniała się odmiana 'Limousine' (przeciętnym do dobrego i dobrym), nieco słabszym odmiana 'Alicja' (przeciętnym i przeciętnym do dobrego). Natomiast najgorszym przezimowaniem w okresie badań cechowała się odmiana 'Conni' (złym i złym do przeciętnego). W drugim roku trwania doświadczenia zaobserwowano lepsze przezimowanie wszystkich odmian.

Najmniejszą atrakcyjnością (najgorszym wyglądem) cechowały się odmiany wiosną w pierwszym roku badań. Oceniano je 14 dni po ruszeniu wegetacji (tab. 2). W latach badań obserwowano istotne zróżnicowanie OA jedynie u 'Alicji' i 'Conni'. Najgorszym wyglądem – słabym do dostatecznego (4) – w każdym roku badań odznaczała się odmiana 'Evora'. Wyglądem dostatecznym i dostatecznym do dobrego (5 i 6) charakteryzowały się odmiany 'Ani' oraz 'Bila'. Największą atrakcyjnością na wiosnę – dobrą (7) odznaczała się 'Limousine'.

Tabela 2. Ocena odmian *Poa pratensis* pod względem ogólnego aspektu estetycznego i zadarnienia (1–9°)

Table 2. Estimation of *Poa pratensis* cultivars in the overall aesthetic aspect and compactness (1–9°)

Odmiany Cultivars	Lata Years	Wyszczególnienie/ Specification					
		ogólny aspekt estetyczny (OA) the overall aesthetic aspect			zadarnienie (Z) compactness		
		wiosną spring	latem summer	jesienią autumn	wiosną spring	latem summer	jesienią autumn
'Alicja'	2011	5	6	5	5	7	6
	2012	7	8	8	6	7	7
'Ani'	2011	5	6	4	5	6	5
	2012	6	7	7	6	7	5
'Bila'	2011	5	7	6	5	7	6
	2012	6	8	8	6	7	7
'Conni'	2011	4	5	4	4	5	5
	2012	6	7	6	6	7	4
'Evora'	2011	4	5	5	4	5	4
	2012	4	6	6	6	7	5
'Limousine'	2011	7	8	7	6	8	7
	2012	7	9	8	7	8	8
NIR $\alpha=0,05$ / LSD $\alpha=0,05$		1,02	1,05	1,02	1,07	1,11	1,17

Obserwowane na przełomie lipca i sierpnia wybrane odmiany wiechliny łąkowej miały inny wygląd niż w okresie wiosennym. Największą atrakcyjnością – dobrą do bardzo dobrej i bardzo dobrą (7 i 8) – cechowała się 'Limousine'. Najmniejszą atrakcyjnością – dostateczną i dostateczną do dobrej (5 i 6) – odznaczała się 'Evora'.

W okresie jesiennym (w połowie października) wygląd roślin był nieco gorszy niż w lecie. Należy podkreślić, iż w drugim roku badań OA jesienią był wyższy niż w roku pierwszym. Jedynie u odmian 'Evora' i 'Limousine' nie stwierdzono istotnych różnic pod tym względem. Najlepszym aspektem estetycznym w drugim roku trwania doświadczenia – dobrym do bardzo dobrego (8) – charakteryzowały się odmiany 'Alicja', 'Bila' oraz 'Limousine'. Spośród analizowanych odmian 'Conni' i 'Evora' cechowały się najniższym OA – dostatecznym do dobrego (6). Badane odmiany wiechliny łąkowej w pierwszym roku badań charakteryzowały się najmniejszym zagęszczeniem, które oceniano w okresie wiosennym, 14 dni po ruszeniu vegetacji. Podobne zadarnienie, kształtujące się na poziomie dostatecznym i dostatecznym do dobrego (5 i 6), obserwowano u wszystkich polskich odmian. Istotne zróżnicowanie zagęszczenia roślin zarówno wiosną, jak i latem stwierdzono u odmian 'Conni' i 'Evora'. Latem identycznym zadarnieniem charakteryzowały się 'Alicja', 'Bila' oraz 'Limousine'; określono je odpowiednio, jako dobre (7) i dobre do bardzo dobrego (8).

Jesienią obserwowano podobne u poszczególnych odmian zagęszczenie w latach badań. Przeważnie większe zagęszczenie notowano w drugim roku, wyjątkiem pod tym względem była odmiana 'Conni'. Ta odmiana w latach badań wyróżniała się zagęszczeniem dostatecznym (5) i słabym do dostatecznego (4). Największe zagęszczenie jesienią stwierdzono u 'Limousine', które oceniono jako dobre (7) oraz dobre do bardzo dobrego (8).

Intensywność odrastania (określona na podstawie pomiarów wysokości roślin przed koszeniem w stosunku do wzorca) była przeważnie nieistotnie zróżnicowana w latach badań (tab. 3). Na ogół większą intensywnością odrastania cechowały się odmiany w drugim roku. Wyjątkami pod tym względem były 'Conni' i 'Evora'. Z kolei 'Limousine' charakteryzowała się identyczną IO w kolejnych latach badań.

Tabela 3. Ocena odmian *Poa pratensis* pod względem intensywności odrastania (1–9°)  
Table 3. Estimation of *Poa pratensis* cultivars in respect of intensity of regrowth (1–9°)

Odmiany Cultivars	Lata Years	Intensywność odrastania (IO) Intensity of regrowth		
		wiosną spring	latem summer	jesienią autumn
'Alicja'	2011	6	5	5
	2012	7	5	5
'Ani'	2011	6	4	5
	2012	7	5	4
'Bila'	2011	6	4	5
	2012	7	6	4
'Conni'	2011	6	4	5
	2012	5	4	4
'Evora'	2011	6	5	4
	2012	5	4	4
'Limousine'	2011	7	6	5
	2012	7	6	6
NIR $\alpha=0,05$ / LSD $\alpha=0,05$		1,28	1,14	0,83

W okresie letnim istotnym zróżnicowaniem pod względem IO cechowała się wyłącznie 'Bila'. Natomiast u trzech odmian – 'Alicja', 'Conni' oraz 'Limousine' – inten-

sywność odrastania w ciągu dwóch lat prowadzonego doświadczenia kształtowała się na tym samym poziomie, a wartości IO przedstawiały się kolejno 5, 4 i 6. Jedynie u odmiany 'Evora' w drugim roku użytkowania stwierdzono mniejszą intensywność odrastania niż w pierwszym.

W okresie jesiennym identyczną IO określono u odmiany 'Alicja', którą oceniono jako średnią (5), oraz u odmiany 'Evora' – ją z kolei oceniono jako dużą do średniej (4). Natomiast u pozostałych odmian stwierdzono istotne zróżnicowanie IO w latach badań. Odmiany 'Ani', 'Bila' i 'Conni' charakteryzowały się identyczną IO w okresie badań, przy czym w pierwszym roku intensywność określono jako średnią (5), w drugim zaś jako dużą do średniej (4).

Widoczne objawy porażenia pleśnią śniegową wiosną zaobserwowano u wszystkich odmian wiechliny łąkowej, przy czym największe nasilenie tego patogenu w postaci nieregularnie łączących się plam (na poziomie 30–50%) stwierdzono w pierwszym roku badań u odmian 'Ani', 'Conni' oraz 'Evora' (tab. 4). Najmniejsze porażenie w postaci pojedynczych, małych plam w darni (na poziomie 10–15%) w tym roku odnotowano u odmiany 'Limousine'. W drugim roku badań choroba przebiegała w mniejszym nasileniu. Rozproszone plamy obserwowano u 'Ani' i 'Conni', u pozostałych odmian odnotowano znacznie mniejsze porażenie. U 'Limousine' wystąpiły tylko ślady uszkodzenia.

Tabela 4. Średnie porażenie wybranych odmian wiechliny łąkowej przez *Microdochium nivale* i *Drechslera poae* w latach badań (1–9°)

Table 4. Mean infection of selected *Poa pratensis* cultivars by *Microdochium nivale* and *Drechslera poae* in the study years (1–9°)

Odmiany Cultivars	Lata Years	Wyszczególnienie/ Specification					
		pleśń śniegowa <i>Microdochium nivale</i>			brunatna plamistość <i>Drechslera poae</i>		
		wiosną spring	latem summer	jesienią autumn	wiosną spring	latem summer	jesienią autumn
'Alicja'	2011	6	8	8	5	7	6
	2012	7	8	8	6	8	7
'Ani'	2011	5	6	7	4	6	5
	2012	6	7	8	6	7	5
'Bila'	2011	6	8	7	5	6	4
	2012	7	8	8	6	7	5
'Conni'	2011	5	6	7	5	6	4
	2012	6	7	7	6	7	4
'Evora'	2011	5	6	7	5	6	4
	2012	7	8	8	6	7	5
'Limousine'	2011	7	9	8	6	7	7
	2012	8	9	9	7	8	6
NIR $\alpha=0,05$ / LSD $\alpha=0,05$		1,01	0,95	0,93	1,10	0,96	0,95

W okresie letnim porażenie roślin przez *Microdochium nivale* było mniejsze niż w okresie wiosennym. W przypadku odmian 'Alicja', Bila i Limousine nie zanotowano istotnych różnic, a porażenie kształtowało się na poziomie 0–5%. W drugim roku badań zaobserwowano mniejsze nasilenie tego patogenu u wszystkich analizowanych odmian.

Jednakże u ‘Ani’ oraz ‘Conni’ stwierdzono występowanie mniejszych i pojedynczych plam w darni, a nasilenie choroby określono na poziomie 10–15%. W przypadku ‘Limousine’ nie zanotowano żadnych objawów chorobowych.

Natomiast w okresie jesiennym istotne zróżnicowanie porażenia przez wyżej opisywany patogen zanotowano u odmian: ‘Ani’, ‘Bila’ i ‘Evora’. Było ono jednak niewielkie, wystąpiło w postaci małych i pojedynczych plam w darni.

Pleśń śniegowa najczęściej atakuje darń wczesną wiosną, gdy śnieg stopnieje, rzadziej natomiast w październiku lub listopadzie. Uszkodzone liście roślin przez działanie niższych temperatur lub poprzez zaleganie pokrywy śnieżnej wykazują większą podatność na działanie tego grzyba. Infekcja następuje szybko przy dużej wilgotności i temperaturze od bliskiej 0 do 15°C, kiedy wzrost roślin jest wolny lub całkowicie zatrzymany. Uszkodzeniom ulegają wszystkie trawy gazonowe, najbardziej jednak podatne są: wiechlina roczna (*Poa annua*), mietlice (*Agrostis*), życica trwała (*Lolium perenne*) [Vargas 1994]. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono większe porażenie roślin *Microdochium nivale* wiosną niż latem i jesienią. Porażenie tym patogenem odnotowane na poziomie 30–50% było wynikiem m.in. ekstensywnego użytkowania.

Wiechlina łąkowa jest trawą rozłogowo-luźnokępkową, co sprzyja pojawianiu się licznych odrostów, które jednocześnie powodują większe zagęszczenie darni. Na większe zadarnienie wpływa korzystnie nawożenie azotowe, zwłaszcza gdy stosowane są nawozy, z których szybko uwalniany jest azot, głównie w formie amonowej. To wszystko jednak stwarza odpowiednie warunki do rozwoju pleśni śniegowej, szczególnie gdy nie wykonuje się zabiegów pielęgnacyjnych [Hsiang 2007].

W okresie wiosennym porażenie roślin przez brunatną plamistość liści było istotnie zróżnicowane wyłącznie u odmiany ‘Ani’, gdzie w pierwszym roku badań zaobserwowano duże nasilenie choroby i plamy w darni (porażenie na poziomie 60–75%). Natomiast w drugim roku użytkowania w systemie ‘park’ porażenie było nieco mniejsze i kształtowało się na poziomie 20–30%. Najmniejszym porażeniem w ciągu dwóch lat badań cechowała się odmiana ‘Limousine’. W pierwszym roku wystąpiły rozproszone plamy (porażenie na poziomie 20–30%), natomiast w drugim roku zaobserwowano małe i pojedyncze plamy w darni (porażenie na poziomie 10–15%). Równie dużą odporność odmiany ‘Limousine’ na ten patogen wykazała w swoich badaniach Czembor [2004].

Najmniejsze porażenie tym patogenem odnotowano w okresie letnim, chociaż u wszystkich analizowanych odmian zaobserwowano istotne różnice. W przypadku ‘Ani’, ‘Bila’, ‘Conni’ oraz ‘Evora’ stwierdzono identyczne zmiany. W pierwszym roku zanotowano rozproszone plamy na roślinach, natomiast w drugim roku plamy w darni były małe i pojedyncze. Z kolei odmiany ‘Alicja’ i ‘Limousine’ w pierwszym roku badań były porażone przez brunatną plamistość na poziomie 10–15%, natomiast w drugim roku na poziomie 1–5%.

Jesienią tylko w przypadku odmian ‘Ani’ oraz ‘Conni’ nie zanotowano istotnych różnic w nasileniu infekcji brunatną plamistością liści. W pierwszej wymienionej odmianie w ciągu dwóch lat trwania doświadczenia zanotowano porażenie na poziomie 30–50%, natomiast u ‘Conni’ uszkodzenie było zdecydowanie większe, zawierając się w przedziale 60–75%. W przypadku odmiany ‘Limousine’ porażenie tym grzybem było większe w drugim roku badań (20–30%) niż w pierwszym (10–15%).

Według Czembor [2002] brunatna plamistość liści jest zaliczana do najważniejszych chorób występujących na wiechlinie łąkowej. Choroba ta może znacznie wpłynąć na



pogorszenie walorów estetycznych trawników, szczególnie tych często koszonych. Warunki atmosferyczne Polski również wpływają na rozwój tej choroby – w okresie prowadzonych badań zaobserwowano znaczną ilość uszkodzonych roślin głównie w okresie jesiennym. Lukens [1970] stwierdza, że nasilenie choroby wzrasta w miarę obniżania się poziomu cukrów w tkankach traw. Przyczyną niskiej zawartości cukrów mogą być różne czynniki pobudzające trawy do nadmiernego wzrostu, np.: niskie koszenie, obfite nawożenie, zacienienie oraz genetyczna cecha odmian. Według Czembor [2004] powstające nowe odmiany nie mają całkowitej odporności na ten patogen w przeciwieństwie do naturalnych ekotypów, występujących na opuszczonych gruntach rolnych czy leśnych.

Wiosną nie zaobserwowano istotnych różnic w porażeniu roślin przez rdzę żółtą (tab. 5). Odmiany 'Alicja' i 'Evora' były identycznie uszkodzone: w pierwszym roku porażenie wynosiło 1–8% (ślady porażenia), w drugim 10–15% (plamy w darni małe i pojedyncze). Brakiem objawów chorobowych w pierwszym roku badań charakteryzowała się odmiana 'Limousine', natomiast w drugim roku odnotowano na niej niewielkie plamy (uszkodzenie na poziomie 1–5%).

Tabela 5. Średnie porażenie wybranych odmian wiechliny łąkowej przez *Puccinia striiformis* i *Entyloma dactylidis* w latach badań (1–9<sup>o</sup>)

Table 5. Mean infection of selected *Poa pratensis* cultivars by *Puccinia striiformis* and *Entyloma dactylidis* in the study years (1–9<sup>o</sup>)

Odmiany Cultivars	Lata Years	Wyszczególnienie/ Specification					
		rdza żółta <i>Puccinia striiformis</i>			głównia plamista <i>Entyloma dactylidis</i>		
		wiosną spring	latem summer	jesienią autumn	wiosną spring	latem summer	jesienią autumn
'Alicja'	2011	8	8	7	7	9	8
	2012	8	9	6	6	8	7
'Ani'	2011	7	8	5	6	8	6
	2012	6	7	5	6	7	5
'Bila'	2011	8	8	6	7	9	8
	2012	7	8	6	6	8	7
'Conni'	2011	7	7	6	7	8	6
	2012	6	7	5	6	7	5
'Evora'	2011	7	7	6	6	9	7
	2012	7	8	6	6	8	6
'Limousine'	2011	9	8	7	7	9	8
	2012	8	8	7	7	8	7
NIR $\alpha=0,05$ / LSD $\alpha=0,05$		1,10	1,09	0,82	0,99	1,05	1,12

W lecie również nie zaobserwowano istotnych różnic w nasileniu rdzy żółtej pomiędzy odmianami. 'Bila' i 'Limousine' były identycznie uszkodzone w ciągu prowadzenia doświadczenia, na poziomie 1–5%. Natomiast u odmiany 'Conni' stwierdzono małe i pojedyncze plamy w darni (porażenie 10–15%). Spośród analizowanych odmian wyjątkowo 'Alicja' cechowała się brakiem objawów chorobowych w drugim roku badań.

Grzyby rdzawnikowe najbardziej porażały rośliny jesienią. Największe nasilenie choroby obserwowano u odmiany 'Ani' (30–50%), jak również u odmian 'Bila' i 'Evora' (20–30%), jednak uszkodzenia te nie były istotne. Natomiast istotnym zróżnicowaniem w nasileniu tej choroby charakteryzowały się dwie odmiany 'Alicja' oraz 'Conni'.

W ciągu ostatnich 10 lat choroby rdzy stają się coraz bardziej powszechne u niektórych odmian wiechliny łąkowej, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych [Beirn i in. 2011]. Najczęściej występują one wśród odmian tego samego gatunku wysiewanego w siewie czystym [Vann 2013]. W okresie wegetacji trawy ulegają porażeniu przez grzyby rdzawnikowe – *Puccinia striiformis*. Wywołują one na liściach chlorotyczne, małe plamy z pomarańczowo-brunatnymi skupieniami zarodników (uredinosporami). W późniejszym okresie mogą być widoczne również brunatno-czarne zarodniki teliospory.

W przeprowadzonych badaniach nieco większe uszkodzenia rdzą obserwowano pod koniec sezonu wegetacyjnego, gdy chłodna pogoda zaczęła powoli hamować wzrost i rozwój traw. Jest to zgodne z obserwacjami Prończuk i Prończuka [2003], według których choroba ta pojawia się jesienią w małym nasileniu. Z kolei Vann [2013] obserwował w ciągu całego sezonu wegetacyjnego duże porażenie rdzą odmian wiechliny łąkowej w stanie Arkansas w USA, gdzie notowana jest dosyć dynamiczna zmiana warunków atmosferycznych.

Według Baldwina [1990] i Vargasa [1994] rdze nie mają dużego wpływu na wygląd trawników regularnie koszonych i nawożonych. W badaniach własnych mniejsze nasilenie choroby w sezonie wegetacyjnym należy tłumaczyć także mniejszym nawożeniem azotowym, zatem mniejszym zagęszczeniem roślin na metrze kwadratowym, co zdaniem Vanna [2013] sprzyja ograniczeniu występowania grzybów rdzawnikowych.

Najbardziej zainfekowane gównią plamistą były rośliny w okresie wiosennym. W przypadku trzech odmian – ‘Alicja’, ‘Bila’ oraz ‘Conni’ – wystąpiły istotne różnice w nasileniu tej choroby w kolejnych latach. Porażenie wynosiło 10–15% w pierwszym roku, natomiast w drugim 20–30%. Najmniejszym porażeniem odznaczała się ‘Limousine’ (10–15%) zarówno w pierwszym, jak i drugim roku badań.

Latem rośliny były podobnie zainfekowane gównią, jednak najmniej dotknięte chorobą były ‘Alicja’, ‘Bila’, ‘Evora’ oraz ‘Limousine’. W pierwszym roku rośliny były zdrowe, natomiast w drugim wystąpiło śladowe porażenie (1–5%). Odmiany ‘Ani’ i ‘Conni’ w pierwszym roku były uszkodzone na poziomie 1–5%, natomiast w drugim stwierdzono na nich małe, pojedyncze plamy (porażenie 10–15%).

Jesienią nie wystąpiły istotne różnice w nasileniu choroby. Odmiany ‘Alicja’, ‘Bila’ oraz ‘Limousine’ były identycznie porażone, przy czym w pierwszym roku zainfekowanie gównią było mniejsze i wynosiło 1–5%, w drugim roku zaś 10–15%.

Gównia plamista liści traw pojawia się w jesieni, zasiedlając trawy podczas zimy i wiosny w postaci szaro-brunatnych, a później czarnych pęcherzyków na liściach. Sprawcą gówni plamistej jest grzyb *Entyloma dactylidis*. U analizowanych odmian wiechliny łąkowej zaobserwowano największe zainfekowanie tym patogenem w okresie wiosennym.

Według Vincelli [2015] aby znacznie zniwelować uszkodzenie roślin przez ten patogen, należy m.in. racjonalnie dawkować azot oraz w okresie suszy stosować nawadnianie.

## WNIOSKI

1. Najlepszym stanem wiosną cechowała się odmiana ‘Limousine’, natomiast najgorszym ‘Evora’.

2. Przewimowanie było istotnie zróżnicowane na przestrzeni lat u każdej odmiany. Najlepszym wyróżniała się odmiana 'Limousine', najgorszym 'Conni'. W drugim roku badań obserwowano lepsze przewimowanie wszystkich odmian.

3. Ogólny aspekt estetyczny był zależny od odmiany, pory i roku badań. Najbardziej atrakcyjnie rośliny wyglądały latem, natomiast najgorzej jesienią. W drugim roku badań rośliny odznaczały się korzystniejszym aspektem estetycznym niż w pierwszym. Najlepszym ogólnym aspektem estetycznym wyróżniała się 'Limousine', zaś najgorszym 'Evora'.

4. Zadarnienie powierzchni było związane z odmianą, rokiem badań i porą roku. Najmniejsze zagęszczenie roślin stwierdzono wiosną w pierwszym roku trwania doświadczenia. Najlepiej zadarniała powierzchnię 'Limousine', a najgorzej 'Conni' i 'Evora'.

5. Zarówno odmiana i pora roku miały wpływ na intensywność odrastania. Na ogół większą intensywnością odrastania cechowały się odmiany w drugim roku badań, z wyjątkiem odmian 'Conni' i 'Evora'.

6. Większe porażenie roślin pleśnią śniegową stwierdzono w pierwszym roku badań niż w drugim. Rośliny były najbardziej uszkodzone wiosną, a najmniej latem. Najbardziej porażone tym patogenem były odmiany 'Ani' i 'Conni', a najmniej 'Limousine'.

7. Uszkodzenie roślin przez brunatną plamistość liści było istotnie zróżnicowane wyłącznie u odmiany 'Ani', zarówno w pierwszym, jak i drugim roku badań. Najmniejszym porażeniem w ciągu dwóch lat badań cechowała się odmiana 'Limousine'. Najmniejsze uszkodzenia tym patogenem odnotowano w okresie letnim, chociaż u wszystkich analizowanych odmian zaobserwowano istotne różnice.

8. Najbardziej porażone przez grzyby rdzawnikowe były rośliny jesienią, szczególnie największe nasilenie choroby obserwowano u odmian 'Ani', jak również u 'Bili' i 'Evory', jednak nie były to istotne różnice w ciągu okresu badań. Natomiast istotnym zróżnicowaniem w nasileniu tej choroby charakteryzowały się odmiany 'Alicja' oraz 'Conni'.

9. Najbardziej zainfekowane głownią plamistą były rośliny w okresie wiosennym. Najmniejsze uszkodzenia miała odmiana 'Limousine' zarówno w pierwszym, jak i drugim roku badań.

#### PIŚMIENNICTWO

- Baldwin N.A., 1990. Turfgrass pest and diseases. The Sport Turf Research Institute Bingley, 1–58.
- Beirn L.A., Moy M., Meyer W.A., Clarke B.B., Crouch J.A., 2011. Molecular analysis of turfgrass rusts reveals the widespread distribution of *Puccinia coronata* as a pathogen of kentucky bluegrass in the United States. *Plant Dis.* 95 (12), 1547–1557.
- Czembor E., 2002. Brunatna plamistość wiechliny łąkowej (*Drechslera poae* (Baudys) Shoemaker). Część I. Taksonomia, występowanie, biologia i znaczenie gospodarcze. *Biul. I HAR* 223/224, 213–222.
- Czembor E., 2004. Resistance of European ecotypes of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis*) to *Drechslera poae* under greenhouse conditions. *Australas. Plant Pathol.* 33 (3), 437–439.
- Domański P.J., 1998. Metodyka badań traw darniowych (gazonowych). COBORU, Słupia Wielka, 1–34.
- Domański P.J., 2003. Charakterystyka odmian trawnikowych zarejestrowanych w Polsce. Poznań, 43–113.
- Ellenberg H., 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. *Scr. Geobot.* 9, 1–122.

- Grabowski K., Grzegorzczak S., Benedycki S., Kwietniewski H., 1999. Ocena wartości użytkowej wybranych gatunków i odmian traw gazonowych do obsiewu nawierzchni trawiastych. *Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura* 75, 81–88.
- Hsiang T., 2007. Fusarium Patch – Microdochium Patch – Pink Snow Mold. *Turf Line News* 200, 21–23.
- Kwaśna H., Chełkowski J., Zajkowski P., 1991. Flora Polski. T. 22. Grzyby niedoskonałe. Strzęp-czakowe. Gruźelkowate. Sierpik (*Fusarium*). PAN, Warszawa–Kraków, 158.
- Lukens R.J., 1970. Content of reducing sugar in host, and melting-out of Kentucky bluegrass. *Phytopathology* 60, 576.
- Prończuk M., Prończuk S., 1994. Wstępna ocena odporności traw gazonowych na choroby w Polsce. *Genet. Pol.* 35A, 341–348.
- Prończuk M., Prończuk S., 2003. Rdza żółta – nowe zagrożenie wiechliny łąkowej w użytkowaniu trawnikowym i uprawie nasiona w Polsce. *Biul. IHAR* 225, 339–352.
- Simley R.W., Dernoeden P.H., Clark B.B., 1992. Compendium of turfgrass diseases. The American Phytopathology Society, Minnesota, 98.
- Vargas J.M., 1994. Management of turfgrass diseases. Lewis Publ. CRC Press, 1–294.
- Vann S., 2013. Rust of Arkansas turfgrasses. *Agriculture and Natural Resources*, FSA 7559.
- Van Wijk A.J.P., 1997. Breeding amenity grass: achievements and future prospects. In: *Ecological aspects of breeding fodder crops and amenity grasses*. Staszewski Z. Et al., (eds) IHAR Radzików, 225–234.
- Vincelli P., 2015. Chemical control of turfgrass diseases. Cooperative extension service University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment, Lexington, KY, 40546.

Publikacja została sfinansowana z dotacji na utrzymanie potencjału badawczego przyznanej z MNiSW.

**Summary.** The study were realized in 2011–2012 in Gnatowice next to Krakow. Their goal was the assessment of selected varieties of *Poa pratensis* to use ‘park’. In the experimental varieties ‘Alicja’, ‘Ani’, ‘Bili’, ‘Conni’, ‘Evora’ and ‘Limousine’ evaluated: condition plant in spring and autumn, overwintering, the overall aesthetic aspect (OA), compactness (C), intensity of regrowth (IR) and associated diseases. In the research the best state in the spring was by a ‘Limousine’, while the worst ‘Evora’. Winter storage was significantly different in the research of each variety. The overall aesthetic aspect and compactness was dependent on the variety, seasons and research. The most attractive plants look like summer, while the worst fall. In general, the greater the intensity of regrowth were characterized by variations in the second year of research, exceptions in this respect were ‘Conni’ and ‘Evora’. The greatest concentration of two diseases: *Microdochium nivale* and *Entyloma dactylidis* observed in the spring. The most affected *Puccinia striiformis* were plants in the autumn. With the railways in case of *Drechslera poae* lowest symptoms of this disease were observations in the summer at the all varieties of kentucky bluegrass.

**Key words:** Kentucky bluegrass, turfgrass, use ‘park’