

KAMIL PROKOPIUK**GRZEGORZ ŻUREK**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — Państwowy Instytut Badawczy, Radzików
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych
Pracownia Traw Pozapaszowych i Roślin Energetycznych

Ocena przydatności wiechliny niskiej (*Poa supina* Schrad.) do obsiewu trawników zacienionych

Testing the suitability of prostrate meadow-grass (*Poa supina* Schrad.) for turf in shade

Badania realizowane w latach 2002–2008 objęły 6 odmian w obrębie 6 gatunków traw gazonowych: wiechlinę niską odmianę Supranova, życię trwałą odmianę Stadion, kostrzewę czerwoną kępową odmianę Nimba, wiechlinę łąkową odmianę Conni, kostrzewę trzcinową odmianę Asterix oraz śmiałką darniowego formę Brok. W warunkach naturalnego cienia drzew określano podstawowe parametry jakości trawnikowej. Uzyskane wyniki wskazują na przydatność wiechliny niskiej do obsiewu nawierzchni naturalnie zacienionych, np. w parkach. Odmiana Supranova tego gatunku (w porównaniu do innych badanych gatunków) wyróżniała się dobrą jakością trawnikową w okresie zimowym oraz bardzo wolnym odrostem po skoszeniu. Cechami niekorzystnymi tej odmiany były podatność na suszę oraz jasny kolor liści.

Słowa kluczowe: cień, odmiany gazonowe, Supranova, trawniki parkowe

From 2002 to 2008, a study was undertaken to test six cultivars from six turf grass species: prostrate meadow-grass cv. Supranova, perennial ryegrass cv. Stadion, chewing fescue cv. Nimba, smooth-stalked meadow-grass cv. Conni, tall fescue cv. Asterix and tufted hair grass cv. Brok. The experiment was located in a natural tree shade where turf quality parameters were evaluated. Results indicated the ability of prostrate meadow-grass to grow and perform well under a natural park shade. Supranova, compared to other cultivars tested, exhibited good quality in winter periods and slow re-growth. Unfavorable traits of this variety are susceptibility to drought and bright green color of the leaves.

Key words: park lawns, turf varieties, Supranova, shade

WSTĘP

Jednym z wielu problemów związanych z jakością muraw naturalnych jest ich rozwój w warunkach deficytu światła. Światło słoneczne jest podstawowym źródłem energii na Ziemi. Dociera ono do powierzchni Ziemi jako fale o długości od 200 do 1800 nm. Tylko niewielka część energii tego promieniowania (1–5%) jest wykorzystywana przez rośliny jako źródło energii do produkcji złożonych substancji budujących ich organizmy w procesie fotosyntezy. Przebieg tego procesu uwarunkowany jest różnymi czynnikami, wśród których można wymienić m.in.: natężenie promieniowania fotosyntetycznie czynnego o długości fali od 400 do 700 nm (tzw. PAR, ang. *photosynthetically active radiation*), temperaturę otoczenia, dostęp do wody i składników mineralnych w glebie oraz zawartość CO₂ w powietrzu (Bell, 2011; Fry i Huang, 2004). Deficyt któregokolwiek z wyżej wymienionych czynników powoduje reakcję stresową i zaburzenia wzrostu oraz rozwoju roślin. Przy dłuższej utrzymujących się warunkach stresowych może dojść do skrajnej degeneracji roślin a nawet ich całkowitej śmierci. W naturze deficyt światła występuje najczęściej w najniższych piętrach lasów, w parkach itp. Do gruntu dociera wtedy bardzo niewiele światła, co determinuje charakter występującej tam roślinności, zarówno pod względem składu gatunkowego jaki i zagęszczenia czy modyfikacji anatomicznych.

Spośród wielu gatunków traw, przydatnych do zadarniania muraw w warunkach deficytu światła wymieniana jest wiechlina niska (*Poa supina* Schrader) (Stier i Steinke, 2001; Sorochan i in., 2005). Jest to gatunek spotykany na pastwiskach i wilgotnych stanowiskach górskich rejonów Europy środkowej i południowo-zachodniej (Ellenberg i in., 1992). W Polsce występuje pojedynczo, na stanowiskach w Sudetach oraz w Karpatach (Falkowski, 1982). Jest to gatunek wyróżniający zespołu *Poo-Cerastietum cerastoidis* (Söyr. 1954) Oberd. 1957 w obrębie klasy wysokogórskich zbiorowisk *Salicetea herbaceae* Br. – Bl. Et al. 1947 oraz gatunkiem wyróżniającym dla związku *Rumicion alpini* Klika et Hadam 1944 w klasie *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R.Tx. in R.Tx. 1950 (Matuszkiewicz, 2007). Pod względem budowy i pokroju gatunek ten jest bardzo zbliżony do wiechliny rocznej (*Poa annua* L.), z tą różnicą, że rośliny wiechliny niskiej są nieco większe od roślin wiechliny rocznej, mają rozłogi oraz są wieloletnie (Ellenberg, 1992). Wiechlina niska wytwarza rozłogi nadziemne, z korzeniami rozwijającymi się z każdego węzła. Darń przez nią tworzona jest gęsta i szybko zadarnia powierzchnię. To z kolei powoduje dużą agresywność tego gatunku (Skirde, 1971). Inną cechą charakterystyczną omawianego gatunku jest niewielka wysokość roślin, sięgająca zaledwie 5–15 (30) cm (Edmondson, 1980). To spowodowało zainteresowanie tym gatunkiem do zastosowania na cele trawnikowe (Koeck i Walch, 1977). W roku 1974 w Niemczech zarejestrowano pierwszą odmianę tego gatunku pod nazwą Supra (Bughrara, 2003). Wyniki badań wykazały słabą tolerancję tego gatunku na niskie temperatury oraz dużą wrażliwość na susze w okresie letnim (Skirde, 1971). Równocześnie stwierdzono, iż jest to gatunek tolerancyjny na deptanie (Leinauer, 1998; Minner i Valverde, 2004, 2006) oraz na zacienienie (Budryte-Aleksandraviciene i Schulz, 2000). Badania nad przydatnością omawianego gatunku do zasiewów trawnikowych w Polsce były dotychczas nieliczne (np. Prończuk i Prończuk, 2006).

Celem niniejszej pracy było zbadanie jakości trawnikowej wiechliny niskiej w warunkach wieloletniego użytkowania ekstensywnego w cieniu parkowym, jak również określenie trwałości tego gatunku na tle innych, powszechnie stosowanych gatunków trawnikowych.

MATERIAŁY I METODY

Do badań użyto 6 odmian w obrębie 6 gatunków traw: wiechlinę niską (*Poa supina* Schrad.) odmianę Supranova, życicę trwałą (*Lolium perenne* L.) odmiana Stadion, kostrzewę czerwoną kępową (*Festuca nigrescens* Lam = *F. rubra* ssp. *commutata* Gaud.) odmiana Nimba, wiechlinę łąkową (*Poa pratensis* L.) odmiana Conni, kostrzewę trzcinową (*Festuca arundinacea* Schreb.) odmiana Asterix oraz śmiałka darniowego (*Deschampsia cespitosa* (L.) P.B.) formę Brok. Nasiona zostały wysiane na poletkach o powierzchni 1 m² w trzech powtórzeniach. Zastosowano następujące normy wysiewu (w g/m²): 30 — kostrzewy trzcinowej, 20 — życicy trwałej, 15 — kostrzewy czerwonej oraz po 10 — dla śmiałka darniowego, wiechliny łąkowej i wiechliny niskiej.

Doświadczenie założono w kwietniu 2001 roku w Radzikowie (52°12' N, 20°37' E) w cieniu kilkunastoletnich drzew jarzębiny (*Sorbus aucuparia* L.) na glebie gliniasto piaszczystej. W okresie badań wykonywano następujące zabiegi pielęgnacyjne: koszenie na wysokość ok. 7 cm od 9 do 11 razy w roku; nawożenie mineralne jednokrotnie w roku na wiosnę w ilości (w kg czystego składnika na 1 ha): N — 40, P — 20, K — 30. Doświadczenia nie nawadniano w okresach suszy.

Ocenę wykonywano bonitacyjnie w skali 1–9 według metody IHAR (Prończuk, 1993). Oceny aspektu ogólnego, zadarnienia oraz odrostu po skoszeniu wykonywano trzykrotnie w ciągu roku: wiosną, ok. 15 maja, latem ok. 15 sierpnia i jesienią — 15 października. Przezimowanie oceniano w okresie wczesnej wiosny (marzec — kwiecień). Kolor oceniano wiosną raz w roku. Ocenę porażenia przez choroby prowadzono w okresach największego nasilenia objawów, w latach 2001–2004.

Dla oszacowania ilości światła docierającego do roślin na powierzchni doświadczalnej, w okresie 12 miesięcy, od 1 kwietnia 2009 do 31 marca 2010 mierzono natężenie promieniowania słonecznego fotosyntetycznie czynnego (PAR, ang. *photosynthetically active radiation*), za pomocą fitofotometru, według metodyki opisanej przez Prokopiuk i Żurka (2011).

Średnią temperaturę powietrza, opady oraz nasłonecznienie podano za odczytami z automatycznej stacji meteorologicznej (Vaisala HydroMet™ System MAWS 101) zlokalizowanej na terenie IHAR — PIB w Radzikowie, ok. 300 m od powierzchni doświadczalnej. Analizy statystyczne zrealizowano za pomocą pakietu statystycznego SAS® (SAS, 2004 a, b).

WYNIKI

Warunki naturalne w trakcie doświadczenia

W czasie całego okresu badań średnia temperatura wynosiła 9,3°C, a średnia roczna suma opadów — 435,3 mm (tab. 1). Najcieplejszym rokiem był 2002 rok, a najchłodniejszym 2004. Uwzględniając wartości średnie dla wielolecia, lata 2002 i 2003 można uznać za bardzo suche (roczna suma opadów stanowiła odpowiednio 68,5 i 49,3% analogicznej wartości dla wielolecia), a rok 2005 za rok suchy (86,4% wielolecia). W roku 2002 najbardziej suche były: wrzesień, lipiec, kwiecień i maj (odpowiednio 0, 25,7, 70 i 72,6% sumy miesięcznej opadu z wielolecia). W roku 2003 znaczne deficyty opadów zanotowano we: wrześniu, kwietniu, czerwcu, maju, październiku i sierpniu (odpowiednio: 9,9, 24,8, 40,3, 45,7, 47 i 68,1% sumy miesięcznej opadu z wielolecia). Za miesiące najbardziej krytyczne pod względem zaopatrzenia roślin w wodę należy uznać czerwiec, lipiec, wrzesień i październik. Wtedy to najczęściej notowano znaczne deficyty opadów (od 0 do 75,6% sumy miesięcznej opadu z wielolecia).

Tabela 1

Charakterystyka warunków klimatycznych (sumy opadów oraz temperatury powietrza) w okresie realizacji doświadczenia

Climatic conditions (precipitation and air temperature) during the course of experiment

Lata Years	Miesiąc Month												Suma / średnia dla roku Sum / average for year
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Opady — Precipitation (mm)													
1971–2000	21,3	17,5	22,3	30,3	46,0	63,0	74,3	51,8	43,6	31,5	30,4	28,4	460,3
2001	-	-	-	66,7	32,0	57,8	134,0	27,0	78,3	21,1	21,8	0,0	485,7
2002	34,1	42,4	25,9	21,2	33,4	57,6	19,1	39,5	0,0	34,0	0,0	8,0	315,2
2003	8,2	0,0	6,2	7,5	21,0	25,4	61,9	35,3	4,3	14,8	15,4	27,1	227,1
2004	0,0	10,8	0,0	66,6	67,0	56,4	102,5	54,1	7,8	2,2	39,5	9,7	416,6
2005	30,8	38,5	33,5	22,4	46,2	18,2	44,6	41,8	23,8	3,6	31,0	63,3	397,7
2006	31,0	44,2	12,4	38,8	52,0	29,0	4,6	189,8	27,8	23,2	55,4	31,0	539,2
2007	81,6	53,6	35,6	20	63,2	72,2	94,8	58,2	48	44,8	43,4	21	636,4
2008	78	35	54,2	30,2	56,6	15,0	62,5	51,4	93,4	23,8	31,2	39,8	571,1
Temperatura — Temperature (°C)													
1971–2000	-1,9	-1,0	2,8	8,2	14,2	16,9	18,5	18,2	13,3	8,3	2,9	-0,1	9,3
2001	-	-	-	9,0	16,6	17,0	22,7	21,5	12,8	11,3	2,8	-3,6	9,5
2002	-0,1	4,5	5,3	10,2	19,4	19,4	23,0	22,8	13,7	7,2	4,1	-6,6	10,2
2003	-2,9	-4,9	1,9	7,3	15,7	18,0	20,2	18,7	13,8	15,4	4,9	0,9	9,1
2004	-5,1	0,0	3,5	8,7	12,0	15,8	17,9	19,0	13,5	10,0	3,7	1,8	8,4
2005	1,3	-1,4	0,7	9,3	14,1	16,5	20,7	18,0	16,0	9,5	3,4	-0,1	9,0
2006	-8,4	-2,9	-0,7	9,2	14,3	18,3	23,4	18,1	16,2	11,0	6,0	4,3	9,1
2007	3,6	-1,0	7,0	9,7	15,7	19,1	19,1	19,3	13,6	8,3	1,9	0,5	9,7
2008	1,2	3,2	3,9	9,4	14,0	19,0	19,5	18,8	12,7	10,2	5,4	1,4	9,9

Natężenie promieniowania fotosyntetycznie czynnego (PAR) było zmienne w ciągu dnia oraz w poszczególnych sezonach. Wartości tego parametru, zmierzone latem w południe wahały się w cieniu od 120 do 200 $\mu\text{mol}\times\text{m}^{-2}\times\text{s}^{-1}$, w porównaniu do 1200–1400 $\mu\text{mol}\times\text{m}^{-2}\times\text{s}^{-1}$ zmierzonych w pełnym słońcu. Redukcja natężenia PAR w cieniu wahała się od 10% wartości ze stanowiska w pełnym słońcu przed południem do 30% po południu.

Jesienią po opadnięciu liści jak i na wiosnę przed ulistnieniem drzew, wartości natężenia PAR wzrastały do poziomu zmierzonego w pełnym słońcu.

Ocena jakości trawnikowej powierzchni doświadczalnych

Analiza wariancji w układzie dwuczynnikowym pozwoliła na wyodrębnienie wiechliny niskiej odmiany Supranova jako najbardziej podatnej spośród badanych odmian na wpływ zróżnicowanych warunków klimatycznych zarówno pomiędzy latami jak i pomiędzy sezonami w roku (tab. 2). Istotność efektu czynników jakimi były lata (7) oraz sezony (3) jak również interakcję tych czynników stwierdzono dla tej odmiany we wszystkich analizowanych cechach. Spośród pozostałych badanych odmian wyróżnić należy odmianę Nimba kostrzewy czerwonej kępowej jako stosunkowo najmniej podatną na wpływ zróżnicowania warunków pomiędzy sezonami wegetacyjnymi na wartości badanych cech trawnikowych.

Tabela 2

Średnie kwadraty błędów i istotności dla efektu czynników zmienności modyfikujących badane cechy trawnikowe

Mean squares of error and significance of the effect of factors modifying turf quality traits

Czynnik zmienności Factor of variation	Badane odmiany — Tested cultivars					
	Supra	Stadion	Asterix	Brok	Nimba	Conni
Ogólny Aspekt — Visual merit						
Sezony — Seasons	21,16 ***	5,16 ***	5,33 **	15,35 ***	0,25 ns	10,62 ***
Lata — Years	17,25 ***	0,63 ns	5,21 ***	4,98 ***	1,39 ***	2,74 **
Interakcja — Interact.	3,05 ***	1,84 ***	3,15 ***	2,26 ***	2,35 ***	1,04 ns
Zadarnienie — Sward density						
Sezony — Seasons	14,87 ***	3,16 ***	3,87 ***	0,33 ns	0,68 ns	2,11 ***
Lata — Years	2,79 ***	3,09 ***	5,03 ***	8,43 ***	5,63 ***	2,89 ***
Interakcja — Interact.	3,15 ***	1,68 ***	1,98 ***	2,31 ***	1,42 **	2,72 ***
Odrost — Slow re-growth						
Sezony — Seasons	3,57 ***	1,02 ***	0,25 ns	0,40 ns	0,14 ns	0,40 ns
Lata — Years	1,07 ***	10,92 ***	1,46 ***	1,84 **	2,20 **	3,31 ***
Interakcja — Interact.	1,05 ***	0,87 ***	0,70 ***	0,40 ns	0,22 ns	1,14 ***
Kolor — Colour						
Sezony — Seasons	0,14 **	1,02 **	1,29 ***	3,11 ***	0,25 ns	0,25 ns
Lata — Years	0,18 ***	0,44 **	1,54 ***	1,40 ***	1,11 ***	0,40 **
Interakcja — Interact.	0,18 ***	0,31 ns	1,66 ***	0,44 ***	0,22 ns	0,48 **

Istotność efektu czynnika na poziomie P > 99% - ***, P > 95% - **, nieistotne — ns

Factor significance at the level of the P > 99% - ***, P > 95% - **, not significant — ns

Przeprowadzone badania i analizy statystyczne wykazały, że wiechlina niska na tle innych gatunków charakteryzuje się zespołem cech, predysponujących ją, na równi z kostrzewą czerwoną czy śmiałkiem darniowym do obsiewania trawników w cieniu drzew. Wiechlina niska odmiana Supranova przewyższała pozostałe gatunki pod względem zadarnienia i odrostu oraz dorównywała najlepszym (Nimba) pod względem ogólnego aspektu (tab. 3). Cechami negatywnymi tej odmiany były: szerokie liście oraz ich jasnozielony kolor. Analizując dynamikę zmian badanych cech trawnikowych odmiany Supranova wiechliny niskiej stwierdzono stopniowy spadek średnich wartości aspektu estetycznego w kolejnych latach (rys. 1). Spadek wartości aspektu estetycznego można tłumaczyć zaobserwowaną w cieniu podatnością wiechliny niskiej na choroby (tab. 4).

Wartości średnie badanych cech trawnikowych z lat 2002–2008
Mean values of turf quality traits evaluated from 2002 to 2008

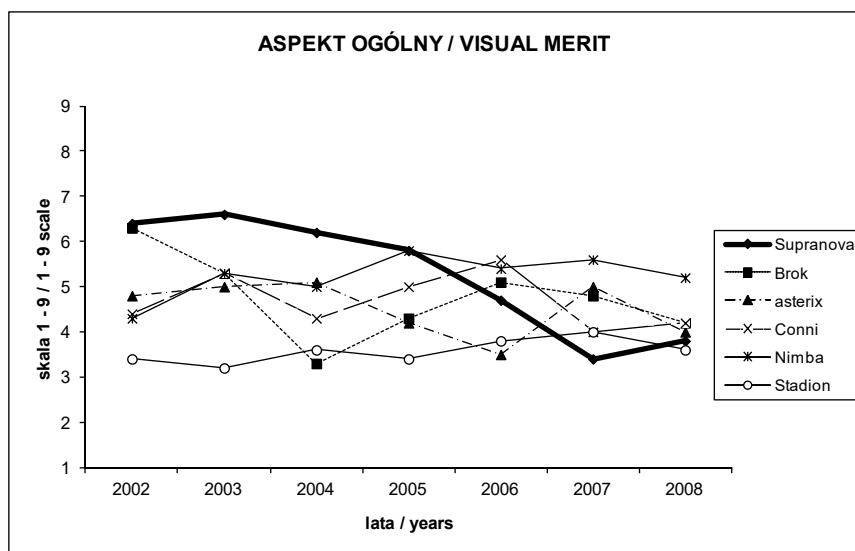
Rodzaj, gatunek, odmiana Genus, species, cultivar	Średnie wartości dla badanych cech: Mean values for traits examined:			
	OA	ZA	OD	K
<i>Deschampsia cespitosa</i> Brok	4,7 BC	5,5 BC	6,7 B	8,2 B
<i>Festuca arundinacea</i> Asterix	4,5 C	4,1 D	6,1 C	8,8 A
<i>Festuca rubra</i> Nimba	5,2 AB	5,7 B	6,7 B	7,9 C
<i>Lolium perenne</i> Stadion	3,5 D	3,6 E	5,0 D	7,3 D
<i>Poa pratensis</i> Conni	4,7 C	5,2 C	6,6 C	7,9 C
<i>Poa supina</i> Supranova	5,3 A	6,3 A	7,7 A	6,9 E
NIR — LSD (P=95%)	0,5	0,49	0,41	0,21

OA — ogólny aspekt, ZA — zadarnienie, OD — odrost, K — kolor

OA — visual merit, ZA — sward density, OD — slow regrowth, K — colour

A, B, C...D — litery oznaczają grupy jednorodne wyodrębnione według testu Fischera; A, B, C...D — letters mark homogeneous groups defined according to the Fischer's test

Wiechlina niska była podatna szczególnie w pierwszym roku na porażenie mączniakiem prawdziwym (sprawca *Erysiphe graminis*) oraz w 2 i 3 roku badań — pleśnią śniegową (sprawca *Microdochium nivale*). Nie stwierdzono natomiast występowania brunatnej plamistości (*Drechslera poae*) jak miało to miejsce u wiechliny łąkowej.



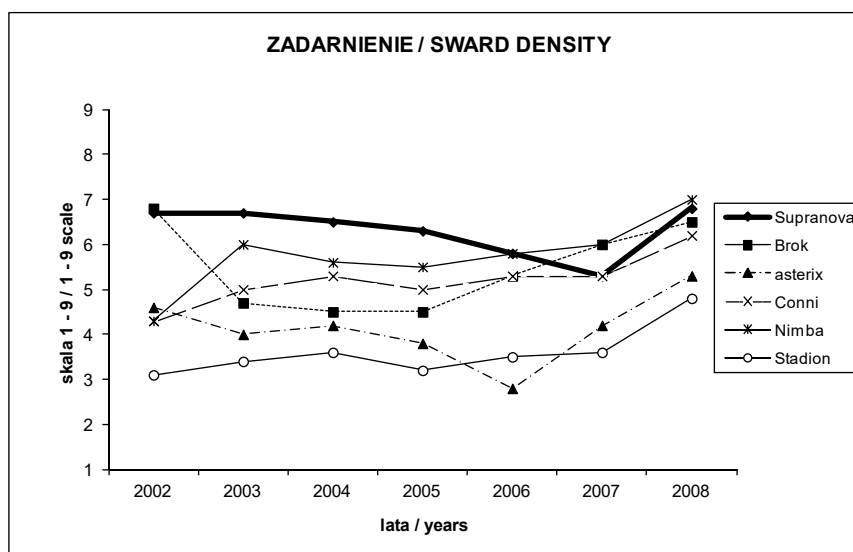
Rys. 1. Zmiany średnich rocznych wartości ogólnego aspektu trawnikowego badanych odmian
Fig. 1. Changes of yearly means of visual merit of tested grass cultivars

Tabela 4

Observacje objawów chorobowych, występujących na badanych odmianach w okresie 2002–2008
Observation of disease symptoms occurring on tested grass cultivars in 2002–2008

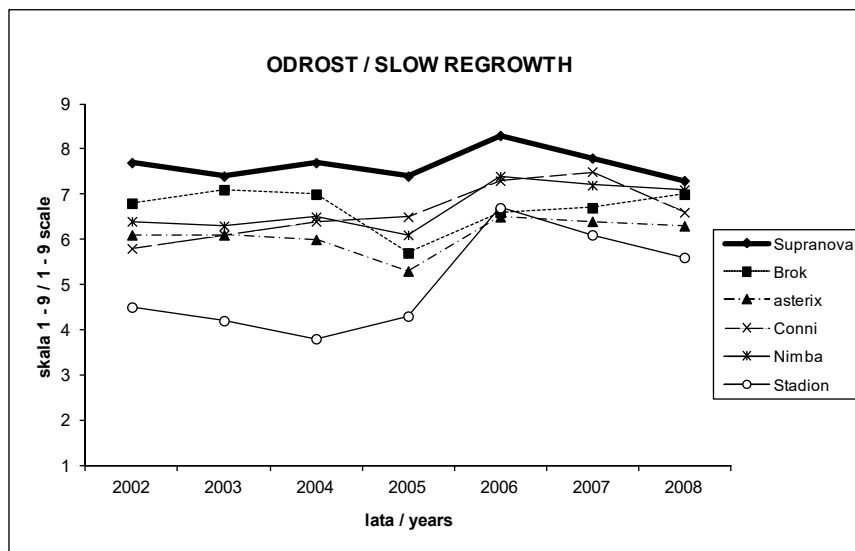
Rodzaj, gatunek, odmiana Genus, species, cultivar	Mączniak Powdery mildew	Pleśń śniegowa Snow mould		Brunatna plamistość Brown leaf spot
	2001	2003	2004	2003
<i>Deschampsia cespitosa</i> Brok	4,6 BC	7,6 A	8,0 A	9,0 A
<i>Festuca arundinacea</i> Asterix	6,0 A	4,3 B	4,6 C	9,0 A
<i>Festuca rubra</i> Nimba	5,3 AB	5,3 B	4,6 C	9,0 A
<i>Lolium perenne</i> Stadion	3,0 D	2,0 C	7,0 B	9,0 A
<i>Poa pratensis</i> Conni	3,6 DC	7,0 A	8,0 A	5,0 B
<i>Poa supina</i> Supranova	6,3 A	5,3 B	7,0 B	9,0 A
NIR—LSD (P=95%)	1,10	1,32	0,93	0,50

Zaobserwowany spadek wartości estetycznej trawnika wiechliny niskiej można również tłumaczyć przebiegiem warunków atmosferycznych w czasie badań. Przez pierwsze 4 lata (2002–2005) roczna suma opadów nie przekroczyła 500 mm, czemu towarzyszyły naturalne okresy suszy. Znaczny deficyt opadów zanotowano w lipcu i sierpniu 2007, kiedy to spadło odpowiednio 29 oraz 4,6 mm, co stanowiło 46 oraz 6,2% analogicznych wartości dla średnich z wielolecia. Pomimo bardzo deszczowego września (189,9 mm, tj. 366,4% średniej wielolecia dla tego miesiąca) wiechlina niska nie była w stanie zregenerować się i średnie wartości aspektu estetycznego na jesień tego roku oraz w roku 2007 były znacznie niższe niż w latach poprzednich. W ostatnich dwóch latach badań przy opadach powyżej 550 mm na rok i braku okresów suszy stwierdzono wzrost wartości aspektu estetycznego jak i zadarnienia wiechliny niskiej (rys. 2).

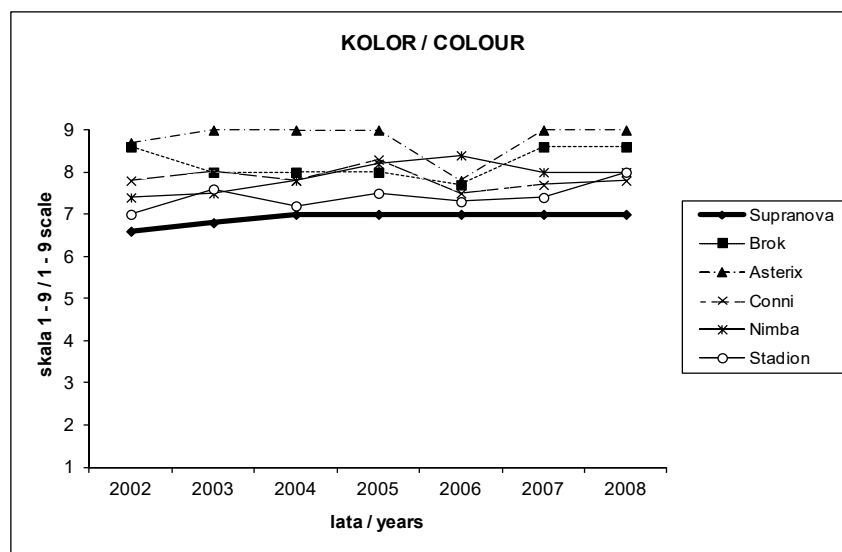


Rys. 2. Zmiany średnich rocznych wartości zadarnienia badanych odmian
Fig 2. Changes of yearly means of sward density of tested grass cultivars

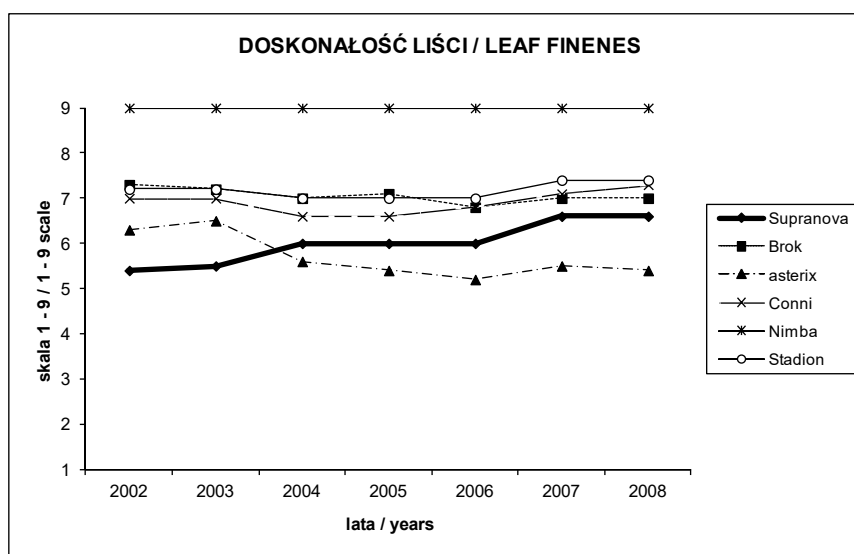
Kolejną cechą, wyróżniającą wiechlinę niską na tle innych badanych gatunków był wolny odrost po skoszeniu (rys. 3). Mimo iż cecha ta ulegała fluktuacjom w kolejnych latach badań, to nigdy jej wartość nie spadła poniżej porównywalnych do niej: kostrzewy czerwonej Nimba oraz śmiałka darniowego Brok.



Rys. 3. Zmiany średnich rocznych wartości odrostu badanych odmian
Fig 3. Changes of yearly means of slow regrowth of tested grass cultivars



Rys. 4. Zmiany średnich wartości koloru badanych odmian
Fig 4. Changes of mean values of colour of tested grass cultivars



Rys. 5. Zmiany średnich wartości doskonałości liścia badanych odmian
Fig 5. Changes of mean values of leaf fineness of tested grass cultivars

Wiechlina niska Supranova wyróżniała się również bardzo dobrym przystosowaniem do lokalnych warunków klimatycznych, decydujących o przetrwaniu badanych odmian. W latach 2002, 2004–2007 odmiana ta uzyskała najlepsze oceny spośród badanych pod względem tej cechy (tab. 5).

Tabela 5

Ocena przetrwania badanych odmian traw gazonowych
Overwintering of tested turf grass cultivars

Rodzaj, gatunek, odmiana Genus, species, cultivar	Przezimowanie badanych odmian w latach: Overwintering of tested cultivars in years:							Średnia Mean
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<i>Deschampsia cespitosa</i> Brok	6,0 A	7,7 A	2,3 D	5,7 A	5,0 A	3,7CD	4,3 AB	4,9 B
<i>Festuca arundinacea</i> Asterix	3,0 B	4,3 C	3,0 CD	2,7 B	2,0 C	4,0 BC	3,7 BC	3,2 C
<i>Festuca rubra</i> Nimba	3,0 B	4,7 BC	4,3 B	5,7 A	5,3 A	4,7 AB	5,0 A	4,6 AB
<i>Lolium perenne</i> Stadion	3,0 B	2,0 D	3,7 BC	3,7 B	3,3 B	5,0 A	3,3 BC	3,4 C
<i>Poa pratensis</i> Conni	3,0 B	7,0 A	4,0 BC	6,3 A	5,7 A	3,0 D	3,0 C	4,5 B
<i>Poa supina</i> Supranova	6,3 A	5,3 B	5,7 A	6,7 A	5,3 A	4,7 AB	4,0 ABC	5,4 A
NIR — LSD (P=95%)	1,50	0,79	1,40	1,45	1,10	0,70	1,00	0,78

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania potwierdziły sensowność zastosowania odmiany Supranova wiechliny niskiej do obsiewu terenów parkowych, w warunkach naturalnego deficytu światła co podnosili w swoich badaniach Leinauer (1998), Budryte-Aleksandraviciene i Schulz (2000) oraz Stier i Steinke (2001). Niniejsze badania potwierdziły również

obserwacje m.in. Skirde (1971) dotyczące szczególnej podatności wiechliny niskiej na okresowe deficyty wody. W czasie realizacji badań, gdy średnia roczna suma opadów była mniejsza od 500mm oraz występowały okresy suszy, aspekt estetyczny wiechliny niskiej malał, a przy opadzie poniżej 200 mm darń zasychała. W ostatnich latach badań, gdy średnioroczne wartości opadów przekroczyły 550 mm, stwierdzono równocześnie stopniową poprawę jakości murawy wiechliny niskiej — wzrastały średnie wartości aspektu ogólnego oraz zadarnienia.

Według Tegg i Lane (2004) wiechlina niska to obok kostrzewy trzcinowej gatunki najbardziej tolerancyjne na cień. W świetle uzyskanych w niniejszej pracy wyników można jednak stwierdzić, iż zarówno wiechlina niska jak i kostrzewa czerwona oraz śmiełek darniowy były ogólnie lepsze od kostrzewy trzcinowej. Według autorów takich jak Stier (1999), Stier i Steinke (2001) oraz Tegg i Lane (2004) gatunki traw można sklasyfikować następująco (w kolejności malejącej) pod względem tolerancji na warunki deficytu światła: *Poa supina*>*Festuca arundinacea*>*Festuca rubra*>*Lolium perenne*>*Poa pratensis*. Niniejsze badania umożliwiają z kolei zmodyfikowanie tego układu: *Festuca rubra*>*Poa supina*>*Deschampsia cespitosa*>*Poa pratensis* >*Festuca arundinacea* >*Lolium perenne*.

Stopniowy spadek jakości murawy w warunkach ekstensywnych jest zjawiskiem naturalnym i powszechnie notowanym. Żurek (2007) stwierdził, iż zadarnienie badanych 40 odmian i rodów w obrębie 10 gatunków traw gazonowych osiągnęło swoje optimum po upływie 2–3 lat eksploatacji ekstensywnej w słońcu. Potem darń stopniowo się rozrzedzała a wolne miejsca zajmowane były przez chwasty. Jednakże w warunkach naturalnego cienia presja ze strony spontanicznie pojawiających się chwastów jest mniejsza niż w warunkach pełnego nasłonecznienia. Tym można tłumaczyć stwierdzony wzrost zadarnienia począwszy od 3–4 roku trwania doświadczenia. Można zatem przyjąć iż w okresie początkowym (w zależności od gatunku 2–3 lata od wysiewu) w populacji traw tworzących murawę następuje selekcja w kierunku lepiej przystosowanych genotypów, które w okresie późniejszym (od 3, 4 roku po wysiewie) rozwijają się, zwiększając zadarnienie. W warunkach typowego użytkowania, stosując mieszanki złożone z różnych odmian i gatunków, można praktycznie uniknąć tego efektu. Równocześnie zamierzony brak stosowania zabiegów poprawiających jakość muraw jak np. wertykulacja, aeracja czy chemiczne usuwanie chwastów w układach doświadczalnych przyspiesza naturalne procesy degeneracji murawy, polegające na jej rozrzedzaniu się, zachwaszczaniu i obniżaniu walorów estetycznych.

WNIOSKI

1. Siedmioletnie badania wykazały, że wiechlinę niską można z powodzeniem stosować do obsiewu trawników w cieniu drzew.
2. W lokalnych warunkach klimatycznych tylko kostrzewa czerwona wykazała statystycznie wyższe parametry jakości trawnika od wiechliny niskiej.

3. Obok wiechliny niskiej i kostrzewy czerwonej również śmiałek darniowy może być stosowany do obsiewu nawierzchni w warunkach cienia drzew.
4. Zaletą wiechliny niskiej jest najwolniejszy spośród badanych traw odrost po koszeniu. Wadami tego gatunku są z kolei jasnozielona barwa w porównaniu do pozostałych gatunków traw gazonowych oraz stosunkowo duża zmienność aspektu estetycznego.
5. W ramach kontynuacji badań, konieczne byłoby sprawdzenie zdolności wiechliny niskiej do komponowania się z innymi gatunkami w mieszankach trawnikowych z przeznaczeniem na trawniki zacienione.

LITERATURA

- Bell G. E. 2011. Turfgrass physiology and ecology: advanced management principles. Modular Texts. CABI International, Cambridge, USA: 235 pp.
- Budryte-Aleksandraviciene E., Schulz H., 2000. Wirkung der Beschattung auf die Anfangsentwicklung einiger Rasengräserarten und Sorten im Freilandversuch. *Rasen-Turf-Gazon* 31: 52 — 58
- Bughrara S. 2003. *Supina bluegrass (Poa supina* Schard.). In: Casler M. D., Duncan R. R. (eds.) *Turfgrass biology, genetics and breeding*. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey: 53 — 59.
- Edmondson J. R. 1980. *Poa* L. In: Tutin T. G., Heywood V. H., Burges N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb D. A. *Flora Europea*, vol. 5, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Sydney: 159 — 166.
- Ellenberg H., Weber, H. E., Duell, R., Wirth, V., Weber, W., Paulissen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 248.
- Falkowski M. 1982. *Trawy polskie*. PWN, Warszawa: 568 ss.
- Fry J., Huang B. 2004. *Applied turfgrass science and physiology*. John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey, USA: 310 pp.
- Koeck L., Walch A. 1977. Natürliches vorkommen von *Poa supina* auf Sportplatzrasen in Tirol. *Rasen- Turf-Gazon* 8: 44 — 46.
- Leinauer B. 1998. *Poa supina* on both sides of the pond: The European perspective. [on-line] <http://archive.lib.msu.edu/tic/mitgc/article/1998184.pdf>.
- Matuszkiewicz W. 2007. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, PWN, Warszawa: 537 ss.
- Minner D. D., Valverde F. J. 2004. Traffic tolerance of cool season seedling turf under simulated football traffic – multiple seeding trial. [on-line] <http://www.hort.iastate.edu/turfgrass/pubs/turfrpt/2004/pdf/73-74MultipleSeedingTraffic.pdf>.
- Minner D. D., Valverde F.J. 2006: Interaction of cool season grass species during over seeding and traffic simulation. [on-line] <http://www.hort.iastate.edu/turfgrass/pubs/turfrpt/2006/PDFfiles/73-coolseasoninteraction.pdf>.
- Prokopiuk K., Żurek G. 2011. Ocena wpływu odmian wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.) na jakość mieszanek przeznaczonych do zadarniania terenów zacienionych. *Biul. IHAR* 262: 183 — 195.
- Prończuk S. 1993. System oceny traw gazonowych. *Biul. IHAR* 186: 127 — 131.
- Prończuk S., Prończuk M. 2006. Poszukiwanie gatunków i odmian traw na trawniki ekologiczne. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*. Nr 545: 241 — 248.
- SAS Institute Inc. 2004 a. *SAS 9.1 Companion for Windows*. Cary, NC, USA, SAS Publishing, SAS Institute Inc.
- SAS Institute Inc. 2004 b. *SAS/STAT 9.1 User's Guide*. Cary, NC, USA, SAS Publishing, SAS Institute Inc.
- Skirde W., 1971. Beobachtungen an *Poa supina* Schrad. *Rasen-Turf-Gazon* 2: 58 — 62.

- Sorochan J. C., Rogers III J. N., Stier J. C., Karcher D. E., 2005. Determination of optimal mowing height for *Poa supina* Schrad. under traffic conditions. International Turfgrass Society Research Journal, 10: 436 — 440.
- Stier J. C. 1999. Growing grass in shade. Cooperative Extension, University of Wisconsin-Extension.
- Stier J. C., Steinke K. 2001. Supina bluegrass offers unique vigor in shade. Golf Course Management 5: 58 — 63.
- Tegg, R. S., Lane, P. A. 2004. A comparison of the performance and growth of a range of turfgrass species under shade. Aust. J. Exp. Agric. 44: 353 — 358.
- Żurek G. 2007. Ocena krajowych odmian trawnikowych w użytkowaniu ekstensywnym. Biul. IHAR 243: 119 — 131.