

Początkowy wzrost i rozwój wybranych gazonowych odmian *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* na przydrożnej skarpie

A. GAWRYLUK, T. WYŁUPEK

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Initial growth and development of selected lawn varieties of *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* on a roadside bank

Abstract. The study objective was to assess the initial growth rate of 15 lawn varieties of 5 grass species, *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* (3 varieties per each species), in order to determine their usefulness for the turfing of roadside banks whose soil profile horizons have been largely transformed mechanically. The studies were conducted on the embankment of the National Road No. 17 alongside the Piaski-Łopiennik stretch. On the 10th, 20th, 30th, 40th, 50th and 60th day from the sowing date, the length of the roots and the height of seedlings was assessed for each variety. The study showed that while the lawn varieties of grass vary in terms of seedling growth rate, the differences between species were greater than between varieties within an individual species. In all measurement dates, *P. pratensis* seedlings were characterized by the shortest roots. In turn, the roots of *L. perenne* seedlings were the longest, but only on 50th day from the sowing date.

Keywords: *Festuca arundinacea*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, variety, initial growth and development.

1. Wstęp

Skuteczne i trwałe zadarnienie przydrożnych skarp jest trudne, bowiem rośliny już od najwcześniejszych faz rozwojowych są narażone na liczne czynniki stresogenne wynikające z geotechnicznego i geochemicznego przekształcenia gleb (np.: niedobór wody i składników pokarmowych, ekstremalne temperatury, zagrożenie erozją). Na pobocza dróg (i na skarpy) przedostają się zanieczyszczenia komunikacyjne: gazy spalinalne i metale ciężkie, wycieki oleju, pył powstający przy ścieraniu opon, okładzin hamulcowych i asfaltu oraz chlorki sodu i potasu stosowane do zwalczania gołoledzi (CURZYDŁO, 1995). Trudne warunki siedliskowe niekorzystnie wpływają na wzrost i rozwój wielu gatunków i odmian roślin, dlatego tak ważny jest dobór właściwych komponentów do mie-

szanek nasiennych przeznaczonych do zadarniania terenów trudnych. Skuteczne ich zadarnienie nie tylko zabezpieczy je przed erozją wodną i wietrzną, ale także będzie chronić środowisko wodno-glebowe przyległych terenów przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez transport drogowy. Szybkość zadarniania obsianej powierzchni zależy od jakości zastosowanego materiału siewnego oraz wrażliwości siewek na czynniki stresowe (DOMAŃSKI, 1992; HARKOT i WSP., 2006; HARKOT i POWROŹNIK, 2007). Trawy są podstawowymi gatunkami stosowanymi do zadarniania gleb poboczy i skarp ciągów komunikacyjnych a także innych terenów na obszarach zurbanizowanych, gdzie warunki do wzrostu i rozwoju roślin są niekorzystne (HARKOT i CZARNECKI, 1999; HARKOT i WSP., 2002; 2009; KOSTUCH, 2006; PAWLUŚKIEWICZ, 2009). Do zadarnienia gleb terenów trudnych zwykle są stosowane gazonowe odmiany 5 gatunków traw: *Festuca arundinacea*, *F. ovina*, *F. rubra*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* (RUTKOWSKA i WSP., 1994; RUTKOWSKA i PAWLUŚKIEWICZ, 1996; GOLIŃSKA, 2009). Gleby wzdłuż ciągów komunikacyjnych są silnie przekształcone pod względem geotechnicznym i geochemicznym i nie zapewniają roślinom dobrych warunków do wzrostu i rozwoju (DROZD, 1998). W konsekwencji prowadzi to do nierównomiernego zadarnienia tych gleb i niedostatecznej ich ochrony przed erozją wodną i wietrzną (CHOLEWIŃSKI, 2003; HABER i WSP., 2003).

Celem przeprowadzonych badań była ocena tempa początkowego wzrostu i rozwoju wybranych krajowych i zagranicznych gazonowych odmian traw w aspekcie określenia ich przydatności do szybkiego, skutecznego i trwałego zadarniania przydrożnych skarp.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych i polowych w latach 2010–2011. Badaniami objęto po 3 odmiany: *Festuca arundinacea* (Asterix, Tarmena i Romina), *Festuca ovina* (Mimi, Tennis i Tomika), *Festuca rubra* (Areta Nista i Oliwia), *Lolium perenne* (Natara, Nira i Taya) i *Poa pratensis* (Alicja, Ani i Bila).

W celu określenia jakości materiału siewnego dla wszystkich odmian w warunkach laboratoryjnych określono masę 1000 nasion (MTN) oraz zdolność kiełkowania ziarniaków (%). Masę tysiąca nasion określono dla każdej odmiany w trzech powtórzeniach. Do liczenia nasion zastosowano licznik ziaren (typ LN-S-50). Ocenę zdolności kiełkowania ziarniaków przeprowadzono według metody stosowanej w Instytucie Agrofizyki w Sankt-Petersburgu (SAVIN i WSP., 1990) z uwzględnieniem zaleceń POLSKIEJ NORMY (1999). Nasiona każdej odmiany (100 sztuk w trzech powtórzeniach) umieszczano w 0,5 centymetrowych

odstępach na paskach bibuły filtracyjnej (szerokość 25 cm, długość 60 cm) o średniej szybkości sączenia, pod którą znajdowała się folia aluminiowa (aby ograniczyć parowanie) i całość zwijano w rulony. Rulony umieszczano w pojemnikach z wodą destylowaną, utrzymując w czasie badań stały jej poziom (2 cm). Badania prowadzono w warunkach codziennego 12-godzinnego, sztucznego oświetlenia wysokoprężną lampą typu „SON-T AGRO” (średnie natężenie oświetlenia około 4000 Lux). Temperatura powietrza w pomieszczeniu w okresie badań wynosiła 24–25°C. Zdolność kiełkowania nasion (% nasion, które siewkowały w dłuższym czasie) odmian *F. arundinacea*, *L. perenne* określano po 14 dniach, *F. rubra* i *F. ovina* po 21 dniach, a *P. pratensis* po 28 dniach (DORYWALSKI i WSP., 1964).

Doświadczenia połowe założono metodą bloków losowanych w trzech powtórzeniach. Wielkość pojedynczego poletka wynosiła 1 m² (1 m × 1 m), zgodnie z zaleceniami metodycznymi COBORU (DOMAŃSKI, 1992; 1998a; 1998b) i IHAR (PROŃCZUK, 1993; PROŃCZUK i WSP., 1997). W wiosennym terminie siewu (przełom kwietnia i maja) na wszystkich obiektach oceniano: tempo wzrostu siewek; na podstawie pomiarów długość korzeni i wysokości siewek (w mm) w 10, 20, 30, 40, 50 i 60 dniu od daty siewu. W każdym terminie pomiarami objęto 30 reprezentatywnych roślin (po 10 w każdym powtórzeniu) z każdego poletka. W badaniach zastosowano wiosenny termin siewu (III dekada kwietnia – I dekada maja) w 2 seriach badań I w 2010 roku i II w 2011 roku. Na podstawie MTN i liczby nasion w 1 g oraz faktycznej zdolności kiełkowania nasion każdej objętej badaniami odmiany, a także normy wysiewu nasion stosowanej przez GDDKiA (1 kg·40 m⁻²). W celu określenia składu granulometrycznego, odczynu, zawartości makro- i mikroelementów oraz zasolenia. Wszystkie analizy zostały wykonane w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Lublinie, która spełnia wymogi międzynarodowej normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

Charakterystykę warunków pogodowych w okresie badań (2011) przeprowadzono w oparciu o dane uzyskane ze Stacji Meteorologicznej w Felinie (dzielnica Lublina) oddalonej o około 18 km od miejsca doświadczeń. Do analizy warunków pogodowych w okresie badań wykorzystano klasyfikację opadową KACZOROWSKIEJ (1962). klasyfikację miesięcy oraz roku pod względem temperatury dokonano za pomocą klasyfikacji kwantylowej (MIĘTUS i WSP., 2002).

Wyniki pomiarów długości korzeni i wysokości siewek opracowano metodą analizy wariancji dla układu kompletnej randomizacji. Do weryfikacji istotności różnic pomiędzy ocenianymi średnimi zastosowano wielokrotne testy T-Tukeya dla $\alpha \leq 0,05$.

3. Warunki badań

Doświadczenia założono na glebie zdeformowanej pod względem geotechnicznym, hydrologicznym i geochemicznym, zaliczonej przez POLSKIE TOWARZYSTWO GLEBOZNAWCZE (2009) do gleb antropogenicznych o niewykształconym profilu.

W składzie granulometrycznym wierzchniej warstwy gleby (0–20 cm) 73% stanowił drobny żwir, 9% gruby piasek i 8% drobny pył (tab. 1). Zawartość spławialnej frakcji granulometrycznej poniżej 0,02 wynosiła 10%, w tym frakcje o średnicy 0,005–0,002 mm stanowiły 4%. Zatem w latach o małej ilości opadów atmosferycznych w glebie tej może wystąpić deficyt wody. Gleba charakteryzowała się bardzo niską zawartością magnezu i potasu, niską fosforu i boru oraz zasadowym odczynem. Zawartość metali ciężkich (Cd, Cu, Mn, Pb, Zn), a także zasolenie mieściły się w zakresie ich naturalnej zawartości w glebie, bowiem nie przekraczały dopuszczalnych granicznych wartości (IUNG, 1995; 2012). Było to spowodowane świeżym uformowaniem skarp w związku z modernizacją drogi.

Tabela 1. Skład granulometryczny gleby (% udział frakcji)
Table 1. Granulometric composition of the soils (share of particle size in %)

| Poziom gleby (cm) Soil layer (cm) | Skład granulometryczny w % oznaczony metodą PN-R-040332:1998 Granulometric composition in % determined by PN-R-040332:1998 | | | | | |
|--|---|----------------|-----------------|------------------|-------------------|---------------|
| | 2,0–1,0 mm | 1,0–0,05 mm | 0,05–0,02 mm | 0,02–0,005 mm | 0,005–0,002 mm | < 0,002 mm |
| 0–20 | 73 | 9 | 8 | 6 | 3 | 1 |

Marzec w 2010 roku był suchy, bowiem suma opadów była 1,5-krotnie mniejsza od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca (tab. 2). Z kolei w 2011 roku marzec był bardzo suchy, bowiem suma opadów była 3,5-krotnie mniejsza od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca (8,1 mm). Kwiecień 2010 roku był suchy, bowiem sumy opadów były ponad 1,5-krotnie mniejsze od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca, zaś w 2011 roku suma opadów w kwietniu w była zbliżona do średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca (39,0 mm). Maj 2010 roku był skrajnie wilgotny, bowiem suma opadów była ponad 2,5-krotnie większa od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca. Z kolei maj 2011 roku był suchy, bowiem suma opadów była prawie 1,5-krotnie mniejsza od średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca. W czerwcu 2010 i 2011 roku sumy opadów były zbliżone do średniej z wielolecia sumy opadów dla tego miesiąca (65,9 mm).

Tabela 2. Miesięczne i dekadowe sumy opadów (w mm) w okresie badań i za okres wielolecia 1951–2010 według Stacji Meteorologicznej w Felinie

Table 2. Mean monthly and decade amount of precipitation (in mm) during the experimental period and for the years 1951–2010 according to the meteorological Station at Felin

| Dekada Decade | Miesiąc, rok Months, year | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | III | | IV | | V | | VI | |
| | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| I | 3,0 | 0,5 | 13,8 | 8,2 | 39,7 | 20,4 | 34,6 | 26,4 |
| II | 13,4 | 6,5 | 7,7 | 13,1 | 106,7 | 9,8 | 30,2 | 19,9 |
| III | 2,2 | 1,1 | 3,0 | 8,6 | 10,3 | 12,0 | 0,8 | 21,5 |
| Średnia Mean | 18,6 | 8,1 | 24,5 | 29,9 | 156,7 | 42,2 | 65,6 | 67,8 |
| Średnia 1951–2011 Mean 1951–2011 | 28,0 | | 39,0 | | 60,7 | | 65,9 | |

Marzec w 2010 roku był ciepły (zwłaszcza w trzeciej dekadzie), a średnia temperatura powietrza była o 1,5 °C wyższa od średniej z wielolecia temperatury powietrza dla tego miesiąca (tab. 3). Z kolei w 2011 roku średnia temperatura powietrza w marcu była zbliżona do średniej temperatury dla tego miesiąca z wielolecia. Kwiecień w latach 2010 i 2011 był odpowiednio bardzo ciepły i anomalnie ciepły, bowiem średnia temperatura powietrza była wyższa (odpowiednio o 1,4 i o 2,2 °C) od średniej z wielolecia temperatury powietrza dla tego miesiąca. Z kolei maj w 2010 i 2011 roku był odpowiednio ciepły i lekko ciepły, bowiem średnia

Tabela 3. Średnie miesięczne i dekadowe temperatury powietrza (°C) w okresie badań i za okres wielolecia 1951–2010 według Stacji Meteorologicznej w Felinie

Table 3. Mean monthly and decade temperatures of air (°C) during the experimental period and for the years 1951–2011 according to the meteorological Station at Felin

| Dekada Decade | Miesiąc, rok Month, year | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | III | | IV | | V | | VI | |
| | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| I | -1,5 | -2,6 | 8,5 | 9,1 | 13,6 | 8,8 | 19,0 | 21,1 |
| II | 0,7 | 4,3 | 9,5 | 8,1 | 14,5 | 15,8 | 17,9 | 17,5 |
| III | 10,4 | 5,2 | 10,2 | 13,6 | 15,2 | 17,9 | 17,1 | 17,2 |
| Średnia Mean | 3,4 | 2,4 | 9,4 | 10,2 | 14,5 | 14,3 | 18,0 | 18,6 |
| Średnia 1951–2011 Mean 1951–2011 | 1,9 | | 8,0 | | 13,8 | | 16,5 | |

temperatura powietrza była wyższa (odpowiednio o 0,7 i o 0,5 °C) od średniej z wielolecia temperatury powietrza dla tego miesiąca (13,8 °C). Czerwiec w 2010 i 2011 roku był odpowiednio anomalnie ciepły i ekstremalnie ciepły, ponieważ średnia temperatura powietrza była wyższa (odpowiednio o 1,5 i o 2,1 °C) od średniej z wielolecia temperatury powietrza dla tego miesiąca (16,5 °C).

4. Wyniki i dyskusja

Spośród pięciu badanych gatunków traw istotnie największą MTN charakteryzowały się *F. arundinacea* i *L. perenne*, zaś najmniejszą MTN i największą liczbą nasion w 1 g charakteryzowała się *P. pratensis* (tab. 4).

Tabela 4. Charakterystyka materiału siewnego na obiektach badań

Table 4. Characteristics of seed material on the testing objects

| Odmiana Variety | MTN (g) Thousand seeds weight (g) | Zdolność kiełkowania (%) Germination capacity (%) |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| <i>Festuca arundinacea</i> | | |
| Asterix | 1,888 ^{a*} | 86,7 ^b |
| Romina | 1,823 ^a | 94,2 ^a |
| Tarmena | 1,538 ^b | 90,0 ^a |
| <i>Festuca ovina</i> | | |
| Mimi | 0,935 ^c | 39,6 ^d |
| Tenis | 0,968 ^c | 64,9 ^c |
| Tomika | 0,873 ^d | 94,2 ^c |
| <i>Festuca rubra</i> | | |
| Areta | 1,446 ^{eh} | 41,8 ^{ek} |
| Nista | 1,245 ^e | 88,2 ^f |
| Oliwia | 0,922 ^f | 44,0 ^{ek} |
| <i>Lolium perenne</i> | | |
| Natara | 1,310 ⁱ | 95,1 ^h |
| Nira | 1,582 ^{eh} | 89,1 ^{fh} |
| Taya | 1,719 ^{bg} | 82,9 ^g |
| <i>Poa pratensis</i> | | |
| Alicja | 0,471 ^j | 66,6 ^{bl} |
| Ani | 0,473 ^j | 44,2 ^{ek} |
| Bila | 0,519 ^j | 90,7 ^{aj} |

* – średnie oznaczone tą samą małą literą w kolumnie oznaczają grupy jednorodne

* – means with the same lowercase letter in the column indicate homogeneous groups

Badania wykazały, że zdolność kiełkowania nasion wszystkich odmian *F. arundinacea*, odmiany *F. ovina* (Tomika), *L. perenne* (z wyjątkiem Taya), a także odmiany Bila *P. pratensis* była zgodna z wymogami POLSKIEJ NORMY (1999) zaś pozostałych odmian była mniejsza. Również w badaniach innych autorów nasiona niektórych gatunków traw wykazywały niezadowalającą zdolność kiełkowania, na przykład w badaniach KOLASIŃSKIEJ (1994) zdolność kiełkowania nasion *L. perenne* kształtowała się w zależności od odmiany i roku zbioru od 63,8% do 89,7%, a w badaniach SZENEJKO (2007) zdolność kiełkowania nasion *P. pratensis* wynosiła tylko 60,2%.

W wiosennym terminie siewu stwierdzono znaczący wpływ serii badań na tempo wydłużania korzeni siewek badanych gatunków (tab. 5). W I serii badań (2010 rok) wszystkie gatunki weszły do 10 dnia od daty siewu i we wszystkich terminach pomiarów nie stwierdzono istotnych różnic między gatunkami w długości korzeni. W II serii badań (2011 rok) wschody wszystkich gatunków były później niż w I serii, bowiem u *F. arundinacea* i *L. perenne* pojawiły się między 10 a 20 dniem od daty siewu, zaś u *F. rubra*, *F. ovina* i *P. pratensis* dopiero między 20 a 30 dniem od daty siewu. We wszystkich terminach pomiarów siewki *P. pratensis* charakteryzowały się najkrótszymi korzeniami. Z kolei korzenie siewek *L. perenne* były najdłuższe, lecz istotnie dopiero w 50 dniu od daty siewu.

Odmiany *F. arundinacea* w I serii badań, we wszystkich terminach pomiarów nie różniły się istotnie długością korzeni (tab. 5). W II serii badań w 20 dniu od daty siewu korzenie siewek odmiany Romina osiągnęły 16 mm długości, zaś u pozostałych odmian nie stwierdzono wschodów. Również w 30 dniu odmiana Romina wyróżniała się najdłuższymi korzeniami, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Asterix. Również z badań HARKOT i GAWRYLUK (2010) wynika że wśród odmian *F. arundinacea* najszybszym tempem wzrostu w całym okresie badań wyróżniała się odmiana Rodmiana. W pozostałych terminach pomiarów długość korzeni wszystkich odmian *F. arundinacea* była zbliżona (różnice nieistotne).

Odmiany *F. ovina* w I serii badań we wszystkich terminach pomiarów nie różniły się istotnie długością korzeni, z wyjątkiem 10 dnia od daty siewu, w którym siewki odmiany Mimi charakteryzowały się istotnie krótszymi korzeniami w porównaniu do pozostałych odmian (tab. 5). W II serii badań w 30 dniu od daty siewu siewki odmiany Tomika charakteryzowały się istotnie najkrótszymi korzeniami w porównaniu do pozostałych odmian. Również w 40 dniu korzenie tej odmiany były najkrótsze, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Mimi. W pozostałych terminach pomiarów długość korzeni wszystkich odmian *F. ovina* była zbliżona (różnice nieistotne).

Odmiany *F. rubra* w I serii badań wytwarzały podobnie długie korzenie, z wyjątkiem odmiany Areta, która w 10 dniu od daty siewu charakteryzowała się

Tabela 5. Długość korzeni badanych odmian (w mm) w 10, 20, 30, 40, 50 i 60 dniu od daty wiosennego siewu w I i II serii badań (2010–2011)
 Table 5. Root length of studied varieties (in mm) in 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days after spring sowing date in I and II study series (2010–2011)

| Odmiana Variety | Root length (w mm) Root length (w mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----|---------------------|----|---------------------------|----|--------------------------|----|----------------------------|----|-----------------------|----|-------------------------|---|--------------------------|---|------------------|---|----------------------|
| | 10 dzień 10 days | | 20 dzień 20 days | | 30 dzień 30 days | | 40 dzień 40 days | | 50 dzień 50 days | | 60 dzień 60 days | | | | | | | | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | | | | | | | |
| <i>Festuca arundinacea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asterix | 18 ^{abcd*} | • | 18 ^{ab} | • | 21 ^{efghi} | • | 15 ^{defghj} | • | 27 ^{efghijk} | • | 22 ^{efefg} | • | 32 ^{bcddefg} | • | 29 ^{bcddefghi} | • | 42 ^{ab} | • | 39 ^{abcd} |
| Romina | 15 ^{abcde} | • | 16 ^{ab} | • | 29 ^{bcde} | • | 23 ^{ab} | • | 30 ^{efefghij} | • | 23 ^{efefg} | • | 30 ^{defefg} | • | 31 ^{bcddefgh} | • | 36 ^b | • | 33 ^{abcdef} |
| Tarmena | 13 ^{defefg} | • | 18 ^{ab} | • | 24 ^{defefgh} | • | 17 ^{bcddefghij} | • | 27 ^{defefghijk} | • | 24 ^{bcddefg} | • | 41 ^{abcd} | • | 25 ^{efefghi} | • | 46 ^{ab} | • | 36 ^{abcdef} |
| <i>Festuca ovina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mimi | 9 ^{gh} | • | 21 ^{ab} | • | 24 ^{defefghi} | • | 22 ^{ab} | • | 25 ^{ijk} | • | 27 ^{abcdef} | • | 38 ^{bcddefg} | • | 28 ^{defefghi} | • | 40 ^b | • | 32 ^{bcddef} |
| Temis | 14 ^{abcde} | • | 18 ^{ab} | • | 21 ^{efghi} | • | 20 ^{abcdef} | • | 32 ^{bcddefefghij} | • | 22 ^{efefg} | • | 34 ^{bcddefefg} | • | 22 ^{ghi} | • | 44 ^{ab} | • | 34 ^{abcdef} |
| Tomika | 15 ^{abcde} | • | 16 ^{ab} | • | 22 ^{defefgh} | • | 12 ^{jk} | • | 30 ^{efefghij} | • | 17 ^{gh} | • | 30 ^{defefg} | • | 22 ^{hi} | • | 40 ^b | • | 27 ^{defef} |
| <i>Festuca rubra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Areta | 6 ^h | • | 19 ^{ab} | • | 20 ^{efghi} | • | 19 ^{bcddefefgh} | • | 28 ^{efefghijk} | • | 27 ^{abcdef} | • | 30 ^{defefg} | • | 28 ^{defefghi} | • | 35 ^b | • | 39 ^{abcd} |
| Nista | 13 ^{ghbcdef} | • | 18 ^{ab} | • | 25 ^{bcddefefghi} | • | 15 ^{defefghj} | • | 27 ^{defefghijk} | • | 22 ^{efefg} | • | 39 ^{bcddef} | • | 34 ^{abcdefefgh} | • | 51 ^{ab} | • | 34 ^{abcdef} |
| Olivia | 18 ^{abc} | • | 26 ^a | • | 28 ^{bcddefefg} | • | 20 ^{abcde} | • | 36 ^{abcdef} | • | 29 ^{abcd} | • | 36 ^{bcddefefg} | • | 34 ^{abcdefefg} | • | 38 ^b | • | 34 ^{abcdef} |
| <i>Lolium perenne</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Natara | 18 ^{ab} | • | 21 ^{ab} | • | 29 ^{abcd} | • | 20 ^{abcde} | • | 37 ^{abc} | • | 33 ^{ab} | • | 41 ^{abc} | • | 41 ^{ab} | • | 44 ^{ab} | • | 42 ^{ab} |
| Nira | 17 ^{abcd} | • | 20 ^{ab} | • | 25 ^{bcddefefgh} | • | 21 ^{abc} | • | 26 ^{hijkl} | • | 30 ^{abc} | • | 30 ^{defefg} | • | 40 ^{abc} | • | 56 ^{ab} | • | 42 ^{ab} |
| Taya | 13 ^{defefg} | • | 15 ^b | • | 37 ^a | • | 14 ^{ghijkl} | • | 40 ^{ab} | • | 19 ^{efgh} | • | 43 ^b | • | 32 ^{bcddefefgh} | • | 55 ^{ab} | • | 40 ^{abc} |
| <i>Poa pratensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alicja | 14 ^{bcdef} | • | 15 ^b | • | 19 ^{hi} | • | 15 ^{defefghj} | • | 20 ^k | • | 21 ^{efefg} | • | 29 ^{fg} | • | 23 ^{efghi} | • | 62 ^a | • | 23 ^f |
| Ani | 12 ^{defefg} | • | 15 ^b | • | 21 ^{efghi} | • | 7 ^k | • | 22 ^{kl} | • | 11 ^h | • | 34 ^{bcddefefg} | • | 17 ⁱ | • | 48 ^{ab} | • | 25 ^{ef} |
| Bila | 14 ^{abcdef} | • | 17 ^{ab} | • | 19 ^{hi} | • | 13 ^{efghjkl} | • | 25 ^{ijkl} | • | 19 ^{efgh} | • | 30 ^{defefg} | • | 25 ^{efefghi} | • | 34 ^b | • | 26 ^{defef} |

*średnie oznaczone tą samą małą literą w kolumnie oznaczają grupy jednorodne

*means with the same lowercase letter in the column indicate homogeneous groups

istotnie krótszymi korzeniami w porównaniu do pozostałych odmian. Również w II serii badań nie stwierdzono istotnych różnic między odmianami *F. rubra* w długości korzeni (tab. 5).

Odmiany *L. perenne* różniły się znacząco długością korzeni. W I serii badań, w 10 i 20 dniu od daty siewu odmiana Natara wyróżniała się najdłuższymi korzeniami, lecz istotnie tylko w porównaniu do odmiany Taya (tab. 5). Jednakże od 30 dnia najdłuższymi korzeniami wyróżniała się odmiana Taya. W II serii badań do 20 dnia od daty siewu stwierdzono wschody jedynie odmiany Natara. Również w badaniach HAYES'A (1976) siewki *L. perenne* charakteryzowały się dłuższym systemem korzeniowym niż pozostałe gatunki. W 30 i 40 dniu od daty siewu odmiana Taya charakteryzowała się istotnie najkrótszymi korzeniami w porównaniu do siewek pozostałych odmian. W dalszych terminach pomiarów długość korzeni siewek wszystkich odmian *L. perenne* była zbliżona (różnice nieistotne). W przeprowadzonych badaniach uwagę zwraca, zbliżone tempo wydłużania korzeni *L. perenne* i *F. arundinacea*, mimo że w badaniach FALKOWSKI i WSP. (1994) tempo wydłużania korzeni zarodkowych *L. perenne* było szybsze niż *F. arundinacea*.

Odmiany *P. pratensis* w I serii badań we wszystkich terminach pomiarów charakteryzowały się podobnie długimi korzeniami (różnice nieistotne). W II serii badań wschody wszystkich odmian były później niż w I serii badań, wystąpiły bowiem między 20 a 30 dniem od daty siewu (tab. 5). W 30 i 40 dniu od daty siewu odmiana Ani charakteryzowała się najkrótszymi korzeniami, ale istotnie tylko w porównaniu do siewek odmiany Alicja. W pozostałych terminach pomiarów (50 i 60 dzień) długość korzeni wszystkich odmian *P. pratensis* była zbliżona (różnice nieistotne). Z kolei w badaniach DORYWALSKIEGO i WSP. (1984) oraz DOMAŃSKIEGO (1995) odmiany *P. pratensis* cechowały się wolniejszym tempem wydłużania systemu korzeniowego niż odmiany *F. rubra* i *F. ovina*.

W wiosennym terminie siewu w I, jak i w II serii badań siewki wszystkich gatunków różniły się istotnie tempem wzrostu (tab. 6). W I serii badań (2010 rok) w początkowym okresie (do 10 dnia od daty siewu) siewki wszystkich gatunków były podobnie wysokie. W 20 dniu od daty siewu siewki *F. rubra* były wyższe w porównaniu do pozostałych gatunków, ale istotnie tylko w porównaniu do *F. ovina* i *P. pratensis*. W II serii badań (2011 rok) wschody wszystkich gatunków były później niż w I serii, bowiem u *F. arundinacea* i *L. perenne* pojawiły się między 10 a 20 dniem od daty siewu, zaś u *F. rubra*, *F. ovina* i *P. pratensis* dopiero między 20 a 30 dniem od daty siewu. Również badania innych autorów (MITHORPHE i MOORBY, 1979; RUTKOWSKA i PAWLUŚKIEWICZ, 1996; MARTYNIAK, 2006; POWROŹNIK, 2010) wykazały że procesy rozwojowe roślin oraz tempo ich przebiegu, mimo że zależą specyficznych właściwości biologicznych genotypu, są modyfikowane zmieniającymi się w okresie wegetacji warunkami

siedliskowymi. We wszystkich terminach pomiaru badane gatunki nie różniły się istotnie wysokością siewek z wyjątkiem *P. pratensis*, której siewki (podobnie jak w I serii) były najniższe (w 40 dniu istotnie w porównaniu do *F. arundinacea*, *F. ovina* i *L. perenne*, zaś w 50 dniu tylko w porównaniu do *F. rubra* i *L. perenne*, a w 60 dniu w porównaniu do *F. arundinacea*, *F. rubra* i *L. perenne*).

Odmiany *F. arundinacea* w I serii badań, w początkowym okresie (do 10 dnia od daty siewu) wytwarzały podobnie wysokie siewki, z wyjątkiem odmiany Romina, której siewki w 10 dniu od daty siewu były mniejsze, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Tarmena (tab. 6). Jednakże w II serii badań w 20 dniu od daty siewu siewki odmiany Romina osiągnęły 21 mm wysokości, zaś u pozostałych odmian nie stwierdzono wschodów. Również w 30 dniu odmiana Romina charakteryzowała się istotnie najwyższymi siewkami.

Odmiany *F. ovina* w I serii badań w pierwszych 10 dniach od daty siewu charakteryzowały się zbliżoną wysokością siewek (różnice nieistotne). W 20 dniu odmiana Tennis charakteryzowała się najniższymi siewkami, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Mimi. W 30 i 40 dni od daty siewu nie stwierdzono istotnych różnic w wysokości siewek badanych odmian. W 50 i 60 dniu siewki odmiany Mimi znowu były najwyższe, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Tennis. Również w II serii badań siewki odmiany Mimi były najwyższe (w 30 dniu istotnie w porównaniu do wszystkich odmian, zaś w pozostałych terminach pomiaru istotnie tylko w porównaniu do siewek odmiany Tomika).

Wśród odmian *F. rubra* w I serii badań w 10 dniu od daty siewu najwyższymi siewkami wyróżniała się odmiana Olivia, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Areta. W pozostałych terminach pomiarów wysokość siewek wszystkich odmian *F. rubra* była zbliżona (różnice nieistotne). W II serii badań nie stwierdzono istotnych różnic między odmianami *F. rubra* w wysokości siewek.

Odmiany *L. perenne* w I serii badań we wszystkich terminach pomiarów charakteryzowały się zbliżoną wysokością siewek – różnice nieistotne (z wyjątkiem odmiany Natara, której siewki w 10 dniu od daty siewu były mniejsze, ale istotnie tylko w porównaniu do odmiany Taya). W II serii badań w 20 dniu od daty siewu siewki odmiany Natara osiągnęły 13 mm wysokości, zaś u pozostałych odmian nie stwierdzono wschodów. Również w pozostałych terminach odmiana Natara charakteryzowała się najwyższymi siewkami, ale różnice między odmianami nie były istotne.

Odmiany *P. pratensis* w I serii badań we wszystkich terminach pomiaru charakteryzowały się zbliżoną wysokością siewek (różnice nieistotne), z wyjątkiem odmiany Natara, której siewki w 60 dniu od daty siewu były istotnie mniejsze w porównaniu do pozostałych odmian. W II serii badań początkowo (do 40 dnia od daty siewu) siewki odmiany Alicja były najwyższe (ale różnice między odmianami nie były istotne). W pozostałych terminach pomiarów (50 i 60

Tabela 6. Wysokość siewek badanych odmian (w mm) w 10, 20, 30, 40, 50 i 60 dniu od daty wiosennego siewu w I i II serii badań (2010–2011)
 Table 6. Seedling height of studied varieties (in mm) in 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days after spring sowing date in I and II study series (2010–2011)

| Odmiana Variety | Wysokość siewek (w mm) Seedling height (w mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----|-------------------------|----|-------------------------|----|------------------------|----|------------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|---|----------------------------|---|-------------------------|---|--------------------------|
| | 10 dzień 10 days | | 20 dzień 20 days | | 30 dzień 30 days | | 40 dzień 40 days | | 50 dzień 50 days | | 60 dzień 60 days | | | | | | | | |
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | | | | | | | |
| <i>Festuca arundinacea</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Asterix | 23 ^{bcd} * | • | 30 ^{abcde} efg | • | 38 ^{bcd} efghi | • | 18 ^{fgh} | • | 44 ^{bcd} efg | • | 25 ^{bcdef} | • | 51 ^{abcde} f | • | 41 ^{bcd} efghijkl | • | 53 ^{defgh} | • | 58 ^{abcd} |
| Romina | 16 ^{defghij} | • | 33 ^{abcde} | • | 39 ^{bcd} efghi | • | 30 ^b | • | 44 ^{bcd} efg | • | 30 ^{abcde} | • | 45 ^{abcde} f | • | 41 ^{bcd} efghijkl | • | 45 ^{gh} | • | 48 ^{bcd} efghi |
| Tarmena | 26 ^{abc} | • | 30 ^{abcde} efg | • | 32 ^{ghij} | • | 20 ^{defgh} | • | 35 ^{fghi} | • | 28 ^{abcde} f | • | 37 ^g | • | 35 ^{def} ghijklm | • | 58 ^{defgh} | • | 42 ^{cde} efghij |
| <i>Festuca ovina</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mimi | 18 ^{bcde} efghij | • | 33 ^{abcde} | • | 37 ^{de} efghi | • | 36 ^a | • | 39 ^{defghi} | • | 37 ^{ab} | • | 44 ^{cde} fg | • | 45 ^{abcde} efghij | • | 104 ^a | • | 48 ^{bcd} efghi |
| Tennis | 17 ^{cde} efghij | • | 20 ^{gh} | • | 34 ^{efghij} | • | 21 ^{gh} bcdef | • | 38 ^{ef} ghij | • | 26 ^{bcdef} | • | 61 ^{ab} | • | 28 ^{ijklm} | • | 67 ^{bcde} efgh | • | 34 ^{ef} ghijk |
| Tomika | 21 ^{bcde} efgh | • | 24 ^{efgh} | • | 37 ^{cde} efghi | • | 15 ^{fghi} | • | 38 ^{ef} ghij | • | 22 ^{defg} | • | 49 ^{abcde} f | • | 26 ^{klm} | • | 62 ^{defgh} | • | 27 ^{jk} |
| <i>Festuca rubra</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Areta | 13 ^{hij} | • | 35 ^{abc} | • | 41 ^{bcd} efghi | • | 20 ^{defgh} | • | 50 ^{bcd} e | • | 28 ^{abcde} f | • | 51 ^{abcde} f | • | 41 ^{bcd} efghijkl | • | 68 ^{bcde} efgh | • | 51 ^{bcd} efgh |
| Nista | 16 ^{defghij} | • | 39 ^a | • | 39 ^{bcd} efghi | • | 17 ^{fgh} | • | 41 ^{cde} efgh | • | 25 ^{bcdef} | • | 57 ^{abc} | • | 45 ^{bcd} efghij | • | 76 ^{abcde} | • | 58 ^{abcd} |
| Olivia | 23 ^{bcde} f | • | 30 ^{bcde} efg | • | 44 ^{bcde} f | • | 17 ^{fghi} | • | 46 ^{bcd} efg | • | 24 ^{defg} | • | 56 ^{abcd} | • | 40 ^{bcd} efghijkl | • | 70 ^{bcde} efgh | • | 45 ^{cde} efghij |
| <i>Lolium perenne</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Natara | 27 ^{ab} | • | 34 ^{abcde} | • | 48 ^{bc} | • | 26 ^{bcd} e | • | 51 ^{abcd} | • | 37 ^{ab} | • | 58 ^{abc} | • | 46 ^{bcde} efghi | • | 63 ^{cde} efgh | • | 54 ^{abcde} f |
| Nira | 19 ^{bcde} efghi | • | 35 ^{abc} | • | 38 ^{bcd} efghi | • | 18 ^{fgh} | • | 43 ^{cde} efgh | • | 37 ^{ab} | • | 53 ^{abcde} f | • | 45 ^{bcd} efghij | • | 59 ^{defgh} | • | 53 ^{bcd} efg |
| Taya | 14 ^{efghij} | • | 25 ^{defgh} | • | 47 ^{bcd} | • | 22 ^{bcde} efg | • | 47 ^{bcde} f | • | 31 ^{abcde} | • | 54 ^{abcde} | • | 37 ^{cde} efghijkl | • | 64 ^{cde} efgh | • | 54 ^{abcde} f |
| <i>Poa pratensis</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alicja | 14 ^{ghij} | • | 24 ^{defgh} | • | 35 ^{defghi} | • | 14 ^{gh} | • | 30 ^{hi} | • | 20 ^{efg} | • | 40 ^{defg} | • | 28 ^{ijkl} | • | 56 ^{defgh} | • | 34 ^{ef} ghij |
| Ani | 17 ^{cde} efghij | • | 20 ^{gh} | • | 32 ^{hij} | • | 9 ⁱ | • | 34 ^{ghi} | • | 12 ^s | • | 37 ^g | • | 17 ^m | • | 46 ^{fg} | • | 18 ^k |
| Bila | 17 ^{cde} efghij | • | 26 ^{bcde} efg | • | 29 ^g | • | 12 ^{hi} | • | 33 ^{ghi} | • | 17 ^f | • | 42 ^{cde} efg | • | 30 ^{hijkl} | • | 64 ^{bcde} efgh | • | 32 ^{gh} ij |

*średnie oznaczone tą samą małą literą w kolumnie oznaczają grupy jednorodnie
 *means with the same lowercase letter in the column indicate homogeneous groups

dzień) istotnie najniższymi siewkami w porównaniu do pozostałych odmian wyróżniała się odmiana Ani.

Układ warunków pogodowych po wysiewie nasion najsilniej wpływał na wydłużanie korzeni i wzrost siewek odmian na obiektach z wiosennym terminem siewu. W wiosennym terminie siewu wystąpiły największe różnice między odmianami każdego gatunku w długości korzeni i wysokości siewek każdej odmiany. Wyjątek stanowiły odmiany *L. perenne*, które w obu latach badań charakteryzowały się szybkim tempem rozwoju siewek. Natomiast początkowy rozwój siewek pozostałych gatunków i odmian był silnie uzależniony od warunków pogodowych w poszczególnych seriach badań. Potwierdzają to badania HARKOT (1998) i BYSZEWSKIEGO (1977), gdzie stwierdzono silnym wpływ warunków pogodowych na początkowy wzrost siewek traw.

5. Wnioski

- Istotne różnice w masie tysiąca nasion badanych gatunków i odmian nie wpływały na ich zdolność kiełkowania, obsadę i zadarnienie.
- Tempo początkowego wzrostu i rozwoju roślin było determinowane właściwościami biologicznymi gatunków i odmian, ale stresowe czynniki siedliskowe przyspieszały lub spowalniały ten proces.
- Wykazano, że gatunki i odmiany w obrębie gatunków różnią się wrażliwością na liczne stresogenne czynniki abiotyczne (ekstremalne temperatury, niedobór wody i składników pokarmowych, zanieczyszczenia powodowane przez transport drogowy, a także geotechniczne przekształcenie gleby) i biotyczne (antropogeniczne i fitobiotyczne).
- Zróżnicowane właściwości biologiczno-fizjologiczne traw mogą wpływać korzystnie lub ujemnie na ich początkowy wzrost i rozwój, a tym samym na zadarnienie obsiewanych powierzchni.

Literatura

- CHOLEWIŃSKI B., 2003. Porównanie metod zazieleniania skarp i nasypów ziemnych. Obwałowania cieków wodnych i pobocza szlaków komunikacyjnych. Problemy przyrodniczo-techniczne. Zabrze. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, 115-124.
- CURZYDŁO J., 1995. Skażenia motoryzacyjne wzdłuż dróg i autostrad oraz sposoby przeciwdziałania ujemnym skutkom motoryzacji w środowisku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 418, 265-270.
- DOMAŃSKI P., 1992. System badań i oceny odmian traw gazonowych w Polsce. Biuletyn IHAR, 183, 251-263.

- DOMAŃSKI P., 1995. Trawy darniowe: kostrzewa czerwona, wiechlina łąkowa, życica trwała. Synteza wyników doświadczeń odmianowych. COBORU, Słupia Wielka. Seria 1991, 1058, 1-18.
- DOMAŃSKI P., 1998a. Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO) roślin uprawnych. Rośliny rolnicze. Trawy darniowe (gazonowe). Kostrzewa czerwona, tymotka łąkowa, wiechlina łąkowa, życica trwała. Wydanie I. COBORU, Słupia Wielka.
- DOMAŃSKI P., 1998b. Trawy darniowe: kostrzewa czerwona, wiechlina łąkowa, życica trwała. Synteza wyników doświadczeń odmianowych. COBORU, Słupia Wielka. Seria 1994, 1136, 1-21
- DORYWAŁSKI J., WOJCIECHOWICZ M., BARTZ J., 1964. Metodyka oceny nasion. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- DORYWAŁSKI J., WOJCIECHOWICZ M., BARTZ J., 1984. Metodyka oceny nasion. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- DROZD J., 1998. Środowisko glebowe na terenach zieleni miejskiej. W: Miasto-Ogród, 100 lat rozwoju idei. Problemy ochrony i kształtowania zieleni miejskiej. Materiały Konferencji Naukowej TARAGRA, Dolnośląskie Wydawnictwo Naukowe, 29-34.
- FALKOWSKI M. KUKUŁKA I. KOZŁOWSKI S., 1994. Właściwości biologiczne roślin łąkowych. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań, 9-17.
- GOLIŃSKA B., 2009. Właściwości biologiczne odmian kostrzewy owczej w warunkach ekstensywnego użytkowania trawnikowego. Zeszyty Naukowe WSA w Łomży, 39, 75-81.
- HABER Z., URBAŃSKI P., KAŁWIŃSKA A., 2003. Współczesne metody stabilizacji nawierzchni skarp i obrzeży wód. Obwałowania cieków wodnych i pobocza szlaków komunikacyjnych. Problemy przyrodniczo-techniczne. Zabrze, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, 125-132.
- HARKOT W., CZARNECKI Z., 1999. Grasses in the lawns of Lublin (Poland) within areas contaminated by road traffic. *Fragmenta Floristica et Geobotanica, Supplementum* 7, 149-154.
- HARKOT W., CZARNECKI Z., WYŁUPEK T., LIPIŃSKI W., 2002. Wpływ natężenia ruchu pojazdów mechanicznych na udział *Lolium perenne* w runi przyulicznych trawników Lublina i Zamościa. *Łąkarstwo w Polsce*, 5, 101-109.
- HARKOT W., GAWRYLUK A., 2010. Tempo wzrostu siewek wybranych odmian *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* i *Poa pratensis* na przydrożnej skarpcie. *Zeszyty Naukowe WSA w Łomży*, 46, 78-82.
- HARKOT W., POWROŹNIK M., 2007. Wpływ jakości materiału siewnego na wschody i instalację wybranych odmian *Festuca arundinacea*, *F. rubra* i *F. ovina*. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 32, 124-129.
- HARKOT W., WYŁUPEK T., CZARNECKI Z., 2006. Przyrodnicze i krajobrazowe walory przydrożnych zbiorowisk roślinnych Lubelszczyzny. *Annales UMCS, Sectio E*, 61, 309-318.
- HARKOT W., WYŁUPEK T., CZARNECKI Z., 2009. Waloryzacja szaty roślinnej poboczy dróg krajowych i wojewódzkich Lubelszczyzny. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 542, 185-190.
- HAYES P., 1976. Seedling growth of four grasses. *Journal of the British Grasslands Society*, 31, 59-64.
- IUNG, 1995. Podstawy oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. 1-35.
- IUNG, 2012. Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012, 1-93.

- KACZOROWSKA Z., 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. Prace Geograficzne. IG PAN, 33.
- KOLASIŃSKA K., 1994. Wartość siewna nasion życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) po zbiorze i przechowywaniu. *Genetica Polonica*, 35A, 261-265.
- KOSTUCH R., 2006. Roślinność zmniejszająca szkodliwe oddziaływania motoryzacji drogowej. *Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie*, 1, 20-22.
- MARTYNIAK D., 2006. Wpływ gęstości siewu nasion na zadarnienie i wygląd trawnika *Festuca rubra* L. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego w Szczecinie, Rolnictwo* 88, 165-174.
- MIĘTUS M., OW CZAREK M., FILIPIAK J., 2002. Warunki termiczne na obszarze Wybrzeża i Pomorza w świetle wybranych klasyfikacji. *Materiały badawcze IMGW*, 36.
- MILTHORPHE F.L., MOORBY J., 1979. Wstęp do fizjologii plonowania roślin. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- PAWLUŚKIEWICZ B., 2009. Analiza możliwości wykorzystania gazonowych odmian traw do poprawy powierzchni trawiastych na obszarach zurbanizowanych. *Rozprawy Naukowe i Monografie, Wydawnictwo SGGW, Warszawa*, 1-131.
- POLSKA NORMA, 1999. PN-78/R-65023. Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- POLSKIE TOWARZYSTWO GLEBOZNAWCZE, 2009. Klasyfikacja uziarnienia gleb i utworów mineralnych. *Roczniki Gleboznawcze*, 60 (2), 5-16.
- POWROŹNIK M., 2010. Wpływ terminu siewu polskich i zagranicznych gazonowych odmian traw i ich początkowy wzrost i rozwój oraz przezimowanie i aspekt ogólny murawy. *Maszynopis rozprawy doktorskiej, Lublin*, 1-193.
- PROŃCZUK S., 1993. System oceny traw gazonowych. *Biuletyn IHAR*, 186, 127-132.
- PROŃCZUK S., PROŃCZUK M., ŻYŁKA D., 1997. Metody syntetycznej oceny wartości użytkowej traw gazonowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 451, 125-133.
- RUTKOWSKA B., PAWLUŚKIEWICZ M., 1996. Trawniki. *Poradnik zakładania i pielęgnowania. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa*, 1-100.
- RUTKOWSKA B., STYPIŃSKI P., PIEKARZ K., 1994. Rola trawników w ochronie środowiska aglomeracji miejskich w Polsce. W: *Nauka a jakość życia. Materiały II Międzynarodowej Konferencji. Wilno, Studium Vilnense* 5 (4), 78.
- SAVIN V.N., ALEXEEVA D.T., VELIKANOV L.P., MIKHAILOVA N.P., 1990. Application of x-ray photography for determining damages of grain. *Vestnik selskohozaiajstviennoj nauki*, 4, 124-126.
- SZENEJKO M., 2007. Masa i wielkość nasion a zdolność kiełkowania wybranych form *Poa pratensis* L. *Łąkarstwo w Polsce*, 10, 173-183.

Initial growth and development of selected lawn varieties of *Festuca arundinacea*, *Festuca. rubra*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* on a roadside bank

A. GAWRYLUK, T. WYŁUPEK

Department of Grassland and Landscape Planning, University of Life Sciences in Lublin

Summary

The studies were conducted in the laboratory and field conditions in the years 2010–2011. The fieldwork was conducted in two research series: 1st – 2010 and 2nd – 2011 on the embankment of the National Road No. 17 alongside the Piaski-Łopiennik stretch. The studies encompassed 15 lawn varieties of 5 grass species: *Festuca arundinacea*, *F. rubra*, *F. ovina*, *Lolium perenne* and *Poa pratensis* (3 varieties per each species). In laboratory conditions, thousand seed weight (TSW) and seed germination capacity (in %) were assessed. In field conditions, the seedling growth and root elongation rate (in mm) were assessed on the 10th, 20th, 30th, 40th, 50th and 60th day from the sowing date. The responses of the studied varieties to soil conditions were different. Regardless of the research series, the fastest seedling growth rate on roadside bank was observed for the *L. perenne* variety. In the 1st research series (2010), all species grow to the 10th day from the sowing date and no significant differences between the species at root length were found in all measurement dates. In the second series of studies (2011), the emergence of all species was later than in the first series, in *F. arundinacea* and *L. perenne* was appeared between 10 and 20 days after the date of sowing, while in *F. rubra*, *F. ovina* and *P. pratensis* only between 20 to 30 days after the sowing date. In all measurement dates, *P. pratensis* seedlings were characterized by the shortest roots. In turn, the roots of *L. perenne* seedlings were the longest, but only on 50th day from the sowing date.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Adam Gawryluk

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu

ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

tel. 81 445 69 94

e-mail: adam.gawryluk@up.lublin.pl