

Lp. w zał. do Rozporządzenia MRiRW: 38.

Tytuł zadania: **Badanie cech warunkujących zawiązywanie nasion, ich jakość oraz plon w wybranych gatunkach traw wieloletnich.**

Kierownik zadania: *dr hab. G. Żurek prof. IHAR-PIB*

Cel zadania:

Celem głównym zadania jest określenie zróżnicowania wewnątrz- i międzyobiekтового badanych form traw wieloletnich w obrębie zestawu cech związanych z plonowaniem generatywnym, jak również wybranych cech fizjologicznych mierzonych w różnych fazach dojrzałości jak np. zawartość azotu w liściach, określana pośrednio za pomocą pomiaru zawartości chlorofilu. Cele do realizacji w roku 2014 to wyodrębnienie materiałów do badań, z uwzględnieniem odmian wzorcowych, rodów oraz form dzikich w gatunkach z rodzaju kostrzewa (k. czerwona, k. trzcinowa oraz k. łąkowa) oraz charakterystyka pokroju roślin, wykształcania kwiatostanów w roku siewu oraz występowania chorób.

Material i metody:

Przy wyodrębnianiu materiałów do badań uwzględniano informacje o ich aktualnym potencjale nasiennym (COBORU 2013) oraz o cechach determinujących jakość nasion oraz ich plon (np. ciężar tysiąca nasion, dostępna ilość nasion, zdolność kiełkowania). Przy wybieraniu odmian wzorcowych do badań przyjęto założenia, aby były to odmiany krajowe oraz aby ich plonowanie nasienne było co najmniej na poziomie wzorca zbiorczego. Przy wyborze pozostałych obiektów uwzględniano również sugestie osób, zaangażowanych w realizację badań w punktach doświadczalnych oraz informacje własne (Martyniak, Prończuk 2003, 2004, Żyłka i wsp. 2001). Doświadczenie założono w 4 miejscowościach (Radzików, Leszno, Szelejewo i Nieznanice) w 3-powtórzeniowym układzie losowanych bloków. Wysiew nasion przeprowadzono w multipalety bądź wiaderka plastikowe. Każdy obiekt reprezentowany był przez 150 roślin, posadzonych po 50 sztuk na powtórzenie w rozstawie 50 x 50 cm. W roku 2014 wykonano obserwacje: pokroju roślin (w skali 1 - 9, gdzie 1 to rośliny płozące, 9 – rośliny wyprostowane), wykształcania pędów generatywnych w roku siewu (% roślin z kwiatostanami w stosunku do ogólnej liczby roślin), porażenia przez choroby - w skali 1 – 9 (gdzie 1 to rośliny zniszczone przez choroby, 9 – rośliny zdrowe, bez śladów porażenia).

Charakterystyka warunków glebowo-klimatycznych: Pod koniec sezonu wegetacyjnego 2014 r. pobrano próby glebowe w miejscach, w których założono doświadczenia z 15 obiektami w rodzaju kostrzewa dla określenia zasobności gleb oraz identyfikacji różnic pomiędzy blokami oraz miejscowościami. Analizy składu granulometrycznego, odczynu gleby oraz zawartości makro- i mikroskładników wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Warszawie. Dane meteorologiczne podano według informacji z poszczególnych punktów badawczych. Średnie z wielolecia dla Radzikowa podano według danych ze stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Radzikowie, natomiast dla Nieznanic, Szelejewa i Leszna według serwisu internetowego IMGiW.

Wyniki i dyskusja:

Na podstawie analizy dostępnych informacji wybrano następujące odmiany wzorcowe: 'Pasja' kostrzewy łąkowej i 'Areta' kostrzewy czerwonej rozłogowej (plonowanie nasienne na poziomie 100% wzorca zbiorczego) oraz 'Rahela' kostrzewy trzcinowej (plonowanie nasienne ok. 2 dt/ha powyżej wzorca zbiorczego). Korzystając z sugestii osób, zaangażowanych w realizację doświadczenia uwzględniono również formy kostrzewy łąkowej (POBS-84, POBS-89, POBS-91) oraz czerwonej (NIB-289, NIB-231 oraz NIB-304). Pozostałe obiekty uwzględnione w doświadczeniu to: ekotyp kostrzewy łąkowej 49-8b, charakteryzujący się bardzo dużymi nasionami (MTZ=115% wzorca odmianowego), ród kostrzewy czerwonej 109-2/1, charakteryzujący się plonowaniem powyżej plonowania wzorców odmianowych. Obiekty kostrzewy trzcinowej (121-2/8, 124-1/8, 127-1/1 oraz 128-1/6) to formy zróżnicowane pod względem MTZ oraz cech kwiatostanów.

W odniesieniu do cech obserwowanych w roku 2014 stwierdzono zróżnicowanie pomiędzy badanymi obiektami w poszczególnych gatunkach, uwarunkowane zarówno wpływem warunków środowiska w punkcie doświadczalnym jak i specyfiką genotypową badanych form. Największe zróżnicowanie stwierdzono dla obiektów kostrzewy trzcinowej, nieco mniejsze dla kostrzewy łąkowej oraz najmniejsze – dla kostrzewy czerwonej. Roślinami o pokroju najbliższym wyprostowanego charakteryzowały się obiekty kostrzewy trzcinowej (średnio 6,5 w skali od 1 do 9), natomiast najbardziej rozłożyste (średnio 5,9) były rośliny kostrzewy czerwonej. Pokrój roślin był najsilniej

modyfikowany w kostrzewie trzcinowej oraz łąkowej – stwierdzono istotność statystyczną efektów poszczególnych czynników oraz ich interakcji. Dla kostrzewy czerwonej nie stwierdzono interakcji genotypu ze środowiskiem (GxE) dla tej cech. Według obserwacji z roku 2014 najbardziej podatne na porażenia przez występujące w tym okresie choroby były rośliny kostrzewy trzcinowej (średnie porażenie od 4,5 do 6,9) natomiast najmniej podatne okazały się rośliny kostrzewy czerwonej (średnie porażenie od 7,7 do 8,4). Rośliny tego ostatniego gatunku rosnące w Radzikowie były w zasadzie wolne od chorób (średnie porażenie 8,7). Nieco większe nasilenie objawów zaobserwowano w Lesznie (średnio 8,0) natomiast istotnie większe - w Szelejewie i w Nieznanicach (średnio odpowiednio 7,8 i 7,9). Zaobserwowane objawy na badanych gatunkach wskazywały na występowanie rdzy oraz plamistości liści. Porażenie przez choroby pozostawało pod istotnym wpływem warunków doświadczenia (lokalizacji) jednak nie zawsze genotypu (tylko dla kostrzewy trzcinowej). Dla tego gatunku stwierdzono również istotność interakcji GxE omawianej cechy.

Najintensywniej pędy generatywne w roku siewu wykształcały rośliny kostrzewy trzcinowej (średnio 43,1% roślin), zdecydowanie słabiej - kostrzewy łąkowej (średnio 12,9%) a kostrzewa czerwona w ogóle nie tworzyła kwiatostanów. Zarówno dla kostrzewy trzcinowej jak i łąkowej stwierdzono istotność interakcji GxE dla tej cechy.

Na procesy fizjologiczne kształtujące wiązanie nasion, ich jakość oraz plon wpływają warunki siedliskowe, czynniki agrotechniczne, właściwości genetyczne gatunku i odmian, oraz ich wzajemne współdziałania (Martyniak 2006; Boelt i Studer, 2010; Szczepanek, 2013). W gatunkach obcopolnych, o znacznym zróżnicowaniu wewnątrzobiektywnym (jak np. w obrębie rodzaju kostrzewa), uzyskanie miarodajnych wyników uzależnione jest od wyjściowego poziomu zmienności badanych form (Kalton i wsp. 1966, Martyniak 2005 a, b). Planując badania np. nad cechami warunkującymi zawiązywanie nasion, ich jakość oraz plon, należy poszukiwać form, reprezentujących możliwie szerokie spektrum zmienności (Martyniak i Martyniak 2008; Gozdowski i in. 2009). Dlatego też z jednej strony uwzględniono odmiany komercyjne, o znanym poziomie plonowania nasiennego, a z drugiej formy hodowlane bądź ekotypy, których zmienność może wykraczać poza poziom reprezentowany przez odmiany (Martyniak i Martyniak 2010).

Pokrój roślin jako cecha w znacznym stopniu determinowana genotypowo stanowi jeden z elementów oceny odrębności, wyrównania i trwałości odmian według zaleceń UPOV (2002, 2006). Wyniki obserwacji z roku 2014 potwierdzają istotny wpływ genotypu na zmienność tej cechy we wszystkich badanych gatunkach. Przejście roślin z formy wegetatywnej w generatywną następuje w efekcie wydłużającego się dnia na wiosnę, i oznakami tej zmiany jest elongacja stożka wzrostu. Moment, w którym stożek wzrostu przechodzi te zmiany uzależniony jest od gatunku, odmiany, lokalnych warunków edaficznych, pogodowych oraz długości dziennego okresu naświetlania światłem słonecznym, zależnej z kolei od szerokości geograficznej (Griffiths i wsp. 1978). Gatunkiem najintensywniej wykształcającym pędy kwiatostanowe w roku siewu była kostrzewa trzcinowa. Według Meyera i Watkinsa (2003) gatunek ten wykazuje brak bezwzględnej wernalizacji dla wytwarzania kwiatostanów i kwitnienia, co uważane jest za zaletę w pracach hodowlanych. Jest on w stanie kwitnąć w szerokim zakresie warunków fotoperiodu (Tempelton i wsp. 1961). Inicjacja rozwoju pędów generatywnych u kostrzewy łąkowej oraz trzcinowej jest typowa jak dla innych gatunków traw strefy umiarkowanej (Sleper i West, 1996). Optimum wzrostu (elongacja pędów wegetatywnych i generatywnych) następuje na wiosnę, z kolei na jesień występuje kolejny szczyt wzrostu jednak jedynie pędów wegetatywnych. Z kolei u kostrzewy czerwonej indukcja rozwoju pędów generatywnych następuje późną jesienią roku siewu jedynie w tych pędach, które przeszły bez zakłóceń (np. na skutek koszenia czy spasanía) jeden pełny sezon wzrostu (Elliot, 1967). Wykształcenie kwiatostanów w tym gatunku możliwe jest dopiero w roku następnym, dlatego też w opisywanym doświadczeniu dla form kostrzewy czerwonej nie stwierdzono wykształcania pędów generatywnych w roku siewu.

Porażenie przez choroby, obserwowane w roku bieżącym na roślinach wszystkich badanych gatunków było uzależnione głównie od warunków lokalnych, natomiast jedynie w wypadku kostrzewy trzcinowej – również od predyspozycji genetycznych badanych form. Jedną z głównych chorób porażających kostrzewy (szczególnie k. trzcinową i k. czerwoną) zwłaszcza przy uprawie na nasiona jest rdza żółtobłowa powodowana przez *Puccinia graminis* ssp. *graminicola* (Prończuk 2000, Rogli i wsp. 2010). Drugą chorobą, obserwowaną w roku 2014 były plamistości liści powodowane przez grzyby z rodzajów *Dreschlera* i *Bipolaris*, które uważane są za równie powszechnie występujące na

trawach w uprawie nasiennej jak wymienione wyżej rdze (Prończuk 2000, Rogli i wsp. 2010). Obserwacje dotyczące porażenia przez patogeny grzybowe, mogące wyodrębnić odporne formy traw wymagają kontynuacji w kolejnych latach.

Charakterystyka warunków glebowo-klimatycznych: Analiza statystyczna wyników oceny składu granulometrycznego, odczynu gleby oraz zawartości makro- i mikroskładników w próbach glebowych wykazała wyrównanie warunków w poszczególnych miejscowościach w odniesieniu do większości badanych parametrów. Zróżnicowanie pomiędzy powtórzeniami pod względem zawartości substancji organicznej stwierdzono w Nieznanicach, pod względem zawartości fosforu – w Radzikowie, pod względem zawartości żelaza i cynku – w Szelejewie, natomiast pod względem zawartości manganu – w Lesznie. Z kolei pomiędzy punktami badawczymi stwierdzono istotne zróżnicowanie w odniesieniu do większości analizowanych parametrów, z wyjątkiem zawartości azotu ogólnego, wapnia oraz boru. Skład granulometryczny badanych próbek gleby wskazuje na to, iż gleba z Radzikowa i Szelejewa to glina piaszczysta, z Leszna – piasek gliniasty. Gleba z Nieznanic to mozaika gliny piaszczystej i piasku gliniastego. Posługując się parametrami składu granulometrycznego określono również współczynniki infiltracji gruntu, które wynosiły: dla Radzikowa 0,125 cm/godz., dla Szelejewa 0,179 cm/godz.; dla Nieznanic 0,376 cm/godz. oraz dla Leszna 0,659 cm/godz.

Warunki pogodowe w sezonie wegetacyjnym 2014 (średnie temperatury oraz sumy opadów od marca do września) były korzystne do zakładania doświadczeń. Temperatury powietrza w tym okresie były najczęściej wyższe (o 1,4 do 4,2°C) od średnich z wielolecia, ewentualnie równe lub tylko nieco niższe (do 1,0°C) w maju, czerwcu i sierpniu. Łączna suma opadów w sezonie wegetacyjnym była we wszystkich punktach badawczych wyższa od średnich z wielolecia od 11% (Szelejewo) do 39% (Leszno). W poszczególnych miesiącach sumy opadów w Radzikowie i Nieznanicach były również wyższe od średnich z wielolecia, jedynie w Szelejewie i Lesznie sumy opadów w czerwcu wyniosły nieco ponad 50% średnich wartości z wielolecia oraz w lipcu ponad 80% wartości z wielolecia.

Wnioski:

Przeprowadzona wstępna ocena materiałów do badań wykazała, iż charakteryzowały się one dużą zmiennością badanych cech nasiennych (CTN, kiełkowanie). Uzyskane wyniki wykazują, iż czynnikiem najsilniej wpływającym na zmienność pokroju roślin oraz porażenia przez choroby jest zespół warunków glebowo-klimatycznych, specyficzny dla poszczególnych punktów badawczych. Wpływ genotypu na zmienność badanych cech uzależniony był od gatunku – w przypadku kostrzewy trzcinowej dotyczył wszystkich cech, w kostrzewie łąkowej wszystkich za wyjątkiem porażenia przez choroby a w kostrzewie czerwonej – tylko pokroju roślin.

Literatura:

- Boelt B., Studer B. 2010. Breeding for grass seed yield. W: Boller B. i wsp. (wyd.) Fodder Crops and Amenity Grasses, Handbook of Plant Breeding 5, Springer Science+Business Media, LLC, 161–174.
- COBORU, 2013. Wyniki porejestrowych doświadczeń odmianowych. Trawy pastewne 2012. Wyd. COBORU, Słupia Wielka, nr 100, str. 1–80.
- Elliot C.R. 1967. Factor affecting grass seed yields. Canada Agriculture, 1–3.
- Gozdowski D., Martyniak D., Mądry W. 2009. Wielowymiarowa ocena zróżnicowania odmian i rodów życicy trwałej pod względem cech użytkowych w uprawie na nasiona. Biuletyn IHAR, 253: 315–322.
- Griffiths D.J., Roberts H.M., Bean E.W., Lewis J., Pegler R.A.D., Carr A.J.H., Stoddart J.L. 1978. Principles of herbage seed production. Second Edition. Welsh Plant Breeding Station, Plas Gogerddan, Aberystwyth, 1–147.
- Kalton R.R., Barker R.E., Welty R.E. 1996. Seed Production. W: Moser L.E., Buxton D.R., Casler M.D. (wyd.) Cool-season forage grasses. Nr 34, Agronomy. Am. Soc. of Agronomy, Crop Sci. Soc. of America, Soil Sci. Soc. of America, Madison, WI, USA, 383–411.
- Martyniak D., Prończuk S. 2003. Ocena odmian i rodów form kępowych i rozłogowych *Festuca rubra* L. z zastosowaniem wskaźnika wartości ogólnogospodarczej. Biul. IHAR, 225: 303–311.
- Martyniak D., Prończuk S. 2004. Ocena i stopień wykorzystania kolekcji ekotypów kostrzewy czerwonej w hodowli nowych odmian gazonowych. Zeszyty Probl. Post. Nauk Roln., 497: 449-454..
- Martyniak D. 2005a. Wpływ ilości wysiewanych nasion na obsadę i plonowanie odmian gazonowych kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L.) w uprawie na nasiona. Biuletyn IHAR nr 237/238: 259-267.
- Martyniak D. 2005b. Optymalizacja obsady roślin *Festuca rubra* L. w uprawie na nasiona i użytkowaniu trawnikowym, s. 71-72. Konferencja naukowa „Walory paszowe i krajobrazowe zbiorowisk trawiastych”, 5-7.05. 2005 r. AR w Lublinie.
- Martyniak D. 2006. Reakcja odmian *Festuca rubra* L. na zróżnicowane ilości wysiewu w uprawie na nasiona i na trawniki. Biuletyn IHAR nr 242: 112-121.

- Martyniak D., Martyniak J. 2008. Przyspieszenie hodowli traw o zwiększonej reprodukcji nasiennej. *Hodowla Roślin i Nasiennictwa* nr 2/2008: 43-49.
- Martyniak D., Martyniak J. 2010. Wartość gospodarcza materiałów hodowlanych wybranych gatunków traw paszowych. *Hodowla Roślin i Nasiennictwo*, 3/2010: 23–31.
- Meyer W.A., Watkins E. 2003. Tall fescue (*Festuca arundinacea*). W: Casler M.D., Duncan R.R. (wyd.) *Turfgrass biology, genetics, and breeding*. John Wiley & Sons. Inc. Hoboken, New Jersey, USA, 107–127.
- Prończuk M. 2000. Choroby traw – występowanie i szkodliwość w uprawie na nasiona i użytkowaniu trawnikowym. *Monografie i Rozprawy Naukowe IHAR*, 4: 1–183.
- Rogli O.A., Saha M. C., Bhamidimarri S., Heijden S. van der, 2010. Fescues. W: Boller B. I wsp. (wyd.) *Fodder Crops and Amenity Grasses, Handbook of Plant Breeding 5*, Springer Science+Business Media, LLC 2010, 261–292.
- Sleper D.A., West C.P. 1996. Tall fescue. W: Moser L.E., Buxton D.R., Casler M.D. (wyd.) *Cool-season forage grasses*. Nr 34, *Agronomy. Am. Soc. of Agronomy, Crop Sci. Soc. of America, Soil Sci. Soc. of America*, Madison, WI, USA, 471–502.
- Szczepanek M. 2013. Agrotechniczne uwarunkowania rozwoju i plonowania zróżnicowanych odmian kostrzewy trzcinowej (*Festuca arundinacea* Schreb.) uprawianej na nasion. *Rozprawy UTP, Bydgoszcz*, nr 172, str. 1–98.
- Tempelton Jr. W.C., Mott G.O., Bula R.J. 1961. Some effects of temperature and light on growth and flowering of tall fescue, *Festuca arundinacea* Schreb. II. Floral development. *Crop Science* 1: 283–286.
- UPOV 2002, UPOV Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability. Meadow fescue, Tall fescue, Doc No. TG/39/6
- UPOV 2006, UPOV Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Homogeneity and Stability. Red fescue, Sheep's fescue, Hair fescue, Reliant hard fescue, Shade fescue, Pseudovina, Doc No. TG/67/5
- Żyłka D., Prończuk S., Prończuk M. 2001. Porównanie kępowych i rozłogowych podgatunków kostrzewy czerwonej (*Festuca rubra* L.) pod względem przydatności na użytkowanie trawnikowe i nasienne. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 451: 161–166.