



UNIwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
IM. JANA I JĘDRZEJA ŚNIADECKICH
W BYDGOSZCZY

ROZPRAWY NR 172

Małgorzata Szczepanek

**AGROTECHNICZNE UWARUNKOWANIA
ROZWOJU I PLONOWANIA ZRÓŻNICOWANYCH
ODMIAN KOSTRZEWY TRZCINOWEJ
(*Festuca arundinacea* SCHREB.)
UPRAWIANEJ NA NASIONA**

BYDGOSZCZ – 2013

REDAKTOR NACZELNY
prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski

REDAKTOR DZIAŁOWY
prof. dr hab. inż. Małgorzata Zalewska

OPINIODAWCY
prof. dr hab. Piotr Domański
dr hab. Grzegorz Żurek, prof. nadzw. IHAR-PIB

OPRACOWANIE REDAKCYJNE I TECHNICZNE
mgr Michał Górecki, mgr inż. Daniel Morzyński

© Copyright
Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
Bydgoszcz 2013

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany
ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych,
kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody
posiadacza praw autorskich.

Praca powstała przy wsparciu projektu
„Realizacja II etapu Regionalnego Centrum Innowacyjności”
współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego
Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2007-2013

Praca naukowa sfinansowana ze środków na naukę w latach 2008-2010
jako projekt badawczy nr NN310 3061 34

ISBN 978-83-64235-03-0
ISSN 0209-0597

Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego
ul. Ks. A. Kordeckiego 20, 85-225 Bydgoszcz, tel. 52 3749482, 3749426
e-mail: wydawucz@utp.edu.pl <http://www.wu.utp.edu.pl>

Wyd. I. Nakład 88 egz. Ark. aut. 6.0. Ark. druk. 6.0.
Oddano do druku i druk ukończono w sierpniu 2013
Uczelniany Zakład Małej Poligrafii UTP Bydgoszcz, ul. Ks. A. Kordeckiego 20

AGROTECHNICZNE UWARUNKOWANIA ROZWOJU I PLONOWANIA
ZRÓŻNICOWANYCH ODMIAN KOSTRZEWEY TRZCINOWEJ
(*Festuca arundinacea* Schreb.) UPRAWIANEJ NA NASIONA

Streszczenie

Na procesy fizjologiczne kształtujące plon wpływają warunki siedliskowe, właściwości genetyczne gatunku i odmian, czynniki agrotechniczne oraz ich wzajemne współdziałania. Celem badań było rozpoznanie zdolności reprodukcyjnych odmian oraz ocena wpływu czynników agrotechnicznych i ich współdziałania w kształtowaniu cech morfologicznych i fizjologicznych, wielkości i jakości plonu nasion kostrzewy trzcinowej w roku siewu i dwóch kolejnych latach pełnego użytkowania. Podstawą badań były trzy ścisłe doświadczenia polowe (A, B, C), przeprowadzone w latach 2007-2010 w Chrząstowie (53° 11' N, 17° 35' E) oraz Szelejewie (51° 86' N, 17° 16' E), każde w dwóch seriach, obejmujących po trzy lata doświadczeń polowych (rok siewu i dwa lata pełnego użytkowania). W doświadczeniu A analizowano produktywność odmiany pastewnej Odys i trawnikowej Tarmena w zależności od rozstawy rzędów (24 i 48 cm). W doświadczeniu B badano wpływ zróżnicowanych w ilości oraz w terminie aplikacji dawek nawożenia azotowego na syntezę chlorofilu, koncentrację N w liściach oraz plon nasion i jego komponenty u odmiany trawnikowej Asterix. Zastosowano następujące dawki nawożenia azotem: jesienią 0, 20, 40 kg N·ha⁻¹ i na wiosnę 0, 20, 40, 60 i 80 kg N·ha⁻¹. W doświadczeniu C czynnikami były: termin i sposób siewu kostrzewy (wiosenny bez rośliny ochronnej, wsiewka w jęczmień jary wysiewany w obsadzie 250 szt·m⁻² i 300 szt·m⁻² oraz termin letni – pierwsza dekada sierpnia) oraz ilość wysiewu kostrzewy: 5, 10 i 15 kg·ha⁻¹. Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji, a istotność różnic weryfikowano testem porównań wielokrotnych Tukeya, na poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Do analizy zależności pomiędzy plonem nasion, a dawkami nawożenia wiosennego i jesiennego oraz odczytem SPAD wykorzystano regresję wielokrotną według modelu krokowego. Estymacji plonów wykonano na podstawie modelowego równania z prawdopodobieństwem 95%.

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że kiełkowanie w warunkach polowych było lepsze, a liczba pędów generatywnych i efektywność osadzenia nasion w kłóskach większe u odmiany trawnikowej w porównaniu z pastewną. Tylko w pierwszym roku użytkowania odmiana trawnikowa plonowała lepiej niż pastewna. W rozstawie rzędów 24 cm, przy mniejszym zagęszczeniu nasion w rzędzie kostrzewa trzcinowa kiełkowała lepiej niż w rozstawie 48 cm. W pierwszym roku użytkowania węższa rozstawa sprzyjała tworzeniu licznych pędów generatywnych, ale zmniejszała efektywność osadzenia nasion w kłóskach. Zmniejszenie rozstawy rzędów z 48 do 24 cm nie miało wpływu na plon nasion odmiany pastewnej w kolejnych dwóch latach użytkowania. Tylko w pierwszym roku dla odmiany trawnikowej bardziej korzystna była rozstawa 24 cm. Reakcja w plonie nasion odmiany trawnikowej kostrzewy trzcinowej

uprawianej na glebie płowej o niskiej zawartości N_{\min} wskazywała, że na potrzeby pierwszego roku wystarczające było nawożenie w ilości $20 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ w jesieni i $40 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ na wiosnę, natomiast w drugim roku w każdym z tych terminów dawkę należało zwiększyć o $20 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Stymulujący wpływ mineralnego nawożenia azotem na plon nasion wynikał ze zwiększenia liczby pędów generatywnych głównie przez nawożenie jesienne, a także liczby kłosek w kwiatostanach przez nawożenie w terminie wiosennym. W ocenie stanu odżywienia roślin azotem pomocny jest pomiar indeksu chlorofilu i zawartości azotu w liściach na początku fazy strzelania w źdźbło. Współzależność dawki nawożenia jesiennego i wiosennego oraz indeksu chlorofilu w tej fazie rozwojowej może być wykorzystana do prognozowania plonu. W pierwszym roku pełnego użytkowania, w każdym wariantcie nawożenia jesiennego ($0, 20$ i $40 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$) opłacalne było zwiększanie dawki azotu aplikowanego wiosną do $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, w drugim najbardziej opłacalne były wiosenne dawki azotu w przedziale $60\text{-}80 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Wsiewanie trawnikowej odmiany kostrzewy trzcinowej w jęczmień jary powodowało redukcję plonu w pierwszym i zwiększenie w drugim roku użytkowania w porównaniu z zasiewem czystym wiosennym. Zmniejszenie obsady jęczmienia z 300 do $250 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$ nie miało wpływu na wielkość plonu nasion kostrzewy. Niedostateczny rozwój kostrzewy trzcinowej przed zimą w zasiewie letnim (pierwsza dekada sierpnia) powodował zmniejszenie plonu nasion w pierwszym roku użytkowania w porównaniu z zasiewami wiosennymi (czystym i z jęczmieniem w obsadzie 300 i $250 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$). Wzrost plonu w drugim roku użytkowania nie rekompensował obniżki plonu w pierwszym. Ilość wysiewu kostrzewy trzcinowej miała wpływ na jej plonowanie tylko w pierwszym roku pełnego użytkowania. W zasiewie z jęczmieniem w obsadzie $300 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$ zwiększenie ilości wysiewu kostrzewy z 5 do $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ korzystnie wpłynęło na plon. W zasiewie czystym wiosennym, letnim oraz z jęczmieniem w obsadzie $250 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$ wysiewanie powyżej $5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ było nieuzasadnione. Nadwyżka bezpośrednia w trzyletnim okresie uprawy (rok siewu i dwa lata pełnego użytkowania) była największa, jeśli kostrzewa wysiewana była wiosną z jęczmieniem w obsadzie $300 \text{ szt.} \cdot \text{m}^{-2}$ w ilości $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

AGROTECHNICAL FACTORS OF GROWTH AND YIELD IN DIFFERENT
VARIETIES OF TALL FESCUE (*Festuca arundinacea* Schreb.)
GROWN FOR SEED

Summary

Physiological processes forming the yield are determined by habitat conditions, genetic properties of the species and varieties, cultivation factors and their mutual relationships. The aim of this study was to identify reproductive abilities of varieties and to assess the effect of cultivation factors and their cooperation in determining morphological and physiological characteristics, the quantity and quality of tall fescue seed yield in the establishment year and two successive years of production. The study was based on three strict field experiments (A, B, C), conducted in the years 2007-2010, in Chrzastowo (53° 11' N, 17° 35' E), and Szelejewo (51° 86' N, 17° 16' E), each in two series, comprising three years of field experiments each (the establishment year and two production years). In experiment A the productivity of fodder cultivar Odys and lawn cultivar Tarmena was analysed depending on row spacing (24 and 48 cm). In experiment B, the effect of different amounts and application times of nitrogen doses on chlorophyll synthesis, N concentration in leaves and seed yield and its components was examined in fescue lawn cultivar Asterix. The nitrogen fertilization doses applied were as follows: in autumn - 0, 20, 40 kg N·ha⁻¹ and in spring - 0, 20, 40, 60 and 80 kg N·ha⁻¹. In experiment C, the factors were: the time and method of fescue sowing (spring without the cover crop, intersown crop in spring barley at plant density 250 no·m⁻² and 300 no·m⁻² and the summer time – the first ten days of August) and the sowing rate of fescue: 5, 10 and 15 kg·ha⁻¹. The results obtained were subjected to the analysis of variance, and significance of differences was verified with Tukey's multiple comparisons test on the significance level $\alpha = 0.05$. Multiple regression according to the step-by-step model was used to analyse a relationship between the seed yield and spring and summer fertilization doses and the SPAD value. Estimation of yields was made based on the model equation with probability 95%.

In the presented study it was indicated that germination under field conditions was better, and the number of generative tillers and seed setting efficiency in spikes higher in the lawn cultivar in comparison with the fodder. Only in the first production year, the lawn cultivar gave better yields than the fodder. In row spacing 24 cm, at lower seed density in row, tall fescue germinated better in comparison with the row spacing 48 cm. In the first production year, narrower row spacing favoured forming numerous generative tillers, but it reduced the seed setting efficiency. Decreasing the row spacing from 48 to 24 cm did not affect the seed yield of the fodder cultivar in successive two years of production. Only in the first year the row spacing 24 cm was more favourable for the lawn cultivar. The response of seed yield of the tall fescue lawn cultivar grown in the lessive soil with a low content of N_{min} indicated that fertilization in the

amount of $20 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ in autumn and $40 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ in spring was sufficient for the first year, whereas in the second year, at each time the rate should be increased by $20 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$. Stimulating effect of mineral fertilization with nitrogen on seed yield results from increasing the number of generative tillers mainly by autumn fertilization, as well as the number of spikelets in inflorescences by fertilization in the spring time. Measurement of chlorophyll index and nitrogen content in leaves at the start of shooting are helpful in evaluation of the state of plant abundance in nitrogen. Relationship of autumn and spring fertilization doses and chlorophyll index at that developmental stage may be used to predict the yield. In the first year of production, in each variant of autumn fertilization ($0, 20$ and $40 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$) increasing the nitrogen rate applied in spring up to $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ was profitable, whereas in the second year of production spring nitrogen doses between $60\text{-}80 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ were the most profitable. Sowing the lawn cultivar of tall fescue in spring barley resulted in a reduction in yield in the first production year and an increase in the second, as compared with the spring pure sowing. Reduction in barley plant density from 300 to $250 \text{ no}\cdot\text{m}^{-2}$ had no effect on the fescue seed yield. Insufficient development of tall fescue before winter in the summer sowing (the first ten days of August) caused a decrease in the seed yield in the first production year, as compared with spring sowings (pure and with barley at a plant density of 300 and $250 \text{ no}\cdot\text{m}^{-2}$). An increase in yield in the second year of production did not compensate for a decrease in yield in the first year. The sowing rate of tall fescue had an effect on its yield only in the first year of production. In sowing with barley at a plant density of $300 \text{ no}\cdot\text{m}^{-2}$ increasing the sowing rate of fescue from 5 to $10 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ had a favourable effect on yield. In spring and summer pure sowing and with barley at a plant density of $250 \text{ no}\cdot\text{m}^{-2}$ sowing more than $5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ was unjustified. The gross margin in the three-year period of cultivation (the establishment year and two production years) was the highest if fescue was sown in spring with barley at a plant density of $300 \text{ no}\cdot\text{m}^{-2}$ at a sowing rate of $15 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.