

TRWAŁOŚĆ *Lolium perenne* L. UPRAWIANEJ NA NASIONA W ZALEŻNOŚCI OD SPOSOBU SIEWU I ROZSTAWY RZĘDÓW

Małgorzata Szczepanek

Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

Streszczenie. Celem badań była ocena trwałości *Lolium perenne* L. odmiany trawnikowej Stadion w uprawie na nasiona w zależności od czynników agrotechnicznych. Wydłużenie użytkowania do czwartego roku po zasiewie wpływało na ograniczenie liczby i długości pędów generatywnych, liczby kłosek w kłosie i nasion w kłosku oraz plonu nasion. W czteroletnim okresie użytkowania na nasiona życica trwała plonowała lepiej, jeśli była wysiewana z jęczmieniem jarym w porównaniu z zasiewem czystym wiosennym; przyspieszenie zbioru jęczmienia w użytkowaniu na zielonkę nie wpływało na plonowanie życicy. Wydajność życicy trwałej z zasiewu jesiennego w pierwszym roku pełnego użytkowania była przeważnie niższa, a w trzecim i czwartym wyższa niż wysiewanej wiosną w siewie czystym i z jęczmieniem. Życica trwała wykazywała słabą reakcję na zróżnicowanie rozstawy rzędów z tendencją do ograniczenia plonowania w warunkach uprawy w rozstawie szerokiej i bardzo szerokiej.

Słowa kluczowe: pędy generatywne, plon nasion, trwałość, życica trwała

WSTĘP

Trwałość rośliny w sensie rolniczym to długość okresu, w którym uzasadnione jest jej gospodarcze wykorzystanie [Słownik Agro-Bio-Techniczny 1992]. Trwałość *Lolium perenne* L. zależy od czynników siedliskowych [Jurek 1987a], a także od właściwości fizjologicznych (np. tempa wzrostu, starzenia się, wczesności) oraz od sposobu użytkowania [Jurek 1987b]. Informacje dotyczące trwałości tego gatunku w użytkowaniu na zielonkę nie są jednoznaczne. Rutkowska i Janicka [1997] podają, że w siedlisku łąkowym, o dużych wahaniami poziomu wód gruntowych utrzymywał się on przez trzy lata, w czwartym roku obserwowano spadek udziału w runi i zmniejszenie zagęszczenia pędów. Kasperczyk i Szewczyk [2002] podobne wyniki uzyskali na glebach mineralnych. Bauer (cyt. za Jurek [1987b]) wykazał, że w intensywnym użytkowaniu pastwiskowym odmiany późne zachowywały wysoki udział w runi nawet w dziesiątym roku

użytkowania. Według Trougtona (cyt. za Jurek [1987b]), trwałość tego gatunku w uprawie na nasiona jest mniejsza, gdyż z wejściem w fazę kwitnienia następuje osłabienie formowania nowych korzeni i wzmożone zamieranie starszych, co prowadzi do wcześniejszego obumierania roślin.

Kelly [1988] podaje, że odmiany wczesne są użytkowane na nasiona jeden rok, natomiast odmiany późne można użytkować 2-3 lata.

Według Martyniaka i Domańskiego [1983] życica trwała wskutek małej trwałości już w drugim roku daje niski plon nasion – 1/3 z pierwszego roku, a w trzecim z reguły nie plonuje. Opłacalność uprawy traw na nasiona zwiększa się istotnie wraz z wydłużeniem okresu ich użytkowania, gdyż koszt zakładania plantacji rozkłada się na kilka lat [Goliński 1996], jednak konieczne jest utrzymanie odpowiedniego poziomu plonowania.

Celem badań była ocena trwałości *Lolium perenne* L. odmiany trawnikowej Stadion w uprawie na nasiona w zależności od czynników agrotechnicznych. Zgodnie z hipotezą badawczą założono, że sposób, termin siewu oraz rozstawa rzędów są czynnikami determinującymi wzrost i rozwój roślin, a tym samym kształtują wydajność życicy trwałej uprawianej na nasiona w wieloletnim okresie użytkowania.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonywano w Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Chrzastowie koło Bydgoszczy. Przedmiotem badań była diploidalna odmiana trawnikowa Stadion *Lolium perenne* L. z grupy odmian średnio późnych, o wolnym wzroście i tolerancji na częściowe zacienienie [Prończuk i in. 1998]. Doświadczenie przeprowadzono w trzech seriach (A, B, C), zakładanych co roku w latach 1998-2000. W serii A i B życicę trwałą utrzymywano przez cztery lata pełnego użytkowania, natomiast w serii C przez trzy lata – z uwagi na ubytki roślin spowodowane niszczeniem korzeni przez nornice. Doświadczenie polowe założono na glebie kompleksu pszennego dobrego klasy IIIB w układzie równoważnych podbloków, w czterech powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 12 m². Czynnikiem doświadczalnym były: sposób/termin siewu (czysty jesienny, czysty wiosenny, wsiewka życicy w jęczmień jary uprawiany na zieloną masę i na ziarno) oraz rozstawa rzędów (12 cm – wąska, 24 cm – średnio szeroka, 36 cm – szeroka i 48 cm – bardzo szeroka). Zasiw wiosenny wykonywano w II dekadzie kwietnia, natomiast jesienny do 5 września [Prończuk i in. 1998]. Życicę trwałą wysiewano w ilości 10 kg·ha⁻¹. W uprawie jęczmienia na zieloną masę przyjęto normę wysiewu 120 kg·ha⁻¹, w uprawie na ziarno o 20% mniejszą. Nasiona życicy trwałej zbierano dwuetapowo od I do III dekady lipca i ważono po ich dosuszeniu do wilgotności 15%.

Analizę warunków pogodowych przeprowadzono na podstawie obserwacji wykonanych w punkcie obserwacyjno-pomiarowym w SDOO Chrzastowo.

Do wykonania analizy wariancji wykorzystano program komputerowy AWAR, opracowany przez IUNG w Puławach. Analizę przeprowadzono dla układu kombinowanego trzyczynnikowego 'split-plot-split-block', traktując lata użytkowania jako pierwszy czynnik. Istotność różnic określono półprzedziałem ufności Tukeya, przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Z uwagi na istotne współdziałania lat użytkowania i sposobu siewu oraz lat użytkowania i rozstawy rzędów wyniki prezentowane są dla każdej serii oddzielnie. Zależności korelacyjne obliczano przy użyciu programu Statistica.

WYNIKI I DYSKUSJA

Warunki hydrotermiczne w miejscu prowadzenia badań są najczęściej korzystne dla produkcji nasiennej życicy trwałej (tab. 1). Wielkość średnich opadów z wielolecia oraz kształtowanie się współczynników hydrotermicznych Sielianinowa w decydującym dla rozwoju generatywnego okresie od kwietnia do czerwca wskazują na dobre zaopatrzenie roślin w wodę, jednak obfite opady deszczu w lipcu, zwłaszcza, jeśli wystąpią w pierwszej połowie tego miesiąca, mogą utrudniać zbiór.

Tabela 1. Warunki hydrotermiczne w latach 1998-2003 na tle średnich z wielolecia 1980-2003
Table 1. Hydrothermal conditions over 1998-2003 against the 1980-2003 multi-year means

| Miesiąc – Month | Rok – Year | | | | | |
|--|------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 1980-2003 |
| Suma opadów – Total rainfall, mm | | | | | | |
| IV | 83,5 | 19,7 | 46,2 | 34,6 | 18,1 | 29,1 |
| V | 45,6 | 21,6 | 39,9 | 44,1 | 34,3 | 45,0 |
| VI | 53,6 | 21,7 | 78,6 | 35,0 | 42,3 | 72,3 |
| VII | 36,8 | 93,0 | 114,3 | 67,6 | 73,9 | 73,8 |
| VIII | 35,3 | 65,3 | 52,2 | 51,2 | 13,4 | 54,7 |
| IX | 13,3 | 55,9 | 119,1 | 31,5 | 14,8 | 47,1 |
| X | 30,2 | 17,9 | 10,4 | 108,0 | 43,5 | 33,5 |
| XI | 34,4 | 41,1 | 36,6 | 31,0 | 23,9 | 32,4 |
| Suma – Total | 332,7 | 336,2 | 497,3 | 403,0 | 264,2 | 387,9 |
| Średnia temperatura powietrza – Mean air temperature, °C | | | | | | |
| IV | 9,8 | 11,2 | 7,2 | 7,8 | 7,2 | 8,3 |
| V | 14,0 | 14,9 | 13,3 | 15,9 | 14,8 | 14,2 |
| VI | 17,7 | 16,9 | 14,5 | 16,7 | 17,7 | 16,8 |
| VII | 21,5 | 16,1 | 19,4 | 19,5 | 19,0 | 19,1 |
| VIII | 19,0 | 17,8 | 18,7 | 20,7 | 18,9 | 18,8 |
| IX | 17,4 | 12,0 | 11,5 | 13,4 | 13,9 | 13,1 |
| X | 8,6 | 11,2 | 10,6 | 6,8 | 4,73 | 8,73 |
| XI | 3,0 | 5,7 | 2,8 | 2,9 | 4,6 | 2,34 |
| Średnia – Mean | 13,9 | 13,2 | 12,3 | 13,0 | 12,6 | 12,7 |
| Współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa Sielianinov's hydrothermal coefficient | | | | | | |
| IV | 2,84 | 0,59 | 2,15 | 1,49 | 0,84 | 1,17 |
| V | 1,05 | 0,47 | 0,98 | 0,90 | 0,75 | 1,02 |
| VI | 1,01 | 0,43 | 1,80 | 0,70 | 0,80 | 1,43 |
| VII | 0,55 | 1,87 | 1,91 | 1,12 | 1,26 | 1,25 |
| VIII | 0,60 | 1,18 | 0,90 | 0,80 | 0,23 | 0,94 |
| IX | 0,25 | 1,55 | 3,45 | 0,79 | 0,35 | 1,20 |
| X | 1,14 | 0,51 | 0,31 | 5,15 | 2,97 | 1,24 |

W latach prowadzenia badań (1999-2003) szczególnie niesprzyjający dla wzrostu i rozwoju generatywnego był rok 2000, posuszny w kwietniu i suchy w maju. Stosunkowo mało korzystny był również 2003 r., posuszny od kwietnia do czerwca. Zimy były stosunkowo łagodne, więc życica przetrwała je dobrze, wczesną wiosną obserwowano objawy przemarznięcia jedynie wierzchołków liści. Wyjątkiem była mroźna zima

2002/2003, podczas której spadki temperatur przy powierzchni gruntu do $-23,5^{\circ}\text{C}$ w styczniu, przy zaledwie 2-3-centymetrowej pokrywie śnieżnej, spowodowały prawie całkowite przemarznięcie części nadziemnej życicy. Wiosną, po ruszeniu vegetacji obserwowano szybką regenerację, a trwałe ubytki roślin i przerzedzenie runi było niewielkie. W badaniach Baryły i Wardy [1999] części nadziemne życicy trwałej przemarzały przy temperaturze -22°C , ale wiosną pędy i liście szybko odrastały.

W drugim roku pełnego użytkowania w serii A i C w międzyczęściach pojawiły się siewki z osypanych w pierwszym roku nasion. Ich rozwój kończył się w fazie wschodów (2-3 liści), zatem pewien udział w plonowaniu nasiennym mogły mieć one dopiero w III roku użytkowania.

Badania Golińskiego [2001] wykazały znaczne zróżnicowanie liczby pędów generatywnych wśród odmian życicy trwałej – od 1200-3600 szt. $\cdot\text{m}^{-2}$. W badaniach własnych odmiana Stadion wytwarzała od 1100 do blisko 4000 szt. $\cdot\text{m}^{-2}$. Średnia liczba pędów generatywnych była prawie dwukrotnie silniej skorelowana z warunkami pogodowymi, wyrażonymi współczynnikiem Sielianinowa, niż z latami użytkowania (tab. 2). Liczba pędów generatywnych zmniejszała się od II do IV roku odpowiednio o 12,8, 18,4 i 25% w stosunku do I roku pełnego użytkowania (rys. 1). Są to różnice stosunkowo niewielkie w porównaniu z wynikami badań Martyniaka i Żyłki [1997], którzy wykazali 70% zmniejszenie liczby pędów w II roku pełnego użytkowania w stosunku do I.

Tabela 2. Współzależności plonu nasion od wybranych cech biologicznych i warunków hydrotermicznych od I do IV roku pełnego użytkowania życicy trwałej (współczynniki korelacji)

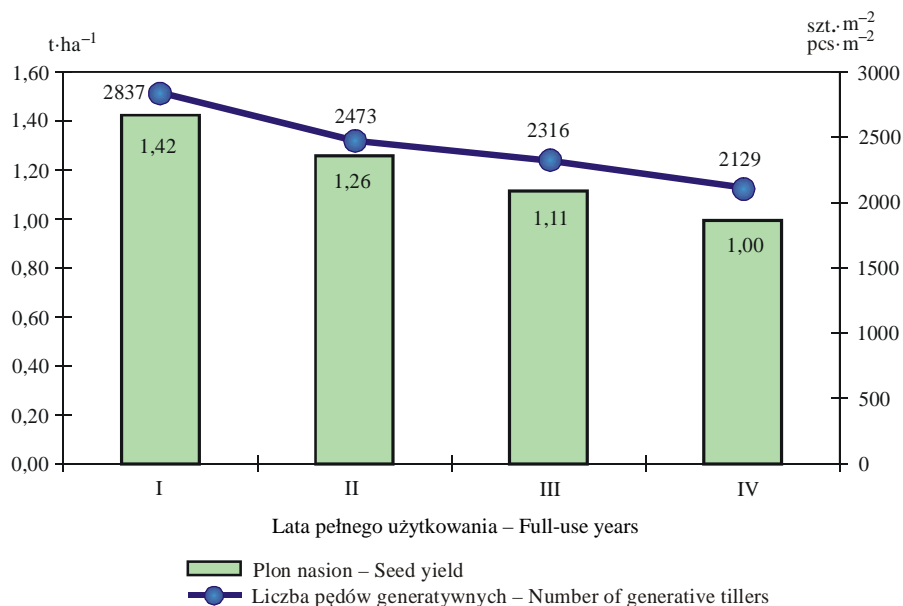
Table 2. Correlations between the seed yield and selected biological characters and hydrothermal conditions from the first to the fourth year of full use of perennial ryegrass (correlation coefficients)

| Cecha – Characters | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | Plon nasion, t $\cdot\text{ha}^{-1}$ Seed yield | x | | | | |
| 2 | Liczba pędów generatywnych, szt. $\cdot\text{m}^{-2}$ Number of generative tillers, pcs. $\cdot\text{m}^{-2}$ | 0,55* | | | | |
| 3 | Liczba kłosek w kłosie, szt. Number of spikelets per ear, pcs. | 0,28* | 0,24* | | | |
| 4 | Liczba nasion w kłosku, szt. Number of seeds per spikelet, pcs. | 0,46* | 0,32* | 0,25* | | |
| 5 | Długość pędów generatywnych, cm Length of generative tillers | 0,80* | 0,61* | 0,36* | 0,56* | |
| 6 | Rozstawa rzędów, cm Row spacing | -0,03 | -0,24* | 0,03 | 0,05 | 0,01 |
| 7 | Lata użytkowania Years of use | -0,31* | -0,30* | -0,42* | -0,14* | -0,43* |
| 8 | Współczynnik Sielianinowa Selianinov's coefficient | 0,74* | 0,58* | 0,22* | 0,48* | 0,85* |

* istotne przy $\alpha = 0,05$ – significant at $\alpha = 0.05$

W serii A i C najwięcej pędów generatywnych wykształciły rośliny w I roku pełnego użytkowania (tab. 3). W serii A liczba pędów w III roku była podobna jak w I, co prawdopodobnie wynika z tworzenia pędów generatywnych przez rośliny pochodzące

z osypanych wcześniej nasion i może być przyczyną otrzymania materiału siewnego o różnym stopniu kwalifikacji, z powodu udziału w plonie nasion kolejnego pokolenia. W serii C liczba pędów generatywnych była niższa w III roku pełnego użytkowania niż w II z powodu przemarznięcia pędów wykształconych jesienią, jak również ograniczonego krzewienia w warunkach niedoboru wody w pierwszych trzech miesiącach wegetacji 2003 r. Wiosenny deficyt wody był również przyczyną zmniejszenia liczby pędów generatywnych w I (2000 r.) i III (2003 r.) roku użytkowania serii B. W omawianej serii najwięcej pędów generatywnych wytworzyły rośliny w II roku pełnego użytkowania.



Rys. 1. Plon nasion i liczba pędów generatywnych od I do IV roku pełnego użytkowania (średnie dla serii A, B, C)

Fig. 1. Seed yield and number of generative tillers from the first to the fourth year of full use (means for A, B, C series)

W serii A liczba pędów generatywnych życicy w zasiewie czystym wiosennym była mniejsza, natomiast w serii C istotnie większa w porównaniu z zasiewem z jęczmieniem jarym. W serii A zahamowanie tworzenia nowych pędów życicy w zasiewie wiosennym obserwowano już w warunkach posuchy w lipcu i sierpniu oraz suszy we wrześniu w 1999 r. Przygodzki [1973] podaje, że posucha w sierpniu i wrześniu może uniemożliwić regenerację plantacji nasiennych traw. Wsiewki reagowały słabiej, czego przyczyną może być głębszy system korzeniowy wytwarzany w warunkach konkurencji o wodę z rośliną ochronną w roku siewu. Harkot [1994] wykazała, że życica trwała wytworzyła większą masę korzeni w siedlisku suchym niż w wilgotnym. W serii C wsiewki i rośliny w siewie czystym miały podobne, korzystne warunki wzrostu i rozwoju latem w roku siewu (2000 r.), stąd też w I roku użytkowania liczba pędów życicy w siewie czystym była nawet większa niż z siewu z rośliną ochronną.

We wszystkich seriach liczba pędów generatywnych w zasiewie jesiennym była najmniejsza w I roku pełnego użytkowania, co wynikało ze słabego rozkrzewienia roślin przed zimą w roku siewu (1, rzadziej 2-3 pędy boczne) [Szczepanek i Skinder 2004]. Intensywne wytwarzanie pędów generatywnych na wiosnę w I roku pełnego użytkowania życicy w tym obiekcie nie rekompensowało krzewienia jesiennego w zasiewach wiosennych. Odmienne wyniki prezentują Żyłka i Prończuk [1997], którzy uzyskali w I roku użytkowania więcej pędów generatywnych życicy trwałej w zasiewie jesiennym niż wiosennym, co wynikało zapewne z większego niż w badaniach własnych rozkrzewienia roślin przed zimą (4-5 pędów).

Wykazano istotną, ujemną korelację rozstawy rzędów i liczby pędów generatywnych (tab. 2). Tłumaczyć to można za Harasim [1999] konkurencją wewnątrzgatunkową, jaka zachodzi przy dużym zagęszczeniu roślin w rzędzie i wpływa na zahamowanie wzrostu i rozwoju życicy trwałej. Martyniak i Martyniak [2002] podają, że odmiana Stadion wytwarzała więcej pędów przy małym zagęszczeniu roślin, natomiast przy dużym – krzewienie było dwukrotnie mniejsze. W seriach A i C wykazano, że życica trwała uprawiana w wąskiej rozstawie rzędów wykształciła najwięcej pędów generatywnych, natomiast w serii B w wąskiej i średnio szerokiej istotnie więcej niż w szerokiej i bardzo szerokiej (tab. 3). Ponadto w serii C więcej pędów było w rozstawie średnio szerokiej niż w szerokiej i bardzo szerokiej.

Martyniak i Żyłka [1997] w badaniach czterech odmian i czterech ekotypów życicy trwałej uzyskali średni plon z trzech lat zaledwie $6,9 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, przy czym w I roku plon wynosił $12 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, a w II tylko $4 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. W badaniach własnych w czteroletnim okresie użytkowania badanej odmiany plon nasion był wysoki i wynosił $1,23 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (tab. 4). Średni dla wszystkich serii plon nasion, podobnie jak liczba pędów generatywnych, był największy w I roku pełnego użytkowania, przy czym jeszcze w IV roku życica zachowała wysoką zdolność plonowania. Wynikać to może z jej przynależności do odmian późnych, które według Bauera (cyt. za [Jurek 1987 b]) charakteryzują się większą trwałością. W stosunku do I roku pełnego użytkowania w kolejnych czterech latach plon nasion zmniejszał się o 11,3% w II, 21,8% w III i 29,6% w IV (rys. 1). Prończuk i in. [1996] podają, że spadek plonu nasion życicy trwałej wynosi w II roku 30%, a w III 70%. Wykazano silniejszą zależność plonu nasion od warunków hydrotermicznych (wyrażonych wskaźnikiem Sielianinowa) w okresie od kwietnia do czerwca niż od długości użytkowania plantacji (tab. 2). Wysoce istotną korelację (0,704) między poziomem plonowania życicy trwałej a wskaźnikiem pluwio-termicznym Rudniewa wykazali wcześniej Martyniak i Domański [1983]. Współczynniki korelacji wskazują, że plon nasion był skorelowany z długością pędów generatywnych i ich liczbą, przy czym w warunkach sprzyjających dla wzrostu i rozwoju (wraz we wzrostem współczynnika Sielianinowa) życica trwała wykształcała liczniejsze i dłuższe pędy. Długie pędy miały więcej kłosek w kłosie i nasion w kłosku. Wykazanie korelacji strukturalnych elementów plonowania i plonu nasion jest w literaturze dość powszechne [Martyniak i Żyłka 1997, Żyłka i Prończuk 1997, Goliński 2001].

W serii A plon nasion był największy w I roku pełnego użytkowania, kolejno istotnie mniejszy w II i IV roku (tab. 4). Najmniejsze plony uzyskano w III roku, charakteryzującym się szczególnie niekorzystnymi warunkami pogodowymi dla rozwoju generatywnego życicy trwałej. W tym samym roku kalendarzowym przypadła I rok użytkowania w serii B, w którym również plon nasion był najmniejszy. W omawianej serii plon nasion był największy w II roku, natomiast w IV istotnie mniejszy niż w III. W serii C plon zmniejszał się istotnie w kolejnych latach użytkowania.

Tabela 3. Liczba pędów generatywnych, szt. \cdot m⁻²
 Table 3. Number of generative tillers, pcs. \cdot m⁻²

| Wyszczególnienie Specification | Seria A – Series A | | | | Seria B – Series B | | | | Seria C – Series C | | | | | |
|-----------------------------------|---|-------|--------|-------|--------------------|------|-------|--------|--------------------|-----------------|------|-------|--------|-----------------|
| | Rok pełnego użytkowania (L)/rok kalendarzowy – Year of full use (L)/calendar year | | | | | | | | | | | | | |
| | I/99 | II/00 | III/01 | IV/02 | Średnia Mean | I/00 | II/01 | III/02 | IV/03 | Średnia Mean | I/01 | II/02 | III/03 | Średnia Mean |
| S1 | 2635 | 1719 | 2998 | 2721 | 2518 | 1605 | 3095 | 2475 | 1680 | 2214 | 2692 | 2572 | 2003 | 2422 |
| S2 | 2858 | 1631 | 2534 | 2187 | 2302 | 2221 | 3081 | 2750 | 2080 | 2533 | 3950 | 1950 | 1371 | 2424 |
| S3 | 3289 | 2324 | 3110 | 2522 | 2811 | 2623 | 3246 | 2480 | 1720 | 2517 | 3092 | 2205 | 1148 | 2148 |
| S4 | 3241 | 2537 | 3335 | 2408 | 2880 | 2501 | 3244 | 2584 | 1718 | 2512 | 3346 | 2082 | 1101 | 2176 |
| Rozstawa rzę- dów** | R1 | 3603 | 2313 | 3341 | 2653 | 2321 | 3552 | 3016 | 1953 | 2710 | 3760 | 2500 | 1744 | 2668 |
| | R2 | 2901 | 2280 | 2835 | 2369 | 2610 | 3122 | 2582 | 1835 | 2537 | 3272 | 2416 | 1514 | 2401 |
| | R3 | 2718 | 1900 | 2891 | 2291 | 2108 | 2959 | 2312 | 1709 | 2272 | 3126 | 2031 | 1144 | 2100 |
| | R4 | 2801 | 1718 | 2909 | 2525 | 2488 | 1911 | 3033 | 2379 | 1701 | 2923 | 1861 | 1222 | 2002 |
| Średnia – Mean | 3006 | 2053 | 2994 | 2460 | 2628 | 2237 | 3166 | 2572 | 1799 | 2444 | 3270 | 2202 | 1406 | 2293 |

NIR_{0,05} – LSD_{0,05} dla – for:

L – 442,6 S – 298,1 R – 186,1

L x S – 646 S x L – 581,6

L x R – 513,0 R x L – 372,1

L – 457,2 R – 180,8

L x S – 567,9

L x R – 51,07 R x L – 361,5

L – 305,7 S – 208,6 R – 247

L x S – 447,4 S x L – 429,1

* sposób siewu – sowing method: S1 – jesienny – autumn, S2 – wiosenny czysty – spring pure stand, S3 – z jęczmieniem na zielonkę – with barley for green crop, S4 – z jęczmieniem na ziarno – with barley for grain

** rozstawa rzędów – row spacing: R1 – wąska – narrow, R2 – średnio szeroka – average wide, R3 – szeroka – wide, R4 – bardzo szeroka – very wide

Tabela 4. Plon nasion, t·ha⁻¹
Table 4. Seed yield, t·ha⁻¹

| Wyszczególnienie Specification | Rok pełnego użytkowania (L)/rok kalendarzowy – Year of full use (L)/calendar year | | | | | | | | | | Średnia Mean | | | |
|--|---|---------------|---------------|----------|--------------------|------|---------------|---------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|--------|
| | Serie A – Series A | | | | Serie B – Series B | | | | Serie C – Series C | | | | | |
| | I/99 | II/00 | III/01 | IV/02 | Średnia Mean | I/00 | II/01 | III/02 | IV/03 | Średnia Mean | | I/01 | II/02 | III/03 |
| S1 | 0,81 | 0,36 | 1,48 | 1,19 | 0,96 | 0,82 | 1,85 | 1,50 | 1,33 | 1,38 | 1,78 | 1,34 | 0,67 | 1,26 |
| S2 | 1,57 | 0,58 | 1,49 | 0,97 | 1,15 | 0,65 | 1,49 | 1,22 | 0,70 | 1,02 | 2,04 | 1,61 | 0,61 | 1,42 |
| S3 | 1,76 | 0,76 | 1,29 | 1,10 | 1,23 | 0,79 | 1,49 | 1,40 | 0,91 | 1,15 | 2,12 | 1,65 | 0,55 | 1,44 |
| S4 | 1,90 | 0,80 | 1,25 | 1,03 | 1,25 | 0,77 | 1,54 | 1,33 | 0,84 | 1,12 | 2,11 | 1,58 | 0,59 | 1,42 |
| R1 | 1,48 | 0,62 | 1,42 | 1,09 | 1,15 | 0,75 | 1,64 | 1,35 | 0,91 | 1,16 | 2,14 | 1,57 | 0,64 | 1,45 |
| R2 | 1,56 | 0,63 | 1,35 | 1,08 | 1,16 | 0,76 | 1,63 | 1,35 | 0,92 | 1,16 | 2,05 | 1,59 | 0,60 | 1,41 |
| R3 | 1,55 | 0,62 | 1,37 | 1,04 | 1,15 | 0,74 | 1,57 | 1,35 | 0,94 | 1,15 | 1,96 | 1,50 | 0,57 | 1,34 |
| R4 | 1,46 | 0,62 | 1,36 | 1,09 | 1,13 | 0,78 | 1,54 | 1,41 | 1,01 | 1,19 | 1,89 | 1,51 | 0,61 | 1,34 |
| Średnia – Mean | 1,51 | 0,62 | 1,38 | 1,07 | 1,15 | 0,76 | 1,59 | 1,36 | 0,95 | 1,17 | 2,00 | 1,54 | 0,60 | 1,38 |
| NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: | | | L – 0,133 | S – 0,87 | | | L – 0,148 | S – 0,099 | | | L – 0,06 | S – 0,107 | R – 0,053 | |
| interakcji – interaction: | | L x S – 0,191 | S x L – 0,171 | | | | L x S – 0,234 | S x L – 0,214 | | | S x L – 0,155 | R x L – 0,091 | | |

objaśnienia jak w tab. 3 – for explanations, see Table 3

We wszystkich seriach istotne okazało się współdziałanie lat i sposobów siewu w kształtowaniu plonu nasion życicy trwałej. W seriach A i C najmniejsze plony uzyskano w wariantcie siewu jesiennego. Wynikały one przede wszystkim z małej obsady pędów generatywnych i niskiej wydajności w I roku użytkowania. Żyłka i Prończuk [1997] również wskazują na tendencję do większego plonowania odmiany Stadion w zasiewach wiosennych w porównaniu z opóźnionymi siewami letnimi. W serii B życica w zasiewie jesiennym dała największe plony, co wynikało z ograniczonej wydajności roślin z zasiewów wiosennych w I roku pełnego użytkowania, który w największym stopniu kształtuje średnie plony z całego okresu użytkowania.

Ze względów ekonomicznych [Goliński 1996] oraz z uwagi na łatwiejszą walkę z chwastami [Malko 1981] trawy należy wysiewać z rośliną ochronną. Młynarczyk [1994] twierdzi, że wysiew traw pastewnych z jęczmieniem zwiększał wydajność w porównaniu z zasiewem czystym w I roku pełnego użytkowania. W badaniach własnych siew czysty wiosenny okazał się mniej korzystny dla plonowania życicy trwałej uprawianej na nasiona niż zasiew z jęczmieniem uprawianym na ziarno w serii A, a w serii B również w stosunku do zasiewu z jęczmieniem uprawianym na zieloną masę. Nie stwierdzono różnic w plonowaniu życicy z siewu czystego wiosennego i z jęczmieniem w serii C. Pozytywne działanie rośliny ochronnej może wynikać z omawianych wcześniej właściwości systemu korzeniowego wsiewek czy mniejszego ich porażenia przez grzyby z rodzaju *Puccinia* ssp., *Drechslera* ssp. i *E. graminis* w pierwszym roku wegetacji niż roślin w zasiewie czystym wiosennym [Pańka i Szczepanek 2001].

Nie stwierdzono istotnych różnic w plonie nasion odmiany Stadion wysiewanej z jęczmieniem uprawianym na zieloną masę i na ziarno. Ten brak zróżnicowania wynika prawdopodobnie z podobnych efektów skrócenia okresu wegetacji jęczmienia uprawianego na zieloną masę i obniżenia ilości jego wysiewu w uprawie na ziarno.

Falkowski i in. [1993] podają, że wpływ rozstawy rzędów na plon niektórych gatunków traw był większy na plantacjach starszych (2-3-letnich). W badaniach własnych tylko w serii C wykazano współdziałanie rozstawy rzędów i lat użytkowania, a różnice na granicy istotności wykazano tylko w II roku użytkowania. Średnio dla wszystkich lat użytkowania tylko w tej serii rozstawa rzędów miała istotny wpływ na plon nasion; wykazano większe plonowanie życicy w rozstawie wąskiej i średnio szerokiej w porównaniu z szeroką i bardzo szeroką. Wynika z tego, że przy bardzo licznych pędach generatywnych, jakie tworzy odmiana Stadion, zwiększeniu ich liczby w wąskich rozstawach nie zawsze odpowiada proporcjonalny wzrost plonów nasion.

Jurek [1994] podaje, że w warunkach stresu wodnego zdolność wzrostu i krzewienia życicy trwałej była większa w I roku pełnego użytkowania, a mniejsza w III. W badaniach własnych cechy morfologiczne, takie jak: długość pędów generatywnych i kłosa oraz długość i szerokość liścia flagowego, były – podobnie jak plon nasion – w większości największe w I roku pełnego użytkowania w serii A i C, natomiast w serii B w II roku (tab. 5). Wskazuje to na wpływ zarówno wieku roślin, jak i różnego przebiegu warunków pogodowych. Deficyt wody od kwietnia do czerwca w latach 2000 i 2003 przyczyniły się w głównie do ograniczenia długości pędów generatywnych, liścia flagowego i kłosa.

Tabela 5. Średnie wartości cech morfologicznych życicy trwałej w latach pełnego użytkowania
 Table 5. Mean values of morphological characters of perennial ryegrass over years of full use

| Nazwa cechy Character | Seria A – Series A | | | Seria B – Series B | | | Seria C – Series C | | | | |
|--|--------------------|--------|---------|--------------------|---------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| | I/99 | II/00 | III/01 | IV/02 | I/00 | II/01 | III/02 | IV/03 | I/01 | II/02 | III/03 |
| Liczba kłosków w kłosie, szt. Number of spikelets per ear, pcs. | 21,9 A | 19,4 B | 17,8 C | 18,6 BC | 19,7 A | 18,6 C | 19,0 B | 16,4 D | 20,5 A | 19,3 B | 16,2 C |
| Liczba nasion w kłosku, szt. Number of seeds per spikelet, pcs. | 4,16 A | 2,36 C | 3,97 AB | 3,60 B | 2,80 B | 3,30 A | 3,54 A | 2,38 B | 3,56 B | 3,77 A | 2,55 C |
| Długość pędów generatywnych, cm Length of generative tillers | 87,8 A | 43,6 D | 73,1 B | 59,2 C | 44,4 C | 72,6 A | 60,8 B | 37,4 D | 83,5 A | 65,9 B | 42,9 C |
| Długość liścia flagowego, cm Length of flag leaf | 16,4 A | 6,50 D | 11,9 B | 9,53 C | 7,94 B | 10,6 A | 10,6 A | 7,56 B | 13,1 A | 10,9 B | 7,97 C |
| Szerokość liścia flagowego, mm Width of flag leaf | 3,19 A | 2,30 B | 3,43 A | 2,25 B | 2,56 BC | 3,27 A | 2,27 C | 2,72 B | 3,73 A | 2,33 C | 3,06 B |
| Długość kłosa, cm Ear length | 21,9 A | 15,0 C | 18,8 B | 16,2 C | 15,5 B | 18,0 A | 17,3 A | 12,8 C | 19,7 A | 17,5 B | 11,4 C |

A, B, ... – średnie oznaczone tą samą literą stanowią grupę jednorodną – A, B, ... – means followed by the same letter constitute a homogenous group

WNIOSKI

1. Liczbę pędów generatywnych oraz plon nasion życicy trwałej silnie kształtowały warunki hydrotermiczne od kwietnia do czerwca niż długość użytkowania.

2. Wydłużenie użytkowania do czwartego roku po zasiewie wpływało na ograniczenie liczby i długości pędów generatywnych, liczby kłosek w kłosie i nasion w kłosku oraz plonu nasion.

3. Plony nasion były największe w I roku pełnego użytkowania. W warunkach deficytu opadów wiosną w I roku zbioru nasion maksimum plonowania życicy trwałej osiąga w II roku. W IV roku plon nasion jest o blisko 30% mniejszy niż w I.

4. W czteroletnim okresie użytkowania na nasiona życicy trwałej plonuje lepiej, jeśli wysiewana jest z jęczmieniem jarym niż w zasiewie czystym wiosennym; przyspieszenie zbioru jęczmienia w użytkowaniu na zielonkę nie wpływa na plon nasion życicy trwałej.

5. Wydajność życicy trwałej z zasiewu jesiennego w I roku pełnego użytkowania była przeważnie mniejsza, a w III i IV większa niż wysiewanej wiosną w siewie czystym i z jęczmieniem.

6. Życica trwałej wykazywała słabą reakcję na zróżnicowanie rozstawy rzędów, z tendencją do ograniczenia plonowania w warunkach uprawy w rozstawie szerokiej i bardzo szerokiej.

PIŚMIENNICTWO

- Baryła R., Warda M., 1999. Wpływ czynników siedliskowych na udział *Lolium perenne* L. w zbiorowiskach trawiastych na glebie torfowo-murszowej. Łąkarstwo w Polsce 2, 9-14.
- Falkowski M., Kozłowski S., Kukułka I., 1993. Charakterystyka wzrostu i rozwoju *Dactylis glomerata* L. na plantacjach nasiennych. Roczn. AR w Poznaniu, Rolnictwo 43, 115-24.
- Goliński P., 1996. Analiza kosztów i opłacalności produkcji nasion traw w wybranych gospodarstwach Wielkopolski. Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl. 199, 49-69.
- Goliński P., 2001. Efektywność nawożenia azotem w produkcji nasion *Lolium perenne* L. Roczn. Nauk. AR w Poznaniu, Rozpr. Nauk. 321.
- Harasim J., 1999. Określenie niektórych cech koniczyny białej, tymotki łąkowej i życicy trwałej w początkowych fazach wzrostu roślin w siewach czystych i mieszanych. Fragm. Agron. 16(4), 100-111.
- Harkot W., 1994. Studia nad konkurencyjnością traw pastewnych na przykładzie *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Lolium perenne* L. Wyd. AR w Lublinie, Rozpr. Nauk. 170.
- Jurek M., 1987a. Naturalne czynniki siedliska ograniczające trwałość *Lolium perenne* L. Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl. 162, 113-122.
- Jurek M., 1987b. Właściwości rozwoju oraz sposób użytkowania jako czynniki trwałości *Lolium perenne* L. Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl. 162, 105-111.
- Jurek M., 1994. Zmienność reakcji życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) na suszę. Genet. Pol. A 35, 127-134.
- Kasperczyk M., Szewczyk W., 2002. Trwałość *Lolium perenne* w zależności od stosowanych zabiegów pratotechnicznych. Łąkarstwo w Polsce 5, 111-116.
- Kelly F.A., 1988. Seed production of agricultural crops. Wyd. 1, Essex, Longman Scientific & Technical.
- Malko K., 1981. Ocena plonowania traw przy różnych rozstawach międzyrzędzi i sposobach wysiewu. Hod. Rośl. Nasienn. 1, 15-17.

- Martyniak J., Domański P., 1983. Wahania plonu nasion u odmian i gatunków traw pastewnych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 282, 67-79.
- Martyniak J., Martyniak D., 2002. Wpływ ilości wysiewanych nasion na obsadę roślin i plonowanie *Lolium perenne* w uprawie na nasiona. *Łąkarstwo w Polsce* 5, 149-154.
- Martyniak J., Żyłka D., 1997. Zmienność współczynnika rozmnażania form dzikich i odmian wybranych gatunków traw. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 451, 183-205.
- Młynarczyk K., 1994. Przydatność niektórych gatunków traw pastewnych jako komponentów mieszanek na przemienne użytki zielone. *Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricultura* 57A, 1-39.
- Pańka D., Szczepanek M., 2001. Influence of different methods of sowing on health status of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) infection. The Grassland Conference 2000 Harmful and Beneficial Microorganisms in Grassland, Pastures and Turf, eds. P.H. Volker, D.D. Peter, Universität Paderborn, Soest, Germany, 119-122.
- Prończuk S., Prończuk M., Czembor E., 1998. Życica trwała 'Stadion' – instrukcja uprawy. IHAR Radzików.
- Prończuk S., Prończuk M., Krawczyk M., Osiński R., 1996. Zdolność plonowania nasiennego odmian życicy trwałej o zróżnicowanym terminie kłoszenia. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rośl.* 199, 93-99.
- Przygodzki J., 1973. Uprawa traw na nasiona. PWRiL Warszawa.
- Rutkowska B., Janicka M., 1997. Udział w runi, zagęszczenie pedów i plonowanie odmian gatunków traw. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 451, 255-262.
- Słownik Agro-Bio-Techniczny, 1992. Pod red. W. Niewiadomskiego, AR Lublin.
- Szczepanek M., Skinder Z., 2004. Effect of sowing method, date and row spacing on the yielding of 'Stadion' perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cultivated for seed. *EJPAU, Agronomy* 7(2), www.ejpau.media.pl/volume7/issue2/agronomy/art.-06.
- Żyłka D., Prończuk S., 1997. Wpływ terminu i sposobu siewu życicy trwałej na plon nasion. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 451, 279-286.

STABILITY OF *Lolium perenne* L. CULTIVATED FOR SEED IN RELATION TO METHODS OF SOWING AND ROW SPACING

Abstract. Extending the use up to the fourth year after sowing limits the number and length of generative tillers, number of spikelets per ear and seeds per spikelet and the perennial ryegrass seed yield. Under spring rainfall deficit in the first year of seed harvest the maximum perennial ryegrass yielding is observed during the second year. Over the four-year use for seeds the perennial ryegrass yields higher if sown with spring barley, as compared with spring pure stand; an earlier harvest of barley used for green crop does not increase the perennial ryegrass seed yield. The yielding of perennial ryegrass sown in autumn in the first year of full use was, mostly, lower and in the third and fourth years greater than when sown in spring in pure stand and with barley. Perennial ryegrass showed a poor reaction to a varied row-spacing with a tendency to limit yielding when cultivated at wide and very wide row spacing.

Key words: generative tillers, seed yield, stability, perennial ryegrass