

WAHANIA PŁONU NASION U ODMIAN I GATUNKÓW TRAW PASTEWNYCH

Józef Martyniak

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

Piotr Domański

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych  
w Słupi Wielkiej

Współczynnik rozmnażania stanowi ważną cechę gospodarczą roślin uprawnych. Dotyczy to niewątpliwie również traw [2, 5, 10], choć sporadycznie niektórzy specjaliści-odmianoznawcy to kwestionują. Kern natomiast w ocenie wartości gospodarczej traw w sposób jednoznaczny na równi stawia plenność nasienną z wegetatywną [6]. Tak skrajne rozbieżności można tłumaczyć tylko różnym podejściem do zagadnienia - z pozycji obiektywnych (poznawczych) badań naukowych czy urzędowej oceny odmian lub też potraktowania rozmnażania jako czynnika nadrzędnego dla uprawy roślin.

W Polsce istnieją, ogólnie biorąc, sprzyjające warunki przyrodnicze dla uprawy traw na nasiona [2, 5]. Dobre wyniki hodowli traw i reprodukcji ich nasion osiągnął już w okresie międzywojennym w granicach dawnych i na Pomorzu Zachodnim (von Kamecke). Równoległe stosunkowo wcześniej opracowano ich agrotechnikę [5, 10], która dalej się doskonali [11]. Prowadzono również biologiczne badania poznawcze z zakresu nasiennictwa. W stosunkowo małym stopniu uwzględniano w nich jednak czynnik odmianowy, powiązanie plonowania z warunkami klimatycznymi oraz lokalnymi, choć niektórzy autorzy podkreślają znaczenie warunków siedliskowych [1, 2, 3], różny poziom plonowania w różnych miejscowościach [4, 7, 8, 9] oraz potrzeby rejonizacji [2].

Celem opracowania jest określenie zakresu wahań poziomu plonowania nasion wybranych gatunków traw, głównie w zależności od czynnika genetycznego (odmian), a także od lokalnych warunków

siedliskowych i sezonów wegetacyjnych. Badania mają charakter kompleksowy i uwzględniają ponadto stabilność plonowania w kolejnych latach użytkowania oraz zależność wysokości plonu od podstawowych czynników klimatycznych.

### METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto dwadzieścia pięć odmian w obrębie pięciu wybranych gatunków traw pastewnych (tab. 1). W każdym gatunku uwzględniono po trzy odmiany krajowe i dwie zagraniczne (u wiechliny łąkowej-jedną).

T a b e l a 1

Gatunek	Kod odmian				
	Nr i nazwa odmiany				
	1	2	3	4	5
<i>Festuca pratensis</i>	Skrzeszowicka *	Motycka	Nakielska	Aberystwyth S-53	RVP
<i>Dactylis glomerata</i>	Brudzyńska	Motycka *	Nakielska *	Berenza	von Kamekes
<i>Phleum pratense</i>	Skrzeszowicka *	Szelejewska	Więclawicka	Astra	Landsberger
<i>Poa pratensis</i>	Skrzeszowicka *	Grębałowska	Karpacka	Puławska Pastw.	Stamm ZW-1
<i>Lolium perenne</i>	Górczańska *	Nadmorska	Puławska	Barenza weidetype	Barenza hooitype

\* Odmiana wzorcowa dla gatunku.

Analizy plonowania nasion dokonano na podstawie polowych doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w latach 1967-1971. Z każdym gatunkiem wykonano sześć doświadczeń (po dwie kolejne serie w trzech miejscowościach). Każde doświadczenie prowadzono cztery lata, w tym trzy lata zbioru plonu.

Metodyka wszystkich doświadczeń była jednolita, stąd agrotechnika także podobna. Stosowano siew czysty. Teoretyczna ilość wysiewu nasion wynosiła w kg na ha dla: kostrzewy łąkowej - 12, kupkówki pospolitej i tymotki łąkowej - 8, wiechliny łąkowej - 9, życicy trwałej - 16, a rozstawa międzyrzędzi dla wiechliny - 50 cm, życicy - 30 cm, a dla pozostałych gatunków 37,5 cm.

Większość doświadczeń zakładano w drugim roku po oborniku. Nawożenie mineralne przedsiwne i coroczne pogłównie wynosiło w kg na ha: 30-50 N, 50-60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 60-80 K<sub>2</sub>O, przy czym pogłównie nawozy azotowe wysiewano wiosną, a fosforowe i potasowe jesienią. Sprzęt wykonywano ręcznie w momencie osypywania się pojedynczych nasion na roślinach. Inne dane szczegółowe oraz dokładną metodykę prowadzenia doświadczeń w polu zawierają wcześniejsze publikacje [4, 7, 8, 9].

Zarówno wyniki pojedynczych doświadczeń, jak i syntezy poddane zostały obliczeniom statystycznym (analizie wariancji). Najmniejsze różnice udowodnione (NRU) wyliczono dla plonów rzeczywistych, a w przypadku syntez również dla względnie podanych wartości plonu.

Zależność plonowania od warunków klimatycznych mierzono (oprócz porównań na liczbach względnych) wyliczonym statystycznie współczynnikiem korelacji. Uwzględniono przy tym dwa główne parametry klimatyczne: opady i temperatury powietrza za okres wegetacji (od kwietnia do października), sprowadzając je do jednego wskaźnika pluwiotermicznego Rudniewa [12].

T a b e l a 2

Gatunek	Kod miejscowości		
	Numer i nazwa miejscowości		
	I	II	III
<i>Festuca pratensis</i>	Krzyżewo	Śrem	Tarnów
<i>Dactylis glomerata</i>	Przedwojewo	Bezek	Słupia Jędrzej
<i>Phleum pratense</i>	Radostwo	Krzyżewo	Paniowy
<i>Poa pratensis</i>	Bezek	Słupia Jędrzej	Fałęcin
<i>Lolium perenne</i>	Radostwo	Śrem	Zadąbrowie

W celu problemowego ujęcia i pogrupowania oraz uproszczenia formy przedstawienia obszernych danych liczbowych zastosowano kody dla odmian i miejscowości. Nie wyklucza to jednak możliwości odczytania danych imiennie, dla żądanej odmiany czy miejscowości (tab. 2).

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Uzyskany w doświadczeniach przeciętny poziom plonu nasion u badanych traw zbliżony jest do plonów uzyskiwanych w warunkach produkcyjnych, przy poprawnej agrotechnice na plantacjach (tab.3 i 5). Pozwala to (obok dostatecznej ilości wyjściowych danych liczbowych) odnosić uzyskiwane wyniki badań do praktyki.

T a b e l a 3

Zróżnicowanie plonowania odmian w gatunkach  
z trzech lat zbioru w % (w stosunku do odmian wzorcowych)

Gatunek	Odmiana					NRU
	1	2	3	4	5	
Festuca pratensis	100,0 1,80*	82,2	84,2	36,7	105,0	9,4
Dactylis glomerata	106,6	71,1	100,0 1,82*	72,1	104,1	15,1
Phleum pratense	100,0 1,49*	81,3	102,0	105,4	125,5	9,5
Poa pratensis	100,0 1,12*	101,8	91,1	109,0	69,6	16,6
Lolium perenne**	100,0	100,7	61,6	84,8	78,1	20,2

\* Plon rzeczywisty w t z ha.

\*\*Z dwu lat zbioru, z trzech doświadczeń.

Zróżnicowanie międzyodmianowe i stabilność plonowania  
w czasie użytkowania

Wahania wysokości plonu nasion między odmianami okazały się w świetle uzyskanych danych jednym z głównych czynników zmienności plonowania traw (tab. 3). Przy pięciu tylko odmianach badanych w obrębie każdego gatunku różnice w plonach nasion wynosiły między nimi kilkadziesiąt procent (najczęściej 20-30). Skrajnie

w obrębie kostrzewy łąkowej odmiana Aberystwyth S-53 w ciągu trzech lat zbioru dała plon trzykrotnie niższy niż Skrzyszewicka. Do niskoplennych (plon prawie o połowę niższy od wysoko plennych) należały: wiechlina łąkowa Stamm ZW-1, życica trwała Puławska. Zróżnicowanie plonowania odmian było przy tym podobne we wszystkich kolejnych latach użytkowania. Stosunkowo mniejsze różnice odmianowe plonu nasion ujawniły się w obrębie wiechliny łąkowej i kupkówki pospolitej, choć dochodziły one i tu do 30%.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że plon nasion jest bardzo silnie uwarunkowany właściwością genetyczną odmian traw. Stąd wysokość plonu plantacji zależna jest w pierwszym rzędzie od uprawianej odmiany.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że plon nasion jest bardzo silnie uwarunkowany właściwością genetyczną odmian traw. Stąd wysokość plonu plantacji zależna jest w pierwszym rzędzie od uprawianej odmiany.

Stabilność plonowania w kolejnych latach zbioru jest w większym stopniu cechą gatunkową niż odmianową (tab. 4). Najwyższe plony uzyskuje się u większości gatunków w pierwszym roku zbioru. Stanowią one około połowy sumarycznego plonu z trzech lat zbioru. W dwu następnych latach użytkowania plon nasion sukcesywnie spada. Jedynie tymotka łąkowa charakteryzuje się nieomal pełną stabilnością plonów w ciągu analizowanych trzech lat zbioru. Życica trwała natomiast wskutek małej trwałości już w drugim roku daje niski plon (często jedną trzecią plonu z pierwszego roku zbioru), a w trzecim roku z reguły już nie plonuje.

Różnice między odmianami w rozkładzie plonu w czasie użytkowania są przeważnie niewielkie. Do wyjątków biologicznych właściwości większej stabilności plonowania należą odmiany tymotki łąkowej Astra i Landsberger oraz wiechlina łąkowa Stamm ZW-1.

#### Plon nasion a warunki przyrodnicze

Zależność plonowania traw od warunków siedliskowych i klimatycznych dobrze charakteryzuje lokalna i sezonowa zmienność uzyskiwanych plonów (tab. 5). Plon stanowi bowiem wypadkową działania wszystkich czynników plonotwórczych. Przy zbliżonej agrotechnice przyjętej jako constans o plonie decydują głównie czynniki przyrodnicze.



T a b e l a 4

Procentowy udział plonu nasion pierwszego roku zbioru  
w planie z trzech lat, odmian i gatunków

Gatunek	Odmiana					Śred- nio
	1	2	3	4	5	
Festuca pratensis	50,0	47,3	49,9	54,6	48,7	50,1
Dactylis glomerata	43,8	47,1	41,6	49,8	44,9	45,6
Phleum pratense	33,5	33,1	35,5	26,1	28,0	29,2
Poa pratensis	53,0	53,4	55,9	51,7	38,4	50,5
Lolium perenne*	54,7	55,8	70,0	57,3	66,7	60,9

\* Udział w plonie z dwu lat zbioru.

T a b e l a 5

Zmienność lokalna i sezonowa plonowania gatunków (dla odmian wzorcowych)

Gatunek	Plon w t z ha					
	przeciętny w miejscowości				skrajny z serii i miejscowości	
	I	II	III	średnia	maksy- malny	mini- malny
Pierwszy rok zbioru						
Festuca pratensis	0,82	0,65	1,24	0,90	1,29	0,48
Dactylis glomerata	0,65	0,72	1,08	0,82	1,17	0,59
Phleum pratense	0,54	0,46	0,50	0,50	0,65	0,33
Poa pratensis	0,72	0,34	0,70	0,59	0,76	0,30
Lolium perenne	0,95	0,79	0,85	0,86	1,06	0,52
Suma z trzech lat zbioru						
Festuca pratensis	1,70	1,58	2,12	1,80	2,24	1,53
Dactylis glomerata	1,91	1,44	2,10	1,82	2,16	1,14
Phleum pratense	1,69	1,34	1,44	1,49	1,80	1,11
Poa pratensis	1,08	0,76	1,50	1,11	1,53	0,81
Lolium perenne*	1,43	0,98	0,85	1,09	1,92	0,85

\* W trzecim roku zbierano plon z dwu doświadczeń.

Zależność plonowania od warunków pluwiotermicznych  
wskaźnika Rudniewa

Gatunek	Liczby względne w miejscowości						Współczynnik korelacji
	I		II		III		
	plon	wskaźnik	plon	wskaźnik	plon	wskaźnik	
<i>Festuca pratensis</i>	94	96	88	74	118	130	0,9472 **
<i>Dactylis glomerata</i>	93	89	84	95	123	116	0,8224 **
<i>Phleum pratense</i>	103	103	90	85	97	112	0,8106 **
<i>Poa pratensis</i>	97	90	69	110	134	100	0,5518 *
<i>Lolium perenne</i>	110	115	92	74	98	111	0,7041 **

\* Poziom istotności  $P = 0,01$ .

\*\* Poziom istotności  $P = 0,05$ .

Warunki przyrodnicze mogą powodować zmienność plonowania traw przeciętnie w podobnym stopniu jak genetyczne właściwości odmianowe (tab. 5). Dla przykładu poziom plonowania wiechliny łąkowej w warunkach Słupi Jędrzejowskiej na rędzinie był o połowę niższy niż w innych miejscowościach. Natomiast w tej samej miejscowości wyraźnie lepiej plonowała kupkówka pospolita. Podobnie w korzystnych warunkach glebowo-klimatycznych w Tarnowie Śląskim kostrzewa łąkowa dawała przeciętnie dwukrotnie wyższe plony niż w Śremie, gdzie panują z reguły niekorzystne warunki wilgotnościowe dla rozwoju traw.

Wartości liczbowe dla plonów ekstremalnych jeszcze wyraźniej dowodzą wpływu czynników przyrodniczych. Ujmują one również zmienność sezonową, a więc dowodzą wyraźnego wpływu czynników klimatycznych na plonowanie. „Nałożenie” czynników siedliskowych i klimatycznych powoduje dwu-, a niekiedy nawet trzykrotną różnicę plonów nasion traw, zwłaszcza w pierwszym roku zbioru.

Zależność wysokości plonu od klimatu jest duża (tab. 6). Dowodzi tego wyliczony współczynnik korelacji zależności plonu od warunków termiczno-wilgotnościowych, który jest przeważnie bardzo wysoki. U wszystkich niemal gatunków stwierdzono wysoko istotny (na poziomie  $p = 0,01$ ) związek między poziomem plonowania a wskaźnikiem pluwiotermicznym Rudniewa. Jedynie u wiechliny łąkowej zależność ta jest mniejsza; jest jednak istotna na poziomie  $P = 0,05$ . Porównując względne zróżnicowanie wysokości plonu między miejscowościami z tak samo ujętym wskaźnikiem pluwiotermicznym widać nieomal stałą zależność plonu od czynników klimatycznych. Plon jest wyższy tam, gdzie wyższy jest wskaźnik. Jedynie w przypadku wiechliny łąkowej w Słupi Jędrzejowskiej zależność ta nie wystąpiła, co potwierdza podniesiony wyżej wpływ innych czynników (gleba) na plonowanie tego gatunku w tej miejscowości.

Konkludując - zmienność lokalna i sezonowa (okresów wegetacji) plonowania traw jest nie mniejsza niż genetyczna i zależna jest od czynników przyrodniczych.

Stąd lokalizacja plantacji nasiennych traw w znakomity sposób może wpłynąć na uzyskiwane plony.



Zmienność współczynnika rozmnażania

Współczynnik rozmnażania przy przyjętym sposobie jego wyliczenia (taka sama norma wysiewu dla wszystkich odmian w gatunku) jest dla odmian traw zależny wprost od wysokości plonu. Jego zmienność międzyodmianowa powinna być zatem podobna do zmienności plonu odmian, natomiast jego wysokość zależna jest od stosowanej ilości wysiewu. W przypadku niewłaściwej ilości wysiewu porównania międzygatunkowe mogą być nieprecyzyjne.

Ogólnie jednak można stwierdzić, iż współczynnik rozmnażania traw, wyliczony tylko w stosunku do pierwszego roku zbioru, jest wysoki (tab. 7). Przy założeniu trzyletniego plonowania roślin byłby on dwukrotnie wyższy. Szczególnie wysokim wskaźnikiem wyróżnia się kupkówka pospolita. Stopień rozmnażania genetycznego pozostałych gatunków jest podobny. Jedyne życicę trwałą charakteryzuje niższy współczynnik rozmnażania.

Zróżnicowanie międzyodmianowe rozmnażania generatywnego jest duże. Do odmian o niższym współczynniku rozmnażania można zaliczyć kostrzewę łąkową, Alerystwyth S-53, kupkówkę pospolitą Motycką, życicę trwałą Puławską i Barenza-weidetype.

T a b e l a 7

Współczynnik rozmnażania odmian i gatunków  
(przy plonie z pierwszego roku zbioru)\*

Gatunek	Odmiana					Średnio
	1	2	3	4	5	
Festuca pratensis	75	58	62	30	77	60
Dactylis glomerata	115	82	102	88	115	100
Phleum pratense	62	56	68	51	65	60
Poa pratensis	67	68	64	70	34	61
Lolium perenne	50	51	40	44	47	46

\* W odniesieniu do ilości wysiewu dla gatunków podanych w rozdziale „Metodyka badań”.

Współczynnik rozmnażania adekwatnie do plonu nasion jest silną cechą genetyczną odmian traw pastewnych. Zatem zapewnienie reprodukcji i rozpowszechnianie odmian o niższym współczynniku rozmnażania w praktyce uwarunkowana jest zróżnicowaniem cen ich nasion.

#### WNIOSKI

Z analizy wyników badań plonowania odmian pięciu gatunków traw w dwu seriach doświadczeń, przeprowadzonych na terenie kraju w różnych warunkach przyrodniczych, można wyprowadzić kilka wniosków. Odnoszą się one do trzyletniego użytkowania plantacji.

1. Współczynnik rozmnażania traw jest bardzo duży, zwłaszcza u kupkówki pospolitej. Stanowi on jedną z najbardziej charakterystycznych cech genetycznych odmian, bowiem różnice w plonie nasion między odmianami osiągają kilkadziesiąt procent.

2. Istnieje wyraźna zależność między wysokością plonu nasion traw a lokalnymi warunkami pluwiotermicznymi. Powinno to stanowić podstawę rejonizacji ich uprawy.

3. Różnice sezonowe w plonie nasion traw pastewnych są znaczne i wyraźnie zależne od przebiegu warunków klimatycznych w okresie wegetacji.

4. Stabilność plonowania nasion odmian traw pastewnych spada wraz z wiekiem roślin, choć w różnym stopniu u poszczególnych gatunków i niektórych odmian. Skrajnie biorąc, tymotka łąkowa w trzecim roku zbioru daje jeszcze plony takie jak w pierwszym, a życa trwała z reguły w ogóle już wtedy nie plonuje.

#### LITERATURA

1. Caputa J.: Zagadnienie łąk przemiennych i stosowane na nich hodowlane odmiany roślin pastewnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 194, 1977.
2. Cybulski Z.: Zagadnienie hodowli traw i motylkowych dla potrzeb łąkarstwa. Post. Nauk Rol., 4, 1958.
3. Hrazdira Z., Tomasik J.: Zasady intensyfikacji traw z uwzględnieniem warunków ekologicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 225, 1979.
4. Domański P., Martyniak J.: Trawy na nasiona, cz. III. Wyd. COBORU, 389, 1978.
5. Jagmin J.: Przyczynek do badań nad produkcją nasion traw. Lwów 1937.

6. Kern H.: Metodyczna ocena traw pastewnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 90, 1969.
7. Martyniak J., Mucha I.: Trawy na nasiona, cz. I. Wyd. COBORU, 216, 1975.
8. Martyniak J., Mucha I.: Trawy na nasiona, cz. II. Wyd. COBORU, 250, 1976.
9. Martyniak J., Małecka M.: Trawy na nasiona, cz. IV, Wyd. COBORU, 445, 1980.
10. Mazurkiewicz Z.: Uprawa traw na nasiona, Kraków 1945.
11. Przygodzki J.: Zakładanie plantacji traw nasiennych. Hod. Rośl., 1, 1977.
12. Rudniew G. W.: Agrometeorologia. Leningrad 1964.

Ю. Мартыняк, П. Доманьски

### КОЛЕБАНИЯ УРОЖАЯ СЕМЯН У СОРТОВ И ВИДОВ КОРМОВЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ

#### Р е з ю м е

На основании двух серий полевых опытов, проведенных в нескольких местностях на территории Польши, анализировали колебания урожая семян у сортов пяти видов кормовых злаковых трав (*Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L., *Lolium perenne* L.) Семена собирали в период 3 лет.

Установлено, что коэффициент размножения злаковых трав очень различный у отдельных сортов (в крайних случаях на 100%) и составляет их характерный генетический признак. Среди видов злаковых трав самым высоким коэффициентом в условиях Польши характеризуется *Dactylis glomerata* а самым низким - *Lolium perenne*.

Урожай семян злаковых трав тесно коррелирует с атмосферными осадками и температурой (коэффициенты корреляции 0,5518-0,9472). В связи с этим местные и сезонные колебания достигают 50% урожая. Устойчивость урожаев снижается с возрастом растений, за исключением *Phleum pratense*.

J. Martyniak, P. Domański

SEED YIELD FLUCTUATIONS IN VARIETIES AND SPECIES  
OF FODDER GRASSES

## S u m m a r y

Seed yield fluctuations in varieties of five species of fodder grasses (*Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*) are analyzed on the basis of two series of field experiments carried out in several localities on the Poland's territory. Seed yields were harvested in the period of 3 years.

It has been found that the grass reproduction coefficient is very different in particular varieties (by 100% in extreme cases) and constitutes their characteristic genetic feature. Among grass species that is under the Poland's conditions *Dactylis glomerata*, for which the above coefficient is the highest and *Lolium perenne*, for which it is the lowest.

The grass seed yields are closely correlated with atmospheric precipitations and temperature (the respective correlation coefficients are 0,5518-0,9472). Thus the local and seasonal fluctuations reach 50% of the yield. The seed yield stability is decreasing with the age of plants, except for *Phleum pratense*.