

Zróznicowanie morfologicznych i biologicznych cech odmian *Dactylis glomerata* w uprawie na nasiona na tle warunków pogodowych

B. BORAWSKA-JARMUŁOWICZ

Zakład Łąkarstwa, Katedra Agronomii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Variability of morphological and biological properties of *Dactylis glomerata* varieties in seed production at the background of weather conditions

Abstract. The aim of this study was to evaluate the development and biological features of *Dactylis glomerata* varieties grown for seeds depending on the course of precipitations and temperature. The studies were carried out in 2002–2006 in central Poland. Experiment was established as a split-plot design on plots of 3 m² in four replications. The seeds of six varieties of *Dactylis glomerata* with different earliness and the ways of utilization were sown in June at rate 0.5 g m⁻² in two row spacings (50 and 70 cm). The following parameters were analyzed: cover of surface (spring), height of plants (spring and in the term of seed harvest – generative and vegetative shoots) and share of generative shoots in the aboveground. It was found that examined varieties were characterized by a considerable diversification of their grow and development depending on weather conditions.

Ke y w o r d s: *Dactylis glomerata*, emergence stage, generative shoots, height of plants, precipitations, row spacing, temperature, term of seed harvest

1. Wstęp

Dactylis glomerata uznawana jest za gatunek o dużym znaczeniu gospodarczym. Wiąże się to przede wszystkim z jej wielostronnym zastosowaniem, dobrą trwałością i żywotnością, niezbyt dużymi wymaganiami glebowymi oraz odpornością na suszę (BORAWSKA-JARMUŁOWICZ, 2005; KASPERCZYK, 1994; KOZŁOWSKI i SWĘDRZYŃSKI, 1997; RUTKOWSKA i LEWICKA, 1989). Cechy morfologiczne i biologiczne odmian gatunków traw mają bardzo duży wpływ na ich produkcję nasienną. Decyduje o niej w głównej mierze duże zróżnicowanie w zdolności wytwarzania pędów generatywnych (RUTKOWSKA i WSP., 1983). Jednocześnie występuje dodatnia korelacja pomiędzy stopniem ulistnienia pędów jesienią a liczbą pędów kwiatowych (SCHÖBERLEIN, 1987). Warunki pogodowe mają także bardzo duży wpływ na wzrost i rozwój traw o czym świadczą wysokie współczynniki korelacji wskaźników hydrotermicznych z liczbą

pędów generatywnych (MARTYNIAK i DOMAŃSKI, 1983). Bardzo ważne jest wyznaczenie optymalnego terminu zbioru nasion *Dactylis glomerata* na podstawie wiarygodnych wskaźników dojrzewania roślin w uprawie na nasiona, do których ARZANI i FAKHIREH (2001) zaliczyli liczbę dni od kwitnienia. Jak podaje FALCINELLI i WSP. (1989) najwyższą wartość siewną uzyskują nasiona kupkówki pospolitej po około 26 dniach od pełni kwitnienia. W tym terminie podczas zbioru osypuje się około 5% nasion. W obrębie poszczególnych odmian występuje jednak znaczna zmienność dojrzewania nasion, zarówno między roślinami, jak i w obrębie roślin pomiędzy poszczególnymi kwiatostanami (HIDES, 1987). Duża zmienność indeksu dojrzałości kwiatostanów w obrębie poszczególnych odmian *Dactylis glomerata* potwierdza trudności związane z określeniem optymalnego terminu zbioru nasion (BINEK, 1996). W praktyce często określenie terminu zbioru polega na obserwacji zmian zabarwienia kłosek, a także stosuje się tzw. próbę dłoni celem określenia stopnia wymłaczalności ziarniaków (FALKOWSKI i WSP., 1983). Osypywanie się ziarniaków jest traktowane jako ważna właściwość biologiczna, a także jako efekt nieprzemyślanej decyzji wobec terminu koszenia roślin na plantacji (KASZUBA i OSTROWSKA, 1995).

Celem badań była ocena wzrostu i rozwoju oraz struktury biomasy nadziemnej odmian *Dactylis glomerata* uprawianych na nasiona w zależności od warunków pogodowych. Zwrócono także uwagę na określenie optymalnego terminu zbioru nasion w poszczególnych latach użytkowania.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2002–2006 na polu doświadczalnym w Łąkach Jaktrowskich w Centralnej Polsce. Obejmowały one rok założenia doświadczenia (2002) oraz cztery lata pełnego użytkowania. Doświadczenie założono metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach w układzie split-plot na czarnej ziemi zdegradowanej wytworzonej z utworów pylastych o kwaśnym odczynie (pH w KCl = 4,8), niskiej zawartości potasu, wapnia i magnezu oraz średniej fosforu. Obiektami badań było sześć odmian *Dactylis glomerata* L. zróżnicowanych pod względem wczesności i typu użytkowego: Amera (wczesna), Areda, Dala, Rada (średniowczesne) oraz Astera i Minora (późne). Na poletkach o powierzchni 3 m² (2 m x 1,5 m) wysiano nasiona poszczególnych odmian *Dactylis glomerata* w ilości 1,5 g (5 kg ha⁻¹) w dwóch rozstawach rzędów R1 – 50 cm i R2 – 70 cm (razem 48 poletek). Nawożenie w roku siewu (kg ha⁻¹): przed siewem nasion – N–80, P–26, K–50 i po siewie – N–30 i K–30. Nawożenie roczne w okresie pełnego użytkowania (kg ha⁻¹): N–100 w trzech częściach, tj. 40 – wiosną, 30 – latem po zbiorze nasion i 30 – jesienią (koniec września) po ścięciu odrostu (na wysokość 10 cm); P – jednorazowo wiosną, K–75 w dwóch częściach; 40 – wiosną i 35 – latem po zbiorze nasion. W roku siewu oceniano: wschody, wzrost i rozwój roślin oraz zadarnienie powierzchni roślinami w rzędach. W okresie pełnego użytkowania (2003–2006) określano:

- wysokość roślin poszczególnych odmian – wiosną oraz w terminie zbioru nasion (wysokość pędów generatywnych i wegetatywnych) w trzech punktach na przekątnej poletek,

- zadarnienie powierzchni roślinami w rzędach (%) oraz żywotność roślin, czyli stopień przezimowania roślin biorąc pod uwagę wygląd oraz charakterystyczne dla gatunku zabarwienie (skala 5° wg COBORU) – wiosna,
- termin zbioru nasion – biorąc pod uwagę zabarwienie wiech i osypywanie się pojedynczych nasion w tzw. próbie dłoni,
- udział niedojrzałych kwiatostanów (o zielonych osadkach kwiatostanowych) – w odniesieniu do liczby pędów generatywnych na pow. 1 m²,
- udział pędów generatywnych i wegetatywnych – dla oznaczenia typu badanych odmian (wegetatywny, generatywny) po zbiorze nasion na każdym poletku z losowo wybranego 1 metra bieżącego, wydzielonego wcześniej dla badań fenologicznych (BORAWSKA-JARMOŁOWICZ, 2006).

Zagadnienia dotyczące zdolności wykształcania pędów generatywnych oraz plonowania nasiennego badanych odmian *Dactylis glomerata* zamieszczono w odrębnym opracowaniu (BORAWSKA-JARMOŁOWICZ, 2011).

Opracowanie statystyczne uzyskanych wyników wykonano za pomocą programu STATGRAPHICS Plus 4.1. Stosowano wieloczynnikową analizę wariancji w układzie split-plot. Dane dotyczące zadarnienia dla zapewnienia normalności ich rozkładu poddano transformacji Bliss (arcsin(sqrt(X))), a następnie przeprowadzono na nich analizę wariancji. Istotność różnic sprawdzono za pomocą testu Tukey'a przy $p = 0,05$.

Warunki pogodowe w latach badań wyraźnie różniły się (tabela 1–2, ryc. 1). W roku siewu (2002) przebieg pogody był niezbyt korzystny dla wschodów oraz wzrostu i rozwoju roślin. Brak opadów bezpośrednio po siewie nasion oraz niewielkie w III dekadzie czerwca (9,0 mm) przyczyniły się do wolnych i nierównomiernych wschodów roślin. Dopiero opady w I i II dekadzie lipca (odpowiednio 27 mm i 16 mm) oraz wyższe temperatury korzystniej wpłynęły na wzrost i rozwój roślin. Jednak susza i stosunkowo wysokie temperatury (do 25°C) w ostatniej dekadzie tego miesiąca ponownie niekorzystnie wpłynęły na rośliny.

Tabela 1. Warunki pogodowe w roku 2002

Table 1. Weather conditions in year 2002

Miesiąc Month	Średnia dobowa temperatura (°C) Average daily temperature (°C)				Opady (mm) Precipitations (mm)			
	dekada – decade							
	I	II	III	średnia mean	I	II	III	suma sum
VI	15,9	18,6	17,6	17,9	39,1	23,6	9,0	71,7
VII	20,2	20,0	19,7	19,4	27,0	16,0	0,0	43,0
VIII	20,6	19,6	19,8	20,0	18,0	21,4	1,0	40,4
IX	17,8	11,6	9,8	13,1	31,5	38,2	8,1	77,8

Lepsze warunki dla wzrostu roślin wystąpiły we wrześniu ze względu na dosyć duże opady (razem ok. 78 mm, większe niż w wieloletiu – 53 mm) i umiarkowane temperatury (śr. 13°C).

W 2003 roku w I i II dekadzie kwietnia opady były niewielkie (10 mm), a temperatury stosunkowo niskie o znacznych wahaniami (od $-1,4^{\circ}\text{C}$ do 11°C). Dopiero w III dekadzie temperatury wzrosły ($9-18^{\circ}\text{C}$), co przy umiarkowanych opadach sprzyjało rozwojowi roślin. Korzystne warunki pogodowe na początku maja przyczyniły się do dalszego wzrostu i rozwoju roślin. W II dekadzie maja wystąpiły duże opady (ok. 67 mm), które przy umiarkowanych temperaturach spowolniły rozwój generatywny traw, lecz stosunkowo wysokie temperatury pod koniec maja i na początku czerwca ($14-23^{\circ}\text{C}$) przy jednoczesnym braku opadów przyspieszyły ich rozwój.

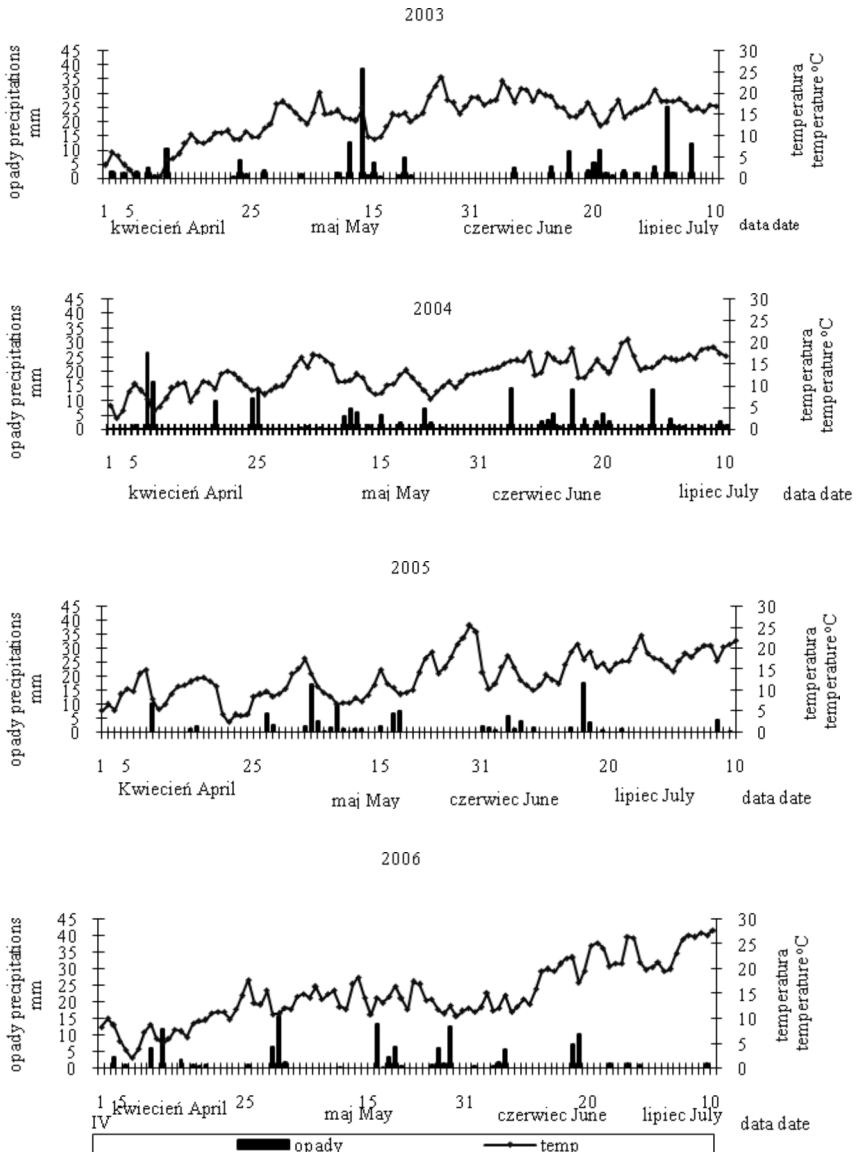
Tabela 2. Warunki pogodowe w latach 2003–2006 oraz wieloleciu (1953–2001)
Table 2. Weather conditions in the years 2003–2006 and in multiannual period (1953–2001)

Miesiąc Month	Średnia dobową temperatura ($^{\circ}\text{C}$) Average daily temperature ($^{\circ}\text{C}$)					Opady (mm) Precipitations (mm)				
	2003	2004	2005	2006	1953–2001	2003	2004	2005	2006	1953–2001
IV	6,6	8,9	8,8	9,2	8,8	32,5	78,7	22,7	51,0	40,6
V	15,4	11,8	13,3	13,9	14,4	70,9	38,8	56,6	47,6	58,1
VI	17,5	15,3	15,8	18,6	17,5	47,3	69,5	39,6	30,0	74,5
VII	20,3	17,3	19,7	24,2	19,1	68,1	55,2	102,4	6,1	80,6
VIII	18,7	17,5	16,9	18,2	18,4	45,0	40,8	27,9	203,1	60,0
IX	13,7	12,4	15,5	16,5	13,7	39,1	21,2	22,0	8,9	53,3
IV-IX	15,4	13,9	15,0	16,8	15,3	302,9	304,2	271,2	346,7	367,1

W 2004 roku przebieg temperatur i opady w okresie wegetacji były dość zróżnicowane w poszczególnych miesiącach. W I dekadzie kwietnia wzrost i rozwój roślin był powolny pomimo dużych (większych niż w wieloleciu) opadów (ok. 45 mm) ze względu na stosunkowo niskie temperatury ($3-10^{\circ}\text{C}$). Dopiero wyższe temperatury w drugiej, a szczególnie w trzeciej dekadzie kwietnia przy umiarkowanych opadach przyspieszyły wzrost roślin. Niezbyt wysokie, ale dość równomierne opady w I i II dekadzie maja przy średnich temperaturach ($11-17^{\circ}\text{C}$) sprzyjały dalszemu wzrostowi i rozwojowi pędów generatywnych. Z kolei brak opadów pod koniec maja i na początku czerwca oraz stosunkowo niskie temperatury ($9-14^{\circ}\text{C}$) spowodowały wolniejszy rozwój traw. Wzrost temperatur w czerwcu (zwłaszcza w trzeciej dekadzie) oraz niezbyt duże opady (po 17 mm w I i III dekadzie oraz 35 mm w II dekadzie) korzystnie wpłynęły na rozwój pędów generatywnych i dojrzewanie kwiatostanów. Także stosunkowo wysokie i wyrównane temperatury na początku lipca ($16-18^{\circ}\text{C}$) w połączeniu z bardzo niewielkimi opadami (1–3 mm) przyczyniły się do szybkiego dojrzewania nasion.

W 2005 roku opady w kwietniu (ok. 23 mm) były niewielkie w stosunku do wielolecia (ok. 41 mm) i nierównomiernie rozłożone, co przy umiarkowanych temperaturach (od 4°C do 15°C) przyczyniło się do powolnego wzrostu traw.

Na początku maja rozwój generatywny roślin przyspieszyły wyrównane opady i wyższe temperatury ($11-18^{\circ}\text{C}$). Pod koniec maja wysokie temperatury ($16-25^{\circ}\text{C}$) w połączeniu z brakiem opadów wyraźnie wpłynęły na szybki przebieg kolejnych faz rozwojowych pędów kwiatowych traw. Początek czerwca był początkowo dosyć



Ryc. 1. Średnie dobowe temperatury powietrza (°C) oraz dzienne opady (mm) w okresie kwiecień – lipiec w latach 2003–2006

Fig. 1. Mean daily temperature (°C) and precipitations (mm) during April–July in the years 2003–2006

chłodny (16–18°C) a opady niewielkie (2–6 mm) lecz w ostatniej dekadzie tego miesiąca niezbyt wysokie temperatury (15–23°C) i brak opadów przyczyniły się do dalszego rozwoju pędów generatywnych.

Początek lipca był nadal ciepły (18–20°C) i bez opadów, co spowodowało szybkie dojrzewanie nasion.

Rok 2006 charakteryzował się dosyć dużymi (51 mm) i równomiernymi opadami oraz umiarkowanymi temperaturami (śr. 9,2°C) w kwietniu, co korzystnie wpłynęło na wzrost roślin. Suchy (ok. 2 mm opadów) i ciepły (12–16°C) początek maja sprzyjał natomiast rozwojowi generatywnemu traw. W II i III dek. tego miesiąca zwiększone opady (po 24 mm i ok. 22 mm) oraz temperatury od 11 do 17°C korzystnie wpłynęły na wzrost i dalszy rozwój roślin. W czerwcu wysokie temperatury w III dekadzie (20–26°C) przy minimalnych opadach (4 mm) wyraźnie przyspieszyły rozwój pędów kwiatowych. Początek lipca był także suchy (opady ok. 2 mm) i ciepły (20–27°C), co spowodowało szybkie i równomierne dojrzewanie kwiatostanów.

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Wzrost i rozwój roślin

Rok siewu. Przed siewem nasion gleba była dobrze uwilgotniona ze względu na dosyć duże opady na początku II dekady czerwca (23,6 mm). Jednak wschody roślin, które zaobserwowano po 10 dniach były nierównomierne (zarówno między poletkami, jak i w ich obrębie) ze względu na długotrwały brak opadów po siewie. Pełnia wschodów nastąpiła po kolejnych 10 dniach (2.07). Jednocześnie rośliny były dosyć niskie (3–4 cm), o czym zdecydowały niewielkie opady (9 mm) i stosunkowo wysokie temperatury pod koniec czerwca (16–18°C). Dalszy wzrost temperatur (18–24°C) i umiarkowane opady przyczyniły się do rozwoju roślin i po następnych 10 dniach (12.07) poszczególne odmiany wykształciły 3–4 liście oraz osiągnęły wysokość 6–7 cm. Rośliny w fazie wschodów były jednak nadal mało wyrównane (nieco lepiej u odmian *Astera* i *Dala*).

W połowie sierpnia, tj. po dwóch miesiącach od siewu, rośliny wykształciły w zależności od odmiany 5–7 liści (najwięcej u odm. *Amera*) i miały wysokość ok. 18–22 cm (tabela 3). Jak podają KOZŁOWSKI i GOLIŃSKI (2000), do uzyskania plonu nasion na odpowiednim poziomie pędy wegetatywne muszą w roku poprzedzającym osiągnąć odpowiednią fazę, to znaczy określoną liczbę liści – dla wczesnych odmian *Dactylis glomerata* od 5 do 6 liści na pędzie, natomiast dla późnych odmian 8–9 liści.

Zwiększone opady w I i II dekadzie września, przy umiarkowanych temperaturach, przyczyniły się do lepszego wzrostu roślin, które w październiku osiągnęły wysokość ok. 32,0–39,0 cm. Jednocześnie zaobserwowano, że u większości odmian były one nieco wyższe na poletkach o szerszej rozstawie rzędów (R2 – 70 cm). Różnice dla odmian i rozstawy rzędów były jednak statystycznie nieistotne.

Na jesieni zadarnienie poletek roślinami było zróżnicowane istotnie w zależności od rozstawy między rzędami, natomiast różnice między odmianami były niewielkie. Stwierdzono lepsze zadarnienie na poletkach o szerszej rozstawie rzędów (88–96%), szczególnie u odmiany *Areda* i *Dala*.

Lata użytkowania. W pierwszym roku użytkowania (2003) zadarnienie poletek u poszczególnych odmian było podobne jak w roku siewu (tab. 4). W kolejnych latach pokrycie gleby roślinami zwiększało się i w rezultacie było bardzo dobre oraz dość

Tabela 3. Wysokość roślin i zadarnienie odmian *Dactylis glomerata* przy dwóch rozstawach rzędów (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) w roku siewu (2002)Table 3. Height of plants and sodding of *Dactylis glomerata* varieties in two row spacings (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) in the year of sowing (2002)

Odmiana Variety	Rozstawa Row spacing	Rok – Year 2002			
		liczba liści na roślinie number of leaves per plant	wysokość roślin height of plants (cm)		zadarnienie sodding (%)
			13,08	13,08	
Amera	R1	6,3	19,3	34,2	86,9
	R2	6	21,5	37,1	88,3
	średnia – mean	6,1	20,4	35,7	84,3
Areda	R1	5,8	20,4	37,4	74,9
	R2	5,5	17,6	36,8	95,5
	średnia – mean	5,6	19	37,1	84,1
Astera	R1	6,3	18,3	32	81,2
	R2	5,5	17,9	35,8	94,3
	średnia – mean	5,9	18,1	33,9	86,3
Dala	R1	5,5	19,3	37,2	76
	R2	6,5	20,2	38,6	91,3
	średnia – mean	6	19,7	37,9	83,6
Minora	R1	6,3	18,9	31,4	78,7
	R2	6	17,7	34,2	89,8
	średnia – mean	6,1	18,3	32,8	81,7
Rada	R1	6	19,9	36,2	86,6
	R2	5,5	17,6	37,6	93,8
	średnia – mean	5,8	18,8	36,9	85,3
Rozstawa – Row spacing (A)		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	*
Odmiana – Variety (B)		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
A x B		*	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
Różnica R1 i R2 dla B Difference R1 and R2 for B		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns

* Istotne przy $p = 0,05$. * Significant at $p = 0.05$.

n.i. – nieistotne, ns – not significant.

Wartości w kolumnach oznaczone tymi samymi literami a b c stanowią grupy jednorodnie.

Values in columns with the same letters a b c create homogenous groups.

wyrównane. Zaobserwowano również, podobnie jak w roku siewu, że lepiej zadarnione (istotnie w 2003 i 2004 roku) były poletka o szerszej rozstawie rzędów (zwłaszcza u odmian Areda i Dala). Przy czym w ostatnim roku użytkowania (2006) różnice te były mniejsze (2–5%) niezależnie od odmiany.

Żywotność roślin badanych odmian była zróżnicowana w latach badań, natomiast nie zaobserwowano różnic w zależności od sposobu uprawy, tj. rozstawy rzędów.

Tabela 4. Zadarnienie i żywotność odmian *Dactylis glomerata* przy dwóch rozstawach rzędów (R1–50 cm i R2–70 cm) w latach 2003–2006
 Table 4. Sodding and greenness of *Dactylis glomerata* varieties in two row spacings (R1–50 cm i R2–70 cm) in the years 2003–2006

Odmiana Variety	Rozstawa rzędów Row spacing	Rok – Year											
		2003		2004		2005		2006		średnia – mean			
		zadarnienie sodding (%)	żywotność greenness (5°)	zadarnienie sodding (%)	żywotność greenness (5°)	zadarnienie sodding (%)	żywotność greenness (5°)	zadarnienie sodding (%)	żywotność greenness (5°)	zadarnienie sodding (%)	żywotność greenness (5°)	średnia – mean	
Amera	R1	80,3	3,6	88,8	4,8	88,9	4,6	86,7	4,3	86,6	4,5		
	R2	88,4	3,5	95,8	4,8	94,0	4,8	89,0	4,0	91,9*	4,4		
	średnia mean	84,3	3,6a	92,3	4,8	92,4	4,7a	87,9	4,1	89,2bc	4,5ab		
Areda	R1	74,9	3,6	81,2	5,0	84,8	4,8	90,7	4,5	82,9	4,7		
	R2	93,3	4,0	95,8	5,0	94,8	4,9	95,0	4,5	94,7*	4,7		
	średnia mean	84,1	3,8a	88,5	5,0	89,8	4,8a	92,8	4,5	88,8ab	4,7a		
Astera	R1	80,9	4,1	85,6	5,0	90,3	4,6	90,5	4,3	86,8	4,7		
	R2	91,4	4,0	98,6	5,0	96,3	4,8	95,4	4,3	95,4*	4,6		
	średnia mean	86,1	4,1a	92,1	5,0	93,3	4,7a	93,0	4,3	91,1a	4,7a		
Dala	R1	76,0	2,5	75,7	4,5	82,7	4,1	85,6	4,3	80	4		
	R2	91,3	2,9	93,6	5,0	88,3	3,6	90,2	4,3	90,9*	4,2		
	średnia mean	83,6	2,7b	84,6	4,8	85,5	3,9b	87,9	4,3	85,4d	4,1c		
Minora	R1	78,7	4,3	83,9	4,8	86,1	4,4	86,7	4,5	83,9	4,6		
	R2	84,9	4,0	88,6	5,0	88,5	4,3	91,3	4,6	88,3*	4,7		
	średnia mean	81,9	4,1a	86,3	4,9	87,3	4,3ab	89,0	4,6	86,1c	4,7a		
Rada	R1	78,9	3,5	84,4	4,6	87,8	4,1	90,8	4,0	85,5	4,2		
	R2	90,7	3,8	95,3	5,0	92,5	4,4	95,8	4,5	93,6*	4,6*		
Średnia – Mean		85,0	3,6a	89,9	4,8	90,2	4,3ab	93,3	4,3	89,5ab	4,4b		

Średnia – Mean	84,3 B	3,7 C	89,0 A	4,9 A	89,8 AB	4,5 B	90,7 AB	4,4 B	88,4	4,5
Rozstawa – Row spacing (A)	*	n.i. ns	*	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
Odmiana – Variety (B)	n.i. ns	*	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	*	n.i. ns	n.i. ns	*	*
AxB	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	*	*
Różnica R1 i R2 dla B Difference R1 and R2 for B	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	*	*
Rok – Year (C)									*	*
B x C									n.i. ns	*
A x B x C									n.i. ns	n.i. ns

Objaśnienia jak w tabeli 3. Wartości w rzędzie oznaczone tymi samymi literami A B C stanowią grupy jednorodnie.
 Explanations like on Table 3. Values in row with the same letters A B C create homogenous groups.

W pierwszym roku uprawy na nasiona wszystkie odmiany charakteryzowały się istotnie mniejszą żywotnością roślin (3,9) niż w kolejnych latach (4,4–4,9). Stwierdzono także różnice między odmianami. Rośliny odmiany Dala odznaczały się istotnie gorszą żywotnością (2,5–2,9) zwłaszcza w odniesieniu do odmian późnych Astera i Minora (4–4,3). Mogły na to wpłynąć stosunkowo niskie, a nawet ujemne ($-1,4$ do $-1,7^{\circ}\text{C}$) temperatury na początku kwietnia. W następnych latach żywotność roślin była większa, a różnice między odmianami niewielkie (istotne tylko w 2005 roku) ze względu na korzystniejsze dla roślin temperatury na początku wegetacji (brak przymrozków).

Wysokość roślin wiosną była zróżnicowana w poszczególnych latach, na co miały wpływ warunki pogodowe (tab. 5). W pierwszym roku użytkowania (2003) odrost roślin był powolny ze względu na niewielkie opady i stosunkowo niskie temperatury do końca II dek. kwietnia. Dopiero w III dek. kwietnia oraz na początku maja warunki pogodowe poprawiły się, co spowodowało szybszy wzrost roślin. W rezultacie rośliny wczesnej odmiany Amera były istotnie wyższe (39–41 cm) od pozostałych odmian. W kolejnym roku odrost roślin był również wolniejszy pomimo dużych opadów (ok. 45 mm) ze względu na stosunkowo niskie temperatury na początku kwietnia. Jednak w II dek. tego miesiąca warunki dla wzrostu poprawiły się i rośliny osiągnęły wysokość od 33 cm do 37 cm. Tylko rośliny późnej odmiany Minora były istotnie niższe (30–32 cm). Stwierdzono również istotny wpływ rozstawy rzędów na wysokość roślin. U wszystkich odmian były one wyższe (o 2–3 cm) na poletkach o szerszej rozstawie rzędów (R2 – 70 cm). W trzecim roku użytkowania (2005) wzrost roślin był także powolny, do czego przyczyniły się niewielkie i nierównomierne opady. Temperatury były jednak nieco wyższe niż w poprzednim roku i w połowie kwietnia rośliny osiągnęły wysokość od 21 do ok. 24 cm. Jednocześnie wysokość roślin poszczególnych odmian była zbliżona przy obu rozstawach rzędów. Najbardziej korzystne w okresie badań do wiosennego odrostu roślin były warunki w ostatnim roku użytkowania na nasiona (2006), dzięki dosyć równomiernym opadom oraz umiarkowanym temperaturom (5 – 11°C) w II dekadzie kwietnia. W rezultacie rośliny charakteryzowały się wyrównaną wysokością (26–29 cm) niezależnie od odmiany i szerokości między rzędami.

3.2. Zróżnicowanie morfologicznych i biologicznych cech odmian *Dactylis glomerata*

W terminie zbioru nasion badane odmiany *Dactylis glomerata* różniły się wysokością pędów generatywnych i wegetatywnych w poszczególnych latach, jak również między nimi. Zadecydowały o tym nie tylko cechy biologiczne odmian, ale także warunki pogodowe, które miały duży wpływ na termin zbioru nasion (tab. 6). W okresie badań zaobserwowano znaczne różnice między wysokością pędów kwiatowych (100–150 cm) i wegetatywnych (69–88 cm) odmian. Zależność między rozstawem rzędów a wysokością pędów generatywnych stwierdzono tylko w drugim roku użytkowania (2004). Badane odmiany wykształciły istotnie niższe pędy kwiatowe w pierwszym roku, w którym najwcześniej w okresie badań przeprowadzono zbiór nasion (III dek. czerwca). Także w czwartym roku użytkowania pędy generatywne były istotnie niższe, co można tłumaczyć

czyć starzeniem się roślin i spowolnieniem ich wzrostu. Podobną prawidłowość w odniesieniu do życicy trwałej stwierdziła SZCZEPANEK i WSP. (2007). W drugim roku użytkowania (2004) wszystkie odmiany wykształciły najdłuższe pędy kwiatowe, o czym mogły decydować niezbyt wysokie, ale dosyć równomierne opady w maju. Stwierdzono ponadto, że u średniowczesnej odmiany Areda pędy generatywne były istotnie wyższe przy szerszej rozstawie rzędów, natomiast u pozostałych odmian ich wysokość przy obydwu rozstawach rzędów była podobna.

W trzecim i czwartym roku użytkowania (2005 i 2006) wystąpiły istotne różnice w wysokości pędów kwiatowych tylko między odmianami. Jednocześnie u późnej odmiany Astera były one istotnie wyższe (o 10 cm) przy uprawie w węższej rozstawie (R1 – 50).

Termin zbioru nasion badanych odmian kupkówki pospolitej określony na podstawie obserwacji zamian zabarwienia wiech oraz stopnia wymłacalności ziarniaków w tzw. próbie dłoni (początek osypywania się nasion) był znacznie zróżnicowany w okresie czteroletniego użytkowania (różnica 18 dni) (tabela 6). Natomiast w poszczególnych latach nasiona zbierano w ciągu 5–10 dni (ten sam termin na poletkach o węższej i szerszej rozstawie rzędów). Przy czym w ostatnim roku użytkowania (2006) nasiona wszystkich odmian zebrano w tym samym terminie (10 lipca) ze względu na szybkie i równomierne dojrzewanie kwiatostanów, na co wpłynęły wysokie temperatury w III dek. czerwca i I dek. lipca (20–27°C) przy minimalnych opadach. Najwcześniej rozpoczęto zbiór nasion i trwał on najkrócej (5 dni) w pierwszym roku (23.06.2003 r.), w którym suma temperatur od początku kwitnienia do zbioru wynosiła 476–522°C, a opady były niewielkie (37,7–41,6 mm). W kolejnych latach zbiór nasion przeprowadzano później w zbliżonych terminach (do 10–11 lipca). Przy czym w trzecim roku użytkowania (2005), poszczególne odmiany przy podobnych do 2003 roku opadach (34,4–45,8 mm), wymagały znacznie większej sumy temperatur do zbioru nasion (573,4–657,7°C), o czym prawdopodobnie zadecydował bardziej równomierny rozkład opadów. Z kolei w drugim roku zbioru nasion suma opadów była znacznie większa niż w pozostałych latach (61,0–73,0 mm), ale podobna w poszczególnych dekadach czerwca, a temperatury umiarkowane (maks. 20°C przez dwa dni w czerwcu).

W rezultacie odmiany *Dactylis glomerata* wymagały stosunkowo niewielkiej sumy temperatur do zbioru nasion (437–491°C, tylko dla późnej odm. Astera o 10°C większa). Jak podaje SCHÖBERLEIN (1987) suma temperatur od początku kwitnienia do zbioru nasion dla *Dactylis glomerata* wynosi od 530 do 550°C. W niniejszych badaniach w warunkach pogodowych Polski wahania sumy temperatur były znacznie większe w odniesieniu do ocenianych odmian (437–657°C). Różnica temperatur w okresie użytkowania wahała się od 46 do 85°C. Obserwacje powyższe wskazują, że na termin zbioru nasion ma duży wpływ nie tylko suma temperatur od początku kwitnienia, lecz także suma i rozkład opadów w tym okresie.

Kolejność zbioru nasion poszczególnych odmian była taka sama niezależnie od roku użytkowania. Jako pierwsze zbierano nasiona wczesnej odmiany Amera, dla której suma temperatur od początku kwitnienia do zbioru wynosiła od 477°C do 573°C. Nieco później w odstępach 1–2 dni przeprowadzano zbiór nasion kolejnych odmian – średniowczesnej Aredy (suma temperatur 437–599°C), późnej Minory (453–592°C) oraz średniowczesnych Dali i Rady (472–658°C) i późnej Astery, która wymagała największej sumy temperatur (min. 510°C).

Tabela 5. Wysokość roślin odmian *Dactylis glomerata* przy dwóch rozstawach rzędów (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) w latach 2003–2006
 Table 5. The height of plants of *Dactylis glomerata* varieties in two row spacings (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) in the years 2003–2006

Odmiana Variety	Roz- stawa rzędów Row spacing	2003			2004			2005			2006			Średnia – Mean		
		wiosna spring	termin zbioru nasion term of seed harvest		wiosna spring	zbiór nasion seed harvest		wiosna spring	zbiór nasion seed harvest		wiosna spring	zbiór nasion seed harvest		wiosna spring	zbiór nasion seed harvest	
			pedy – shoots	pedy – shoots		pedy – shoots	pedy – shoots		pedy – shoots	pedy – shoots		pedy – shoots	pedy – shoots		gen.	weg.
Amara	R1	40,8	114,9	74,8	34,1	144,7	78,9	22,8	129,3	81	26,6	123,8	74,5	31,1	134,9	77,3
	R2	38,8	111,4	69,4	36,2	149,7	79,9	22,2	125,4	83	27,1	124,3	77	31,1	134,6	77,3
Średnia – Mean		39,79a	113,2ab	72,1c	35,1a	147,2	79,4	22,5	127,3c	82,0a	26,8	124,1ab	75,8	31,1a	134,8ab	77,3ab
		35,7	122,2	81,3	34,1	134,3	80,6	22,6	138,6	88,3	26,9	122,7	80,3	29,8	136,8	82,6
Areda	R1	34,2	119,1	81,4	37,3	152,5*	75,4	22,3	135,8	76,8	28,8	128	78	30,6	140,3	77,9
	R2	34,91bc	120,6a	81,4a	35,7a	143,4	78	22,4	137,2a	82,5a	27,8	125,3a	79,2	30,2ab	138,5a	80,3a
Średnia – Mean		35,6	117,1	79,6	33,4	141,7	74,6	21,4	132,6	79	26,1	126,5*	72,7	29,1	136,1	76,5
		36	113,2	80	35,4	143,6	76,4	21	131,5	80,3	26,7	116,2	74,2	29,8	132,8	77,7
Astera	R1	35,78b	115,1ab	79,8ab	34,4a	142,6	75,5	21,2	132,0b	79,6a	26,4	121,3ab	73,4	29,4ab	134,4abc	77,1ab
	R2	29,8	109,8	73,3	33,2	140,3	73,7	23,1	127,9	73,7	26,3	120,2	81,5	28,1	130,7	75,6
Dala	R1	32,7	108,2	75	35,4	141,4	70,4	22,3	123,4	71,5	26,9	120	72	29,3	129,2	72,2
	R2	31,21c	109,0b	74,2c	34,3ab	140,8	72,1	22,7	125,6c	72,6b	26,6	120,1b	76,8	28,7b	129,9bc	73,9b
Średnia – Mean		33,3	96,8	75,1	30,4	141,9	75,5	22,8	125,1	85,3	28,3	125,7	82,2	28,7	129,5	79,5
		33,8	96,7	75	31,8	138,6	71,5	20,8	126	82,8	28,6	123,7	81,5	28,7	128,1	77,7
Mimora	R1	33,51bc	96,7c	75,0bc	31,1b	140,3	73,5	21,8	125,6c	84,0a	28,4	124,7a	81,8	28,7b	128,8c	78,6a
	R2	32,8	114,8	81	33,2	143,3	79,5	22,9	127,8	81,1	26,6	122,8	79	28,9	133,9	80,1
Rada	R1	32,8	111,3	79,3	37,2	143,6	75,9	23,6	130,6	79,7	27,8	122,3	78,7	30,3	133,6	78,4
	R2	32,78bc	113,0b	80,2ab	35,2a	143,5	77,7	23,3	129,2bc	80,4a	27,2	122,6ab	78,8	29,6ab	133,8abc	79,3a

Tabela 6. Termin zbioru nasion odmian *Dactylis glomerata* w latach 2003–2006
 Table 6. Term of seed harvest of *Dactylis glomerata* varieties in the years 2003–2006

Odmiana Variety	2003				2004				2005				2006			
	termin zbioru term of harvest	Σ temp.(°C) Σ temp.(°C)	Σ mm Σ mm	kolejność zbioru rank of harvest	termin zbioru term of harvest	Σ temp.(°C) Σ temp.(°C)	Σ mm Σ mm	kolejność zbioru rank of harvest	termin zbioru term of harvest	Σ temp.(°C) Σ temp.(°C)	Σ mm Σ mm	kolejność zbioru rank of harvest	termin zbioru term of harvest	Σ temp.(°C) Σ temp.(°C)	Σ mm Σ mm	kolejność zbioru rank of harvest
Amera	23,06	477,3	37,7	1	2,07	489,8	73,1	1	1,07	573,4	41,6	1	10,07			
Areda	25,06	475,6	38,9	2	5,07	437,3	60,9	2	5,07	599,0	41,6	2	10,07			
Astera	28,06	521,6	43,3	5	9,07	509,7	62,4	6	11,07	611,3	34,4	6	10,07			
Dala	27,06	505,4	41,6	4	7,07	472,0	62,1	4	8,07	657,7	45,8	4	10,07			
Minora	26,06	489,9	41,6	3	6,07	453,6	60,9	3	7,07	591,8	37,8	3	10,07			
Rada	27,06	505,4	41,6	4	8,07	490,8	62,4	5	9,07	629,4	42,0	5	10,07			
różnica w terminie zbioru nasion (dni) – difference in term of seed harvest (days)																
5																
7																
10																

Σ temp. (°C) – Suma temperatur od początku kwitnienia do zbioru nasion; Sum of temperatures from the beginning of flowering to term of seed harvest.

Σ mm – Suma opadów od początku kwitnienia do zbioru nasion; Sum of precipitations from the beginning of flowering to term of seed harvest.

Tabela 7. Udział niedojrzałych kwiatostanów u odmian *Dactylis glomerata* w terminie zbioru nasion przy dwóch rozstawach rzędów (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) w latach 2003–2005 (%)Table 7. Share of unmaternity inflorescence of *Dactylis glomerata* varieties in the term of seed harvest in two row spacings (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) in the years 2003–2005 (%)

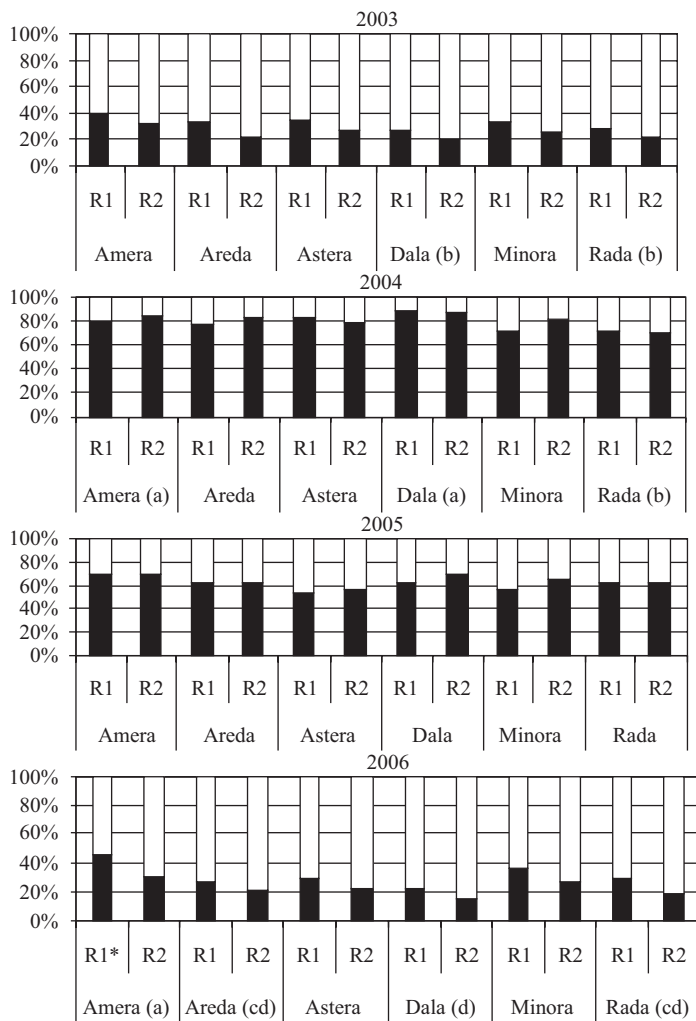
Odmiana Variety	Rozstawa Row spacing	Rok – Year			Średnia Mean
		2003	2004	2005	
		kwiatostany niedojrzałe (%) inflorescence unmaternity (%)			
Amera	R1	14,5	3,8	8	8,8
	R2	13,3	4,5	9,8	9,2
Średnia – Mean		13,9b	4,1a	8,9a	9,0ab
Areda	R1	7,5	4,3	6	5,9
	R2	8,8	4,5	7	6,8
Średnia – Mean		8,1b	4,4a	6,5ab	6,3b
Astera	R1	27,8	1,3	4	11
	R2	28,8	1,3	4,5	11,5
Średnia – Mean		28,3a	1,3b	4,3b	11,3a
Dala	R1	29,3	1,8	2,5	11,2
	R2	28,8	2	3,5	11,4
Średnia – Mean		29,0a	1,9b	3,0b	11,3a
Minora	R1	11,5	2	5,3	6,3
	R2	10,5	1	6,3	5,9
Średnia – Mean		11,0b	1,5b	5,8ab	6,1b
Rada	R1	7,8	1,2	2,3	3,8
	R2	19,5	2	3,5	8,3
Średnia – Mean		13,6b	1,6b	2,9b	6,0b
Średnia – Mean		17,3 A	2,5 C	5,2 B	8,3
Rozstawa – Row spacing (A)		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
Odmiana – Variety (B)		*	*	*	*
A x B		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
Różnica R1 i R2 dla B Difference R1 and R2 for B		n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns	n.i. ns
Rok – Year (C)					*
B x C					*
A x B x C					n.i. ns

Objaśnienia jak w tabeli 3. Wartości w rzędzie oznaczone tymi samymi literami A B C stanowią grupy jednorodnie. Te same litery a b c stanowią grupy jednorodnie.

Explanations like on Table 3. Values in row with the same letters A B C create homogenous groups. The same letters a b c create homogenous groups.

W latach 2003–2005 w terminie zbioru nasion poszczególnych odmian stwierdzono występowanie kwiatostanów o zielonych osadkach kwiatostanowych, które uznano za niedojrzałe (tab. 7). Stwierdzono istotny wpływ lat oraz odmian na udział niedojrzałych kwiatostanów. W pierwszym roku użytkowania, w którym najwcześniej przeprowadzono

zbiór nasion, było ich istotnie więcej w stosunku do pozostałych lat. Jednocześnie średnio-wczesna odmiana Dala i późna Astera charakteryzowały się największym udziałem niedojrzałych wiech (śr. 28,5%). W kolejnych dwóch latach udział niedojrzałych kwiatostanów był znacznie mniejszy, szczególnie w drugim roku użytkowania (1–4,5%), na co wpłynęły stosunkowo wysokie i wyrównane temperatury oraz niewielkie opady w okresie poprzedzającym zbiór nasion (ryc. 1). Ponadto więcej niedojrzałych wiech zaobser-



Ryc. 2. Udział pędów generatywnych w biomacie nadziemnej odmian *Dactylis glomerata* przy dwóch rozstawach rzędów (R1 – 50 cm i R2 – 70 cm) w latach 2003–2006 (% s.m.)

Fig. 2. Share of generative shoots in aboveground biomass of *Dactylis glomerata* varieties in two row spacings in the years 2003–2006 (% DM)

wowano u wczesnej odmiany Amera. Wyniki te mogą świadczyć o znacznym modyfikującym wpływie interakcji genotypowo-środowiskowej na dojrzewanie kwiatostanów odmian *Dactylis glomerata* (BINEK, 1996; BINEK i MOŚ, 1992).

Udział pędów generatywnych. Stwierdzono wyraźne zróżnicowanie udziału pędów generatywnych w biomase nadziemnej między latami użytkowania oraz między odmianami w latach (ryc. 2). Był on znacznie mniejszy w pierwszym (20,5–40%) oraz w ostatnim, tj. czwartym roku zbioru nasion (16–45%) niż w pozostałych latach, zwłaszcza przy szerszej rozstawie między rzędami, o czym zdecydowała liczba wykształcanych pędów generatywnych (BORAWSKA-JARMOŁOWICZ, 2011). Jednocześnie istotnie większym udziałem pędów kwiatowych odznaczała się wczesna odmiana Amera, a najmniejszym średniopóźne odmiany Dala i Rada. W drugim roku badane odmiany charakteryzowały się największym udziałem pędów generatywnych (maks. 80–88% u odm. Amera i Dala) w okresie użytkowania. Najmniej pędów kwiatowych zaobserwowano u odmiany Rada niezależnie od rozstawy między rzędami, co może świadczyć o wegetatywnym typie tej odmiany.

U pozostałych odmian różnice były niewielkie (maks. 10%). Średnio w okresie badań w strukturze plonu biomasy nadziemnej najwięcej było pędów generatywnych u wczesnej odmiany Amera (57%), a wyraźnie mniej u pozostałych (46–49,5%), co znajduje potwierdzenie w badaniach innych autorów (ŁYSZCZARZ i DEMBEK, 2003).

4. Wnioski

- Zadarnienie poletek i żywotność roślin odmian *Dactylis glomerata* jest zróżnicowana w latach użytkowania, na co mają wpływ szczególnie warunki pogodowe. Rozstawa między rzędami istotnie wpływa na zadarnienie poletek roślinami; lepiej zadarnione są poletka o szerszej rozstawie rzędów (70 cm).
- O wysokości roślin *Dactylis glomerata* istotnie decydują cechy biologiczne odmian, natomiast mniejszy wpływ ma rozstawa między rzędami. Warunki pogodowe w poszczególnych latach wyraźnie modyfikują wzrost roślin.
- Termin zbioru nasion odmian *Dactylis glomerata* zależy nie tylko od sumy temperatur od początku kwitnienia, lecz także od sumy i rozkładu opadów w tym okresie. Natomiast kolejność zbioru nasion poszczególnych odmian jest taka sama niezależnie od roku użytkowania.
- Udział pędów generatywnych w biomase nadziemnej *Dactylis glomerata* jest wyraźnie zróżnicowany między latami użytkowania i zależy istotnie od odmiany.

Literatura

- ARZANI H., FAKHIREH A., 2001. Suitable seed harvesting time for six grass species. Proceedings of the XIX International Grassland Congress, Brazil, 113–134.
- BINEK A., 1996. Osobnicza zmienność cech warunkujących produktywność nasienną odmian kunkówki pospolitej, *Dactylis glomerata* L. Biuletyn IHAR, 199, 81–87.

- BINEK A., MOŚ M., 1992. Zmienność i współzależność cech warunkujących plon nasion wybranych odmian traw gazonowych. Biuletyn IHAR, 181–182, 273–283.
- BORAWSKA-JARMUŁOWICZ B., 2005. Reakcja *Dactylis glomerata* zastosowanej w mieszance łąkowej na przebieg warunków pogodowych w wieloleciu. Łąkarstwo w Polsce, 8, 27–33.
- BORAWSKA-JARMUŁOWICZ B., 2006. Zróżnicowanie fenologiczne odmian *Dactylis glomerata* wysianych w dwóch rozstawach rzędów w 3-letnim okresie użytkowania. Łąkarstwo w Polsce, 9, 19–32.
- BORAWSKA-JARMUŁOWICZ B., 2011. Zdolność reprodukcyjna odmian *Dactylis glomerata* w zależności od rozstawy rzędów w okresie czteroletniego użytkowania. Łąkarstwo w Polsce, 14, 9–21.
- FALCINELLI M., NEGRIV, VERONESI F., 1989. Breeding in progress of seed retention in orchard-grass (*Dactylis glomerata* L.). Proceedings of the XVI International Grassland Congress, Nice, 665–666.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 1983. Charakterystyczne wskaźniki dojrzałości traw nasiennych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 282, 207–217.
- HIDES D.H., 1987. Seed shedding in grass species and the potential for improvement by breeding. International Seed Conference, Tune, 1–8.
- KASPERCZYK M., 1994. Reakcja zbiorowisk kupkówki pospolitej i tymotki łąkowej na ekstensyfikację nawożenia mineralnego. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, 37, 143–152.
- KASZUBA J., OSTROWSKA A., 1995. Porównanie sposobów i terminów zbioru nasion traw. Cz. I. Plon, straty i wartość siewna nasion kupkówki pospolitej. Biuletyn IHAR, 193, 157–169.
- KOZŁOWSKI S., SWĘDRZYŃSKI A., 1997. Żywotność odmian hodowlanych kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata*). Biuletyn Oceny Odmian, 28, 103–112.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKI P., 2000. Trawy. W: Nasiennictwo. Rozmnażanie materiału siewnego. Duczmal K.W., Tucholska H. (red.). PWRiL, t. II, 125–173.
- ŁYSZCZARZ R., DEMBEK R., 2003. Wieloletnie badania nad oceną wczesności, plonowania i wartości pokarmowej polskich odmian kupkówki pospolitej. Biuletyn IHAR, 225, 29–42.
- MARTYNIAK J., DOMAŃSKI P., 1983. Wahania plonu nasion u odmian i gatunków traw pastewnych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 282, 67–79.
- RUTKOWSKA B., LEWICKA E., 1989. Trwałość i plonowanie wybranych gatunków i odmian traw w naturalnych siedliskach łąkowych. Biuletyn Oceny Odmian, 23, 41–50.
- RUTKOWSKA B., LEWICKA E., SZCZYGIELSKI T., PAWLAK T., 1983. Zdolność gatunków i odmian traw do wykształcania pędów kwiatowych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 282, 53–66.
- SCHÖBERLEIN W., 1987. Correlations between the phase of development of some perennial grass species in autumn and yield in the following year. International Seed Conference, Tune, 1–11.
- SZCZEPANEK M., SKINDER Z., WILCZEWSKI, BORS W., 2007. Kształtowanie i współzależność cech odmiany trawnikowej życicy trwałej w warunkach zróżnicowanego poziomu nawożenia azotem w czteroletnim okresie użytkowania na nasiona. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura 6 (4), 65–72.

Variability of morphological and biological properties of *Dactylis glomerata* varieties in seed production at the background of weather conditions

B. BORAWSKA-JARMUŁOWICZ

*Division of Grassland Sciences, Department of Agronomy,
Warsaw University of Life Sciences*

Summary

The aim of the research project was to assess the grow and development of *Dactylis glomerata* varieties depending on the weather conditions in the year of sowing and the period of utilization for seeds. Investigations were carried out in years 2002–2006 in central Poland on degraded black earth soil. Experiment was established in a split-plot system in four replications on 3 m² plots. The objects were six varieties of *Dactylis glomerata* with different earliness and the ways of utilization. Seeds of each variety (5 kg ha⁻¹) were sown in two row spacings (R1 – 50 cm and R2 – 70 cm). Fertilization in the period of seed utilization was (kg ha⁻¹): N–100 in three parts (spring, after seed harvest and autumn), P–30 (spring), K–75 in two parts (spring and after seed harvest). In the year of sowing the germination as well as grow and development of varieties were observed. In the years of seed production the height of plants (vegetative and generative shoots) and the share of generative shoots were estimated. The term of seed harvest was also evaluated and analyzed depending on the course of temperature and precipitations. It was found that weather conditions affected the cover of surface and greenness of plants. The height of plants was determined first of all by biological features of varieties and weather conditions and less by row spacing. There were noticed significant differences between tested varieties of *Dactylis glomerata* in share of generative shoots in aboveground biomass. In the period of utilization the term of seed harvest of each variety was determined and modified by weather conditions but the order was the same.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Barbara Borawska-Jarmułowicz

Zakład Łąkarstwa, Katedra Agronomii

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

tel. 22 593 27 08

e-mail: barbara_borawska_jarmulowicz@sggw.pl

