

Zróźnicowanie fenologiczne odmian *Dactylis glomerata* wysianych w dwóch rozstawach rzędów w 3-letnim okresie użytkowania

B. BORAWSKA-JARMOŁOWICZ

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

The phenological differentiation of *Dactylis glomerata* cultivars sown in two row spacing during 3-years period of utilization

Abstract. The aim of this study is to evaluate the course of phenological phases of *Dactylis glomerata* sown in row spacing depending on weather conditions during 3-years of utilization. The studies were carried out in 2002-2005 in central Poland. Experiment was established in a split-plot system in four replications on 3 m² plots. The objects were six cultivars of *Dactylis glomerata* with different earliness and the ways of utilisation. The beginning and full of heading time and flowering were analyzed. In the conducted experiment, in three years, a high intervarietal differentiation of phenological stages of development was obtained. It was determined and modified by weather conditions. It was also found that row spacing influenced the intensification of phenological phases and less their long duration.

Key words: *Dactylis glomerata*, cultivars, phenological phases, weather conditions, row spacing

1. Wstęp

Wczesność, ustalana na podstawie terminu kłoszenia traw pastewnych, jest charakterystyczną cechą zarówno dla gatunku, jak i odmiany oraz jedną z ważniejszych ich cech użytkowych (COBORU, 1985; ŁYSZCZARZ, 1997; RUTKOWSKA i wsp., 1983; HARKOT, 2005). Pojawianie się poszczególnych faz rozwojowych i czas ich trwania są charakterystyczne dla danego gatunku i odmiany, ale jednocześnie są modyfikowane przebiegiem warunków pogodowych (KOSTUCH i TWARDY, 1975; RAMENDA, 1996; RUTKOWSKA i KAMIŃSKI, 1988; RUTKOWSKA i wsp., 1970; SCHÖBERLEIN, 1981). Temperatura, a w mniejszym stopniu wilgotność, wpływają głównie na przyspieszenie lub opóźnienie rozwoju pędów generatywnych (wyższe temperatury przyspieszają ten rozwój), ale nie zmieniają w istotny sposób kolejności faz fenologicznych gatunków i odmian (BORAWSKA, 1997; ŁYSZCZARZ, 1997; RUTKOWSKA i KAMIŃSKI, 1998). Im odmiana jest bardziej jednorodna, tym występowanie każdej z faz fenologicznych, szczególnie fazy kłoszenia się, jest bardziej wyrównane i trwa krócej (BINEK, 1996;

PAWLAK, 1992). Pogoda wpływa nie tylko na przebieg faz rozwojowych w czasie, lecz również na ich intensywność w poszczególnych dniach tych okresów (PAWLAK, 1992; RUTKOWSKA i wsp., 1983). Wyniki badań PAWLAKA (1992) nad przebiegiem kłoszenia odmian traw pozwoliły na określenie intensywności przebiegu tej fazy natomiast nie uwzględniały późniejszych faz, gdyż kwiatostany były ścinane u nasady. Aby poznać przebieg wszystkich faz fenologicznych, w Zakładzie Łąkarstwa SGGW podjęto badania w tym zakresie.

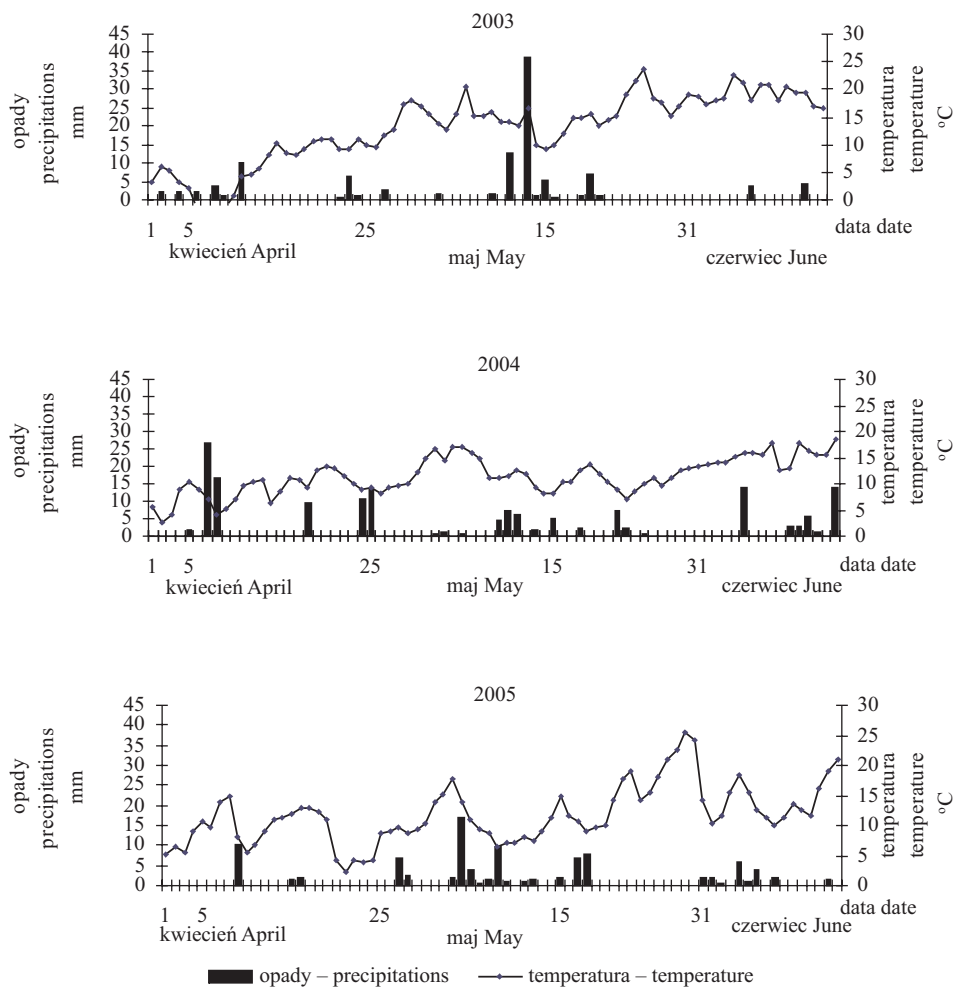
Celem badań jest określenie terminu pojawiania się i długości trwania oraz intensywności występowania poszczególnych faz fenologicznych wybranych odmian *Dactylis glomerata*.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2003-2005 na polu doświadczalnym na Łąkach Jaktrowskich. Doświadczenie założono wiosną 2002 roku metodą losowanych bloków w czterech powtórzeniach w układzie split-plot na czarnej ziemi zdegradowanej o niskiej zawartości potasu, wapnia i magnezu oraz średniej fosforu. Na poletkach o powierzchni 3 m² (2 m × 1,5 m) wysiano nasiona poszczególnych odmian w ilości 1,5 g (5 kg ha⁻¹) w dwóch rozstawach rzędów R1 – 50 cm i R2 – 70 cm. Obiektami badań było sześć odmian *Dactylis glomerata* zróżnicowanych pod względem wczesności i typu użytkowego: Amera, Areda, Astera, Dala, Minora i Rada. Nawożenie roczne było następujące (kg ha⁻¹): N – 100 w trzech częściach, tj. 40 – wiosną, 30 – latem po zbiorze nasion i 30 – jesienią (wrzesień); P – 30 jednorazowo wiosną, K – 75 w dwóch równych częściach – wiosną i latem po zbiorze nasion. Na każdym poletku (razem 48 poletek), w losowo wybranym rzędzie, na odcinku 1 m rejestrowano co kilka dni (terminy obserwacji) pojawianie się (data i liczba) pędów generatywnych w danej fazie fenologicznej, tzn. początek kłoszenia (ukazanie się kwiatostanu z pochwy liścia flagowego), pełnia kłoszenia (pełne wyjście kwiatostanu z górnej pochwy liściowej), kwitnienie. Poszczególne fazy określano, ograniczając się do 50-ciu pędów, które jako pierwsze osiągnęły fazę początku kłoszenia, oznaczając je w zależności od fazy różnymi kolorami etykietek. Uzyskane wyniki wyrażono w procentach w odniesieniu do 50 pędów. W badaniach oceniano także pełnię występowania poszczególnych faz fenologicznych, tj. 50% pędów w danej fazie.

Warunki pogodowe w latach badań od wiosny do zakończenia fazy kwitnienia wyraźnie różniły się (Ryc. 1). W 2003 roku w I i II dekadzie kwietnia były niewielkie opady (10 mm) i stosunkowo niskie temperatury o znacznych wahaniami (od -1,7°C do 11°C). Dopiero w III dekadzie kwietnia temperatury znacznie wzrosły (9-18°C), co przy umiarkowanych opadach sprzyjało rozwojowi roślin. Korzystne warunki pogodowe na początku maja także przyczyniły się do dalszego rozwoju roślin. W II dekadzie maja wystąpiły bardzo duże opady (ok. 67 mm), które przy umiarkowanych temperaturach spowolniły rozwój generatywny traw. Dopiero stosunkowo wysokie temperatury pod koniec maja i na początku czerwca (14-23°C) przy jednoczesnym braku opadów przyspieszyły ich rozwój.

W 2004 roku w I dekadzie kwietnia wystąpiły dość duże opady (ok. 45 mm), ale temperatury były stosunkowo niskie (3-10°C), co nie wpłynęło korzystnie na wzrost i rozwój roślin. Następnie wzrost temperatury w drugiej, a szczególnie w trzeciej dekadzie kwietnia przy umiarkowanych opadach dodatkowo wpłynął na rośliny. Niezbyt wysokie, ale dość równomierne opady w I i II dekadzie maja przy średnich temperaturach (11-17°C) sprzyjały dalszemu rozwojowi pędów generatywnych. Z kolei brak opadów pod koniec maja i na początku czerwca oraz stosunkowo niskie temperatury (9-14°C) spowodowały wolniejszy rozwój traw.



Ryc. 1. Średnie dobowe temperatury powietrza (°C) oraz dzienne opady (mm) w okresie kwiecień-czerwiec w latach 2003-2005

Fig. 1. Mean daily temperature (°C) and precipitations (mm) during April-June in the years 2003-2005

W 2005 roku opady w kwietniu były niewielkie i nierównomiernie rozłożone, co przy umiarkowanych temperaturach przyczyniło się do wolniejszego wzrostu traw. Dopiero na początku maja korzystnie rozłożone opady i wyższe temperatury (11-18°C) przyspieszyły rozwój generatywny roślin. W następnych dniach temperatura spadła do 6-9°C, co znów opóźniło rozwój. Natomiast brak opadów pod koniec maja i wyższe temperatury (16-24°C) wpłynęły na szybkie przechodzenie pędów generatywnych w fazę pełni kłoszenia i kwitnienia.

3. Wyniki i dyskusja

Badane odmiany *Dactylis glomerata* różniły się rozwojem fenologicznym. Stwierdzono duże zróżnicowanie w terminie osiągnięcia kolejnych faz oraz długości ich trwania i nasilenia przebiegu w latach badań (Tabela 1, Ryc. 2-7). Zaznaczyły się także różnice w przebiegu poszczególnych faz w obydwu rozstawach rzędów (Ryc. 2-7).

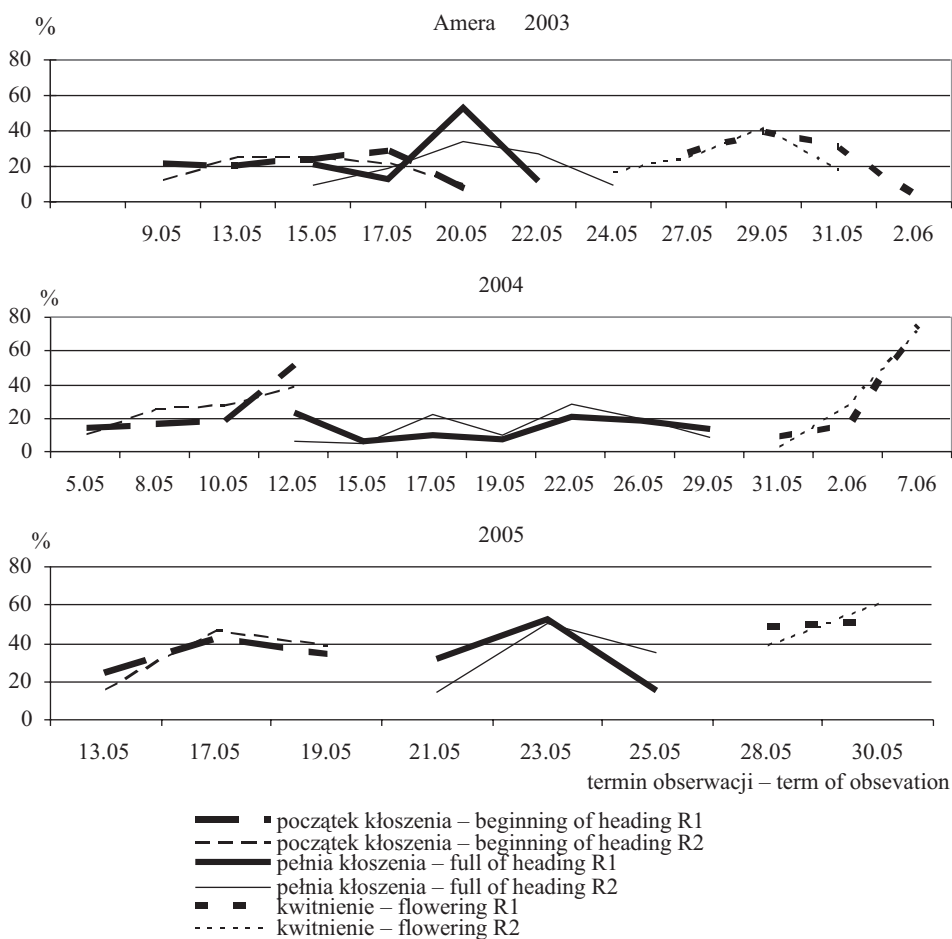
Spośród badanych odmian **Amera** najwcześniej rozpoczynała kolejne fazy niezależnie od roku badań.

Tabela 1. Terminy występowania i czas trwania (data i liczba dni) faz fenologicznych odmian *Dactylis glomerata* niezależnie od rozstawy rzędów w latach 2003-2005

Table 1. Terms of phenological phases (date and number of days) of *Dactylis glomerata* cultivars independent on row spacing in years 2003-2005

Odmiana Cultivar	Rok Year	Początek kłoszenia Beginning of heading	Liczba dni Number of days	Pełnia kłoszenia Full of heading	Liczba dni Number of days	Kwitnienie Flowering	Liczba dni Number of days
1	2	3	4	5	6	7	8
Amera	2003	9-20.05	12	15-24.05	10	27.05-2.06	7
	2004	5-12.05	8	12-29.05	18	31.05-7.06	8
	2005	13-19.05	7	21-25.05	5	28-30.05	3
Średnia – Mean			9		11		6
Minora	2003	13-22.05	10	20-27.05	8	29.05-5.06	8
	2004	10-17.05	8	22.05-2.06	12	7-12.06	6
	2005	13-23.05	11	23-30.05	8	2-6.06	5
Średnia – Mean			9.7		9.3		6.3
Areda	2003	15-24.05	10	20-27.05	8	29.05-5.06	8
	2004	5-17.05	13	17.05-2.06	17	7.06-12.06	6
	2005	15-25.05	7	25-30.05	6	30.05-9.06	11
Średnia – Mean			10		10.3		8.3
Dala	2003	17-24.05	8	20-29.05	10	29.05-7.06	10
	2004	10-17.05	8	22.05-2.06	12	7-12.06	6
	2005	17-23.05	7	23-30.05	8	30.05-9.06	11
Średnia – Mean			7.7		10		9

	1	2	3	4	5	6	7	8
Rada	2003	15-24.05	12	20-27.05	8	29.05-7.06	10	
	2004	10-17.05	8	22.05-2.06	12	7-12.06	6	
	2005	21-25.05	5	28.05-2.06	6	2-9.06	8	
Średnia – Mean				8.3		8.7		8
Astera	2003	14-24.05	11	20-27.05	8	29.05-7.06	10	
	2004	12-17.05	6	26.05-7.06	13	7-12.06	6	
	2005	21-25.05	5	28.05-6.06	10	6-11.06	6	
Średnia – Mean				7.3		10.3		7.3



Ryc. 2. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany Amera *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania

Fig. 2. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. Amera in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization

Faza początku kłoszenia najwcześniej pojawiła się 5 maja (2004), a najpóźniej 13 maja (2005), o czym zdecydowały warunki pogodowe. Faza ta trwała 7-8 dni (2005 i 2004) do 12 dni (2003) i przebiegała z różnym nasileniem. Stwierdzono, że wzrost temperatury i niewielkie opady wpływały na szybszy i bardziej intensywny przebieg fazy. Uzyskane wyniki potwierdzają badania PAWLAKA (1992) i BINKA (1996).

Termin rozpoczynania i długość trwania fazy pełni kłoszenia były także zróżnicowane w latach. Najwcześniej faza ta wystąpiła w 2004 roku (12 maj) i 2003 roku (15 maj), lecz trwała stosunkowo długo (odpowiednio 10 i 18 dni), na co wpłynęły umiarkowane temperatury i opady. Najpóźniej pełnię kłoszenia osiągnęła Amara w ostatnim roku badań (21 maj), ale faza ta trwała bardzo krótko (5 dni), o czym zdecydowały dosyć wysokie temperatury (14-19°C) i całkowity brak opadów.

Fazę kwitnienia rozpoczęła odmiana Amara pod koniec maja (27-31 maj). Faza ta trwała krótko – od 3 dni w 2005 roku (podczas kwitnienia były wysokie temperatury 23-25,5°C i brak opadów) do 7-8 dni w pozostałych latach (umiarkowane temperatury i niewielkie opady). Podobne wyniki uzyskał BINEK (1996), który stwierdził, że kwitnienie przebiega znacznie szybciej niż kłoszenie, zwłaszcza przy korzystniejszych warunkach termicznych. W okresie badań wystąpiły różnice w przebiegu poszczególnych faz fenologicznych w zależności od rozstawy rzędów; przy węższej rozstawie zaobserwowano większe nasilenie.

Minora zarejestrowana jako późna odmiana w ROO osiągała początek kłoszenia stosunkowo wcześniej, tj. 10-13 maja (4-5 dni później od Amery). Długość trwania tej fazy była zbliżona w okresie badań (8-11 dni), ale wyraźnie różniła się w poszczególnych

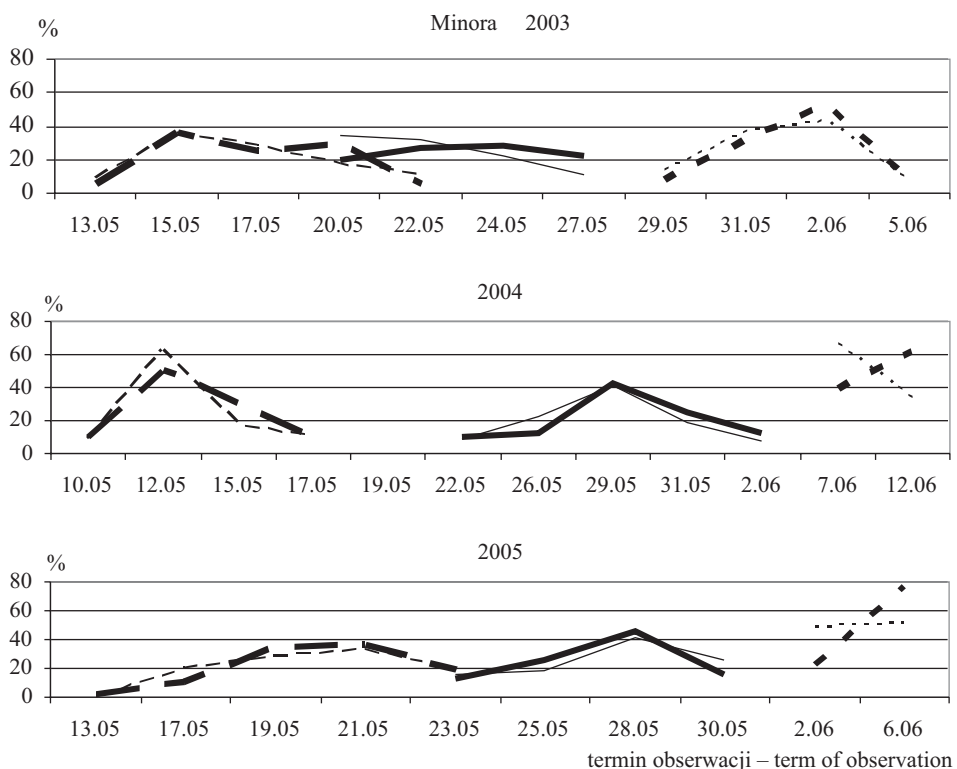
Tabela 2. Zmiany terminów występowania pełni poszczególnych faz fenologicznych odmian *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w latach 2003-2005

Table 2. The change of the date of appearance of full maturity stage of phenological phases in *Dactylis glomerata* cultivars on two row spacing (R1, R2) in years 2003-2005

Odmiana Cultivars	Rozstawa Row spacing	Początek kłoszenia Beginning of heading			Pełnia kłoszenia Full of heading			Kwitnienie Flowering		
		Data – Date			Data – Date			Data – Date		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Amara (wzorzec – standard)	R1	15.05	12.05	17.05	20.05	22.05	23.05	29.05	7.06	30.05
	R2	15.05	10.05	17.05	20.05	22.05	23.05	31.05	7.06	30.05
Areda	R1	+5	0	+6	+2	+7	+5	+4	0	+7
	R2	+5	+2	+6	+4	+7	+5	+2	0	+3
Astera	R1	+5	+3	+6	+4	+9	+10	+4	+5	+10
	R2	+5	+3	+6	+7	+9	+10	+5	+5	+10
Dala	R1	+4	0	+4	+2	+7	+5	+4	0	+7
	R2	+4	0	+4	+4	+7	+2	+2	0	+3
Minora	R1	+2	0	+4	+4	+7	+5	+4	+5	+7
	R2	+2	0	+4	+2	+7	+5	0	0	+7
Rada	R1	+5	+3	+6	+4	+7	+5	+4	0	+7
	R2	+5	+3	+6	+4	+7	+7	+2	0	+7

nych latach pod względem nasilenia. W 2004 roku przebiegała ona najbardziej intensywnie, osiągając pełnię (50-62% pędów w pełni wykłoszonych) już po dwóch dniach, tj. w tym samym terminie co odmiana Amera (Tabela 2). Zadecydowały o tym wyższe temperatury i brak opadów w okresie poprzedzającym fazę początku kłoszenia. Z kolei umiarkowane temperatury i opady w 2003 i 2005 roku nieco wydłużyły czas trwania tej fazy i wpłynęły na mniejsze nasilenie jej przebiegu.

Pełnia kłoszenia rozpoczynała się w podobnym czasie (20-23 maj). Faza ta trwała 8 dni w pierwszym i ostatnim roku badań (2003 i 2005), na co wpłynęły dosyć wysokie temperatury (15-25°C) i brak opadów. Natomiast w 2004 roku faza pełni kłoszenia trwała dłużej, tj. 12 dni, z powodu umiarkowanych warunków termicznych (7-14°C), a pełnia fazy wystąpiła 7 dni później w stosunku do odm. Amera. Kwitnienie rozpoczęło się najwcześniej w 2003 roku (29 maj), a obserwacje prowadzone co dwa dni pozwoliły na uchwycenie nasilenia tej fazy w miarę wzrostu temperatury (pełnia fazy po 2 dniach przy szerszej rozstawie). Z kolei w następnych dwóch latach fazę kwitnienia zanotowano później (odpowiednio 7 i 2 czerwca), przy tym w 2004 roku aż 67% pędów kwitło

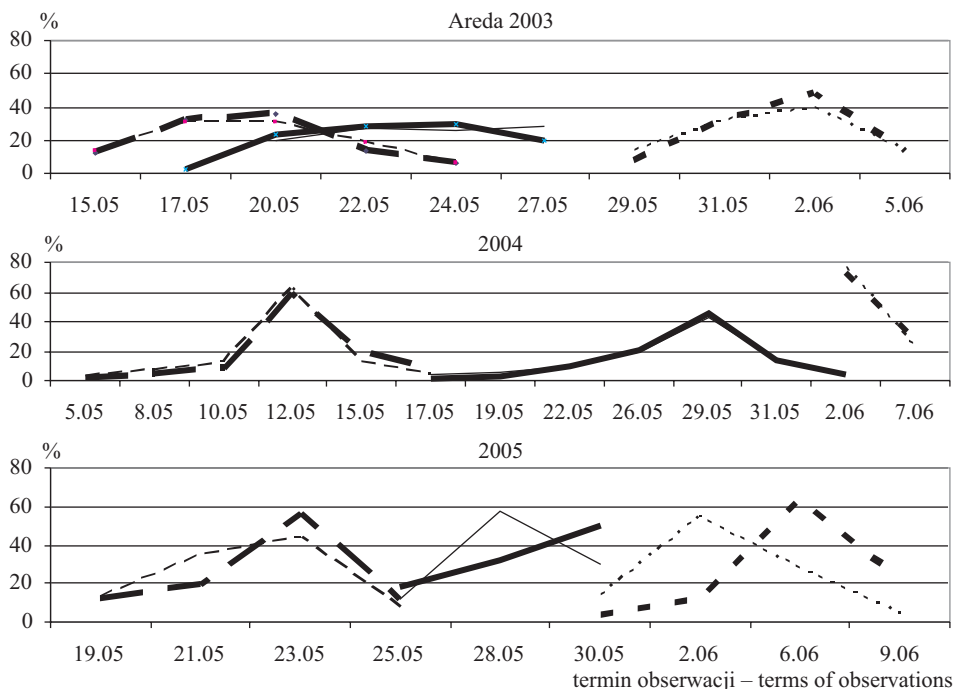


Ryc. 3. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany *Minora Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania. Objasnienia jak na Ryc. 2

Fig. 3. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. *Minora* in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization. Explanations like on Fig. 2

na obiektach z szerszą rozstawą. W okresie badań nie stwierdzono wyraźnych różnic w terminach osiągania i w nasileniu przebiegu poszczególnych faz fenologicznych w zależności od rozstawy rzędów (tylko kwitnienie przy szerszej rozstawie było bardziej nasilonie).

Areda (odmiana średniowczesna wg ROO) osiągała fazę początku kłoszenia w bardzo różnych terminach w zależności od roku (5-6 dni później od odm. Amera), na co miał wpływ przebieg temperatury wiosną. Stwierdzono także duże różnice w długości trwania (7-13 dni) tej fazy i jej nasileniu w poszczególnych dniach tego okresu. Wyrównane i umiarkowane temperatury w 2003 roku (9-11°C) wpłynęły na powolne, ale systematyczne wchodzenie kolejnych pędów w fazę początku kłoszenia. W 2004 roku odm. Areda, podobnie jak odm. Minora, wyraźnie zareagowała na wysoką temperaturę wiosną i osiągnęła pełnię tej fazy (w węższej rozstawie rzędów) w tym samym terminie co Amera. Może to świadczyć o zatarciu się różnic między odmianami. Podobne prawidłowości stwierdziła RUTKOWSKA i wsp. (1997). Natomiast w 2005 roku wzrost temperatury w II dekadzie maja przy braku opadów spowodował szybkie przechodzenie pędów w fazę początku kłoszenia i osiągnięcie jej pełni (jednak 6 dni później niż odm. Amera).

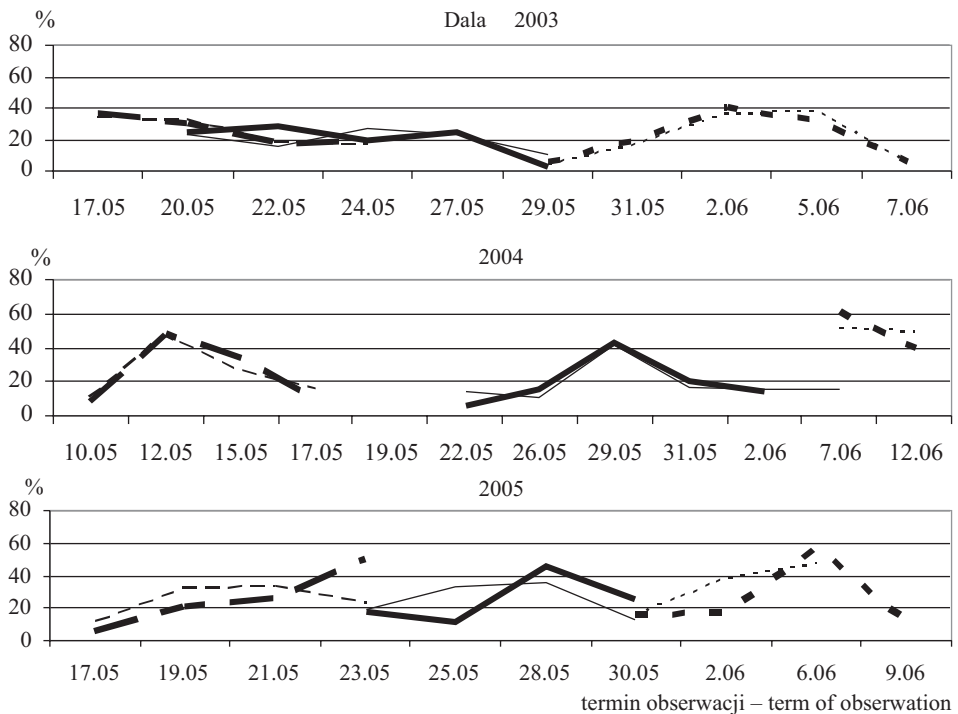


Ryc. 4. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany Areda *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania. Objasnienia jak na Ryc. 2
Fig. 4. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. Areda in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization. Explanations like on Fig. 2

Odmiana Areda osiągała fazę pełni kłoszenia stosunkowo wcześniej – między 17 a 25 maja w zależności od roku. Długość trwania i nasilenie przebiegu tej fazy były bardzo zróżnicowane w latach; w 2004 roku była ona bardzo długa i przebiegała mało intensywnie, natomiast w następnym roku trwała zaledwie 6 dni i charakteryzowała się dużą intensywnością.

Faza kwitnienia rozpoczęła się pod koniec maja (29 i 30 maj) w 2003 i 2005 roku. Natomiast w 2004 roku fazę tę zarejestrowano późno, gdy ponad 70% pędów kwitło (6 czerwiec). Wpłynęły na to wyższe i wyrównane temperatury w okresie między kolejnymi terminami obserwacji (5 dni). Stwierdzono, że faza kwitnienia trwała najkrócej (średnio 8 dni) w stosunku do pozostałych faz. W latach 2003-2004 nie stwierdzono wyraźnego wpływu rozstawy rzędów na termin osiągnięcia i długość trwania oraz nasilenie przebiegu poszczególnych faz fenologicznych, natomiast w ostatnim roku zaobserwowano bardziej intensywny przebieg faz na obiektach z szerszą rozstawą rzędów.

Średniowczesna odmiana **Dala** osiągała kolejne fazy fenologiczne w terminach zbliżonych do odmiany Areda. Świadczy to o właściwym zakwalifikowaniu obu odmian do tej samej grupy wczesności. Długość trwania poszczególnych faz i nasilenie ich przebiegu były



Ryc. 5. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany Dala *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania. Objasnienia jak na Ryc. 2
Fig. 5. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. Dala in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization. Explanations like on Fig. 2

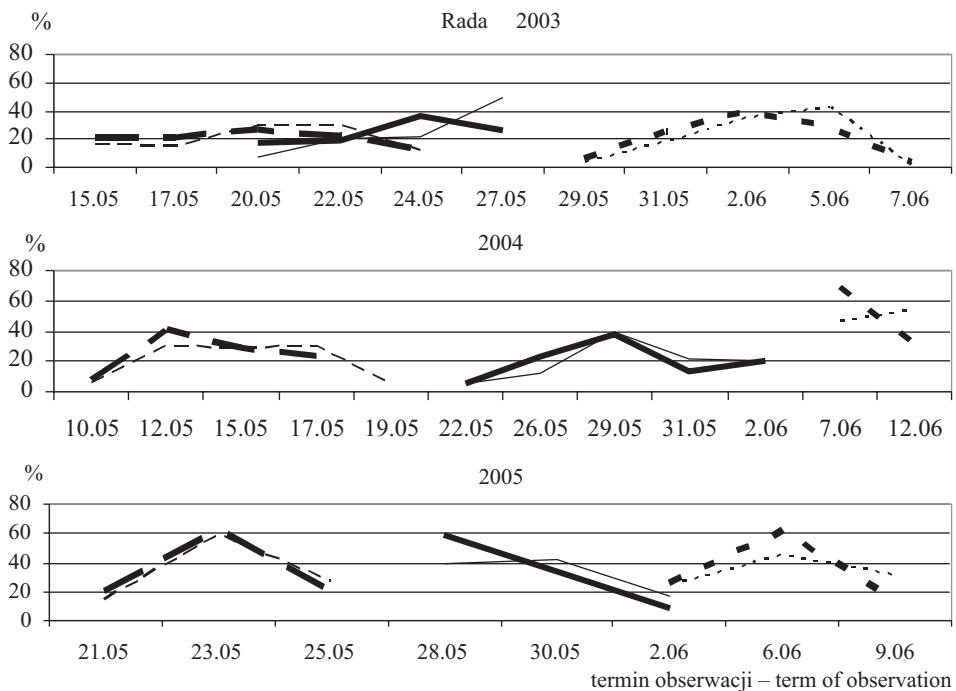
także podobne (z wyjątkiem fazy początku kłoszenia w 2004 roku). Jednocześnie stwierdzono, że niezależnie od roku długość trwania fazy początku kłoszenia była zbliżona (7-8 dni).

Rada zaliczana do odmian średniowczesnych podobnie jak Areda i Dała nieco później osiągała poszczególne fazy rozwojowe (2004 i 2005). Faza początku kłoszenia rozpoczynała się między 10 maja (2004) a 21 maja (2005) i trwała stosunkowo krótko (5-10 dni w zależności od pogody wiosną). Bardziej intensywny przebieg tej fazy zaobserwowano w 2005 roku ze względu na wyższe temperatury i brak opadów.

Fazę pełni kłoszenia najwcześniej zanotowano w 2003 roku (20 maj); natomiast w 2004 i 2005 roku – później, szczególnie w ostatnim roku, przy tym aż 40-60% pędów w zależności od rozstawy rzędów było wykłoszonych.

Kwitnienie rozpoczęło się najwcześniej 29 maja w 2003 roku, a najpóźniej 7 czerwca w 2004 roku, w którym fazę tę zanotowano, gdy już kwitło 46% pędów przy szerszej rozstawie i 69% przy węższej. Przyczyniły się do tego wyrównane temperatury w okresie między obserwacjami (5 dni) oraz niewielki jednorazowy opad.

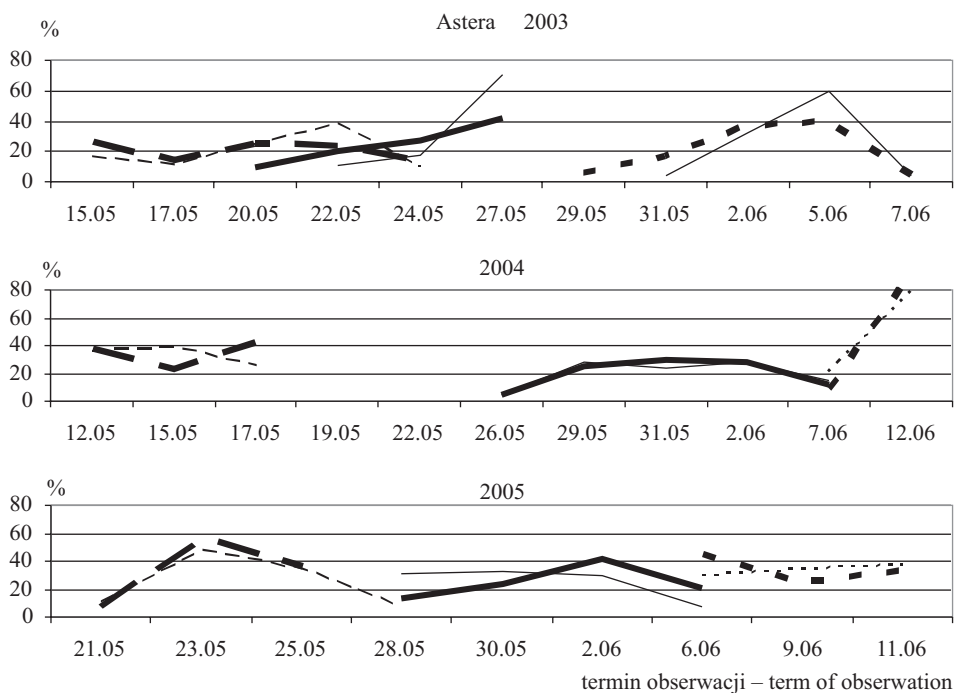
Astera zarejestrowana jako późna odmiana w ROO osiągała fazę początku kłoszenia w terminach zbliżonych do odmiany Rada, a pełnię kłoszenia nieco później (2004 i 2005). Początek kłoszenia rozpoczynał się między 12 maja (2004) a 21 maja (2005). Faza ta prze-



Ryc. 6. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany Rada *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania. Objasnienia jak na Ryc. 2
Fig. 6. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. Rada in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization. Explanations like on Fig. 2

biegała dość szybko i intensywnie, szczególnie w ostatnim roku badań ze względu na wyższe temperatury i brak opadów.

Pełnię kłoszenia Astera osiągała najpóźniej spośród badanych odmian (oprócz 2003 roku). Długość trwania tej fazy była modyfikowana przez warunki termiczne; najkrócej – 8 dni w 2003 roku, gdy temperatury utrzymywały się między 14-24°C i najdłużej – 13 dni w 2004 roku przy temperaturach 14-16°C. Kwitnienie przebiegało bardzo szybko – 6 dni (tylko w 2003 roku 10 dni). Nasilenie poszczególnych faz było z reguły większe na obiektach z węższą rozstawą.



Ryc. 7. Długość trwania i nasilenie faz fenologicznych odmiany Astera *Dactylis glomerata* w dwóch rozstawach rzędów (R1, R2) w 3-letnim okresie użytkowania. Objasnienia jak na Ryc. 2
Fig. 7. Long duration and intensification of phenological phases of *Dactylis glomerata* cv. Astera in two row spacing (R1, R2) during 3-years period of utilization. Explanations like on Fig. 2

Stwierdzono, że w okresie badań różnica w terminach rozpoczęcia fazy początku kłoszenia między odmianami była dosyć duża i wynosiła 16 dni (5-21 maj). W obrębie odmiany wahania te były mniejsze, szczególnie u Minory (3 dni). Różnice w rozpoczęciu fazy pełni kłoszenia między odmianami, jak i w obrębie poszczególnych odmian były podobne jak dla początku kłoszenia. Natomiast różnice w terminach osiągnięcia fazy kwitnienia między odmianami były mniejsze niż we wcześniejszych fazach (11 dni). Odmiana Amera charakteryzowała się dużą stałością w osiągnięciu tej fazy (różnica 4 dni), u pozostałych odmian różnice były większe (9 dni).

Powyższe obserwacje i badania pozwalają uszeregować odmiany pod względem wczesności następująco: Amera, Minora, Areda i Dala, Rada oraz Astera. Jednocześnie należy zaznaczyć, że jedynie odm. Astera osiągała poszczególne fazy fenologiczne znacznie później od odm. Amera, co jest zgodne z obserwacjami ŁYSZCZARZA i wsp. (1997), podczas gdy pozostałe odmiany nie różniły się wyraźnie. Natomiast według RAMENDY (1996) odmianę Astera należy zaliczyć do średniopóźnych.

4. Wnioski

- Odmiany *Dactylis glomerata* różnią się terminami osiągnięcia faz fenologicznych, jak również długością ich trwania i nasileniem występowania.
- Faza kwitnienia trwa najkrócej niezależnie od odmiany *Dactylis glomerata* i roku badań.
- Warunki pogodowe wpływają na przebieg faz fenologicznych; wyższe temperatury i brak opadów przyspieszają rozwój pędów generatywnych i zwiększają nasilenie występowania poszczególnych faz rozwojowych.
- Rozstawa rzędów wpływa na nasilenie przebiegu faz fenologicznych i w mniejszym stopniu na długość ich trwania; nasilenie faz jest z reguły większe na obiektach z węższą rozstawą.
- Najwcześniejszą odmianą jest Amera, a najpóźniejszą Astera, natomiast pozostałe odmiany można zaliczyć do średniowczesnych.

Literatura

- BINEK A., 1996. Osobnicza zmienność cech warunkujących produktywność nasienną odmian kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L). Biuletyn IHAR, 199, 81-87.
- BORAWSKA B., 1997. Zmiany składu gatunkowego mieszanek łąkowych zróżnicowanych wczesnością odmian traw w okresie 3-letniego użytkowania. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 439, 341-349.
- COBORU, 1985. Charakterystyka odmian. Rośliny rolnicze. Słupia Wielka, t. II.
- HARKOT W., 2005. Differences in the phenologic development of forage grasses on mineral and organic soil. Grassland Science in Europe, 10, 251-254.
- KOSTUCH R., TWARDY S., 1975. Wpływ czynników meteorologicznych na fazy fenologiczne wybranych roślin łąkowo-pastwiskowych. Wiadomości IMUZ, XII, 3, 137-145.
- ŁYSZCZARZ R., 1997. Wczesność traw pastewnych kryterium ich przydatności użytkowej. Materiały Konferencji „Kierunki badań nad nawożeniem i użytkowaniem łąk i pastwisk”, IMUZ Falenty, 164-172.
- ŁYSZCZARZ R., KOCHANOWSKA-BUKOWSKA Z., DEMBEK R., ZIMMER-GRAJEWSKA M., SIKORRA J., 1997. Wybrane elementy charakterystyki krajowych odmian *Dactylis glomerata* L. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 451, 229-241.

- PAWLAK T., 1992. Zmiana wartości paszowej traw w zależności od przebiegu fazy kłoszenia. *Wiadomości IMUZ*, XVII, 2, 233-253.
- RAMENDA S., 1996. Ocena zdolności reprodukcyjnej odmian kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). *Biuletyn IHAR*, 199, 71-79.
- RUTKOWSKA B., KAMIŃSKI J., 1988. Fazy rozwojowe gatunków i odmian traw w zależności od terminu pierwszego pokosu oraz warunków siedliskowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 366, 53-60.
- 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.
- RUTKOWSKA B., KACPERSKA-PALACZ A., ŁĘKAWSKA I., 1970. Fazy rozwojowe i kształtowanie się pędów u niektórych gatunków traw pastewnych. *Roczniki Nauk Rolniczych*, s. F, 77, 3, 358-375.
- RUTKOWSKA B., LEWICKA E., JANICKA M., 1997. Zróżnicowanie fenologiczne odmian traw zastosowanych w mieszkankach oraz w siewach czystych. *Biuletyn Oceny Odmian*, 28, 119-126.
- SCHÖBERLEIN W., 1981. Untersuchungen über den Einfluss des Erntezeitpunkte auf die Saatgutqualität bei *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds. und *Lolium perenne* L. sowie über Möglichkeiten zur Eingrenzung der Erntezeitpunktbestimmung. *Archivum für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde*, 25, 3-13.

The phenological differentiation of *Dactylis glomerata* cultivars sown in two row spacing during 3-years period of utilization

B. BORAWSKA-JARMOŁOWICZ

Grassland Division, Department of Agronomy, Warsaw University of Agriculture

Summary

The aim of this study is to evaluate the course of phenological phases of *Dactylis glomerata* cultivars sown in two row spacing (50 and 70 cm) during 3-years period of utilization depending on weather conditions. The studies were carried out in 2002-2005 in central Poland on *Dactylis glomerata* seed experiment on degraded black earth soil. Experiment was established in a split-plot system in four replications on 3 m² plots. Fertilization was (kg ha⁻¹): N – 100 in three parts, P – 30, K – 75 in two parts. The objects were six cultivars of *Dactylis glomerata* with different earliness and the ways of utilisation. The beginning and full of heading time and flowering were analyzed on 50 generative shoots from 1 m of row on each plot. Phenological observations and counting of shoots were conducted every few days from the time when generative shoots appeared until the end of flowering. In the conducted experiment, in three years, a high intervarietal differentiation of phenological stages of development was obtained. It was found that weather conditions affected the date and course of phenological stages, especially the start of heading, of

the tested cultivars in the years. Weather conditions influenced also the intensity of each stage. It was also found that row spacing influenced the intensification of phenological phases (more intensive on 50 cm row spacing) and less their long duration. Amera cv. entered all phenological phases before the other cultivars did, whereas Astera was the latest.

Recenzent – Reviewer: *Wanda Harkot*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Barbara Borawska-Jarmułowicz

Katedra Agronomii, Zakład Łąkarstwa, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

tel. (022) 593 27 08

e-mail: borawska@alpha.sggw.waw.pl