

ZDOLNOŚĆ GATUNKÓW I ODMIAN TRAW DO WYKSZTAŁCANIA
PĘDÓW KWIATOWYCH

Barbara Rutkowska, Elżbieta Lewicka, Tadeusz SzczygIELSKI
Tadeusz Pawlak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego AR, Instytut Melioracji
i Użytków Zielonych

Wyniki doświadczeń Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych [11], jak i dane Zjednoczenia Nasiennictwa Rolniczego i Ogrodniczego wskazują, że wydajności nasion poszczególnych gatunków i odmian traw z jednostki powierzchni są zmienne, często zawodne mimo korzystnych warunków siedliskowych i przestrzegania zasad racjonalnej agrotechniki plantacji nasiennych. Na podstawie wyników badań [2, 3, 8, 9, 11] stwierdzono, że na zróżnicowanie plonów nasion traw istotny wpływ wywierają nie tylko czynniki ekologiczne, agrotechniczno-organizacyjne, lata użytkowania, lecz również właściwości biologiczne gatunku i odmiany oraz ich reakcje na przebieg pogody w danym roku. Wykazano również, że czynniki różnicujące wysokość plonów nasion odmian traw wpływają na liczbę pędów kwiatowych na jednostkę powierzchni, liczbę ziarniaków w kwiatostanie oraz ciężar tysiąca nasion [4, 8]. Należy sądzić, że zróżnicowane plony nasion odmian traw danego gatunku uprawianych w tych samych warunkach wynikają w głównej mierze z ich zdolności do wykształcania pędów kwiatowych i długości okresu pojawiania się ich.

Obecnie brak jest miarodajnych wyników pozwalających na jednoznaczne wyjaśnienie tego złożonego zagadnienia i w pewnym zakresie mogą być pomocne niektóre wyniki przeprowadzonych dotychczas badań nad biologią traw.

Na problem zdolności do wytwarzania pędów przez trawy zwrócono uwagę w badaniach krajowych przeprowadzonych jeszcze w latach 1952-1962 w Katedrze Uprawy Łąk i Pastwisk SGGW [12, 13]. Na tym

etapie badań ustalono nie tylko różną zdolność gatunków traw do wytwarzania pędów kwiatowych, ale również stwierdzono, że czas trwania poszczególnych faz rozwojowych tych pędów aż do pełnej dojrzałości nasion jest cechą charakterystyczną gatunku. W późniejszych badaniach zwrócono również uwagę na różnice odmianowe [9] z uwzględnieniem odmiennych warunków uprawy i użytkowania.

Z badań Rutkowskiej [14] wynika, że różnice między gatunkami pod względem zdolności wykształcania pędów mogą być bardzo znaczne. Według autorki, np. życica trwała niezależnie od warunków wytwarza przeciętnie trzy razy więcej pędów niż kupkówka pospolita. Stwierdzono, że krzewienie się traw jest procesem ciągłym, lecz jak podają Langer [7] i Jewiss [6], istnieje wyraźna okresowość pojawiania się pędów bocznych w ontogenezie traw. Wyniki badań tych autorów [6, 7], a także wielu innych [1, 4, 5], wnoszą wiele nowych danych do lepszego poznania tego procesu, lecz jego pełna interpretacja jest nadal trudna i wymaga dalszych badań. Niezależnie od istniejących teorii i prób wyjaśnienia całego procesu formowania się pędów, jednoznacznie ustalono, że nie wszystkie one przechodzą w fazę pełnego generatywnego rozwoju. Część z nich ginie lub ulega zahamowaniu ich rozwój. W związku z tym pozostają one w postaci tzw. pędów wegetatywnych wydłużonych. Dotychczasowe wyniki badań sugerują, że oprócz czynników ekologicznych i agrotechnicznych w zdolności wytwarzania pędów kwiatowych i wegetatywnych dużą rolę odgrywa genotyp [15].

Celem niniejszego opracowania jest podsumowanie wyników licznych pomiarów, obserwacji i badań przeprowadzonych w kraju, uzyskanych z sześciu doświadczeń prowadzonych w różnych okresach, w czasie od 1959 do 1979 roku. Przedstawiono w nim wybrane wyniki badań, które mogą przyczynić się do lepszego poznania właściwości biologicznych ważniejszych gatunków i odmian traw związanych z produkcją nasion, a w szczególności ich zdolności do wytwarzania pędów kwiatowych oraz długości okresu pojawiania się tych pędów.

INFORMACJE O DOŚWIADCZENIACH

Warunki siedliskowe, a zwłaszcza glebowe i wilgotnościowe, w których umiejscowiono doświadczenia, były zbliżone: gleby mine-

ralne, zasobne w składniki pokarmowe, o dość głębokiej warstwie próchnicznej i dobrej strukturze, natomiast poziom wody gruntowej wykazywał dość duże wahania i okresowo był poniżej zasięgu systemu korzeniowego traw.

Lokalizacja doświadczeń: Jaktorów woj. skierniewickie, Warszawa-Śródmieście, Warszawa-Ursynów, Elbląg (łąki żuławskie).

Warunki klimatyczne w tak długim okresie były różne, lecz typowe dla klimatu środkowej Polski z wyjątkiem Elbląga. Poszczególne lata różniły się temperaturami, zwłaszcza w okresie wiosny; wysokie temperatury wiosną notowano w 1961 i 1972, natomiast wyjątkowo niskie - w 1974. Intensywne, lecz nierównomierne opady, niekorzystne dla rozwoju roślin były wiosną 1972 roku (maj - 72,2mm), natomiast wyjątkowo suchą wiosną charakteryzował się rok 1961 (maj - 51 mm), 1974 (maj - 49,6 mm), a przede wszystkim 1979 (maj - 15,6 mm).

Nasiona traw wysiewano wiosną rzędowo, a jedynie w badaniach nad krzewieniem się kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.) i życicy trwałej (*Lolium perenne* L.) pojedyncze rośliny wysadzano w fazie trzech liści z rozsadnika, w rozstawie 30 x 30 cm.

Podstawowe nawożenie fosforowo-potasowe w większości doświadczeń było podobne i wynosiło 72 kg P_2O_5 i 120 kg K_2O na hektar. Nawożenie N w doświadczeniu z krzewieniem było zróżnicowane i wahało się od 0- 480 kg, w pozostałych doświadczeniach wynosiło 240 kg N/ha. Stosowano najczęściej 3 pokosy. Krzewienie, tzn. liczbę pędów, ustalano wiosną, jesienią oraz w każdym pokosie, liczbę zaś pędów kwiatowych - w pierwszym pokosie. Stosunek pędów kwiatowych do wegetatywnych oznaczono w losowo pobranych próbkach roślin. Obserwacje zaawansowania rozwoju pędów kwiatowych oraz ich liczbę określano w pierwszym pokosie na powierzchni $1 m^2$. W doświadczeniu przeprowadzonym w latach 1960-1962 przez cały okres fazy generatywnej ustalano długość trwania poszczególnych jej faz począwszy od nabrzmiałych pochew liściowych do dojrzałości woskowej nasion. W późniejszych doświadczeniach badano intensywność i długość trwania fazy kłoszenia się gatunków i odmian, licząc wszystkie pędy o rozwiniętym kwiatostanie, które następnie obcinano i usuwano, aby uniknąć powtórnego liczenia. Badania te prowadzono aż do czasu, kiedy przez kilka kolejnych dni nie ukazywały się pędy kwiatowe.

WYNIKI BADAŃ

Trawy wieloletnie mają dużą potencjalną zdolność wytwarzania pędów bocznych w procesie krzewienia. Z badań prowadzonych w latach 1968-1970 wynika, że pojedyncza izolowana roślina może wykształcić w ciągu sezonu wegetacji kilkaset pędów bocznych. Intensywność krzewienia jest cechą charakterystyczną dla gatunku, a nawet odmiany. W badanych warunkach jedna roślina życicy trwałej była w stanie wytworzyć przeciętnie ponad 300 pędów, a nawet więcej, podczas gdy w tych samych warunkach kupkówka pospolita wytwarzała trzykrotnie mniej pędów (tab. 1). Wzrastające nawożenie

T a b e l a 1

Liczba pędów wytwarzana przez 1 roślinę (kępę) w ciągu kolejnych lat wegetacji przez kupkówkę pospolitą i życicę trwałą w zależności od poziomu nawożenia azotowego. (Średnie z terminów użytkowania) Jaktorów 1968-1970.

Roczna dawka N w kg. ha ⁻¹	I rok wegetacji		II rok wege- tacji		III rok wege- tacji	
	Kup- kówka pospo- lita	Życica trwała	Kup- kówka pospo- lita	Życica trwała	Kup- kówka pospo- lita	Życica trwała
0	28	96	47	168	55	247
120	34	147	60	243	80	302
240	37	193	72	305	88	350
480	40	188	76	300	121	316

azotowe zwiększało intensywność krzewienia się traw. Jednak u życicy trwałej przy najwyższej dawce azotu 480 kg N/ha zarysował się wyraźny spadek krzewienia, czego nie obserwowano u kupkówki pospolitej. Z tak dużej liczby pędów wytwarzanych przez badane gatunki tylko pewna ich liczba w okresie pierwszego pokosu przechodziła w fazę generatywną (tab. 2). U kupkówki pospolitej wysokie nawożenie N - 480 kg/ha sprzyjało zwiększeniu się liczby pędów kwiatowych, natomiast u życicy trwałej większą liczbę tego rodzaju obserwowano przy niższych dawkach N - 120 kg/ha (tab. 2). W konsekwencji tego, w określonych warunkach genotyp charakteryzował się różnym stosunkiem pędów wegetatywnych do generatywnych.

T a b e l a 2

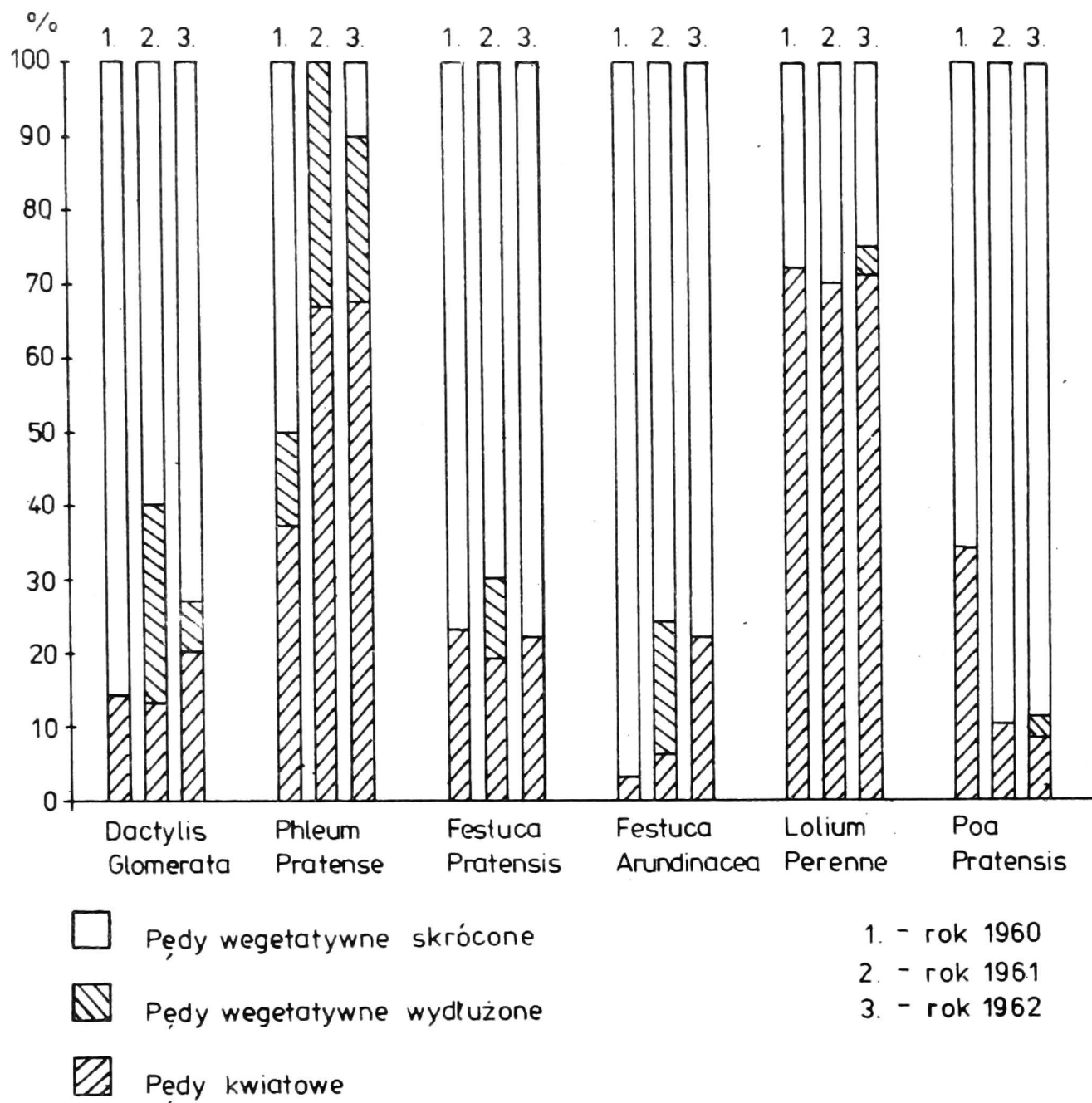
Liczba pędów wegetatywnych i kwiatowych w jednej kępie kupkówki pospolitej i życicy trwałej w I pokosie w zależności od roku użytkowania i nawożenia azotowego.

Jaktorów 1968 - 1970.

Roczna dawka N w kg. ha ⁻¹	I. rok użytkowania				II rok użytkowania			
	Kupkówka pospolita		Życica trwała		Kupkówka pospolita		Życica trwała	
	pędy we- getatywne	pędy ge- neratywne	pędy we- getatywne	pędy ge- neratywne	pędy we- getatywne	pędy ge- neratywne	pędy we- getatywne	pędy ge- neratywne
0	35	10	110	8	42	32	105	59
120	42	10	110	40	50	33	220	105
240	49	11	132	30	58	44	283	62
480	57	16	126	28	116	60	302	28

Zjawisko tego rodzaju ślędzone również w następnych doświadczeniach, w których uwzględniono większą liczbę gatunków. Uzyskane z tych doświadczeń wyniki (rys. 1, 2) wykazały, że poszczególne gatunki charakteryzują się nie tylko różną zdolnością wytwarzania pędów bocznych (intensywnością krzewienia), lecz również różnym stosunkiem pędów wegetatywnych do kwiatowych. Poza tym stwierdzono różną heterogeniczność pędów pod względem zaawansowania w rozwoju, co w konsekwencji rzutuje na przebieg i nasilenie kolejnych faz rozwojowych aż do fazy dojrzewania nasion (rys. 2, 3a i 3b). Z danych rysunku 1 wynika, że prawie u wszystkich gatunków, z wyjątkiem wiechliny łąkowej, w kolejne lata użytkowania zwiększał się procentowy udział pędów kwiatowych. Na uwagę zasługuje fakt, że życica trwała i tymotka łąkowa wytwarzały od 60 do 70% pędów kwiatowych, zwłaszcza trzecim i czwartym roku wegetacji, podczas gdy u pozostałych gatunków procentowy udział tych pędów był zdecydowanie niski (poniżej 25%).

Wyniki doświadczeń z lat 1972-1974 (rys. 2 i tab. 3) wskazują, że oceniane w tym doświadczeniu odmiany różniły się znacznie pod względem ilości i procentowego udziału pędów generatywnych w zale-



Rys. 1. Procentowy udział pędów wegetatywnych i kwiatowych w pierwszym pokosie w latach 1960-1962 w Jaktorowie

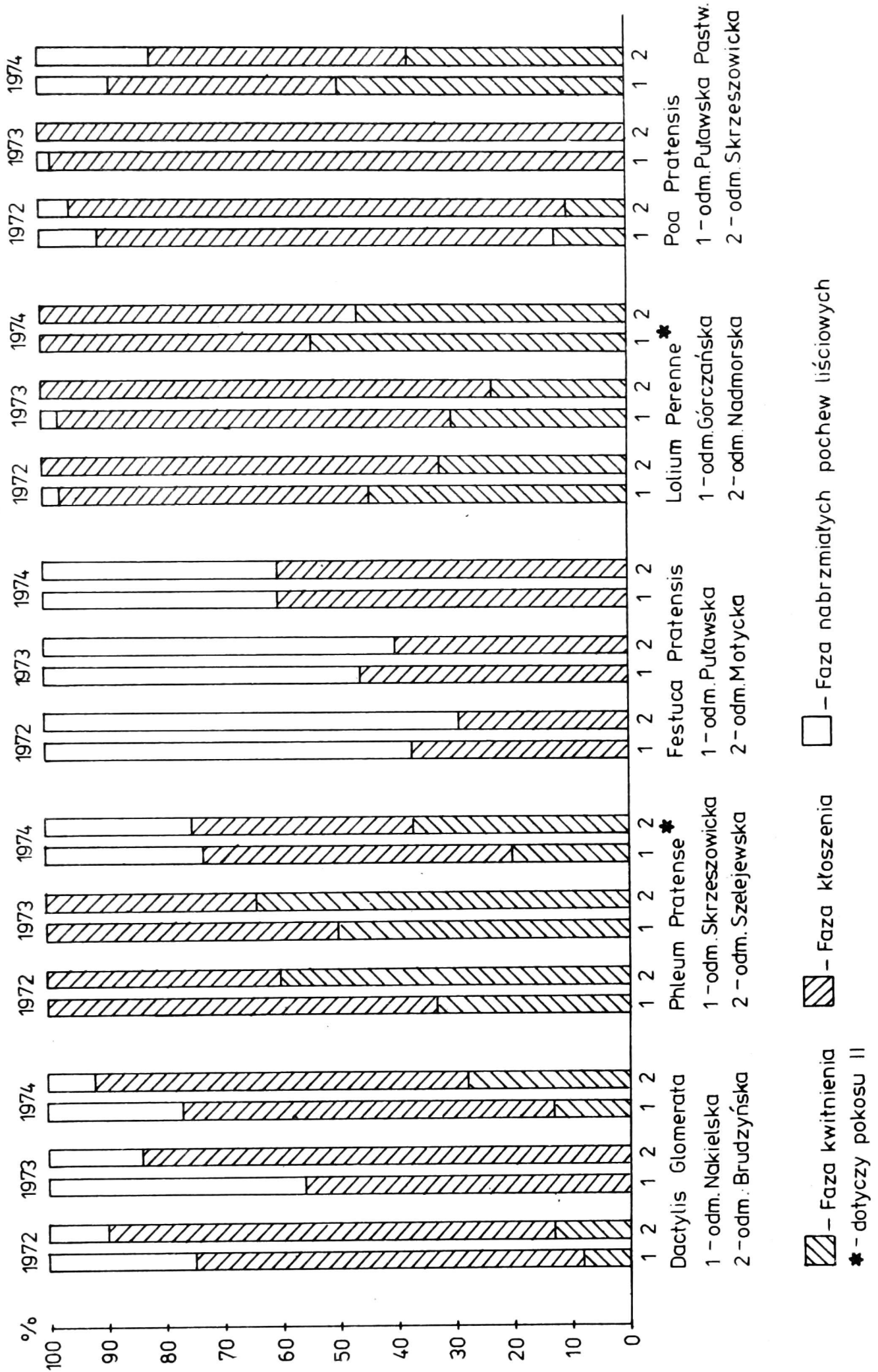
żności od ich rozwoju. Dane te wskazują również, że przebieg pogody w kolejnych latach badań, termin siewu i użytkowania, jedynie modyfikują liczbę pędów wyrażoną w bezwzględnych wartościach, jednak różnice gatunkowe, a także odmianowe zostają zachowane. Życica trwała niezależnie od warunków uprawy, przebiegu pogody w danym roku i sposobów użytkowania, wykształca najwięcej pędów kwiatowych, a przy tym odmiany w obrębie tego gatunku wykazały największe zróżnicowanie. Odmiana późna Nadmorska wytwarzała prawie dwukrotnie więcej pędów od odmiany wcześniejszej Górczańskiej. Podobną prawidłowość można zaobserwować u odmian tymotki łąkowej, kupkówki pospolitej i wiechliny łąkowej.

T a b e l a 3

Liczba pędów kwiatowych gatunków i odmian traw wysianych w mieszankach na 1 m² w I pokosie (3 dekada maja) oraz w II wypasie (1 dekada czerwca). Jaktorów 1972-1974

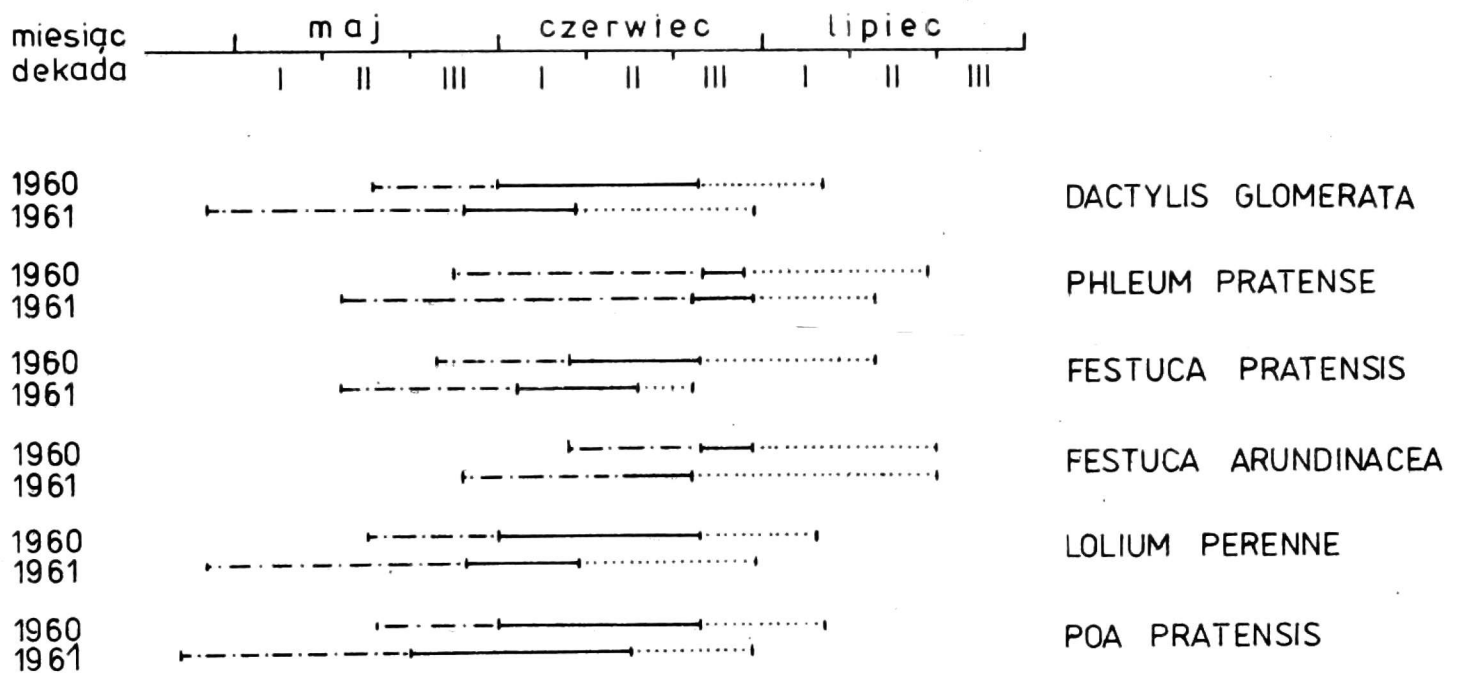
Gatunek i odmiana	Użytkowanie kośne			Użytkowanie pastwiskowe		
	1972	1973	1974	1972	1973	1974
Kupkówka pospolita:						
Nakielska	60	50	52	15	14	14
Brudzyńska	80	86	88	18	19	23
Tymotka łąkowa*:						
Skrzeszowicka	18	16	15	41	41	43
Szelejewska	10	11	8	39	38	29
Kostrzewa łąkowa:						
Puławaska	11	11	15	34	30	33
Motycka	7	5	5	54	66	47
Życica trwała*:						
Górczańska	41	33	24	129	98	172
Nadmorska	63	66	42	238	288	277
Wiechlina łąkowa:						
Puławaska						
Pastw.	51	58	59	63	48	82
Skrzeszowicka	41	46	57	39	22	65

* Dotyczy II pokosu.

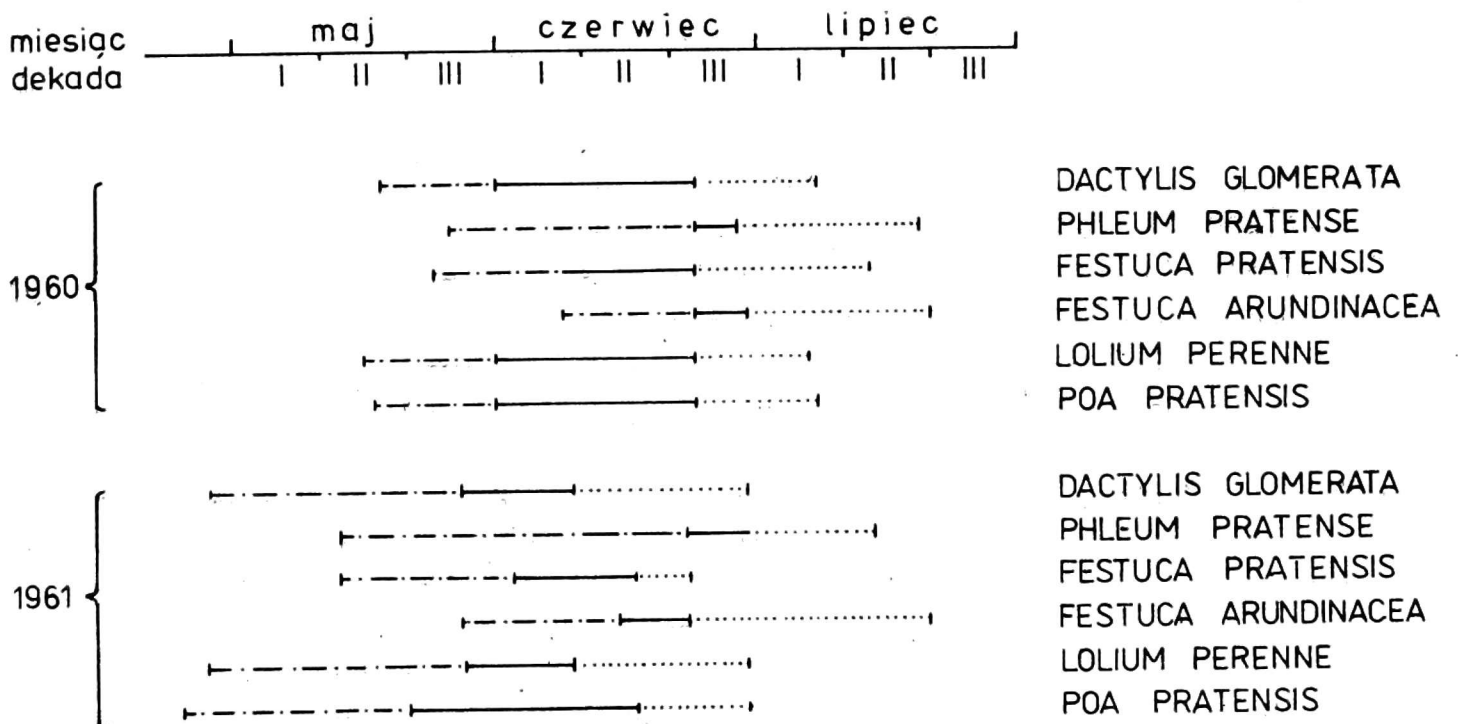


Rys. 2. Udział pędów kwiatowych w zależności od zaawansowania ich rozwoju w ogólnej liczbie tych pędów w procentach

A



B

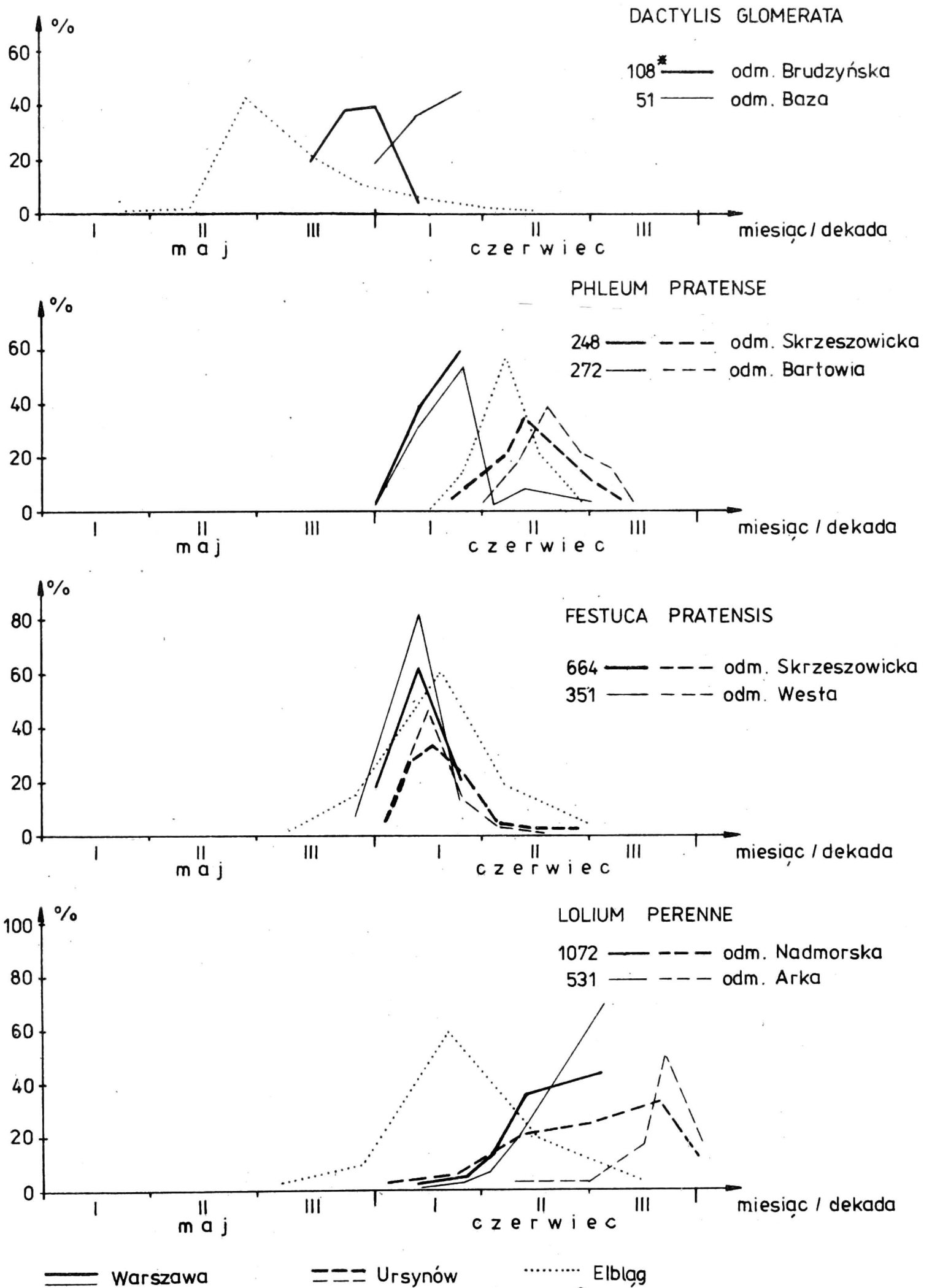


- - - - - faza kłoszenia
 ————— faza kwitnienia
 faza zawiązywania i dojrzewania nasion

Rys. 3. Fazy rozwojowe pędów kwiatowych traw w latach 1960-1981

Przedstawione wyniki nie dają jeszcze podstaw do pełnej charakterystyki gatunków i odmian ze względu na specyfikę prowadzonych doświadczeń, a także różne warunki uprawy i użytkowania. W związku z tym przeprowadzono specjalną serię doświadczeń w kilku punktach, które miały na celu uzupełnienie dotychczas zebranych informacji. Uzyskane z tych doświadczeń wyniki (rys. 4) potwierdziły poprzednio omówione, świadczące o różnej zdolności gatunków i odmian do wykształcania pędów kwiatowych. W tych doświadczeniach ustalono również całkowitą liczbę pędów kwiatowych na jednostce powierzchni wytwarzanych przez poszczególne gatunki i odmiany traw oraz czasokres i dynamikę pojawiania się tych pędów. Na uwagę zasługuje fakt, że w poszczególnych latach i miejscowościach ta sama odmiana wytwarzała różną liczbę pędów kwiatowych, a przy tym kłoszenie przebiegało w różnych terminach i z innym nasileniem (rys. 4). Należy więc sądzić, że odmienne warunki w latach i miejscowościach, w tym również przebieg pogody wczesną wiosną i jesienią, modyfikowały przebieg i intensywność krzewienia się traw, determinując ilość i stopień heterogeniczności pędów skróconych. Z kolei warunki podczas fazy kłoszenia determinowały liczbę pędów kwiatowych u danej odmiany, a także sam przebieg kłoszenia w czasie.

Z obserwacji i pomiarów wynika, że długotrwałe wyższe temperatury powietrza przy małej ilości opadów wpływają na zmniejszenie ogólnej liczby pędów, jak również pędów generatywnych i przyspieszenie fazy kłoszenia. Niemniej jednak względne różnice w liczbie pędów generatywnych oraz termin rozpoczęcia fazy kłoszenia niezależnie od warunków są cechą gatunkową i odmianową. Najwcześniej (spośród badanych gatunków) kłosiła się kupkówka pospolita, przy czym wcześniejsza o kilka dni odmiana Brudzyńska wytwarzała przeciętnie dwukrotnie więcej pędów niż odmiana późna Baza. Nieco później kłosiły się obydwie odmiany kostrzewy łąkowej (Westa i Skrzyszowicka), poza tym nie stwierdzono większych różnic między odmianami w terminie kłoszenia, aczkolwiek odmiana Skrzyszowicka miała nieco więcej pędów kwiatowych w porównaniu z Westą. Podobnie można scharakteryzować obydwie odmiany tymotki łąkowej: wcześniejszą - Skrzyszowicką i późniejszą - Bartowię. Kłoszenie tych odmian zaczyna się stosunkowo późno i trwa krótko, a maksymalna liczba pędów przypada na ogół w tym samym czasie. Obydwie odmiany zycicy trwałej różniące się wczesnością różniły się także liczbą



* - liczba wykłoszonych pędów kwiatowych na 1 m²

Rys. 4. Intensywność kłoszenia się różnych gatunków i odmian traw

pędów generatywnych; wczesna odmiana Nadmorska wytwarzała dwa, a nawet trzy razy więcej pędów niż Arka.

PODSUMOWANIE

Na podstawie uzyskanych w doświadczeniach wyników, należy stwierdzić, że występuje duże zróżnicowanie gatunków pod względem wczesności i czasu trwania poszczególnych faz rozwojowych, a w szczególności fazy kłoszenia, kwitnienia i dojrzewania nasion.

Badane gatunki różnią się także zdolnością wytwarzania pędów kwiatowych. Zróżnicowanie odmian w obrębie poszczególnych gatunków jest inne i np. odmiany kostrzewy łąkowej i tymotki łąkowej są pod tym względem mało zróżnicowane, natomiast duże zróżnicowanie stwierdzono u odmian kupkówki pospolitej i życicy trwałej.

Warunki uprawy, nawożenia i użytkowania, a także przebieg pogody, wpływają nie tylko na przebieg faz rozwojowych w czasie, lecz również intensywność procesu formowania się pędów kwiatowych, a w konsekwencji na ich liczbę z jednostki powierzchni. Przesunięcie w czasie rozpoczęcia, trwania i zakończenia faz rozwojowych może dochodzić do 15, a nawet 20 dni w zależności od warunków siedliska oraz przebiegu pogody w różnych latach i miejscowościach.

Przedstawione wyniki badań wskazują, że tylko orientacyjnie można określać termin sprzętu plantacji nasiennych w danym roku oraz że należy liczyć się z dużymi wahaniami uzyskiwanych plonów nasion poszczególnych gatunków i odmian w zależności od lat. Właściwości te w dużym stopniu są cechami charakterystycznymi dla gatunku i odmiany, zależą również od wielu czynników siedliskowych, zwłaszcza warunków klimatycznych.

LITERATURA

1. Bloudon F.: Évolution des conceptions sur les exigences pour la floraison des graminées prairiales., Biul. ENSA - Nancy, 7, 2, 101-110, 1965.
2. Gallais H., Bessac J. P.: Influence de la fumure azotée sur la production de semences de dactyle a différents écartements, Fourrage, 29, 32-44, 1967.

3. Gillet M., Bessac J. P.: La production de semences des fétuques. *Fourrage*, 29, 45-62 1967.
4. Gillet M.: Etude de la mise a fleur de quelques graminées fourragères, *Ann. Amélior. Plantes*, 26, 4, 629-637. 1976.
5. Janásek J.: Bewertung einiger Eigenschaften und Merkmale von *Phleum pratense* L., *Proc. XIII Inter. Grassl. Congr. Leipzig*, 1-2, 213-220, 1977.
6. Jewiss O. R.: Tillering in grasses its significance and control. *Journ. Brit. Grassld. Soc.*, 27, 65-82, 1972.
7. Langer R. H. M.: Control of Tillering Bud Growth in the Gramineae., *Proc. XII Inter. Grassl. Congr. Moskow*, s. 178-190, 1974.
8. Lenoble M.: La production de semences de fléole. *Fourrage*, 29, 63-68, 1967.
9. Lewicka E.: Plonowanie odmian podstawowych gatunków traw stosowanych w siewach mieszanych w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym. Praca doktorska - maszynopis. SGGW-AR, 1976.
10. Mansat P., Bessac J. P., Felix L.: Influence de quelques facteurs culturaux sur la production de semences des ray-grass. *Fourrage*, 29, 6-31, 1967.
11. Martyniak J., Małecka M.: Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w latach 1968-1971, cz. IV. Trawy na nasiona, COBORU - Słupia Wielka, 445, 29, 1980.
12. Rutkowska B., Kacperska-Palacz A., Łękańska I.: Niektóre obserwacje nad rozwojem 12 gatunków traw łąkowych w trzecim roku po ich zasiewie. *Zesz. Nauk. SGGW-Rolnictwo*, 6, 93-130, 1962.
13. Rutkowska B., Kacperska-Palacz A., Łękańska I.: Fazy rozwojowe i kształtowanie się pędów u niektórych gatunków traw pastewnych., *Rocz. Nauk Rol.*, F-77-3, 358-374, 1967.
14. Rutkowska B.: Krzewienie się *Dactylis glomerata* i *Lolium perenne* w warunkach intensywnego nawożenia i użytkowania. *Rocz. Nauk Rol.* F-79-2, 23-41, 1976.
15. Tarkowski Cz.: Wzrost i rozwój niektórych gatunków i odmian traw. *Zesz. Probl. Podst. Nauk Rol.*, 55, 55-65, 1965.
16. Żurawlew A., Jewsiejew W.: Produktowność i spozycowanie siemiennych trawostojew owsianicy łąkowej (*Festuca pratensis* Huds.) w nieczernoziemnej zonie. *Proc. XIII Intern. Grassl. Congr., Leipzig*, s. 525-530, 1977.

Б. Рутковска, Е. Левицка, Т. Шигельски, Т. Павляк

СПОСОБНОСТЬ ВИДОВ И СОРТОВ ЗЛАКОВ В ОБРАЗОВАНИИ ЦВЕТОНОСНЫХ ПОБЕГОВ

Р е з ю м е

На основании результатов полученных с шести опытов проведенных в разные периоды в 1962-1978 гг. констатировано что выступает большая дифференциация видов в отношении скороспелости и длительности отдельных фаз развития, а в особенности фазы колошения и созревания семян.

Исследуемые виды отличаются также способностью образования цветоносного побега. Дифференциация видов в пределах отдельных видов разная, и так нпр. сорта овсяницы луговой и тимофеевки луговой в этом отношении мало дифференцированы, большую же дифференциацию обнаружено у сортов ежи сборной и райграса постбищного. Условия возделывания, удобрения и пользования а также погода влияют не только на процесс фаз развития во времени, но также и на интенсивность процесса формирования цветоносного побега, а в результате на их число с единицы поверхности. Срок начала, длительности и окончания фаз развития может, продлиться до 15 а даже и 20 дней в зависимости от условий местообитания, погоды в разных годах и местностях.

B. Rutkowska, E. Lewicka, T. Szczygielski, T. Pawlak

THE CAPACITY OF GRASS VARIETIES AND SPECIES
TO PRODUCE FLORAL SHOOTS

S u m m a r y

On the base the results of six experiments carried in different years it was stated thad the species vary as for as different stages of development are concerned especially phases of earing, blooming and seed ripening.

The examined species vary also in the capacity of floral shoots production. The difference occurs also between the varieties of the same species and instance varieties of *Festuca pratensis* and *Phleum pratense* do not much differentiate but a great difference was observed between the varieties of *Dactylis glomerata* and *Lolium perenne*.

Cultivation, fertilization, usage and weather conditions influence not only the time aspect of all stages of development but also the intensity of floral shooting process and as consequence of this they determine the number of floral shoots on the separate area units.

The shift in time of begining, lasting and ending of all the development stages may reach 15 or even 20 days according to site and weather conditions in different years and places.