

ROMAN ŁYSZCZARZ**ROMUALD DEMBEK**

Zakład Łąkarstwa

Akademia Techniczno-Rolnicza im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy

Wieloletnie badania nad oceną wczesności, plonowania i wartości pokarmowej polskich odmian kupkówki pospolitej

Long-term studies on earliness, yields and nutritional value of Polish common orchard grass varieties

W latach 1992–1998 na glebie mineralnej klasy IVa w Minikowie prowadzono ocenę 15. polskich odmian kupkówki pospolitej. Najwcześniejsza odmiana Amara kłosiła się w zależności od roku o 7 do 12 dni wcześniej od najpóźniejszych (Astera i Antosa), a termin kłoszenia był wyraźnie związany z sumą średniodobowych temperatur powietrza niezbędną do wykłoszenia. Plonowanie, zawartość białka ogólnego i włókna surowego zależały głównie od ilości opadów w latach, natomiast w mniejszym stopniu od samej odmiany. Ze struktury plonu pierwszego pokosu wynika, że odmiany wcześniejsze miały nieco większą ilość pędów generatywnych i mniej liści. Plonowały na ogół nieco lepiej a także zawierały większą ilość białka.

Słowa kluczowe: białko ogółem, kupkówka pospolita, odmiany, plonowanie, wczesność, włókno surowe

Evaluation of 15 Polish varieties of common orchard grass was performed in 1992–1998 at the Minikowo Experimental Station on mineral soils of the IVa class. The earliest variety Amara developed ears by 7 to 12 days earlier than the most late varieties Astera and Antosa, while the earing time was clearly connected with the sum of day average air temperatures necessary for earing. Yields, total protein and crude fibre content depended most of all on annual rainfall, importance of variety was lower. As can be concluded from the first cut yield, earlier varieties had a bit higher content of generative shoots and less leaves. In general, they yielded a bit better and contained more protein.

Key words: cocksfoot, crude protein, crude fibre, earliness, varieties, yielding

WSTĘP

Kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) jest trawą pastewną charakteryzującą się znaczną odpornością na warunki stresowe. Zachowuje ona, a także mieszanki z jej udziałem stosunkowo dużą, w porównaniu z innymi gatunkami stabilność i wierność plonowania oraz odporność na zachwaszczenie (Arnaud i Niqueux, 1981; Borowiecki,

1993; Charles i Lehman, 1989; Głowacka-Kostyra i Bukowiecki, 1997; Falkowski i in., 1979; La graminée fourragère..., 1987; Łyszczarz, 1993; Mosimann, 1993; Rutkowska i Janicka, 1997; Żarski i in., 1997). Jest też gatunkiem o stosunkowo dużej liczbie zarejestrowanych w Polsce odmian (Listy odmian roślin rolniczych, 1980, 1990, 2000, 2001). W 1991 roku, w którym podejmowano badania będące przedmiotem tej pracy, zarejestrowanych było 12 krajowych odmian oraz 3rody: AND 687, AND 787 i AND 887 (Lista odmian roślin rolniczych, 1991). Wszystkie rody zostały w późniejszym okresie przyjęte do Rejestru pod nazwami Astera, Arma i Antosa. W 1991 roku w Polsce zarejestrowane były 4 odmiany z lat 70. (Bara, Baza, Dika, Nera), 5 z lat 80. (Bepro, Amera, Berta, Areda i Rada), 3 odmiany skreślone (Brudzińska, Satra, Nakielska e. Fala) i 3 rody — odmiany zgłoszone do rejestru i przyjęte do badań (Astera, Arma, Antosa).

Celem tej pracy była ocena wczesności, plonowania, struktury plonu I odrostu oraz wybranych elementów składu chemicznego odmian kupkówki w wieloletnim kośnym użytkowaniu.

MATERIAŁ I METODY

Wiosną, 17 kwietnia 1991 roku na glebie brunatnej, klasy IVa, w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Minikowie, wysiano rzędowo w ilości 21 kg na ha w siewie czystym, w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 6 m², 12 odmian (Amera, Dika, Bepro, Rada, Berta, Areda, Satra, Bara, Fala, Bema, Baza, Nera i 3 rody kupkówki pospolitej: AND 687 (od 1993 r. — Astera), AND 787 (od 1993 r. — Arma) i AND 887 (od 1992 r. Antosa — tab. 3). Ilość opadów w roku siewu sprzyjała kiełkowaniu i wzrostowi odmian. Pierwsze wschody odnotowano na przełomie kwietnia i maja, a 16 maja stwierdzono całkowite wyrzędowanie wszystkich odmian. W roku siewu wykonano jedno koszenie odchwaszczające (20 czerwca — bez oznaczania plonu) oraz zebrano 2 odrosty (29 lipca i 20 września), z których uzyskano średnio z odmian 5,3 t s.m. z 1 ha (z wahaniami od 5,1–5,5 t). W roku siewu nie wykazano wyraźniejszych różnic we wschodach, instalacji w siedlisku i plonowaniu.

Od 1992 roku stosowano nawożenie w ilości: 60 kg N·ha⁻¹ pod każdy odrost, 52 kg P i 50 kg K jednorazowo wiosną. Odmiany użytkowano kośnie: pierwszy odrost w pełni kłoszenia odmian, a następne w zależności od ilości opadów w różnych terminach. Liczba odrostów w latach ściśle związana była z ilością i rozkładem opadów: w 1992 roku zebrano tylko jeden odrost, w 1996 — cztery, natomiast w pozostałych pięciu latach po trzy.

W latach 1992–1998 oznaczono wczesność, plony suchej masy, zawartość białka ogólnego i włókna surowego, a w latach 1992–1997 dodatkowo strukturę plonu I odrostu wyodrębniając w nim udział liści i pędów generatywnych.

W celu stwierdzenia istotności różnic pomiędzy odmianami zastosowano analizę wariancji z testem F-Snedecora, a do porównania średnich obiektowych użyto testu Tukeya.

WARUNKI POGODOWE

Potrzeby wodne traw w okresie wegetacji wynoszą w zależności od sposobu użytkowania i przebiegu temperatury około 425–500 mm (Grabarczyk, 1983). Średnio w kwietniu potrzeba 50, w maju — 70, w czerwcu — 85, w lipcu — 100, w sierpniu — 80, a we wrześniu 60 mm. Największe niedobory opadów stwierdzono w pierwszym roku użytkowania. Od kwietnia do września 1992 roku spadło zaledwie 144 mm deszczu (tab. 1). Opady poniżej 300 mm w tym okresie zarejestrowano jeszcze w 1994 roku. Opady zbliżone lub nieco większe od średnich wieloletnich, które w tym okresie wynoszą 324 mm (Żarski i Dudek, 1999), ale także nie pokrywające zapotrzebowania runi trawiastej, odnotowano w latach 1993, 1995 i 1997. Dwukrotnie, to znaczy w latach 1996 i 1998 przekraczały one 400 mm. Ze szczegółowej analizy opadów w sezonach wegetacyjnych wynika, że miały one różny rozkład. W kwietniu np. odnotowano opady od 6 do 35 mm, w maju od 39 do 75, a np. w lipcu od 4 do 128 mm. Wynika z tego, że w kwietniu były one zawsze w niedoborze, a np. ich ilość w maju 1996 i 1997 roku pokrywała potrzeby roślin. W kolejnych miesiącach odnotowano również zasadnicze różnice w ich ilości, np. w czerwcu spadło od 21 do 111, a w lipcu od 4 do 128 mm deszczu (tab. 1). Niskim opadom towarzyszyły na ogół wysokie temperatury powietrza (tab. 1). Duża ilość opadów może, przy ich burzowym charakterze, nie pokrywać potrzeb wodnych traw. Tak było np. w lipcu 1996 roku, kiedy to odnotowano 4 dni z opadami od 18,8 do 37,1 mm. Opady o takim natężeniu wykorzystywane są w znacznie mniejszym stopniu od opadów umiarkowanych. Zdecydowanie bardziej sprzyjające wzrostowi traw, opady odnotowano w sierpniu 1997 roku, kiedy to 127 mm deszczu spadło w ciągu 15 dni.

Tabela 1

		Warunki pogodowe w latach 1992–1998 Weather conditions in years 1992–1998						
Miesiąc Month	Rok Year	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
		średnia temperatura (°C) average temperature (°C)						
Kwiecień — April		7,3	8,8	8,9	7,8	8,2	5,2	9,3
Maj — May		13,6	16,0	10,9	12,9	13,5	12,2	13,7
Czerwiec — June		18,5	15,1	15,5	16,3	15,7	16,8	16,6
Lipiec — July		19,7	16,1	22,0	20,4	16,2	18,1	16,8
Sierpień — August		20,1	15,7	18,7	18,7	18,4	19,9	15,8
Wrzesień — September		13,1	11,3	14,0	12,8	10,3	13,3	13,3
Średnia IV–X Mean IV–X		15,4	13,8	15,0	14,8	13,7	14,3	14,3
Miesiąc Month		opady precipitation (mm)						
Kwiecień — April		15	6	23	35	17	32	34
Maj — May		40	54	58	39	73	75	48
Czerwiec — June		21	68	34	111	29	56	85
Lipiec — July		26	98	7	4	118	128	100
Sierpień — August		15	40	39	52	127	26	79
Wrzesień — September		27	92	73	98	40	26	99
Suma IV–I X Sum IV–I X		144	358	234	339	404	343	445

WYNIKI

Wczesność odmian i terminy zbioru pierwszego odrostu

Różnice w kłoszeniu pomiędzy najwcześniejszą, a najpóźniejszą odmianą wynosiły w zależności od roku 7–12 dni (tab. 2).

Tabela 2

Terminy kłoszenia (= zbioru) odmian kupkówki pospolitej w latach 1992–1998
Earing dates of the cocksfoot varieties in the period of 1992–1998

Rok Years	Data zbioru I odrostu Date of first cut	Różnica we wczesności (dni) Difference in earliness (days)	Suma opadów od 1.04 do dnia zbioru (mm) Precipitation from 1.04 to cut day (mm)	Suma temperatur od 1.04 do dnia zbioru (°C) Sum of temperatures from 1.04 to cut day (°C)	Średniodobowa temperatura (°C) miesiąca Average temperature (°C) of month	
					kwiecień April	maj May
1992	20.05-27.05	7	24,3-25,8	444-562	7,3	13,6
1993	13.05-25.05	12	25,1-25,1	479-642	8,8	16,0
1994	19.05-31.05	12	57,0-61,3	473-599	8,9	10,9
1995	25.05-02.06	9	73,9-73,9	491-651	7,8	12,9
1996	25.05-06.06	12	84,9-85,6	485-622	8,2	13,5
1997	19.05-31.05	12	64,6-107,1	378-493	5,2	12,2
1998	12.05-21.05	9	64,0-64,0	453-563	9,3	13,7

Przy 7-dniowej różnicy wyodrębniono tylko grupę odmian nieco wcześniejszych i późniejszych, natomiast przy 12-dniowej odmiany wcześniejsze, średnio wczesne i późniejsze. Odmiany wcześniejsze to Amera, Bepro i Dika, przy czym najwcześniej z nich w każdym roku kłosiła się Amera, a różnice między nimi wynosiły w latach 2–4 dni. Po nich wykłaskała się największa grupa odmian: Berta, Areda, Bara, Fala, Bema, Nera i Rada. Różnice pomiędzy nimi były również na ogół 2–4 dniowe. Nieco później wykłaskały się Arma, Baza i Satra, natomiast w każdym roku najpóźniejszymi były Astera i Antosa. We wszystkich latach odmiany zachowały w zasadzie tę samą kolejność kłoszenia. Kalendarzowo przypadało to jednak w różnych terminach — najwcześniej w 1992 i 1998 roku, a najpóźniej 1995 i 1996 roku. Najmniejsze 7-dniowe różnice odnotowano w 1992 roku, kiedy to okres narastania pierwszego odrostu charakteryzował się chłodniejszym kwietniem i cieplejszym majem oraz niewielką ilością opadów. Znacznie cieplejszy kwiecień i maj oraz większe majowe opady w 1993 roku spowodowały 7-dniowe przyspieszenie kłoszenia najwcześniejszej odmiany w porównaniu z rokiem poprzednim. W tych warunkach wydłużyła się do 12 dni różnica w kłoszeniu wszystkich odmian. Wydłużeniu różnic w terminach kłoszenia odmian sprzyjał również chłodny maj 1994 roku, a także większa ilość opadów w 1996 i 1997 roku. Z prezentowanych badań wynika, że różnice w terminach kłoszenia polskich odmian kupkówki zarejestrowanych do 1991 roku są, jak to wynika z pracy Prończuka i Prończuk (1981), bardzo podobne w porównaniu z odmianami i rodami tego gatunku z lat 70. W pracy podjęto również próbę oceny wpływu temperatury powietrza na termin kłoszenia. Rutkowska i Kamiński (1988) wskazywali, bowiem na wyraźny związek pomiędzy tymi parametrami. W badaniach własnych wykazano taką zależność niemalże w każdym roku. Wykazano ponadto, że sumy średniodobowych temperatur powietrza liczone od 1 kwietnia

do pełni kłoszenia w kolejnych latach były do siebie zbliżone. Sumy te u najwcześniejszych odmian kupkówki wynosiły od około 450 do 480, a u najpóźniejszych od około 560 do 650°C. Jedynie w 1997 roku charakteryzującym się bardzo chłodną wiosną były one przeciętnie o około 100°C niższe w porównaniu z pozostałymi latami. Tak liczone sumy mogłyby stanowić uniwersalny „temperaturowy wskaźnik wczesności odmian”, którym można by porównywać odmian u wszystkich zarejestrowanych gatunków traw pastewnych.

Plonowanie odmian, struktura plonu w I odroście i zawartość białka i włókna

W 7-letnim okresie z pierwszego odrostu uzyskano 45,6 dt s.m. z ha (średnia z odmian i lat — tab. 3). Jedyną odmianą przewyższającą plonowaniem, w stopniu udowodnionym statystycznie wszystkie pozostałe była Fala (54,1 dt·ha⁻¹). Pozostałe plonowały na poziomie 41,5 (Rada) — 48,8 (Bara) dt z ha. Do grupy najlepiej plonujących należały wczesne: Amera, Bepro i Dika, średnio wczesne Areda i Bara. Wykazano tendencję, aczkolwiek nie udowodnioną statystycznie, niższego plonowania odmian późniejszych, takich jak Satra, Arma, Astera i Antosa.

Tabela 3

Plonowanie odmian kupkówki pospolitej w pierwszym odroście (dt s.m.·ha⁻¹) Yields the cocksfoot varieties in first cut (dt DM·ha⁻¹)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	58,5	43,0	51,8	60,8	30,0	31,2	48,9	46,3
Bepro	62,0	47,0	44,0	60,0	31,3	33,5	41,2	45,6
Dika	61,3	51,2	50,0	61,8	35,4	29,3	42,6	47,4
Fala	56,0	49,5	66,3	60,5	48,2	46,5	51,6	54,1
Bema	41,0	42,8	47,3	53,3	33,3	35,0	40,9	41,9
Arede	58,0	47,0	42,3	68,0	33,9	44,2	37,4	47,3
Rada	40,3	47,0	43,5	54,8	28,9	40,3	35,8	41,5
Berta	42,2	39,5	57,0	64,3	37,5	36,8	35,0	44,6
Bara	55,8	62,2	53,5	54,0	33,8	41,6	40,8	48,8
Nera	52,0	43,8	60,8	56,0	29,0	36,0	43,9	45,9
Baza	58,0	35,3	43,0	54,3	32,1	39,1	38,7	42,9
Satra	54,0	40,8	52,0	51,3	33,9	43,0	36,1	44,4
Arma	62,0	48,3	35,3	49,8	36,9	40,1	31,5	43,4
Astera	44,8	48,5	46,0	64,8	32,0	37,1	42,0	45,0
Antosa	47,5	38,8	53,0	61,3	34,3	43,2	32,9	44,4
Średnio Mean	52,9	45,6	49,7	58,3	34,0	38,5	40,0	45,6
NIR = 0,05								
LSD = 0,05	9,48	9,62	6,30	4,53	6,31	8,81	9,75	5,69

Ze szczegółowej analizy wynika, że plonowanie w latach różniło się zdecydowanie. Najwyższe plony w pierwszym odroście uzyskano w czwartym roku pełnego użytkowania (1995 r. — średnio z odmian 58,3 dt s.m. z ha), a najniższe w roku następnym tylko 38,5 dt s.m. z ha (tab. 3). Fakt ten stosunkowo trudno wytłumaczyć. Mogły na to wpływać nieco gorsze warunki pogodowe (suchy kwiecień 1996 r.), a także tzw. "lata głodowe" obserwowane na łąkach w kilka lat po zasiewie. Podobne zjawisko zaobserwowano

w kolejnych latach, w których przy znacznie większych opadach w okresie narastania I odrostu plony były mniejsze niż w latach 1993–1995.

Średnio w całym okresie badań, w strukturze plonu pierwszego pokosu pędy generatywne stanowiły 65,6% suchej masy (tab. 4). Najwięcej miały ich odmiany wczesne (Amera, Bepro i Dika) i średnio wczesne (Fala, Rada i Berta), natomiast wyraźnie mniej odmiany późniejsze (Baza i Astera). Najwięcej pędów generatywnych odnotowano w latach o najwyższym plonowaniu (1995 i 1992). Najmniej było ich w 1993 roku w warunkach znacznych kwietniowych niedoborów opadów i wysokich majowych temperatur. Zwłaszcza u odmian późnych Arma i Astera było ich około dwukrotnie mniej w porównaniu z odmianami wcześniejszymi. Świadczyć to może o wyraźnym spowolnieniu i wstrzymaniu kłoszenia w takich warunkach. Z badań Rutkowskiej i wsp. (1983) wynika, że długotrwałe wyższe temperatury powietrza przy małej ilości opadów wpływają na zmniejszenie ogólnej liczby pędów jak również pędów generatywnych i przyspieszenie fazy kłoszenia. W badaniach tych autorów odnotowano u odmiany wcześniejszej (Brudzińska) około dwukrotnie więcej pędów niż wytworzyła ich późna odmiana Baza.

Tabela 4

Udział pędów generatywnych w plonie I odrostu (% s.m.)
Participation of generative shoots in the first cut yield (% d.m.)

Odmiana Cultivar	Lata Years						średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
Amera	79	72	68	79	65	85	74,7
Bepro	69	79	69	83	50	87	72,7
Dika	68	74	63	68	87	82	73,5
Fala	82	74	66	72	57	86	72,9
Bema	75	71	68	79	47	67	67,8
Areda	71	52	63	58	55	79	63,1
Rada	72	44	72	79	84	84	72,4
Berta	85	70	65	83	45	89	72,7
Bara	64	38	63	59	56	72	58,7
Nera	73	57	43	73	62	48	59,3
Baza	36	56	74	70	52	25	52,2
Satra	72	54	66	65	65	41	60,4
Arma	67	39	50	68	87	66	62,8
Astera	54	36	54	63	84	46	56,1
Antosa	83	60	51	70	68	56	64,5
Średnio Mean	69,9	58,4	62,3	71,3	64,3	67,4	65,6

Liście (łącznie z pędów generatywnych i wegetatywnych) stanowiły, średnio 42% masy plonu pierwszego odrostu (tab. 5). Stwierdzono, że odmiany wcześniejsze miały ich na ogół o kilka jednostek procentowych mniej w porównaniu z odmianami późniejszymi. Na przykład najwcześniejsza Amera miała ich mniej, nawet o 12,9% w porównaniu z najpóźniejszą Asterą. Najwięcej liści było w 1996 roku przy znacznej ilości opadów oraz umiarkowanych temperaturach powietrza w maju. W 1995 roku, przy podobnych temperaturach lecz przy znacznie mniejszej ilości deszczu w maju było ich zdecydowanie

mniej. Różnice w ilości liści można częściowo tłumaczyć przebiegiem warunków pogodowych w latach poprzedzających. W 1994 roku odnotowano zaledwie 234 mm opadów, a w I odroście 1995 roku dominowały pędy generatywne (tab. 4). Są one na ogół mniej ulistnione. Poza tym stwierdzono, że na pędach generatywnych dolne, najstarsze liście szybko obumierały, zasychały i wykruszały się w trakcie zbioru. Dużą ilość pędów generatywnych w 1995 po suchym 1994 roku można tłumaczyć reakcją obronną gatunku przed warunkami stresowymi. W takich warunkach dla zabezpieczenia ciągłości życiowej trawy tworzą więcej kwiatostanów i dążą do wytworzenia nasion. W 1995 roku zarejestrowano opady większe o 105 mm i efektem tego mogła być mniejsza ilość pędów generatywnych i większa ilość liści w plonie pierwszego odrostu 1996 roku. Z analizy tej wynika zatem, że o strukturze plonu pierwszego odrostu w znacznym stopniu decydowały warunki pogodowe w latach poprzedzających.

Tabela 5

Udział liści w plonie pierwszego odrostu (% s.m.)
Participation of leaves in the first cut yield (% DM)

Odmiana Cultivar	Lata Years						średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
Amera	35	31	35	35	59	38	38,6
Bepro	36	40	39	31	42	35	37,1
Dika	36	35	35	39	66	51	43,7
Fala	40	41	34	37	51	37	40,0
Bema	39	35	35	28	47	35	36,5
Arede	37	46	47	44	45	35	42,4
Rada	42	46	36	31	62	29	41,1
Berta	29	39	49	30	41	33	36,8
Bara	39	49	40	41	56	41	44,2
Nera	35	44	39	34	76	42	45,0
Baza	59	38	32	39	47	61	39,4
Satra	34	42	36	44	61	52	44,8
Arma	38	51	51	36	64	52	48,7
Astera	44	61	50	44	64	46	51,5
Antosa	41	33	41	45	49	38	41,1
Średnio Mean	38,9	42,0	39,9	34,6	55,3	41,5	42,0

Zawartość białka ogółem w pierwszym pokosie (średnio dla badanych odmian) wynosiła 125 g w kg s.m. (tab. 6). Największą jego ilość stwierdzono u odmian Amera (138), Dika (133), Berta (131) oraz Rada i Arma (po 130). Zaobserwowano tendencję do nieco większej koncentracji tego składnika u odmian wcześniejszych. Nie była ona jednak tak wyraźna jak przedstawił to Pawlak (1992). Zawartość białka w I odroście była zróżnicowana w latach i wynosiła w tej samej fazie rozwojowej od 100 (1994) do 160 g w kg s.m. (1997). Zdecydowanie mniej białka zawierała kupkówka w pierwszych latach (1992-1995) w porównaniu z kolejnymi (1996-1998). Na koncentrację tego składnika mogły mieć wpływ warunki pogodowe w okresie narastania I odrostu. Przede wszystkim w pierwszych latach stwierdzono na ogół mniej opadów (tab. 2). Najniższy poziom białka

w 1994 roku mógł być związany z chłodnym majem, najwyższy w 1997 roku z korzystnymi warunkami opadowymi i termicznymi w kwietniu i w maju (tab. 2). Nie wykazano w zasadzie żadnych, a tym bardziej negatywnych związków pomiędzy ilością pędów generatywnych, a koncentracją białka. Najwięcej białka było bowiem w 1997 roku, w którym odnotowano znaczny udział pędów generatywnych (tab. 4 i 6) oraz średni udział liści (tab. 5). Najmniejszy, w porównaniu z innymi latami udział pędów generatywnych w 1993 roku, nie sprzyjał wcale większej zawartości białka. Można zatem postawić tezę, że o koncentracji białka ogółem w większym stopniu decydowały warunki pogodowe oraz wczesność niż struktura plonu. Nie należy jednak zapominać o tym, że udział liści w ogólnej masie pędów w dużej mierze decyduje o wartości pokarmowej całego plonu (Mikołajczak, 1981).

Tabela 6

Zawartość białka ogółem w I pokosie ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.)
Concentration of crude protein in the first cut ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	116	148	118	89	176	173	143	138
Bepro	109	115	98	97	140	165	159	126
Dika	109	157	95	81	142	192	157	133
Fala	125	114	101	100	159	145	127	124
Bema	104	112	101	94	127	123	139	114
Arede	97	137	95	108	109	155	162	123
Rada	105	109	124	160	129	170	111	130
Berta	105	116	106	102	129	196	161	131
Bara	101	114	116	132	125	137	111	119
Nera	104	116	82	115	128	173	121	120
Baza	103	114	111	102	122	145	149	121
Satra	94	128	81	107	126	160	128	118
Arma	105	139	105	143	135	145	139	130
Astera	115	108	72	122	145	167	115	121
Antosa	120	124	101	87	138	148	153	124
Średnio Mean	108	123	100	109	135	160	138	125

Najwyższą koncentrację włókna w całym okresie badań odnotowano w 1992 roku. Wykazano, że więcej deszczu korzystnie wpływało na mniejsze jego gromadzenie. Najmniej włókna było w 1997 roku, przy największej ilości białka (tab. 6 i 7) oraz najchłodniejszym kwietniu (tab. 2). Z analizy zawartości białka i włókna w I odroście wynika, że w latach charakteryzujących się znacznymi niedoborami opadów nie można czekać ze zbiorem odmian kupkówki do pełni kłoszenia. Odrost charakteryzuje się wtedy zbyt niską zawartością białka oraz wysoką włókna, a strawność masy organicznej (SMO) traw obliczona „podręcznym” wzorem Pawlaka (1990) kształtuje się poniżej 67%. Tak szacowany poziom strawności jest niezadowalający, ponieważ odnosi się np. do paszy zawierającej 10% białka i 30% włókna. Takie lub podobne wartości często uzyskiwano w prezentowanych badaniach. Przy tych samych zawartościach białka i włókna strawność

masy organicznej obliczona wzorem Axellssona (Pawlak, 1990) jest znacznie niższa i wynosi zaledwie 58,6%.

Tabela 7

Zawartość włókna w I pokosie ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m)
Concentration of crude fibre ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in the first cut

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	354	322	296	317	257	266	284	299
Bepro	347	331	293	315	284	270	280	303
Dika	347	327	327	342	301	272	265	312
Fala	352	324	325	328	295	249	273	307
Bema	367	331	319	337	300	218	278	307
Areda	342	312	291	342	293	240	255	296
Rada	349	318	281	311	278	235	296	295
Berta	341	328	299	341	303	231	279	303
Bara	341	319	311	310	279	229	296	298
Nera	354	327	307	311	264	236	269	295
Baza	346	334	316	342	296	249	298	311
Satra	342	330	307	329	291	246	285	304
Arma	367	332	286	319	303	242	275	303
Astera	349	337	295	333	280	237	285	302
Antosa	350	336	291	358	298	252	269	308
Średnio Mean	350	327	303	329	288	245	279	303

Plony roczne i średnia roczna zawartość białka i włókna

Średnie plony z całego okresu, niezależnie od roku i odmiany wynosiły 90,1 dt s.m. z wahaniami od 85,1 (Bema) do 96,0 (e. Fala — Nakielska) dt s.m. z 1 ha (tab. 8). Najwyższe plony u tej ostatniej odmiany odnotowali również Kozłowski i Swędrzyński (1997). Do najwyższej plonujących należały ponadto Bara, Nera, Dika, Bepro i Astera. W zasadzie w tej samej grupie, biorąc pod uwagę statystyczne udowodnione różnice, plonowało jeszcze kilka odmian (Areda, Arma, Amera). Również Rutkowska i Janicka (1997) oraz Kozłowski i Swędrzyński (1997) stwierdzili, że większość badanych przez nich odmian plonowała na zbliżonym poziomie. Do grupy odmian plonujących najsłabiej należały Bema, Baza, Satra i Rada. Najlepsza z tej grupy Rada (86,9 dt) plonowała na istotnie niższym poziomie od odmiany Bara (94,3 dt) i odmian wyżej plonujących. Niestety z grupy lepiej plonujących odmian zostało już kilka skreślonych m.in. Dika, Fala, Nera i Arma (Lista odmian roślin rolniczych, 2001).

Najniższe, średnio z odmian, plony uzyskano w 1992 roku, kiedy zebrano tylko jeden odrost. Natomiast najwyższe w 1993 oraz w 1997 i 1995 roku, a więc w latach o bardzo podobnej ilości opadów, z których znaczna część spadła w miesiącach letnich i pod koniec sezonu wegetacyjnego (tab. 1 i 8). Wynika z tego, że rozkład plonowania i poziom plonów w latach ściśle związany był z rozkładem opadów. Dużą zmienność plonowania odmian zależną od warunków pogodowych wykazał m.in. Domański (1997).

Tabela 8

Roczne plony kupkówki pospolitej w latach 1992–1998 (dt s.m.·ha⁻¹)
Annual yields of cocksfoot in the years 1992–1998 (dt DM·ha⁻¹)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	58,5	121,2	94,2	99,0	85,0	95,4	79,8	90,4
Bepro	62,0	132,2	82,7	100,5	91,3	102,9	77,6	92,7
Dika	61,3	138,0	88,5	108,0	81,4	96,2	77,7	93,0
Fala	56,0	135,5	98,2	96,5	96,2	107,3	82,6	96,0
Bema	41,0	119,0	82,7	93,0	91,3	95,4	73,2	85,1
Areda	58,0	138,2	71,0	114,2	86,9	108,3	69,3	92,3
Rada	40,3	129,9	84,7	99,5	82,9	106,2	64,7	86,9
Berta	42,2	121,2	86,4	100,7	93,5	96,9	63,3	86,3
Bara	55,8	150,2	82,7	102,9	87,8	108,2	72,3	94,3
Nera	52,0	137,2	105,0	102,9	74,0	100,1	77,4	92,7
Baza	58,0	123,2	74,7	92,2	87,1	98,7	70,2	86,3
Satra	54,0	119,2	87,0	93,5	80,9	101,4	63,9	85,7
Arma	62,0	133,5	72,2	95,4	97,9	111,8	64,3	91,0
Astera	44,8	140,2	94,9	108,5	82,0	100,5	74,2	92,2
Antosa	47,5	120,0	81,5	99,2	81,3	105,6	67,2	86,0
Średnio Mean	52,9	130,6	85,8	100,4	86,6	102,3	71,8	90,1
NIR = 0,05	9,48	12,96	4,32	2,76	7,60	6,97	7,49	7,23
LSD= 0,05								

Średnia ważona zawartość białka ogółem z odmian i z lat w plonach całorocznych była zbliżona do jego średniej zawartości w I pokosie (tab. 6 i 9). Nie znaczy to jednak, że w każdym roku stwierdzono podobne wartości. Tyle samo białka odnotowano w 1992 (zebrano jeden odrost) i 1993 roku, przy najwyższym plonie suchej masy. W trzech kolejnych latach średnia roczna koncentracja białka była wyższa w porównaniu z jego ilością w pierwszym odroście. Zatem kolejne odrosty zawierały więcej białka niż odrost pierwszy. Odmienne zjawisko odnotowano w 1997 i 1998 roku, kiedy to pierwszy pokos charakteryzował się zdecydowanie wyższą ilością białka. Chłodny kwiecień i umiarkowany maj 1997 roku (tab. 1) sprzyjał jego gromadzeniu w pierwszym odroście, natomiast znaczne opady w lipcu, a także wysokie temperatury w lipcu i sierpniu na proces ten oddziaływały negatywnie. Również w 1998 r. niższa koncentracja białka w dalszych zbiorach wynikać mogła z dosyć dużej ilości opadów po zbiorze I odrostu.

Plony białka ogółem — średnio ze wszystkich odmian — wynosiły 1144 kg z 1 ha. Aż 10 z nich plonowało na poziomie 1100–1200 kg (tab. 10). Najwyższe plony zebrano ze średnio wczesnej odmiany Fala (1273 kg) i późnej Arma (1231 kg), najniższe natomiast z odmiany Bema (1049 kg — tab. 9). Najniższe plony białka odmiany Bema wynikały z wyraźnie niższego jej plonowania w pierwszych latach badań (tab. 4). Niewielkie zróżnicowanie pomiędzy większością odmian w wielu analizowanych cechach potwierdzają wcześniejsze badania Domańskiego (1994), który w syntetycznej ocenie odmian kupkówki pospolitej przy pomocy wskaźnika wartości gospodarczej odmiany (WGO) dla wielu z nich uzyskał bardzo zbliżone wartości. Również Kozłowski i Swędrzyński (1997) wyrazili opinię, że różnice w plonowaniu odmian tego gatunku nie były wysokie

i wynosiły 9–18% plonu rocznego. Zdecydowanie większe różnice w plonach białka odnotowano w poszczególnych latach od 568 (1992 r.) do 1620 kg białka ogółem w (1993 r.).

Tabela 9

Średnia ważona zawartość białka ogółem (g·kg⁻¹ s.m.)
Weighted means for concentration of crude protein (g·kg⁻¹ D.M.)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	116	133	120	116	169	144	121	131
Bepro	109	123	107	117	157	131	126	124
Dika	109	132	114	106	154	137	126	125
Fala	125	130	117	122	166	141	124	132
Bema	104	122	106	121	158	122	121	122
Areda	97	133	104	116	137	127	130	121
Rada	105	117	120	156	152	134	107	127
Berta	105	120	110	118	155	147	135	127
Bara	101	116	120	133	147	121	106	121
Nera	104	116	104	128	150	127	111	120
Baza	103	125	118	119	150	136	131	125
Satra	94	132	108	120	149	140	117	123
Arma	105	125	134	150	157	138	127	134
Astera	115	113	94	145	167	146	107	127
Antosa	120	124	103	113	161	140	134	128
Średnio Mean	108	124	112	125	155	135	122	126

Ze średniej ważonej zawartości włókna surowego wynika, że odmiany kupkówki cechowała duża jego zawartość nie tylko w I odroście (tab. 11). W pierwszych 4 latach badań wyraźnie przekraczała ona 300, a w ostatnich trzech była niższa od 280 g w kg s.m. W oparciu o uzyskane wyniki podjęto również próbę poszukania zależności interakcyjnych (korelacji) pomiędzy warunkami pogodowymi a plonowaniem i składem chemicznym. Nie uzyskano jednak statystycznie udowodnionych związków pomiędzy tymi parametrami. Mogło to być spowodowane opisaną powyżej różną reakcją odmian na podobne warunki w kolejnych latach.

Podsumowując wyniki badań stwierdzono, że w trakcie ich realizacji, a także później (w 2001 r.) zostało z Rejestru Odmian Roślin Rolniczych skreślonych kilka interesujących dla praktyki rolniczej odmian. Dotyczy to przede wszystkim najlepiej plonującej średnio wczesnej odmiany Fala, oraz późniejszych odmian Satra, Baza i Arma. Skreślenie, szczególnie odmian późniejszych jest mało zrozumiałe, gdyż jednym z wiodących kierunków w hodowli kupkówki jest poszukiwanie odmian późnych, charakteryzujących się, na co zwracają uwagę Mosimann i Charles (1996), mniejszą agresywnością w stosunku do współkomponentów w mieszankach siewnych.

Tabela 10

Plony białka ogółem (kg·ha⁻¹)
Yields of crude protein (kg·ha⁻¹)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	680	1625	1127	1146	1436	1371	969	1194
Bepro	676	1632	882	1178	1437	1351	981	1163
Dika	669	1829	1006	1147	1251	1285	981	1167
Fala	702	1756	1145	1176	1599	1508	1027	1273
Bema	428	1386	877	1124	1446	1193	886	1049
Areda	564	1890	739	1327	1194	1371	903	1141
Rada	425	1520	1013	1536	1258	1426	695	1125
Berta	443	1460	946	1188	1448	1430	856	1110
Bara	561	1747	996	1369	1289	1338	765	1152
Nera	539	1600	1097	1314	1107	1270	864	1113
Baza	597	1537	882	1100	1263	1343	918	1091
Satra	507	1585	939	1123	1206	1417	749	1075
Arma	649	1666	966	1438	1533	1546	818	1231
Astera	514	1592	894	1571	1371	1472	797	1173
Antosa	572	1482	839	1163	1312	1475	901	1106
Średnio Mean	568	1620	957	1260	1343	1386	874	1144

Tabela 11

Średnia ważona zawartość włókna surowego (g·kg⁻¹ s.m.)
Weighted mean for concentration of crude fibre (g·kg⁻¹ s.m.)

Odmiana Cultivar	Lata Years							średnio mean
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Amera	354	320	307	305	255	270	284	299
Bepro	347	319	317	303	276	272	282	302
Dika	347	311	327	319	279	264	271	302
Fala	352	314	331	311	277	261	271	303
Bema	367	317	330	326	291	255	284	310
Areda	342	312	313	325	281	257	269	300
Rada	349	310	309	309	270	257	289	299
Berta	341	315	312	326	289	255	277	302
Bara	341	314	326	309	272	258	287	301
Nera	354	324	319	302	266	263	272	300
Baza	346	317	326	323	290	266	290	308
Satra	342	313	317	310	270	258	284	299
Arma	367	320	317	313	288	263	278	307
Astera	349	322	312	319	273	265	285	304
Antosa	350	318	312	332	286	266	278	306
Średnio Mean	350	316	318	316	277	262	280	303

WNIOSKI

1. Wszystkie polskie odmiany kupkówki pospolitej w warunkach znacznych niedoborów opadów w rejonie Kujaw na glebie mineralnej klasy IV zapewniały w miarę stabilne plonowanie i wartościową jakościowo paszę. Z analizy zawartości białka i włókna w I odroście wynika, że w latach charakteryzujących się znacznymi niedoborami opadów nie można jednak ze zbiorem odmian kupkówki czekać do pełni kłoszenia.
2. Różnice w kłoszeniu pomiędzy najwcześniejszą a najpóźniejszą odmianą wynosiły w zależności od roku od 7 do 12 dni. Wyraźnie wcześniej kłosiły się Amera, Bepro i Dika. Grupę później kłoszących się tworzyły Baza, Satra, Arma, Astera i Antosa. We wszystkich latach odmiany zachowały w zasadzie tę samą kolejność kłoszenia, a liczone od 1 kwietnia sumy średniodobowych temperatur powietrza niezbędne do kłoszenia wynosiły od 450 u odmian wczesnych do około 600°C u najpóźniejszych.
3. Plonowanie, struktura plonu odmian oraz skład chemiczny w pierwszym odroście a także w bilansie rocznym najsilniej związane były z opadami i warunkami termicznymi. Wpływ samej odmiany na te cechy był już zdecydowanie mniejszy. Od czwartego roku badań wykazano wyraźny wpływ starzenia się zasiewu na plonowanie odmian. W podobnych a nawet korzystniejszych warunkach pogodowych, w porównaniu z latami wcześniejszymi, uzyskiwano niższe plony suchej masy.
4. Grupa odmian wcześniejszych charakteryzowała się w pierwszym odroście nieco większą ilością pędów generatywnych, mniejszą liści oraz wyższą białką ogółem w porównaniu z odmianami późniejszymi. Można zatem postawić tezę, że o koncentracji białka ogółem w większym stopniu decydowała wczesność odmian niż struktura plonu.
5. Największe plony w pierwszym odroście i całkowite uzyskano z odmiany Fala. Charakteryzowała się ona średnio w I odroście przeciętną zawartością białka i włókna, natomiast wykazano u niej jedną z najwyższych koncentracji białka ze wszystkich zbiorów w całym okresie. Niestety odmiana ta została skreślona z Rejestru odmian w 1991 roku.

LITERATURA

- Arnaud R., Niqueux M. 1981. Bilan de quinze années d'experimentation sur les espèces et variétés fourragères en altitude dans le Massif Central (Laqueille et Bourg-Lastic). *Fourrages*, 87: 3 — 52.
- Charles J. P., Lehman J. 1989. Intérêt des mélanges de graminées et légumineuses pour la production fourragère. *Fourrages*, 119: 311 — 320.
- Borowiecki J. 1993. Utilisation des légumineuses pour une production fourragère extensive en Pologne. *Fourrages* 134: 165 — 169.
- Domański P. 1994. Skuteczność metod badania i oceny wartości gospodarczej odmian traw w Europie. *Genet. Pol.* 35A: 165 — 171.
- Domański P. 1997. Osiągnięcia krajowej hodowli wieloletnich roślin pastewnych straconym czynnikiem intensyfikacji produkcji pasz. *Biuletyn Oceny Odmian*, z. 29: 47 — 52.
- Głowacka-Kostyra K., Bukowiecki F. K. 1997. Fenologiczne, ilościowe i jakościowe cechy mieszanek łąkowych w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem. *Mat. Sem. 38. z sesji nt. Kierunki badań nad nawożeniem i użytkowaniem łąk i pastwisk. IMUZ Falenty*: 113 — 119.

- Grabarczyk S. 1983. Ulepszanie i zagospodarowanie siedliska rolniczego. W: Podstawy agrotechniki. W. Niewiadomski (red.). PWRi L, Warszawa, 3: 79 — 129.
- Kozłowski S., Swędrzyński A. 1997. Żywotność odmian hodowlanych kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata* L.). Biuletyn Oceny Odmian, z. 28: 103 — 112.
- La graminée fourragère qui résiste bien á la sécheresse: le dactyle. 1987. G.N.I.S. Document 73.3: 8 ss.
- Lista Odmian Roślin Rolniczych. 1990, 1992, 1999, 2000, 2001. COBORU, Słupia Wielka.
- Łyszczarz R. 1993. Rolnicza ocena wybranych gatunków i odmian traw w zróżnicowanych warunkach siedliskowych pradoliny środkowej Wisły. Akademia Techniczno-Rolnicza. Rozprawy, 60: 66 ss.
- Mikołajczak Z. 1981. Wpływ fazy rozwojowej i poziomu nawożenia na zawartość włókna surowego i tkanek niestrawnych w trawach. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. z. 241: 81 — 95.
- Mosimann E. 1993. Place des légumineuses dans les mélanges fourragers en Suisse. Fourrages 134: 159 — 164.
- Mosimann E., Charles J. P. 1996. Conception des melanges fouragers en Suisse. Fourrages 145: 17 — 31.
- Pawlak T. 1990. Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych na podstawie oceny (analiz) jakości substancji organicznej i mineralnej. Wartość żywieniowa pasz z użytków zielonych w świetle wyników badań krajowych w ostatnim czterdziestoleciu. Komitet Uprawy Roślin PAN Sekcja Łąkarstwa: 8 — 65.
- Pawlak T. 1992. Zmiana wartości paszowej traw w zależności od przebiegu fazy kłoszenia. Wiad. IMUZ T.XVII, z. 2, 233 — 253.
- Rutkowska B., Lewicka E., Szczygielski T., Pawlak T. 1983. Zdolność gatunków i odmian traw do wykształcania pędów kwiatowych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. z. 282: 53 — 66.
- Rutkowska B., Kamiński J. 1988. Fazy rozwojowe gatunków i odmian traw w zależności od terminu pierwszego pokosu oraz warunków siedliskowych. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. z. 366: 53 — 60.
- Rutkowska B., Janicka M. 1997. Udział w runi, zagęszczenie pędów i plonowanie odmian i gatunków traw. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. z. 451: 255 — 262.
- Prończuk S., Prończuk M. 1981. Plonowanie zróżnicowanych fenologicznie odmian kupkówki pospolitej w zależności od częstotliwości i terminu sprzętu. Biuletyn Oceny Odmian. t. IX, z. 1/2 (13–14): 77 — 80.
- Żarski J., Dudek S., Rolbiecki S. 1997. Efekty deszczowania i intensywnego nawożenia azotowego kupkówki pospolitej na glebie bardzo lekkiej. Zesz. Naukowe ATR, nr 207, Rolnictwo 41: 51 — 57.
- Żarski J., Dudek S. 1999. Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w gminach województwa bydgoskiego. Zesz. Naukowe ATR Bydgoszcz, nr 217, Rolnictwo 43: 43 — 51.