

Badania nad siłą wiązania ziarniaków w kłoskach *Lolium multiflorum*

B. GOLIŃSKA

*Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu*

Investigations on seed retention strength in spikelets of *Lolium multiflorum*

Abstract. Investigations were carried out in 2008–2009 to assess the seed retention strength in spikelets of various *Lolium multiflorum* genotypes depending on their growth stages. The cultivars (Turtetra and Mitoś), breeding strains (SZD 1021, SZD 1022, SZD 1023, SZD 216 and SZD 228) and ecotypes were used. With the aid of a special testing machine, retention strength of successive flowers/kernels in spikelets as well as strength required to rachilla breaking of selected spikelets were determined. It was found that the examined *Lolium multiflorum* genotypes were characterised by specificity regarding seed retention strength in spikelets. This biological feature was smaller for top flowers/kernels and increased with the movement down the spikelet. It was found that in the examined genotypes of Italian ryegrass the seed retention strength in spikelets in the analysed consecutive growth stages was smallest in spikelets situated in the upper part of the inflorescence and the highest in the lower part.

Key words: *Lolium multiflorum*, rachilla, seed retention strength, seed sheeding, spikelet

1. Wstęp

Siła wiązania ziarniaków w kłoskach traw determinuje proces osypywania nasion (HAMPTON i FAIREY, 1997; KELMAN i CULVENOR, 2003). Podatność na osypywanie nasion jest charakterystyczną cechą biologiczną traw (HAMPTON i FAIREY, 1997; SIMON, 1993; SIMON i wsp., 1997), występującą zwłaszcza u gatunków z kompleksu *Lolium-Festuca*. Do gatunków traw charakteryzujących się największą podatnością na osypywanie ziarniaków zalicza się *Lolium multiflorum* (KOZŁOWSKI i GOLIŃSKI, 2000). Zdaniem wielu autorów (SEXTON i ROBERTS, 1982) jest to proces fizjologiczny. Jego efektem jest zatykanie wiązek przewodzących w osadce kłoskowej i wytwarzanie warstwy cienkościennych komórek, których ściany komórkowe łatwo pękają i powodują odpadanie ziarniaków lub całych kłosek. Wykształcanie się warstwy odcinającej uwarunkowane jest aktywnością niektórych enzymów np. celulazy i polygalakturonazy determinujących rozkład ściany komórkowej. Zjawisko to kontrolowane jest hormonalnie. Rolę inhibitora pełni w nim wysoki poziom auksyn, a stymulatora kwas absycynowy oraz etylen. W opinii innych autorów prac badawczych (ELGERSMA i wsp., 1988) osypywanie

nasion jest procesem fizycznym, polegającym na mechanicznym pękaniu komórek wskutek naprężeń w warstwie odcinającej, rozpoczynającym się od epidermy i przebiegającym bez degradacji ścian komórkowych. Znane są przykłady selekcji materiałów wyjściowych u traw w kierunku uzyskania form odpornych na osypywanie, charakteryzujących się dużą siłą wiązania ziarniaków w kłosku (BOELT i STUDER, 2010; ELGERSMA i VAN WIJK, 1997).

Siła wiązania ziarniaków, decydująca o ich podatności na osypywanie determinuje w dużym stopniu prawidłowe przeprowadzenie zbioru plantacji nasiennych życicy wielokwiatowej. Wysoki potencjał nasienny odmian hodowlanych *Lolium multiflorum* wytworzonych w Polsce, jak i w Europie, wielokrotnie przekreślany jest nieumiejętnym przeprowadzeniem zbioru, w efekcie którego ponoszone są ogromne straty (GOLIŃSKI, 1992; HUMPHREYS i MARSHALL, 2000; LORENZETTI, 1993). Podczas zbioru, wskutek podatności nasion na osypywanie, istnieje ryzyko dużych strat wytworzonego plonu, sięgających poziomu 60% (COOLBEAR i wsp., 1997). W celu przeciwdziałania temu zjawisku konieczne jest podjęcie badań dla dokładnego poznania przyczyn procesu osypywania nasion.

Celem badań była ocena siły wiązania ziarniaków w kłoskach różnych genotypów *Lolium multiflorum* w zależności od fazy rozwojowej.

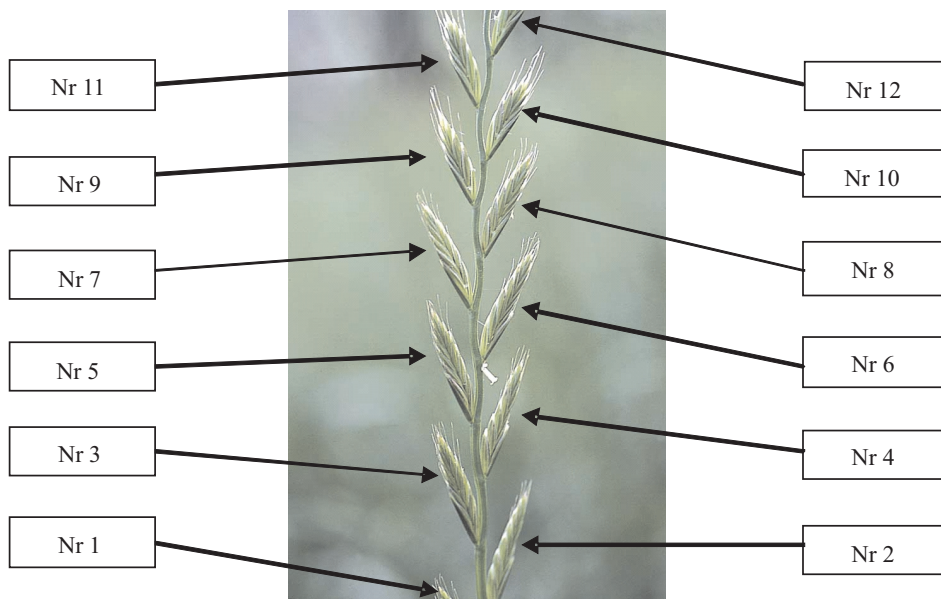
2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 2008–2009 na materiale roślinnym pozyskiwanym z różnych genotypów *Lolium multiflorum* L. w pierwszym roku użytkowania w Stacji Doświadczalnej Katedry Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego w Brodach oraz w Hodowli Roślin Szelejewo. Materiał analityczny do skwantyfikowania siły wiązania ziarniaków w kłoskach gromadzono w okresie czerwiec–sierpień, w czasie przechodzenia roślin w kolejne fazy rozwojowe. W kolekcjonowaniu kwiatostanów *Lolium multiflorum* wykorzystano odmiany (Turtetra i Mito), rody hodowlane (SZD 1021, SZD 1022, SZD 1023, SZD 216 i SZD 228) oraz ekotypy, klasyfikując je do następujących 10 faz rozwojowych wg skali BBCH:

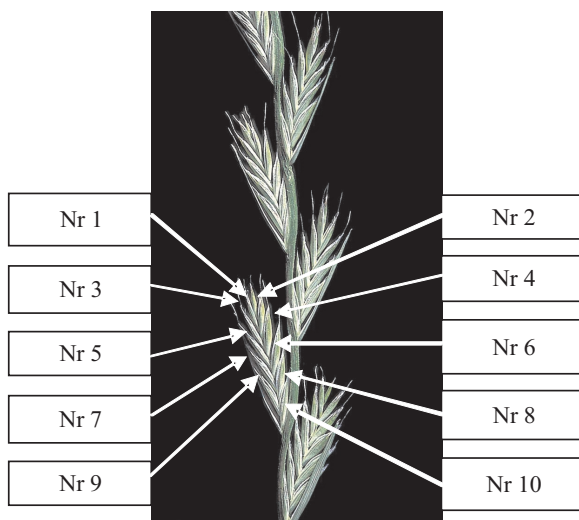
- BBCH 65 – pełnia kwitnienia,
- BBCH 69 – koniec fazy kwitnienia,
- BBCH 71 – dojrzałość wodna ziarniaków,
- BBCH 73 – początek dojrzałości mleczej ziarniaków,
- BBCH 75 – pełna dojrzałość mleczna ziarniaków, źdźbło zielone,
- BBCH 77 – dojrzałość późno-mleczna ziarniaków,
- BBCH 83 – początek dojrzałości woskowej ziarniaków,
- BBCH 85 – dojrzałość woskowa miękka, ziarniaki łatwo rozcierają się,
- BBCH 87 – dojrzałość woskowa twarda, ziarniaki łatwo łamać paznokciem,
- BBCH 89 – dojrzałość pełna, ziarniaki twarde.

W zgromadzonych kwiatostanach określano za pomocą specjalistycznej maszyny wytrzymałościowej (GOLIŃSKI, 2009) siłę wiązania kwiatów/ziarniaków w wybranych kłoskach w kwiatostanie, a także wytrzymałość na zerwanie osadek poszczególnych kłosków. Ze względu na zróżnicowanie wielkości kwiatostanów *Lolium multiflorum*,

szczególność uwagę zwracano na 12 kłosek osadzonych na osi kłosa, licząc od dołu kwiatostanu (ryc. 1). Dla kłosek tych podano wartości średnie siły zerwania osadki kłoskowej, niezależnie od miejsca jej przerwania. W przypadku analizy siły wiązania ziarniaków w kłosku obliczono wartości średnie dla modelowego kłoska, złożonego z 10 kwiatów/ziarniaków (ryc. 2), na podstawie replikacji, niezależnie od położenia kłoska



Ryc. 1. Stosowane w badaniach oznaczenia kłosek na osi kwiatostanu *Lolium multiflorum*
 Fig. 1. Spikelets designations used in investigations on inflorescence axis of *Lolium multiflorum*



Ryc. 2. Stosowane w badaniach oznaczenia kwiatów/ziarniaków w kłosku *Lolium multiflorum*
 Fig. 2. Flowers/kernels designations in a spikelet of *Lolium multiflorum* used in investigations

na osi kwiatostanu, a także z uwzględnieniem strefy jego położenia w kwiatostanie (górny – kłoski 1–5, środkowy – kłoski 6–10, dolny – kłoski 11–15).

Wskutek pomiaru siły wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku następowało zrywanie osadek kłoskowych. Warto zaznaczyć, że zrywanie osadek kłoskowych następowało w zróżnicowany sposób w zależności od zawiązania ziarniaków. Kwiaty płodne odpadały łatwiej niż płonne. Z tego względu niekiedy odrywaniu ulegały fragmenty kłoska z większą liczbą kwiatów, a nie pojedyncze ziarniaki. Odnotowanie miejsca, w którym następowało zerwanie osadki kłoskowej, pozwoliło na uzyskanie wartości średnich siły dla każdego ziarniaka w kłosku, licząc od jego szczytu.

Dane empiryczne z dwóch serii poddano ocenie statystycznej. Istotność różnic weryfikowano testem Tukey'a na poziomie ufności $p = 0,95$ (ELANDT, 1964).

3. Wyniki i dyskusja

Jak wskazują wartości średnie siły potrzebnej do zerwania osadki kłoskowej, niezależnie od położenia kłoska na osi kwiatostanowej, wraz z upływem okresu dojrzewania i przechodzenia w kolejne fazy rozwojowe siła ta ulegała zmniejszeniu (tab. 1). W przypadku faz BBCH 65-71 wartości siły oscylowały w zakresie 202,5–228,4 mN. W momencie przejścia ziarniaków w stadium początku dojrzałości mleczej nastąpiło zmniejszenie siły potrzebnej do zerwania osadki kłoska o 43,3%, w porównaniu do BBCH 71. W kolejnych fazach rozwojowych następowało dalsze zmniejszanie się siły potrzebnej do zerwania osadki kłoskowej do poziomu 10,9 mN w fazie dojrzałości pełnej. Warto odnotować dużą zmienność uzyskanych wyników w obrębie analizowanej fazy rozwojowej, udowodnione wartościami odchylenia standardowego i współczynnika zmienności. Dane te wskazują na nierównomierność dojrzewania poszczególnych kłosek na osi kwiatostanu i zróżnicowaną wytrzymałość na zerwanie, w zależności od zaawansowania dojrzałości wybranych ziarniaków, poniżej których osadka kłoskowa była najsłabsza i ulegała zerwaniu. O nierównomierności dojrzewania kłosek w kwiatostanach traw donoszą także COOLBEAR i wsp. (1997). W tabeli przedstawiono także grupy jednorodnie w odniesieniu do wartości siły potrzebnej do zerwania osadki kłoskowej *Lolium multiflorum* w poszczególnych fazach rozwojowych. Jak się okazuje, wytrzymałość na zerwanie, z punktu widzenia istotności danych, jest podobna w zakresie faz BBCH 85-89. Podobna sytuacja występuje w grupie faz rozwojowych BBCH 83-87 oraz BBCH 77-85. Pozostałe dwie grupy jednorodnie to fazy BBCH 65-71 oraz BBCH 73-77.

W tabeli 2 zaprezentowano wyniki badań dotyczących wytrzymałości na zerwanie osadek kłosek oznaczonych w kwiatostanie *Lolium multiflorum* numerami od 1 do 12 w kolejnych fazach rozwojowych. Jak się okazuje, siła potrzebna do zerwania osadki, niezależnie od miejsca oderwania ziarniaka lub fragmentu kłoska, jest w poszczególnych fazach rozwojowych zróżnicowana w obrębie kłosa. Uwidacznia się bowiem trend zmniejszania jej wartości w przypadku analizowania kłosek położonych wyżej na osi kwiatostanu. Zróżnicowanie to odnotowano we wszystkich fazach rozwojowych. Dane te wskazują na większą podatność na osypywanie ziarniaków lub fragmentów kłosek wyżej położonych na osi kłosa niż kłosek zlokalizowanych w jego dolnej części. Taka

Tabela 1. Wytrzymałość na zerwanie osadki kłoskowej *Lolium multiflorum* w zależności od fazy rozwojowejTable 1. Tensile strength of rachilla of *Lolium multiflorum* depending on growth stage

Faza rozwojowa Growth stage	Symbol	Wytrzymałość na zerwanie – Tensile strength			Grupy jednorodne Homogeneous groups
		Średnia Mean (mN)	S _D * (mN)	V _C ** (%)	
Pełnia kwitnienia Full flowering	BBCH 65	228,4	106,9	46,8	A
Koniec fazy kwitnienia End of flowering	BBCH 69	202,5	86,2	42,6	A
Dojrzałość wodna ziarniaków Watery ripe of kernels	BBCH 71	226,9	112,2	49,5	A
Początek dojrzałości mlecznej Early milk	BBCH 73	128,7	53,4	41,5	B
Pełna dojrzałość mleczna Medium milk	BBCH 75	110,9	59,8	53,9	B
Dojrzałość późno-mleczna Late milk	BBCH 77	72,0	36,5	50,8	C
Początek dojrzałości woskowej Early dough	BBCH 83	56,2	28,3	50,4	CD
Dojrzałość woskowa miękka Soft dough	BBCH 85	43,2	26,0	60,0	CDE
Dojrzałość woskowa twarda Hard dough	BBCH 87	21,9	11,8	53,7	DE
Dojrzałość pełna Fully ripe	BBCH 89	10,9	5,7	52,1	E

* – odchylenie standardowe – standard deviation; ** – współczynnik zmienności – variation coefficient

sytuacja powoduje, że oddziałujące na kwiatostan czynniki mechaniczne determinujące osypywanie ziarniaków *Lolium multiflorum*, np. wiatr i deszcz, mogą zapoczątkować ten proces w kłoskach szczytowych w fazie początku dojrzałości woskowej ziarniaków.

Wyniki badań dotyczące siły wiązania ziarniaków w kłosku *Lolium multiflorum* w odniesieniu do modelowego kłoska złożonego z 10 kwiatów/ziarniaków w poszczególnych fazach rozwojowych zamieszczono w tabeli 3. Stwierdzono, że zrywanie osadek kłoskowych następowało zawsze pod kwiatami płodnymi, a w dalszych fazach rozwojowych pod wykształconymi ziarniakami. W przypadku braku zawiązania nasion, analizowane kwiaty płonne odpadały we fragmentach z niżej położonymi ziarniakami. Uzyskane dane wskazują, że siła wiązania kwiatów/ziarniaków jest najmniejsza w partiach szczytowych kłoska i rośliny przy przemieszczaniu się w dół jego osi. Największą siłą wiązania poszczególnych kwiatów/ziarniaków w kłosku *Lolium multiflorum* odnotowano w każdej fazie rozwojowej w przypadku kwiatu/ziarniaka nr 10, czyli położonego bezpośrednio przy osi kwiatostanu. Tym samym ziarniaki w dolnej części kłoska, dodatkowo podparte

Tabela 2. Wytrzymałość na zerwanie osadki kłoskowej kolejnych kłosek w kwiatostanie *Lolium multiflorum* w zależności od fazy rozwojowej (mN)Table 2. Tensile strength of rachilla of successive spikelets in inflorescence of *Lolium multiflorum* depending on growth stage (mN)

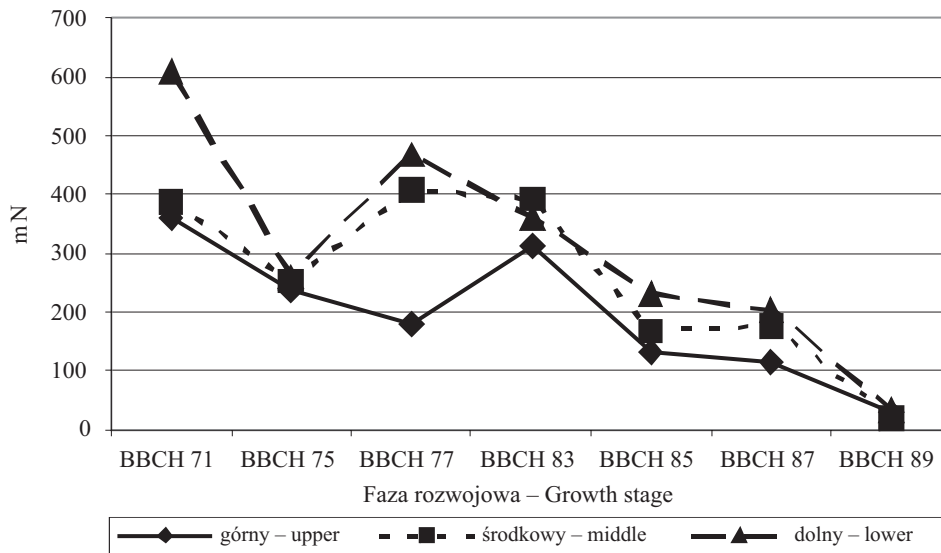
Faza wg skali Stage acc. scale	Numer kolejnego kłosa na osi kłosa – Number of successive spikelet on ear axis											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BBCH 65	507,0	226,7	289,2	178,1	150,0	221,4	307,8	224,0	244,0	112,0	138,7	141,4
BBCH 69	448,8	175,8	196,3	164,2	191,3	222,0	251,2	177,9	206,3	149,2	125,8	121,0
BBCH 71	401,7	389,0	342,2	287,3	293,8	123,2	210,5	164,3	189,4	132,2	100,9	88,5
BBCH 73	242,4	124,4	160,2	70,6	144,0	78,8	179,6	139,0	135,0	105,3	125,5	39,2
BBCH 75	235,8	114,9	207,2	114,1	118,7	75,7	140,0	64,8	65,3	44,6	98,0	52,0
BBCH 77	125,7	110,2	128,1	36,7	67,0	37,8	99,3	72,3	40,0	26,0	78,0	43,0
BBCH 83	114,1	71,0	69,9	82,2	78,0	56,4	34,1	40,7	37,5	29,6	50,3	10,6
BBCH 85	86,8	73,3	77,0	53,7	36,4	56,8	31,7	34,9	14,2	26,9	17,9	9,0
BBCH 87	33,4	20,2	32,3	44,2	26,4	24,0	24,7	24,3	10,1	7,2	8,6	7,5
BBCH 89	18,1	17,1	13,4	11,3	11,3	12,8	17,3	14,3	5,3	4,4	3,8	2,0

plewą nie podlegają osypywaniu. Najbardziej podatne na osypywanie są ziarniaki w szczytowej części kłosa. Zjawisko to potwierdzają źródła literaturowe z tego zakresu (COOLBEAR i wsp., 1997; KELMAN i CULVENOR, 2003).

Tabela 3. Siła wiązania poszczególnych kwiatów/ziarniaków w kłosku *Lolium multiflorum* w zależności od fazy rozwojowej (mN)Table 3. Retention strength of individual flowers/kernels in spikelet of *Lolium multiflorum* depending on growth stage (mN)

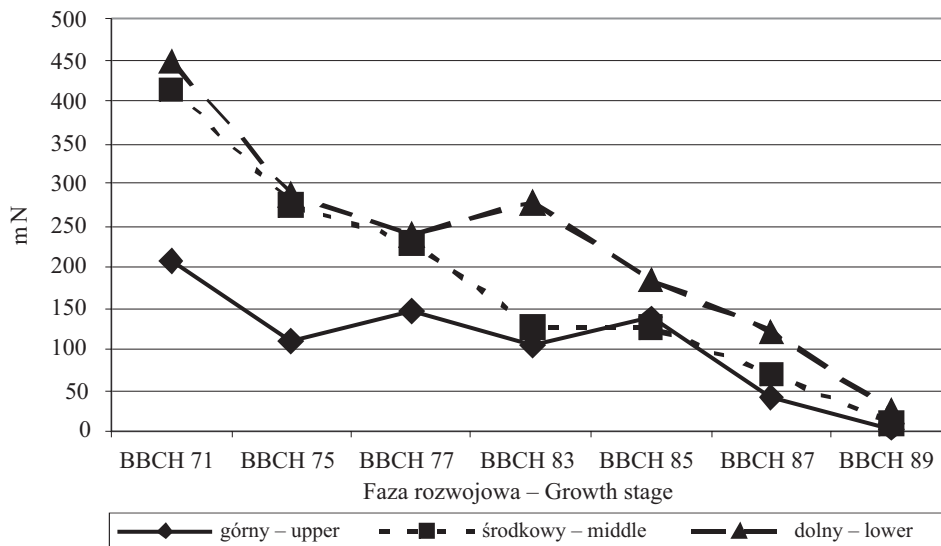
Faza wg skali Stage acc. scale	Numer kolejnego kwiatu/ziarniaka w kłosku Number of successive flower/kernel in spikelet									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BBCH 75	116,0	130,0	143,0	99,7	120,0	138,5	160,5	258,0	473,0	507,3
BBCH 77	95,0	113,5	162,0	144,0	171,3	180,0	202,0	231,0	244,5	510,0
BBCH 83	29,0	88,0	87,0	98,0	112,0	127,0	202,0	254,0	340,0	640,3
BBCH 85	19,5	25,0	37,5	82,5	127,0	139,0	208,0	302,0	324,0	480,0
BBCH 87	1,5	2,0	2,0	4,0	6,0	36,0	51,0	119,0	389,0	408,0
BBCH 89	1,5	1,5	2,0	4,0	8,0	19,0	22,0	34,0	87,0	493,0

Siłę wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku analizowano także w zależności od lokalizacji kłosa w kwiatostanie (ryc. 3–5). W badaniach z tego zakresu uwzględniono trzy genotypy. W odniesieniu do odmiany Lotos *Lolium multiflorum* wyniki badań tej cechy w kolejnych fazach rozwojowych zamieszczono na rycinie 3. Uzyskane dane wskazują, że siła wiązania kwiatów/ziarniaków jest najmniejsza w kłoskach zlokalizowanych w górnej strefie kwiatostanu i rośnie przy przemieszczaniu się w dół osi kłosa dla każdej z analizowanych faz rozwojowych. Stwierdzono, że wartość tej siły zmniejsza



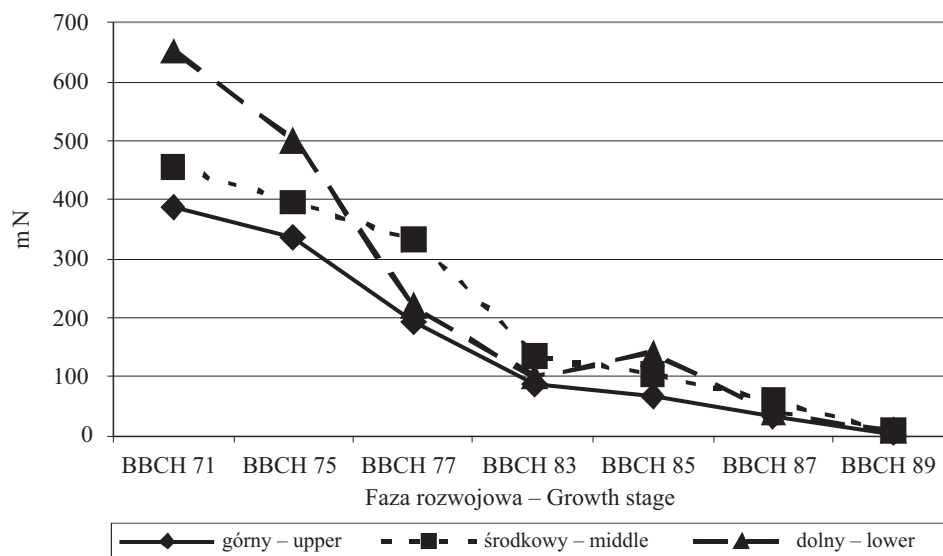
Ryc. 3. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie odmiany Lotos *Lolium multiflorum* w kolejnych fazach rozwojowych

Fig. 3. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of cv. Lotos *Lolium multiflorum* in successive growth stages



Ryc. 4. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie rodzaju SZD 216 *Lolium multiflorum* w kolejnych fazach rozwojowych

Fig. 4. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of strain SZD 216 *Lolium multiflorum* in successive growth stages



Ryc. 5. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie rodu SZD 228 *Lolium multiflorum* w kolejnych fazach rozwojowych
 Fig. 5. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of strain SZD 228 *Lolium multiflorum* in successive growth stages

sza się wraz z upływem okresu dojrzewania, choć jak wskazują dane trend tych zmian może zostać zakłócony warunkami pogodowymi.

Podobne zależności obserwowano w przypadku rodów hodowlanych SZD 216 i SZD 228 (ryc. 4–5). Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłoskach położonych w górnej strefie kwiatostanu jest mniejsza niż w kłoskach w środkowej i dolnej strefie. W fazie BBCH 89 wartości tej siły spadały prawie do 0, niezależnie od lokalizacji kłosków na osi kłosa u poszczególnych rodów hodowlanych *Lolium multiflorum*.

4. Wnioski

- W badanych genotypach *Lolium multiflorum* występuje zróżnicowana podatność na osypywanie nasion, gdyż odznaczają się one specyfiką siły wiązania ziarniaków w kłosku.
- Siła wiązania ziarniaków w kłoskach *Lolium multiflorum* jest najmniejsza dla kwiatów/ziarniaków szczytowych i rośnie przy przemieszczaniu się w dół osi kłosa. Oznacza to najmniejszą podatność na osypywanie ziarniaków wykształconych w dolnej części kłosa.
- W badanych genotypach *Lolium multiflorum* stwierdzono, że siła wiązania ziarniaków w kłosku, w każdej z analizowanych faz rozwojowych, jest najmniejsza w kłoskach zlokalizowanych w górnej strefie kwiatostanu, a największa w strefie

dolnej. Zróżnicowanie odnośnie tego parametru zanika w miarę zaawansowania procesu dojrzewania.

- W świetle badań nad wytrzymałością na zerwanie osadki kłoskowej potencjalne zagrożenie osypywaniem ziarniaków *Lolium multiflorum* występuje już w fazie BBCH 77 – dojrzałości późno-mlecznej ziarniaków.
- Stwierdzono, że wytrzymałość na zerwanie osadek kłoskowych *Lolium multiflorum* położonych w wyższych strefach kwiatostanu była mniejsza w porównaniu do kłosek zlokalizowanych w jego dolnych częściach. Ponadto, zrywanie osadek kłoskowych następowało zawsze pod kwiatami płodnymi, a w dalszych fazach rozwojowych pod wykształconymi ziarniakami.

Literatura

- BOELT B., STUDER B., 2010. Breeding for grass seed yield. In: Handbook of Plant Breeding, vol. 5, Fodder Crops and Amenity Grasses. Boller B., Possel U.K., Veronesi F. (eds.), 161, Springer, 161-174.
- COOLBEAR P., HILL M.J., WIN PE, 1997. Maturation of grass and legume seed. In: Forage seed production. vol. 1. Temperate species. Fahey D.T., Hampton J.G. (eds), CABI, Wallingford, 71-103.
- ELANDT R., 1964. Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa rolniczego. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, s. 595.
- ELGERSMA A., LEEUWANGH J.E., WILMS H.J., 1988. Abscission and seed shattering in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). Euphytica, 39, Supplement 3, 51-57.
- ELGERSMA A., VAN WIJK A.J.P., 1997. Breeding for higher seed yields in grasses and forage legumes. In: Forage seed production. vol. 1. Temperate species. Fahey D.T., Hampton J.G. (eds), CABI, Wallingford, 243-270.
- GOLIŃSKI P., 2002. Możliwości zwiększenia wydajności plantacji nasiennych *Lolium perenne*. Łąkarstwo w Polsce, 5, 65-74.
- GOLIŃSKI P., 2009. Badania wytrzymałości na zerwanie materiału roślinnego z wykorzystaniem nowoczesnego stanowiska pomiarowego. Łąkarstwo w Polsce, 12, 47-59.
- HAMPTON J.G., FAHEY D.T., 1997. Components of seed yield in grasses and legumes. In: Forage seed production. vol. 1: Temperate species. Fahey D.T., Hampton J.G. (eds), CABI, Wallingford, 45-69.
- HUMPHREYS M., MARSHALL A., 2000. Herbage breeding and seed production: past, present and future. Proceedings of the International Symposium "Conventional and ecological grassland management", Tartu, 46-52.
- KELMAN W.M., CULVENOR R.A., 2003. The genetic correlation of panicle shattering with the intact rachilla form of seed retention in *Phalaris aquatica* L. Euphytica, 130, 405-411.
- KOZŁOWSKI S., GOLIŃSKI P., 2000. Trawy. W: Nasiennictwo. Tom II. Duczmal K.W., Tucholska H. (red.), Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 125-173.
- LORENZETTI F., 1993. Achieving potential herbage seed yields in species of temperate regions. Proceedings of the XVII International Grassland Congress, Hamilton, 1621-1628.
- SEXTON R., ROBERTS J.A., 1982. Cell biology of abscission. Annual Review of Plant Physiology, 33, 133-162.
- SIMON U., 1993. Effects of date of harvest on yield and quality of meadow fescue seed. Proceedings of the International Grassland Congress, Hamilton, 1829-1830.

SIMON U., HARE M.D., KJAERGAARD B., CLIFFORD P.T.P., HAMPTON J.G., HILL M.J., 1997. Harvest and postharvest management of forage seed crops. In: Forage seed production. vol. 1. Temperate species. Fahey D.T., Hampton J.G. (eds), CABI, Wallingford, 181-217.

Investigations on seed retention strength in spikelets of *Lolium multiflorum*

B. GOLIŃSKA

Department of Grassland and Natural Landscape Sciences, Poznan University of Life Sciences

Summary

The aim of these investigations was to assess the seed retention strength in spikelets of various *Lolium multiflorum* genotypes depending on their growth stages. Investigations were carried out in 2008–2009 in Experimental Station of Department of Grassland and Natural Landscape Sciences in Brody and Plant Breeding Ltd. in Szelejewo on plant material harvested from different genotypes of *Lolium multiflorum* L. in the first year of utilisation. Analytical material for determination of seed retention strengths in spikelets of *Lolium multiflorum* was collected in June–August in the period of plant development in successive growth stages. The cultivars (Turtetra and Mito), breeding strains (SZD 1021, SZD 1022, SZD 1023, SZD 216 and SZD 228) and ecotypes were used. With the aid of a special testing machine, retention strength of successive flowers/kernels in spikelets as well as tensile strength of rachilla of selected spikelets were determined.

It was found that the examined *Lolium multiflorum* genotypes were characterised by specificity regarding seed retention strength in spikelets, consequently by variability in susceptibility to kernel shedding. Seed retention strength in spikelets of Italian ryegrass was smaller for top flowers/kernels and increased with the movement down the spikelet. This means that the smallest susceptibility to kernel shedding occurred in the lower part of the spikelet. In addition, it was found that in the examined genotypes of Italian ryegrass the seed retention strength in spikelets in the analysed consecutive growth stages was smallest in spikelets situated in the upper part of the inflorescence and the highest in the lower part. Differences in this parameter disappeared with the progress of the maturing process. It was turned out, on the basis of investigations on tensile strength of rachilla, that potential threats of kernel shedding of Italian ryegrass occur already at the BBCH 77 phase – late-milk stage of seed maturity. It was also observed that in *Lolium multiflorum*, rachilla of spikelets situated in upper parts of the inflorescence tended to break with lower strength than those located in its lower parts. It was further found that the breaking of rachilla always occurred under fertile flowers and during later growth stages – under developed kernels in spikelets.

Recenzent – Reviewer: *Henryk Czyż*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Barbara Golińska

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań

tel. 61 848-74-14, fax 61 848-74-24

e-mail: bgolinsk@up.poznan.pl