

Ocena wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej i siły wiązania ziarniaków w kłoskach *Lolium perenne*

B. GOLIŃSKA, P. GOLIŃSKI

Katedra Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Evaluation of tensile strength of rachilla and seed retention strength in spikelets of *Lolium perenne*

Abstract. Investigations were carried out in 2008–2009 to assess the rachilla tensile strength and seed retention strength in spikelets of various *Lolium perenne* genotypes depending on their growth stages. The cultivars (Akwamaryn, Diament, Gagat and Solen), breeding strain SZD 102 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 perenne* 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 perennial 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 perenne*, rachilla, seed retention strength, seed shedding, spikelet

1. Wstęp

Wytrzymałość na zerwanie osadki kłoskowej oraz siła wiązania ziarniaków w kłoskach determinują w okresie dojrzewania podatność na osypywanie ziarniaków u wielu gatunków traw, zwłaszcza z kompleksu *Lolium-Festuca* (HAMPTON i FAIREY, 1997; KELMAN i CULVENOR, 2003; SIMON, 1993; SIMON i WSP., 1997). Do gatunków traw charakteryzujących się dużą podatnością na osypywanie zalicza się *Lolium perenne* (KOZŁOWSKI i GOLIŃSKI, 2000). Jak podają SEXTON i ROBERTS (1982), osypywanie ziarniaków jest procesem fizjologicznym, którego skutkiem jest wykształcenie w osadce kłoskowej warstwy odcinającej. Osypywanie następuje w wyniku pęknięcia ścian komórkowych i odpadania ziarniaków lub fragmentów kłosek. Zjawisko to kontrolowane jest hormonalnie. Rolę inhibitora pełni w nim wysoki poziom auksyn, a stymulatora kwas abscysynowy oraz etylen. Natomiast ELGERSMA i WSP. (1988) donoszą, że osypywanie nasion jest procesem fizycznym, polegającym na mechanicznym pękaniu komórek wskutek naprężeń w warstwie odcinającej, rozpoczynającym się od epidermy i przebie-

gającym bez degradacji ścian komórkowych. O znaczeniu osypywania w ocenie wartości gospodarczej odmian świadczy zainteresowanie tym procesem hodowców traw. 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).

Wysoki potencjał nasienny odmian hodowlanych *Lolium perenne* wytworzonych w Polsce, jak i w Europie, wielokrotnie przekreślany jest nieumiejętnym przeprowadzeniem zbioru, w efekcie którego ponoszone są ogromne straty wskutek osypywania nasion, sięgające poziomu 60% wytworzonego plonu (COOLBEAR i WSP., 1997; GOLIŃSKI, 2002; HUMPHREYS i MARSHALL, 2000; LORENZETTI, 1993). W celu przeciwdziałania temu zjawisku konieczne jest podjęcie badań dla dokładnego poznania przyczyn procesu osypywania nasion.

Celem badań była ocena wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej oraz siły wiązania ziarniaków w kłoskach różnych genotypów *Lolium perenne* w zależności od fazy rozwojowej.

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 2008–2009 na materiale roślinnym pozyskiwanym z różnych genotypów *Lolium perenne* L. w pierwszym roku użytkowania w Stacji Doświadczalnej Katedry Łąkarstwa i Krajobrazu Przyrodniczego w Brodach oraz w Hodowli Roślin Szelejewo. Materiał analityczny do skwantyfikowania wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej oraz siły wiązania ziarniaków w kłoskach gromadzono w okresie czerwiec–sierpień, w czasie przechodzenia roślin w kolejne fazy rozwojowe. Dla oceny tych cech dla *Lolium perenne* jako gatunku istotne było uzyskanie materiału o dużym zróżnicowaniu genotypowym. Z tego względu w kolekcjonowaniu kwiatostanów wykorzystano zarówno wybrane odmiany (Akwarem, Diament, Gagat i Solen), ród hodowlany SZD 102, jak i 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 mleczonej 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 osadki poszczególnych kłosek. Ze względu na zróżnicowanie wielkości kwiatostanów *Lolium perenne*, szcze-

gólną uwagę zwracano na 12 kłosek osadzonych na osi kłosa, licząc od dołu kwiatostanu, zgodnie z metodyką podaną w pracy GOLIŃSKIEJ (2009). Dla kłosek tych podano wartości średnie siły zerwania osadki kłoskowej, niezależnie od miejsca jej przetrwania. W przypadku analizy siły wiązania ziarniaków w kłosku obliczono wartości średnie dla modelowego kłosa, złożonego z 10 kwiatów/ziarniaków (GOLIŃSKA, 2009), na podstawie replikacji, niezależnie od położenia kłosa na osi kwiatostanu, a także z uwzględnieniem strefy jego położenia w kwiatostanie (dolny – kłoski 1-4, środkowy – kłoski 5-8, górny – kłoski 9-12). W badaniach z tego zakresu szczególną uwagę zwrócono na odmiany Akwamaryn, Gagat oraz ród SZD 102. Warto zaznaczyć, że zrywanie osadek kłoskowych następowało w zróżnicowany sposób w zależności od zawiązania ziarniaków, podobnie jak w przypadku *Lolium multiflorum* (GOLIŃSKA, 2009). Kwiaty płodne odpadały łatwiej niż płonne. Z tego względu niekiedy odrywaniu ulegały fragmenty kłosa z większą liczbą kwiatów, a nie pojedyncze ziarniaki. Odnotowanie miejsca, w którym następowało zerwanie osadki kłosa, 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

Siła potrzebna do zerwania osadki kłoskowej, niezależnie od jego położenia na osi kwiatostanowej, wraz z upływem okresu dojrzewania i przechodzenia w kolejne fazy rozwojowe ulegała zmniejszeniu (tab. 1). Drastyczne zmniejszenie się siły potrzebnej do zerwania osadki kłoskowej stwierdzono w momencie przejścia z fazy początku dojrzałości woskowej ziarniaków do dojrzałości woskowej miękkiej, o 61,6% w porównaniu do BBCH 83. Dalsze obniżanie się wartości tej siły do poziomu 16,0 mN w fazie dojrzałości pełnej sprawia, że podatność na osypywanie *Lolium perenne* jest również duża, a jednocześnie przesunięta w okresie dojrzewania od fazy BBCH 85 w porównaniu do *Lolium multiflorum*, u której ten stan miał miejsce od fazy BBCH 77, co udokumentowano we wcześniejszych badaniach (GOLIŃSKA, 2009).

W badaniach wykazano dużą zmienność średnich dla poszczególnych faz rozwojowych. Wskazują na to wartości odchyłek standardowych i współczynników zmienności. O nierównomierności dojrzewania kłosek w kwiatostanach traw donoszą także COOLBEAR i WSP. (1997). Jak wskazują dane w tabeli 1, w zakresie wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej *Lolium perenne* można wyodrębnić grupy jednorodnie nie różniące się statystycznie między sobą. Najistotniejszą grupą z punktu widzenia podatności ziarniaków na osypywanie jest grupa E, świadcząca o braku istotnych różnic w wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej w fazach rozwojowych BBCH 85-89. Tym samym należy stwierdzić, że zagrożenie osypywaniem ziarniaków u *Lolium perenne* po osiągnięciu fazy dojrzałości woskowej miękkiej BBCH 85 jest duże.

W tabeli 2 zaprezentowano wyniki badań dotyczących wytrzymałości na zerwanie osadki kłosek oznaczonych w kwiatostanie *Lolium perenne* numerami od 1 do 12 w kolejnych fazach rozwojowych. Jak się okazuje, siła potrzebna do zerwania osadki,

Tabela 1. Wytrzymałość na zerwanie osadki kłoskowej *Lolium perenne* w zależności od fazy rozwojowejTable 1. Tensile strength of rachilla of *Lolium perenne* 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	365,6	179,3	49,1%	A
Koniec fazy kwitnienia End of flowering	BBCH 69	313,5	144,2	46,0%	B
Dojrzałość wodna ziarniaków Watery ripe of kernels	BBCH 71	278,9	123,6	44,3%	B
Początek dojrzałości mlecznej Early milk	BBCH 73	226,8	107,1	47,2%	C
Pełna dojrzałość mleczna Medium milk	BBCH 75	214,4	109,4	51,0%	C
Dojrzałość późno-mleczna Late milk	BBCH 77	196,6	97,5	49,6%	CD
Początek dojrzałości woskowej Early dough	BBCH 83	153,2	89,7	58,6%	D
Dojrzałość woskowa miękka Soft dough	BBCH 85	58,8	37,7	64,2%	E
Dojrzałość woskowa twarda Hard dough	BBCH 87	36,0	17,8	49,6%	E
Dojrzałość pełna Fully ripe	BBCH 89	16,0	8,7	54,5%	E

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

niezależnie od miejsca oderwania ziarniaka lub fragmentu kłosa, jest w poszczególnych fazach rozwojowych zróżnicowana w obrębie kłosa. Wartość analizowanej cechy była mniejsza, niekiedy kilkukrotnie, u kłosków położonych wyżej w kwiatostanie. Tym samym podatność na osypywanie ziarniaków *Lolium perenne* zlokalizowanych na kłoskach w górnej części kłosa, wskutek oddziaływania na kwiatostan czynników mechanicznych determinujących osypywanie ziarniaków, np. wiatru i deszczu, jest nieporównywalnie większa niż w dolnej.

Wyniki badań dotyczące siły wiązania ziarniaków w kłosku *Lolium perenne* w odniesieniu do modelowego kłosa złożonego z 10 kwiatów/ziarniaków w poszczególnych fazach rozwojowych zamieszczono w tabeli 3. Odnotowano podobne zależności, jak w przypadku badań z tego zakresu nad *Lolium multiflorum* (GOLIŃSKA, 2009). Zrywanie osadek kłoskowych następowało zawsze pod kwiatami płodnymi, a w dalszych fazach rozwojowych pod wykształconymi ziarniakami. Szczytowe kwiaty/ziarniaki można było zdecydowanie łatwiej oderwać niż dolne. Uzyskane siły dla ziarniaków symbolicz-

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

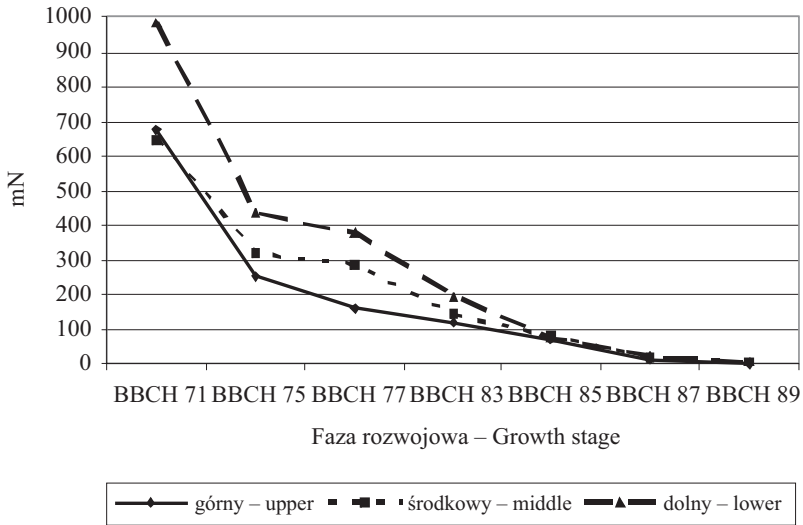
Faza wg skali Stage acc. scale	Numer kolejnego kłoska na osi kłosa – Number of successive spikelet on ear axis											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BBCH 65	524,3	664,0	518,5	619,5	391,1	345,2	215,1	261,8	341,3	163,6	187,0	156,0
BBCH 69	488,7	473,7	538,5	454,7	352,0	261,1	302,7	175,9	243,6	176,1	150,8	145,0
BBCH 71	479,3	418,2	485,3	346,3	299,8	206,6	225,1	190,8	180,9	189,0	174,4	151,4
BBCH 73	484,0	326,1	321,1	258,0	226,0	187,3	203,8	167,7	178,2	115,6	120,0	134,0
BBCH 75	462,3	361,8	296,4	233,1	237,3	132,8	140,3	157,1	173,8	133,7	126,5	117,5
BBCH 77	346,7	328,4	343,5	254,8	151,5	156,1	184,8	135,8	175,7	96,7	95,3	89,8
BBCH 83	331,0	206,8	259,8	238,4	152,4	138,4	111,2	115,2	133,3	57,3	49,2	45,7
BBCH 85	138,7	125,2	64,1	78,3	58,4	25,2	43,8	30,2	41,0	37,5	32,0	31,0
BBCH 87	43,3	69,4	31,9	60,5	55,3	20,8	40,3	24,4	13,0	26,8	24,0	22,0
BBCH 89	32,9	19,5	11,2	31,1	19,2	10,0	14,0	16,0	6,9	16,1	8,4	6,4

nie oznaczonych numerami 9–10 wskazują na dużą ich odporność na osypywanie, a w zasadzie na niemożliwość ich osypania, nawet w fazie dojrzałości pełnej. Zjawisko to potwierdzają źródła literaturowe z tego zakresu (COOLBEAR i WSP., 1997; KELMAN i CULVENOR, 2003).

Siłę wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku analizowano także w zależności od lokalizacji kłoska w kwiatostanie. W badaniach z tego zakresu uwzględniono trzy genotypy. W odniesieniu do odmiany Akwamaryn *Lolium perenne* wyniki badań tej cechy w kolejnych fazach rozwojowych zamieszczono na rycinie 1. Stwierdzono szybkie zmniejszanie się wartości tej siły pomiędzy fazami BBCH 71 a BBCH 83. Trend spadku tej siły był stały, niezależnie od lokalizacji kłoska na osi kwiatostanu.

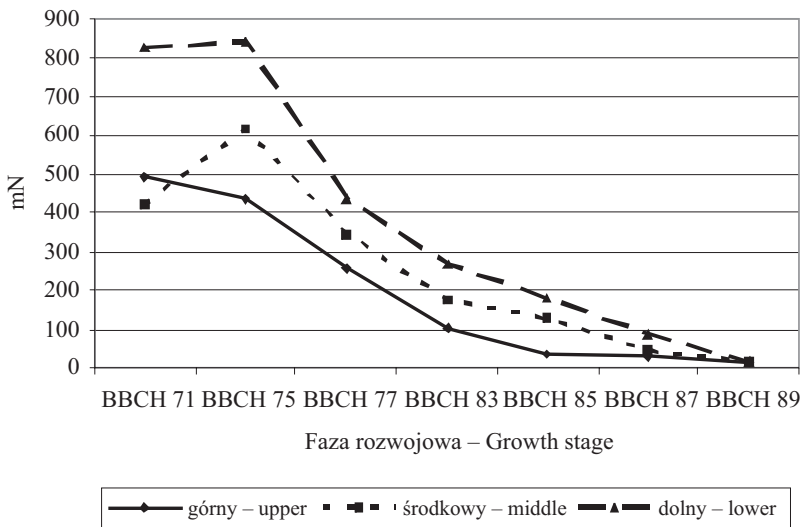
Tabela 3. Siła wiązania poszczególnych kwiatów/ziarniaków w kłosku *Lolium perenne* w zależności od fazy rozwojowej (mN)Table 3. Retention strength of individual flowers/kernels in spikelet of *Lolium perenne* depending on growth stage (mN)

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	123,0	125,0	156,0	133,0	160,5	155,0	178,0	262,3	530,0	505,3
BBCH 77	165,5	163,5	212,0	194,0	204,7	212,5	229,0	254,5	407,7	565,5
BBCH 83	23,0	113,5	187,0	198,0	198,0	177,0	252,0	273,3	371,3	541,0
BBCH 85	44,5	55,0	67,5	114,0	132,0	234,0	267,0	345,0	403,0	523,0
BBCH 87	2,0	2,0	3,0	5,0	7,5	30,5	41,0	119,0	435,0	478,0
BBCH 89	1,6	2,1	3,2	5,4	15,0	25,0	32,0	36,0	189,0	451,0



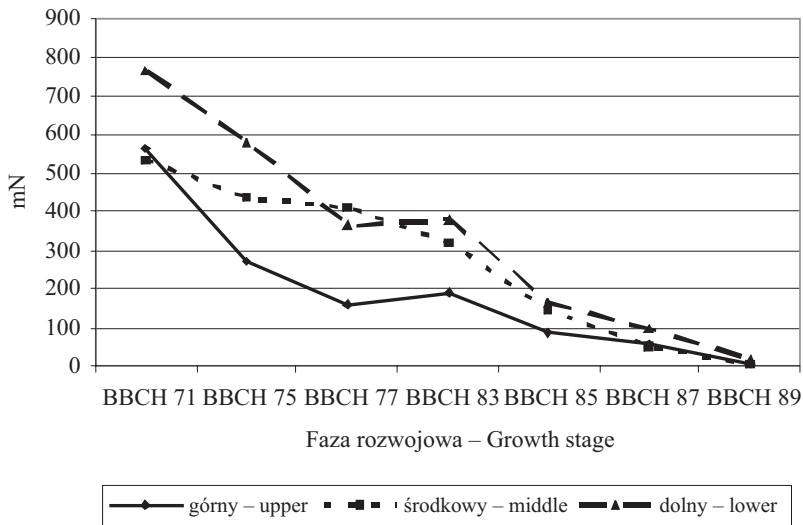
Ryc. 1. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie odmiany Akwamaryn *Lolium perenne* w kolejnych fazach rozwojowych

Fig. 1. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of cv. Akwamaryn *Lolium perenne* in successive growth stages



Ryc. 2. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie odmiany Gagat *Lolium perenne* w kolejnych fazach rozwojowych

Fig. 2. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of cv. Gagat *Lolium perenne* in successive growth stages



Ryc. 3. Siła wiązania kwiatów/ziarniaków w kłosku w zależności od jego lokalizacji w kwiatostanie rodu SZD 102 *Lolium perenne* w kolejnych fazach rozwojowych
 Fig. 3. Retention strength of flowers/kernels in spikelet depending on its site in inflorescence of strain SZD 102 *Lolium perenne* in successive growth stages

Kłoski położone w dolnej strefie kłosa odznaczały się większą siłą potrzebną do zerwania osadki w porównaniu do kłosek zlokalizowanych w strefach środkowej i górnej kwiatostanu, przy czym znaczne różnice w tym zakresie stwierdzano w fazach BBCH 71-83. W późniejszym okresie dojrzewania różnice te były nieistotne.

Podobne zależności i trendy stwierdzono w badaniach siły wiązania kwiatów/ziarniaków odmiany Gagat (ryc. 2) i rodu SZD 102 (ryc. 3). Odnotowano jedynie większe, w porównaniu do odmiany Akwamaryn, zróżnicowanie wartości tej cechy w zależności od położenia kłosa w kwiatostanie. Wyjątkiem była faza BBCH 89.

4. Wnioski

- Zmniejszanie się wytrzymałości na zerwanie osadki kłoskowej *Lolium perenne* w kolejnych fazach rozwojowych nie ma charakteru liniowego. Świadczy o tym wydzielenie grup jednorodnych wskazujących na brak istotnego zróżnicowania tego parametru pomiędzy kolejnymi fazami.
- W świetle badań nad wytrzymałością na zerwanie osadki kłoskowej potencjalne zagrożenie osypywaniem ziarniaków *Lolium perenne* występuje już w fazie BBCH 85 – dojrzałości woskowej miękkiej.
- Wytrzymałość na zerwanie osadki kłosek *Lolium perenne* położonych w wyższych strefach kwiatostanu jest mniejsza w porównaniu do kłosek zlokalizowanych w jego dolnych częściach.

- Badane genotypy *Lolium perenne* odznaczają się specyfiką siły wiązania ziarniaków w kłosku, co determinuje ich zróżnicowaną podatność na osypywanie nasion. Spośród badanych odmian Akwamaryn wyróżnił się mniejszą, a Gagat większą siłą wiązania ziarniaków w kłosku.
- Siła wiązania ziarniaków w kłoskach *Lolium perenne* jest najmniejsza dla kwiatów/ziarniaków szczytowych i rośnie przy przemieszczaniu się w dół osi kłoska. Oznacza to najmniejszą podatność na osypywanie ziarniaków wykształconych w dolnej części kłoska.
- W badanych genotypach *Lolium perenne* 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.

Literatura

- BOELT B., STUDER B., 2010. Breeding for grass seed yield. In: Handbook of Plant Breeding 5. Boller B. et al. (eds.), *Fodder Crops and Amenity Grasses*, 161, Springer Science+Business Media, New York, 161–174.
- COOLBEAR P., HILL M.J., WIN PE, 1997. Maturation of grass and legume seed. In: Forage seed production. Vol.1: Temperate species. Fairey D.T. & J.G. Hampton (eds), CABI, Wallingford, 71–103.
- ELANDT, 1964. Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczałnictwa 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. Fairey D.T. & J.G. Hampton (eds), CABI, Wallingford, 243–270.
- GOLIŃSKA B., 2009. Badania nad siłą wiązania ziarniaków w kłoskach *Lolium multiflorum*. *Łąkarstwo w Polsce*, 12, 37–46.
- 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., FAIREY D.T., 1997. Components of seed yield in grasses and legumes. In: Forage seed production. Vol.1: Temperate species. Fairey D.T. & J.G. Hampton (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. & H. Tucholska (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. Fairley D.T. & J.G. Hampton (eds), CABI, Wallingford, 181–217.

Evaluation of tensile strength of rachilla and seed retention strength in spikelets of *Lolium perenne*

B. GOLIŃSKA, P. GOLIŃSKI

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

Summary

The aim of these investigations was to assess the rachilla tensile strength and the seed retention strength in spikelets of various *Lolium perenne* 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 perenne* L. in the first year of utilisation. Analytical material for determination of seed retention strengths in spikelets of *Lolium perenne* was collected in June–August in the period of plant development in successive growth stages. The cultivars (Akwamaryn, Diament, Gagat and Solen), breeding strains SZD 102 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 decreasing of the rachilla tensile strength of *Lolium perenne* in successive growth stages do not have line character. It is results of homogenous groups shown no significant differentiation of this parameter between those stages. On the basis of investigations on tensile strength of rachilla, it turned out that potential threats of kernel shedding of perennial ryegrass occur already at the BBCH 85 phase – soft dough stage of seed maturity. It was also observed that in *Lolium perenne*, rachilla of spikelets situated in upper parts of the inflorescence tended to break with lower strength than those located in its lower parts. The examined *Lolium perenne* 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 perennial 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 spi-

kelet. In addition, it was found that in the examined genotypes of perennial 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.

Recenzent – Reviewer: *Teodor Kitczak*

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