

## LICZBA I MASA ZIARNIAKÓW W KŁOSKU I KŁOSIE PSZENICY\*

*Marek Geodecki, Stanisław Grundas*

Institut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin  
e-mail: geodecki@demeter.ipan.lublin.pl

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono charakterystykę liczby i masy ziarniaków w kłoskach i kłosach wybranych odmian pszenicy ozimej (Zyta i Kris) i jarej (Nawra i Broma). Analizowano liczbę i masę pojedynczych ziarniaków na całej długości reprezentatywnej liczby kłosów. Obliczenia statystyczne wykonano przy użyciu programu Statistica, wersja 5.5. Stwierdzono statystycznie istotne różnice średniej masy ziarniaków w obrębie kłosków. Największą liczbą i masą ziarniaków charakteryzowały się kłoski położone nieco poniżej środka kłosa.

**Słowa kluczowe:** pszenica, kłos, kłosek, liczba i masa ziarniaków

### WSTĘP

Plon ziarna pszenicy, podobnie jak i innych zbóż, jest iloczynem liczby kłosów na danej powierzchni i sumy mas pojedynczych ziarniaków w kłosie. O plonie poszczególnych kłosów pszenicy decyduje liczba kłosków (średnio ok. 20) i ich obsada (1-4 ziarniaki) oraz masa pojedynczych ziarniaków.

Masa i liczba ziarniaków w kłoskach kłosa są uwarunkowane nie tylko genetycznie, ale też środowiskowo, aczkolwiek odmiany pszenicy zwyczajnej określane jako miękkie mają ziarniaki o mniejszej masie niż pszenicy twardej [2]. Agrotechnika i warunki pogodowe mają istotny wpływ na kształtowanie cech ilościowych i jakościowych ziarna pszenicy [1].

Na wielkość i masę ziarniaków oddziałują również procesy fizjologiczne zachodzące w okresie dojrzewania pszenicy, a ponadto duże znaczenie mają mechanizmy adaptacyjne wykształcone w toku ewolucji i hodowli tego zboża. Z reguły największe ziarniaki występują w kłosach uformowanych najwcześniej. Spowodowane jest to typowym mechanizmem adaptacyjnym polegającym na

---

\* Praca wykonana w ramach projektu badawczego 6P06F00420

kierowaniu substancji odżywczych w pierwszej kolejności do ziarniaków, których wzrost i rozwój rozpoczął się najwcześniej [4,7,8].

Masa i wielkość ziarniaków mają również znaczenie z punktu widzenia przetwórstwa zbożowego. Ujednolicone ziarno pod względem masy i wymiarów geometrycznych zapewnia optymalny przebieg procesu technologicznego zwiększając efektywność przemiału [5].

Celem badań było opracowanie ilościowej i jakościowej charakterystyki pszenicy zwyczajnej na podstawie liczby i masy pojedynczych ziarniaków w kłosach wybranych odmian formy ozimej i jarej, a ponadto weryfikacja hipotezy o braku zróżnicowania badanych cech między kłosami głównymi i bocznymi testowanych odmian. Badaniem objęto ziarniaki dwóch odmian pszenicy ozimej – Zyta, Kris i jarej – Nawra, Broma. Odmiany Zyta i Nawra są zakwalifikowane do grupy odmian jakościowych, odmiana Kris do chlebowych, a Broma do grupy odmian pozostałych (w tym paszowych) [6].

#### MATERIAŁ I METODA

Badania przeprowadzono na ziarnie 12 kłosów ze źdźbeł głównych i 12 ze źdźbeł bocznych każdej odmiany. Pobierano po 3 kłosy główne i boczne z 4 powtórzeń (poetek) dla każdej odmiany. Materiał badawczy pochodził ze zbioru w 2001 roku z doświadczenia zlokalizowanego na terenie Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Czesławicach koło Nałęczowa. Szczegółowe dane dotyczące doświadczenia poletkowego oraz sposobu przygotowania materiału ziarnowego do badań zamieszczono w pracy [3].

Masę pojedynczych ziarniaków określano na wadze elektronicznej Mediat Ltd typ 160 M z dokładnością do 0,001 g.

#### WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono wartości średnie i odchylenia standardowe masy pojedynczych ziarniaków w obrębie kłosów głównych i bocznych. Liczbami od 1 do 4 oznaczono kolejność ziarniaków w kłosku.

Porównując wartości średnie masy kolejnych ziarniaków w kłoskach kłosów głównych i bocznych nie stwierdzono istotnych różnic między nimi. Natomiast wartości te różnią się istotnie w obrębie kłosek niezależnie od rodzaju kłosa.

Ziarniaki w kłosku można podzielić na dwie grupy, biorąc pod uwagę ich masę. W pierwszej grupie o wyraźnie większej masie znajdują się ziarniaki pierwsze i drugie, natomiast w grupie drugiej ziarniaki trzecie i czwarte. W obrębie grup nie stwierdzono większych różnic masy ziarniaków. Średnia masa ziarniaków czwartych była

istotnie mniejsza w porównaniu ze średnią masą pierwszych i drugich. Podobne różnice odnotowano dla ziarniaków trzecich pszenicy ozimej odmiany Zyta, u której ziarniaki czwarte w zasadzie nie występowały (tylko 1 ziarniak w kłosie głównym). Ponadto na uwagę zasługuje dość wysoka wartość średniej masy ziarniaka drugiego w kłoskach odmiany Zyta w porównaniu z masą ziarniaka drugiego odmiany Kris. Różnice te są szczególnie wyraźne w kłosach bocznych.

**Tabela 1.** Średnia masa (mg) z odchyleniem standardowym ziarniaków w kłosach głównych i bocznych badanych odmian pszenicy ozimej i jarej z uwzględnieniem kolejności w kłoskach

**Table 1.** An average kernels mass (mg) with a standard deviation in the main and lateral ears of the winter and spring wheat cultivars studied with regard to their position in the spikelets

Nr ziarniaka w kłosku No. of kernels in a spikelet	Odmiana Cultivar							
	Kris		Zyta		Broma		Nawra	
	Główny Main	Boczny Lateral	Główny Main	Boczny Lateral	Główny Main	Boczny Lateral	Główny Main	Boczny Lateral
1.	52,4±9,6	52,3±9,5	54,7±9,8	54,8±8,8	40,2±9,4	39,6±9,3	48,9±10,1	44,3±10,2
2.	49,9±10,5	48,2±10,4	53,9±9,7	54,1±9,5	37,9±8,8	36,1±9,2	47,9±11,2	42,5±11,6
3.	41,8±12,2	40,8±10,6	42,3±12,3	41,9±11,4	33,2±10,6	31,9±9,9	40,0±11,8	37,5±10,1
4.	30,1±7,9	28,3±9,6	39,0±0,0	-	25,5±9,5	25,5±8,1	29,4±9,3	29,3±9,0
Średnie Means	46,9±10,1	47,3±10,0	51,9±10,6	52,1±9,8	35,5±9,6	34,7±9,1	44,8±10,6	44,1±10,2

W tabeli 2 przedstawiono wartości średnie i odchylenie standardowe masy pojedynczych ziarniaków badanych odmian pszenicy ozimej i jarej.

**Tabela 2.** Średnia masa (mg) z odchyleniem standardowym ziarniaków badanych odmian pszenicy ozimej i jarej

**Table 2.** An average kernels mass (mg) with a standard deviation of winter and spring wheat cultivars studied

Odmiana Cultivar	Masa Mass
Kris	47,1±10,0
Zyta	52,0±10,3
Broma	35,1±9,4
Nawra	43,0±10,4

Największą średnią masą pojedynczych ziarniaków odznaczała się jakościowa odmiana pszenicy ozimej Zyta. Ziarniaki pszenicy jarej cechowały się mniejszą masą. Szczególnie niekorzystnie wyróżniła się Broma, której ziarniaki miały najmniejszą masę.

W tabeli 3 przedstawiono średnią liczbę ziarniaków wraz z odchyleniem standardowym w kłosach głównych i bocznych oraz średnie bez względu na rodzaj kłosa.

**Tabela 3.** Średnia liczba z odchyleniem standardowym ziarniaków w kłosach głównych i bocznych pszenicy ozimej i jarej

**Table 3.** Average number with standard deviation of kernels in main and lateral ears of winter and spring wheat

Odmiana Cultivar	Liczba ziarniaków w kłosach głównych Number of kernels in the main spike	Liczba ziarniaków w kłosach bocznych Number of kernels in lateral spikes	Średnie Means
Kris	47,7±7,6	41,7±7,5	44,7±8,0
Zyta	36,4±6,5	36,0±7,7	36,2±7,6
Broma	49,8±6,2	44,5±6,9	47,2±7,0
Nawra	47,7±5,8	42,3±8,8	45,0±7,8

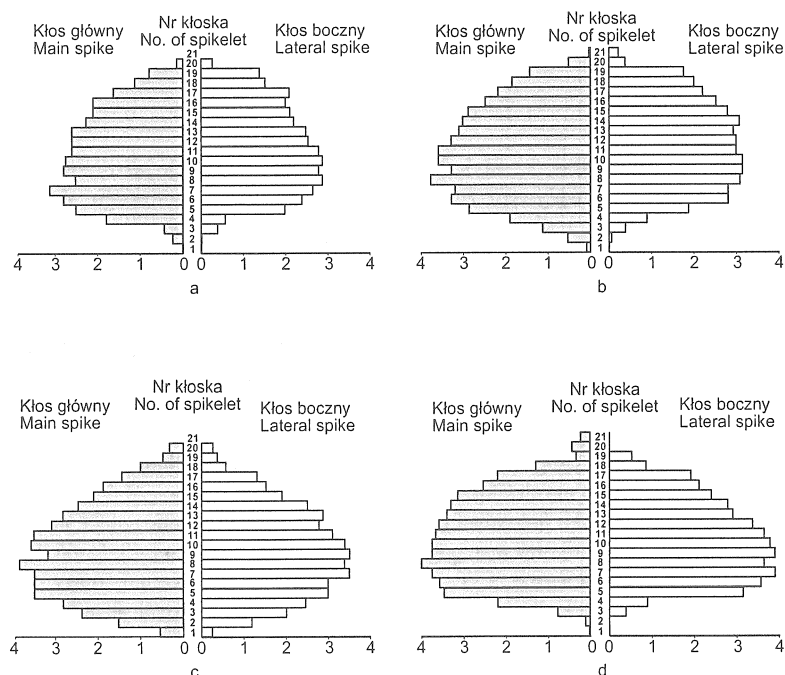
Z analizy statystycznej liczby ziarniaków w kłosach głównych i bocznych w obrębie poszczególnych odmian pszenicy wynika brak istotnych różnic, mimo wyraźnej tendencji do występowania większej liczby ziarniaków w kłosach głównych.

Bardzo interesujące wyniki przyniosło porównanie form i odmian pod względem liczby ziaren w kłosie. Stwierdzono, że kłosy odmian jarych były liczniej uziarnione w porównaniu z kłosami ozimych. Najlepsza jakościowo, spośród badanych odmian, Zyta wyróżniała się najmniejszą średnią liczbą ziarniaków w kłosie (36), a największą – paszowa odmiana pszenicy jarej Broma (47).

Na rysunku 1 przedstawiono liczebność ziarniaków (uziarnienie) w kolejnych kłoskach na całej długości kłosa. Po lewej stronie diagramów przedstawiono średnią liczbę ziarniaków w kłoskach kłosów głównych, a po prawej – bocznych. Maksymalna liczba ziarniaków w kłosku wynosiła 4. Kolejne kłoski, od podstawy kłosa zaczynając, oznaczono liczbami od 1 do 21.

Z diagramów tych jednoznacznie wynika, że najliczniej uziarniona była środkowa strefa kłosa u wszystkich badanych odmian. Maksymalna liczba ziarniaków występowała nieco poniżej środka kłosa – w kłosku 7. u odmiany Zyta i 8. u trzech pozostałych odmian. Odmiana Zyta charakteryzowała się również najmniejszą

liczbą płodnych kłósków – 19, podczas gdy odmiany Broma i Nawra miały po 20 kłósków z ziarniakami, a odmiana Kris – 21.



Rys. 1. Średnia liczba ziarniaków w kolejnych kłoskach kłósków głównych i bocznych badanych odmian pszenicy: a – Zyta, b – Kris, c – Nawra, d – Broma

Fig. 1. An average number kernels in following spikelet of main and side spikes of wheat cultivars: a – Zyta, b – Kris, c – Nawra, d – Broma

## WNIOSKI

1. Paszowa odmiana pszenicy jarej Broma charakteryzowała się największą średnią liczbą ziarniaków w kłosie (47), a najmniejszą jakościowa odmiana pszenicy ozimej Zyta (36).

2. Ziarniaki odmiany Zyta wykazały największą średnią masę (52 mg), a odmiany Broma – najmniejszą (35 mg).

3. Nie stwierdzono istotnych różnic między masą i liczbą ziarniaków w kłosach głównych i bocznych badanych odmian pszenicy.

4. W obrębie kłosek wystąpiły istotne różnice średniej masy ziarniaków czwartych w porównaniu z pierwszymi i drugimi, a u odmiany Zyta również ziarniaki trzecie miały istotnie mniejszą masę niż pierwsze i drugie.

5. Największą liczbą i masą ziarniaków charakteryzowały się kłoski położone nieco poniżej środka kłosa.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Borkowska H., Grundas S., Styk B.:** Zmiany niektórych cech jakościowych ziarna kilku odmian pszenicy pod wpływem zróżnicowanego nawożenia azotowego. *Acta Agrophysica*, 2(4), 705-711, 2003.
2. **Bremner P.M., Rawson H.M.:** The weight of individual grains of the wheat ear in relation to their growth potential, the supply of assimilate and interaction between grains. *Australian J. Plant Physiology*, 5, 61-72, 1978.
3. **Geodecki M., Grundas S.:** Charakterystyka cech geometrycznych pojedynczych ziarniaków w kłosie pszenicy ozimej i jarej. *Acta Agrophysica*, 2(3), 531-538, 2003.
4. **Grundas S.:** Grain Structure of Wheat and Wheat-based Products. *Encyclopaedia of Food Sciences and Nutrition*. 6137-6146, 2002.
5. **Grundas S.:** Wheat/The Crop. *Encyclopaedia of Food Sciences and Nutrition*. 6130-6137, 2002.
6. Lista odmian roślin rolniczych COBORU, 2003.
7. **Miralles D.J., Slafer G.A.:** Individual grain weight responses to genetic reduction in culm length in wheat as affected by source-sink manipulations. *Field Crops Researches*, 43, 55-66, 1995.
8. **Yong-Zhan Ma, MacKown C.T., Van Stanford D.A.:** Kernel mass and assimilate accumulation of wheat: cultivar responses to 50% spikelet removal at anthesis. *Field Crops Researches*, 42, 93-99, 1995.

#### NUMBER AND MASS OF KERNELS IN WHEAT HEAD AND SPIKELET

*Marek Geodecki, Stanisław Grundas*

Institute of Agrophysics, Polish Academy Sciences, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin  
e-mail: geodecki@demeter.ipan.lublin.pl

**Abstract.** The article presents kernel number and mass characteristics of some chosen cultivars of winter (Zyta and Kris) and spring wheat (Nawra and Broma). Kernel number and mass was analyzed along the full whole length of a representative number of ears. Statistical data analysis was carried out with a help of the Statistica programme, version 5.5. Significant statistical differences in the mean values of kernel mass within a spikelet were observed. The spikelets placed a little below the ear center were characterized by the highest kernel number and mass.

**Key words:** wheat, head, spikelet, number and mass of kernel