

*Franciszek Molendowski  
Instytut Inżynierii Rolniczej  
Akademia Rolnicza we Wrocławiu*

## **WŁAŚCIWOŚCI GEOMETRYCZNE I MASOWE RDZENI KOLB WYBRANYCH MIESZAŃCÓW KUKURYDZY**

### **Streszczenie**

Określenie cech geometrycznych i gęstości rdzeni kolb kukurydzy ma znaczenie dla projektowania technologii zbioru i pozbiiorowej obróbki kolb kukurydzy. W pracy przedstawiono wyniki badań cech geometrycznych i gęstości rdzeni kolb nowo wyhodowanych mieszańców kukurydzy. Zastosowany do wyników badań test Tukey'a wykazał istotne zróżnicowanie wartości badanych cech fizycznych rdzeni pomiędzy nowo wyhodowanymi mieszańcami kukurydzy.

**Słowa kluczowe:** rdzeń kolby kukurydzy, wymiary geometryczne, gęstość, mieszańce kukurydzy

### **Wstęp i cel pracy**

Dane o wymiarach geometrycznych płodów roślin uprawnych stanowią podstawę do odpowiedniego doboru parametrów pracy maszyn do zbioru i pozbiiorowej obróbki oraz przy konstruowaniu zespołów roboczych maszyn [Geodecki i Grundas 2003; Grochowicz i in. 2003; Dziki i Laskowski 2003; Molendowski 1996]. Należy przy tym podkreślić, że nawet w obrębie tej samej odmiany występuje duża zmienność wymiarów geometrycznych płodów rolnych. Stąd też w ostatnich latach prowadzonych jest szereg badań związanych z oceną właściwości geometrycznych materiałów roślinnych [Geodecki i Grundas 2003; Grochowicz i in. 2003; Dziki i Laskowski 2003].

Wymiary geometryczne rdzeni kolb kukurydzy mają wpływ na parametry pracy kombajnu do zbioru kolb, zespołu wycierającego kombajnu specjalistycznego do zbioru ziarna kukurydzy oraz na konstrukcję zespołu młócającego, w przypadku adaptacji kombajnu zbożowego do zbioru ziarna kukurydzy [Molendowski 1987; Molendowski i Bieniek 1995]. Rdzenie kolb, jednolite pod względem wymiarów geometrycznych, dają gwarancję efektywnego odziarniania ziarna od rdzenia i uzyskania wyższego plonu ziarna o wyższej jakości, to znaczy mniejszej liczby ziaren uszkodzonych.

*Franciszek Molendowski*

W technologii produkcji pasz z kukurydzy istotnym problemem jest energochłonność procesu rozdrabniania kolb kukurydzy [Molendowski i Bieniek 1995]. Natomiast gęstość rdzeni kolb jest czynnikiem wpływającym na energochłonność udarowego procesu ich rozdrabniania.

Jednocześnie przedstawione w piśmiennictwie dane dotyczące cech geometrycznych i gęstości rdzeni kolb [Molendowski 1996] nie obejmują nowo wyhodowanych w kraju mieszańców kukurydzy. Ocena zróżnicowania wymiarów geometrycznych i gęstości rdzeni kolb aktualnie hodowanych mieszańców kukurydzy może mieć nie tylko walory poznawcze, ale również istotne znaczenie w pracach hodowlanych.

Celem badań było określenie istotności różnic wymiarów geometrycznych i gęstości rdzeni kolb w ramach mieszańca, jak i między nowo wyhodowanymi mieszańcami kukurydzy. Przyjęto założenie, że wymiary geometryczne i gęstość rdzenia kolby są cechą odmianową kukurydzy.

### **Metodyka badań**

Badania przeprowadzono w Wielkoobiektywnej Stacji Hodowli Roślin w Środzie Śląskiej, na 8 nowo wyhodowanych mieszańcach kukurydzy o nazwach Dekado, Tenet, Baca, Proсна, Elektra, San, Nimba i Oleńka. Do pomiaru wybrano losowo 250 rdzeni każdego mieszańca. Średnicę u nasady rdzenia mierzono w miejscu pierwszego rzędu ziaren, a u wierzchołka w miejscu ostatniego rzędu ziaren.

Długość rdzenia określono jako odległość zmierzoną pomiędzy miejscem pierwszego rzędu ziaren u nasady i ostatnim u wierzchołka. Średnicę rdzenia w części środkowej mierzono w połowie jego długości. Wymiary geometryczne rdzenia kolby zmierzono przy użyciu miernika zegarowego. Gęstość rdzeni wyznaczono z ilorazu masy rdzenia (określonej przez ważenie) do jego objętości obliczonej na podstawie wzoru stożka ściętego. Gęstość wyznaczono ze wzoru:

$$\rho_r = \frac{m_r}{V_r} [g / cm^3] \quad (1)$$

gdzie:

- $\rho_r$  – gęstość rdzenia [ $g/cm^3$ ],
- $m_r$  – masa rdzenia [g],
- $V_r$  – objętość rdzenia [ $cm^3$ ].

W celu stwierdzenia, które z badanych mieszańców różnią się istotnie między sobą średnią wartością danej cechy geometrycznej rdzenia, zastosowano test Tukey'a [Volk 1970].

### **Omówienie wyników badań**

Wyniki badań wymiarów geometrycznych rdzeni badanych mieszańców kukurydzy zestawiono w tabeli 1, a gęstości w tabeli 2. W celu stwierdzenia istotności różnic wymiarów geometrycznych i gęstości zastosowano test Tukey'a, według którego wartości uporządkowano od najmniejszej do największej. Określono różnicę pomiędzy sąsiednimi wartościami wymiarów, którą odniesiono do NIR. Na podstawie uzyskanych wyników badań, w odniesieniu do średnicy u nasady, stwierdzono istotną różnicę średniej wartości pomiędzy mieszańcami: Dekapo i Tenet a Prosna, Elektra, San, Oleńka, Nimba oraz Baca a San, Oleńka, Nimba i Prosna a Oleńka. Nie ma istotnej różnicy średniej wartości badanej cechy pomiędzy pozostałymi mieszańcami.

Odnosnie średnicy w połowie długości, stwierdzono, że różnią się istotnie między sobą średnimi wartościami badanej cechy mieszańce: Tenet i Dekapo a Prosna, Elektra, San, Oleńka, Nimba oraz Baca a Prosna, San, Oleńka, Nimba i Elektra a Nimba. Pozostałe mieszańce nie różnią się istotnie średnimi wartościami średnicy w połowie długości rdzenia kolby kukurydzy. Istotną różnicę średniej wartości średnicy u wierzchołka stwierdzono między mieszańcami: Nimba a Tenet, Baca, Dekapo, Oleńka oraz San a Tenet, Baca, Dekapo, Elektra, Oleńka a Prosna i San, jak również Prosna a Tenet, Dekapo i Dekado a Baca, Elektra.

Istotne różnice długości rdzenia stwierdzono pomiędzy mieszańcami: Nimba a Tenet, Baca, Dekapo, Elektra, Oleńka oraz San a Tenet, Baca, Elektra, jak również Prosna a Tenet, Baca i Prosna a Elektra.

Na podstawie przedstawionych w tabeli 1 danych wynika, że różnica pomiędzy mieszańcami w średnicy wynosiła: u nasady 3,32 mm, w połowie długości 2,91 mm, u wierzchołka 3,24 mm, a długości 26,1 mm, co upoważnia do stwierdzenia, że nowo wyhodowane mieszańce nie są jednolite pod względem analizowanych wymiarów geometrycznych. Na podstawie uzyskanych wyników badań, w odniesieniu do gęstości rdzeni kolb (tab. 2), stwierdzono istotną różnicę pomiędzy średnimi wartościami badanej cechy fizycznej pomiędzy mieszańcami: Dekapo a pozostałymi, oprócz Nimba, Nimba a Oleńka, San, Prosna, Tenet i Baca, Elektra a Prosna, Tenet i Baca. Nie ma statystycznie istotnej różnicy w gęstości rdzeni pomiędzy pozostałymi mieszańcami.

Tabela 1. Zestawienie wyników badań cech geometrycznych rdzeni kolb kukurydzy według testu Tukey'a

Table 1. The statement of result testing of the geometrical properties for the corn cob pith according to Tukey's test

| Badana cecha                | Mieszaniec | Wartości średnie [mm] | Różnica pomiędzy sąsiednimi wartościami średnich odniesiona do NIR |
|-----------------------------|------------|-----------------------|--|
| Średnica u nasady           | Dekapo     | 21,89                 | 0,43 < 1,26  |
|                             | Tenet      | 22,32                 | 0,63 < 1,26  |
|                             | Baca       | 22,95                 | 0,75 < 1,26  |
|                             | Prosna     | 23,70                 | 0,35 < 1,26  |
|                             | Elektra    | 24,05                 | 0,05 < 1,26  |
|                             | San        | 24,10                 | 0,86 < 1,26  |
|                             | Nimba      | 24,96                 | 0,25 < 1,26  |
|                             | Oleńka     | 25,21                 |  |
| Średnica w połowie długości | Dekapo     | 20,56                 | 0,02 < 1,06  |
|                             | Tenet      | 20,58                 | 0,62 < 1,06  |
|                             | Baca       | 21,20                 | 1,01 < 1,06  |
|                             | Elektra    | 22,21                 | 0,45 < 1,06  |
|                             | San        | 22,66                 | 0,03 < 1,06  |
|                             | Prosna     | 22,69                 | 0,17 < 1,06  |
|                             | Oleńka     | 22,86                 | 0,61 < 1,06  |
|                             | Nimba      | 23,47                 |  |
| Średnica u wierzchołka      | Dekapo     | 16,59                 | 0,62 < 1,30  |
|                             | Oleńka     | 17,21                 | 0,63 < 1,30  |
|                             | Tenet      | 17,84                 | 0,31 < 1,30  |
|                             | Baca       | 18,15                 | 0,15 < 1,30  |
|                             | Elektra    | 18,30                 | 0,95 < 1,30  |
|                             | Prosna     | 19,25                 | 0,21 < 1,30  |
|                             | Nimba      | 19,46                 | 0,37 < 1,30  |
|                             | San        | 19,83                 |  |
| Długość                     | Tenet      | 122,10                | 4,6 < 11,66  |
|                             | Baca       | 126,70                | 2,9 < 11,66  |
|                             | Elektra    | 129,60                | 4,1 < 11,66  |
|                             | Oleńka     | 133,70                | 0,0 < 11,66  |
|                             | Dekapo     | 133,70                | 7,8 < 11,66  |
|                             | Prosna     | 141,50                | 0,0 < 11,66  |
|                             | San        | 141,50                | 6,7 < 11,66  |
|                             | Nimba      | 148,20                |  |

Tabela 2. Zestawienie wyników badań gęstości rdzeni kolb kukurydzy według testu Tukey'a

Table 2. The statement of result testing of the mass density for the corn cob pith according to Tukey's test

| Badana cecha | Mieszaniec | Wartości średnie [g/cm <sup>3</sup> ] | Różnica pomiędzy sąsiednimi wartościami średnich odniesiona do NIR |
|--------------|------------|---------------------------------------|--|
| Gęstość      | Baca       | 0,32                                  | 0,0 < 0,0284   |
|              | Tenet      | 0,32                                  | 0,0 < 0,0284   |
|              | Prosna     | 0,32                                  | 0,01 < 0,0284  |
|              | San        | 0,33                                  | 0,01 < 0,0284  |
|              | Oleńka     | 0,34                                  | 0,01 < 0,0284  |
|              | Elektra    | 0,35                                  | 0,02 < 0,0284  |
|              | Nimba      | 0,37                                  | 0,02 < 0,0284  |
|              | Dekapo     | 0,39                                  |  |

## Wnioski

1. Stwierdzono istotne różnice pod względem wymiarów i gęstości pomiędzy rdzeniami kolb kukurydzy nowo wyhodowanych mieszańców. Wymiary geometryczne i gęstość rdzenia kolby są cechą odmianową kukurydzy.
2. Wymiary rdzenia kolby w połowie jego długości decydują o doborze wielkości szczeliny roboczej kombajnu do zbioru ziarna kukurydzy. Średnica rdzenia w połowie długości zawierała się w przedziale od 20,6 mm do 23,5 mm.

## Bibliografia

Dziki D., Laskowski J. 2003. Wpływ cech geometrycznych ziarna pszenicy na właściwości mechaniczne i podatność na rozdrabnianie. Acta Agrophysica, 2(4), 735-742.

Grochowicz J., Andrejko D., Mazur J. 2003. Określenie podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych nasion polskich odmian łubinów. Acta Agrophysica, 2(3), 539-548.

Geodecki M., Grundas S. 2003. Charakterystyka cech geometrycznych pojedynczych ziarniaków pszenicy ozimej i jarej. Acta Agrophysica, 2(3), 531-538.

Molendowski F. 1996. Ocena zmienności cech geometrycznych rdzeni kolb i kolb kukurydzy wybranych mieszańców. Zesz. Nauk. AR Wrocław, 302, 170-173.

*Franciszek Molendowski*

Molendowski F. 1987. Dobór i optymalizacja technologii zbioru kukurydzy nasiennej przystosowaną metodą B.Bellingera. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo XLVI, 164, 150-162.

Molendowski F., Bieniek J. 1995. Badania technologii produkcji pasz w formie rozdrobnionych kolb kukurydzy z zastosowaniem kombajnu Bizon Z-056. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Mechanizacja Rolnictwa III, 258, 63-69.

Volk W. 1973. Statystyka stosowana dla inżynierów. WNT, Warszawa.

## **GEOMETRICAL PROPERTIES AND MASS DENSITY OF COB PITH FOR SELECTED CORN HYBRIDS**

### **Summary**

The knowledge of the geometrical properties and mass density of corn cob pith is also important in the designing and performance of harvesting and processing machines. The objectives of this study were to characterize the values of geometrical properties and mass density of cob pith for new plant raising corn hybrids. The data obtained in the tests were analyzed statistically using Tukey's test and were concluded, the investigated properties are significantly affected by new plant raising corn hybrids.

**Key words:** corn cob pith, geometrical properties, mass density, corn hybrids