

WYZNACZENIE NIEKTÓRYCH WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNYCH NASION BOBIKU

Józef Grochowicz, Rafał Nadulski

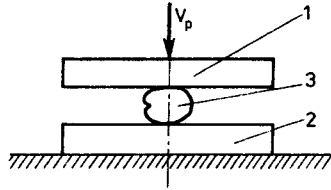
Instytut Techniki Rolno-Spożywczej AR w Lublinie

1. WSTĘP

W piśmiennictwie jest mało informacji dotyczących badań właściwości wytrzymałościowych nasion roślin strączkowych rozpatrywanych w relacji maszyna rozdrabniająca - nasiono. Znajomość właściwości mechanicznych nasion jest szczególnie niezbędna do właściwego projektowania operacji technologicznych w produkcji pasz i konstruowania urządzeń rozdrabniających. Analiza procesu rozdrabniania wskazuje, że na przetwarzany surowiec działają różnego rodzaju naprężenia, przy czym mają one charakter dynamiczny. Istnieją poważne trudności prowadzenia badań w warunkach maksymalnie zbliżonych do rzeczywistości, umożliwiających właściwą analizę danego stanu naprężeń działających na pojedyncze nasiona. Zmusza to do stosowania pewnych uproszczeń. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań w warunkach quasi-statycznych nasion bobiku zgniatanych między dwiema płytami.

2. WARUNKI I METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono na nasionach bobiku odmiany: Nadwiślański, Dębek, i Jasny II. W celu określenia wpływu wilgotności i wielkości nasion na badane cechy wytrzymałościowe, materiał wyjściowy nawilżano doprowadzając go do ośmiu poziomów wilgotności w zakresie od 10% do 24% co 2%, a następnie podzielono przy pomocy wstrząsarki Vogla na szereg klas wymiarowych w zakresie od  $6,0 \cdot 10^{-3}$  m do  $8,5 \cdot 10^{-3}$  m. Pomiaru prowadzono przy użyciu aparatury Instron 1253 wyposażonej w głowicę LEBOW o zakresie obciążeń 0 - 981 N. Pojedyncze nasiona bobiku umieszczano liścieniami równolegle do powierzchni dolnej nieruchomej tarczy, a następnie zgniatano je przy pomocy górnej tarczy poruszającej się ze stałą prędkością  $V_b = 10^{-4}$  m  $\cdot$  min<sup>-1</sup> (rys.



Rys. 1. Schemat zgniatania nasiona: 1 - tarcza ruchoma, 2 - tarcza nieruchoma, 3 - nasiono

1). Siła działała wzdłuż grubości nasiona. Pomiar prowadzono do momentu pęknięcia (rozłupania) nasiona, po czym przerywano. Przebieg siły jako funkcję odkształcenia zapisywano na taśmie rejestratora. Następnie z otrzymanych wykresów odczytywano wartości sił niszczących, przy których następowało pęknięcie nasiona oraz odpowiadające siłom wartości odkształceń.

### 3. WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

W wyniku przeprowadzonych badań wytrzymałościowych wyznaczono wartości sił niszczących oraz odpowiadające im odkształcenia dla nasion trzech odmian bobiku. Stwierdzono, że wartości sił niszczących i odkształceń zależą od odmiany. Dla nasion bobiku o wilgotności od 10% do 24% siły niszczące wynoszą:

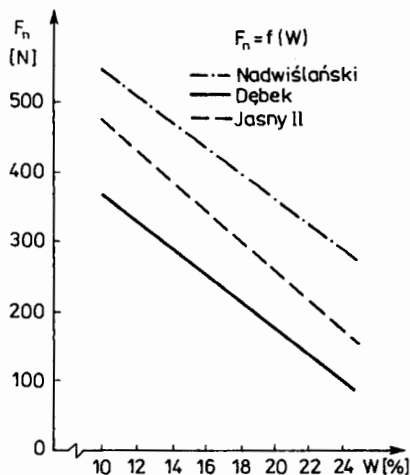
- dla odmiany Nadwiślański od 90,2 N do 671,0 N,
- dla odmiany Dębek od 67,7 N do 402,2 N,
- dla odmiany Jasny II od 135,4 N do 512,1 N.

Najwyższą wytrzymałość na zgniatanie mają suche (tj. o wilgotności około 10%) nasiona bobiku odmiany Nadwiślański, natomiast najniższą nasiona bobiku odmiany Dębek o wilgotności około 24%. Stwierdzono, że najmniejszy zakres zmienności sił niszczących występuje dla nasion bobiku odmiany Dębek. Dla tej odmiany w badanym przedziale wilgotności siły minimalne są czterokrotnie mniejsze od maksymalnych. Stwierdzono, że wzrost wilgotności ( $w$ ) nasion powoduje spadek wartości sił niszczących ( $F_n$ ). Zależności te opisano przy pomocy funkcji liniowych:

- dla odmiany Nadwiślański:  $F_n = 720,9 - 17,9 w$ ;  $r = -0,928$ ,
- dla odmiany Dębek:  $F_n = 551,6 - 18,5 w$ ;  $r = -0,938$ ,
- dla odmiany Jasny II:  $F_n = 693,8 - 21,6 w$ ;  $r = -0,966$ .

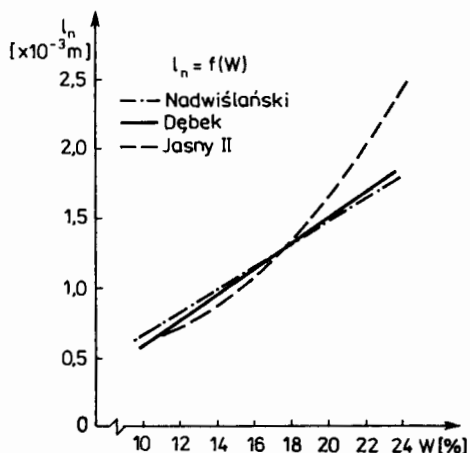
Na rysunku 2 przedstawiono zależności wartości sił niszczących od wilgotności dla nasion badanych odmian bobiku. Stwierdzono, że dla nasion bobiku wartości odkształceń odpowiadających siłom niszczącym wynoszą:

- dla odmiany Nadwiślański od  $0,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  do  $1,69 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ,
- dla odmiany Dębek od  $0,71 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  do  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ,
- dla odmiany Jasny II od  $0,53 \cdot 10^{-3} \text{ m}$  do  $2,40 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ .



Rys. 2. Zależności sił niszczących od wilgotności dla nasion bobiku

Stwierdzono, że wartości odkształceń zależą od odmiany. W badanym przedziale wilgotności najwyższe wartości odkształceń otrzymano dla nasion bobiku odmiany Jasny II, a najniższe dla nasion odmiany Dębek i Jasny II. Wzrost wilgotności ( $w$ ) nasion powoduje wzrost wartości odkształceń ( $l_n$ ). Zależności te przedstawiono w postaci funkcji liniowych dla odmiany Nadwiślański ( $l_n = -0,169 + 0,081 w$ ;  $r = 0,952$ ) i Dębek ( $l_n = -0,176 + 0,088 w$ ;  $r = 0,941$ ) oraz w postaci funkcji wykładniczej dla odmiany Jasny II ( $l_n = 0,209 \exp(0,102 w)$ ;  $r = 0,982$ ).



Rys. 3. Zależności wartości odkształceń odpowiadających siłom niszczącym dla nasion bobiku

Na rysunku 3 przedstawiono zależności odkształcenia od wilgotności dla nasion badanych odmian bobiku. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała wpływu wielkości nasion na wartości sił i odkształceń dla nasion odmiany Jasny II i Dębek. W przypadku nasion odmiany Nadwiślański stwierdzono, że wzrost wielkości nasion powoduje nieznaczny wzrost wartości sił niszczących. Zależność ta ma charakter liniowy.

#### 4. WNIOSKI

Przeprowadzone badania wytrzymałościowe pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Dla nasion zgniatanych między dwiema płytami wartości sił niszczących i odpowiadające im wartości odkształceń zależą od odmiany.

2. Wzrost wilgotności nasion powoduje spadek wartości sił niszczących, przy czym zależności te mają charakter liniowy. Wzrost wilgotności nasion powoduje wzrost wartości odkształceń. Zależności te opisano funkcjami liniowymi dla odmiany Nadwiślański i Dębek oraz funkcją potęgową dla odmiany Jasny II.

3. Stwierdzono wpływ wielkości nasion na wartości sił niszczących jedynie dla nasion bobiku odmiany Nadwiślański. Zależność ta ma charakter liniowy.

#### 5. PIŚMIENICTWO

1. Grochowicz J., Nadulski R.: The Influence Humidity and Horse Size on Their Strenght Characteristics. Mater. Konf. VII Colloquium Gate - PAN, Uniwersytet Rolniczy w Gödöllö, 1984.
2. Grochowicz J., Nadulski R.: The Mechanical Properties of Some Leguminous Plant Seeds. Mater. Konf. III Międzynarodowa Konferencja CIGR nt. „Właściwości fizyczne materiałów roślinnych. Praga 1985.

Ю. Грохович Р. Надульски

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНСКИХ БОБОВ

#### Р е з ю м е

В работе представлено результаты исследований прочностных свойств трех сортов конских бобов, которые раздавливали между двумя пластинами. Установлено, что значения разрушающих сил и соответствующие им величины деформаций зависят от сорта. Прирост влажности бобов приводит к снижению значения разрушающих сил и к росту величины деформаций. Влияние величины бобов на значения разрушающих сил установлено только для бобов сорта „Надвисляньски“.

J. Grochowicz, R. Nadulski

THE INVESTIGATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF HORSE BEAN SEEDS

S u m m a r y

The research results of hardness features of seed loaded by a plate concerning three horse bean varieties have been presented in this paper. It has been stated that values of destruction forces and corresponding to them deformation values depend on variety. The increase of seed humidity cause the decrease of destruction forces and the increase of deformation values. It has been stated additionally that the destruction forces depend on seed size only for Nadwiślański variety.