

Badanie wpływu prędkości posuwu Na opory cięcia produktów spożywczych

Streszczenie:

W artykule przedstawiono rezultaty przeprowadzonych badań dotyczących wpływu prędkości posuwu próbki na opór cięcia a także matematyczny opis powyższej zależności.

Słowa kluczowe: opór cięcia, prędkość posuwu

Wprowadzenie

Proces cięcia należy do grupy procesów mechanicznych najczęściej realizowanych w przemyśle spożywczym. Występuje on powszechnie podczas zbioru oraz obróbki pozbiorowej roślin np. cięcie buraka cukrowego w celu przygotowania krajanki do ekstrakcji cukru, przeróbki ziemniaków na płatki, frytki.

Na opory cięcia warzyw, oprócz własności fizycznych, czynników agrotechnicznych, okresu przechowywania i cech odmianowych mają wpływ również parametry techniczne procesu takie jak geometria noża i prędkość cięcia.

Cel i zakres badań

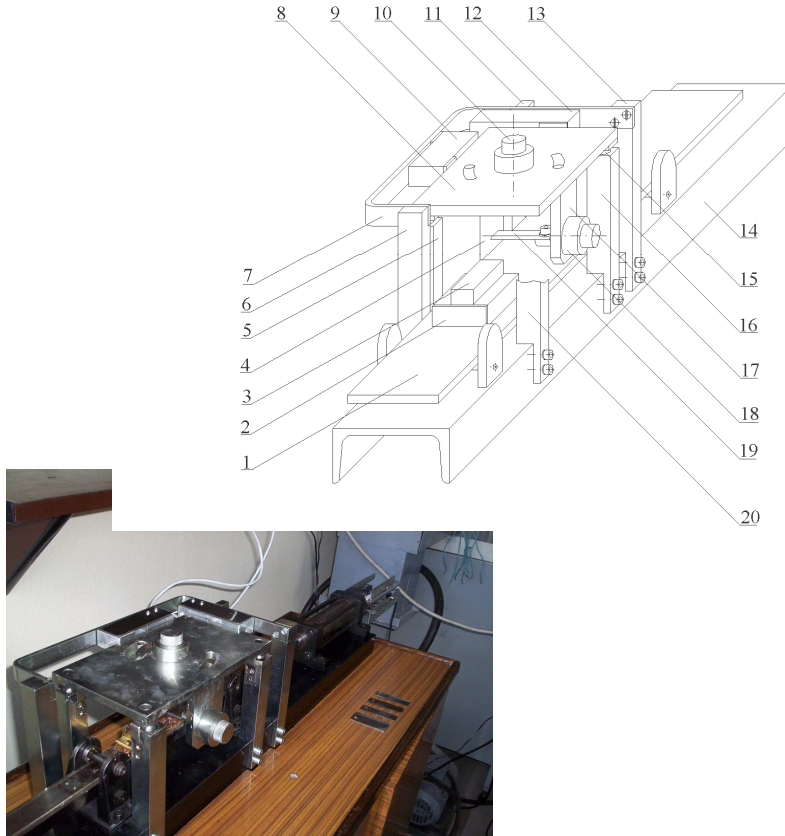
Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu prędkości posuwu próbki na opory cięcia a także opisanie tej zależności równaniem.

Metodyka badań

Badania prowadzono z wykorzystaniem stanowiska badawczego znajdującego się w Katedrze Inżynierii Procesowej, Spożywczej i Ekotechniki Politechniki Lubelskiej. Stanowisko przedstawione na rysunku 1 składa się z łoża 14 po którym przesuwa się wzdłużnie belka stalowa 1. Do płyty 8 mocowany jest nóż 19 z obrotową regulacją 18 za pomocą wieszaka 17, zaś płyta 8 z obrotową regulacją 10 porusza się na kulkach 15, które znajdują się w górnej części na końcach pionowych słupów 4, 5, 16, 20. Do pionowych słupów 6, 11, 13 zamocowana jest opaska 7, do której przymocowane są indukcyjne belki pomiarowe 9, 12 za pomocą których mierzone są siły w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach.

Badana – cięta próbka 3 zamocowana jest przy pomocy uchwytu 2 do belki 1, która napędzana jest siłownikiem hydraulicznym. Zmianę położenia płyty 8 wykrywają indukcyjne belki pomiarowe 9 i 12, które przekazują informacje

poprzez elektroniczne mierniki i kartę pomiarową do komputera. Rezultaty badań rejestrowano przy pomocy programu „Pomiar”.

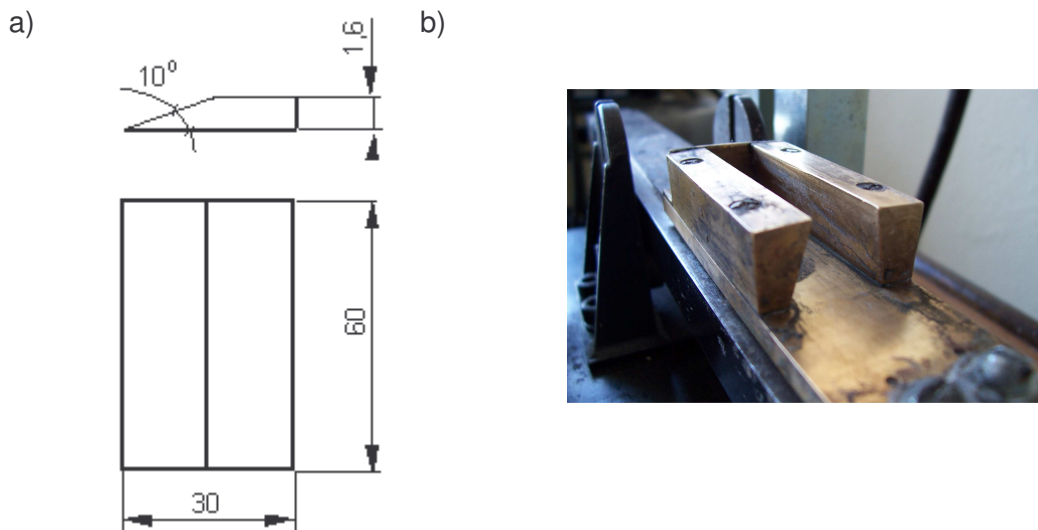


Rys. 1. Schemat stanowiska: 1-belka stalowa, 2-uchwyt, 3-cięta próbka, 4,5,6-słupy, 7-opaska, 8-płyta pomiarowa, 9-czujnik indukcyjny, 10-regulacja położenia (β) noża, 11-słup, 12-czujnik indukcyjny, 13 słup, 14-łóże, 15-kulka, 16-słup, 17-wieszak, 18-regulacja położenia noża, 19-nóż, 20-słup.

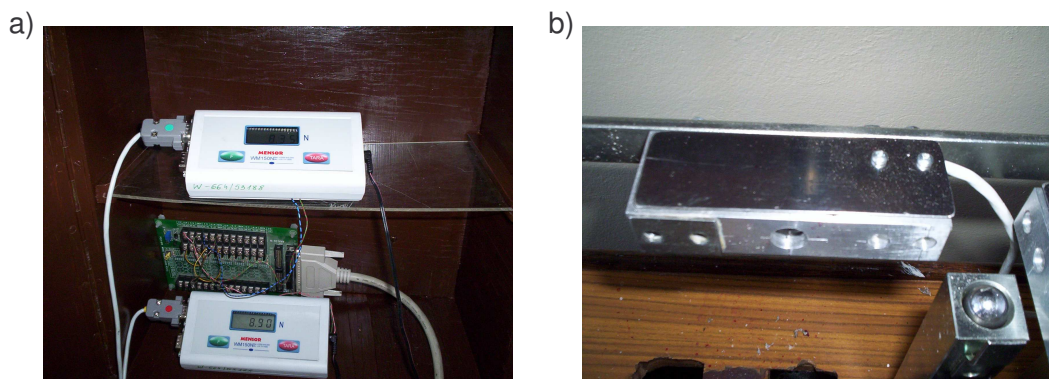
Fig. 1. Scheme of stand: 1-beam of steel, 2-workholder, 3-cutting test piece, 4,5,6-columns, 7-trim, 8-surface plate, 9-inductive gauge, 10-regulation of position (β) cutting tool, 11-column, 12-inductive gauge, 13-column, 14-cradle, 15-nodule, 16-column, 17-rack, 18-regulation of position cutting tool, 19-cutting tool, 20-column.

Badanym materiałem były próbki w kształcie prostokątnika o wymiarach 20x10x40 mm, wycięte losowo z ziemiaka. Badania prowadzono z pięcioma różnymi prędkościami posuwu. Podczas badań mierzono opór jaki stawiała próbka oraz czas trwania procesu. Czas mierzono stoperem z dokładnością do 0,01 s. Następnie obliczano prędkość cięcia.

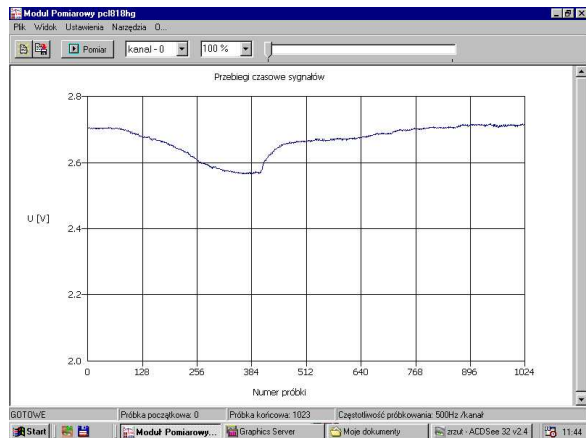
Badania prowadzono dla dwóch kątów przystawienia $\gamma = 0^\circ$ oraz $\gamma = 40^\circ$ noża o kącie ostrza $\alpha = 10^\circ$. Badania powtarzano czterokrotnie dla każdego ustawienia narzędzia i zadanej prędkości przecinania.



Rys. 2. a) nóż, b) uchwyt mocujący próbkę.
Fig. 2. a) cutting tool, b) workholder.



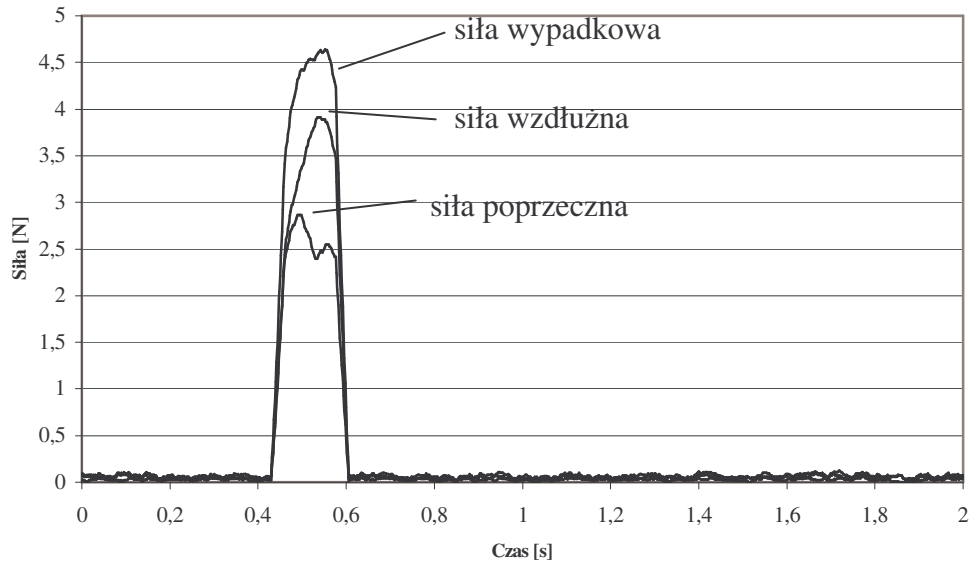
Rys. 3. a) elektroniczne mierniki siły, b) czujnik indukcyjny.
Fig. 3. a) electronic meter of resisting force, b) inductive gauge.



Rys. 4. Okno programu „Pomiar” służącego do rejestrowania wyników badań.
Fig. 4. Window of programme “Pomiar” to registration results of research.

Wyniki badań

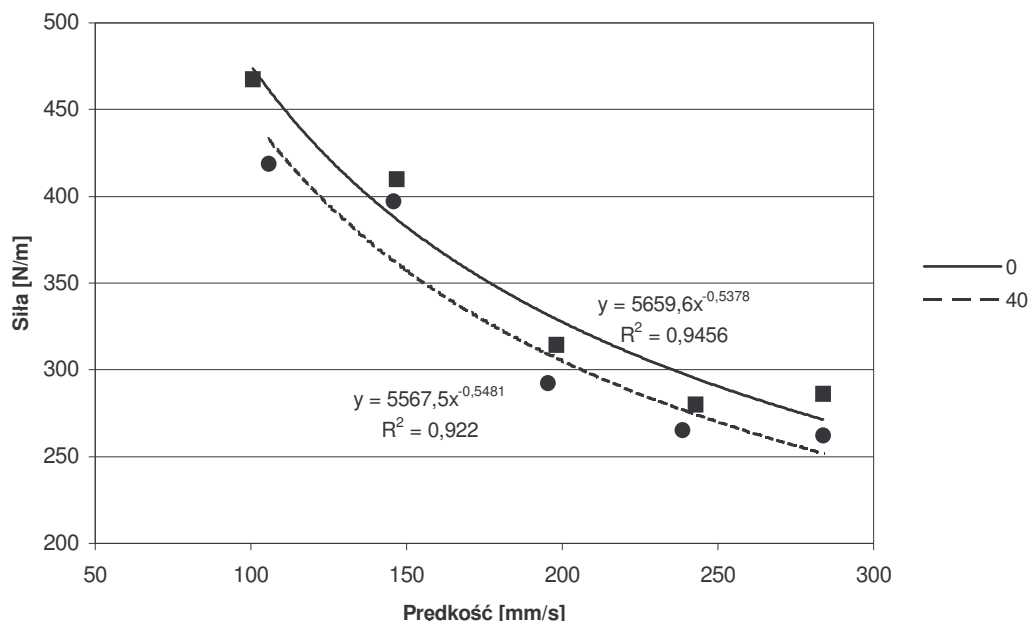
Poniższe wykresy przedstawiają rezultaty prowadzonych badań.



Rys. 5. Przykładowy przebieg procesu cięcia próbki dla $\gamma = 40^\circ$ i prędkości $V \approx 200$ mm/s.

Fig. 5. Registration of cutting process test piece for $\gamma = 40^\circ$ and rate of travel $V \approx 200$ mm/s.

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawia rysunek 6.



Rys. 6. Wykres przedstawiający wpływ prędkości posuwu próbki na opory cięcia dla kątów przystawienia $\gamma = 0^\circ$ oraz $\gamma = 40^\circ$.

Fig. 6. Diagram shows influence rate of travel on cutting resistance for cutting edgeangle $\gamma = 0^\circ$ and $\gamma = 40^\circ$.

Wnioski

Badania wykazały, że prędkość przecinania próbki ma wpływ na opory cięcia. Krzywa $F = f(V)$ w badanym zakresie ma charakter krzywej potęgowej. Badania wykazały również wpływ zmiany kąta przystawienia na opory cięcia ziemniaka. Zmiana ta nie miała jednak wpływu na charakter krzywej $F = f(V)$ jedynie na wartość oporów podczas cięcia.

Bibliografia

Figiel A., Frontczak J.: Opory cięcia ziarna kukurydzy. Inżynieria Rolnicza nr 2/2001.

Kowalski S.: Badanie oporów cięcia wybranych roślin. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 1993.

Marks N., Kowalski S.: Opór cięcia jako miernik odporności bulw ziemniaka na mechaniczne uszkodzenia. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 1994.

Popko H., Miszczuk M.: Badania oporów krajania niektórych produktów spożywczych. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 1989.

Research rate of travel influence on Cutting resistance food products

Summary:

The article shows results of research rate of travel test piece influence on cutting resistance and mathematical description of dependence.

Key words: cutting resistance, rate of travel