
KOMITET TECHNIKI ROLNICZEJ PAN
POLSKIE TOWARZYSTWO INŻYNIERII ROLNICZEJ

INŻYNIERIA ROLNICZA

Rok **X**

8(83)

Kraków 2006

RADA PROGRAMOWA

czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Janusz Haman – przewodniczący
czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Rudolf Michałek – wiceprzewodniczący
prof. dr hab. inż. Małgorzata Bzowska-Bakalarz
prof. dr hab. inż. Stanisław Pabis
prof. dr hab. inż. Robert Rowiński
prof. dr hab. inż. Józef Szlachta
prof. dr hab. inż. Zdzisław Wójcicki
prof. dr hab. inż. Jan Dawidowski
prof. dr hab. inż. Jerzy Weres

CZŁONKOWIE ZAGRANICZNI

prof. Gerard Wiliam Isaacs (USA) – czł. zagr. PAN
prof. Stefan Cenkowski (Kanada)
prof. Jürgen Hahn (Niemcy)
prof. Radomir Adamovsky (Rep. Czeska)
prof. Oleg Sidorczuk (Ukraina)

KOMITET REDAKCYJNY

czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Rudolf Michałek – redaktor naczelny
czł. rzecz. PAN prof. dr hab. inż. Janusz Haman
prof. dr hab. inż. Janusz Laskowski
dr hab. inż. Sławomir Kurpaska – sekretarz

RECENZENCI

prof. dr hab. Stanisław Grundas
prof. dr hab. Mieczysław Szpryngiel

Wydawca

Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej

Praca wykonana

w Katedrze Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Druk i oprawa:

S.C. DRUKROL (Kraków, al. 29 Listopada 46)
Nakład: 120 egzemplarzy

Rozprawy habilitacyjne

Nr 21

Stanisław Konopka

**Analiza procesu separacji nasion gryki
przy wykorzystaniu prętowych powierzchni
roboczych tryjerów**

(rozprawa habilitacyjna)

Spis treści

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	7
1. WSTĘP	9
2. CEL I ZAKRES PRACY	13
3. TEORETYCZNE PODSTAWY PROCESU ROZDZIELANIA	15
3.1. Założenia	15
3.2. Ogólna koncepcja procesu rozdzielania	15
3.3. Przesiewanie składników mieszaniny	17
3.4. Czerpanie składników mieszaniny	19
3.5. Unoszenie składników mieszaniny	21
3.6. Wypadanie składników mieszaniny	27
3.6.1. Nasiona gryki	27
3.6.2. Domieszki	29
4. CHARAKTERYSTYKA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA PROCES ROZDZIELANIA SKŁADNIKÓW MIESZANINY	35
4.1. Klasyfikacja czynników	35
4.2. Cechy geometryczne składników mieszaniny	36
4.3. Wilgotność mieszaniny	36
4.4. Współczynniki tarcia zewnętrznego	38
4.5. Czynniki konstrukcyjne	40
5. BADANIA TEORETYCZNE SKUTECZNOŚCI ROZDZIELANIA	43
5.1. Separator z cylindrem ze szczelinami	43
5.2. Separator z cylindrem bez szczelin	46
6. OBIEKT BADAŃ	55
7. MATERIAŁ I METODY	59
7.1. Materiał doświadczalny	59
7.2. Czynniki doświadczalne	60
7.3. Procedura wykonywania doświadczeń	60
7.4. Wskaźniki jakości rozdzielania mieszaniny	60
7.5. Metody statystyczne	62
8. WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA	65
8.1. Separator z cylindrem ze szczelinami	65
8.1.1. Przesiewanie składników mieszaniny	65
8.1.2. Rozdzielanie składników mieszaniny przez tryjerowanie	71
8.1.3. Syntetyczna charakterystyka procesu separacji	77
8.1.4. Charakterystyka granulometryczna produktu	88
8.1.5. Podsumowanie	90

8.2. Separator z cylindrem bez szczelin	92
8.2.1. Wstęp	92
8.2.2. Skuteczność rozdzielania mieszaniny	93
8.2.3. Dobór średnicy prętów do budowy cylindra	99
8.2.4. Analiza procesu rozdzielania mieszaniny w separatorze z cylindrem wykonanym z prętów o średnicy 20,0 mm	103
8.2.5. Podsumowanie	109
9. WNIOSKI	109
BIBLIOGRAFIA.....	115
SUMMARY	123

ANALIZA PROCESU SEPARACJI NASION GRYKI PRZY WYKORZYSTANIU PRĘTOWYCH POWIERZCHNI ROBOCZYCH TRYJERÓW

Streszczenie

W pracy przedstawiono zagadnienie dotyczące rozdzielania mieszaniny składającej się z nasion gryki odmiany Hruszowska (składnik podstawowy) oraz domieszek trudnych do wydzielenia za pomocą stosowanych metod, tj. segmentów łuszczyń rzodkwi świrzepy i ziarniaków: żyta, pszenicy, owsa i jęczmienia. Do separacji składników mieszaniny wykorzystano nowy, opracowany według koncepcji autora, tryjer z prętową powierzchnią roboczą.

Określano wpływ podstawowych czynników konstrukcyjnych i eksploatacyjnych separatora na skuteczność rozdzielania mieszaniny. Oceniano również skuteczność rozdzielczą tryjera pod względem spełnienia wymagań jakościowych dotyczących czystości produktu i możliwości ograniczenia strat nasion gryki.

Stwierdzono, że zastosowanie do wydzielenia nasion gryki separatora z dwoma cylindrami – ze szczelinami i pełnego – których powierzchnie boczne tworzą odpowiednio rozmieszczone pręty o przekroju kołowym, pozwala na uzyskanie surowca o czystości ok. 98%, przy łącznych stratach nasion gryki nie przekraczających 20,5%. Wyznaczono parametry konstrukcyjno-eksploatacyjne, przy jakich powinno być prowadzone rozdzielanie składników mieszaniny w proponowanym separatorze. Przedstawiono modele matematyczne umożliwiające prognozowanie wskaźników oceny jakości rozdzielania mieszaniny w pojedynczych i złożonych operacjach procesu.

Słowa kluczowe: mieszanina, nasiona gryki, tryjer z prętową powierzchnią roboczą, skuteczność rozdzielania

AN ANALYSIS OF BUCKWHEAT SEED SEPARATION PROCESS USING TRIEUR BAR-TYPE WORKING SURFACES

Summary

The work presents the issue regarding the separation of mixture consisting of the Hruszkowska variety buckwheat seeds (primary ingredient) and admixtures which are hard to separate with the applied methods, i.e. wild radish (*Raphanus raphanistrum* L.) silique segments, and caryopses: rye, wheat, oat and barley. A new trieur with a bar-type working surface, designed according to the author's concept, was used to separate mixture ingredients. The issue being determined was the impact of the separator's basic constructional and operational parameters on the mixture separation efficiency. Another element being determined was trieur separating efficiency as regards satisfying the quality requirements applicable to product purity and the potential to reduce buckwheat seed losses. It has been determined that when a separator with two cylinders – one with gaps and a solid one – possessing side surfaces of properly spaced bars with circular cross-sections is used to separate buckwheat seeds, raw product with a purity of ca. 98% can be obtained with global buckwheat seed losses not exceeding 20.5%. The constructional and operational parameters were determined at which the mixture ingredients should be separated in the suggested separator. Mathematical models allowing for quality assessment indices to be forecast for the mixture separation in single and complex process operations were presented.

Key words: mixture, buckwheat seeds, trieur with bar-type working surface, separation efficiency.