

## **Efekty działania elementów wspomagających rozdrabnianie roślin kukurydzy a jakość kiszonki**

*The effect of elements supporting breaking-up of maize plant material and quality silage*

### **Streszczenie**

Celem naukowym podjętych badań było dokładniejsze poznanie procesu fizycznego zachodzącego w wyniku wzajemnego oddziaływania elementów dodatkowych wspomagających rozdrabnianie ziaren i rozrywanie materiału roślinnego kukurydzy zbieranej siewkoszarnią polową, wyposażoną w toporowy zespół tnący. Celem poznawczym było określenie wpływu wybranych parametrów geometryczno-kinematycznych i funkcjonalnych toporowego zespołu tnącego, wyposażonego w elementy dodatkowe przy zachowaniu wymagań zootechnicznych oraz opracowanie nieznanej dotąd charakterystyki porównawczej jakości działania elementów wspomagających rozdrabnianie ziaren i materiału roślinnego kukurydzy. Celem użytkowym było wytypowanie parametrów toporowego zespołu tnącego oraz elementów dodatkowych, przydatnych do rozdrabniania roślin kukurydzy zbieranej na kiszonkę.

Zaprojektowano, opracowano i wykonano stanowiska laboratoryjne dla potrzeb badań, z których dwa: separator sitowy i prasę do formowania minisilosów zgłoszono jako wnioski patentowe.

Przedstawiono wyniki badań stacjonarnych oraz opracowano modele teoretyczne do określenia zapotrzebowania mocy efektywnej i energii jednostkowej zespołu tnącego, wyposażonego w dodatkowe elementy robocze. Przeprowadzono logiczną i doświadczalną weryfikację tych modeli, która wykazała ich poprawność.

Eksperymentalnie wykazano dużą różnorodność między składnikami roślin kukurydzy, odnoszącą się do wilgotności i wskaźników ich wytrzymałości mechanicznej, które to czynniki wpływają na dynamikę zmian obciążeń energetycznych zespołów roboczych i charakterystykę rozkładu wymiarów cząstek siewkoszarki pod wpływem wymuszeń elementów wspomagających proces rozdrabniania. Czynniki te, w połączeniu z ciśnieniem zagęszczania i czasem jego trwania wpływają na zmianę zagęszczenia materiału w minisilosach i w pewnym stopniu na jakość kiszonki.

Uzasadniono, że redukcja częstotliwości cięcia materiału roślinnego i zastosowanie elementów dodatkowych może być sposobem na zmniejszenie obciążeń energetycznych toporowego zespołu rozdrabniającego. Ukształtowanie powierzchni elementów dodatkowych zespołu rozdrabniającego oraz szczeliny roboczej między tymi elementami istotnie zmienia charakterystykę wymiarów składowych części roślin kukurydzy. Rozdrobniony materiał roślinny na drodze dodatkowego rozrywania części włóknistych i rozcierania ziaren kukurydzy może być bardziej podatny na zmianę jego zagęszczenia pod wpływem zewnętrznego nacisku. Bardziej porozrywane cząstki roślin kukurydzy ulegają lepszej fermentacji, w wyniku której otrzymuje się lepszą jakość kiszonki.

*The scientific aim of undertaken investigations was to learn more about the physical process resulted from interaction of additional elements supporting breaking-up of grain and tearing of maize plant material, harvested with the forage harvester equipped with the chopping unit. The cognitive aim was to determine the effect of selected geometrical, kinematical and functional parameters of the chopping unit equipped with additional elements, keeping in mind the animal husbandry requirements, as well as to develop a new comparative characteristic of qualitative operation of elements supporting the breaking-up of grain and the maize plant material. The utilitarian aim was to point out the chopping unit*

*parameters and that of additional elements, useful in breaking-up of maize plants harvested for silage.*

*The laboratory stands essential for investigations were designed, elaborated and fabricated; two of them (a sieve separator and a press for mini-silos forming) were submitted as a patent proposals.*

*There were presented the results of stationary investigations and there were developed theoretical models for determining the effective power and specific energy requirements of the chopping unit equipped with additional working elements. The logical and experimental verification of these models were carried out; the models' correctness was proved.*

*The experiments showed substantial diversification between the maize plants' components, connected to their moisture content and mechanical strength; these factors affect dynamics of changes in energetic loads of the working units and distributive characteristic of chaff particle dimensions influenced by the constraints of elements supporting the breaking-up process. These factors combined with compacting pressure and its duration affect the change in material compacting in mini-silos and silage quality to a certain extent.*

*It was proved that reduction in frequency of plant material chopping and application of additional elements could lead to the reduced energetic loads of the chopping unit. The shape of additional elements' surface and working clearance between these elements significantly change the dimensional characteristic of components of maize plant parts. The plant material broken-up by additional tearing of fibrous parts and grinding of maize grains can be more susceptible to the change in its compaction under external pressure. More intense tearing of maize plant particles enhances better fermentation, which results in better quality of silage.*

### **Recenzenci**

prof. dr hab. Edmund Dulcet - Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

prof. dr hab. Ignacy Niedziółka - Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

prof. dr hab. Marian Wiercioch - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

prof. dr hab. Leszek Mieszalski - Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

### **Kontakt**

dr hab. inż. Krzysztof Kostyra

SGGW w Warszawie

Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych

ul. Nowoursynowska 164

02-787 Warszawa