

**X Międzynarodowa Konferencja Naukowa
10th International Scientific Conference**

**Teoretyczne i aplikacyjne problemy
inżynierii rolniczej**

**Theoretical and applicatory problems
of agricultural engineering**

Organizatorzy:

Instytut Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu,
Komitet Techniki Rolniczej PAN oraz Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej

Opracowanie redakcyjne i korekta

Elżbieta Winiarska-Grabosz

Łamanie

Alina Gebel

Projekt okładki

Monika Trypuz

**Konferencja współfinansowana ze środków Urzędu Marszałkowskiego
Województwa Dolnośląskiego**

Zawarte w niniejszym zbiorze skróty referatów konferencyjnych nie były recenzowane

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2009

ISBN 978-83-60574-54-6

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU

Redaktor Naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki
ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel. 071 328-12-77
e-mail: wyd@up.wroc.pl

Nakład 150 + 16 egz. Ark. wyd. 11,1. Ark.druk. 14,25
Druk i oprawa: EXPOL s.c. Drukarnia Piotr Rybiński
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

Rudolf Michałek

INŻYNIERIA ROLNICZA – JEJ DOMENA I MIEJSCE W STRUKTURZE NAUKI POLSKIEJ

członek rzecz. PAN

Prezentuję w swoim wystąpieniu zagadnienie, które nie jest nowe ani nieznanne w środowisku krajowym inżynierii rolniczej. Czy zatem z punktu widzenia metodologii nauki stanowi ono problem? W moim przekonaniu tak, bowiem mimo długoletniej dyskusji i różnorodnych argumentów nie ustaliliśmy dotąd wspólnego stanowiska. Na ten temat pisałem i wypowiadałem się już wielokrotnie, stawiając tezę, że inżynieria rolnicza, ukształtowana z dawnej specjalności mechanizacji rolnictwa, jest obecnie samodzielną dyscypliną naukową, stanowiącą obok sześciu innych dziedzinę nauk rolniczych [Michałek 2003, 2006, 2008]. W naszym krajowym środowisku naukowym istnieją jednak osoby, a nawet całe zespoły twierdzące, że prawidłowe miejsce inżynierii rolniczej to dziedzina nauk technicznych [Pabis, Jaros 2009]. Argument stanowią metody badań i studiów w większości przeniesione z nauk technicznych, bez których inżynieria rolnicza nie może właściwie się rozwijać, a tym samym służyć naukom rolniczym i praktycznemu rolnictwu. Niewątpliwie, są pewne racje, ale na pewno nie przemawia za przeniesieniem inżynierii rolniczej do nauk technicznych. Na pewno, inżynieria rolnicza jest nauką interdyscyplinarną i swoim zakresem obejmuje zagadnienia rolnicze, techniczne i ekonomiczno-organizacyjne. Decydujące jednak znaczenie przy kwalifikacji dyscypliny do dziedziny nauk odgrywa przedmiot badań. W wypadku inżynierii rolniczej są nimi podmioty biologiczne i cała infrastruktura techniczna i społeczno-ekonomiczna rolnictwa i wsi. Z tych też względów wiele przemawia za tym zarówno w Polsce, jak i na świecie, aby zmienić nazwę z inżynierii rolniczej na bioinżynierię. W moim przekonaniu zawęży to zakres tej dyscypliny tylko do przyrody ożywionej, a więc roślin i zwierząt oraz gleby z pominięciem czynników ekonomiczno-społecznych. Stąd też za poprawniejszą uważam nazwę agroinżynieria, bowiem przedrostek agro- ma istotnie szersze znaczenie i obejmuje zarówno przedmioty biologiczne, jak i aspekty techniczno-ekonomiczne produkcji rolniczej i całego otoczenia rolnictwa. Argumenty zwolenników przeniesienia inżynierii rolniczej do dziedziny nauk technicznych ze względu na stosowanie metod przynależnych do tej dziedziny nauk, z silnym akcentem na metody matematyczne, są mało przekonujące. W każdej bowiem dziedzinie czy też dyscyplinie nauki można stosować dowolne metody, najbardziej przydatne do rozwiązania konkretnego problemu, byle tylko stosować je poprawnie, a więc zgodnie z intencją ich autorów. Zresztą metody statystyki matematycznej i doświadczalnic-

stwa rolniczego od początku wyodrębnienia grupy nauk rolniczych znalazły tam zastosowanie przyczyniające się do poprawnego wnioskowania. Trzeba dodatkowo zwrócić uwagę, że problem przynależności konkretnej dyscypliny do odpowiedniej dziedziny nauki nie odnosi się tylko do inżynierii rolniczej, ale wielu innych dyscyplin naukowych mających charakter interdyscyplinarny. Jako przykład może posłużyć biotechnologia, o którą upominają się nauki: biologiczne, chemiczne, rolnicze i techniczne. Z przytoczonych względów, rozpatrując aspekty semantyczne kwalifikacji nauki [Powierża 2003], wysunąłem tezę o zmianie hierarchii w strukturze nauki. Odnosi się to wyłącznie do sfery nadawania stopni i tytułu naukowego. Propozycja sprowadza się do likwidacji dziedziny nauki, a pozostawienia na szczeblu najwyższym hierarchii dyscypliny naukowej. Pojęcie dziedziny w nauce jest mało konkretne i niewystarczająco sprecyzowane. W encyklopedii dziedzina znaczy w dawnym języku wieś bądź w matematyce pewną przestrzeń. Dyscyplina zaś jest stosunkowo dobrze wyjaśniona i nawet opisana. W literaturze dyscyplinę nauki opisuje się jako funkcje kilku parametrów [Powierża 2003]:

$$DN = \langle D, J, P, R, W \rangle$$

gdzie:

DN – dyscyplina nauki,

D – domena

J – język,

P – zbiór praw,

R – zbiór reguł,

W – wiedza.

Likwidując dziedziny, unikamy stałych problemów z kwalifikowaniem dyscyplin i konfliktów pomiędzy przedstawicielami różnych opcji. Dodatkowo, istotne znaczenie przemawiające za taką wersją stanowi fakt nadawania stopni naukowych w dyscyplinie i w dziedzinie. Przecież wraz z pogłębieniem nauki i osiągnięciem kolejnych awansów nasz zakres musi się zawężać, a nie rozszerzać. Dla przykładu, doktor habilitowany z inżynierii rolniczej po uzyskaniu tytułu profesora nie stanie się automatycznie z mocy prawa specjalistą w całej dziedzinie nauk rolniczych. Nie będzie nawet specjalistą w całej dyscyplinie, a tylko w określonej specjalności naukowej. Jak więc widać, problem jest skomplikowany i wymaga ciągłych dyskusji i rozważnych decyzji. Przeniesienie dzisiaj inżynierii rolniczej do nauk technicznych pozbawi całe krajowe środowisko tej dyscypliny posiadanych uprawnień do nadawania stopni naukowych i oznaczało by jej koniec. Tego przecież nie chcemy.

PIŚMIENNICTWO

Michałek R., 2003. Miejsce agroinżynierii w modyfikowanej strukturze nauki. Inż. Rol. Nr 3(58).

Michałek R., 2006. Pozycja inżynierii rolniczej w strukturze nauki polskiej. Inż. Rol. Nr 11(86).

Michałek R., 2008. Głos w sprawie klasyfikacji nauki. Nauka Nr 3.

Michałek R., 2008. Przyszłość inżynierii jako nauki i kierunku kształcenia. Inż. Rol. Nr 1(99).

Pabis S., Jaros M., 2009. O klasyfikacji nauki. Forum akademickie Nr 2.

Powierża L., 2003. Semantyczne aspekty terminologii. Inżynieria systemów bioagrotechnicznych. Z. 2–3 (11–12).

Florian Adamczyk

**WPLYW WILGOTNOŚCI SŁOMY ZBOŻOWEJ NA STOPIEŃ
ZAGĘSZCZENIA UZYSKIWANYCH BRYKIETÓW**

**THE INFLUENCE OF THE HUMIDITY OF THE CEREAL STRAW
ON THE COMPACTING RATE OF THE OBTAINED BRIQUETTES**

*Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu
Industrial Institute of Agricultural Engineering, Poznan*

Słowa kluczowe: słoma, wilgotność, brykietowanie metodą zwijania, stopień zagęszczenia brykietów
Key words: straw, humidity, briquetting with the method of the curling, consistence of the briquette

Jednym ze sposobów zagęszczania nie pociętej słomy, z przeznaczeniem jej na cele energetyczne, jest jej brykietowanie metodą zwijania. Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie zakresu wilgotności nie pociętej słomy zbożowej, dla której brykiety tworzone metodą zwijania wykazywałyby się największym stopniem zagęszczenia. Do badań wykorzystano słomę pszeniczną ze zbiorów w 2008 r.

Zasadnicze etapy przeprowadzonych badań laboratoryjnych obejmowały: przygotowanie przeznaczonej do brykietowania odpowiednio nawilżonej porcji słomy, pomiar wilgotności słomy, brykietowanie przygotowanej słomy metodą zwijania, wyznaczenie stopnia zagęszczenia uzyskanych brykietów.

Wilgotność słomy w procentach wagowych oznaczano metodą suszarkowo-wagową. Porcja słomy była przez 3 godz. suszona w temperaturze 130°C w suszarce laboratoryjnej.

Stopień zagęszczenia uzyskanych brykietów wyznaczono ze stosunku ciężaru objętościowego słomy używanej do ciężaru objętościowego uzyskanego metodą zwijania brykiету.

Wilgotność słomy świeżej zawiera się najczęściej między 12 a 22% i głównie zależy od rodzaju rośliny i warunków atmosferycznych, w jakich odbywa się zbiór. Zbyt wysoka wilgotność słomy negatywnie wpływa na wartość uzyskanej energii z jej spalania jak i może powodować problemy przy jej przechowywaniu i dalszym przetwarzaniu. Maksymalna dopuszczalna wilgotność dla słomy przeznaczonej do spalania jest różna dla różnych instalacji spalających, na ogół zawiera się w granicach 18–25%. Badania przeprowadzono przy wilgotności słomy zawierającej się pomiędzy 10–30%.

Stopień zagęszczenia brykietów uzyskanych w czasie badań zawierał się pomiędzy 5,3 a 31,9 i był uzależniony od wilgotności słomy. Największy stopień zagęszczenia – 31,9 uzyskano dla brykiету wykonanego ze słomy o wilgotności ok. 30%, a najmniejszy stopień zagęszczenia miały brykiety wykonane ze słomy o wilgotności ok. 10%.

Bartłomiej Batko, Tomasz K. Dobek

**OCENA WŁAŚCIWOŚCI SMARNYCH BIOPALIW NA BAZIE
ESTRÓW OLEJU RZEPAKOWEGO PRZY ZASTOSOWANIU
WYBRANYCH METOD BADAWCZYCH**

**THE EVALUATION OF LUBRICITY BIOFUELS BASED
ON ESTERS OF RAPS OIL WITH USING SELECT
RESEARCH METHOD**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Instytut Inżynierii Rolniczej, Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University of Technology Szczecin, Institute of Agricultural
Engineering, Department of Construction and Use of Technical Device*

Słowa kluczowe: biopaliwa, smarność, metoda

Key words: biofuels, lubricity, method

W pracy przedstawiono wyniki badań smarnościowych biopaliw wytworzonych z estrów oleju rzepakowego (RME) oraz ich mieszanin z olejem napędowym (ON) przy zastosowaniu dwóch odmiennych metod badawczych. Celem badań było skorelowanie uzyskanych wyników i określenie cech charakterystycznych umożliwiających jednomyślną ich interpretację. Badania zostały przeprowadzone w oparciu o metodę wg normy PN-EN ISO 12156:2004 na aparacie wysokiej częstotliwości (HFRR) oraz o metodę wg normy ASTM G77-98 na aparacie o zmodyfikowanym układzie pary trącej. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że korelacja uzyskanych wyników jest niewystarczająca dla bezpośredniego porównywania obu tych metod. Uzyskane wartości jak współczynnik tarcia czy wartość zużycia są tak zróżnicowane, że nie jest możliwe jednoznaczne wnioskowanie. Stwierdzono, że przy stosowaniu metod badawczych o różnej budowie skojarzenia tarciowego możliwa jest jedynie interpretacja każdej z metod oddzielnie bez ich porównywania do siebie. Stwierdzono również, że tak znaczące różnice wynikają ze znacznie odmiennego charakteru pracy skojarzenia w obu metodach oraz z braku jednoznacznej definicji smarnośći.

Anna Bernatek¹, Sandra Głowala², Michał Janiak², Adam Figiel¹,
Maciej Oziembłowski², Chong Chien Hwa³

**RHEOLOGICAL AND SENSORY PROPERTIES OF PEAR
CUBES DEHYDRATED BY DIFFERENT METHODS**
**WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNE I SENSORYCZNE KOSTEK
GRUSZKI WYSUSZONYCH RÓŻNYMI METODAMI**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences,

¹*Institute of Agricultural Engineering,*

²*Department of Animal Products Technology and Quality Management,*

³*The University of Nottingham, Malaysia*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹*Instytut Inżynierii Rolniczej,*

²*Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i Zarządzania Jakością,*

³*Uniwersytet Nottingham, Malezja*

Key words: pear, drying, compressive strength stress relation, sensory assessment

Słowa kluczowe: gruszka, suszenie, wytrzymałość na ściskanie, relaksacja naprężeń, ocean sensoryczna

Pear cubes were dehydrated by four different methods. In the three methods heating pump was applied as a source of energy: hot air followed by low temperature dehumidified air and resume of hot air after that (HA-LTDA-HA), vertical heat pump drying (VHP), vertical heat pump drying followed by Vacuum-microwave finish-drying (VHP-VM). The fourth method consisted of convective pre-drying and vacuum-microwave finish-drying (C-VM).

The dried material was subjected to compressive strength test, stress relaxation test and sensory evaluation. The instrumental tests were performed by using an Instron 5544 strength testing machine. In compressive strength test pear sample was compressed until the breaking point. Stress relaxation test consisted of pear sample compression until 50% of breaking strength and stress reduction under a constant deformation. The stress relaxation curve was fit to the experimental points. The coefficients of that curve enabled estimation of rheological parameters. The sensory panel consisted of 11 trained students. Five sensory attributes were evaluated: flavour, colour, hardness, crunchiness and taste. The intensity as well as consumer acceptance of particular attributes were estimated.

The dried pear cubes differed in moisture content, texture and other sensory attributes despite of the drying method applied. The moisture content of C-VM finish dried samples was significantly lower comparing with other samples. The compressive strength was correlated with moisture content of dried pear cubes. A Maxwell model composed of two visco-elastic and one elastic elements represented rheological properties of studied material. The increase in moisture content decreased elasticity modules and viscosities of Maxwell model elements. VHP samples were found as the best and VHP-VM samples as the worst in general sensory assessment. The instrumental and sensory texture parameters were in a good correlation.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and High Education. Project N312 031 32/2036.

**Włodzimierz Białczyk, Jarosław Czarnecki, Anna Cudzik,
Marek Brennenstul**

**OCENA ZUŻYCIA WYSTĘPÓW BIEŻNIKA OPON
W ASPEKTCIE ZDOLNOŚCI TRAKCYJNYCH
CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH
EVALUATION OF TYRES WEAR IN ASPECT
OF TRACTOR TRACTION ABILITY**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: właściwości trakcyjne, opona, ciągnik rolniczy, zużycie
Key words: traction properties, tyre, agricultural tractor, wear

Nowoczesne rolnictwo wymaga stosowania rozwiązań pozwalających na uzyskiwanie maksymalnych wydajności przy jak najmniejszych kosztach. Jednym ze sposobów zmniejszenia nakładów finansowych przy wykonywaniu zabiegów agrotechnicznych jest obniżenie kosztów eksploatacji ciągnika rolniczego. Znaczne straty związane z ruchem ciągnika po podłożach odkształcalnych są skutkiem istnienia poślizgu kół napędowych. Występowanie poślizgu znacznie ogranicza możliwość obciążenia ciągnika siłami uciągu, a tym samym wpływa na obniżenie wydajności. Zważywszy na to, że siła napędowa pojazdu poruszającego się po odkształcalnym podłożu jest w głównej mierze skutkiem ścinania wierzchniej warstwy tego podłoża wystęпами bieżnika opony napędowej, słuszną wydaje się konieczność kontrolowania zużycia opon. Istotne przy tym jest to, że brak jest stosownych uregulowań prawnych, które określałyby maksymalne dopuszczalne zużycie opon w odniesieniu do ciągników rolniczych. Dlatego też podjęto badania, których celem było wyznaczenie minimalnej wysokości występowania bieżnika pod kątem obniżenia zdolności trakcyjnych.

W niniejszej pracy przedstawiono problematykę wpływu zużycia występowania bieżnika na zdolności uciągowe ciągników rolniczych. Wykorzystane zostały wcześniejsze wyniki badań opon przeznaczonych do mikrociągników. Badania te przeprowadzane były za pomocą specjalistycznego urządzenia umożliwiającego pomiar sił oraz deformacji poziomej podłoża. Analizowanymi wielkościami były maksymalne siły trakcyjne oraz współczynniki przyczepności. Do zmiennych parametrów zaliczono rodzaj podłoża, wymiary poprzeczne

opon oraz obciążenia pionowe badanych kół. Stwierdzono, że zmniejszenie wysokości występów bieżnika zawsze powodowało spadek wartości sił trakcyjnych i współczynnika przyczepności. Otrzymane wyniki pozwoliły na określenie granicznego poziomu zużycia, po przekroczeniu którego eksploatacja opon staje się nieopłacalna z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia.

**Włodzimierz Białczyk, Anna Cudzik, Jarosław Czarnecki,
Dominik Moś**

**ENERGETYCZNA OCENA WSPÓŁPRACY UKŁADU
KOŁO NAPĘDOWE-DROGA LEŚNA**
**ENERGETIC EVALUATION OF COOPERATION OF DRIVING
WHEEL-FOREST ROAD ARRANGEMENT**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: siła napędowa, moment napędowy, poślizg kół napędowych, sprawność trakcyjna
Key words: driving force, driving moment, driving wheel slip, traction efficiency

Prace transportowe w leśnictwie są przyczyną powstawania największych szkód w ekosystemie leśnym. Wynikają one przede wszystkim ze złej organizacji pracy, np. zrywka i wywóz drewna przy nieodpowiednich warunkach pogodowych oraz z braku przystosowania środków transportowych do danych warunków terenowych: coraz cięższe pojazdy, poruszające się po drogach o bardzo małej nośności, nie przystosowanych do przenoszenia tak dużych obciążeń. Szkody glebowe na drogach leśnych i szlakach zrywkowych w postaci kolein są przejawem strat energetycznych pojazdu. Część mocy silnika pojazdu zostaje bezpowrotnie stracona na odkształcenie podłoża i poślizg kół. Faktem jest, że każdy procent poślizgu to procent straconej mocy, większe szkody w podłożu i większe zużycie paliwa, a w efekcie droższy transport. Mając na uwadze względy ochrony środowiska oraz rachunek ekonomiczny prac transportowych, podjęto badania, których celem było dokonanie energetycznej oceny współpracy układu koło napędowe-droga leśna w oparciu o zmierzone lub obliczone wartości parametrów trakcyjnych, tj. siła napędowa, moment napędowy, poślizg kół, sprawność trakcyjna. Badania przeprowadzono na drogach leśnych i szlakach zrywkowych zlokalizowanych na terenie Nadleśnictwa Syców w Leśnictwie Nowa Wieś. Analizowane podłoża to drogi gruntowe nieulepszone oraz drogi gruntowe utwardzone tłuczniem zróżnicowane pod względem intensywności eksploatacji. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem specjalistycznego stanowiska umożliwiającego jednoczesny pomiar siły napędowej, momentu napędowego oraz drogi rzeczywistej i drogi teoretycznej dla zmiennego obciążenia koła. Do badań użyto dwóch rozmiarów kół 19.50-24 oraz 17.50-16 w wersji z łańcuchami antypoślizgowymi i bez. Badania wykazały, że na drogach

utwardzonych analizowane opony uzyskiwały wyższe wartości sił napędowych i sprawności niż na podłożach niemodyfikowanych. Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu wykazano również, że skutecznym sposobem poprawy bilansu energetycznego jest stosowanie łańcuchów antypoślizgowych na kołach napędowych. Ograniczają one poślizg kół oraz wpływają na znaczny wzrost przyczepności.

**Włodzimierz Białczyk, Anna Cudzik, Jarosław Czarnecki,
Katarzyna Jamroży, Krzysztof Pieczarka**

**ANALIZA PARAMETRÓW WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH
DARNI W ZMIENNYCH WARUNKACH GRUNTOWYCH
ANALYSIS OF MECHANICAL PARAMETERS ON
CHANGEABLE GROUND CONDITIONS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: parametry wytrzymałościowe, powierzchnia zadarniona
Key words: mechanical parameters, grass area

Tereny zadarnione stanowią zwartą okrywę łąk, pastwisk oraz obiektów sportowo-rekreacyjnych. Znalazły również zastosowanie w umocnieniach melioracyjnych, budownictwie hydrotechnicznym i drogowym. W zależności od funkcji, jakie pełnią użytkowane są z różną intensywnością, wymagają też licznych zabiegów pielęgnacyjnych. Z powyższych względów powierzchnie zadarnione cechować się muszą odpowiednią wytrzymałością, aby mogły przenosić obciążenia wywołane ruchem pojazdów oraz udeptywaniem przez ludzi i zwierzęta. W niniejszej pracy przedstawiono analizę zmian parametrów wytrzymałościowych darni w zmiennych warunkach gruntowych. Badania przeprowadzono na terenach zadarnionych przyległych do rzeki Odry na wysokości ul. Malczewskiego dzielnicy Biskupin we Wrocławiu. Na terenie tym założono poletka doświadczalne różniące się składem gatunkowym roślin. Dokonano kontrolowanej zmiany intensywności użytkowania darni za pomocą wału, na obwodzie którego przykręcono korki z butów piłkarskich. Badania przeprowadzono w warunkach odmiennych wilgotności podłoża.

Badanymi parametrami były maksymalne naprężenia ścinające oraz opór penetracji stempla i stożka. Na podstawie pomiarów oporów penetracji penetrometrem stożkowym obliczono zwięzłość gleby. Pomiaru oporu penetracji stemplem posłużyły do obliczenia wartości nacisków jednostkowych. Największy wzrost oporu penetracji penetrometru stożkowego i zwięzłości zanotowano w wierzchniej warstwie podłoża zadarnionego. Wykazano również wpływ wilgotności podłoża na wartość analizowanych parametrów.

**Włodzimierz Białczyk, Jarosław Czarnecki, Anna Cudzik,
Katarzyna Jamroży**

**TRACTION PROPERTIES OF TYRES ON SODDED GROUND
WŁAŚCIWOŚCI TRAKCYJNE OPON NA PODŁOŻU
ZADARNIONYM**

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej*

Key words: sodded ground, turfgrass wear, traction force, tyre

Słowa kluczowe: podłoże zadarnione, użytkowanie darni, siła trakcyjna, opona

The aim of the studies was to research traction forces generated by tyres on sodded ground. Grasslands have become more important in environment. They support retention and have kept on preserving the erosion of soil. It is particularly beneficial in mountainous conditions. Grasslands are used as pastures or meadows (they may be cut for hay or grazed), but their productivity depends on proper maintenance such as low-intensity farming. The matter of urban green areas can not be ignored—they are relaxing and recreational places for people who live in big cities. To follow the function of all sodded grounds it is essential to create a proper botanical and varietal composition. The sod vegetation has various physiological and morphological properties. The root systems of perennial grasses and forbs have different abilities, dependable on botanical composition, to form complex mats that hold the soil in its place and vary the ability of withstand the traffic. Intensive wear change the botanical composition of sod, due to plants coming out of the sod, susceptible to stress conditions. Changeable ground compaction, and botanical composition must have influence on traction properties of vehicles` tyres moving on sodded ground.

The paper presents results of traction tests on sodded ground. Field investigation was made on 3 plots with varied grass compositions: first was vegetation normally occurring on this kind of area, second area was overseeded with legumes, and third with turfgrass mix. A weighted roller with mounted cleats was used to simulate wear. There was 5 different sod wear levels. Traction forces, maximum cutting stresses, as well as penetration resistance were investigated. Tests of traction forces generated by the tyres were done on sod trafficked in 100% (which means a hundred through passages), and 75, 50, 25% as well as 0% (grass not damaged).

It has been found that shallow rooted grass species dominate in wear conditions, which has influence on functionality of sod and its mechanical parameters likewise the ability to generate traction forces.

Jerzy Bieniek, Dawid Kopa

**ANALIZA OPLACALNOŚCI PRODUKCJI ESTRÓW
METYLOWYCH OLEJU RZEPAKOWEGO NA PRZYKŁADZIE
WYTWÓRNI ROLNICZEJ W-400**

**THE ANALYSIS OF PROFITABILITY OF PRODUCTION
METHYLIC ESTERS RAPESEED OIL ON EXAMPLE
OF AGRICULTURAL FACTORY W-400**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: rzepak, ester metylowy, wytwórnia biodiesla
Key words: rape, methyl ester, factory biodiesel

Celem pracy była ocena kosztów oraz opłacalności produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego przy użyciu małej wytwórni biodiesla. Przedmiot badań stanowiła wytwórnia W-400. W celu określenia opłacalności produkcji estrów należało wyznaczyć: koszty produkcji nasion rzepaku, koszty produkcji oleju rzepakowego oraz ogólne koszty produkcji. Koszty produkcji obliczono w skali roku i uwzględniono dochód ze sprzedaży produktów ubocznych. Badania przeprowadzono w gospodarstwie rolnym na Dolnym Śląsku o powierzchni 100 ha, gdzie rzepak ozimy zajmował w strukturze zasiewów 35%. Rolnik dysponował własnymi maszynami oraz sprzętem. Gospodarstwo wyposażone jest w silosy do suszenia i przechowywania nasion rzepaku. Wyprodukowane estry mieszane były z olejem napędowym i powstał w ten sposób biodiesel B80. Zawierał on 20% ON i 80% estrów. Wytwarzany biodiesel B80 zaspokajał potrzeby paliwowe rolnika. Wytwórnia jest w stanie wyprodukować w ciągu 1 doby 400 litrów paliwa o właściwościach fizykochemicznych zgodnych z austriacką normą przedmiotową ÖNORM C 1190. Na podstawie przeprowadzonych badań można wysunąć następujące wnioski: – badana wytwórnia do produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego W-400 pozwala na zaspokojenie własnych potrzeb paliwowych w skali roku w analizowanym gospodarstwie rolnym; – w strukturze kosztów produkcji estrów w badanym gospodarstwie zdecydowanie przeważają koszty związane z produkcją nasion rzepaku i wynoszą one w skali roku 74% ogólnych kosztów; – wyprodukowanie 1 litra oleju rzepakowego w wytwórni W-400 kosztuje 3,11 zł, natomiast koszt produkcji estrów metylowych oleju rzepakowego, uwzględniający dochód ze sprzedaży

produktów ubocznych (makuch i gliceryna) wyniósł 2,94 zł za litr; – cena wyprodukowanego w gospodarstwie paliwa B80 wyniosła 3,34 zł za litr i była o 1,26 zł niższa od ceny ON w dniu badań; – koszt inwestycji powinien się zwrócić po upływie ośmiu lat, a obliczone wskaźniki pokazują, że inwestycja jest rentowna.

Jerzy Bieniek, Piotr Komarnicki, Michał Pomianowski

**OCENA TECHNICZNO-EKSPLOATACYJNA MASZYN
I NARZĘDZI UPRAWOWYCH STOSOWANYCH W MAŁYCH
GOSPODARSTWACH ROLNYCH**

**TECHNICAL EVALUATION OF CULTIVATION MACHINES
AND TOOLS USED ON SMALL FARMS**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: eksploatacja maszyn, maszyny uprawowe, stan techniczny
Key words: exploitation of machines, machines agricultural, technical state

Głównym celem pracy była analiza stanu technicznego oraz stopnia eksploatacji maszyn i narzędzi uprawowych w małych gospodarstwach rolnych. Podczas badań określono stopień wykorzystania energii, badanych środków technicznych oraz zużycie paliwa. Podstawą badań była ankieta przeprowadzona w gospodarstwach rolnych na terenie woj. dolnośląskiego. W czasie badań ocenie poddano: park maszynowy, jego eksploatację w ciągu roku oraz stopień wykorzystania mocy ciągników w pięciu gospodarstwach rolnych o powierzchni do 20 ha. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników stwierdzono, że średni wiek maszyn i narzędzi uprawowych w badanych gospodarstwach wynosi ok. 20 lat, tylko w jednym gospodarstwie wiek maszyn był mniejszy niż 18,5 roku. Najmłodszymi maszynami w analizowanych gospodarstwach są agregaty uprawowe. Wykorzystanie maszyn i narzędzi uprawowych pozostaje na niskim poziomie. Najlepsze użytkowanie maszyn zanotowano w gospodarstwie nr 4 (miejscowość Stępiń) w zakresie od 5,9% dla pielnika do 16,8% dla pługa. Natomiast najgorzej posługiwano się sprzętem w gospodarstwach nr 2 (miejscowość Sątok) i 5 (miejscowość Gać), gdzie współczynnik wykorzystania maszyn i narzędzi nie przekracza 5% ich zdolności użytkowych. Wśród trzech grup badanych maszyn uprawowych najlepiej korzysta się z potencjału pługów, a najgorzej agregatów uprawowych. Najlepiej efektywną moc silnika P_e wykorzystuje się przy pracy maszynami w gospodarstwie nr 1 (miejscowość Sątok), gdzie maksymalne wykorzystanie mocy podczas kultywatorowania sięga prawie 72%, natomiast najniższe odnotowano w gospodarstwie nr 3 (miejscowość Wabienice) wynoszące od 18% dla brony do 38% dla agregatu uprawowego. We wszystkich badanych gospodarstwach największe zużycie paliwa wystąpiło podczas orki i podorywki a najmniejsze podczas bronowania.

Jerzy Bieniek¹, Łukasz Skwarski¹, Wojciech Woźniakowski²

**OGRANICZANIE ILOŚCI SKŁADOWANYCH ODPADÓW
POPURZEC ZASTOSOWANIE ZAAWANSOWANYCH
TECHNOLOGII SORTOWANIA**

**REDUCTION OF STORING MUNICIPAL WASTE BY USING
ADVANCED TECHNOLOGY OF SORTING**

*¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering
²Wrocławskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania ALBA SA, Wrocław*

Słowa kluczowe: odpady, surowce wtórne, sortowanie, linia technologiczna
Key words: wastes, secondary materials, sorting, technological line

Wskutek intensywnego rozwoju gospodarczego na początku lat 70. XX w., wobec intensywnego wzrostu produkcji przemysłowej i prywatnej konsumpcji, produkcja odpadów gwałtownie się zwiększyła. Niestety, jak pokazuje rzeczywistość, wzrost produkcji odpadów nie idzie w parze ze wzrostem świadomości ekologicznej społeczności wielu państw, w tym też Polski. Gospodarka odpadowa jest traktowana jako odrębna dziedzina ochrony środowiska. Celem badań była ocena skuteczności działania nowoczesnej sortowni zmieszanych odpadów komunalnych we Wrocławiu, należącej do Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania ALBA SA, pod kątem stopnia ograniczania ilości odpadów wywożonych na wysypisko. Firma wchodzi w skład Grupy ALBA, liczącego się w Europie holdingu spółek, którego domeną jest usuwanie oraz odzysk surowców wtórnych. Obiektem badań była technologia sortownia stałych odpadów komunalnych. Jest to pierwsza tego typu instalacja we Wrocławiu, jednocześnie największa zarówno w regionie, jak i w skali całego kraju. Na podstawie badań stwierdzono, że na linii technologicznej odzyskano 26% frakcji organicznej i 19% frakcji mineralnej. Ponadto linia umożliwiła odzyskanie 4,56% surowców wtórnych z 20% zawartych w strumieniu wejściowym zmieszanych odpadów komunalnych. Przedstawione wyniki ilościowe (masowe) świadczą, że działalność wrocławskiej sortowni ogranicza ilość odpadów składowanych o 49%.

Jerzy Bieniek, Dariusz Materek, Michał Walczyńska

**ANALIZA KINEMATYCZNO-DYNAMICZNA UKŁADU
KORBOWO-TŁOKOWEGO SILNIKA
TURBODOŁADOWANEGO**

**ANALYSIS OF KINEMATIC-DYNAMIC SWING PISTON
TURBO CHARGER ENGINES SYSTEM**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: hamownia inercyjna, silnik spalinowy, moc silnika, moment obrotowy
Key words: inert breaking engine, combustion engine, power of engine, rotator moment

Wskutek szybkiego rozwoju techniki motoryzacyjnej konstruktorzy silników spalinowych zaczęli dążyć do budowy silników, które charakteryzowałyby się dużą sprawnością, małymi wymiarami, małą masą oraz niską toksycznością spalin. Jednym ze stosowanych rozwiązań w silnikach spalinowych poprawiających jego parametry pracy jest turbodoładowanie. Obecnie, powszechne rozwiązanie doładowania silnika to doładowanie turbosprężarkowe wykorzystujące spaliny do napędzania turbiny umieszczonej na wspólnym wale ze sprężarką podającą do cylindrów powietrze pod zwiększonym ciśnieniem. Celem badań było określenie sił i momentów działających w układach korbowo-tłokowych nowoczesnych silników o zapłonie samoczynnym z turbodoładowaniem. Przedmiot badań stanowiły dwa silniki czterosurowe, jeden o symbolu AFN, którego producentem jest koncern samochodowy Audi-Volkswagen i drugi Y22DTR, który jest stosowany do napędu samochodów osobowych marki Opel i produkowany jest przez firmę GM Corporation. Badania na hamowni inercyjnej wykazały, że silnik Y22DTR charakteryzuje się wyższą mocą oraz momentem obrotowym niż silnik AFN. Oba silniki osiągają maksymalny moment obrotowy przy prędkości obrotowej wału korbowego wynoszącej 2200 obr. \cdot min⁻¹. Za pomocą systemu samodiagnozy OBD z wykorzystaniem interfejsu diagnostycznego i komputera PC dokonano pomiarów wartości rzeczywistych parametrów silnika spalinowego i oceny prawidłowej pracy poszczególnych układów silnika.

Jerzy Bieniek, Dariusz Materek, Krzysztof Kijak

**OCENA EKSPLOATACYJNA AUTOMATYCZNYCH
UKŁADÓW NAPĘDOWYCH STOSOWANYCH W POJAZDACH**
**APPLIED IN VEHICLES THE EXPLOATIONAL OPINION
OF AUTOMATIC DRIVING ARRANGEMENTS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: ciągnik rolniczy, automatyczny układ napędowy, moc uciągu, sprawność uciągu
Key words: agricultural tractor, automatic driving arrangement, towing power, towing efficiency

Cel analizy to ocena wybranych rozwiązań konstrukcyjnych dwóch ciągników: New Holland T6080 wyposażonego w silnik typu PowerTech i przekładnię Range Command oraz Massey Ferguson 8250Xtra mającego układ regulacji mocy i układ transmisji mocy Dynashift. Zweryfikowano właściwości trakcyjne ciągników, bilans mocy oraz zużycie paliwa przez ich silniki. Badania ciągnika Massem Ferguson 8250Xtra zostały przeprowadzone w prywatnym gospodarstwie rolnym znajdującym się w Grabieszycach Górnych, natomiast badania ciągnika New Holland T6080 zostały wykonane u dealera ciągników New Holland w firmie Sadkowski S.A. oddział Oława. Wyższe wartości zarówno mocy, jak i momentu obrotowego osiągnął silnik MF, parametry te mają jednak mniej korzystny rozkład. Moc maksymalna w silniku ciągnika NH dostępna jest już przy 2100 obr./min⁻¹ kiedy w silniku MF dostępna jest ona przy 2200 obr./min⁻¹. Także krzywa momentu obrotowego ma bardziej korzystny przebieg w przypadku silnika w ciągniku NH, gdzie moment o wartościach zbliżonych do maksymalnego dostępny jest w zakresie od 1300-1900 obr./min⁻¹, a w silniku Massey Ferguson od 1300–1600 obr./min⁻¹. Wskazuje to na większą elastyczność silnika ciągnika New Holland. Pomiar jednostkowego zużycia paliwa okazał się korzystniejszy dla silnika NH T6080, gdzie zakres stosunkowo niskiego zużycia paliwa zawiera się w przedziale 1200–1900 obr./min⁻¹ gdy w przypadku silnika MF 8250Xtra zakres ten obejmuje przedział 1200–1500 obr./min⁻¹. Porównując wyznaczone moce uciągu ciągników NH i MF na darni i glebie do mocy maksymalnych silników tych ciągników, można stwierdzić, że silnik ciągnika MF miał większą rezerwę mocy w stosunku do możliwości układu przeniesienia napędu niż ciągnik NH. Przebiegi sprawności na glebie są praktycznie takie same dla obu badanych ciągników, natomiast przebiegi krzywych sprawności na darni są wyższe dla ciągnika New Holland T6080.

Zbigniew Błaszkwicz

**BADANIA WPŁYWU NAPĘDOWYCH OPON ROLNICZYCH
NA STRUKTURĘ AGREGATOWĄ GLEBY LEKKIEJ
W KOLEINACH**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AGRICULTURAL
DRIVE TYRES ON THE AGGREGATE STRUCTURE
OF LIGHT SOIL IN THE RUT**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Poznan University of Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: opony napędowe, gleba lekka, struktura agregatowa
Key words: driving tyres, light soil, aggregate structure

Jednym z problemów w produkcji polowej jest niszczenie struktury gleb powodowane kołami ciągników i maszyn rolniczych. Nieliczne badania naukowe wskazują, że rezultatem działania kół jest często wzrost ilości najmniejszych cząstek glebowych prowadzący do rozpylenia gleb, wzmagający niezamierzone i niekorzystne procesy erozji wietrznej i wodnej. Towarzyszy temu pogorszenie struktury i wielu właściwości gleb, prowadzące w konsekwencji do zmniejszenia plonowania roślin uprawnych. W pracy przedstawiono wyniki badań polowych nad wpływem wybranych parametrów ciągnikowych opon napędowych na strukturę agregatową wierzchniej warstwy gleby lekkiej w koleinach. Badano opony napędowe stosowane do ciągników rolniczych: 13,6–36, 16,4–34 i 23,1–26, na glebie spulchnionej podczas orki o składzie granulometrycznym piasku gliniastego. Strukturę agregatową analizowano pod względem podatności gleby na wywiewanie przez wiatr, na podstawie wskaźnika rozpylenia W_r oraz biorąc pod uwagę kształtowanie właściwości fizycznych gleby dla wzrostu i rozwoju roślin uprawnych na podstawie wskaźnika strukturalności W_s .

Z przeprowadzonych badań ogólnie wynika, że przejazd opon napędowych ciągników rolniczych po glebie spulchnionej powoduje znaczne pogorszenie (nawet kilkakrotne) jej struktury agregatowej w powierzchniowej warstwie kolein. Natomiast wielkość wywołanych zmian w tej strukturze zależy głównie od wymiarów opon, ich obciążenia normalnego i ciśnienia wewnętrznego oraz w mniejszym stopniu od poślizgu koła.

**Dariusz Błażejczak, Tadeusz Durkowski, Marek Śnieg,
Jan B. Dawidowski**

**WPLYW UGNIATANIA GLEBY PYLASTEJ KOŁAMI KOMBAJNU
DO ZBIORU BURAKÓW NA JEJ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE
THE INFLUENCE OF SILTY SOIL COMPACTION BY BEET
HARVESTER WHEELS ON THE PHYSICAL PROPERTIES
OF SOIL**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej,
Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University Technologie Szczecin, Institute of Agricultural Engineering
Department of Construction and Use of Technical Device*

Słowa kluczowe: ugniatanie gleby, właściwości fizyczne
Key words: soil compaction, physical properties of soil

Celem pracy było przedstawienie kształtowania się właściwości fizycznych gleby pylastej po zbiorze buraków cukrowych, wykonanym ciężkim kombajnem (Holmer – masa własna 20000 kg). Badania przeprowadzono w latach 2007–2008 w Nowym Przylepie k. Stargardu Szczecińskiego w następujących terminach: TK–13.09.2007 (kontrola – przed zbiorem buraków), T1–11.10.2007, T2–09.05.2008 i T3–05.12.2008. Stan fizyczny gleby scharakteryzowano za pomocą: wilgotności aktualnej, gęstości objętościowej, porowatości ogólnej, porowatości aeracji oraz zwięzłości, oporu ścinania i naprężenia granicznego. Po standaryzacji warunków wilgotnościowych przy pF2 (10kPa) oznaczono również: wilgotność wagową, porowatość powietrzną, przepuszczalność powietrzną i naprężenie graniczne. Określono także skład granulometryczny, gęstość szkieletu, zawartość próchnicy, odczyn, zawartość CaCO₃ oraz granice płynności i plastyczności. Wyniki badań (tab. 1) wskazują, że stosowanie ciężkich nowoczesnych maszyn (sześciorzędowego kombajnu do zbioru buraków) może pogorszyć fizyczny stan gleby.

Tabela 1

Wybrane właściwości gleby w kolejnych terminach wykonywania pomiarów

Warstwa [cm]	Gęstość objętościowa [g·cm ⁻³]				Wilgotność przy pf2 [% wag.]				Przepuszczalność powietrzna przy pf2 [c·ms ⁻¹]			
	TK	TI	T2	T3	TK	TI	T2	T3	TK	TI	T2	T3
	5-10	1,35	1,51	1,50	1,41	26,4	26,3	23,7	25,2	1,1	0,0	0,2
15-20	1,36	1,53	1,49	1,45	25,9	25,1	23,4	24,0	2,5	0,1	0,4	1,4
25-30	1,32	1,51	1,54	1,43	26,3	24,3	21,7	22,8	1,5	1,5	1,0	4,5
35-40	1,40	1,51	1,55	1,52	25,2	22,6	20,7	21,6	1,7	2,2	2,3	3,6
45-50	1,40	1,58	1,54	1,56	24,9	21,0	20,7	21,4	1,8	1,8	4,3	1,9
55-60	1,52	1,65	1,60	1,62	20,9	20,3	19,7	20,1	4,6	1,4	3,5	3,6

Jerzy Bohdziewicz

**MODELOWANIE PRZEBIEGU ODKSZTAŁCENIA TKANEK
ROŚLINNYCH PRZY OBCIĄŻENIU UDAROWYM
MODELING OF PLANT TISSUES DEFORMATION COURSE
IN IMPACT LOAD CONDITIONS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: warzywa, odkształcenie, obciążenie udarowe, modele
Key words: vegetables, deformation, impact load, models

Podczas zbioru i transportu płodów rolnych dochodzi do kolizji ciał o cechach lepko-sprężystych ze sprężystymi elementami maszyn. Ze względu na uwarunkowania technologiczne prędkość zderzenia nie jest zbyt duża i nie występują jeszcze istotne naruszenia ciągłości struktury. Przebieg udaru charakteryzuje duża intensywność, wynikająca z krótkotrwałego działania. Podczas uderzenia siła wzajemnego oddziaływania początkowo gwałtownie narasta (faza aktywna), a następnie maleje (faza bierna). W odniesieniu do materiału biologicznego impuls w fazie biernej jest znacznie mniejszy niż w fazie czynnej. Lokalny charakter wzajemnego oddziaływania jest przyczyną pojawienia się fali naprężeń, która przemieszcza się ze skończoną prędkością wewnątrz ciała. Podczas modelowania przebiegu zderzenia istotne są stany naprężeń dynamicznych powstałe na skutek uderzenia. W przypadku warzyw i owoców utrudnienie stanowią nieliniowe właściwości reologiczne materiału, wynikające ze specyficznej struktury materiału.

Konstrukcja modelu powinna uwzględnić sposób i przebieg obciążenia, w ogólnym przypadku przedstawia zbiór parametrów opisujących kinematyczny i dynamiczny stan obiektu. W odniesieniu do materiałów o jednorodnej strukturze stosowane są modele ciała quasi-sztywnego, odkształcającego się w bezpośrednim otoczeniu powierzchni obciążonej (model Hertza).

W warunkach udaru tkanek roślinnych pojawiają się sprężysto-plastyczne odkształcenia w miejscu kontaktu. Z uwagi na specyficzną strukturę tkanek i dużą zawartość wody przy niewielkich prędkościach kolizji znaczna część energii zostaje zużyta na pracę lokalnych odkształceń plastycznych, a rozproszenie energii na skutek drgań sprężystych jest stosunkowo niewielkie. Charakterystyczną cechą stanowi malejący stosunek fazy biernej impulsu uderzenia w odniesieniu do fazy czynnej przy narastaniu prędkości w przebiegu zderzenia.

Jerzy Buliński, Jacek Klonowski, Leszek Sergiel

**BADANIA ZESPOŁÓW ROBOCZYCH NARZĘDZI
I MECHANIZMÓW JEZDNYCH W KANAŁE GLEBOWYM
INVESTIGATIONS OF IMPLEMENT'S WORKING UNITS
AND TRACTION MECHANISM IN SOIL BIN**

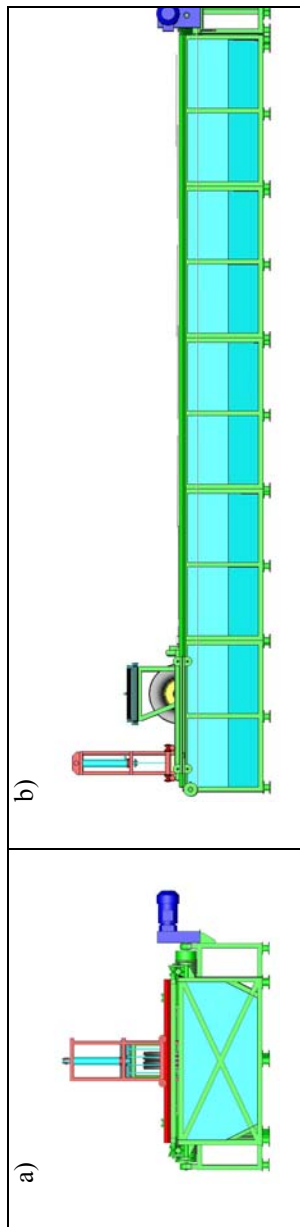
*SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji
Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering*

Słowa kluczowe: parametry gleby, opona, kanał glebowy, badania

Key words: soil parameters, tyre, soil bin, investigations

Badania zespołów roboczych narzędzi rolniczych oraz mechanizmów jezdnych pojazdów rolniczych w warunkach laboratoryjnych prowadzone są w wielu ośrodkach naukowych na świecie. Wśród stosowanych metod ważną rolę odgrywają pomiary wykonywane w warunkach kanału glebowego. Badania prowadzone w kanale glebowym wprawdzie odbiegają znacznie od warunków pola naturalnego, umożliwiają jednak uzyskanie powtarzalnych warunków badań, zwłaszcza pod względem właściwości ośrodka glebowego.

Kanał glebowy Katedry Maszyn Rolniczych i Leśnych SGGW (rys. 1) o wymiarach 10 m x 2 m x 1 m (dł. x szer. x wys. warstwy gleby) umożliwia prowadzenie badań pełnowymiarowych zespołów roboczych narzędzi rolniczych. Zespół napędowy, złożony z silnika elektrycznego o mocy 22 kW, przekładni bezstopniowej (falownik), bębna linowego, umożliwia uzyskiwanie prędkości ruch wózka narzędziowego wzdłuż kanału w zakresie 0,05–2,5 ms⁻¹. Do ramy wózka, poza badanym narzędziem, istnieje możliwość mocowania na wahliwej ramie wleczonego koła jezdnego z układem dociążającym oraz zestawu sond stożkowych do pomiaru zwięzłości gleby, napędzanych hydraulicznie od specjalnej przystawki, oraz układu pomiarowego do określania odkształcenia powierzchni gleby w kanale pod wpływem działania narzędzia lub koła jezdnego.



Rys. 1. Schemat kanału głebowego: a) widok od przodu, b) widok z boku

Ángel Calin-Sanchez^{1,4}, Adam Figiel¹, Aneta Wojdyło²,
Piotr Juszczyk³, Angel Carbonell-Barrachina⁴

**DEHYDRATION OF GARLIC BY A COMBINATION
OF CONVECTIVE AND VACUUM-MICROWAVE DRYING
SUSZENIE CZOSNKU PRZEZ POŁĄCZENIE METODY
KONWEKCYJNEJ I MIKROFALOWOPODCIŚNIENIOWEJ**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences,

¹*Institute of Agricultural Engineering,*

²*Department of Fruits and Vegetables Technology,*

³*Department of Biotechnology and Food Microbiology,*

⁴*Miguel Hernández University, Department of AgroFood Technology, Carretera de Beniel,
km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, Spain;*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹*Instytut Inżynierii Rolniczej,*

²*Katedra Technologii Owoców Warzyw i Zbóż,*

³*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności,*

⁴*Uniwersytet Imienia Miguela Hernandezza, Wydział Technologii Rolno-Spożywczej*

Key words: garlic, drying, temperature, colour, antioxidant activity, microbial composition

Słowa kluczowe: czosnek, suszenie, temperatura, barwa, właściwości przeciwnutleniające, skład mikroflory

Garlic slices were dehydrated by convective drying and by a combined method consisting of convective pre-drying followed by vacuum-microwave finish-drying. The moisture content levels of pre-dried samples were 45, 30 and 15%. All pre-dried samples were finish dried by vacuum-microwave method (VM) at microwave power 360 W. Pre-dried samples with moisture content 30% were additionally dried at microwave power 240 and 480 W. Three moisture content levels of dried product were obtained: close to 0%, 7% and 15%. The drying kinetics was determined on the basis of mass losses of 60 g portions of fresh garlic with previously estimated moisture content. The temperature of VM dehydrated slices was measured with infrared thermometer just after taking them out from a drying chamber. The drying chamber was a drum made of glass. The absolute pressure in the drum revolving at 6 rev/min was from 4 to 6 kPa.

Microbial analyses included total count of aerobic mesophilic bacteria, yeast and moulds, and coliforms. Microbial floras of dried garlic slices were counted on media under characteristic conditions for each group.

The total antioxidant potential of dried samples was determined using the ferric reducing ability of plasma FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) assay.

Colour of dried samples was evaluated by a Minolta Chroma Meter CR-200 Reflectance System. The results were expressed as L^* (whiteness-darkness), a^* (red-green), and b^* (yellow-blue) values.

The study revealed that application of microwaves at lowered pressure significantly reduced the time of drying. The total time of drying was shorter when VM finish drying was introduced earlier and microwave wattage was higher.

The increase in temperature of VM dried samples was observed until the critical point with moisture content depended on drying parameters. Beyond that point the sample's temperature decreased. The higher temperature was found for garlic slices pre-dried to the moisture content 45% and then finish-dried at 360 W of microwave power.

Experimental data showed that counts of bacteria was decreasing while reducing of moisture content as well as with increasing in microwave power during VM finish-drying. For many samples finish-dried by VM method any count of yeast was detected. *Coli* microorganism presence in all dried samples was not detected.

The antioxidant activity of dried product decreased with decreasing in moisture content. Any significant differences in antioxidant activity was found for all garlic slices processed by VM method.

The brightness of garlic slices increased with decreasing in moisture content and was higher for the samples VM finish-dried when compared with convectively dried ones.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and High Education. Project N312 031 32/2036.

Ángel A. Carbonell-Barrachina

**ARSENIC POLLUTION IN INDIA: EXAMPLE OF HOW
AGRICULTURAL ENGINEERING COULD HELP
IMPROVING FOOD SAFETY**

**ZANIECZYSZCZENIE ARSENIEM W INDIACH.
PRZYKŁAD POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCI
DZIĘKI INŻYNIERII ROLNICZEJ**

Universidad Miguel Hernández, Grupo Calidad y Seguridad Alimentaria. Carretera de Bieniel, Alicante, Spain

Uniwersytet Imienia Miguela Hernandeza, Wydział Technologii Rolno-Spożywczej

Key words: arsenic, contamination, Grodnu water, food safety

Słowa kluczowe: arsen, skażenie, woda gruntowa, bezpieczeństwo żywności

In the state of West Bengal (India), groundwater resource is quite rich and the major part of such groundwater is used for drinking, agricultural and industrial purposes. With the growing population for rapid urbanization, industrial and agricultural expansion, groundwater is being used so extensively and erratically that it causes deleterious effect on water quality and quantity.

In some areas of Bangladesh and West Bengal, concentration of As in groundwater has exceeded the permissible concentration limit set internationally and nationally at 10 to 50 µg As/L. In West Bengal 5 to 6 million people in 978 villages of 75 blocks from 8 districts and southern fringes of Calcutta are drinking As contaminated (ground) water, having As concentration above 0.01 mg As/L. Such water is also used for irrigation and this makes it possible for As to enter the human food chain through locally grown food crops and vegetables.

In West Bengal, irrigation projects account for only 35% of the gross-cropped area, which are mainly under *rabi* crops and summer (*boro*) paddy. As such the dependence on groundwater irrigation is on an increase day by day.

The groundwater use in the agricultural sector is maximum, and it is further increasing rapidly with the rise of the cropping intensity, which is presently 300% in this state. The substantial rise in the groundwater development over the years in the state is demonstrated by the following data: the number of shallow tube-well increased from 32,232 in 1977 to

357,711 in 1991; deep tube-well increased from 2,158 in 1977 to 2,860 in 1991; and, finally, dug-cum bore-well increased from 13,790 in 1977 to 633,888 in 1991.

The tropical countries like India are fortunate as the temperature conditions remain favourable practically throughout the year for growing crops, provided that water supply is available through natural precipitation or can be made available through irrigation practices. To counter the over-exploitation of groundwater for irrigation, the existing cropping patterns need to be reviewed. The practice of cultivation of *boro* (summer) paddy which consumes plenty of irrigation water, especially so in mid- and up-land ecosystems, needs to be checked and the possibilities of introducing other economically beneficial crops, which require less irrigation water need to be explored.

Agricultural Engineering could help keeping arsenic concentrations in agricultural products (Food Safety) as low as possible, by providing farmers with recommendations to suggest crops with lower contamination potential and alternate cropping patterns. The main factors to be studied are:

- The plant tolerance to arsenic.
- The position of the edible material within the plant.
- The soil-plant suitability (water requirements, soil properties, etc.).

Agricultural Engineering could also be helpful in making simple recommendations about how to use phosphorus fertilizers and how to process (dehusk) paddy rice. Other research areas, such as Food Science and Technology, could also help in reducing daily arsenic intake by villagers making recommendations about how to cook rice (washing of rice, ratio water:rice, cooking time, etc.).

This work was financially supported by the World Bank (DM 06-880).

Stefan Cenkowski

**BIOPALIWA – CZY DO NICH NALEŻY PRZYSZŁOŚĆ?
BIOFUELS – IS THERE FUTURE FOR THEM?**

*Uniwersytet Manitoba, Departament Biosystemów Inżynieryjnych, Winnipeg, Canada
University of Manitoba, Department of Biosystems Engineering, Winnipeg, Canada*

Słowa kluczowe: biopaliwo, etanol, biodiesel, koszt produkcji, bilans energetyczny
Key words: biofuels, ethanol, biodiesel, production cost, energy balance

Biopaliwa są narażone na krytykę. Wiele prac wskazuje na konsekwencje zamiany cenego naturalnego środowiska na produkcję energii z plonów, a wpływ takiego działania na emisję gazów cieplarnianych (SO₂, NO_x i CO₂) jest dobrze znany. Nasuwają się poważne wątpliwości, czy przejście na biopaliwa uzdrowi naturalne środowisko, szczególnie że działaniami ubocznymi są wycinka lasów tropikalnych, zamiana pól uprawnych na produkcję płodów energetycznych czy niewątpliwy wzrost cen żywności. Brazylia i USA produkują większość światowego etanolu, podczas gdy UE jest głównym dostawcą biodiesela. Niektóre prace wskazują, że biodiesel uzyskany z rzepaku produkowałby od 1,0 do 1,7 razy więcej gazów cieplarnianych niż diesel pozyskany konwencjonalnie. Biopaliwa otrzymane z trzciny cukrowej w porównaniu z gazem naturalnym produkują od 0,5 do 0,9 razy więcej gazów cieplarnianych. A biopaliwo z kukurydzy daje efekt cieplarniany od 0,9 do 1,5 raza większy w porównaniu do benzyny.

Według oceny Międzynarodowej Agencji Energetycznej – w następnych 20 latach świat może wyprodukować 147 mln ton biopaliw (obecne roczne zapotrzebowanie na ropę wynosi 136 mln ton). Bedzie temu towarzyszyła spora emisja gazów CO₂ i NO_x, erozja i ponad 2 miliardy ton wody odpadowej związanej z tą produkcją. Najbardziej przychylnie oceny bilansu energetycznego wskazują, że trzcina cukrowa ma najbardziej pozytywny stosunek wkładu energii do jej odzysku, wynoszący 1:8. Buraki cukrowe mają 1:2. Kukurydza jest raczej przy końcu tej listy ze stosunkiem 1:1,4, a pszenica ma ten stosunek jeszcze niższy.

Koncepcja wykorzystania biopaliw jest dosyć realistyczna, ale nie na dłuższą metę. W świetle kurczących się zasobów ropy i znacznych zmian klimatycznych przyszłość odnawialnych źródeł energii pozostaje ciągle palącym problemem.

Stefan Cenkowski, K.A. Ross

**MILLING QUALITY OF RED LENTILS AS AFFECTED
BY THE GLASS TRANSITION TEMPERATURE**

**WPLYW PRZEMIANY SZKLISTEJ NA JAKOŚĆ SEPARACJI
OKRYWY SOCZEWICY CZERWONEJ**

University of Manitoba, Department of Biosystems Engineering, Winnipeg, Canada
Uniwersytet Manitoba, Departament Biosystemów Inżynieryjnych, Winnipeg, Canada

Key words: red lentils, milling, breakage, splitting, dehulling, glass transition

Słowa kluczowe: soczewica czerwona, rozrywanie, rozłupywanie, usuwanie okrywy nasiennej, przemiana szklista

Nearly 90% of red lentils are consumed as cooked split or whole seeds where the seed coat has been removed by milling. Therefore, milling/dehulling of red lentil is very important to consumer acceptability. A better understanding of red lentil breakage and splitting must include an engineering and food science approach. Thus, it is necessary to investigate the change of state of starch occurring at the glass transition temperature (T_g). The hypothesis used to explain rice breakage was adopted to explain breakage and splitting in red lentils. The objectives of this research were to determine the glass transition temperature of two varieties of red lentils, Impact and Redberry as affected by moisture content; and to use knowledge of the glass transition temperature to examine the effect of drying temperature on dehulling efficiency in terms of breakage and the ratio of dehulled whole seeds to dehulled split seeds. Differential scanning calorimetry was used to obtain the T_g of the red lentils. With knowledge of the T_g , the experimental procedure was designed to test the T_g hypothesis by drying the red lentils at temperatures above and below their T_g . The red lentils were allowed to equilibrate at temperatures below the T_g . Results for both varieties of red lentils showed that there was an increase in breakage along with a shift in the amount of dehulled split seeds compared to dehulled whole seeds when subjected to temperature above T_g and allowed to equilibrate at temperatures below T_g . The dried red lentils were exposed to temperatures above T_g to investigate whether stress gradients are minimized and whether there is a consequent decrease in breakage and splitting. Equilibrating dried samples at temperature above T_g caused a remarkable increase in the ratio of dehulled whole lentils to split lentils.

Yuri Chigarev^{1,2}, Igor Kruk²

**MATEMATYCZNY MODEL ODDZIAŁYWANIA
KOŁA NA GLEBĘ**

**MATHEMATICAL MODEL OF INTERACTION
OF WHEEL ON SOIL**

¹*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

²*Białoruski Państwowy Uniwersytet Rolniczo-Techniczny, Mińsk, Białoruś*

¹*Westpomeranian University of Technology Szczecin*

²*Belarusian National Technical University, Mińsk, Belarus*

Słowa kluczowe: koło, gleba, oddziaływanie, naprężenie, odkształcenie

Key words: wheel, soil, interaction, tension, deforming

Istnieje wiele badań na temat zagęszczania gleby spowodowanego oddziaływaniem sprzętu, maszyn i pojazdów rolniczych. Problem ten jest ściśle związany z odpornością gleby oraz z działaniami w zakresie ochrony gleb przed ich fizyczną degradacją i zachowaniem równowagi agrosystemu ekologicznego. Głównym celem tych badań jest określenie wartości naprężeń i odkształceń, którym podlega gleba podczas kontaktu z ciężkim sprzętem rolniczym. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu parametrów reologicznych na odkształcenie gleby.

Rozpatrzmy obciążenie koła na glebę jako sumę sił – statycznej i dynamicznej $G = G_o + G_1(t)$. W punktach gleby, gdzie naprężenia są mniejsze od granicy plastyczności będzie spełniać się prawo Hooke'a. Gdzie naprężenia są większe od granicy plastyczności będzie:

$$\sigma - c e^p - \mu \dot{e}^p = k; \quad \dot{e}^p = \frac{de^p}{dt} \quad (1)$$

gdzie : σ – naprężenia, e_r^p – bezwzględne odkształcenia plastyczne, c – współczynnik wytrzymałości, k – współczynnik plastyczności, μ – współczynnik lepkości. Z równania (1) a wzoru Boussinesqu'a otrzymamy wartości odkształceń trwałych po oddziaływaniu koła na glebę:

$$e^p = \frac{3 \cos^2 \alpha}{2 \pi R^2 c} \left(G - \frac{\mu \dot{G}}{c} \right) - \frac{k}{c}$$

gdzie: R – odległość od punktu przyłożenia maksymalnego obciążenia do pewnego punktu gleby, α – kąt pomiędzy promieniem R a osią pionową.

Wnioski:

1. Decydujący wpływ na odkształcenie gleby ma obciążenie koła na glebę G oraz reologiczne właściwości gleby – plastyczność, lepkość, wytrzymałość.
2. W przypadku, gdzie G jest stała tj. nie zależy od czasu, na odkształcenie gleby nie wpływa lepkość.
3. Maksymalne odkształcenie będzie w przypadku $\alpha = 0$.

Yuri Chigarev^{1,3}, Marek Śnieg²,

**ZAGĘSZCZENIE GLEBY GLINIASTEJ W ZALEŻNOŚCI
OD RODZAJU BIEŻNIKA I JEGO ZUŻYCIA**

**CONDENSING OF LOAMY SOIL DEPENDING ON KIND
OF TYRE TREAD AND ITS EXPENDITURE**

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,

¹*Institut Inżynierii Rolniczej, Zakład Podstaw Techniki,*

²*Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych,*

³*Białoruski Państwowy Uniwersytet Rolniczo-Techniczny, Mińsk, Białorus*
Westpomeranian University of Technology Szczecin,

¹*Institute of Agricultural Engineering,*

²*Department of Construction and Use of Technical Device*

³*Belarusian National Technical University, Belorus*

Słowa kluczowe: zagęszczenie gleby, opona, protektor, nacisk jednostkowy

Keywords: condensing of soil, tire, tyre tread, unit pressure

Jazda ciągnika po polu powoduje przenoszenie sił pionowych i poziomych na glebę, wywołując w niej określony stan naprężeń, odkształceń i przemieszczeń, co powoduje jej zagęszczenie. Ciągniki rolnicze mają ogumione koła jezdne i napędowe o zróżnicowanej konstrukcji. Spośród wielu opon rolniczych są opony przeznaczone do przeróżnych zadań i warunków. Większość istniejących prac naukowych na temat oddziaływania koła na glebę nie uwzględnia, jaki wpływ na zagęszczenie gleby ma rysunek protektora. Celem pracy było określenie zagęszczenia gleby gliniastej w zależności od: stanu zużycia protektora opony, oraz wielkości wywieranych nacisków jednostkowych. Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych na glebie gliniastej ciężkiej branej z wierzchniej warstwy pola.

Do zagęszczania gleby użyto trzech różnych stempli, z protektorem nowym o wysokości bieżnika 2,5 cm i zużytym (w siedemdziesięciu procentach) opony napędowej oraz protektorem opony przedniej kierowanej. Wybór obciążeń pionowych 3 kN, 6 kN, 9 kN podyktowany był konstrukcją skrzynki, w której była umieszczona gleba.

Mały nacisk na stempel z oponą kierowaną powodował duże zagęszczenie gleby. Zaobserwowano również mniejsze zagęszczenie gleby wywołane naciskiem stemplem z oponą zużytą niż stemplem z nowym protektorem.

Wnioski:

1. Powierzchnia opony, a tym samym jej protektor wpływa na zagęszczanie gleby gliniastej. Opona kierowana miała większy wpływ na zagęszczenie gleby niż opony tylne.
2. Stwierdzono, że opona ze zużytym protektorem nie powodowała takiego zagęszczenia gleby co opona z protektorem nowym.

Yuri Chigarev^{1,2}, Piotr Zaborski¹

**WPLYW MECHANICZNY WŁAŚCIWOŚCI GLEBY
NA RUCH DŹDŻOWNIC**
**MECHANICAL INFLUENCE OF SOIL SPECIFICITIES
ON MOVEMENT OF EARTHWORM**

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej

²Białoruski Państwowy Uniwersytet Rolniczo-Techniczny, Mińsk, Białoruś

¹Westpomeranian University of Technology Szczecin, Institute of Agricultural Engineering

²Belarusian National Technical University, Belarus

Słowa kluczowe: gleba, dżdżownica, energia kinetyczna, siła, wilgotność, gęstość

Key words: soil, earthworm, kinetic energy, force, humidity, soil density

Liczebność i aktywność dżdżownic odgrywają ważną rolę w kształtowaniu struktury gruzelkowej gleby. Pory wytworzone przez dżdżownice w porównaniu z porami wytworzonych podczas uprawy zachowują ciągłość, co pozwala łączyć glebę z podglebiem do głębokości 100 cm. Ten sposób zwiększa magazynowanie wody w górnych warstwach, gdzie umiejscowione są części systemu korzeniowego młodych roślin

W pracy przedstawiono, w jaki sposób zwiększenie stanu zagęszczenia gleby wpływa na parametry życiowe dżdżownicy. Sprawdzono, czy możliwa jest praca dżdżownicy przy dużym zagęszczeniu gleb. Również zostały wykonane badania dotyczące wpływu wilgotności gleby na czas wykonania doświadczenia. Przy każdym doświadczeniu wykorzystywane były dżdżownice o różnej wadze, aby sprawdzić, jaki wpływ na wykonane badania miała ich wielkość. W badaniach wyznaczono kinetyczną energię dżdżownicy, jej wewnętrzną siłę, oraz prędkość przemieszczenia w glebie. Glebę zagęszczano w specjalnie skonstruowanej skrzyneczce za pomocą ubijaka.

Na podstawie przeprowadzonych badań i uzyskanych wyników można sformułować następujące wnioski:

1. Waga dżdżownicy wpływa na czas jej pracy. Im waga większa, tym krótszy czas pokonania wyznaczonej odległości.
2. Im gleba wilgotniejsza, tym czas pokonania wyznaczonej odległości był krótszy, dżdżownice wykazywały większą aktywność w glebie wilgotnej niż osuszonej.
3. Jednocześnie ze wzrostem gęstości wzrasta czas pokonania wyznaczonej odległości. Przy gęstości gleby 1,78 g/cm³ żadnej dżdżownicy nie udało się pokonać wyznaczonej odległości.

Adam Chmielowski

**WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ URZĄDZENIA
WENTYLACYJNEGO Z CIEPŁOWODAMI
PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS
OF VENTILATE DEVICE WITH HEAT PIPES**

*Instituut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie,
Oddział w Poznaniu*

Słowa kluczowe: urządzenie wentylacyjne napędzane przez słońce, ciepłowody, szklarnia, kurnik, zanieczyszczenia powietrza

Key words: ventilate device driven by sun, heat pipes, glasshouse, hen house, dirt of air

Powietrze wentylacyjne usuwane z kurnika jest zanieczyszczone przez pył i gazy (głównie CO₂ i NH₃). W dotychczasowych rozwiązaniach systemów wentylacyjnych strumień usuwanego powietrza kierowany jest bezpośrednio do otoczenia. W celu chociażby minimalizacji tego problemu postanowiono zastosować fitoremediację. Dodatkowo powietrze usuwane niesie energię cieplną – temperatura co najmniej na poziomie wymaganym przez ptaki. Zbudowano szklarnię powyżej pomieszczenia z ptakami. Idea rozwiązania zawiera koncepcję bezpośredniego przelotu powietrza przez otwory w stropie do szklarni z roślinami wiążącymi zanieczyszczenia – minimum oporów przepływu. W stanowisku badawczym zastosowano system kanałów. Szklarnia wymaga odpowiedniego nasłonecznienia i dlatego urządzenie wentylacyjne, na niej zabudowane, nie może zajmować zbyt dużej powierzchni jej dachu. Opracowano urządzenie – ekologiczne, napędzane energią promieniowania słonecznego – o względnie zwartej konstrukcji. Dla realizacji tego ostatniego założenia zastosowano, jako element składowy, ciepłowody (wysokosprawny, jednokierunkowy transfer ciepła). Uzyskano urządzenie, które wymieniało powietrze w systemie (z pomieszczeniem z kurami) z wystarczającą intensywnością, w okresie dotychczasowych badań – mimo znacznych oporów przepływu.

Badania z roślinami trwały od lata do późnej jesieni, a ptaki korzystały z tego systemu wentylacji do kwietnia bieżącego roku. System zapewnił jednak w tej konfiguracji jedynie minimum koniecznej wymiany powietrza. Kompensację dodatkowych strat, parametrów przepływu powietrza w systemie laboratoryjnym przewidziano w dalszej części badań. W wyniku dotychczasowych obserwacji założono sprawdzenie również prawidłowości pracy ciepłowodów. Dotychczasowe wyniki wskazują na poprawność koncepcji, a doraźne poprawki winny być szczególnie wpływające na parametry robocze systemu.

Jerzy Chojnacki, Jerzy Muchowski

PENETRACJA DRZEW SOSNY CIECZĄ ROZPYLĄNĄ OPRYSKIWACZEM PLECAKOWYM

*Politechnika Koszalińska
Koszalin University of Technology*

Słowa kluczowe: rozpylona ciecz, sosna, oprysk, opryskiwacz plecakowy

Celem badań była ocena rozprzestrzeniania się strumienia rozpylanej cieczy wytwarzanej za pomocą opryskiwaczy plecakowych z pomocniczym strumieniem powietrza podczas zabiegów ochronnych w drzewostanach sosnowych.

Badano osadzanie się rozpylonej cieczy na próbnikach umieszczonych na drzewach sosny pospolitej *Pinus Sylvestris. Lin.* Eksperymentami objęto grupy drzew o wysokościach: 4, 6 i 8 m. W każdej badanej grupie wysokościowej znajdowały się po cztery drzewa. Każde doświadczenie powtarzano 3-krotnie, zawsze po uprzednim założeniu nowych próbników. Próbniki wychytujące rozpyloną ciecz zawieszano na stałych wysokościach. Jako próbniki wykorzystano wyciory do czyszczenia fajek. Wszystkie próbniki umieszczono w centralnej części korony drzewa. W drzewach o wysokości 4 m próbniki umieszczono na poziomie: 1, 2 i 3 m a w drzewach o wysokości 6 m – na wysokości: 1, 3 i 5 m, natomiast na drzewach o wysokości 8 m próbniki umieszczono na wysokości: 1, 4 i 7 m.

Oprysk wykonano przy użyciu plecakowego opryskiwacza z pomocniczym strumieniem powietrza typu Turbine. Cieczą użytkową był roztwór wodny 1% nigrozyny. Osadzony barwnik z wysuszonych próbników zmywano w 12 ml wody destylowanej, a następnie za pomocą fotokolorymetru oznaczano jego stężenie w cieczy. Na tej podstawie wyznaczano ilość osadzonej cieczy na próbnikach.

Wyznaczano procentowe ilości osadzonej cieczy na poszczególnych poziomach drzewa w stosunku do całej cieczy osadzonej na próbnikach z tego drzewa.

Wnioski:

1. Najwięcej osadzonej cieczy niezależnie od wysokości drzew stwierdzono na próbnikach w środkowej partii ich wysokości.
2. Wysokość drzew miała istotny wpływ na wielkość dawek osadzonej cieczy.
3. Nie stwierdzono istotnej różnicy w osadzaniu się ilości cieczy w dolnych i górnych partiach drzew.

Jerzy Chojnacki

**EFFECT OF STATIC PRESSURE ON VIABILITY
OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES**

Koszalin University of Technology
Politechnika Koszalińska

Key words: static pressure, entomopathogenic nematodes

The entomopathogenic nematodes are used in agriculture as a biological plant protection agents. The nematodes are applied with a liquid by spraying machines. During application some of living organisms are destroyed inside hydraulic instalation of sprayers. One of the causes of nematodes destruction can be static pressure.

The aim of experiments was to investigate the influence of high pressure head on viability of the entomopathogenic nematodes.

The material used in the experiment was a nematode *Steinernema feltiae* which is an active ingredient of several biological plant protection products. The average concentration in water was 10.000 nematodes in 1 ml.

The difference of nematodes relative viability in liquid samples before and after treatment was observed. The relative viability, V_r , as a percentage of the total number of nematodes, is given by the formula

$$V_r = \frac{N_l}{N_t} 100$$

Where:

N_l – number of living nematodes,

N_t – number of total nematodes.

The nematodes in water were closed in a pipe where pressure was made by means of a pump. The value of pressure was 500 bar. Experiments were performed with constant and interminttet time of pressure treatment. Periods of break times were 1 min. In both cases the complete time of experiments was 30 minutes.

Conclusion

In the experiments, the influence of high pressure on viability entomopathogenic nematodes *Steinernema feltiae* was not found.

Józef Cież

AKTUALNE OBSZARY BADAWCZE W INŻYNIERII ROLNICZEJ
ANALIZA REFERATÓW KONGRESU W ANTALYA (TURCJA)

CURRENT RESEARCH AREAS IN AGRICULTURAL
ENGINEERING ANALYSIS OF PAPERS PRESENTED
ON CONGRESS IN ANTAYA (TURKEY)

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: inżynieria rolnicza, obszar badawczy, Kongres, Turcja, referaty, analiza
Key words: agricultural engineering, research area, Congress, Turkey, papers, analysis

W październiku 2008 r. odbył X Kongres Mechanizacji i Energetyki w Rolnictwie, który – zgodnie ze zwyczajem przyjętym przez Tureckie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej – w odstępach trzyletnich organizowany jest za każdym razem przez inny ośrodek akademicki. Tym razem rolę organizatora pełnił Śródziemnomorski Uniwersytet Antalya. Na X Kongres zgłoszono około 500 referatów. Komitet Naukowy Kongresu w wyniku przeprowadzonej selekcji ostatecznie zatwierdził i przyjął 240 referatów, z których 71 wygłoszono w sesjach plenarnych i w sesjach tematycznych, a pozostałe przedstawiono w sesjach portowych. Uczestnicy Kongresu pochodzili z 40 krajów, reprezentując – poza Australią – wszystkie kontynenty. Najwięcej, bo 74 referaty przedstawili Irańczycy. Gospodarze Kongresu przygotowali 61 referatów. Stosunkowo dużo, bo 15 referatów, przedstawili naukowcy z Rumunii. Z Brazylii pochodziło 9 referatów, z Węgier – 8, a z Włoch 7 referatów. Po 5 referatów pochodziło z Niemiec, Łotwy i Egiptu, a po 4 referaty zaprezentowali przedstawiciele Nigerii, Belgii i Polski.

W referatach zaprezentowano różnorodne problemy, które dałoby się ująć w dziesięć głównych obszarów badawczych. Najwięcej prac, bo aż 62, dotyczyło problemów energii w różnych jej aspektach. Licznie, bo przedstawione w 32 referatach, reprezentowane były problemy konstrukcji maszyn i ciągników rolniczych. Zagadnienia technologii prac w rolnictwie przedstawiono w 30 referatach. Omawiano szeroko podczas Kongresu problemy właściwości fizycznych materiałów roślinnych i płodów rolnych. Te zagadnienia były przedmiotem 22 referatów. Poza tym przedstawiono prace z obszaru nawożenia i ochrony roślin (14 prac), nawadniania i wykorzystania GPS (po 8 prac), trakcji i energetyki ciągników

oraz sortowania i przechowywania owoców (po 7 prac), a także zagadnienia bezpieczeństwa pracy i ergonomii (6 prac). Ponadto zaprezentowano prace z zakresu dojarek mechanicznych i dojenia, ochrony gleb, wykorzystania maszyn i ciągników oraz klimatu w szklarniach i budynkach.

**Anna Cudzik, Włodzimierz Białczyk, Jarosław Czarnecki,
Krzysztof Pieczarka**

**OCENA TRAKCYJNOŚCI UKŁADU KOŁO NAPĘDOWE-
-PODŁOŻE LEŚNE W ASPEKTCIE ZMIAN POŚLIZGU KÓŁ**
**TRACTION EVALUATION OF DRIVING WHEEL-FOREST
GROUND ARRANGEMENT IN ASPECT OF WHEEL
SLIP CHANGES**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: siła napędowa, poślizg kół napędowych, droga leśna, podłoże leśne
Key words: driving force, driving wheel slip, forest road, forest ground

Główną cechą odróżniającą transport leśny od transportu w innych gałęziach gospodarki jest jego sezonowość, która wynika z rytmu biologicznego drzew, stanów chorobowych lasu oraz żywiołowości przyrody. To właśnie te cechy sprawiają, że w gospodarstwie leśnym przypadają okresy intensywnego transportu drewna. W krótkim przedziale czasu potrzeba wywieźć duże ilości drewna z jednostki powierzchni. Na skutek wielokrotnych przejazdów ciężkich środków transportowych po drogach leśnych dochodzi do licznych uszkodzeń tych dróg. Tworzą się głębokie koleiny, które często wykluczają drogi z dalszego użytkowania. Powstawanie odkształceń podłoża jest skutkiem nadmiernego ciężaru pojazdów, niskiej nośności gruntu i poślizgu kół. Im większy poślizg kół, tym większe straty energetyczne towarzyszą poruszaniu się pojazdu i tym większe szkody powstają na drogach leśnych i szlakach zrywkowych. Te zagadnienia stały się przedmiotem badań, których efektem jest opis sposobu generowania sił napędowych na podłożach leśnych, co w efekcie końcowym umożliwi przeprowadzenie optymalizacji parametrów eksploatacyjnych układów jezdnych ze względu na straty energetyczne towarzyszące przejazdowi sprzętu transportowego. Badania przeprowadzono na terenie Nadleśnictwa Oława w Leśnictwie Chrzastawa. Roczne pozyskanie drewna w tym leśnictwie wynosi około 3 100 m³. Do pomiaru siły uciągu i wielkości poślizgu zastosowano specjalistyczne stanowisko do badań trakcyjnych w warunkach terenowych. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem dwóch rozmiarów kół: 19.50-24 i 17.50-16. W celu ograniczenia wielkości poślizgu analizowane koła uzbrojono w łańcuchy antypoślizgowe. Efektem wykonanych badań jest maksymalizacja sił uciągu przy jak najmniejszych wartościach poślizgu.

Michał Cupiał, Anna Szelağ-Sikora

**RODZAJE INFORMACJI WPŁYWAJĄCE NA ZAKUP
ŚRODKÓW TECHNICZNYCH W GOSPODARSTWACH
ROLNICZYCH MAŁOPOLSKI**

**THE TYPES OF INFORMATION AFFECTING THE PURCHASE
OF TECHNICAL EQUIPMENT AGRICULTURAL FARMS
OF MAŁOPOLSKA REGION**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow

Słowa kluczowe: informacja, rolnictwo, gospodarstwo rolne
Key words: information, agriculture, farm

Informacja jest obecnie bardzo ważnym czynnikiem warunkującym wysoką efektywność produkcji w gospodarstwach rolniczych. Bez odpowiedniej jej ilości i jakości nie możliwe byłoby uzyskanie właściwych plonów, produktów wysokiej jakości oraz zrealizowanie tego przy zadowalającym poziomie nakładów. Dane muszą więc docierać do rolnika na każdym etapie procesu produkcyjnego, są także niezbędne przy zakupie środków produkcji oraz sprzedaży wytworzonych produktów.

Zakupy środków technicznych w gospodarstwie są jedną z najważniejszych decyzji produkcyjnych podejmowanych przez rolnika. Wiązą się z wydatkowaniem znacznych kwot pieniędzy, jednocześnie ich skutki wpływają na sposób funkcjonowania gospodarstwa przez wiele lat. Tak istotne decyzje muszą być podejmowane po przeanalizowaniu wielu wariantów, co z kolei wymaga dostarczenia odpowiednich informacji.

Ilość i zakres tych informacji był przedmiotem badań przeprowadzonych w wybranych gospodarstwach Małopolski. Zakresem badań objętych zostało 40 gospodarstw, badania przeprowadzone zostały w formie wywiadu kierowanego, który posłużył do wypełnienia przygotowanej wcześniej ankiety. Rolnicy odpowiadali na pytania dotyczące m.in. wielkości i struktury produkcji gospodarstwa, wyposażenia technicznego, wieku ciągników i maszyn rolniczych oraz sposobu finansowania ich zakupu, ilości i rodzaju informacji, które wpłynęły na decyzję zakupu maszyn rolniczych. Zbadane zostały również kanały, którymi informacja dociera do rolnika oraz jej źródła, respondenci określili także preferowane źródło informacji. Najbardziej popularnymi źródłami zdobywania informacji o zakupionych

maszynach były: składnica maszyn, prasa lokalna, ulotki firm, sąsiedzi i znajomi oraz przedstawiciele handlowi firm sprzedających maszyny.

Uzyskane wyniki badań posłużyć mogą do doskonalenia systemu informacji rolniczej w zakresie dotyczącym procesu zakupu środków technicznych przez rolników.

Gabriel Czachor

**WPLYW KOMPONENTU NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE
PŁYT PILŚNIOWYCH**

**THE INFLUENCE OF THE COMPONENT ON FIBRE-BOARD
MECHANICAL PROPRIETIES**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: płyta pilśniowa, słoma, wytrzymałość

Key words: fibre-board, straw, strength

Spadek lesistości obserwowany w skali całego globu, przy znacznym wzroście zapotrzebowania na drewno przemysłowe, wymusza konieczność wdrożenia nowoczesnych technologii produkcji konstrukcyjnych tworzyw drewnopochodnych określonych jako Engineered Wood Products (EWP). W efekcie, uzyskuje się wysokiej jakości substytuty drewna przy stosunkowo niskich kosztach ich produkcji, przyjazne środowisku. Głównym obszarem ich wykorzystania jest budownictwo i meblarstwo. Najczęściej materiały z grupy EWP tworzone są jako wieloskładnikowe kompozyty zawierające oprócz cząsteczek drewna także cząsteczki roślin jednorocznych, metali, włókien szklanych łączone w jedną funkcjonalną całość za pomocą syntetycznych klei. Już w latach 90. ubiegłego wieku w USA rozpoczęto produkcję płyt ze słomy zbożowej typu Strawboard o właściwościach porównywalnych do płyt MDF. W Polsce w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie wyprodukowano partię płyt pilśniowych zawierających dodatek słomy. Celem niniejszej pracy było wyznaczenie wpływu ilości komponentu na właściwości wytrzymałościowe płyt.

Badania realizowano w Instytucie Inżynierii Rolniczej, wykorzystując maszynę wytrzymałościową Instron 5566 oraz głowicę pomiarową o zakresie 1 kN. Realizowano testy jednoosiowego rozciągania próbek przy prędkości przemieszczania belki roboczej $8,3 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Kształt próbki odpowiadał zaleceniom normy PN-79/D-04231. Próbki wycinano z partii płyt o zawartości spilśnionej słomy 20, 40, 60, 80, 100%. Dla każdej z tych płyt wykonano co najmniej dziesięć próbek oraz dla każdej próbki wyznaczono charakterystykę naprężenie-odkształcenie. Na podstawie tych charakterystyk określono wytrzymałość na rozciąganie R_r oraz wartość umownej granicy sprężystości $R_{0,01}$ w funkcji ilości komponentu μ_k . Uzyskane wyniki wskazują na mało istotny wpływ ilości dodatku słomy na wartości R_r oraz $R_{0,01}$.

Zbigniew Daniel

**OCENA MONTAŻU I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ
DO SCHŁADZANIA MLEKA**

**EVALUATION OF ASSEMBLY AND EXPLOITATION
DEVICES TO COOLING MILK**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow*

Słowa kluczowe: mleko, schładzanie, eksploatacja

Key words: milk, cooling, exploitation

Wpływ na dobrą jakość mleka surowego ma nie tylko stan zdrowotny zwierząt, sposób przeprowadzenia doju, ale także szybkie jego schłodzenie do temperatury przechowywania. Polska norma na mleko surowe wymaga obniżenia temperatury mleka do 8°C przy odbiorze codziennym, lub 6°C gdy mleko odbierane jest rzadziej. Optymalna temperatura przechowywania to 4°C. Na tę wartość najczęściej wyregulowane są termostaty urządzeń do schładzania mleka. Prawidłowe działanie urządzeń, a zwłaszcza ich prawidłowy montaż w przystosowanych do tego celu pomieszczeniach poprawia sprawność pracy schładzalników.

Badania przeprowadzono na terenie powiatu nowosądeckiego. Metodą wywiadu kierowanego przebadano 47 gospodarstw użytkujących schładzalniki typu konwiowego oraz zbiornikowego (nurnikowe i zbiornikowe typu otwartego).

Producenci mleka dokonali oceny stanu technicznego użytkowanych schładzalników – ocenę bardzo dobrą uzyskało 46,8% schładzalników, pozostałe ocenę dobrą. Najczęściej występującą awarią było zepsucie się systemu mieszania, następnie uszkodzenie agregatu, termostatu i rozszczelnienie instalacji gazowej. Podczas badań przeprowadzono także kontrolę powierzchni i sposobu wentylacji pomieszczenia, w którym zamontowane były urządzenia. Wszystkie badane gospodarstwa spełniały wymogi wielkości powierzchni, natomiast system wentylacji pomieszczeń realizowany był najczęściej przez zastosowanie uchylnych okien.

Analizowane gospodarstwa myją schładzalniki w sposób ręczny, za pomocą myjek i szczotek. 83% producentów mleka stosuje środki myjąco-dezynfekujące, natomiast 17% rolników używa tylko czystej wody (cieplej i zimnej). 56,4% gospodarstw stosuje środki firmy DeLaval (w tym 41% Higienizator kwaśny i zasadowy oraz 15,4% płyn Alfik), a 43,6% firmy COMPLEX (w tym 33,3% płyn Atos D oraz 10,3% płyn COMP BIS).

Badane gospodarstwa mają wystarczające środki techniczne do prawidłowego schładzania mleka. W 83% gospodarstw eksploatacja schładzalników jest prawidłowa.

Jarosław Dąbrowski, Edward Hutnik

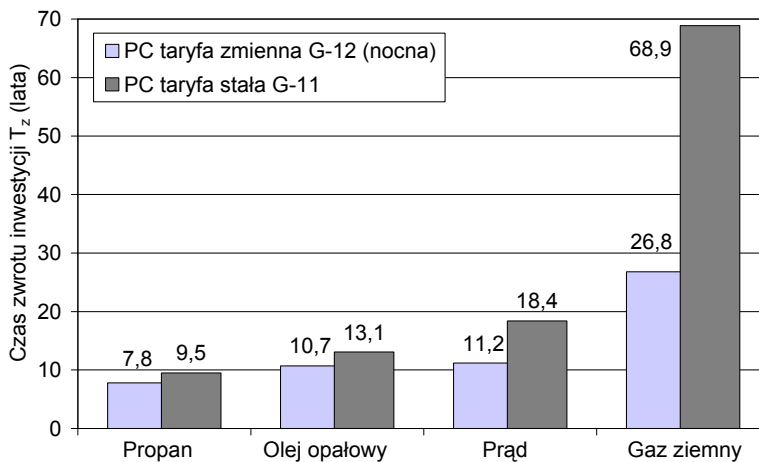
OPLACALNOŚĆ EKONOMICZNA ZASTOSOWANIA POMPY CIEPŁA Z POZIOMYM KOLEKTOREM GRUNTOWYM COST-EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF A HEAT PUMP WITH A HORIZONTAL GROUND COLLECTOR

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Budownictwa i Infrastruktury
Wrocław University of Environmental and Life Sciences,*

Słowa kluczowe: energia odnawialna, pompa ciepła, opłacalność ekonomiczna

Key words: renewable energy, heat pump, cost-effectiveness

W artykule przedstawiono analizę ekonomiczną opłacalności zastosowania instalacji z pompą ciepła w typowym wiejskim domku jednorodzinnym. Na podstawie przeprowadzonych badań na stanowisku badawczym dla sezonu grzewczego 2007/2008 obliczono czas zwrotu inwestycji (T_z) przy zastąpieniu różnych nośników energii konwencjonalnej (rys. 1).



Rys. 1. Czas zwrotu inwestycji (T_z) dla pompy ciepła w taryfie stałej i zmiennej

Wykorzystując instalację z pompą ciepła w typowym budynku mieszkalnym (jednorodzinny), inwestycja jest opłacalna, gdy w budynku zastępujemy nośniki energii konwencjonalnej takie jak: gaz płynny (propan), energia elektryczna i olej opałowy. Oprócz opłacalności ekonomicznej kotłownia wyposażona w pompę ciepła jest bezpieczniejsza od kotłowni z kotłem gazowym czy olejowym (ryzyko nieszczelności instalacji, co w konsekwencji może prowadzić do wybuchu gazu czy pożaru). Koszt wytworzenia 1 kWh energii cieplnej przez całą instalację pompy ciepła (sprężarka, regulator i trzy pompy obiegowe) wynosi zaledwie 0,15 zł/kWh przy cenie 1 kWh energii elektrycznej w taryfie G-11 równej 0,47 zł/kWh (cena na dzień 1 maja 2009 r.).

Tomasz K. Dobek^{1,2}, Maria Dobek^{1,2}, Ondřej Šařec^{2,3}

**OCENA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ I ENERGETYCZNEJ
PRODUKCJI PSZENICY OZIMEJ I RZEPAKU OZIMEGO
WYKORZYSTANYCH DO PRODUKCJI BIOPALIW**

**EVALUATION OF ECONOMIC EFFECTIVENESS AND POWER
CONSUMPTION FOR FARMING OF WINTER RAPESEED
AND WINTER WHEAT UTILIZED FOR BIOFUEL PRODUCTION**

¹*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych*

²*Uniwersytet Szczeciński, Katedra Metod Ilościowych*

³*Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Katedra Użytkowania*

¹*Westpomeranian University Technology Szczecin, Department of Construction and Use of Technical Device*

²*University of Szczecin, Department of Quantitative Methods*

³*Czech University of Life Sciences, Prague, Department of Machinery Utilization*

Słowa kluczowe: biopaliwo, koszt produkcji, efektywność produkcji

Key words: biofuel, cost of production, effectiveness of production

Koszty wytworzenia najbardziej znanych dzisiaj paliw płynnych jak bioetanol czy estry rzepakowe są, według aktualnych cen, w przybliżeniu około dwukrotnie wyższe od kosztów wytwarzania paliw mineralnych. Ważnym elementem oceny produkcji biopaliw, obok kosztów, jest rachunek efektywności energetycznej. Z rachunku tego wynika, jak wielkie trzeba ponieść nakłady energetyczne, aby uzyskać jednostkę energii w biopaliwach. Zaletą rachunku energetycznego jest jego niezależność od relacji cen, co umożliwi porównywanie uzyskiwanych wyników. Celem badań było przeprowadzenie ekonomicznej i energetycznej oceny technologii produkcji pszenicy ozimej i rzepaku ozimego, przetworzenia płodów na biopaliwa oraz obliczenie efektywności ekonomicznej i energetycznej produkcji biodiesla z rzepaku ozimego i bioetanolu z pszenicy ozimej. Badania przeprowadzono w gospodarstwach rolnych województwa zachodniopomorskiego na glebach IIIa i IVa klasy bonitacyjnej. W produkcji pszenicy ozimej i rzepaku ozimego wykorzystano różne technologie produkcji. Z przeprowadzonych badań wynika, że koszty produkcji biodiesla z rzepaku ozimego były niższe od kosztów produkcji bioetanolu z pszenicy ozimej. Analizując koszty produkcji roślinnej oraz koszty związane z przetworzeniem płodów na biopaliwo, wynika, że przy określonych plonach może być opłacalna produkcja biodiesla z rzepaku ozimego, natomiast dużo trudniej jest uzyskać opłacalność produkcji bioetanolu z pszenicy ozimej. Energochłonność skumulowana produkcji pszenicy ozimej i przetworzenia na bio-

etanol była wyższa od energochłonności skumulowanej w produkcji i przetworzeniu rzepaku ozimego na biodiesel. Wyższą efektywność energetyczną uzyskano przy produkcji biodiesla z rzepaku ozimego niż bioetanolu z pszenicy ozimej. W podsumowaniu można stwierdzić, że na ekonomiczną opłacalność produkcji biodiesla i bioetanolu bardzo istotny wpływ mają podatki, którymi obciążana jest produkcja i dystrybucja biopaliw.

Tomasz K. Dobek, Justyna Wojciechowska¹, Petr Šařec²

**OCENA SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH
NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO MIASTA**
**AN EVALUATION OF SELECTIVE COMMUNAL SALVAGE
IN ONE CHOSEN CITY**

¹*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych*

²*Uniwersytet Szczeciński, Katedra Prawa Gospodarczego Publicznego i Zarządzania*

³*Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Katedra Użytkowania*

¹*Westpomeranian University Technology Szczecin, Department of Construction and Use of Technical Device*

²*University of Szczecin, Department of Public Economic Law and Management*

³*Czech University of Life Sciences, Prague, Department of Machinery Utilization*

Słowa kluczowe: odpady komunalne, recykling odpadów, selektywna zbiórka odpadów
Key words: communal waste, recycling of waste, selective communal waste

Celem badań była analiza i ocena selektywnej zbiórki odpadów prowadzonej w wybranym mieście. Zakres badań obejmował przeprowadzenie ankiet dotyczących selektywnej zbiórki odpadów. Zebrane informacje posłużyły do oceny technologii i stopnia świadomości mieszkańców oraz ich zaangażowania w selektywną zbiórkę odpadów. Ankiety były anonimowe, a pytania dotyczyły: podstawowych informacji o respondentach (pytania od 1 do 6), uczestnictwa i zaangażowania respondenta w akcję selektywnej zbiórki odpadów (pytania od 7 do 13), elementarnej wiedzy respondenta dotyczącej zagospodarowywania odpadów (pytania od 14 do 17) oraz opinii ankietowanych dotyczącej dotychczasowego przebiegu i realizacji selektywnej zbiórki odpadów na terenie badanego osiedla/dzielnicy (pytania od 18 do 24). Łącznie ankietę zawierała 24 pytania wraz z miejscem na dodatkowe uwagi. Badaniem objęto 100 gospodarstw domowych, w tym 50 ankiet przeprowadzono na osiedlu domków jednorodzinnych, a dalszych 50 w dzielnicy, gdzie dominowała zabudowa wielorodzinna. Z przeprowadzonych badań wynika, że pojęcie selektywnej zbiórki odpadów było znane prawie wszystkim osobą objętym badaniem ankietowym (99,1%), a tylko 0,9% respondentów przyznało, że jest to termin dla nich obcy. Z analizy odpowiedzi respondentów wynika, że najlepszym systemem zbiórki odpadów jest tzw. Bringsystem, czyli zbiórka odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników ustawionych w wyznaczonych miejscach. Miał on zdecydowanie więcej zwolenników zarówno wśród mieszkańców osiedli, gdzie dominowała zabudowa wielorodzinna (80%), jak i osiedli domków jednorodzinnych (65%). Natomiast największy wpływ na udział w selektywnej zbiórce

odpadów miało miejsce zatrudnienia – w tej grupie dominowali pracownicy umysłowi mieszkający w budownictwie wielorodzinnym (62%) i domkach jednorodzinnych (58%). W podsumowaniu można stwierdzić, że głównym argumentem przemawiającym za udziałem w selektywnej zbiórce odpadów jest oczekiwanie obniżania opłaty za obowiązkowy wywóz odpadów komunalnych (76% w przypadku domków i 64% w budownictwie wielorodzinnym).

Kazimierz A. Dreszer, Mariusz Szymanek, Sebastian Kołtyś

**PROBLEMY PRODUKCJI KUKURYDZY NA CELE SPOŻYWCZE
– PERSPEKTYWY ROZWOJU I TRUDNOŚCI**

**PROBLEMS IN PRODUCTION OF CORN FOR CONSUMPTIONS –
PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT AND DIFFICULTY**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Maszynoznawstwa Rolniczego
University of Life Sciences in Lublin*

Słowa kluczowe: kukurydza, produkcja, straty

Key words: corn, production, losses

Kukurydza jest jedną z najstarszych i najbardziej rozpowszechnionych roślin użytkowanych rolniczo przez człowieka. Stanowi cenną roślinę pastewną, konsumpcyjną i przemysłową. Coraz większe zainteresowanie budzi kukurydza wykorzystywana na cele energetyczne. Kukurydza, a w szczególności kukurydza cukrowa, jest także powszechnie znanym i cenionym produktem spożywczym ze względu na duże wartości odżywczej lecznicze, związane z wysoką zawartością łatwo przyswajalnych wysokoenergetycznych cukrów prostych, błonnika, mikro- i makroelementów oraz witamin. Pozyskiwanie ziarna kukurydzy cukrowej na cele przetwórcze odbywa się za pomocą specjalnych urządzeń, które odcinają ziarno od rdzeni kolb. W wyniku odcinania dochodzi do powstawania względnie dużych strat ilościowych i jakościowych ziarna. Około 70–80% jego masy jest odcinana od rdzenia kolby, natomiast pozostała część ziarna, w tym znaczna część zarodka, stanowi odpad poprodukcyjny. W następstwie dalszej obróbki (płukanie, blanszowanie) dochodzi do dalszych ubytków masy oraz składników odżywczych i pokarmowych ziarna. Powstające w czasie procesu produkcyjnego straty mają negatywny wpływ nie tylko na wynik ekonomiczny, ale stanowią także znaczący problem od strony zanieczyszczenia środowiska. Celem pracy było przedstawienie aktualnego stanu badań, w oparciu o studia literaturowe i badania własne, dotyczących problematyki produkcji ziarna kukurydzy cukrowej na cele spożywcze w aspekcie ilości i jakości uzyskanego surowca oraz ponoszonych nakładów energetycznych jak i też zagospodarowywania odpadów poprodukcyjnych. Wskazano także kierunki, perspektywy i trudności związane z pozyskiwaniem ziarna kukurydzy cukrowej na cele przetwórcze.

Stefan Feder, Włodzimierz Kęska

**ANALIZA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH ŁADOWAREK
CZOŁOWYCH W ASPEKCIE ICH ZASTOSOWANIA
W ROLNICTWIE**

**ANALYSIS OF TECHNICAL PARAMETERS OF FRONT
LOADERS FROM THE VIEWPOINT OF AGRICULTURAL
APPLICATIONS**

*Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Instytut Maszyn
Roboczych i Pojazdów Samochodowych
Poznan University of Technology, Faculty of Working machines and Transportation*

Słowa kluczowe: ładowarki, klasyfikacja, zastosowanie, analiza parametrów technicznych
Key words: front loaders, classification, agricultural application, technical parameters

Ładowarka czołowa znajduje bardzo szerokie zastosowanie w rolnictwie oraz w przemyśle jak i w budownictwie, szczególnie przy wszelkich pracach ziemnych, w których coraz częściej zastępuje koparki. Możliwość szybkiej wymiany osprzętu roboczego umożliwia wykorzystanie jej do różnorodnych prac. Ładowarki czołowe, głównie nabudowane na ciągniku rolniczym, ale i coraz częściej jako samodzielne maszyny, są w rolnictwie wykorzystywane we wszelkich pracach przeładunkowych oraz do niektórych prac transportowych. Oprócz prac ziemnych wykonywanych w rolnictwie można ładowarką załadowywać m.in. ziarno, ziemniaki, buraki, obornik, kiszonkę, żwir, węgiel i inne materiały sypkie i objętościowe oraz różnego rodzaju palety. Wartości podstawowych parametrów technicznych ładowarek takich jak: pojemność nominalna łyżki, udźwign nominalny ładowarki, moc znamionowa silnika, wysokość wyładunku, zasięg wyładunku, masa eksploatacyjna całej ładowarki, obciążenie wywracające – stanowią podstawę do klasyfikacji tych maszyn i główne kryteria ich doboru do danego rodzaju prac. W badaniach poddano analizie statystycznej główne parametry techniczne 150 modeli ładowarek na podwoziu kołowym produkowanych przez liczących się producentów krajowych, jak i zagranicznych. Zaproponowano kryteria oceny tych maszyn w formie wskaźników pozwalających porównywać ich cechy użytkowe. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono, że pod względem zdefiniowanych wskaźników oceny ładowarki produkowane przez producentów krajowych są w pełni porównywalne z maszynami produkowanymi przez producentów zagranicznych. Przedstawiona analiza obrazuje trendy rozwojowe zachodzące w konstrukcji tej grupy maszyn i może być pomocna przy konstruowaniu lub wyborze ładowarki czołowej dla konkretnych zastosowań w rolnictwie.

Adam Figiel¹, Antoni Szumny², Antonio Gutiérrez-Ortiz^{1,3},
Ángel A. Carbonell-Barrachina³

**VOLATILE COMPOSITION OF OREGANO DRIED
BY CONVECTIVE AND VACUUM-MICROWAVE METHODS**
**SKŁAD OLEJKÓW ETERYCZNYCH W OREGANO
WYSUSZONYM METODĄ KONWEKCYJNĄ
I MIKROFALOWO-PODCIŚNIENIOWĄ**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences, ¹Institute of Agricultural Engineering,

²Department of Chemistry

³Universidad Miguel Hernández, Departamento Tecnología Agroalimentaria, Alicante, Spain

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, ¹Instytut Inżynierii Rolniczej, ²Katedra Chemii

³Uniwersytet Imienia Miguela Hernándeza, Wydział Technologii Rolno-Spożywczej

Key words: oregano, drying, microwaves, volatile composition

Słowa kluczowe: oregano, suszenie, mikrofałe, skład olejków eterycznych

Oregano (*Origanum vulgare*) is an important herb rich in phenolic compounds with strong antioxidant and antibacterial. Herbs have been widely used to extend the shelf life of foods as well. Even though oregano is a native herb of the Mediterranean countries, such as Italy, Greece and Spain, the plant is successfully cultivated in Poland in glass houses all over the year. However, the use of fresh oregano is limited, and in the food industry the dry form of oregano is commonly used.

Dehydration of herbs can be performed using different methods. The most popular method is convective drying. However, increase in the air temperature usually results in a decrease of the quality of dried herbs. Vacuum-microwave (VM) drying of food is getting more and more popular thanks to its advantages. In this method microwaves penetrate the interior of the material causing water to boil at a relatively low temperature. This creates a high vapour pressure in the centre of the material, allowing rapid transport of moisture out of the product.

In the present study, the volatile composition of oregano samples dried by convection and VM at different operational conditions (time, moisture content, etc.) was studied. Volatile compounds were extracted from the plant material using steam distillation protocols (Deryng equipment). Volatile compounds were isolated, identified, and quantified using gas chromatography with a mass spectrometry detected (GC-MS).

A total of 34 volatile compounds were tentatively identified in dried oregano samples. The main compounds were carvacrol, thymol, γ -terpinene, *p*-cymene, α -pinene, and 2-hexen-1-ol. The total concentration of volatiles in fresh oregano was 33.0 g/kg, while the total concentrations in convection- and VM-dried samples were 19.2 and 27.9 g/kg, respectively. The concentrations of most of the 34 volatiles under study were higher in VM-dried oregano than in convection-dried samples; for instance, carvacrol concentrations in fresh, convection-dried, and VM-dried samples were 8.44, 2.59, and 5.60, respectively.

The final conclusion was that VM dehydrated Polish oregano was of better aromatic quality than that dried using hot air.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and Higher Education through research project N312 031 32/2036 (2007–2009).

Adam Figiel¹, Aneta Wojdyło², Piotr Juszczak³,
Ángel A. Carbonell-Barrachina⁴

**DRYING KINETICS AND QUALITY OF APPLES
DEHYDRATED BY A COMBINATION OF CONVECTIVE
AND VACUUM-MICROWAVE DRYING**

**KINETYKA SUSZENIA ORAZ JAKOŚĆ JABŁEK
WYSUSZONYCH PRZEZ POŁĄCZENIE METODY
KONWEKCYJNEJ I MIKROFALOWO-PODCIŚNIENIOWEJ**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences,

¹*Institute of Agricultural Engineering,*

²*Department of Fruits and Vegetables Technology,*

³*Department of Biotechnology and Food Microbiology*

⁴*Miguel Hernández University, Department of AgroFood Technology,
Carretera de Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, Spain.*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

¹*Instytut Inżynierii Rolniczej*

²*Katedra Technologii Owoców Warzyw i Zbóż*

³*Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności*

⁴*Uniwersytet Imienia Miguela Hernándezza, Wydział Technologii Rolno-Spożywczej*

Key words: apples, drying, temperature, colour, antioxidant activity, microbial composition

Słowa kluczowe: jabłka, suszenie, temperatura, barwa, właściwości przeciwutleniające, skład mikroflory

Apple cubes were dehydrated by convective drying and by a combination of convective pre-drying and vacuum-microwave finish-drying. Pre-dried samples with moisture content levels of 60, 30 and 15% were finish-dried by vacuum-microwave method (VM) at microwave power 360 W. Pre-dried samples with moisture content 30% were also VM finish-dried at microwave power 240 and 480 W. In the result of combined drying the following moisture content levels of dried apple cubes were obtained: close to 0, 7 and 15%. The drying kinetics was derived by mass losses measuring of apple cubes with previously estimated moisture content. The temperature of VM dehydrated cubes was measured with infrared thermometer just after taking them out from a drying chamber. The drying chamber was a drum made of glass. The absolute pressure in the drum revolving at 6 rev/min was from 4 to 6 kPa.

Microbial analyses included total count of aerobic mesophilic bacteria, yeast and moulds, and coliforms. Microbial floras of dried apple cubes were counted on media under characteristic conditions for each group.

The total antioxidant potential of dried samples was determined using the ferric reducing ability of plasma FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) assay.

Colour of dried samples was evaluated by a Minolta Chroma Meter CR-200 Reflectance System. The results were expressed as L^* (whiteness-darkness), a^* (red-green), and b^* (yellow-blue) values.

The study revealed that application of microwaves at lowered pressure significantly reduced the time of drying. The total time of drying was shorter when VM finish-drying was introduced earlier and microwave wattage was higher.

The increase in temperature of VM dried samples was observed until the critical point with moisture content depended on drying parameters. Beyond that point the sample's temperature decreased.

Experimental data showed that counts of yeast and mould were decreasing while drying. The lowest level of microbes was found for samples pre-dried to 15% and then VM finish dried at 360 W. *Coli* microorganism presence in dried samples was not detected.

The antioxidant activity of dried product decreased with decreasing in moisture content and increased with increasing in microwave wattage as well as in time of convective pre-drying.

The brightness of apple cubes increased with decreasing in moisture content.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and High Education. Project N312 031 32/2036.

Józef Fleszar, Agnieszka Szpakowska

**OCENA DOKŁADNOŚCI SORTOWANIA SITOWEGO
SORTOWNIKA ZIEMNIAKÓW W LINII TECHNOLOGICZNEJ
PRZECHOWALNI**

**EVALUATION OF PRECISION SORTING OF POTATOES
BY SIEVE SORTER IN TECHNOLOGICAL LINE OF STORAGE**

*Politechnika Koszalińska, Katedra Agrotechnologii
Koszalin University of Technology*

Słowa kluczowe: bulwy ziemniaka, sitowy sortownik ziemniaków, dokładność sortowania
Key words: potato's tuber, potatoes' sieve sorter, precision of sorting

Badany sortownik jest częścią linii technologicznej służącej do sortowania i selekcji ziemniaków po zbiorze. Sortownik wyposażony jest w cztery sита, więc w efekcie sortowania otrzymuje się trzy użytkowe frakcje ziemniaków – 2 frakcje wymiarowe sadzeniaków, ziemniaki jadalne i frakcję drobnych ziemniaków. Otwory użyte w sortowniku są kwadratowe, a powierzchnia sit kalibracyjnych wynosi 8450 cm² (długość – 1300 mm, szerokość – 650 mm). Sita wykonują ruch posuwisto-zwrotny (przerywany lub ciągły). Zgodnie z wymogami Systemu Maszyn Roboczych dopuszczalne są straty ziemniaków zasadniczej frakcji – sadzeniaków lub jadalnych do 3%. Straty kłębów wypadających poza maszynę nie powinny być większe niż 0,2%. Zasadnicza frakcja nie może zawierać więcej niż 5% kłębów innych wymiarów.

Wyznaczono rozkład frakcyjny ziemniaków dla próby ziemniaków, której wymiary bulw zostały określone pod względem szerokości i grubości. Próba badawcza rozdzielona jest na frakcje, przy użyciu kalibrownicy o kwadratowych otworach. Jakość procesu rozdzielania oceniono na podstawie analizy składu frakcyjnego bulw po sortowaniu, porównując go ze składem frakcyjnym uzyskanym z rozdziału ręcznego za pomocą kalibrownicy. Wyznaczono dwa współczynniki oceny jakości sortowania: współczynnik efektywności rozdzielania i wskaźnik dokładności rozdziału. Badano dokładność sortowania ziemniaków dla 4 różnych odmian, o różnym kształcie bulw.

Sortownik sitowy o kwadratowych otworach sit ma wysoki wskaźnik efektywności i dokładności sortowania. Najbardziej dokładnie są sortowane bulwy ziemniaków o owalnym kształcie, który powoduje najmniejsze prawdopodobieństwo zakleszczenia się w kwadratowych otworach sit, natomiast ziemniaki o podłużnym kształcie bulw zakleszczają najczęściej.

Ziemniaki wchodzące w skład frakcji sadzeniaków są wysortowane z dokładnością 95–100%, przy czym najdokładniej sortowane są bulwy o owalnym kształcie.

Małgorzata Fugol, Józef Szlachta

**ZASADNOŚĆ UŻYWANIA KISZONKI Z KUKURYDZY
DO PRODUKCJI BIOGAZU**

**LEGITIMACY OF USING THE SILAGE OF MAIZE
TO PRODUCTION OF BIOGAS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: kukurydza, kiszonka, biogaz

Key words: maize, silage, biogas

Produkcja biomasy na cele energetyczne otworzyła rolnictwu nowy rynek zbytu. Produkcja biogazu na bazie gnojowicy jest mało efektywna, gdyż surowiec ten jest ubogi w związki, które podczas fermentacji przechodzą w biogaz (gnojowica zawiera zaledwie ok. 8% s. m.), dlatego też biogazownie rolnicze wykorzystują prócz odchodów zwierzęcych rośliny o wysokim potencjale produkcyjnym biomasy. W zasadzie każdy rodzaj biomasy roślinnej, pomijając rośliny zdrewniałe, może być wykorzystany w procesie produkcji biogazu. To co decyduje o wyborze konkretnego gatunku, to względy ekonomiczne i ekologiczne jego uprawy. Ponadto selekcja kierowana jest na wyhodowanie odmian, które gwarantują wyższy plon z 1 ha i wyższą produkcję gazu na kg substratu. Ważna jest też odpowiednia wczesność odmiany. Wtedy zapobiegnie się stratom spowodowanym wyciekaniem soku i nieproduktywnemu transportowi wody.

Gatunkiem, który zdominował sektor produkcji biogazu, jest kukurydza. Zdecydował o tym przede wszystkim wysoki potencjał plonowania tej rośliny (fotosynteza typu C4) oraz znajomość technologii jej uprawy, powszechna dostępność maszyn i urządzeń do jej produkcji. Ponadto roślina ta może być przeznaczona na biogaz w postaci kiszonki z całych roślin, CCM (zbiór kolb na kiszonkę) oraz słomy. Kukurydza stosunkowo łatwo się zakisza, a kiszonka bezproblemowo przechowuje. Mając na uwadze stosunkowo dużą wydajność zielonej i suchej masy z hektara oraz fakt, że w procesie fermentacji metanowej wykorzystuje się całe rośliny, kiszonka z kukurydzy należy do cennych kosubstratów stosowanych w biogazowniach w połączeniu z gnojowicą. Jest to wynik dużej przyswajalności dla bakterii prowadzących fermentację metanową. Doświadczenia niemieckie wykazują, że ze 100 kg zielonki z kukurydzy o zawartości suchej masy ok. 22% uzyskuje się 20,2 kWh el., co przy plonie ok. 50 ton z hektara pozwala uzyskać ok. 24,7 kWh el.

Przy dużej ilości biogazowni zapotrzebowanie na surowiec wymaga obsiewania wielu hektarów. Istnieje ryzyko związane z zachwianiem płodozmianu, toteż nie można uprawiać tylko kukurydzy. Uprawa zbóż z przeznaczeniem na kiszonkę z całych roślin umożliwia ich wykorzystanie jako drugiej rośliny na stanowisku po kukurydzy. W zależności od warunków agrotechnicznych i dostępności wody, prócz kukurydzy, do produkcji kiszonek nadaje się również m.in. słonecznik, trawy oraz sorgo. Trwają obecnie badania nad uprawą mieszaną różnych gatunków. Jednak biorąc pod uwagę różnorodne wymagania i właściwości roślin, nawożenia, odporności na herbicydy i czasu zbioru, mieszana uprawa bywa dość problematyczna.

Podsumowując, odmiany kiszonkowe kukurydzy stosowane w karmieniu bydła nadają się równie dobrze do produkcji biogazu. Są bezproblemowe w uprawie i przechowywaniu. Stanowi to póki co dużą przewagę kukurydzy jako podstawowego gatunku do produkcji biogazu, przewyższającego inne rośliny stosowane do zakiszania. Nie zmienia to jednak faktu, że przy globalnej produkcji biomasy na potrzeby biogazowni rolniczych konieczne będzie zwrócenie się w stronę innych roślin.

Marek Gaworski

**WPLYW TECHNICZNEGO WYPOSAŻENIA OBÓR
NA KOMFORT BYDŁA MLECZNEGO**
**EFFECT OF COW BARN TECHNICAL EQUIPMENT
ON THE CATTLE COMFORT**

SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji
Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering

Słowa kluczowe: bydło mleczne, komfort, obora, wyposażenie techniczne
Key words: barn, cattle, comfort, technical equipment

Szczegółowe wytyczne wdrażanych w produkcji rolniczej zasad wzajemnej zgodności cross-compliance jednoznacznie wskazują na potrzebę ciągłego doskonalenia warunków utrzymania zwierząt inwentarskich. Konieczność spełnienia szczegółowych zasad cross-compliance w gospodarstwach mlecznych, stanowiące w niedalekiej przyszłości warunek ich włączenia w system odbioru i zagospodarowania mleka, kształtuje tym samym przesłankę rozwijania badań zmierzających do poznania zbioru czynników decydujących o komforcie i samopoczuciu zwierząt.

Celem podjętych badań było określenie wpływu technicznej infrastruktury wyposażenia stanowisk legowiskowych na komfort krów mlecznych i wybrane wskaźniki związane z ich zachowaniem.

Przeprowadzono badania zmierzające do określenia wpływu nowatorskiego, uzupełniającego wyposażenia stanowisk legowiskowych z piaskiem na zachowanie krów mlecznych, w tym preferencje dla określonych typów stanowisk wyrażane długością leżenia i częstotliwością wchodzenia na stanowiska. W badaniach uwzględniono trzy grupy po sześć krów w okresie zasuszenia w pomieszczeniach z wolnostanowiskowym systemem utrzymania. Przyjęty zakres badań wymagał oznaczenia poszczególnych zwierząt w grupie w celu ich identyfikacji służącej analizie zachowania i preferencji dla poszczególnych grup stanowisk. Do oznaczenia zwierząt wykorzystano uniwersalną farbę do włosów. Nagrania zachowania i preferencji krów dotyczących stanowisk legowiskowych przeprowadzono przy wykorzystaniu rejestratora cyfrowego z zestawem kamer.

W efekcie przeprowadzonych badań wskazano na preferencje krów dla grupy stanowisk legowiskowych z uzupełniającym wyposażeniem służącym podniesieniu komfortu w miejscu odpoczynku. Krowy w ciągu doby spędzały o ok. 5% czasu więcej na stanowiskach z dodatkowym wyposażeniem w porównaniu ze stanowiskami konwencjonalnymi. Czas leżenia przekłada się na wskaźniki produkcyjne krów mlecznych, stąd istotne jest dalsze rozwijanie badań poświęconych preferencjom zwierząt.

Tomasz Głąb

**WPLYW WIELOKROTNYCH PRZEJAZDÓW CIĄGNIKA
NA DYNAMIKĘ WZROSTU I PLONOWANIE
TYMOTKI ŁĄKOWEJ
DYNAMIC OF GROWTH AND YIELDING
OF *PHLEUM PRATENSE* UNDER TRACTOR
TRAFFIC CONDITIONS**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Podstaw
Rolnictwa*

*University of Agriculture in Krakow, Department of Farm Machinery Management
Ergonomics and Fundamentals of Agriculture*

Słowa kluczowe: tymotka łąkowa, wzrost, plony, przejazdy ciągnika

Key words: timothy, height, yields, tractor traffic

Użytkowanie wieloletnich roślin pastewnych, a w szczególności traw, związane jest z wielokrotnymi przejazdami ciągników i maszyn po powierzchni upraw, co prowadzi do zagęszczenia gleby, uszkodzenia odrastających pędów roślin i w konsekwencji powoduje obniżenie wydajności. W celu określenia wpływu ugniatania na plonowanie i wzrost tymotki łąkowej przeprowadzono trzyletnie badania w oparciu o doświadczenie polowe. Czynnikiem doświadczalnym były wielokrotne przejazdy kół ciągnika (1-, 2-, 4- i 6-krotne) z wydzieleniem obiektu kontrolnego, nieugniatanego. W okresie wegetacji wykonywano pomiary wysokości roślin w odstępach tygodniowych. Oznaczono również plony suchej masy dla trzech pokosów w roku. Na podstawie uzyskanych wyników zaobserwowano trzy bardzo wyraźne fazy wzrostu roślin, różniące się dynamiką przyrostu. Zanotowano istotny wpływ ugniatania na tempo wzrostu roślin, szczególnie widoczny w trakcie drugiego i trzeciego odrostu. Zmiany dynamiki wzrostu znalazły również swoje odzwierciedlenie w wydajności badanego gatunku.

**Artur Godyń, Ryszard Hołownicki, Grzegorz Doruchowski,
Waldemar Świechowski**

**ROZKŁAD PRĘDKOŚCI MAKSYMALNEJ STRUMIENIA
POWIETRZA W SADOWNICZYM OPRYSKIWACZU
DWUWENTYLATOROWYM**

**THE VERTICAL DISTRIBUTION OF AN AIR-STREAM
MAXIMAL SPEED FOR THE DUAL-FAN ORCHARD SPRAYER**

Research Institute of Pomology and Floriculture, Department of Horticultural Engineering

Słowa kluczowe: rozkład pionowy, strumień powietrza, opryskiwacz sadowniczy, opryskiwacz dwuwentylatorowy

Key words: vertical distribution, air stream, orchard sprayer, dual-fan sprayer

The aim of the trials was the laboratory assessment of the sprayer air-stream distribution for both fans of the dual-fan orchard sprayer. The dual-fan sprayer was designed in frames of cooperation between Department of Horticultural Engineering of Research Institute of Pomology and Floriculture and sprayer manufacturer ZH-P AGROLA. The measurements were carried out in the laboratory for motionless sprayer. The hot-wire anemometers (8450-51M-V-STD-NC-GB, TSI Inc., USA) were used together with 8-chanell recorder. The set of 8 anemometers was mounted on the mast, which was moved on the track, passing the air outlets with the speed of about 8–10 cm·s⁻¹. The maximum air-flow speed was read off from recorder software graphs. The measurements were carried out for blades angling of 45 degrees, and the mast with anemometers passing parallel to the sprayer longitudinal axis, in the distance of 10, 30, 50 and 70 cm away from air outlets. The anemometers were mounted on the heights (distance from the ground) complying with nozzle heights.

The measurements for the upper fan were carried out for 1200 rev·min⁻¹, with the upper deflection plate lowered or raised, for the lower fan two rotational speeds were used: 1400 and 1800 rev·min⁻¹.

Additional trials for upper fan were carried out at 1500 rev·min⁻¹, with the anemometers passing the air outlets in the distance of 10 and 50 cm, varying fan blades angling from 35, to 40, 45 and 50 degrees.

The asymmetry between sprayer left and right side and variability of maximum air-flow speed distribution on each sprayer side was observed. The maximum difference observed ranged 20 m·s⁻¹, depending on working parameter and place of measurement.

Józef Gorzelany

**KOSZTY I ENERGOCHŁONNOŚĆ WYBRANYCH
TECHNOLOGII PRODUKCJI BURAKÓW CUKROWYCH**
**COSTS AND ENERGY CONSUMPTION OF SELECTED
TECHNOLOGIES PRODUCTION OF SUGAR BEET ROOTS**

Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej
University of Rzeszow, Department of Production Engineering

Słowa kluczowe: burak cukrowy, koszty, nakłady energetyczne
Key words: sugar beet root, costs, energy consumption

Zmieniająca się ostatnio sytuacja w krajowym cukrownictwie spowodowała koncentrację i specjalizację produkcji buraków cukrowych. Świadczy o tym ciągle malejący areal uprawy buraka cukrowego, zwiększająca się średnia powierzchnia plantacji, wielkość plonów korzeni i cukru z hektara. Dla producentów najistotniejsze są koszty produkcji oraz nakłady energetyczne ponoszone na 1 ha. Konieczność minimalizowania kosztów oraz nakładów energetycznych na produkcję buraków cukrowych skłania producentów do poszukiwania niskonakładowych rozwiązań technologicznych. Celem pracy było określenie kosztów i energochłonności trzech wariantów technologii uprawy buraków cukrowych, przy wykorzystaniu wytypowanych maszyn w procesie produkcji w indywidualnym gospodarstwie rodzinnym. Na podstawie prowadzonych kart technologicznych produkcji oraz danych uzyskanych z gospodarstwa, dostępnej literatury, zgodnie z metodyką obliczania kosztów i nakładów energetycznych pracy analizowanych maszyn dokonano oceny wybranych technologii pod kątem: kosztów i nakładów energetycznych na robociznę i paliwo, kosztów materiałowych i eksploatacji maszyn, struktury nakładów energetycznych, opłacalności i energetycznej efektywności uprawy buraków cukrowych. Największe koszty robocizny 195,8 zł/ha i paliwa 720 zł/ha poniesione zostały w technologii tradycyjnej, natomiast najmniejsze wystąpiły w technologii mulcz-słoma odpowiednio: robocizna 149,8 zł/ha, paliwo 512,4 zł/ha. W analizowanych technologiach struktura kosztów przedstawiała się następująco: koszty pracy maszyn 45%, koszty materiałowe 40%, koszty paliwa 12%, robocizna 3%. Najwyższe koszty całkowite odnotowano dla technologii tradycyjnej i wynosiły 5740,5 zł/ha, najmniejsze w technologii mulcz-słoma 4949,5 zł/ha. Całkowite nakłady energetyczne w poszczególnych technologiach uprawy buraków cukrowych były w zakresie od 40101 do 45831 MJ/ha. Największą opłacalność oraz energetyczną efektywność buraków cukrowych odnotowano dla technologii mulcz-słoma. Wartości te wynosiły 1716,5 zł/ha i 4,3.

Józef Gorzelany, Czesław Puchalski

**WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE WYBRANYCH ODMIAN
KORZENI BURAKÓW CUKROWYCH**

**MECHANICAL PROPERTIES OF SELECTED VARIETIES
OF SUGAR BEET ROOTS**

*Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej
University of Rzeszow, Department of Production Engineering*

Słowa kluczowe: burak cukrowy, właściwości mechaniczne, odmiany

Key words: sugar beet root, mechanical properties, varieties

Korzenie buraków cukrowych w procesie zbioru, transportu i składowania narażone są na różne uszkodzenia mechaniczne. W pracy przedstawiono wpływ odmiany (składu chemicznego) oraz czasu składowania na odporność korzeni buraków na uszkodzenia mechaniczne. Badania laboratoryjne przeprowadzono na próbkach korzeni 20 odmian buraków cukrowych pobranych z poletka doświadczalnego w Zarzeczcu woj. podkarpackie. Wszystkie odmiany testowane były na poletkach 3-rzędowych o długości 8 m, w czterech powtórzeniach na polach, gdzie stwierdzono występowanie Rizomani. Do badań wytypowano 19 odmian tolerancyjnych i jedną nietolerancyjną na Rizomanię. Korzenie do badań laboratoryjnych na zawartość cukru, składników melasotwórczych oraz badań właściwości mechanicznych tkanki korzeni pobrano 22.10.2008 r. Badania laboratoryjne właściwości mechanicznych tkanki wykonano bezpośrednio po zbiorze i po 6 dniach składowania. Pomiar odporności korzeni na uszkodzenia mechaniczne wykonano na mikrozywarce Zwick 1425 na próbkach walcowych o średnicy i wysokości równej 20 mm. Próbkę wycinane były ze środkowej strefy korzenia, w osi i poprzecznie do osi korzenia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono zróżnicowane zawartości cukru oraz związków melasotwórczych, których wartości były w przedziale: cukier 14,87–17,43%, potas 26,58–32,4 mol/1000g, sód 2,43–6,39 mol/1000g, azot 3,88–7,82 mol/1000g. Bezpośrednio po zbiorze zawartość wody w korzeniach badanych odmian była w zakresie: 75,1–81,8%. Wartość siły niszczącej tkanki korzeni analizowanych odmian wahała się w przedziale 471,3–890,7 N. Średnia wartość siły niszczącej wynosiła 686,1 N, a odkształcenie do momentu zniszczenia próbki było równe 4,93 mm. U wybranych odmian buraków cukrowych odnotowano wpływ niskiej zawartości cukru i sodu na wzrost odporności tkanki korzenia na uszkodzenia mechaniczne. Najmniej odporną odmianą na uszkodzenia mechaniczne okazała się odmiana Polska (nietolerancyjna na Rizomanię).

Krzysztof Górnicki, Agnieszka Kaleta

**RESISTANCE OF BULK GRAIN TO AIRFLOW – A REVIEW
OPÓR WARSTWY ZIARNA PRZEDMUCHIWANEJ
POWIETRZEM – ANALIZA ISTNIEJĄCYCH ZALEŻNOŚCI**

*Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering
SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji*

Key words: Airflow resistance, pressure drop, bulk grain, ventilation, aeration, drying
Słowa kluczowe: Opory przepływu, spadek ciśnienia, warstwa ziarna, aktywne wietrzenie, suszenie

For long – term safe storage of grains, they must be kept cool and dry. Drying or cooling is done by forcing air through the grains to remove high moisture and temperature gradients within the bulk. Fan selection for drying and aeration systems requires knowledge of how much airflow resistance will be developed in a particular bed of grain. Theoretical, semitheoretical, and empirical models were discussed relating pressure drop to airflow, among others Ergun model, modified Ergun equations, Shedd model, Hukill and Ives model, and statistical models. Effects of process parameters on the resistance of bulk grain to airflow were discussed. The resistance to airflow decreased with an increase in grain moisture content. Dense filling resulted in an increase in pressure drop. The resistance to airflow through bulk grain in the horizontal direction is, in most cases, smaller than in the vertical direction. Grains mixed with foreign materials offer more resistance to airflow than cleaned grains.

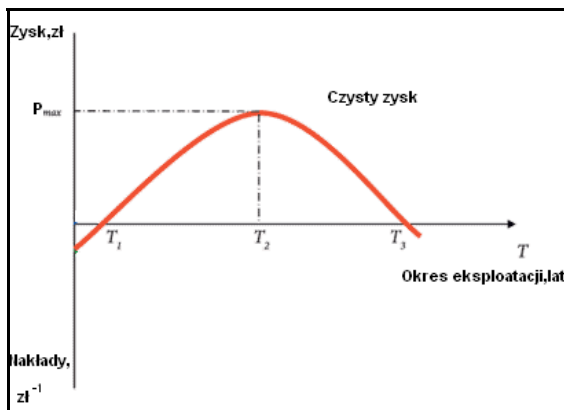
Andrzej Grieger, Vladimir Chigarev

ZARZĄDZANIE TECHNIKĄ W GOSPODARSTWIE
ROLNYM WEDŁUG OCENY ZYSKU
MANAGEMENT OF TECHNIQUE IN RURAL FARM
ACCORDING TO ESTIMATE OF INCREMENT

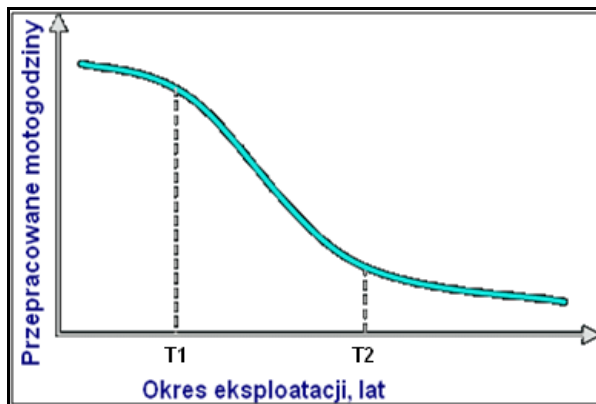
*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Infrastruktury
i Inżynierii Produkcji Zwierzęcej
Westpomerianian University of Technology Szczecin*

Słowa kluczowe: okres eksploatacji, nakłady, zysk, awaria maszyny
Key words: period of exploitation, costs, increment, failure of machine

Przestój maszyny wywołany nieoczekiwanymi awariami uniemożliwiającymi jej użytkowanie i związane z tym straty w postaci konieczności szybkiej zamiany maszyny na sprawną w trakcie wykonywania operacji technologicznych, lub inne nieplanowane nakłady, znacząco zwiększają koszt jednej przepracowanej godziny, tzn. że te straty bezpośrednio wpływają na koszt motogodziny. Poniższy przykład przedstawia optymalizację warunków użytkowania w zależności od okresu eksploatacji (rys. 1).



Rys. 1. Wykres zmiany zysków w zależności od okresu eksploatacji



Rys. 2. Zmiana przeciętnej liczby godzin pracy maszyny w okresie eksploatacji

W tym przypadku optymalizacja odnosi się do wskaźnika zysków w okresie eksploatacji. Eksploatacja maszyny od początku generuje dochód od swojej działalności. Nakłady jednak pojawiają się od momentu zakupu oraz w całym okresie eksploatacji. W fazie wstępnej są to koszty wprowadzenia do eksploatacji, ubezpieczenia, dostarczenia na miejsce pracy itp. W tych okolicznościach do momentu T_1 będzie obserwowana ujemna wartość zysków (straty), w okresie T_1 – T_2 suma zysków stopniowo będzie wzrastać. Po przekroczeniu punktu T_2 krzywa zysków wykazuje tendencję spadkową, tzn. nakłady przewyższają otrzymywany dochód, i w punkcie T_3 bilans jest ujemny. Średnia ilość przeciętnej liczby godzin pracy maszyny jednocześnie ze wzrostem okresu eksploatacji zmniejsza się z powodu usterek i przestoju, związanych z naprawami, tzn. techniczna gotowość ma tendencję do stałego obniżania, co powoduje wzrost kosztów i spadek zysków (rys. 2).

Katarzyna Grotkiewicz, Rudolf Michalek

CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WYDAJNOŚĆ ZIEMI I PRACY W ROLNICTWIE

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow, Department of Agricultural Engineering
and Informatics*

Słowa kluczowe: Produkcja rolnicza, wydajność ziemi, wydajność pracy

Podstawowymi miernikami pozwalającymi ocenić poziom intensywności i nowoczesności produkcji rolniczej są wskaźniki: wydajności ziemi i wydajności pracy. Wydajność pracy zależy od stopnia technicznego uzbrojenia rolnictwa, a więc jest funkcją postępu technicznego. Natomiast wskaźnik wydajności ziemi mówi o potencjalnych możliwościach rolnictwa danego regionu i uzależniony jest od postępu biologicznego i chemicznego. Jak podaje literatura [Gębka, Filipiak 2006] wydajność pracy jest to wartość produkcji globalnej [zł] wytworzonej w jednostce czasu przez ilość osób zatrudnionych w rolnictwie [tys.] Natomiast wydajność ziemi jest to wartość produkcji globalnej [zł] mierzona w stosunku do powierzchni gospodarstw rolnych [ha]. Cechy, które różnią rolnictwo naszego kraju od wydajnego, intensywnego rolnictwa zachodnioeuropejskiego, dotyczą zarówno warunków naturalnych rolnictwa, jak i cech społeczno-ekonomicznych i będą zależne od następujących czynników kształtujących jej efektywność:

1. Wydajność ziemi

- poziom nakładów,
- rodzaj i skala produkcji,
- jakość ziemi,
- klimat (warunki pogodowe).

2. Wydajność pracy

- rodzaj i skala produkcji,
- technologia,
- organizacja pracy,
- struktura obszarowa rolnictwa,
- wiedza i umiejętności,
- doświadczenie producentów rolnych (procesy decyzyjne).

W oparciu o liczne badania [Kowalski 1994, 2007, Michałek 2005, 2009] możemy postawić tezę, że rolnictwo polskie na tle innych krajów Unii Europejskiej charakteryzuje się niskimi miernikami wydajności zarówno w odniesieniu do ziemi, jak i pracy. Problem konkurencyjności polskiego rolnictwa polega zatem na wzroście jego technicznego uzbrojenia, co winno skutkować wzrostem współczynnika wydajności pracy, powodować to jednak będzie zmianę w strukturze sił wytwórczych i pogłębianie się bezrobocia. W tych warunkach zachodzi potrzeba studiów i badań nad czynnikami kształtującymi wydajność ziemi, a przede wszystkim wydajność pracy w rolnictwie, które w konsekwencji rzutować będą na opłacalność i konkurencyjność produkcji rolniczej. Na podstawie badań przeprowadzonych w Katedrze Inżynierii Rolniczej i Informatyki można jednoznacznie stwierdzić, że Polska zdecydowanie odbiega od pozostałych krajów Unii Europejskiej zarówno w wydajności ziemi, jak i pracy. Wyliczone wskaźniki wskazują, że najlepszą wydajność ziemi uzyskała Holandia, osiągając wskaźnik 7224 USD/ha, natomiast Polska zajęła ostatnie miejsce, osiągając 961 USD/ha. Pod względem wydajności pracy Polska również klasyfikuje się na ostatnim miejscu – 3914 USD/os. W tym porównaniu na pierwsze miejsce wysunęła się Francja, gdzie wydajność pracy osiągnęła wartość 70212 USD/os [Michałek, Grotkiewicz, Peszek 2008]. Odnośnie porównania regionalnego przedstawia się to następująco. Pod względem wydajności ziemi największy wskaźnik występuje w woj. wielkopolskim 3504 zł/ha, natomiast najmniejszy występuje w woj. lubelskim 1591,5 zł/ha. Pod względem wydajności pracy woj. lubelskie również klasyfikuje się na ostatnim miejscu, osiągając wartość 8962,4 zł/os, natomiast na pierwszym miejscu znajduje się woj. Zachodnio-pomorskie – 34936,5 zł/os [Michałek, Grotkiewicz 2008]. Celem pracy jest pokazanie zależności pomiędzy wielkością i efektywnością postępu naukowo-technicznego a wskaźnikami wydajności pracy i wydajności ziemi. Badania będą przeprowadzone na kilku etapach, począwszy od skali międzynarodowej poprzez badania porównawcze regionalne, a skończywszy na pojedynczych gospodarstwach rolniczych.

Jiří Homola, Bořivoj Groda

**ANALÝZA PRODUKCE LIMITOVANÝCH ŠKODLIVIN
MOBILNÍMI ENERGETICKÝMI ZDROJI V ZEMĚDĚLSTVÍ**

**ANALYZE OF POLLUTANT LIMIT OF PRODUCTION
FROM MOBILE ENERGY SOURCES IN AGRICULTURE**

*Mendelova zemědělská a lesnická universita, Agronomická fakulta, Ústav zemědělské,
potravinářské a environmentální techniky*

Klíčová slova: nafta motorová, bionafta, emisní faktor, normativní hmotnost nafty, velikost oseté plochy, limitovaná škodlivina, polutant, emise

Key words: diesel oil, biodiesel, emissive factor, normative weight of diesel, size of seed area, limited injurant, pollutant, emission

Hmotnost emisí produkovaných v zemědělství je dosud pouze odborně odhadována dopočtem do celkové emisní bilance REZZO 4 v kategorii „ostatní mobilní zdroje“. Tato situace je nadále neúnosná pro absenci metodiky vedoucí ke stanovení produkce emisí pro tak významný resort z hlediska spotřeby fosilních paliv, jakým zemědělství bezesporu je. Řešení spočívá především v upřesnění vyčíslování hmotnosti produkovaných limitovaných polutantů (CO, NO_x, SO₂, PM, a VOC, včetně CO₂) v resortu zemědělství na základě zjištění roční spotřeby pohonných hmot v zemědělství a za použití emisních faktorů paliv. Vypočtené výsledky jsou porovnány s původními hodnotami dopočtenými pro kategorii REZZO 4 „ostatní mobilní zdroje“ v roce 2000 a 2001.

Asuquo Bassey Ita

**EFFECT OF INCREASING LONG TUBE INTERNAL
DIAMETER ON MILKING RATE AND UDDER
HEALTH OF DAIRY COWS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Key words: long milk tubes, reverse flow of milk, milking vacuum level, milking rate, claw vacuum, teat end vacuum

Laboratory milk flow simulator was used to evaluate and quantify the effect of widening the long milk internal bore from 14 to 16 mm on the milking rate, vacuum fluctuation and most importantly, vacuum difference between claw vacuum and teat end vacuum ($dp_{1\max 1}$) – a factor that is believed to induce reverse flow of milk and its consequential impact on teat ends leading to the transmission of milk-borne mastitis-causing pathogens to teat of cows.

Vacuum at the teat end claw, pulsation chamber and under the teat were measured simultaneously with vacuum transducers.

The findings in this work confirmed that increasing the long milk tube internal diameter improved the milking vacuum level.

However, the move led to high levels of positive $dp_{1\max 1}$, raising concerns about the adverse impact it might have on cow's udder health.

Although the milking rate of dairy cows is an important economic consideration to the dairy farmer, a compromise is needed to make the enterprise viable and healthy for the dairy cows and consumers.

Ryszard Jabłonka¹, Krzysztof Kapela¹, Katarzyna Piszczatowska²

**ZAPOTRZEBOWANIE NA USŁUGI MECHANIZACYJNE
W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH
DEMAND ON MECHANIZATION SERVICES
IN INDIVIDUAL FARMS**

¹Akademia Podlaska w Siedlcach, Zakład Agrobiznesu, Zakład Mechanizacji Rolnictwa

²Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie

Słowa kluczowe: usługi mechanizacyjne, maszyny rolnicze, gospodarstwo rolne

Key words: mechanization services, farm machinery, farm

Ważnym czynnikiem decydującym o konkurencyjności polskiego rolnictwa jest stosowanie efektywnych technologii produkcji. Wiąże się to z koniecznością wprowadzania nowoczesnej techniki rolniczej. Zakup maszyn i ciągników rolniczych przez gospodarstwa powoduje konieczność zainwestowania znacznych środków finansowych i często wiąże się z ich niedostatecznym wykorzystaniem, co zmniejsza efektywność gospodarstw. Powyższe uwarunkowania skłaniają rolników do racjonalizacji wyposażenia gospodarstw w maszyny i ciągniki oraz korzystania z usług mechanizacyjnych.

Celem badań w wybranej grupie gospodarstw było określenie wielkości popytu na usługi mechanizacyjne zakupywane przez gospodarstwa. Dane do analizy pochodziły z badań ankietowych przeprowadzonych w 2009 roku w 52 losowo wybranych gospodarstwach. Obszarem badań objęto gospodarstwa położone na terenie powiatu wysokomazowieckiego w woj. podlaskim.

Główną przyczyną korzystania z usług w opinii rolników jest brak określonych maszyn we własnym gospodarstwie. Dotyczy to głównie maszyn drogich, które nie znalazłyby zastosowania w gospodarstwie.

Poziomą korzyścią z usług przez badane gospodarstwa należy ocenić jako dosyć niski. Średnia wartość usług zakupionych w badanym okresie wyniosła 3.389,9 zł w 2007 i 3.945,6 zł w 2008 r. Gospodarstwa korzystają w przeważającym stopniu (ponad 90% wartościowo) z usług zbioru kukurydzy i zbóż.

**Klaudiusz Jałoszyński, Marian Szarycz, Mariusz Surma,
Joanna Markielowska**

**SUSZENIE MIKROFALOWO-PRÓŻNIOWE OWOCÓW
DZIKIEJ RÓŻY. KINETYKA SUSZENIA
THE MICROWAVE-VACUUM DRYING OF ROSE'S FRUIT.
KINETICS OF DRYING**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: owoc róży, suszenie mikrofalowo-próżniowe, kinetyka
Key words: rose's fruit, microwave-vacuum drying, kinetics

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem suszarki mikrofalowo-próżniowej Plazmatronika SM-200. Proces suszenia owoców dzikiej róży odbył się bezpośrednio po zbiorze, ponieważ wysoka zawartość wody powoduje szybkie gnicie i utratę witaminy C oraz innych cennych związków czynnych. Obecnie nadal najpowszechniej stosowaną metodą suszenia surowców zielarskich jest suszenie konwekcyjne powodujące wiele niekorzystnych zmian w materiale końcowym. W oparciu o dotychczasowe badania wydaje się, że metodą pozwalającą na znaczne ograniczenia niekorzystnych zmian może stać się suszenie mikrofalowo-próżniowe. Nagrzewanie mikrofalowe powoduje dostarczenie ciepła do całej masy suszonych cząstek w bardzo krótkim czasie. W związku z tym, wewnętrzny transport ciepła jest bardziej efektywny niż przy wykorzystaniu tradycyjnych metod suszenia, co wpływa na znaczne skrócenie czasu suszenia. Obniżone ciśnienie powoduje wrzenie wody w temperaturach niższych niż przy ciśnieniu atmosferycznym. Efektem tego może być uniknięcie niekorzystnego efektu termicznego wpływającego na zmiany tekstury, cech organoleptycznych, a także strat biochemicznych żywności, w szczególności witamin.

Celem pracy było wyznaczenie kinetyki suszenia dzikiej róży *Rosa canina* L w warunkach obniżonego ciśnienia przy ogrzewaniu mikrofalowym oraz opisanie przebiegu suszenia mikrofalowego-próżniowego przy zastosowaniu różnych mocy mikrofal. Badania suszenia przeprowadzono przy ciśnieniu 4–6 kPa. Moc mikrofal ustalono na poziomie 20, 30 i 40% mocy maksymalnej, co dawało odpowiednio 240, 360 i 480 W.

W kinetyce suszenia owoców róży stwierdzono dwa okresy suszenia. Okres stałej szybkości suszenia opisany równaniem liniowym i zmiennej szybkości suszenia opisany równaniem wykładniczym. Określono również wpływ gęstości mocy mikrofal na kinetykę suszenia owoców róży.

Klaudiusz Jałoszyński, Marian Szarycz, Bogdan Jarosz, Mariusz Surma

**WPLYW GĘSTOŚCI MOCY MIKROFAL NA ZACHOWANIE
ZWIĄZKÓW AROMATYCZNYCH W CZASIE SUSZENIA
MIKROFALOWO-PRÓŻNIOWEGO PIETRUSZKI NACIOWEJ**

**THE INFLUENCE OF MICROWAVE POWER DENSITY
ON BEHAVIOR ESSENTIAL OILS DURING
MICROWAVE-VACUUM DRYING OF PARSLEY**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: suszenie mikrofalowo-próżniowe, pietruszka naciowa, związki aromatyczne
Key words: microwave-vacuum drying, leave parsley, essential oils

Celem pracy było określenie wpływu gęstości mocy mikrofal na zachowanie związków aromatycznych w czasie suszenia mikrofalowo-próżniowego pietruszki naciowej.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem suszarki mikrofalowo-próżniowej Plazmatronika SM-200. Do badań użyto pietruszki naciowej. Materiał po oczyszczeniu i umyciu został poddany procesowi suszenia. Proces suszenia mikrofalowo-próżniowy wykonano na stanowisku laboratoryjnym. Do badań wytypowano trzy zakresy mocy mikrofal 20, 30, i 40%, co dawało odpowiednio 240, 360, i 480 W. Po wysuszeniu poszczególne porcje materiału zostały poddane badaniom na zachowania związków aromatycznych, wykorzystując metodę jednoczesnej destylacji z parą wodną i ekstrakcji (tzw. metoda SDE – Simultaneous Distillation and Extraction). Do badań uzyskanego ekstraktu użyto chromatografu gazowego Agilent Technologies 6890 N wyposażonego w kolumnę kapilarną HP-5 (30 m, i.d. 0.32 mm, film 0.25µm) i detektor płomieniowo-jonizacyjny; gaz nośny H₂, przepływ 2 ml/min. Otrzymane surowe ekstrakty organiczne badane były w kapilarnej chromatografii gazowej (GC). Na otrzymanych chromatogramach określono sygnały głównych składników mieszaniny substancji lotnych zawartych w pietruszce naciowej. W ekstrakcie z liści pietruszki otrzymanym metodą Likensa-Nickersona (SDE) stwierdzona została obecność czterech głównych składników. Identyfikowano je przy użyciu GC/MS. W kolejności czasów retencji w kapilarnej chromatografii gazowej były to: limonen [1], węglowodór o wzorze sumarycznym C₁₀H₁₂ [2], 4-metoksy-6-(2-propenylo)-1,3-benzodioksol [3] oraz apiol [4]. W przypadku trzech związków P_{4.787}, P_{5.842}, P_{8.231} jednocześnie ze wzrostem mocy mikrofal następuje wzrost ilości tych związków w suszu, natomiast w przypadku czwartego związku P_{19.464} wzrost mocy mikrofal nie powoduje istotnych zmian w ilości tego związku w suszu.

Jan Jurga

**PRZETWARZANIE CYFROWEGO OBRAZU KOLEINY
NA UŻYTEK OCENY PRZYROSTU WARTOŚCI GĘSTOŚCI
OBJĘTOŚCIOWEJ GLEBY**

**TRANSFORMATION OF DIGITAL PICTURE
OF THE RUT FOR ESTIMATING OF INCREASE
OF SOIL BULK DENSITY**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej,
Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University of Technology, Szczecin, Institute of Agricultural Engineering,
Department of Construction and Use of Technical Device*

Słowa kluczowe: analiza obrazu, gęstość objętościowa, koleina, przemieszczenia gleby
Key words: picture analysis, bulk density, rut, soil movement

W Instytucie Inżynierii Rolniczej w Szczecinie zaprojektowano i wykonano urządzenie do odwzorowania profilu powierzchni pola w płaszczyźnie prostopadłej do wzdłużnej osi koleiny. Na urządzenie to otrzymano patent krajowy. Odwzorowany profil powierzchni pola jest obrazem cyfrowym, który w celu uzyskania potrzebnych danych wymaga dalszego przetwarzania. Obróbka obrazu składa się z kilku kolejnych etapów. Pierwszym z nich jest filtrowanie, które eliminuje wszystkie punkty leżące poza powierzchnią pola. Kolejna procedura przetwarza punkty wyznaczające powierzchnię pola na dwuwymiarową macierz. Macierz ta w następnej operacji jest wykorzystywana do obliczania głębokości koleiny oraz pola powierzchni przekroju koleiny w strefach obniżenia i wypiętrzenia profilu gleby. Uzyskane dane wprowadzane są do algorytmu obliczeniowego zawierającego matematyczny model przemieszczeń gliny lekkiej w warstwie o miąższości do 60 cm. Końcowy wynik przeprowadzanych operacji obliczeniowych pozwala na ocenę wpływu przejazdu pojazdu rolniczego na zmianę wartości gęstości objętościowej gleby.

Henryk Juszka, Stanisław Lis

**MODELOWANIE MATEMATYCZNE SYSTEMU
STEROWANIA PODCIŚNIENIEM INSTALACJI
PNEUMATYCZNEJ W DOJU MASZYNOWYM KRÓW
STEERING SYSTEM OF PNEUMATICALLY
VACUUM SUPPLY INSTALLATION IN MACHINE
COW MILKING**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Energetyki Rolniczej
University of Agricultural in Krakow, Department of Energetics of Agriculture*

Słowa kluczowe: dój maszynowy krów, podciśnienie, modelowanie, sterowanie
Key words: machine cow milking, vacuum, modeling, controlling

Dój maszynowy to złożony proces technologiczny w chowie krów mlecznych. Literatura przedmiotu kładzie nacisk na utrzymanie stabilności podstawowego parametru doju, jakim jest podciśnienie, które wpływa na prawidłowy przebieg procesu doju.

Celem pracy było opracowanie modelu matematycznego pozwalającego badać proces sterowania podciśnieniem wybranego odcinka instalacji pneumatycznej w doju maszynowym krów.

Proces sterowania modelowano przy wykorzystaniu algorytmu regulatora PID. Na wejście tego regulatora wprowadzono wypracowaną przez węzeł sumujący różnicę pomiędzy wartościami podciśnienia w instalacji, traktowaną jako rzeczywistość i zadaną. Funkcją celu regulatora było utrzymanie podciśnienia na zadanym poziomie. Symulację komputerową procesu sterowania podciśnieniem przeprowadzono w programie MATLAB-Simulink[®]. Jej wyniki zostaną przedstawione na wykresach.

Wykorzystanie regulatora PID do sterowania podciśnieniem pozwoli na stabilizację wartości tego parametru. Umożliwi elastyczne dopasowanie sygnału sterującego do zmieniających warunków w otoczeniu punktu pracy.

Henryk Juszka, Marcin Tomasik, Stanisław Lis

**MIKROPROCESOROWY SYSTEM STEROWANIA
PODCIŚNIENIEM W INSTALACJI UDOJOWEJ
MICROPROCESSOR STEERING SYSTEM OF VACUUM
MILKING INSTALLATION**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Energetyki Rolniczej
University of Agricultural in Krakow, Department of Energetics of Agriculture*

Słowa kluczowe: dój maszynowy krów, podciśnienie, sterowanie mikroprocesorowe

Key words: machine milking of the cows, vacuum, microprocessor steering

Działanie całego układu, zasilającego podciśnieniem urządzenia udojowe (sterowane automatycznie), oparte jest na pomiarze najważniejszego parametru – wypływu mleka ze strzyka. Parametr ten jest wyznacznikiem do sterowania wartością podciśnienia i jego zmiennością w czasie.

Głównym elementem proponowanego automatycznego układu sterującego podciśnieniem jest sterownik mikroprocesorowy PLC. Sterowanie wartością podciśnienia odbywa się w czasie rzeczywistym. Oznacza to, że reakcja sterownika w postaci wygenerowania odpowiedniego sygnału wyjściowego musi nastąpić w możliwie najkrótszym czasie. Wymaga tego dynamika zmian sterowanego procesu.

System sterowania będzie tylko wtedy skuteczny, gdy przejmie kontrolę nad całą instalacją udojową. Dlatego konieczna jest przebudowa konwencjonalnej instalacji i wyposażenie jej w elementy pomiarowe na każdym etapie przygotowywania podciśnienia. Sterowanie automatyczne niezależnie pracujących sekcji aparatu udojowego pozwala dostarczyć podciśnienie do komory podstrzykowej, dopasowane do aktualnej fazy doju każdej z ćwiartek.

Ze względu na złożoność i dynamikę procesu zasilania podciśnieniem przedstawianej instalacji sterowanie układem zaproponowano w oparciu o logikę rozmytą, aby określić jak najefektywniej można tym procesem sterować. Zastosowanie regulatora rozmytego do doborze wartości najważniejszych parametrów pracy urządzenia udojowego pozwoli na dynamiczną zmianę ustawień w zależności od wypływu mleka ze strzyka krowy.

Przedstawiona koncepcja rozwiązania zasilającej instalacji pneumatycznej przeznaczonej dla automatycznego systemu sterowania dojem maszynowym krów stanowi podstawę dla wprowadzenia precyzyjnego sterowania podciśnieniem w aparacie udojowym.

Agnieszka Kaleta, Krzysztof Górnicki

**CRITERIA OF DETERMINATION OF SAFE GRAIN
STORAGE TIME – A REVIEW**

**KRYTERIA USTALANIA CZASU BEZPIECZNEGO
PRZECHOWYWANIA ZIARNA – ANALIZA
ISTNIEJĄCYCH ZALEŻNOŚCI**

*SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji
Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering*

Key words: grain storage, time of safe storage, loss of dry matter, mould growth, germination ability
Słowa kluczowe: Przechowywanie ziarna, czas bezpiecznego przechowywania, ubytek suchej masy, rozwój pleśni, zdolność kiełkowania

Grain harvesting with a combine harvester enables delaying harvest and harvesting ripe and dry grain, without having any bigger losses caused by ridging of grain, yet in certain parts polluted with green parts of plants, straws and seeds of weeds or with unripe caryopses, humidity can even exceed 30%, and temperature often above 30°C. This state can cause self-heating processes even when the grain itself is considered as dry. In such grain and even in grain considered as dry vital functions connected with metabolism still exist, namely grain respiration, growth of mould and other microorganisms as well as growth of insects. These processes lead to a decline in the quality of grain and even to its entire damage. The intensity of these processes depends mainly on the humidity of grain and its temperatures. For the purpose of safe grain storage one ought to limit its vital functions as soon as possible through dehumidification and temperature reduction. It can be realized by drying, and then cooling the grain. Due to economy in thermal energy consumption, grain is often dried with the atmospheric air or slightly heated air, but such a process runs very slowly, and grain must stay in the drying chamber for quite a long time. During harvest, when granaries accept large quantities of harvested grain, it is not always possible to immediately clean, dry and cool the grain due to the limited capacity of devices. Therefore there is a necessity of periodic storage of the fresh grain mass, so there is a risk that undesirable processes will occur, capable of leading to a decline in quality, and even entire damage of grain. It is therefore necessary to define the time of safe grain storage, i.e. the time in which the growth of undesirable processes does not cause any essential changes in the quality of grain. The basic criteria of defining the length of this period are: CO₂ secretion and connected with it loss of the dry matter of grain, growth of mould and microorganisms and germinating ability.

The dependencies for determining the time of safe grain storage were discussed.

Eugeniusz Kamiński, Bogdan Stępień

**THE EFFECT OF DRYING METHOD ON THE REHYDRATION
ABILITY OF SELECTED VEGETABLES**

**WPLYW METOD SUSZENIA NA ZDOLNOŚĆ DO REHYDRACJI
WYBRANYCH WARZYW**

*Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej*

Key words: rehydration, drying methods, vegetables, rehydration ability

Słowa kluczowe: rehydracja, metody suszenia, warzywa, zdolność do rehydracji

Drying and rehydration cause many changes in structure and composition of plant tissue. The majority of dried products that are intended for consumption need to be rehydrated. Rehydration is complex process during which water is absorbed by the plant tissue and, at the same time, a soluble constituents of dry matter are diffused into the solution. A significant changes in the nature of chemical compounds and the internal structure of the material have a fundamental impact on the rehydration process. That is why the various runs of water absorption kinetics and the gain in mass during rehydration is observed.

The convection drying is a method to fix the food stuff on an industrial scale, but this method is also considered to be the most destructive one. Freeze-drying and vacuum-microwave drying belong to the group of modern drying techniques that have been well recognized at the theoretical rudiments area.

The aim of this paper is to describe the impact of the drying method on the rehydration ability of selected dried vegetables.

There is a large number of papers in which researchers measure the ability of dry materials to the rehydration. Results of experiments are expressed in different ways and sometimes the same indexes are differently named. The most important is to know how much water is absorbed and what are the losses of solubles. It is suggested to calculate the values of two indexes: water absorption capacity and dry matter holding capacity. The product of both values allow to describe rehydration ability.

The highest ability to absorb water during rehydration had convection dried carrot, celery and vacuum-dried parsley. Dry matter holding capacity was the highest for all tested freeze-dried materials. The ability to rehydrate was the highest for root of parsley, smaller for celery and the smallest for carrot. Among the tested drying techniques, freeze-drying

seems to lead to get a product with the best reconstitution properties. On this point of view, vacuum-microwave method is worst. According to the investigations, a proposed way to calculate and express the ability of dried vegetables to rehydration is simple and easy to interpret.

Krzysztof Kapela¹, Ryszard Jablonka¹, Katarzyna Piszczatowska²

**ANALIZA WYPOSAŻENIA W CIĄGNIKI ROLNICZE
WYBRANYCH GOSPODARSTW MLECZNYCH**
**ANALYSIS OF EQUIPMENT IN AGRICULTURAL
TRACTORS SELECTED DAIRY FARMS**

¹*Akademia Podlaska w Siedlcach: Zakład Mechanizacji Rolnictwa, Zakład Agrobiznesu*

²*Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie*

Słowa kluczowe: ciągniki rolnicze, wyposażenie gospodarstw, gospodarstwo rolne

Key words: tractors, farms fitments, farm

Dokonując planowania liczby i mocy ciągników do gospodarstwa rolnego, należy dokładnie określić areał użytków rolnych oraz kierunek produkcji gospodarstwa. Ważne jest też zwrócenie uwagi na strukturę użytków rolnych gospodarstwa oraz strukturę zasiewów. Gospodarstwa prowadzące chów bydła mlecznego wymagają najczęściej dodatkowego ciągnika o małej lub średniej mocy do prac związanych z codzienną obsługą stada.

Celem przeprowadzonych badań było określenie poziomu wyposażenia wybranych gospodarstw specjalizujących się w produkcji mleka w ciągniki rolnicze. Analizowano dane pochodzące z badań ankietowych przeprowadzonych w 52 losowo wybranych gospodarstwach w 2009 roku. Obszarem badań objęto gospodarstwa położone na terenie powiatu wysokomazowieckiego w woj. podlaskim.

Stwierdzono, że w badanych gospodarstwach użytkowano łącznie 125 ciągników, przy czym 100% gospodarstw wyposażonych było w co najmniej jeden ciągnik, 84,6% – dwa ciągniki a 55,7% – trzy ciągniki. Średnia liczba ciągników w gospodarstwie wynosiła 2,4, a na jeden ciągnik przypada 10 ha UR (średnia dla woj. podlaskiego w 2007 r. – 11,1 ha). Przeciętny wiek ciągników wynosił 14 lat. Średnia moc ciągnika w gospodarstwie wynosiła 49,4 kW, natomiast średnia moc zainstalowana w ciągnikach (nasylenie energetyczne) to 5,45 kW·ha⁻¹ UR. Najwięcej ciągników w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych było w gospodarstwach najmniejszych – do 10 ha (15,4 szt.), najmniej natomiast (3,1 szt.) w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha.

Anna Karaś, Renata Matuszak, Aleksander Brzóstowicz

**WPLYW CHLORKU SODU NA WZROST SIEWEK PSZENICY
ALMARI PRZY PODWOJONYM STĘŻENIU DWUTLENKU
WĘGLA W ATMOSFERZE**

**EFFECT OF SODIUM CHLORIDE AND DOUBLE CARBON
DIOXIDE ON GROWTH OF WHEAT
(CV. ALMARI) SEEDLINGS**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej,
Katedra Fizyki i Agrofizyki
Westpomeranian University of Technology, Szczecin, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: chlorek sodu, dwutlenek węgla, wzrost siewek, pszenica
Key words: sodium chloride, carbon dioxide, growth seedlings, wheat

W niniejszej pracy podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy podwyższone stężenie dwutlenku węgla może zrekompensować szkodliwe działanie chlorku sodu na siewki pszenicy ozimej odmiany Almari.

Siewki pszenicy odmiany Almari rosły w kulturach wodnych z pożywką Hoaglanda i z odpowiednią zawartością chlorku sodu (25, 75 i 150 mmol·dm⁻³ oraz kontrola – 0 mmolNaCl·dm⁻³). Zastosowano następujące warunki wzrostu:

- gęstość strumienia fotonów aktywnych fotosyntetycznie (PPFD): 200 μmol·m⁻²·s⁻¹;
- stężenie CO₂: 400 ppm (kontrola), 800 ppm (1 ppm = 1 μmol CO₂/mol powietrza);
- fotoperiod: 12h/12h (dzień/noc);
- temperatura: 20°C; w kolejnych dniach obniżano codziennie o 2 aż do 10°C.

Po 28 dniach oznaczono długość pierwszego liścia, świeżą i suchą masę części nadziemnych oraz korzeni. Uzyskane wyniki, przeliczone na jedną roślinę, opracowano statystycznie.

Większość parametrów biometrycznych była większa przy stężeniu 800 ppm CO₂ niż przy stężeniu 400 ppm CO₂. Większość parametrów biometrycznych siewek, rosnących zarówno przy 400 ppm CO₂, jak i 800 ppm CO₂ była tym mniejsza, im większe stężenie chlorku sodu w pożywce. Przy podwyższonym stężeniu CO₂ sucha masa części nadziemnej siewek zarówno kontrolnych, jak i przy poszczególnych stężeniach NaCl była większa niż masa siewek rosnących przy 400 ppm CO₂. Sucha masa siewek rosnących w stężeniu 800 ppm CO₂ i zasoleniu 25 i 75 mmol/dm³ była większa niż masa siewek kontrolnych przy

400 ppm CO₂. Przy podwyższonym stężeniu CO₂ sucha masa części korzeniowej siewek zarówno kontrolnych, jak i przy poszczególnych stężeniach NaCl była większa niż przy kontroli z 400 ppm CO₂.

Wyniki przedstawionych badań pozwalają stwierdzić, że podwyższone stężenie CO₂ częściowo rekompensuje szkodliwe działanie chlorku sodu na wzrost siewek pszenicy ozimej odmiany Almari (zwłaszcza widoczne jest to w suchej masie części korzeniowej).

Piotr Komarnicki, Jerzy Bieniek, Jan Banasiak

**OCENA CHARAKTERU STRUGI AERODYNAMICZNEJ
W KOMORZE ZESPOŁU CZYSZCZĄCEGO**

**THE QUALITY ASSESSMENT CHARACTER OF AERODYNAMIC
STREAM IN THE CHAMBER OF THE CLEANING UNIT**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: strumień powietrza, wentylator, sito, zespół czyszczący, proces separacji
Key words: stream of air, fan, sieve, cleaning unit, separation process

Celem badań była analiza charakteru przepływu strumienia powietrza oraz ocena jego rozkładu powierzchniowego w komorze zespołu czyszczącego. W publikacji zaprezentowano wyniki badań laboratoryjnych, obejmujące charakterystyki przepływowe oraz rozkłady prędkości strumienia powietrza występującego w separatorze mas ziarnistych stosowanym w kombajnach zbożowych. Badania eksperymentalne zostały przeprowadzone na stanowisku modelowym symulującym pracę zespołu aerodynamiczno-sitowego. Wyznaczenie podstawowych parametrów strumienia powietrza przeprowadzono wewnątrz komory zespołu aerodynamiczno-sitowego w trzech strefach przepływu: w strefie zasilania (formującej strumień powietrza), pod oraz nad powierzchnią sita żaluzjowego. Ocenę jakości generowanych strug w komorze modelowego zespołu czyszczącego zrealizowano w oparciu o podstawowe parametry aerodynamiczne, wskaźniki nierównomierności rozkładu strumienia powietrza oraz wyznaczone wskaźniki oporu aerodynamicznego separatora pneumatyczno-sitowego. Analiza wyników wykazała, że rozkłady prędkości strumienia wskazują dla danych wydatków $Q_{III}=1,22\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ oraz $Q_{IV}=1,58\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, charakteryzują się dobrym stopniem równomierności prędkości na całej szerokości dyszy i wynoszą odpowiednio 5,5 i 7,2%. Największe zaburzenia przepływu zaobserwowano dla wydatków $Q_I=0,67\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ i $Q_V=1,90\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, dla których wskaźniki zmienności wynosiły 24,4 oraz 14,4%. Obrazy średnich rozkładów prędkości strugi pod sitem świadczą o tym, że wraz ze zwiększaniem wydatku wentylatora główny strumień powietrza nie rozprzestrzenił się na całej długości sita, a jedynie stopniowo wzrastał w okolicach 0,4 m długości sita. W tym miejscu wydatek Q_V uzyskał swoje maksimum, a średnia wartość prędkości wynosiła $14,1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Badane rozkłady prędkości strumienia potwierdzają, że docierał on pod powierzchnię sita na wymaganej 2/3 jego długości. Porównując ekstrema prędkości, można zauważyć, że strumień powietrza po dotarciu nad powierzchnię sita doznał zmniejszenia wartości, co związane jest ze stratą przepływu powietrza przez sito.

Adam Koniuszy

**STATYCZNY CYKL OBCIĄŻEŃ CIĄGNIKA ROLNICZEGO
DO OCENY POZIOMU EMISJI SPALIN**

**STATIC LOAD CYCLE OF AGRICULTURE TRACTOR
FOR CALCULATING AVERAGE ENGINE EMISSION**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej
Westpomeranian University of Technology, Szczecin, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: ciągnik rolniczy, silnik spalinowy, statyczny cykl obciążeń, emisja spalin

Key words: agriculture tractor, combustion engine, static load cycle, exhaust emission

Dostosowanie standardów oceny średnich emisji spalin oraz zużycia paliwa silników spalinowych wymusza poddanie każdej grupy pojazdów badaniom, zgodnie z metodyką obowiązującą w krajach Unii Europejskiej. Silniki pojazdów pozadrogowych (Non Road Vehicle), w tym silniki ciągników rolniczych, ocenia się wg statycznego cyklu obciążeń C1, który stanowi kombinację ośmiu różnych nastaw momentu i prędkości obrotowej w zakresie pola podaży mocy silnika. Na tej podstawie wylicza się średnie ważone emisje poszczególnych składników spalin oraz średnie zużycie paliwa w przeliczeniu na jednostkę wykonanej przez silnik pracy.

Jednak, jak wykazują badania ciągników rolniczych prowadzone w tym zakresie, test badawczy C1 nie jest w pełni adekwatny do rzeczywistych warunków obciążeń silnika ciągnikowego, a uzyskane wyniki pomiarów średnich emisji spalin znacznie odbiegają od wyników pomiarów eksploatacyjnych.

Chcąc sprostać wymaganiom, dotyczącym określenia przeciętnych warunków eksploatacji ciągnika rolniczego, opracowano symulacyjny test obciążeń charakterystyczny dla silników ciągników rolniczych. Opracowany test badawczy oparty jest na siedmiu fazach charakteryzujących typowe obciążenia silnika podczas eksploatacji.

Biorąc pod uwagę, że jednym z ważniejszych działań mających na celu ograniczenie emisji związków toksycznych w spalinach jest ich limitowanie, a dotychczas stosowane rozwiązania legislacyjne dotyczące silników spalinowych ciągników rolniczych nie są do zaakceptowania, można za pomocą przedstawionej metodyki wykonać i okresowo weryfikować statyczne testy badawcze silników spalinowych. Przedstawiony w artykule przykład opracowania zastępczego cyklu obciążeń może zostać wykorzystany m.in. w procedurach homologacyjnych ciągników rolniczych.

Małgorzata Korzeniowska, Wiesław Kopec

**THE EFFECT OF DIFFERENT THERMAL TREATMENT
ON THE QUALITY OF POULTRY PATES FORMULATED
WITH PLANT POLYPHENOLS**

**WPLYW RODZAJU OBRÓBKII TERMICZNEJ NA JAKOŚĆ
PASZTETÓW DROBIOWYCH ZAWIERAJĄCYCH
DODATEK POLIFENOLI ROŚLINNYCH**

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Animal Products
Technology and Quality Management
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych
i Zarządzania Jakością*

Key words: quality of turkey pate, polyphenols preparations, thermal treatment

Słowa kluczowe: jakość pasztetów drobiowych, rodzaj obróbki termicznej, polifenole roślinne

Pate, including poultry meat products, is of the most popular, widely available on the market and highly acceptable foodstuff in Poland. Recently, turkey pates have been classified as a convenient food products due to being rich in nutrients, quite high dietetic value and facility in preparation. Quality is the key factor of consumer choice of this kind of products. The objective of the study was to evaluate the quality of turkey pates formulated with polyphenols preparation. The experiment was carried out on pates prepared from deboned turkey meat, skin and liver, pork fat and starch additives. During formulation of the product polyphenols preparation obtained from *Scutellaria baicalensis* Georgi roots was added on the level of 1000, 3000 and 5000 ppm. Half of fine comminuted pate batters was then filled in aluminium cans and backed in the oven at 180°C. The other half was put in plastic containers and scalded in water bath at 85°C. Both thermal treatments were performed up to 74°C was reached in geometrical centre of the products. Quality of chilled turkey pates was analysed by objective colour measurements (L^* , a^* , b^*) and sensory profiling. All analyses were done at 0, 5, 10 and 15 days of storage at 4°C. The results collected in the study revealed that quality parameters of experimental sausages were changed after addition of Scullcap roots preparation. Significant differences ($p < 0.05$) between control products and pates containing plant polyphenols were observed for colour parameters measured despite the thermal treatment. However, backed pates were characterised by lower values of lightness, redness and yellowness in comparison to scalded products. No significant

differences were observed between colour parameters value analysed for pates differing in the level of added polyphenols preparations. Generally, Scullcap preparation had a negative effect of the pates colour measured on the surface of the product, but did not effect the colour of the cross-section of pates. Sensory evaluation of the quality of poultry pates showed that the addition of *Scutellaria baicalensis* Georgi roots had no effect on taste, smell and consistency of the products despite the thermal treatment. However, overall consumer acceptance of turkey pates was lower, when 5000 ppm of Scullcap roots preparation was incorporated to the products. It was mainly caused by lower acceptability of the colour of the pates. Slightly lower scores for overall acceptance were observed for backed pates in relation to scalded one. Significant decrease of all pates sensory acceptance was analysed during storage, especially after 15 days of storage. Polyphenols present in Scullcap roots had no effect on quality parameters of poultry pates, excluding colour parameters.

Acknowledgements: Research was supported by Polish Scientific Committee grant no. 2P06T04428

Bronisława Barbara Kram

**SPECYFIKA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI AERODYNAMICZNYCH
ZIAREN SOI W ZALEŻNOŚCI OD STOPNIA ICH NAWILŻENIA**
**SPECIFICITY OF CHANGE OF PROPERTIES AERODYNAMICS OF
GRAIN SOYA BEAN IN DEGREE OF MOISTURE – DEPENDENT**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: ziarno, soja, wilgotność, właściwości aerodynamiczne
Key words: grain, soya bean, moisture, properties aerodynamics

Badania właściwości aerodynamicznych ziarna soi odmiany Polan przeprowadzono dla nasion suchych i nawilżanych. Dla nasion suchych pomiary przeprowadzono na 70. wybranych ziarnach o masie od $m = 82$ mg do $m = 221$ mg. Zależność prędkości krytycznej v_k ziarna suchego soi w funkcji jego masy opisuje równanie potęgowe $v_k = 7,568 \cdot m^{0,1151}$.

Jak widać, wraz z wielkością ziaren prędkość krytyczna rośnie. Współczynnik lotności k_o natomiast maleje zgodnie z równaniem krzywej wykładniczej $k_o = 0,06835 \cdot e^{-0,001587 \cdot m}$.

W wyniku przeprowadzonego rozkładu masowego wyodrębniono frakcję reprezentatywną o najczęściej powtarzających się masach. Jest to frakcja ziaren o masie od $m = 120$ mg do $m = 130$ mg. Z tej frakcji wybrano ziarna o masie $m = 122$ mg. Dla ziaren o tej właśnie masie wyznaczono długość c , szerokość b , grubość a oraz trzy rzuty prostopadle powierzchni odpowiadające powierzchniom odpowiednich przekrojów S_1 , S_2 , S_3 . Największa powierzchnia (S_1) to powierzchnia nośna. Wyznaczono również prędkość krytyczną v_k , współczynnik oporu aerodynamicznego k_x i współczynnik lotności k_o . Parametry te mierzono dla tych samych ziaren w zakresie wilgotności od $W = 8,94$ do $W = 61,40\%$. Nawilżane ziarno soi zachowuje się nietypowo. Mimo wzrostu masy ziaren, wynikającego z nawilżania, prędkość krytyczna w funkcji wilgotności wyraźnie maleje. Zależność tę opisuje równanie wykładnicze $v_k = 13,84 \cdot e^{-0,00104 \cdot W}$. W związku z tym, że prędkość krytyczna maleje, to współczynnik lotności $k_o = 0,05742 \cdot e^{0,002062 \cdot W}$ i współczynnik oporu aerodynamicznego $k_x = 0,3407 \cdot e^{0,002010 \cdot W}$ odpowiednio rosną. Taką nietypową zależność prędkości krytycznej od wilgotności można najprawdopodobniej wytłumaczyć tym, że ziarno soi w miarę nawilżania bardzo zmienia swój kształt, od prawie regularnej kuli ziarna suchego do kształtu płaskiej fasoli. Taka zmiana kształtu powoduje bardzo duże zwiększenie powierzchni nośnej, a co za tym idzie, zmniejszenie prędkości krytycznej. Zmiany powierzchni nośnej w funkcji wilgotności opisuje równanie krzywej wykładniczej $S_1 = 27,36577 \cdot e^{0,01684 \cdot W}$.

Jolanta Królczyk, Marek Tukiendorf

**THE MIXING TIME OF THE PROCESS
OF MULTICOMPONENT GRANULAR
MATERIALS IN A WORM AGITATOR DEVICE**

*Opole University of Technology , Department of Agricultural and Forest Technology
Politechnika Opolska, Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej*

Key words: granular materials, non-homogenous granular structure, multi-component lumped circuit, cluster analysis

In this article, the attempt is made to describe the mixing process in a two-tonne industrial mixer with a worm and with external recirculation of components. The subject of the research were three granular mixtures (feeds) consisting of 9, 10, and 12 components differing in features such as grain size and bulk density. The authors of this article applied cluster analysis in order to describe the process and explicate mixing mechanisms. Cluster analysis was applied to assess the impact of particular components percentage share on the course of mixing and to group (classify) components included in multi-component granular mixtures. On the basis of the above the similarity of the behaviour of particular grains in the process of mixing with recirculation was specified. Also mass fractions of components altering their properties in the process of mixing. The obtained results were juxtaposed with the properties of the components (diameter and density) and the comparison was made. Mixing time in case of all mixtures equalled 30 minutes. After the separation of components to homogeneous agglomerations the analysis was performed in order to determine which agglomerations and to what extend influenced the course of mixing process.

**Aleksander Krzyś, Adam Luberański, Józef Szlachta,
Marian Wiercioch**

**WPLYW POPRZECZNEGO PRZEKROJU CZĘŚCI TRZONOWEJ
GUM STRZYKOWYCH NA INTENSYWNOŚĆ
MASAŻU STRZYKÓW**

**THE EFFECT OF CROSS-SECTION OF LINERS MAIN
PARTS ON THE MASSAGE INTENSITY OF TEAT**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: dój, aparat udojowy, guma strzykowa, parametry doju, masaż strzyków
Key words: milking, milking machine, liner, milking parameters, teat massage

Dój mechaniczny zawsze ma wpływ na zmiany w strzykach krów. Od konstrukcji gum strzykowych, jako jedynego elementu aparatu stykającego się ze zwierzęciem, zależy w dużym stopniu destrukcyjność tego wpływu. Guma strzykowa powinna prawidłowo spełniać stawiane przed nią zadania, jak m.in.: sprawne odprowadzenie porcji mleka spod strzyka, utrzymywanie aparatu udojowego na strzykach, odcinanie komory podstrzykowej od końca strzyka w trakcie fazy masażu, masaż strzyka, a co za tym idzie, odprowadzenie nagromadzonej na końcu strzyka krwi i limfy.

Przy konstruowaniu nowych gum strzykowych firmy dążą do polepszenia parametrów poprzez zmiany kształtu części trzonowych gum, m.in. zmieniając przekroje poprzeczne. Zmiany takie zazwyczaj skutkują poprawą niektórych parametrów doju (np. powodują skrócenie czasu doju), ale jednocześnie mogą wpływać np. na pogorszenie masażu, co w dłuższym okresie niesie za sobą ryzyko uszkodzeń strzyków.

Przedmiotem badań były cztery gumy strzykowe o różnych przekrojach części trzonowych (kwadratowym, trójkątnym, owalnym i okrągłym). Analizowano, jak intensywnie oddziałują one na strzyki o różnej twardości (trzy ciśnienia wewnątrz strzyków), przy różnych ciśnieniach systemowych (42-50 kPa) i z uwzględnieniem spadków ciśnień spowodowanych wypływem mleka. Mierzono zmiany objętości strzyków oraz zmiany ciśnień wewnątrz strzyków.

Otrzymane wyniki pozwalają na stwierdzenie, że niektóre z rozwiązań nie umożliwiają w każdej konfiguracji aparatu udojowego efektywnego spełniania wymienionych wcześniej zadań. Przy wyższych siłach naciągu gum w kubkach udojowych rejestrowano większe zmiany objętości strzyków, większe były ciśnienia generowane przez nacisk gum na strzyk.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2010 jako projekt badawczy nr N 313 293234

**Aleksander Krzyś, Adam Luberański, Józef Szlachta,
Marian Wiercioch**

**GEOMETRYCZNE PARAMETRY NOWOCZESNYCH GUM
STRZYKOWYCH PODCZAS INTERAKCJI ZE STRZYKIEM
GEOMETRIC PARAMETERS OF MODERN LINERS,
DURING INTERACTION WITH THE TEAT**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: dój, aparat udojowy, guma strzykowa, parametry doju
Key words: milking, milking machine, liner, milking parameters

Gumy strzykowe w doju mechanicznym spełniają bardzo ważną rolę. Ich nieprawidłowa praca może skutkować powstawaniem warunków do zakłóceń procesu doju oraz zwiększa ryzyko zachorowań. Jedną z istotnych charakterystyk pracy gumy jest dopasowanie – układanie się gumy wokół strzyka. Lepsze dopasowanie może przyczyniać się do skuteczniejszego odcinania strzyka od podciśnienia, ale jednocześnie może skutkować mniej efektywnym masażem, a w konsekwencji m.in. przedłużaniem czasu doju i niedokładnym wydajaniem.

W badaniach mierzono i analizowano parametry pracy czterech gum strzykowych o różnych przekrojach części trzonowych (kwadratowym, trójkątnym, owalnym i okrągłym).

Dokonano pomiaru kształtu gum strzykowych zamkniętych wokół strzyka podczas masażu. Analizowano kształt gum o siłach naciągu w kubkach udojowych od 30 do 80 N, zaciskających się i zaciśniętych wokół strzyków o różnej długości (od 50 do 100 mm). Różnica ciśnień pomiędzy komorami podstrzykową a międzyścienną ustalana była w zakresie od 0 do 50 kPa.

Stwierdzono występowanie różnic pomiędzy gumami, niektóre gumy nie w pełni zamykały się na strzykach, przez co strzyk nie był w pełni odcinany od podciśnienia.

Część gum strzykowych charakteryzowała się niższymi deformacjami komory podstrzykowej, co może w dużym stopniu wpływać na utrzymywanie stabilnego podciśnienia pod strzykiem – zminimalizowane zostaje „pompowanie” spowodowane ruchem ścianek gum, a tym samym, przy prawidłowych innych parametrach pracy gum strzykowych – przyczyniać się do zmniejszania tendencji do generowania przepływów zwrotnych, skutkujących często przenoszeniem mikroorganizmów chorobotwórczych.

**Alicja Z. Kucharska¹, Adam Figiel², Anna Sokół-Łętowska¹,
Antoni Szumny³, Agnieszka Nawirska-Olszańska¹**

PRÓBA SUSZENIA OWOCÓW DERENIA WŁAŚCIWEGO (*CORNUS MAS L.*)

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

¹*Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż,*

²*Instytut Inżynierii Rolniczej,*

³*Katedra Chemii*

Wrocław University of Environmental and Life Sciences,

¹*Department of Fruit, Vegetable and Cereals Technology,*

²*Institute of Agricultural Engineering,*

³*Department of Agricultural Chemistry*

Słowa kluczowe: Suszenie owoców, *Cornus Mas L.*, dereń właściwy

Owoce derenia właściwego są pestkowcami o dużej zawartości aktywnych związków jak witamina C, antocyjany, polifenole, które wpływają na poziom aktywności przeciwutleniającej. Stanowią także źródło kwasu jabłkowego, cukrów redukujących, pektyn i związków mineralnych. Można je przerabiać na nalewki, soki, wina, dżemy, kompoty. Po usunięciu pestki owoce derenia mogą być także utrwalane przez suszenie. W wyniku suszenia uzyskuje się dobrej jakości produkty, jednak do każdego gatunku owoców muszą być dobrane odpowiednie parametry suszenia. Celem wstępnych badań było określenie wpływu parametrów suszenia owoców derenia na ich jakość.

Do badań wykorzystano dwie odmiany derenia właściwego pochodzące z kolekcji Arboretum w Bolestraszcach. Owoce po usunięciu pestki suszono metodą konwekcyjną oraz łączoną polegającą na podsuszeniu konwekcyjnym do trzech poziomów wilgotności i dosuszeniu w suszarce mikrofalowo-podciśnieniowej przy mocy mikrofal 360 W. Próbki podsuszone do średniej wilgotności dodatkowo dosuszono przy mocach 240 oraz 480 W. W suszach oznaczono suchą masę, ekstrakt, kwasowość, aktywność wody, witaminę C, polifenole ogółem, antocyjany, aktywność przeciwutleniająca i barwę.

Średnia sucha masa suszy wynosiła 96%, a aktywność wody mieściła się w zakresie od 0,17 do 0,29. Kwasowość miareczkowa i ekstrakt, które decydują o walorach smakowych, były na poziomie 10,33–13,07% i 77–88%. Barwa suszy dereniowych była zróżnicowana i zależała od sposobu suszenia. Owoce suszone metodą konwekcyjną bez dosuszania mikrofalowo-podciśnieniowego były ciemniejsze i ich parametr jasności (L^*) wyniósł dla

odmiany D – 50,05 a dla odmiany F52,80. Dosuszanie owoców korzystnie wpłynęło na związki czynne i aktywność przeciwutleniającą. Zawartość antocyjanów i polifenoli była 3 i 1,5-krotnie większa w próbkach dosuszanych. Zaobserwowano, że im wyższa była moc mikrofal, tym wyższa była aktywność wobec DPPH i ABTS oraz siła redukująca FRAP. Jednak stężenie czerwonych barwników antocyjanowych obniżało się i wzrastał indeks ich degradacji.

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2007–2010 jako projekt badawczy nr N N312 2864 33.

Adam Kupczyk, Marek Gaworski

**PROBLEMY PRODUKCJI BIOGAZU
W POLSCE I NA ŚWIECIE**
**PROBLEMS OF BIOGAS PRODUCTION
IN POLAND AND IN THE WORLD**

SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji
Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering

Słowa kluczowe: biogaz, Polska, produkcja, świat

Key words: biogas, Poland, production, the world

Sektor biogazu rolniczego od wielu lat odznacza się dużą atrakcyjnością dla inwestorów w niektórych państwach członkowskich Unii Europejskiej, przede wszystkim w Niemczech, gdzie przykładowo w 2006 r. wyprodukowano 1 923,2 ktoe biogazu. W kontekście ilościowego kryterium przelicznika biogazu na liczbę mieszkańców zdecydowanym liderem jest Wielka Brytania, a Polska plasuje się na odległym miejscu.

Dotychczasowy rozwój sektora biogazu rolniczego w Polsce na tle osiągnięć innych krajów europejskich trzeba uznać za niezadowalający. Biogaz rolniczy, otrzymywany przede wszystkim z rolniczych odpadów roślinnych i zwierzęcych, w niedługim czasie może stać się w Polsce ważnym biopaliwem, o ile uda się pokonać rozpatrzone w pracy bariery.

Otoczenie ekonomiczne sektora biogazu rolniczego nie jest atrakcyjne dla rozwoju tego sektora. Najpoważniejszą barierą dla rozwoju sektora stanowią wysokie nakłady inwestycyjne, które przyczyniają się do długiego okresu zwrotu. Poważną przeszkodę stanowią także trudności z dofinansowaniem inwestycji, a pozyskanie zewnętrznego finansowania ma ogromne znaczenie ze względu na długie okresy zwrotu nakładów inwestycyjnych oraz niepewne warunki prawne. Opłacalność wielu inwestycji biogazowych jest ponadto uzależniona od rozwiązań wykorzystania ciepła, a tymczasem trudno jest znaleźć w obrębie planowania inwestycji obiekty, które mogłyby to ciepło wykorzystywać (np. pieczarkarnie lub szklarnie).

Jedną z istotnych barier na etapie funkcjonowania biogazowni może być bariera surowcowa i logistyka dostaw surowca. Do ciągłej pracy biogazowni o mocy 1 MWe potrzeba każdego dnia 70 ton kiszonki. Dla opłacalności przedsięwzięcia dowóz nie powinien być zbyt odległy.

Aby sektor biogazu rolniczego mógł się w pełni rozwijać konieczne jest wyeliminowanie szeregu barier. W dobie kończących się zasobów paliw kopalnych konieczne jest ich zastępowanie źródłami odnawialnymi. Potencjał biogazu rolniczego stwarza realne możliwości, aby stał się jednym z najbardziej znaczących sektorów energetyki odnawialnej.

Dariusz Kwaśniewski

**EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA PRODUKCJI
BIOMASY Z ROCZNEJ WIERZBY**

**ENERGETIC EFFECTIVENESS OF BIOMASS
PRODUCTION FROM ONE-YEAR WILLOW**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow, Department of Agricultural Engineering
and Informatics*

Słowa kluczowe: efektywność energetyczna, wierzba energetyczna, produkcja
Key word: energetic effectiveness, power willow, production

W pracy określono energochłonność produkcji wierzby energetycznej (wyrażoną w GJ/ha), a następnie efektywność energetyczną produkcji biomasy z rocznej wierzby. Efektywność energetyczną określono jako iloraz wartości energetycznej plonu suchej masy do energochłonności produkcji wierzby. Zakresem pracy objęto badania przeprowadzone na 30 wybranych plantacjach wierzby energetycznej, położonych na terenie województw: małopolskiego, świętokrzyskiego i podkarpackiego. Badane obiekty podzielone zostały na trzy grupy:

- grupa I – plantacje, których powierzchnia uprawy wierzby nie przekraczała 1 ha; w skład tej grupy wchodzi 9 plantacji, których średnia powierzchnia wynosi 0,49 ha;
- grupa II – plantacje, których powierzchnia uprawy mieściła się w przedziale od 1,01 do 5 ha; obejmuje ona 10 obiektów o średniej powierzchni 2,70 ha;
- grupa III – powierzchnia uprawy przekraczała obszar 5,00 ha; jest to 11 plantacji o średniej powierzchni 13,01 ha.

Energochłonność produkcji biomasy z wierzby energetycznej określono jako sumę energochłonności zużytych nośników energii, stosowanych materiałów i surowców, energochłonności inwestycyjnej oraz nakładów pracy żywej.

Oceniana energochłonność produkcji biomasy mieściła się w przedziale od 25,6 GJ/ha (grupa III) do 36,9 GJ/ha (grupa I). W strukturze energochłonności zdecydowanie dominowały nakłady energetyczne związane z pracą żywą, odpowiednio 59,5 i 51%.

Efektywność energetyczna produkcji biomasy z rocznej wierzby dla badanych plantacji wynosiła 2,5 (odchylenie standardowe 1,0). Najkorzystniejszą wartość współczynnika efektywności energetycznej odnotowano dla plantacji powyżej 5 ha (średnio 2,9), natomiast najmniejszą (1,8) dla plantacji poniżej 1 ha.

Hubert Latała

**WPLYW ZEWNĘTRZNYCH WARUNKÓW
KLIMATYCZNYCH NA EFEKTYWNOŚĆ PRACY
PRÓŻNIOWEGO KOLEKTORA SŁONECZNEGO
INFLUENCE OF EXTERNAL CLIMATE CONDITIONS
ON VACUUM SUNNY COLLECTOR PERFORMANCE**

*Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow*

Słowa kluczowe: próżniowy kolektor słoneczny, efektywność kolektora, warunki klimatyczne
Key words: vacuum solar collector, collector performance, climate conditions

Absorber w próżniowym kolektorze słonecznym oddzielony jest od warunków zewnętrznych próżnią wytworzoną między koncentrycznymi szklanymi rurami. Rozwiązanie takie ogranicza do minimum straty ciepła do otoczenia. Jednak zmienne warunki pogodowe powodują powstawanie naprężeń w elementach szklanych, co prowadzi do pęknięć i utraty szczelności, a w konsekwencji do obniżenia efektywności pracy kolektora próżniowego. Ujemne temperatury natomiast powodują zamarzanie wody w „ciepłych rurkach”, powodując ich zniszczenie. Destrukcji ulegają zarówno elementy szklane, jak i „ciepłe rurki” w sposób niezależny. Nieprawidłowości, niestety, nie zawsze da się dostrzec poprzez powierzchowną obserwację – konieczny jest demontaż poszczególnych elementów kolektora. Pęknięcie rury próżniowej może być w miejscu, gdzie wchodzi do rozdzielacza kolektora (miejsce niewidoczne). Trudniejsze do wykrycia jest uszkodzenie „cieplej rurki”, która dopiero po wyjęciu z kolektora może być zdiagnozowana. Wymienione powyżej czynniki obniżają wartości parametrów charakteryzujących pracę kolektora słonecznego. Porównanie tych danych z parametrami poprawnie działającego kolektora daje podstawę do działania związanego z wymianą uszkodzonych elementów. W pracy przedstawiono również zastosowanie obrazu termowizyjnego w diagnostyce elementów kolektora słonecznego.

Krzysztof Lejman

INTERPRETACJA WYNIKÓW TESTÓW JEDNOOSIOWEGO ZAGĘSZCZANIA GLEBY

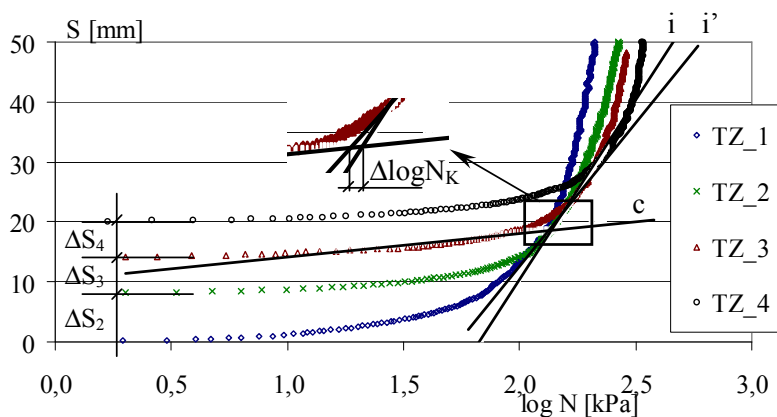
INTERPRETATION OF RESULTS OF UNIAXIAL SOIL COMPACTION TEST

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: gleba, nacisk krytyczny, test jednoosiowy

Key words: soil, critical stress, uniaxial test

Przedstawiono wyniki testów jednoosiowego zagęszczania gleby w warunkach możliwej bocznej rozszerzalności. Badania przeprowadzono w wannie glebowej, stosując materiał badawczy o składzie granulometrycznym gliny lekkiej, średniej i ciężkiej. Wartości nacisków krytycznych wyznaczano opisywaną w literaturze metodą standardową oraz metodą opartą na zastosowaniu prostej stycznej do przebiegów eksperymentalnych uzyskanych przy rosnących wartościach zagęszczeń.



Na rysunku przedstawiono przykładowe przebiegi przemieszczenia stempla (S) w funkcji logarytmu nacisku (N) dla kolejnych poziomów zagęszczenia (TZ_1 - TZ_4). Przedstawiono również interpretację graficzną metody wyznaczania różnic ($\Delta \log N$) pomiędzy naciskiem krytycznym wyznaczonym standardowo i przy użyciu metody opartej na wykreśle-

niu prostej stycznej do wszystkich przebiegów eksperymentalnych. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w zdecydowanej większości przypadków wartość nacisku krytycznego wyznaczonego w oparciu o prostą styczną do kolejnych przebiegów eksperymentalnych (i'), zarejestrowanych przy rosnącej wartości zgniotu, jest niższa od tego, jaki uzyskuje się przy użyciu metody standardowej wykorzystującej prostą (i) aproksymującą przebiegi w zakresie odkształceń pierwotnych. Względne różnice nacisków krytycznych, wyznaczanych przy użyciu obu metod, rosły jednocześnie ze wzrostem poziomu zagęszczenia i dochodziły do 65%. Za główną przyczynę różnic przyjęto zawyżoną wartość modułu nachylenia prostej (i) wyznaczoną w metodzie standardowej. Może być to spowodowane zmianą charakteru przebiegu procesu przemieszczania stempla w momencie utworzenia się pod nim stacjonarnego klina glebowego, ponieważ proces ten charakteryzuje się zdecydowanie większym gradientem przemieszczenia w porównaniu z tym, jaki obserwuje się w zakresie odkształceń pierwotnych w teście bez możliwej rozszerzalności bocznej gleby.

Adam J. Lipiński

**METODYKA OCENY SIEWU ROZPROSZONEGO – PROJEKT
METHODOLOGY OF SCATTERED SOWING
EVALUATION – PROJECT**

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Maszyn Roboczych i Procesów Separacji
University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

Słowa kluczowe: siew rozproszony, ocena siewu, metodyka oceny
Key words: scattered sowing, sowing evaluation, evaluation methodology

Praca dotyczy problematyki oceny siewu rozproszonego. Przy tym siewie nasiona są równomiernie rozproszone w glebie, na właściwej dla danego gatunku (odmiany) głębokości.

Aktualnie nie ma norm oraz procedur służących do oceny siewu rozproszonego. Głównym celem pracy była próba poszukiwania odpowiedzi na pytanie: jak w prosty sposób przeprowadzić ocenę siewu rozproszonego?

Oceniając równomierność rozmieszczenia nasion w glebie przy siewie rozproszonym należy uwzględnić liczbę nasion na powierzchni 1 m² (obsadę jednostkową). Projekt procedury oceny siewu rozproszonego zakłada przyjęcie konkretnych wymiarów poletka i jego podzielenie na pasy wzdłużne i poprzeczne. Następnie należy przeprowadzić:

1. Pomiar wskaźników cząstkowych W_{yi} i wskaźnika W_y równomierności podłużnej rozmieszczenia nasion według wzoru:

$$W_{yi} = \frac{n_{1i}}{n_{2i}}, W_y = \frac{\sum W_{yi}}{m} \quad (1)$$

2. Pomiar wskaźników cząstkowych W_{xi} i wskaźnika W_x równomierności poprzecznej rozmieszczenia nasion według wzoru:

$$W_{xi} = \frac{n'_{1i}}{n'_{2i}}, W_x = \frac{\sum W_{xi}}{m'} \quad (2)$$

3. Określenie wskaźnika W rozmieszczenia nasion według wzoru:

$$W = \frac{W_x + W_y}{2} \quad (3)$$

gdzie:

- n_{1i} , n_{2i} , n'_{1i} , n'_{2i} oznaczają odpowiednio liczby nasion w pierwszej i drugiej części i -tego pasa podłużnego i poprzecznego;
- m , m' oznaczają odpowiednio liczbę pasów siewu wziętą do liczenia wskaźnika W_y i W_x .

Z analizy wynika, że dla pasów siewu o określonej szerokości wartości wskaźników W_y i W_x są zbliżone. Ocenę praktyczną można wykonać tylko w jednym (dowolnym) kierunku.

Marian Lipiński, Aleksander Jędrus

**KONCEPCJA MONITORINGU TEMPERATURY
CIAŁA CIELĄT**
**CONCEPTION OF MONITORING THE TEMPERATURE
OF CALVES BODIES**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut inżynierii Rolniczej
Poznan University of Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: temperatura, cielę

Key words: temperature, calf

Temperatura ciała zwierząt jest jednym z możliwych wskaźników ich zdrowotności. W przypadku cieląt zmiany temperatury ciała mogą sygnalizować stan chorobowy. W literaturze nie spotyka się jednak wielu informacji związanych z określaniem zdrowotności zwierząt na podstawie zewnętrznych pomiarów temperatury.

W Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego rozpoczęto badania nad automatycznym pomiarem temperatury ciała cieląt. Istotnym problemem stało się znalezienie odpowiedniej metody pomiaru, przy założonej docelowo współpracy z automatyczną stacją odpajania cieląt, gdzie pomiar temperatury odbywałby się w trakcie żywienia cieląt. Wyposażenie stacji odpajania cieląt w taki system pozwoliłoby bowiem na ciągłe, samoczynne monitorowanie ich zdrowotności dzięki wykorzystaniu elektronicznej identyfikacji zwierząt.

Badania przeprowadzono w cielętnikach na terenie dwóch gospodarstw, obejmując nimi grupę 30 cieląt. Jako miejsce pomiaru wybrano słuzawicę. Pomiary temperatury wykonywano za pomocą trzech narzędzi pomiarowych: kamery termowizyjnej Ti-20 firmy Fluke, pirometru serii P-200 firmy Thermex oraz termistora NTC o oznaczeniu TT-3 firmy Tewa-Termistor, umieszczonego obok smoczka stacji odpajania cieląt.

Na podstawie badań stwierdzono, że najdokładniejszą metodą pomiaru temperatury cieląt jest zastosowanie kamery termowizyjnej. Ukazuje ona pełny rozkład temperatur na danej powierzchni ciała zwierzęcia, jest łatwa w obsłudze; niestety – jej wadą jest bardzo wysoka cena. Z kolei urządzenia pirometryczne są podatne na działanie warunków zewnętrznych, gdyż jednocześnie ze wzrostem różnicy temperatur otoczenia i ciała cielęcia – znacząco maleje dokładność pomiaru. Pomiary temperatury słuzawicy zwierząt za pomocą termistora NTC wykazały jego dużą czułość na dotyk, a kontakt czujnika ze słuzawicą w żaden sposób nie zakłócał zwierzęciu pobierania pokarmu. Zaletą termistora jest jego bardzo niska cena. Niestety, wyniki pomiarów są niedokładne i niepewne.

Marian Lipiński, Feliks Czarnociński

**PRZYDATNOŚĆ CIECZY JONOWYCH
DO KONSERWACJI STRZYKÓW**

**THE USEFULNESS OF IONIC LIQUIDS
TO TEATS PRESERVATION**

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Poznan University of Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: ciecze jonowe, konserwacja, strzyki

Key words: ionic liquids, preservation, teats

Ciecze jonowe to organiczne związki chemiczne składające się wyłącznie z jonów. Cechują się umiarkowaną temperaturą topnienia (poniżej 100 °C) oraz mają szereg cennych właściwości, jak: niepalność, niska prężność par, łatwa mieszalność z wodą lub rozpuszczalnikami organicznymi. Ze względu na znikomą lotność są uważane za bezpieczne dla środowiska. Ciecze jonowe znajdują coraz szersze zastosowanie. Wykorzystywane są jako: substancje aktywne w reakcjach, różnorodnie rozpuszczalniki i stabilizatory. Wykazują także aktywność wobec grzybów i bakterii. Można stosować je do konserwacji drewna i papieru, balsamowania i utrwalania tkanek miękkich.

Celem badań było określenie przydatności cieczy jonowych do konserwacji strzyków krowich, które mogłyby być zastosowane do laboratoryjnego wymienia bionicznego.

Strzyki zostały pobrane bezpośrednio po uboju krów w ubojni. W ciągu 1,5 godziny dostarczono je do laboratorium Instytutu Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Po umyciu wycięto z każdego strzyka odcinki o długości 4–5 cm. Próbkę te poddano obserwacjom organoleptycznym (wygląd, struktura, wymiary). Sześć próbek zakonserwowano, a siódmą – poddano od razu badaniom elastyczności i twardości. Zastosowano następujące rodzaje cieczy konserwujących: 5 cieczy jonowych ([DDA][NO₃], [DDA][DL mleczan], [DDA][L mleczan], [BA][DL mleczan], [BA][L mleczan]) oraz 5% roztwór formaliny. Po 5 i 10 dniach konserwacji przeprowadzono pomiary: elastyczności strzyków przy odbiciu (metodą Schoba) i twardości strzyków (metodą Schoppera).

Po konserwacji cieczami jonowymi wszystkie strzyki znacznie zmniejszyły swoją objętość i wymiary. Natomiast w próbce konserwowanej w roztworze formaliny zmiany te były niewielkie.

Średnia elastyczność przy odbiciu świeżej próbki wynosiła 17,5%. Zdecydowanie najwyższą elastyczność miał strzyk konserwowany w roztworze formaliny: po 5 dniach – ponad 27%, po 10 dniach – nastąpił spadek o 2–3%. Strzyk ten jako jedyny wykazał elastyczność wyższą niż świeża próbka. Elastyczność strzyków konserwowanych cieczami jonowymi była zdecydowanie niższa: po 5 dniach wynosiła w granicach 7–10%, a po 10 dniach nastąpił spadek do poziomu 6,5–8%.

Aleksander Lisowski

**PROJEKT KONSTRUKCYJNY BEZRZĘDOWEJ MASZyny
DO ZBIORU ROŚLIN ENERGETYCZNYCH**

**DESIGN OF NON-ROW MACHINE FOR HARVEST
OF PLANT ENERGY**

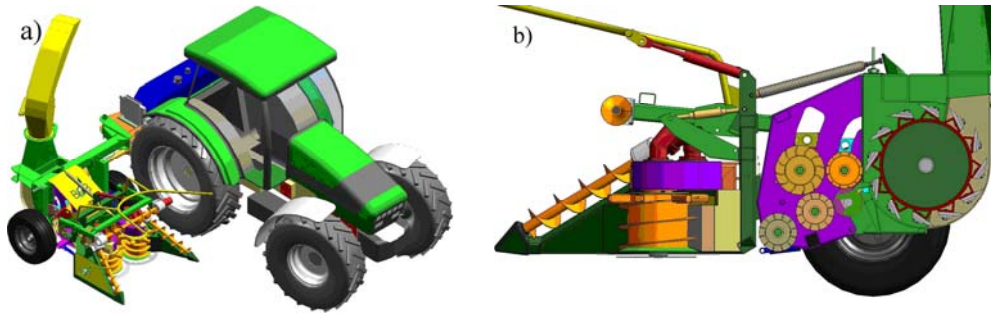
*SGGW w Warszawie, Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
Warsaw University of Life Sciences*

Słowa kluczowe: rośliny energetyczne, zbiór, maszyna bezzzędowa

Key words: plant energy, harvest, non-row machine

Do zbioru roślin energetycznych zaprojektowano modułową maszynę półzawieszaną (rys. 1a), na którą złożono zastrzeżenie patentowe P 385 536. Na części ramy zamocowanej do ciągnika umieszczono zbiornik z olejem hydraulicznym, przekładnię kątową przekazującą napęd z WOM ciągnika na bęben z nożami i na pompę hydrauliczną zasilającą, przez rozdzielacz elektrohydrauliczny, silniki i siłowniki hydrauliczne. W drugiej części ramy, wspartej na kołach, znajduje się bębnowy zespół tnący i kanał wyrzutowy. Wysokość ścięcia roślin jest regulowana bezstopniowo dwoma, symetrycznie rozmieszczonymi pod zespołem, siłownikami nurnikowymi. Podawany do cięcia materiał jest zagęszczany i utrzymywany podczas cięcia przez zębate walce wciągająco-zgniatające (rys. 1b). Pocięte łodygi są wyrzucane przez kanał wyrzutowy na skrzynię środka transportowego.

Do korpusu gardzieli zespołu walców są zawieszane wahliwie wymienne przystawki ścinające, z których jedna ma zespół podający z obrotowymi zabierakami palcowymi, a druga – pionowe walce ślimakowe (widoczne na rys. 1).



Rys. 1. Sieczkarnia do zbioru roślin energetycznych: a) położenie robocze, b) przekrój wzdłużny

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2007–2010 jako projekt badawczy zamawiany PBZ-MNiSW-1/3/2006

Edmund Lorencowicz

**OKRESY UŻYTKOWANIA CIĄGNIKÓW I MASZYN
W GOSPODARSTWACH RODZINNYCH**
**ECONOMIC LIFE OF TRACTORS AND MACHINERY
IN FAMILY FARMS**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania
w Inżynierii Rolniczej*
Univesity of Life Sciences in Lublin

Słowa kluczowe: okresy użytkowania maszyn, wyposażenie techniczne, gospodarstwa rodzinne
Keywords: economic life of machinery, technical equipment, family farms

Przeciętny wiek ciągników użytkowanych w Polsce wynosi ok. 22 lat, a wykorzystanie roczne waha się od 250 do 500 godzin. Podobnie niskie wykorzystanie a długi okres użytkowania mają inne maszyny stosowane w rolnictwie.

W latach 2001 i 2006 przeanalizowano wybraną grupę 123 gospodarstw rodzinnych. Oceniono, w zależności m.in. od powierzchni gospodarstwa, okresy użytkowania 157 ciągników i ponad 300 maszyn różnego rodzaju. Określono także średni wiek badanych obiektów.

Stwierdzono, że średni wiek badanych ciągników wzrósł z 18,2 do 21,2 roku. Ponieważ wzrosła łączna powierzchnia gospodarstw, więc spadła liczba ciągników w przeliczeniu na 100 ha z 11,37 do 9,58 sztuki. Średnia moc ciągników wzrosła o niecały kilowat do wartości 30,2 kW.

Podobne tendencje nastąpiły w pozostałych grupach maszyn. Najwięcej wzrósł średni wiek kombajnów zbożowych aż o 4,5 roku, a ich liczba wzrosła o 2 sztuki (z 26 do 28). Wynika to z faktu, że rolnicy z badanych gospodarstw zakupywali jedynie używane kombajny, w szczególności importowane z Niemiec. Najwięcej maszyn nowych zakupiono w grupie ciągników, opryskiwaczy, rozsiewaczy nawozów, narzędzi do pielęgnacji i bron talerzowych.

W badanej populacji można zauważyć pewien postęp techniczny, a pomimo relatywnie niskich zakupów wzrosła liczba maszyn ogółem i średnia szerokość robocza.

Adam Luberański, Józef Szlachta, Aleksander Krzyś

**WAHANIA PODCIŚNIENIA W APARATACH UDOJOWYCH
Z GUMAMI STRZYKOWYMI O KWADRATOWYM,
TRÓJKĄTNYM ORAZ OWALNYM PROFILU
CZĘŚCI TRZONOWEJ**

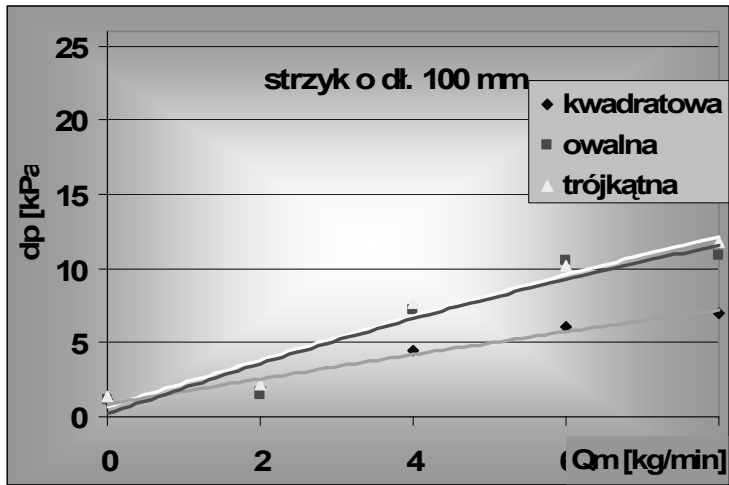
**VACUUM FLUCTUATION IN CLUSTERS WITH SQUARE,
TRIANGULAR AND OVAL PROFILE OF LINERS DURING
SIMULATED MECHANICAL MILKING**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: dój mechaniczny, guma strzykowa, parametry doju
Key words: mechanical milking, liner, milking parameter

Przeprowadzono badania aparatów udojowych wyposażonych w gumy strzykowe o profilach części trzonowej kwadratowej, trójkątnej oraz owalnej w celu określenia wpływu poszczególnych rozwiązań na wahania podciśnienia podczas symulowanego doju mechanicznego. Aparaty wyposażone były w kolektor Soffi o pojemność 515 ml. Pracą aparatów sterował pulsator do doju przemiennego z pulsacją 60 1/min i stosunku taktu ssania do masażu 60:40. Stanowisko badawcze zbudowano w oparciu o dojarnię typu „rybia ość” z dolnym ułożeniem rurociągu. Badania wykonano z uwzględnieniem sztucznych strzyków o długościach 50, 62 i 100 mm, przy natężeniach strumienia masy przepływającej cieczy Q_m (0, 2, 4, 6 i 8 kg*min⁻¹).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotność zależności pomiędzy wahaniami podciśnienia a zastosowanymi niezależnymi czynnikami doświadczenia. Na rys. 1 przedstawiono wahania podciśnienia w funkcji strumienia masy przepływającej przez aparat udojowy cieczy mleko zastępczej.



Rys.1. Wahania podciśnienia w cyklu w funkcji strumienia masy przepływającej cieczy

Deta Łuczicka

**ANALIZA PRZYCZYŃ POWSTANIA USZKODZEŃ
ELEKTRONARZĘDZI W PROCESIE ICH EKSPLOATACJI
ANALYSIS OF CAUSES OF THE OCCURRENCE OF DAMAGE
TO ELECTRICAL APPLIANCES IN THE PROCESS
OF THEIR EXPLOITATION**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: elektronarzędzia, uszkodzenia

Key words: power tools, damage

Elektronarzędziami posługuje się wiele osób, nie zawsze przeszkolonych, osób, co zmusza producentów do stosowania coraz lepszych rozwiązań technicznych w celu stworzenia elektronarzędzi o jak największej niezawodności i możliwie najdłuższym czasie międzyawaryjnym. Pomocą w realizacji tego celu jest analiza odpowiedzi na pytania: czy awarie elektronarzędzi występują z winy producenta i jak wielki wpływ na ich występowanie ma użytkownik. Istniejące publikacje dotyczące elektronarzędzi zawierają głównie opisy nowości w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych lub testy porównawcze wybranych modeli, niewiele jest w nich informacji dotyczących awaryjności tych urządzeń w związku ze sposobem ich użytkowania, a zwłaszcza analizy ich przyczyn. Dlatego przeprowadzono analizę obejmującą wyznaczenie listy najczęściej występujących uszkodzeń elektronarzędzi w procesie ich eksploatacji oraz podjęto próbę określenia ich przyczyn.

Okazało się, że wielu klientów kupuje jedno narzędzie mające wg nabywcy spełniać funkcje uniwersalne, co staje się jedną z głównych przyczyn występowania uszkodzeń w pierwszym okresie eksploatacji. Kolejną przyczyną awarii elektronarzędzi jest stosowanie niewłaściwego osprzętu. Tylko 17% użytkowników decyduje się na zakup urządzenia wraz z osprzętem. Wiele uszkodzeń powstaje na skutek niewłaściwej eksploatacji wynikającej z braku wiedzy. Często narzędzia stosowane są w warunkach, w których nie powinny być używane, a wynika to z powszechnego lekceważenia zaleceń producenta. Jest to przyczyną ok. 52% awarii. Źródłem wielu uszkodzeń jest też niewłaściwe przechowywanie urządzeń po skończonej pracy.

Do zmniejszenia ilości awarii elektronarzędzi przyczynić się więc mogą nie tylko zmiany konstrukcyjne elektronarzędzi, ale i działania instruktażowe w formie szkoleń i pokazów dla potencjalnych klientów jak i sprzedawców.

Deta Łuczycza

**METODYCZNE ASPEKTY BADANIA WŁAŚCIWOŚCI
FIZYKOCHEMICZNYCH MIODU METODAMI
ELEKTRYCZNYMI**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF EXAMINING
PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF HONEY
WITH ELECTRIC METHODS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: miód, właściwości dielektryczne
Key words: honey, dielectric properties

Miód pszczeli jest cennym dla człowieka produktem spożywczym. Zachowuje swoje właściwości jednak jedynie w sytuacji, gdy nie nastąpiło jego przegrzanie oraz nie został w jakimś stopniu zastąpiony tańszymi syntetycznymi produktami spożywczymi. Konsumenta niezmiennie interesuje łatwy sposób sprawdzenia jakości miodu. Jedną z możliwych metod wyznaczenia tego parametru jest pomiar cech dielektrycznych miodu. Zależą one od składu chemicznego miodu. W pracy analizowano wartości przenikalności elektrycznej oraz współczynnika strat dielektrycznych miodu w zależności od jego gatunku (lipowy, wrzosowy, wielokwiatowy, spadziowy, akacjowy). Porównano uzyskane wartości tych parametrów dla miodu naturalnego i sztucznego. Analizowano również wpływ temperatury (w zakresie od 10– do 30°C) na badane cechy elektryczne miodu.

Badania prowadzono w zakresie częstotliwości pola elektromagnetycznego od 50 do 20 kHz.

Wydaje się celowym dalsze prowadzenie badań cech elektrycznych miodu, a zwłaszcza współczynnika strat dielektrycznych – wielkość ta wydaje się obiecująca pod względem możliwości różnicowania gatunków miodu. Ze względu na znaczne różnice w wartościach tego parametru między miodem naturalnym a sztucznym mogłaby ona również służyć do szybkiej identyfikacji i kontroli jakości miodu.

Urszula Malaga-Toboła

**KIERUNEK I UPROSZCZENIE PRODUKCJI
A WYKORZYSTANIE BUDYNKÓW GOSPODARSKICH**
**PRODUCTION TREND AND FACILITATION VS.
FARM BUILDING USAGE**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
University of Agriculture in Krakow

Słowa kluczowe: produkcja, kierunek produkcji, uproszczenie produkcji, budynek gospodarczy, magazynowanie pasz

Key words: production, production trend, production facilitation, farm building, feed storage

Dążenie do zmniejszenia liczby gałęzi produkcyjnych i związane z tym dążenie do specjalizacji produkcji wynika z przesłanek racjonalnego gospodarowania czynnikami produkcji. Jednym z czynników produkcji w rolnictwie oprócz ziemi i pracy jest kapitał, którego składnikami są środki obrotowe i trwałe obejmujące m.in. budynki i budowle. Dla zabezpieczenia sprawnego przebiegu procesów produkcyjnych gospodarstwa rolnicze muszą posiadać budynki i budowle inwentarskie oraz magazynowe, przystosowane do wielkości i rodzaju produkcji a także przechowywanego materiału. Zatem wielkość oraz rodzaj budynków gospodarczych będą wynikać z kierunku prowadzonej działalności. Zachodzące przemiany strukturalne oraz możliwości wdrażania nowych technologii w produkcji rolnej, głównie zwierzęcej, skłaniają do zbilansowania zasobów budowlanych i określenia stopnia ich wykorzystania. Stąd też celem opracowania jest określenie wykorzystania powierzchni budynków gospodarczych do celów rolniczych w zależności od kierunku i stopnia uproszczenia produkcji roślinnej. Zakresem badań objęto 116 rozwojowych gospodarstw rolnych położonych na terenie woj. małopolskiego. Kierunek produkcji został określony na podstawie udziału poszczególnych działalności w tworzeniu ogólnej wartości standardowej nadwyżki bezpośredniej w gospodarstwie. Natomiast uproszczenie produkcji wynikało z liczby uprawianych grup roślin technologicznie jednorodnych, czyli takich, dla których można zastosować takie same zestawy maszyn.

W badanych gospodarstwach odnotowano 369 szt. budynków gospodarczych, z czego 71% stanowiły budynki murowane a 29% tzw. budynki lekkie. Wśród 262 budynków murowanych dominowały magazyny oraz obiekty inwentarskie, których udział wynosił odpowiednio 43 i 39%. Natomiast w grupie 107 budynków lekkich 70% stanowiły stodoły. Wskaźnikiem, który pozwala na porównanie powierzchni użytkowej, jest jej odniesienie do 100 ha UR. Średnio na 100 ha UR przypadało 1102 m² powierzchni użytkowej budynków inwentarskich, 2475 m² magazynów oraz 1080 m² garaży i wiat.

Piotr Markowski, Tadeusz Rawa

**KOLECZKOWY ZESPÓŁ WYSIEWAJĄCY DO NASION DROB-
NYCH, ŚREDNICH I GRUBYCH. CZĘŚĆ III.
WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA WYDAJNOŚĆ
I RÓWNOMIERNOŚĆ DOZOWANIA NASION PSZENICY
PIN SOWING UNIT TO SMALL, MIDDLE AND LARGE SEEDS.
PART III. THE INFLUENCE OF SELECTED PARAMETERS
ON EFFICIENCY AND UNIFORMITY OF DOSAGE
OF WHEAT SEEDS**

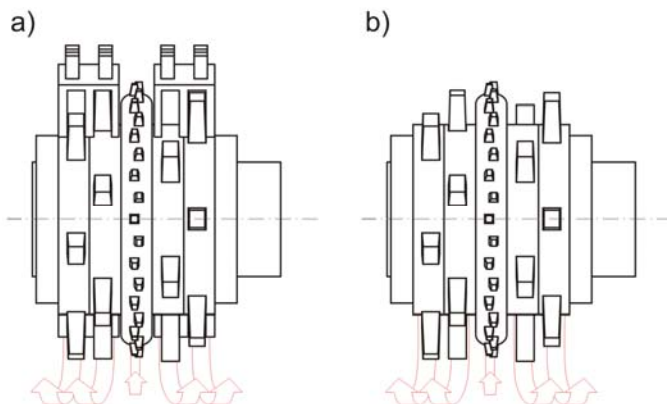
*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Maszyn Roboczych i Procesów
Separacji
University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

Słowa kluczowe: kołeczkowy zespół wysiewający, nasiona pszenicy, nierównomierność dozowania
Key words: pin sowing unit, wheat seeds, non-uniformity of dosage

Celem pracy było określenie wpływu parametrów konstrukcyjnych i funkcjonalnych nowego zespołu wysiewającego na jego wydajność i równomierność dozowania nasion pszenicy (nasiona średnie), a ponadto ocena tego zespołu w aspekcie przydatności dla praktyki.

Badano wpływ: prędkości siewu i szerokości szczeliny wysiewającej oraz dwóch długości kołeczków wygarniających w segmentach bocznych 5,5 mm (wariant I) i 10,5 mm (wariant II) zespołu wysiewającego (rys. 1) na wydajność i równomierność dozowania nasion pszenicy nowym kołeczkowym zespołem wysiewającym, przeznaczonym do wysiewu trzech, różnych wymiarowo grup nasion: drobnych, średnich i grubych.

Wykazano, że zespół wysiewający nowej konstrukcji może być z powodzeniem stosowany w siewnikach uniwersalnych do dozowania i wysiewu nasion zbóż oraz zbożopodobnych. Wpływ przyjętych zmiennych niezależnych na nierównomierność dozowania nasion pszenicy opracowanym zespołem wysiewającym można uznać za nieistotny.



Rys. 1. Ustawienie wałka wysiewającego przy dozowaniu nasion pszenicy: a – skróconą długością kołeczków wygarniających (5,5 mm) w segmentach bocznych – wariant I i b – całą długością kołeczków wygarniających (10,5 mm) w segmentach bocznych – wariant II

Piotr Markowski, Tadeusz Rawa

**KOLECZKOWY ZESPÓŁ WYSIEWAJĄCY DO NASION DROB-
NYCH, ŚREDNICH I GRUBYCH. CZĘŚĆ IV.
WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA WYDAJNOŚĆ
I RÓWNOMIERNOŚĆ DOZOWANIA NASION ŻYTA.
PIN SOWING UNIT TO SMALL, MIDDLE AND LARGE SEEDS.
PART IV. THE INFLUENCE OF SELECTED PARAMETERS
ON EFFICIENCY AND UNIFORMITY OF DOSAGE
OF RYE SEEDS.**

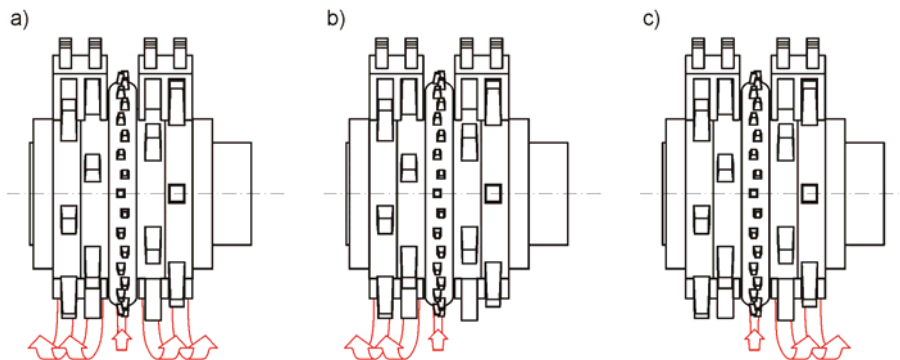
*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Maszyn Roboczych i Procesów
Separacji
University of Warmia and Mazury in Olsztyn*

Słowa kluczowe: kołeczkowy zespół wysiewający, nasiona żyta, nierównomierność dozowania.
Key words: pin sowing unit, rye seeds, non-uniformity of dosage

Celem pracy było określenie wpływu parametrów konstrukcyjnych i funkcjonalnych nowego zespołu wysiewającego na jego wydajność i równomierność dozowania nasion żyta (nasiona średnie), a ponadto ocena tego zespołu w aspekcie przydatności dla praktyki.

Badano wpływ: prędkości siewu i szerokości szczeliny wysiewającej oraz dwóch długości czynnych wałka wysiewającego – wariant I: dozowanie nasion jednym segmentem bocznym; wariant II: obydwoma segmentami bocznymi – (rys. 1) na wydajność i równomierność dozowania nasion żyta nowym kołeczkowym zespołem wysiewającym, przeznaczonym do wysiewu trzech, różnych wymiarowo grup nasion: drobnych, średnich i grubych.

Wykazano, że zespół wysiewający nowej konstrukcji może być z powodzeniem stosowany w siewnikach uniwersalnych do dozowania i wysiewu nasion zbóż, w tym również odmian mieszańcowych, charakteryzujących się zmniejszonymi ilościami wysiewu. Z przyjętych zmiennych niezależnych wpływ na nierównomierność dozowania nasion żyta mają dwie zmienne: prędkość obrotowa wałka wysiewającego i prędkość siewu.



Rys. 1. Ustawienia wałka przy dozowaniu nasion żyta: a – obydwoma segmentami bocznymi i segmentem środkowym, b, c – jednym segmentem bocznym i segmentem środkowym (przy zmniejszonych ilościach wysiewu)

Dominika Matuszek, Marek Tukiendorf

**COMPARATIVE ANALYSIS OF USING THE ADDITIONAL
INSERTS IN THE FLOW AGITATOR**

*Politechnika Opolska, Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Opole University of Technology, Department of Agricultural and Forest Technology*

Key words: mixing the granular materials, the RSI, double cone and inverted cone inserts, one way analysis of variance Anova.

Słowa kluczowe: mieszanie materiałów ziarnistych, wkładki RSI, double cone i inverted cone, analiza wariancji Anova

The paper presents the results of mixing non-homogenous two-component granular system in the laboratory flow agitator. The mixing process in a flow mixer is frequently used in the agricultural, food, cement and pharmaceutical industries. The agitator was equipped with the additional inserts. The authors decided to conduct the mixing process with three kind of additional elements: double cone, inverted cone and cone in cone. The analysis of the elements distribution in the deposit were made basis of computer analysis of image. Five series of research were conducted: four with different inserts and one without using any of the additional elements. The received results were used to estimate the influence of the inserts onto the quality of mixture. The one way analysis of variance Anova was used.

The results of the Fisher's test point out to significant differences between the results of mixing for particular research series.

Franciszek Molendowski

**KOSZTY PRAC UŻYTKOWANIA LASU W WYBRANYCH
TYPACH SIEDLISKOWYCH LASU W GÓRACH**
**COST OF LOGGING WOOD FOR SELECTED OF TYPE
MOUNTAINOUS OF FOREST SITE**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: typ siedliskowy lasu górskiego, koszty
Key words: type mountainous forest site, cost

Za niezwykle ważne dla praktyki leśnej należy uznać określenie, jak kształtuje się koszty pracy użytkowania lasu w zależności od typu siedliskowego lasu [Białczak, Molendowski 2006, Klocek 2000]. Istnieje wobec tego duża potrzeba przeprowadzenia badań wielkości nakładów środków finansowych użytkowania lasu, które mogą stworzyć odpowiednią bazę danych dla działań praktycznych w leśnictwie.

Celem pracy jest określenie różnic, w kosztach pracy użytkowania lasu, w zależności od typu siedliskowego takiego jak: bór wysokogórski (BWG), bór górski (BG), bór mieszany górski (BMG), las mieszany górski (LMG), las górski (LG).

Do przeprowadzenia badań kosztów pracy na użytkowanie lasu wybrano pięć różnych typów siedliskowych lasu górskiego, takiego jak: bór wysokogórski (BWG), bór górski (BG), bór mieszany górski (BMG), las mieszany górski (LMG), las górski (LG).

Badania miały charakter rejestracyjno-obszerny i prowadzone były metodą eksperymentu biernego, polegającego na tym, iż nie ingerowano w przebieg wykonywanych prac leśnych.

Uzyskane wyniki badań wykazały istotny wpływ na wielkość kosztów prac użytkowania lasu na badanych typach siedliskowych lasu górskiego. Koszty pracy występujące w zabiegach pielęgnacyjnych gleby są zróżnicowane, zawierają się bowiem w przedziale od 2789 zł · ha⁻¹ na siedlisku bór wysokogórski do 7797 zł · ha⁻¹ na siedlisku las górski.

PIŚMIENNICTWO

- Białczak W., Molendowski F., 2006. Pracochłonność i koszty prac leśnych w wybranych typach siedliskowych lasu. Inż. Rol., nr 2, 111–118.
- Klocek A., 2000. Modelowanie procesów decyzyjnych w gospodarce leśnej. Materiały IV Konferencji Leśnej Sękocin Las. IBL. Warszawa, 285–296.

Franciszek Molendowski

**OCENA KOMBAJNÓW DO ZBIORU KOLB KUKURYDZY
METODĄ WSKAŹNIKA ZESPOLONEGO ESTIMATION
OF CORN COB COMBINE HARWESTER ORDERING
SCALES METHOD**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: wielokryterialne metody oceny, maszyny rolnicze
Key words: assessment ordering scales method, agricultural machine

Problem wyboru optymalnej maszyny dotyczy wszystkich nabywców nowych bądź używanych maszyn rolniczych. Ilościowe określenie jakości jest celem, do którego zmierzają od dawna wysiłki badaczy wielu specjalności. Praca ma za zadanie przedstawić algorytm metody wskaźnika zespolonego do oceny jakości maszyny do zbioru kolb kukurydzy oraz dokonanie oceny tych maszyn i wyznaczenie spośród nich optymalnej.

Oceniając maszyny rolnicze, napotykamy na dużą różnorodność cech o różnych jednostkach miary, a także cech bezwymiarowych. Metody oceny jakości maszyn sprowadzają się do problemu, jak za pomocą jednej wielkości wypadkowej wyznaczyć jednostkę charakteryzującą wiele kryteriów. Dla tak sformułowanego celu w Instytucie Inżynierii Rolniczej opracowano metody wielokryterialnej oceny maszyn metodą wskaźnika zespolonego.

Ocena maszyn metodą wskaźnika zespolonego obejmuje następujący algorytm postępowania:

- określenie struktury cech,
- określenie wymaganych wartości dla każdej cechy,
- określenie struktury ważności poszczególnych cech,
- przyporządkowanie wymaganych cechom stopnia spełnienia wymagań.
- określenie przebiegu zmian (funkcji) stopnia spełnienia wymagań dla poszczególnych cech,
- obliczenie stopnia spełnienia wymagań,
- określenie macierzy wartości poszczególnych cech,
- określenie wartości wskaźnika zespolonego.

PIŚMIENNICTWO

Molendowski F., Dobór i optymalizacja technologii zbioru kukurydzy nasiennej przystosowaną metodą B.Bellinger. Zesz. Nauk. AR Wroc. Rol. XLVI, nr 164, 1987, 150–162.

Jerzy Napiórkowski

**PROCESY TRIBOLOGICZNE ZACHODZĄCE PODCZAS
TARCIA TWORZYW WIELOFAZOWYCH W GLEBIE
TRIBOLOGICAL PROCESSES PROCEEDING FRICTION
MULTIPHASE MATERIALS IN SOIL**

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Budowy, Eksploatacji Pojazdów
i Maszyn*

University of Warmia and Mazury in Olsztyn

Słowa kluczowe: proces zużywania, gleba, tworzywa wielofazowe

Key words: processes on wear, soil, multiphase materials

Procesy tribologiczne zachodzące w glebie należą do klasy procesów częściowo sterowalnych. Zakres sterowalności uzależniony jest od stopnia znajomości naturalnych procesów zużywania oraz możliwości wpływu na ich przebieg. Szczególne znaczenie ma poznanie elementarnych procesów zużywania w poszczególnych rodzajach gleb o odmiennym oddziaływaniu zużyciowym.

Celem pracy jest ocena procesów tribologicznych zachodzących w wielofazowych tworzywach konstrukcyjnych w warunkach piasku luźnego.

Badania tribologiczne przeprowadzono na maszynie zużyciowej typu „wirującej misy” po tarcia na drodze 10 000 m. Ocenie poddano twardość materiałów, zużycie masowe, chropowatość powierzchni przed i po tarcia oraz ocenę struktury fizycznej powierzchni tarcia za pomocą mikroskopu metalograficznego i skaningowego mikroskopu elektronowego. Jako tworzywa wielofazowe przyjęto napoiny uzyskiwane w procesie napawania, w których można wyróżnić fazy twarde w postaci węglików {Mo₂C, VC, TiC, (Fe, Cr₃)C, W₂C} oraz osnowę w postaci ferrytu stopowego.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że dominującym elementarnym zjawiskiem zużywania we wszystkich rodzajach tworzyw konstrukcyjnych w piasku luźnym jest zużywanie doraźne poprzez rysowanie i bruzdowanie. Intensywność przebiegu poszczególnych procesów uzależniona jest od składu chemicznego i struktury materiału. Wzrost chropowatości, mierzony parametrem średniego arytmetycznego odchylenia profilu R_a przed i po próbie tarcia, dochodził do 400%. Najniższy wzrost chropowatości (70%)

odnotowano dla tworzywa zawierającego w swoim składzie chemicznym gęsto rozłożone drobne węgliki chromu i molibdenu. Dla tego też składu uzyskano najniższe zużycie masowe. Średnia twardość materiału wynosiła 983 HV przy rozstępie wynoszącym 13 HV. Uzyskane wyniki badań tribologicznych umożliwiają pełniejszy opis procesów tarcia i zużywania materiałów wielofazowych w warunkach piasku luźnego.

Ignacy Niedziółka, Andrzej Zuchniarz

**OCENA TRWAŁOŚCI BRYKIETÓW WYTWORZONYCH
Z WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH
EVALUATION OF BRIQUETTES DURABILITY PRODUCED
FROM SELECTED PLANT MATERIALS**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Maszynoznawstwa Rolniczego
University of Life Sciences in Lublin*

Słowa kluczowe: biomasa, brykiety, jakość, trwałość kinetyczna

Key words: biomass, briquettes, quality, kinetic durability

Biomasa, jako potencjalnie największe źródło odnawialnej energii w kraju, może być wykorzystana do produkcji energii cieplnej, a także przyczynić się do rozwoju obszarów wiejskich. Proces wytwarzania brykietów obejmuje szereg czynności, począwszy od zbioru surowców roślinnych z ich wstępnym rozdrabnianiem, poprzez ewentualne dosuszanie, rozdrobnienie końcowe, mieszanie, zagęszczanie, schładzanie, aż po ostateczne pakowanie. Oprócz cech charakterystycznych brykietów, takich jak: kształt, podstawowe wymiary zewnętrzne (średnica, długość) czy gęstość, jednym z głównych parametrów decydujących o ich jakości jest trwałość.

Celem pracy było wyznaczenie współczynnika trwałości oraz procentowych strat okruszania brykietów wytworzonych z biomasy roślinnej w ślimakowym zespole zagęszczającym brykieciarki JW-08.

Przyjęto stałą temperaturę komory zagęszczania wynoszącą 200°C oraz różną prędkość przesuwu materiału roślinnego w komorze zagęszczającej brykieciarki, tj. 0,125; 0,25 i 0,5 cm·s⁻¹. Badania obejmowały pomiary trwałości kinetycznej brykietów wytworzonych z różnych surowców pochodzenia roślinnego, tj. słomy zbożowej, kukurydzianej oraz siana. Przed rozpoczęciem pomiarów biomasa roślinna była rozdrabniana przy użyciu rozdrabniacza uniwersalnego H111/3, wyposażonego w nóż i sita o otworach w kształcie trójkąta równoramiennego o długości podstawy 55 mm i długości boku 65 mm.

Pomiary trwałości brykietów zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym składającym się z bębna w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 300×300×460 mm, którego ścianki stanowiła siatka o wymiarach oczek 10×10 mm. Prędkość obrotowa bębna wynosiła 14 obr·min⁻¹, a czas próby – 5 min. Na podstawie próby wykonanej w pięciu powtórzeniach określono współczynnik trwałości brykietów oraz wielkość strat okruszania dla

badanych surowców roślinnych. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej w oparciu o analizę wariancji oraz test Tukey'a, przy 95% przedziale ufności w programie STATISTICA 6.0.

Praca naukowa finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w latach 2008–2010 jako projekt badawczy nr N N313 315734.

Zygmunt Owskiak

**ZARZĄDZANIE USŁUGAMI ROLNICZYMI
MANAGEMENT OF AGRICULTURAL SERVICES**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: zarządzanie, rolnictwo, usługi, części zamienne
Key words: management, agriculture, services, spare parts

Działalność usługowa powiązana z rolnictwem łączy ze sobą dwie gałęzie gospodarki. Jedną z nich jest rolnictwo, które produkuje przede wszystkim środki konsumpcji, a drugą przemysł, który wytwarza środki do produkcji rolnej. Do podstawowych usług w rolnictwie zaliczamy prowadzenie prac związanych z obsługą procesu produkcyjnego oraz wykonywanie prac konserwacyjnych i naprawczych sprzętu rolniczego. Rolnicza działalność usługowa podlega ogólnym prawom rynku, a za podstawę wolnego rynku uważa się konkurencję, której głównymi elementami jest jakość towaru, cena i poziom obsługi klienta. W ostatnich latach dodatkowym elementem staje się elastyczność obsługi, co oznacza dostarczanie produktów o zróżnicowanej gamie w krótkim okresie czasu i w niewielkich partiach. Niestety, zapewnienie komfortu i wygody klientów pociąga za sobą wzrost kosztów, który wynika między innymi z konieczności utrzymania poziomu zapasów na wyższym poziomie i droższych rozwiązań transportowych spowodowanych skróconym czasie dostaw.

Zarządzanie usługami rolniczymi w ostatnich kilku latach podlega bardzo gwałtownym zmianom, co jest najlepiej widoczne na przykładzie części zamiennych do maszyn. Rolnicy mogą się w nie zaopatrywać za pośrednictwem serwisu producenta, przedsiębiorstw dysponujących pełną lub częściową autoryzacją producentów lub ich dealerów, zakładów produkujących zamienniki i ich serwisów lub na targowiskach, gdzie są oferowane z reguły części zamienne nieznanego pochodzenia. Jak przystało na erę komputerów, coraz więcej rolników decyduje się na zakup niektórych części na portalu allegro. Zmienia się także strategia zakładów naprawczych i prowadzących obsługę procesu produkcyjnego, ponieważ muszą brać pod uwagę region Polski, w którym prowadzą swoją działalność. Stwierdzono, że występuje wysoka korelacja pomiędzy średnią powierzchnią gospodarstw i liczbą ciągników o mocy powyżej 100 kW w poszczególnych województwach. Można się domyślać, że w rejonach z wysoką średnią powierzchnią będzie dużo większe zapotrzebowanie na usługi typu produkcyjnego oraz na maszyny, wraz z częściami zamiennymi do nich, wymagające ciągników dużej mocy.

Jan Pawlak

**NAKŁADY ROBOCIZNY I SIŁY POCIĄGOWEJ
NA PLANTACJACH WIERZBY ENERGETYCZNEJ
INPUTS OF LABOR AND TRACTIVE FORCE ON ENERGY
WILLOW PLANTATIONS**

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Elektrotechniki i Energetyki
IBMER w Warszawie
University of Warmia and Mazury in Olsztyn
IBMER in Warsaw*

Słowa kluczowe: wierzba energetyczna, nakłady, robocizna, siła pociągowa, badania modelowe
Key words: energy willow, inputs, labor, tractive force, model studies

Stosując modelową metodę badań i korzystając z danych zawartych w publikacjach autorów prowadzących badania empiryczne nakładów i kosztów ponoszonych przy produkcji wierzby energetycznej, oszacowano nakłady robocizny i siły pociągowej na plantacjach o różnej powierzchni, w zależności od stosowanej technologii produkcji oraz przedplonu. Nakłady określano w zależności od obszaru plantacji, uwzględniając wpływ tego obszaru na wydajności eksploatacyjne przy wykonywaniu prac. Przyjęto następujące obszary plantacji: 0,5, 1, 2, 5, 50 i 150. Założono, że we wszystkich przypadkach pola mają kształt prostokąta, a stosunek długości do szerokości wynosi 2:1. Duże „zagęszczenie” reprezentantów w przedziale powierzchni od 0,5 do 5 ha wynika stąd, że wpływ obszaru na wydajność eksploatacyjną zaznacza się najsilniej w przedziale do 1 ha, a powyżej 5 ha w przypadku większości prac jest nieznaczący.

Rozpatrywano 3 rodzaje „przedplonu”: grunty orne, trwałe użytki zielone i nieużytki. Założono, że czas trwania plantacji wyniesie 20 lat. W związku z tym nakłady związane z zakładaniem i likwidacją plantacji podzielono przez 20, a uzyskane wyniki dodano do rocznych nakładów ponoszonych w czasie użytkowania plantacji.

Przeciętne roczne nakłady robocizny maleją jednocześnie ze wzrostem powierzchni plantacji. Stopa tego spadku zależy od poziomu zmechanizowania procesu produkcji. W przypadku ręcznego wykonywania sadzenia i zbioru są one na plantacjach o obszarze 50 i więcej ha o niespełna 3% mniejsze niż na polu półhektarowym. Natomiast przy w pełni zmechanizowanym wykonaniu tych czynności nakłady te są na polach o powierzchni 50 i więcej ha o ok. 30% niższe niż na polu o powierzchni 0,5 ha.

Wpływ warunków pracy na poziom nakładów robocizny i siły pociągowej jest tym silniejszy, im wyższy jest poziom mechanizacji prac. Wyniki uzyskane podczas realizacji niniejszej pracy stanowią podstawę do obliczenia kosztów produkcji biomasy z wierzby energetycznej oraz analizy czynników wpływających na ich wartość.

Josef Pecen

**WPLYW IMPAKTU NA ZIARNA JĘCZMIENIA
AN INFLUENCE OF IMPACT ON BARLEY KERNEL**

*Czech University of Life Sciences, Prague, Institute of Tropics and Subtropics
Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze*

Key words: barley kernel

The article describes of some properties of barley kernels by impact analysis. The experiments presented here were focused on the application of impact for the characterization of single kernel properties. An impact means commonly a situation when bodies colliding they come together with some relative velocity at an initial point of contact. A collision between hard bodies occurs in a very brief period of time in which bodies instantaneously change the velocity when they collide. Ordinarily it is quite difficult to calculate deformations that are geometrically compatible, that satisfy equations of motion and that give equal but opposite reaction forces on the colliding bodies.

Impact of kernels was realized as a uniformly accelerated motion (a free fall) of kernels (by the germ or by the brush) on the force transducer. The record of the impact (time and force mainly) was captured and stored by the Digital Storage Oscilloscope (DSO) for the next processing. The experimental material used in the test was barley kernels of two varieties (PRESTIGE & MALZ), cultivated in Czech Republic and two varieties (ALRAIHAN & MAHALI), cultivated in Libya. The kernels were falling from height of 21 cm onto a force sensor (force transducer). The kernels were divided into groups and each the representing sample (ten kernels from each group) and one value of kernel humidity has been chosen so that the masses are similar. Each kernel from these samples was tested by repeated falling ten times (on both ends of kernel) to determine the repeatability. The samples of used kernels have tested before and after artificial damage of kernels (with energy 11 and 30 mJ).

The Czech and the Libyan barley varieties show a big different in their mechanical properties, dimensions and shape of kernels. Figure 1 shows the kernel of barley in the moment its acting on force transducer. Next observation:

- the shape of barley kernel impact record shows very small dependence on falling velocity
- the amount of internal damage has an active influence on shape on impact record

- ALRAIHAN and PRESTIGE varieties are more resistant to small mechanical damage
- The shape of imp. record is asymmetrical with respect to kernel impact on germ or brush

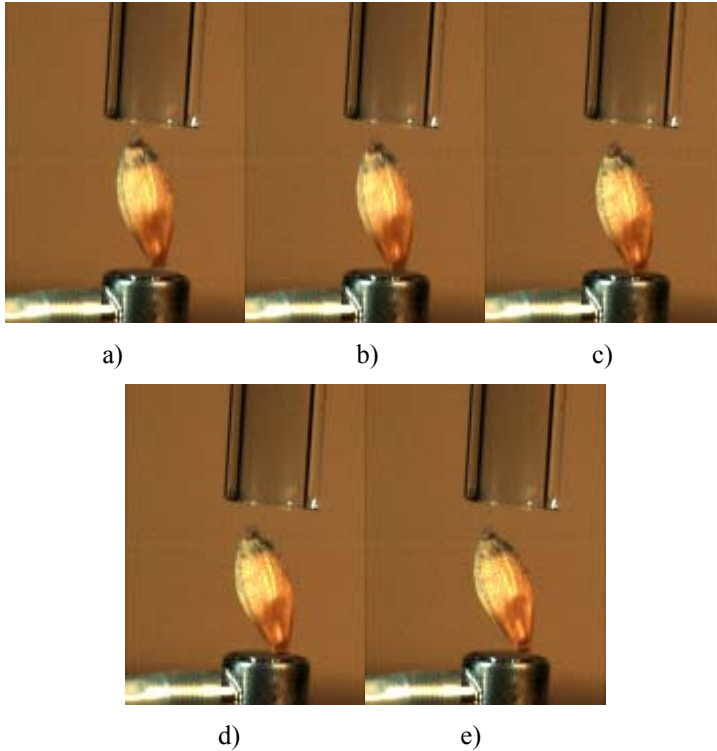


Fig. 1. A visualization of kernel deformation during its acting onto the force transducer is showed. The periodicity of the snaps is $200\mu\text{s}$. The kernel of barley, variety PRESTIGE, is falling onto the force transducer (with a diameter 5 mm). The snaps a) and b) are before impact and once d) and e) are after impact of kernel. The impact of kernel (contact the kernel with force transducer) is showed in the snap c). After rebound the kernel starts its rotation. A incidence of kernel is not on the centre of the force transducer.

Stanisław Peroń, Mariusz Surma, Zbigniew Zdrojewski

**CHARAKTERYSTYKA SUSZARNICZA OWOCÓW
BZU CZARNEGO**

CHARACTERISTICS OF DRYING OF ELDER-BERRY

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: charakterystyka suszarnicza, owoce bzu czarnego
Key words: characteristics of drying, elder-berry

Jakkolwiek technologia suszenia owoców bzu czarnego stosowana m.in. przez przemysł zielarski znana i stosowana jest od dawna, to istnieje luka informacyjna odnośnie kinetyki wysychania tego surowca, jego skurczu oraz zdolności do rehydracji uzyskanego suszu.

Celem pracy była ocena dynamiki narastania temperatury wewnątrz suszonych owoców bzu czarnego, zbadanie kinetyki ich suszenia i skurczu suszarniczego, a także rehydracji. Suszenie dojrzałych owoców prowadzono w suszarce laboratoryjnej w temp. 50, 60, 70°C w warunkach konwekcji naturalnej.

Stanowisko umożliwiło ciągły pomiar masy próbki oraz temperatury wnętrza wybranych owoców. Zmianę wymiarów kurczących się owoców mierzono suwmiarką elektroniczną z dokładnością $\pm 0,05$ mm. Rehydrację owoców prowadzono w wodzie destylowanej w temp. 20°C.

Podczas suszenia stwierdzono występowanie dwóch okresów suszenia, pierwszego o stałej oraz drugiego o zmiennej szybkości suszenia. Zmiany względnego skurczu owoców w funkcji czasu przebiegały liniowo dla każdej z temperatur suszenia. Nie stwierdzono wpływu stosowanych temperatur na rehydrację suszu.

Stanisław Peroń, Zbigniew Zdrojewski, Mariusz Surma

**OCENA CHŁONNOŚCI NOŚNIKÓW POROWATYCH
UŻYTECZNYCH DLA TECHNIKI SUSZARNICZEJ**

**THE ESTIMATION OF THE ABSORPTIVENES
OF CHOUSEN POROUS CARRIRES – USEFUL
IN THE DRYING TECHNOLOGY**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: nośniki porowate, chłonność, technika suszarnicza
Key words: porous carriers, absorptivenes, drying technology

Jak wynika z literatury, istnieją obszerne informacje odnośnie właściwości sorpcyjnych szeregu nośników porowatych takich jak mączka kostna, węgiel drzewny, torf, trociny, kaolin itp. Brak natomiast takich informacji odnośnie innych surowców pochodzenia roślinnego, będącego równocześnie produktami ubocznymi przemysłu rolno-spożywczego i mogących mieć zastosowanie w procesie suszenia. Celem pracy była ocena szybkości podsiąkania i chłonności wody przez warstwę wytlóków z jabłek, marchwi, buraków ćwikłowych oraz otrębów pszennych.

Doświadczenie realizowano na laboratoryjnym stanowisku badawczym wyposażonym w przezroczysty cylinder z podziałką o średnicy 30 mm i wysokości 120 mm – wypełniony rozdrobnionym suchym nośnikiem. Dolny koniec cylindra zamknięty od dołu gęstą siatką fosforobrazową zanurzano płytko w destylowanej wodzie, rejestrując tempo jej podsiąkania.

Tempo podsiąkania wody w poszczególnych surowcach porównywano z tempem jej podsiąkania w bibule filtracyjnej Wheatmana 3 – stanowiącej wg literatury wzorzec chłonności. Badanie wykonano wg istniejącej metodologii. Zastosowane nośniki porowate różniły się istotnie dynamiką chłonności wody.

Najwyższą chłonnością wody w czasie 5 godz. moczenia odznaczały się wytloki z marchwi (ok. 260%) oraz otręby pszenne (ok. 200%) – a najniższą wycierka ziemniaczana (126%).

Stanisław Peroń¹, Kazimierz Michalak²

**WPLYW TEMPERATURY CZYNNIKA SUSZĄCEGO
NA PRZEBIEG PROCESU SUSZENIA KROPEL
Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH
THE EFFECT OF DRYING AGENT TEMPERATURE
ON THE DRYING PROCESS COURSE
OF THE RED BEET JUICE DROPLETS**

*¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

²Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sulechowie

Słowa kluczowe: sok z buraków ćwikłowych, suszenie kropeł

Key words: red beet juice, drying of droplets

Wysuszony sok buraczany może być używany jako naturalny barwnik. Z dostępnej literatury i praktyki wynika, że istnieje luka informacyjna co do kinetyki oraz parametrów suszenia zagęszczonego soku z buraków ćwikłowych.

Celem pracy było określenie wpływu temperatury powietrza na kinetykę suszenia pojedynczych kropeł soku uzyskiwanego z buraków ćwikłowych odmiany „Czerwona Kula”.

Krople soku o zawartości ok. 30% i gęstości 1119 kg/m³ „zawieszano” na końcach pręcików polipropylenowych (5 pręcików). Pręciki były przymocowane do cylinderka. Cylinderk z pręcikami i kroplami średnicy ok. 3 mm wkładano do rury suszącej. Temperaturę powietrza w rurze regulowano w zakresie 50-90°C, a jego prędkość wynosiła ok. 1m/s. Pomiarów ubytków masy suszonych kropeł dokonywano, co 2 minuty z dokładnością ±0,0001g – ważąc cylinderk z kroplami na wadze WPA 60/C. Czas suszenia kropeł w zależności od temperatury zawierał się w granicach 24–30 minut.

Masa odparowanej wody w przeliczeniu na 1 m² powierzchni kropeł – w zależności od temperatury wynosiła od 10,5 do 12 kg na godzinę.

Wpływ temperatury czynnika suszącego na spadek zawartości wody w kroplach soku buraczanego można przybliżyć równaniem wykładniczym przy wysokiej wartości współczynnika determinacji.

Stanisław Peroń¹, Artur Gryszkin², Mariusz Surma¹

**WPLYW ZAWARTOŚCI EKSTRAKTU NA WYBRANE
CECHY FIZYCZNE SOKU Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH**

**THE EFFECT OF EXTRACTET CONTENT ON THE SELECTED
PHYSICAL PROPERTIES ON RED BEET JUICE**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wrocław University of Environmental and Life Sciences*

*¹Institut Inżynierii Rolniczej
Institute of Agricultural Engineering*

*²Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa
Department of Food Storage and Technology*

Słowa kluczowe: sok buraczany, ekstrakt, gęstość, lepkość, naprężenie ścinające
Key words: red beet juice, extract, density, viscosity, shear stress

W przemyśle spożywczym do poprawy atrakcyjności niektórych produktów znajduje zastosowanie m.in. wysuszony rozpyłowo sok z buraków ćwikłowych. Preparat ten o nazwie „Betanina” – sypki, dobrze rozpuszczalny w wodzie o barwie amarantowej, czerwonej – do czerwono-fioletowej, daje klarowne roztwory wodne o obojętnym smaku i zapachu.

Jak wynika z praktyki i piśmiennictwa, na rozpad strumienia ciekłego surowca (również soku z buraków ćwikłowych) – wtryskiwanego do komory suszarki rozpyłowej – wpływa istotnie szereg jego cech fizycznych.

Celem pracy było określenie wpływu zawartości ekstraktu w soku z buraków ćwikłowych „Czerwona Kula” na jego gęstość, lepkość dynamiczną oraz naprężenie ścinające. Zawartość ekstraktu (regulowaną w zakresie 10–50%) mierzono refraktometrem RL1, gęstość oznaczano piknometrycznie, a lepkość oraz napięcie ścinające areometrem rotacyjnym HAAKE RS 100. Dla najniższej zawartości ekstraktu ok. 10% lepkość dynamiczna soku wynosiła $0,8 \cdot 10^{-3}$ Pas·s. Przy podwyższeniu zawartości ekstraktu do 50% lepkość dynamiczna soku wzrosła ok. 10-krotnie. Pośrednia zawartość ekstraktu ok. 30% (do której najczęściej w wyparkach zagęszcza się soki owocowo-warzywne przed ich podaniem do suszenia) skutkowałą lepkością ok. $1,7 \cdot 10^{-3}$ Pas·s. Wzrost lepkości dynamicznej soku powodowany zwiększeniem stężenia ekstraktu przebiegał nieliniowo, w odróżnieniu od gęstości, która rosła w miarę wzrostu zawartości ekstraktu (od 10-50%) proporcjonalnie – odpowiednio od 1033 do 1235 kg/m³.

Liniowy przebieg zależności napięcia ścinającego od szybkości ścinania dla poszczególnych stężeń ekstraktu w soku buraczanym – potwierdza jego przynależność do cieczy niutonowskich.

Anna Pęksa

**EKSTRUZJA JAKO TECHNOLOGIA PRODUKCJI
CHRUPKICH PRZEKAŚEK Z UDZIAŁEM PRODUKTÓW
UBOCZNYCH PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO
EXTRUSION AS A TECHNOLOGY FOR FOOD-BY-PRODUCTS
PROCESSING INTO READY-TO-EAT SNACKS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Food Storage
and Technology*

Słowa kluczowe: ekstruzja, chrupkie przekąski, produkty uboczne przemysłu spożywczego
Key words: extrusion, snacks, food-by-products

Extrusion technology has been widely utilized for snacks production since 1960s. Occurred during extrusion cooking the physico-chemical changes, molecular rearrangements as well as interactions among the components of the processed food ingredients make this technology a complex food processing technique and a standard procedure for the manufacturing of many snack foods. In extruding ready-to-eat snacks food ingredients are mixed and cooked under pressure, shear and high temperature in a barrel. The resulting mass is forced through a die, after which is cut into individual pieces of original, different shapes. For direct expanded snacks raw material of moisture level of 10–12% is extruded and of about 30–50% moisture level in the case when third generation pellets are produced. The characteristic of the final extruded product is the outcome of the optimized combination of formula, hardware and software.

A snack food formula consists primarily of carbohydrates, smaller amounts of proteins, lipids and other ingredients as seasonings or processing aids. For ready-to eat snacks both, the single- and twin-screw extruders are used, however co-rotating twin-screw extruders are more sophisticated, ensure precise process control, final product texture and structure as well as let to process many ingredients of the extreme properties, like rich in fiber, sugar or fat.

Some of the food industry by-products can be used as a low-cost raw material or additive for the production of ready-to-eat food snacks by extrusion technology and, at the same time, the waste disposal problem can be reduced. The aim of food-by-product utilization for snacks production is primarily the enrichment of those popular food in fiber, protein and antioxidant compounds as phenolics. There are utilized as ingredients of extruded snacks:

brewer's spent grain, sugar beet pulp, potato pulp, wheat, oat, corn and other cereal bran by-products as well as grape, apple and tomato pomace or red cabbage and cauliflower trimmings. Consumption of such enriched ready-to-eat extruded snacks may have health benefits.

**Anna Pęksa, Joanna Bernadek , Wioletta Drożdż, Elżbieta Rytel,
Piotr Stencel**

**WPLYW WARUNKÓW EKSTRUZJI I ZASTOSOWANIA
OTRĘBÓW ŻYTNICH NA CECHY FIZYCZNE
I ORGANOLEPTYCZNE CHRUPEK
THE EFFECT OF EXTRUSION CONDITIONS
AND RYE BRAN ADDITION ON THE SENSORY
AND PHYSICAL PROPERTIES OF EXTRUDED CORN SNACKS**

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Food Storage
and Technology
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa*

Słowa kluczowe: chrupki kukurydziane, otręby żytnie, preparaty białkowe, właściwości fizyczne, struktura

Key words: corn snack, rye bran, protein preparations, physical properties, structure

The purpose of the work was to determine the effect of the temperature of extrusion process and the type of applied protein and fiber additives on the structure and other physical properties of the ready-to-eat snack food.

The extrusion was carried out on a laboratory single-screw extruder of Brabender (type DN). The basic materials were corn groats. The potato protein concentrate, soy protein isolate and dried distillery yeast were applied as protein additives alone and in the mixtures with rye bran at a dose of 6 %. The extruded rye bran was applied as a fiber source alone and in the mixtures at a dose of 10%. The extrusion was carried out at different variants of temperatures. It was determined chemical composition of raw material used. The texture, expansion index, bulk density and structure were assayed in obtained corn snacks.

On the ground of the results obtained it was stated that the temperature of extrusion and a type of applied additive effected significantly on the physical properties of obtained corn snacks. The hardness of snacks decreased as the temperature of extrusion increased from 150°C to 180°C, particularly in snacks with the soy and the potato protein preparations as well as the distillery yeast were used alone or in blends with rye bran. Applying the protein components and the rye bran influenced on the decreasing the expansion index of snacks, as compared to the products with no additives, particularly when the extrusion process was carried out at temperatures lower than 170°C . Carrying out at the temperature

of 180°C contributed to the decreasing the expansion index of the final product. Apart from the temperature and the type of additives used all obtained corn snacks characterized low bulk density. It was found that the addition of rye bran alone and in blends with protein preparations significantly improved the structure of ready-to-eat products, irrespective of the extrusion temperature.

**Krzysztof Pieczarka, Leszek Kordas, Włodzimierz Białczyk,
Anna Cudzik, Jarosław Czarnecki, Katarzyna Jamróży**

**ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI TRAKCYJNYCH
OPONY NAPĘDOWEJ W UPROSZCZONYCH TECHNOLOGIACH
UPRAWY GLEBY**

**EVALUATION OF TRACTION PROPRIETY DRIVING TYRE
IN MODIFICATED CULTIVATION TECHNIQUES**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: siła trakcyjna, opona, uprawa uproszczona
Key words: traction forces, tyre, simplified tillage

Poszukiwanie nowoczesnych energooszczędnych technologii wymusza ciągły wzrost konkurencji na rynku rolnym. Problematyka uproszczeń uprawowych stała się zatem przedmiotem badań związanych z uprawą roli i roślin, w których wykazuje się, że stosowanie takich technologii uprawy roli skutkuje zmniejszeniem nakładów poniesionych na uprawę roli. Dowiedziono również, że uproszczenie uprawy nie zawsze musi skutkować spadkiem plonowania. Uproszczenia uprawowe oznaczają także, że podłożem dla układów jezdnych ciągników i sprzężonych z nimi maszyn rolniczych jest gleba, której właściwości fizyko-mechaniczne znacznie odbiegają od gleby spulchnianej np. w trakcie orki.

Celem prezentowanych badań była ocena stosowania uproszczeń uprawowych w aspekcie zmian sił trakcyjnych generowanych przez oponę napędową.

Badania przeprowadzono na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Swojec należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Obiekt badań stanowiły trzy poletka, na których stosowano zróżnicowaną agrotechnikę. Na obiekcie pierwszym wykonano uprawę poźniwną oraz przedsięwną. Na obiekcie drugim nie wykonano uprawy poźniwną, a uprawa przedsięwna obejmowała uprawę kultywatorem podorywkowym z wałem ugniatającym. Na obiekcie trzecim nie wykonywano zarówno uprawy poźniwną, jak i przedsięwną, siew wykonano siewnikiem do siewu bezpośredniego. Do pomiarów maksymalnych sił trakcyjnych zastosowano stanowisko zawieszane na trzypunktowym układzie zawieszenia ciągnika rolniczego, które umożliwiała jednoczesny pomiar siły trakcyjnej oraz deformacji poziomej podłoża.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów oraz analizy uzyskanych wyników można stwierdzić, że zastosowanie uproszczeń uprawowych polegających na eliminowaniu poszczególnych zabiegów uprawowych nie wpływa na zmianę wartości sił trakcyjnych generowanych przez oponę napędową.

Stanisław Pietruszewski

**SMOG ELEKTROMAGNETYCZNY
A ŚRODOWISKO ROLNICZE
ELECTROMAGNETIC SMOG
AND AGRICULTURAL ENVIRONMENT**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Fizyki
Univesity of Life Sciences in Lublin*

Słowa kluczowe: smog elektromagnetyczny, pole magnetyczne, pole elektryczne
Key words: electromagnetic smog, magnetic field, electric field

Smogiem elektromagnetycznym można nazwać wszelkie zanieczyszczenia środowiska naturalnego spowodowane przez urządzenia techniczne zbudowane przez człowieka i wytwarzające sztuczne pola elektryczne, magnetyczne lub elektromagnetyczne. W odróżnieniu od smogu pyłowego lub chemicznego jest on niewidoczny, ale jego wpływ na środowisko może być bardzo duży. Smog elektromagnetyczny ze względu na rodzaj źródła można podzielić na: wytwarzany przez stałe pola elektryczne lub magnetyczne, wytwarzany przez linie przesyłowe lub urządzenia elektroenergetyczne zasilane prądem 50 Hz, wytwarzany przez źródła promieniowania elektromagnetycznego o wysokiej częstotliwości. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych należy rozpatrywać jako wpływ tych pól na człowieka, zwierzęta i rośliny. W środowisku rolniczym, jak w każdym innym, najważniejsze jest określenie wpływu smogu elektromagnetycznego na człowieka. Wpływ pola elektrycznego na człowieka, jeżeli nie jest to bardzo silne pole, w porównaniu z polem magnetycznym jest zdecydowanie słabsze. W celu określenia wpływu sinusoidalnie zmiennego pola magnetycznego 50 Hz na żywą tkankę ludzką, we współpracy pomiędzy Katedrą Fizyki i Uniwersytetem Medycznym w Lublinie, zostały podjęte odpowiednie badania. Tkanką ludzką był fragment łożyska poporodowego tzw. „zrazik”, który dzięki odpowiednim zabiegom można było utrzymać w warunkach „życia” przez 180 min. Badano wpływ pola magnetycznego o wartościach indukcji magnetycznej 0,5, 2 i 5 mT. Wartości natężenia pola zostały dobrane w odniesieniu do obowiązujących norm WHO i UE. W oparciu o przeprowadzone badania można było stwierdzić, że zastosowane pola magnetyczne powodują: nie zmieniają temperatury tkanki, obniżają pH poprzez uwolnienie jonów wodorowych, wpływają na wzrost oporów naczyniowych, zmieniają wędrówkę jonów – zwłaszcza sodu i potasu, zmieniają wędrówkę jonów tlenu, zmieniają obraz mikroskopowy komórki. Większość tych efektów została zaobserwowana dla pola magnetycznego 0,5 mT, dla którego międzynarodowe normy pozwalają na przebywanie w takim polu bez żadnych ograniczeń.

Pola elektromagnetyczne wysokiej częstotliwości wywołują przede wszystkim efekty termiczne. Nie ma możliwości określenia wpływu tego promieniowania na człowieka poprzez bezpośrednie pomiary. Prowadzi się więc badania na zwierzętach doświadczalnych lub też na specjalnych modelach (fantomach), a uzyskane dane są podstawą symulacji komputerowych. Dzięki współpracy pomiędzy Katedrą Fizyki i Centralnym Instytutem Ochrony Pracy posiadamy w oparciu o zdjęcia termowizyjne informacje o wpływie telefonu komórkowego na temperaturę twarzy przy dłuższej, 25-minutowej rozmowie.

Stacje bazowe telefonii komórkowej w sposób istotny wpływają na środowisko. Powodują między innymi zakłócenie orientacji lotu ptaków wędrownych, pszczół. Na Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Fizyka w badaniach rolniczych” w Lublinie w 2008 r. przedstawiciele Ukraińskiej Akademii Nauk ze Lwowa prezentowali wpływ stacji bazowej telefonii komórkowej 900 GHz na kwitnienie i wegetację drzew jabłoni.

Ewa Piotrowska, Łukasz Bodurkiewicz

**ANALIZA PRZEBIEGU NAGRZEWANIA REZYSTANCYJNEGO
ORAZ OCENA PRAWIDŁOWOŚCI DOPASOWANIA MODELU**

**RESISTANCE HEATING PROCESS ANALYSIS
AND MODEL FITTING EVALUATION**

*SGGW w Warszawie, Wydział Inżynierii Produkcji
Warsaw University of Life Sciences, Faculty of Production Engineering*

Słowa kluczowe: nagrzewanie rezystancyjne, modelowanie matematyczne, współczynnik regresji, błąd dopasowania modelu

Key words: resistance heating, mathematical modelling, regression coefficient, matching error

Przeprowadzone zostały pomiary nagrzewania rezystancyjnego elementów o kształcie prostego pręta i spirali wykonanych z miedzi i kanthalu. Uzyskane wyniki zostały następnie poddane analizie w celu utworzenia modelu procesu nagrzewania. Do sformułowania tego modelu wykorzystano analogię termoelektryczną, w której różnicy temperatur odpowiada napięcie (różnica potencjałów), a strumień ciepła odpowiada przepływającemu prądowi. Przy uwzględnieniu tych zgodności można analizować przebieg procesu nagrzewania jako odpowiedź układu na wymuszenie skokowe, wykorzystując metody stosowane w automatyce. W trakcie badań utrzymywano stałą wartość strumienia cieplnego, który był przyjęty jako wymuszenie skokowe, natomiast jako odpowiedź układu analizowano dwa modele: element inercyjny i element oscylacyjny. Związane to było z próbą interpretacji zjawisk cieplnych za pomocą zjawisk elektrycznych. Odpowiedź elementu inercyjnego może być zrealizowana jako obwód z elementami RC, natomiast odpowiedź elementu oscylacyjnego jako obwód z elementami RLC. W pracy przedstawiono sprawdzenie poprawności obu tych modeli i wnioski dotyczące kryteriów wykorzystywanych do oceny ich poprawności. Przyjęte jest stosowanie dwóch podstawowych kryteriów: wartości współczynnika regresji oraz wielkości błędów. Analiza przeprowadzona w trakcie formułowania obu modeli wykazała, że dopiero łączne uwzględnienie obu tych wielkości może nam zapewnić zadowalające dopasowanie modelu.

Współczynnik regresji służy do określenia, przy zadanym poziomie ufności, prawdopodobieństwa, że dwie zmienne nieskorelowane dadzą współczynnik korelacji nie mniejszy niż R . Współczynnik regresji określa jedynie, z jakim prawdopodobieństwem wzrostowi wartości jednej zmiennej odpowiada wzrost średnich wartości drugiej zmiennej. Z tego wynika, że odpowiednie wartości funkcji aproksymującej nie muszą być bliskie warto-

ściom funkcji rzeczywistej, wystarczy tylko, że kolejne wartości będą rosły (lub zmniejszały się) z taką samą siłą. Pomimo wysokiej wartości współczynnika korelacji r błędy dopasowania modelu mogą mieć duże wartości i model nie jest dopasowany wystarczająco dobrze.

Magdalena Płócienniczak¹, Piotr Urbanek¹, Adam Figiel¹,
Chong Chien Hwa²

**DRYING KINETICS OF PEAR CUBES DEHYDRATED
BY DIFFERENT METHODS**

**KINETYKA SUSZENIA KOSTEK GRUSZKI ODWADNIANEJ
RÓŻNYMI METODAMI**

¹*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering, Poland*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej

²*The University of Nottingham, Malaysia*

Uniwersytet Nottingham, Malezja

Key words: pear, drying kinetics, drying rate, periods of drying

Słowa kluczowe: gruszka, kinetyka suszenia, szybkość suszenia, okresy suszenia

Heat pump dryer offers several advantages over conventional hot-air dryers for the drying of heat-labile food products. Heat pump evaporator is used to dehumidify the processing air in the drying chamber. This dryer allows tempering period to be conducted at relatively low temperatures. It can also be classified as intermittent dryer whereas low temperature dehumidified air (LTDA) tempering can be applied at any stages of drying. For instance, LTDA tempering period can be sandwiched between two hot air drying periods or applied at the initial stage of drying. Vacuum-microwave method is another non conventional method of drying. In that method the lowered pressure induces faster evaporation of water from the material at relatively low temperature. However, an uncontrolled irradiation with microwaves can cause a jump in temperature of the material at the end of drying and thus compromise its quality. Warming up the material from within with microwaves in vacuum restricts the volumetric shrinkage and produces a porous structure of the product.

Pear cubes were dehydrated by four different methods. In the three methods heating pump was applied as a source of energy: low temperature dehumidified air followed by hot air (LTDA-HA), hot air followed by low temperature dehumidified air and resume of hot air after that (HA-LTDA-HA), vertical heat pump drying (VHP). The fourth method consisted of convective pre-drying and vacuum-microwave finish-drying (C-VM).

The drying kinetics was derived by mass losses measuring of pear cubes with previously estimated moisture content. Derivation of the functions describing the pear cubes drying process permit determination of the drying rate.

Based on the measuring points obtained during drying it was stated that drying kinetics can consist of two or three periods despite of the method applied. In LTDA-HA method a linear period was followed by an exponential one. HA-LTDA-HA consisted of three periods: exponential, linear and exponential. VHP kinetics was described by two term exponential model, while C-VM kinetics had linear period followed by exponential one for convective pre-drying and exponential period for VM finish-drying.

This work was financially supported by the Polish Ministry of Science and High Education. Project N312 031 32/2036..

Jacek Przybył

**WPŁYW PRĘDKOŚCI ROBOCZEJ NA JAKOŚĆ PRACY
SIEWNIKA PUNKTOWEGO DO KUKURYDZY**

**THE INFLUENCE OF WORKING SPEED
ON THE MAIZE SEEDER WORK QUALITY**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Poznań University of Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: siewnik punktowy do kukurydzy, prędkość robocza, jakość pracy
Key words: maize seeder, working speed, work quality

Wieloletnie obserwacje dotyczące reakcji kukurydzy na termin siewu wskazują, że w zależności od roku plon roślin zasianych wcześniej jest od kilku do kilkunastu dt/ha wyższy w porównaniu z siewami późniejszymi. Powstaje więc pytanie, czy można skrócić okres siewu kukurydzy, stosując większą prędkość roboczą siewnika? Z tym wiąże się kolejne pytanie: czy wzrost prędkości roboczej siewnika nie powoduje zmniejszania precyzji siewu? Znalezienie odpowiedzi na powyższe pytania, przy uwzględnieniu różnej gęstości siewu nasion, było celem niniejszej pracy

Dla zrealizowania celu pracy założono doświadczenie dwuczynnikowe, w którym czynnikami zmiennymi była gęstość siewu i prędkość robocza siewnika. Do założenia doświadczenia zastosowano nowy pneumatyczny podciśnieniowy siewnik punktowy do kukurydzy S 115 produkcji SIPMA S.A. Lublin. W zespole wysiewającym zamontowano tarczę o 30 otworach. Dla pięciu gęstości siewu, wybranych z przedziału od 10 do 22 cm, założono cztery poletka doświadczalne obsiane siewnikiem z różną prędkością: 3,70, 5,10, 6,80 i 8,30 km/h. Teoretyczna gęstość siewu wynosiła: 10,40, 12,62, 14,55, 16,46 i 21,83 cm. W dwóch przypadkach dla gęstości drugiej i piątej wykonano przejazd z prędkością 10,10 km/h.

W ocenie równomierności rozmieszczenia nasion (roślin) najważniejszym wskaźnikiem jest odchylenie standardowe od odstępów rzeczywistego. W warunkach polowych za bardzo dobrą wartość przyjmuje się wyniki do 25 mm, natomiast za niewystarczające – powyżej 40 mm.

Wyniki badań wskazują, że zwiększenie odstępów między nasionami (mniejsza gęstość siewu) powoduje mniejszą równomierność rozmieszczenia nasion (roślin) w rzędzie.

Badany siewnik pracował z dokładnością od bardzo dobrej do zadowalającej w zakresie gęstości od 10 do ok. 16 cm, czyli w najczęściej stosowanych odstępach między nasionami przy siewie kukurydzy w międzyrzędzia o szerokości 75 cm. Przy gęstości siewu 14,5–16,5 cm większą dokładność rozmieszczenia nasion uzyskano podczas pracy z większymi prędkościami roboczymi (6,8–8,3 km/h).

Wacław Romaniuk

KONCEPCJE TECHNOLOGII BIOGAZOWNI ROLNICZYCH **AGRICULTURAL BIOGAS PLANTS TECHNOLOGY IDEAS**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Budownictwa,
Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie*
Westpomeranian University of Technology of Szczecin

Słowa kluczowe: fermentacja, biogaz, energia

Key words: fermentation, biogas, energy

W Polsce dokumentem o największym znaczeniu dla rozwoju odnawialnych źródeł energii jest „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”, zatwierdzona przez Sejm RP w 2001 r. (Sejm RP, 2000). „Strategia...” ustanawia cele ilościowe rozwoju energetyki odnawialnej oraz terminy ich osiągnięcia. Do 2010 r. udział energii ze źródeł odnawialnych ma stanowić w bilansie energetyki kraju 7,5%, a do 2020 roku 14% w strukturze zużycia nośników pierwotnych. Osiągnięcie udziału 7,5% energii ze źródeł odnawialnych w bilansie kraju oznacza konieczność produkcji 340 PJ energii z tych źródeł. Podkreślono, że kluczowym źródłem energii odnawialnej będzie biomasa. Jako jedno ze źródeł energii biomasy wymieniony jest biogaz. Dla producentów energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, w tym z instalacji zasilanych biogazem rolniczym, najistotniejsze znaczenie ma prawne zagwarantowanie im odbioru i sprzedaży wyprodukowanej przez nich energii, gdyż głównym źródłem dochodu dla biogazowni jest sprzedaż energii elektrycznej. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła [Dz. U. z 2003 r., nr 104, poz. 971] nakłada na przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się obrotem energią obowiązek zakupu energii elektrycznej lub ciepła pochodzących z odnawialnych źródeł energii, m.in. z biogazu. Ludzkość ma do swojej dyspozycji ok. 5 mld ha ziemi uprawnej wraz z pastwiskami. Dla celów energetycznych można wykorzystać prawie 2,4 mld ha ziemi. W Polsce dla gospodarstw do ok. 500 SD (SD = sztuka duża o masie 500 kg) mogą być wykorzystane instalacje utylizacji gnojowicy wykonane według projektu Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie.

Wyróżnić można dwie zasadnicze koncepcje biogazowni do celów rolniczych: indywidualne i zbiorcze. Pierwsze działają w poszczególnych gospodarstwach i przetwarzają gnojowicę plus masę roślinną tylko z danego gospodarstwa (oraz ewentualnie pochodzącą z kilku gospodarstw sąsiednich). Natomiast biogazownie zbiorcze są na ogół znacznie większe; położone w okolicy charakteryzującej się intensywną produkcją świń i/lub bydła przetwarzają gnojowicę i biomasę z większości gospodarstw na tym obszarze. Biogazownie zbiorcze (scentralizowane) są często stosowane np. w Danii.

Leszek Romański

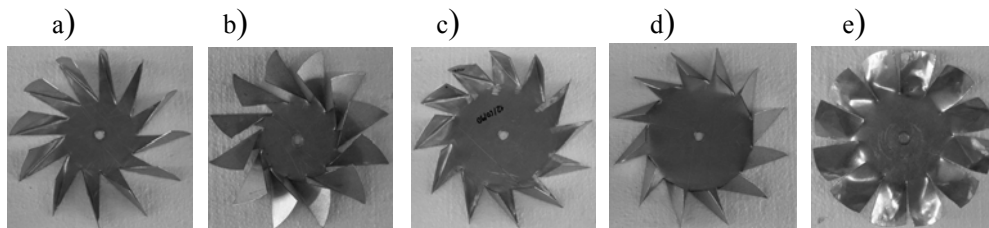
**ANALIZA PRACY MODELU SIŁOWNI WIATROWEJ
WYPOSAŻONEGO W RÓŻNE KONSTRUKCJE WIRNIKÓW**
**WORK ANALYSIS OF WIND TURBINE MODEL
EQUIPPED WITH A DIFFERENT KINDS OF ROTORS**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

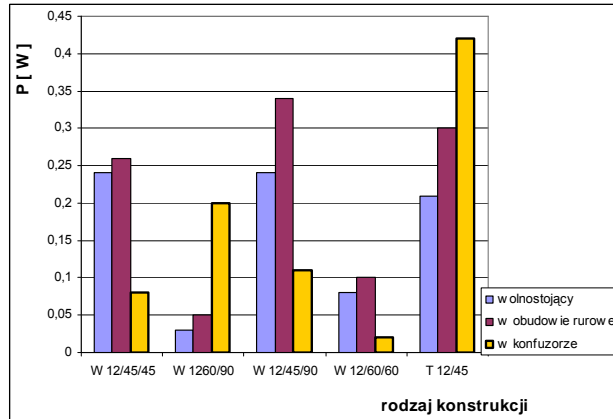
Słowa kluczowe: siłownia wiatrowa, wirniki tarczowe, obudowa rurowa, konfuzor, moc siłowni wiatrowej.

Key words: wind turbine, disk rotors, tubular housing, confuzor, power output of a wind turbine.

W pracy porównano ze sobą różne konstrukcje wirników modeli siłowni wiatrowych. Siłownię te to: wolno stojąca, umieszczona w obudowie rurowej oraz w konfuzorze. Badania przeprowadzono w tunelu aerodynamicznym pracującym w układzie ssącym. Aby zrealizować zadanie, należało wcześniej ustalić parametry optymalne położenia silnika wiatrowego w konfuzorze. Stwierdzono, że generator wtedy generuje największą moc prądu elektrycznego, gdy płaszczyzna wirnika pokrywa się z płaszczyzną wylotu z konfuzora. Na drugim etapie badań moc siłowni pracującej w różnych konfiguracjach była określana dla 5 wirników tarczowych (rys. 1) różniących się między sobą parametrami geometrycznymi. Średnica wszystkich wirników wynosiła 160 mm, natomiast różne były kąty pochylenia łopatek .



Rys. 1. Konstrukcje wirników tarczowych: a) W 12/45/45; b) W 12/60/90; c) W12/45/90; d) W 12/60/60; e) T 12/45 (pierwsza liczba oznacza ilość łopatek, druga – kąt przebiegu krawędzi gięcia, trzecia – kąt zagięcia łopatki)



Rys. 2. Histogram mocy modelu siłowni wiatrowej pracującej przy prędkości wiatru 10 ms^{-1} .

Z analizy uzyskanych rezultatów wynika, że największą moc siłownia uzyska wtedy, gdy była ona wyposażona w wirnik typu *e* i umieszczona została w konfuzorze (rys. 2). Korzystne efekty zarejestrowano także po zastosowaniu wirników *c* i *e* oraz umieszczeniu tak zestawionej siłowni w obudowie rurowej.

Kazimierz Rutkowski

ANALIZA ENERGETYCZNO-TECHNOLOGICZNA SZKLARNI
TECHNOLOGICAL AND ENERGETICAL ANALYSIS
OF GREENHOUSE

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki
University of Agricultural in Krakow

Słowa kluczowe: szklarnie, zużycie ciepła, technologia uprawy, ocena

Key words: greenhouse, power consumption, technology of cultivation, assessment

Analizując strukturę nakładów przy uprawie roślin pod osłonami zauważa się, że największy udział stanowi ciepło. Cena nośników energetycznych stale rośnie. Stąd też, aby zapewnić opłacalność produkcji, należy dążyć do zmniejszenia zużycia ciepła, zwiększenia plonu i podniesienia jakości produktu, co pozwoli na uzyskanie wyższych dochodów za dostarczany na rynek towar. Spełnienie powyższych warunków wymaga dokładnej znajomości wielu zagadnień występujących w procesie produkcji. Nowoczesne obiekty zapewniające dobry dostęp światła dla roślin są ponad dwukrotnie wyższe od tych pochodzących z lat 80., stanowiących gros na terenie naszego kraju. Wzrost wysokości oraz powierzchni osłony w stosunku do powierzchni uprawy w szklarni przy niewłaściwej eksploatacji często jest przyczyną zwiększonych strat ciepła. Szczegółowe badania obiektów szklarniowych pozwalają na wskazanie przyczyn umożliwiających obniżenie kosztów produkcji. Prowadzone badania obejmują dwa typy szklarni, w których przeprowadzono analizę zużycia ciepła oraz mikroklimatu występującego wewnątrz obiektu a mającego znaczący wpływ na wielkość i jakość uzyskiwanego plonu. Niezależne sterowanie systemami grzewczymi o różnej bezwładności cieplnej pozwala na dostosowanie ich pracy do zmiennych warunków klimatu zewnętrznego. Dla opracowania programu sterowania systemami grzewczymi niezbędna jest znajomość zachowania się obiektu i mikroklimatu wewnętrznego na zmieniające się warunki zewnętrzne. Optymalny rozkład temperatury i wilgotności w strefie wegetacji roślin jest celem, do którego należy dążyć przy ocenie obiektu szklarniowego zarówno pod względem uprawy, jak też energetycznym. Założony cel realizowany jest w trakcie prowadzonych badań empirycznych.

Marek Rynkiewicz

**ANALIZA JAKOŚCI GRANULATU DRZEWNEGO
NA PODSTAWIE NORM
ANALYSIS OF THE QUALITY OF WOOD PELLETS
ON THE BASIS OF STANDARDS**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy
i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University of Technology of Szczecin, Department of Construction
and Use of Technical Device*

Słowa kluczowe: granulaty drzewne, jakość granulatu

Keywords: woods pellets, quality pellets

Zakłady produkujące granulaty drzewne w Polsce starają się sprostać wymaganiom jakości stawianym przez odbiorców. Wśród parametrów określających fizyczną jakość granulatu drzewnego możemy wyróżnić: wytrzymałość kinetyczną, twardość, gęstość, gęstość usypną, ilość pęknięć, wilgotność oraz długość i średnicę granul. Ze względu na brak polskiej normy dotyczącej jakości granulatu drzewnego firmy krajowe korzystają z norm europejskich w zależności od kraju pochodzenia odbiorcy. W Europie funkcjonują następujące normy dotyczące jakości granulatu: austriacka – ONORM M 7135, szwedzka – SS 18 71 20, niemiecka DIN 51731, włoska – CTI – R 04/5 oraz angielska. Normy: austriacka, niemiecka i angielska wyróżniają po jednej kategorii granulatu, norma szwedzka – 3 kategorie granulatu w zależności od długości, natomiast norma włoska wyróżnia 4 kategorie granulatu ze względu na źródło pochodzenia surowca. Wartości graniczne parametrów jakości fizycznej granulatu są zróżnicowane. Maksymalna długość granulatu wg europejskich norm powinna wynosić od czterokrotności aż do sześciokrotności średnicy. Natomiast wymagania w przypadku gęstości w stanie usypanym granulatu wskazują na wartość większą od 500 kg m^{-3} lub 600 kg m^{-3} . Wymagania wilgotności maksymalnej określone są na poziomie poniżej 15, 12 lub 10%. Dla wytrzymałości kinetycznej, podawany jest zakres wartości powyżej 90 lub nawet 95%. Ze względu na duże różnice występujące w normach europejskich granulaty drzewne spełniający wymagania jednej normy może nie spełnić wymagań norm pozostałych. Z tego względu produkcja granulatu powinna być monitorowana przez laboratoria na bieżąco, które jednocześnie będą podawać normy, spełniane przez wyprodukowany produkt.

Jan Sadło, Antoni Szewczyk

**PROJEKT UKŁADU STEROWANIA USTAWIENIEM
BELKI POŁOWEJ OPRYSKIWACZA
PROJECT OF STEERING SYSTEM OF SPRAYER BOOM**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: ochrona roślin, układ sterowania, belka polowa, rozpylacz, pokrycie
Key words: plant protection, steering system, sprayer boom, nozzle, spray coverage

Zabieg opryskiwania upraw polowych zawsze połączony jest z przemieszczaniem opryskiwacza po polu. W wyniku tego praktycznie zawsze powstaje ruch powietrza względem rozpylaczy i rozpylonej cieczy roboczej. Nawet przy bezwietrznej pogodzie istnieje tzw. wiatr pozorny wynikający z ruchu samego agregatu. Jego prędkość jest równa prędkości roboczej agregatu. Występujący zazwyczaj podczas zabiegów rzeczywisty wiatr dodatkowo sumuje się z wiatrem pozornym, co w efekcie może powodować duże wartości ruchu powietrza względem rozpylonej strugi – tzw. wiatr względny. Przy zachowaniu zalecanych parametrów eksploatacyjnych prędkość wiatru względnego może dochodzić do 5 m/sek. Oznacza to, że na ciecz roboczą tuż po opuszczeniu rozpylacza działa silny strumień powietrza, powodując zakłócenie samego procesu rozpylenia, jak i zakłócenie przemieszczania się kropel na rośliny. Zakłócenia te negatywnie wpływają na jakość pracy opryskiwacza. Zakres tego wpływu zależy zarówno od wielkości wiatru względnego, jak i od innych czynników związanych z parametrami pracy rozpylaczy

Analiza wyników wieloletnich badań prowadzonych w Instytucie Inżynierii Rolniczej UP we Wrocławiu wykazała, że odpowiednie ustawienie rozpylaczy w stosunku do ruchu strumienia powietrza powoduje zwiększenie stopnia pokrycia opryskiwanych roślin. W związku z tym podjęto prace, których celem było opracowanie takiego systemu regulacji belki polowej, który zapewni uzyskanie poprawy wskaźników pracy opryskiwacza w zmiennych warunkach eksploatacyjnych opryskiwacza.

Podstawą opracowanego systemu sterowania jest układ hydrauliczny zasilany z hydrauliki zewnętrznej ciągnika, obsługiwany przez system logiczny sterownika SR 12 z czterema wejściami i ośmioma wyjściami. System ten samoczynnie ustawia kąt odchylenia umieszczonych na belce polowej rozpylaczy od pionu w zależności od wartości równoległej do kierunku jazdy opryskiwacza składowej wektora wiatru względnego.

Anna Salejda, Grażyna Krasnowska, Małgorzata Korzeniowska

**TOOLS FOR PORK CARCASS CLASSIFICATION
NARZĘDZIA KLASYFIKACJI TUSZ WIEPRZOWYCH**

*Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Department of Animal Products
Technology and Quality Management
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Technologii Surowców Zwierzęcych i
Zarządzania Jakością*

Key words: pork carcass classification, CGM, PQM

Słowa kluczowe: tusze wieprzowe, klasyfikacja, CGM, PQM

The aim of the study was to compare the results of swine carcass grading. The classification was analyzed by using two different measuring tools based on CGM optical needle probe and the ultimate electrical conductivity – PQM. The study was conducted on 500 commercially slaughtered swine. Each carcass was divided into two side carcass and further analysed by both experimental tools. 500 measurements were taken from each half carcasses by CGM, other 500 by PQM device. Pork carcasses were then divided into separate quality class on the basis of collected results. The percentage of classified carcasses in every group was calculated. All data were statistically analyzed by Statistic ver. 7.0.

The results obtained in the experiment showed that the average meatiness of pork carcasses classified for particular quality grades was similar despite the measuring tools (CGM and PQM). The statistical analysis revealed the positive correlation between both measuring equipments used in the experiment. Less amount of pork carcasses was classified to quality grade E when measured by PQM equipment in comparison to CGM device (23.0 and 35.2%, respectively). Data collected by CGM equipment were characterized by lower statistical variability. It was also confirmed by the calculation of variability coefficient and statistical range (6.69 and 21.40%, respectively).

Petr Šařec¹, Ondřej Šařec¹, Michal Málek¹, Tomasz K. Dobek²

**DOBÓR NARZĘDZI I TECHNOLOGII DO CIĄGNIKÓW
O MOCY POWYŻEJ 250 KW**

**PROJECT OF SUITABLE IMPLEMENTS AND TECHNOLOGIES
FOR TRACTORS OF OVER 250 KW OF ENGINE POWER**

¹*Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Katedra Użytkowania*

²*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych*

¹*Czech University of Life Sciences, Prague, Department of Machinery Utilization*

²*Westpomeranian University of Technology Szczecin, Department of Construction and Use of Technical Device*

Słowa kluczowe: traktor, narzędzie, uprawa roli, zużycie paliwa

Key words: tractor, implement, fuel consumption, soil cultivation

We współczesnym rolnictwie uprawa roli należy do jednych z najbardziej energochłonnych zabiegów w produkcji roślinnej. Z tego powodu wykorzystywany asortyment maszyn i narzędzi powinien umożliwiać prawidłowe przygotowanie roli do siewu, przy optymalnych nakładach energii oraz ponoszonych kosztach. W artykule tym przedstawiono wykorzystanie ciągników o mocy powyżej 250 kW używanych w zakładach rolnych o dużych powierzchniach. W badaniach zastosowano technologie orkowe oraz bezorkowe przygotowania roli do siewu. W technologiach bezorkowych wykorzystano system płytkiego spulchniania gleby. Spulchnianie gleby w technologii bezorkowej umożliwia szybkie wykonanie siewu, co odgrywa bardzo istotną rolę w przypadku krótkiego okresu między zejściem przedplonu a siewem. Dodatkowo system ten w złych warunkach pogodowych (opady) dobrze przygotowuje glebę do siewu oraz zapewnia zmniejszenie nakładów energii w stosunku do technologii tradycyjnej. System ten odgrywa istotną rolę na glebach ciężkich. Jest też on zalecany przy wczesnych zasiewach w odleżaną glebę. Natomiast w suchych regionach technologia bezorkowa umożliwia lepszą gospodarkę wodą. Badania przeprowadzono w zakładzie rolnym, w którym testowano system przesyłu danych JDLINK Machine Monitoring System. W badaniach wykorzystano ciągnik John Deere 8530 o mocy 243 kW. Badany traktor współpracował z kultywatorem podorywkowym Kverneland CLC o szerokości roboczej 5,3 m i możliwej głębokości spulchniania głębokości od 5 do 40 cm oraz siedmioskibowym plugiem z ażurowymi odkładnicami firmy Rabe Agri GmbH.

Z uzyskanych wskaźników: technicznych, technologicznych i ekonomicznych wynika, że średnia głębokość spulchnianej roli, prędkości robocza i obroty silnika były w obu technologiach porównywalne. Natomiast wydajność powierzchniowa w czasie operacyjnym i czasie eksploatacyjnym była jednak w przypadku kultywatora podorywkowego dwukrotnie wyższa niż w przypadku przygotowania roli za pomocą pługa. Jednak zużycie paliwa i koszty bezpośrednie w technologii bezorkowej były dwukrotnie niższe niż w technologii orkowej. Testowany system JDLink okazał się systemem przydatnym do monitoringu realizowanych technologii, a uzyskane wyniki potwierdziły, że głębsze spulchnianie jest bardziej ekonomiczne, a wydajność wyższa w stosunku do technologii orkowej.

Petr Šařec¹, Ondřej Šařec¹, Martin Klain¹, Tomasz K. Dobek²

**METODY UPRAWY ROLI W UPRAWIE KUKURYDZY
NA ZIARNO**

**SOIL TILLAGE METHODS WITHIN GRAIN MAIZE
CULTIVATION**

¹ *Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Katedra Użytkowania
Czech University of Life Sciences, Prague, Department of Machinery Utilization*

² *Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy
i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University Technology Szczecin, Department of Construction and Use
of Technical Device*

Słowa kluczowe: kukurydza na ziarno, technologia uproszczona, orka, koszty

Key words: grain maize, reduced-tillage, ploughing, costs

We współczesnym rolnictwie stosuje się różne systemy uprawy roli. Należą do nich: system orkowy, bezorkowy oraz siew bezpośredni. Możemy stosować technologię tradycyjną, tzn. wykonać orkę oraz uprawki późniwne, technologie bezorkowe, a także możemy zrezygnować z przygotowania gleby do siewu. Wzrastające koszty utrzymania ludzi, sprzętu technicznego i całej infrastruktury gospodarstwa oraz pogarszające się relacje cen pomiędzy środkami produkcji rolniczej a produktami rolnymi wymuszają zmiany w organizacji pracy i stosowanych technologiach. Dążenie do zwiększania uzyskiwanych plonów bez podnoszenia kosztów produkcji lub utrzymanie plonowania na tym samym poziomie przy obniżonych kosztach wymuszają wprowadzanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych maszyn i narzędzi oraz stosowania nowych technologii. W artykule przedstawiono wyniki badań polowych dotyczących wpływu różnych technologii zakładania plantacji kukurydzy na ziarno nie tylko na uzyskiwane plony, ale także na zużycie paliwa oraz na koszty poszczególnych zabiegów. Celem badań było porównanie różnych technologii przygotowania roli do siewu oraz całych technologii produkcji kukurydzy na ziarno w aspekcie zużycia paliwa, uzyskiwanych plonów i wydajności, nakładów pracy i energii oraz ponoszonych kosztów produkcji. Badania prowadzone są od roku 2004. Porównanie technologii tradycyjnych i uproszczonych przeprowadzono w 12 zakładach rolnych w Czechach na Morawie. W ocenianych technologiach określano uzyskiwane plony, zużycie paliwa, nakłady pracy w poszczególnych zabiegach, zużycie nawozów i środków ochrony roślin. Dla określenia wydajności eksploatacyjnej stosowanych agregatów przeprowadzono chronometrażę. W celu lepszej oceny badanych technologii dodatkowo określono: wilgotność gleby, liczbę

roślin na hektar oraz opory gleby po wschodach kukurydzy. Dawka wysiewu nasion, głębokość siewu, stosowane środki chemiczne i nawozy w badanych technologiach były takie same. Na podstawie zebranych danych i uzyskanych wyników obliczono efektywność ekonomiczną produkcji kukurydzy na ziarno.

Petr Šařec¹, Ondřej Šařec¹, Miloš Malý¹, Tomasz K. Dobek²

**PORÓWNANIE TRADYCYJNEJ I UPROSZCZONEJ
TECHNOLOGII UPRAWY PSZENICY OZIMEJ
W WYBRANYCH ZAKŁADACH ROLNYCH
COMPARING THE TRADITIONAL
AND SIMPLIFIED TECHNOLOGY OF THE CULTIVATION
OF THE WINTER WHEAT AT CHOSEN AGRICULTURAL UNITS**

¹ *Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze, Katedra Użytkowania
Czech University of Life Sciences, Prague, Department of Machinery Utilization*

² *Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Zakład Budowy
i Użytkowania Urządzeń Technicznych
Westpomeranian University Technology Szczecin, Department of Construction and Use
of Technical Device*

Słowa kluczowe: koszty stałe, koszty zmienne, koszty całkowite, orka, uprawa roli
Key words: ploughing, soil cultivation, fixed costs, variable costs, total costs

We współczesnym rolnictwie uprawa roli należy do jednych z najbardziej istotnych zabiegów w produkcji roślinnej. Z tego powodu wykorzystywany asortyment maszyn i narzędzi rolniczych charakteryzuje się dużą różnorodnością, a ich wybór zależy od systemu stosowanego w danym zakładzie rolnym. W warunkach Czeskiej Republiki występują gleby o różnej strukturze, co ma bardzo istotny wpływ na wybór sposobu przygotowania roli do siewu. Na wybór technologii i narzędzi stosowanych w uprawie roli ma bardzo istotny wpływ gruźelkowatość gleby. Wielkim problemem jest uprawa ciężkich gleb, w uprawie których występuje wąski zakres wilgotności umożliwiający prawidłowe przygotowanie roli do siewu. Natomiast w przypadku lekkich gleb istnieje dużo większy zakres wilgotności, przy którym nie występuje uszkodzenie struktury gleby. Celem badań było porównanie uproszczonej i tradycyjnej technologii produkcji pszenicy ozimej w wybranych zakładach rolnych. Porównanie to przeprowadzono w zakresie ponoszonych kosztów produkcji, zużycia paliwa, nakładów pracy oraz uzyskiwanych plonów. Z badań wynika, że w analizowanym okresie całkowite koszty produkcji, uzyskane plony oraz nakłady pracy były niższe w uproszczonej technologii uprawy roli. Porównanie zużycia paliwa też wypadło na korzyść technologii uproszczonej. Średnie zużycie paliwa w technologii tradycyjnej było wyższe o 20% w stosunku do technologii uproszczonej.

W podsumowaniu można stwierdzić, że w badanym okresie rentowność produkcji pszenicy ozimej przy zastosowaniu uproszczonej technologii przygotowania roli do siewu była wyższa średnio o 14% w stosunku do technologii tradycyjnej przygotowania roli do

siewu. Tradycyjny sposób przygotowania roli do siewu będzie wykorzystywany tam gdzie, nie ma sprzyjających warunków dla przejścia do technologii uproszczonych, czyli na stanowiskach, na których musi być wykonywana orka, a innych operacji nie można zastąpić prostszymi narzędziami czy agregatami złożonymi.

Paweł Sędlak

**BADANIE ZASTOSOWANIA ELEKTROD 6710 XHD DO
WZMACNIANIA ELEMENTÓW PRACUJĄCYCH W GLEBIE**

**THE TEST USES ELECTRODES 6710 XHD WORKING
TO STRENGTHEN THE ELEMENTS IN THE SOIL**

*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Instytut Inżynierii Rolniczej
Westpomerianian University of Technologie of Szczecin, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: lemiesz płużny, trwałość, zużycie

Key words: plough shares, durability, wear

Wśród procesów produkcji rolnej uprawa gleby pochłania największą ilość wysokogatunkowej stali w wyniku awaryjnego i naturalnego zużycia elementów roboczych. Trwałość lemiesz jest najistotniejszym czynnikiem determinującym w znacznej mierze koszt i jakość wykonywanych orek. Najczęstszym powodem konieczności wymiany lemiesz płużnych jest zmiana ich kształtu (graniczna zmiana geometrii ostrza) oraz graniczny ubytek masy, które są w głównej mierze spowodowane zużyciem ściernym. Jednym ze sposobów na przedłużanie trwałości elementów skrawających glebę są metody spawalnicze (napawanie oraz natryskiwanie cieplne). Metody te znajdują zastosowanie już na etapie konstrukcji lemiesz płużnych oraz w regeneracji. Polegają zasadniczo na naniesieniu na powierzchnię roboczą lemiesz twardych stopów i napoin w miejsca, które charakteryzują się największym zużyciem ściernym.

Celem badań było przranalizowanie odporności na zużycie lemiesz płużnych napawanych elektrodami XHD6710. Elektrodami wykorzystanymi w procesie napawania były produkty firmy Castolin Eutectic Polska. Twardość uzyskanych napoin mieściła się w granicach 60–68 HRC.

Badania eksploatacyjne napawanych i nienapawanych lemiesz przeprowadzono na terenie „Gospodarstwa Rolnego Rekowo”. Lemiesz płużne pracowały w glebie gliniasto-piaszczystej, która charakteryzowała się odczynem słabo kwaśnym (6,0 pH) oraz o wilgotności 8–12%.

Uzyskano zwiększenie trwałości napawanych lemiesz elektrodami XHD6710 od 1,96 do 2,92 razy w porównaniu z lemieszami nienapawanymi.

Danuta Skalska, Adam Luberański

**ANALIZA WPŁYWU WAHAŃ NIEREGULARNYCH NA
PARAMETRY DOJU W DOJARCE RUROCIĄGOWEJ**

**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF IRREGULAR
FLUCTUATIONS ON MILKING PARAMETERS
FOR MILKING MACHINE**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: zakłócenie, wahania nieregularne, pulsacja

Key words: disturbance, irregular fluctuations and the pulsation

Analizowano zmiany wahań: podciśnienia w rurociągu mlecznym, podciśnienia w cyklu, w aparacie udojowym po wpuszczeniu zakłócenia do rurociągu mlecznego (10 l normalnego powietrza, 10 l normalnego powietrza sprężonego do 2 at, 20 l normalnego powietrza sprężonego do 3,5 at). Wykazano, że można oddzielić wahania regularne od wahań nieregularnych (w rurociągu mlecznym), odejmując wartości wahań podciśnienia – cykliczne od wartości wahań zmierzonych po wprowadzeniu zakłócenia. Zmiany wahań podciśnienia (całkowitych i pochodzących od zakłócenia) w rurociągu mlecznym są największe w pierwszym cyklu pulsacji (dla fazy 1 po) i wynoszą ok.: 26 kPa (całkowite) i 22 kPa (pochodzące od zakłócenia) dla zakłócenia pochodzącego od 20 l (3,5 at.). Natomiast dla zakłócenia pochodzącego od 10 l (2 at) są równe ok. 18 kPa (całkowite) i 15 kPa (pochodzące od zakłócenia) oraz odpowiednio dla zakłócenia pochodzącego od 10 l (1 at) ok. 15 kPa (całkowite) i 12 kPa (pochodzące od zakłócenia). Wahania te maleją w następnych trzech cyklach i wynoszą odpowiednio około: 20 kPa (całkowite) i 17 kPa (pochodzące od zakłócenia) dla 20 l (3,5 at). Dla 10 l (2 at) ok. 14 kPa (całkowite) i około 10 kPa (pochodzące od zakłócenia). Dla zakłócenia 10 l (1 at) wahania podciśnienia wynoszą odpowiednio 12 kPa (całkowite) i 8 kPa (pochodzące od zakłócenia). W fazie 5÷10 po wahania zmieniają się około 1,5 kPa dla Q_{mr} zmieniającego się od 0 ÷ 12 l·min⁻¹ (całkowite i pochodzące od zakłócenia), a powyżej wahania te rosną jednocześnie ze wzrostem Q_{mr} i osiągają w fazie 5÷10 po: 3 kPa dla 10 l powietrza, 5 kPa dla 10 l (2at) i ok. 6 kPa dla 20 l (3,5 at). Wahania podciśnienia w cyklu (w aparacie udojowym) osiągnęły największe wartości dla faz: 1 po i 2–4 po, dla zakłócenia wprowadzanego do rurociągu mlecznego (20 l normalnego powietrza sprężonego do 3,5 at) ok. 13 ÷ 14 kPa (regularne i od zakłócenia).

Natomiast dla zakłócenia 10 l (2 at) i dla tych samych faz: 1 po i 2–4 po wahania podciśnienia w cyklu osiągają około 11÷12 kPa, odpowiednio dla zakłócenia (10 l – 1 at.) ok. 6 kPa. Dla fazy 5–10 po i ustalonej: wahania podciśnienia w aparacie kształtują się w granicach 4–6 kPa. Są to już wahania w cyklu regularne pochodzące od Q_m i pracy całej instalacji dojarki.

Danuta Skalska, Mariusz Nejman

**ANALIZA CZASÓW TRWANIA I WIELKOŚCI ZAKŁÓCENIA
NA JAKOŚĆ DOJU W DOJARCE RUROCIĄGOWEJ**

**ANALYSIS OF TIME AND INTENSITY OF DISTURBANCE
ON MILKING QUALITY FOR MILKING MACHINE**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: czas zakłócenia, zakłócenie, pulsacja, dojarka rurociągową
Key words: time of the disturbance, disturbance, pulsation and milking machine

Zakłócenia i jego wielkość (kształt) po wprowadzeniu do instalacji dojarki rurociągowej (10 l normalnego powietrza, 10 l normalnego powietrza sprężonego do 2 at, 20 l normalnego powietrza sprężonego do 3,5 at.) ma istotny wpływ na czas stabilizacji parametrów ciśnieniowych w dojarcie rurociągowej. Określono zakłócenia w rurociągu mlecznym przez pomiar podciśnienia, w kolektorze, w komorze podstrzykowej oraz różnicę ciśnień między rurociągiem podciśnienia i mlecznym. Następnie dla wyżej wymienionych punktów pomiarowych określono maksymalny spadek podciśnienia, powierzchnię pod zarejestrowanym spadkiem podciśnienia i całkowitą powierzchnię w przypadku wystąpienia drugiego spadku podciśnienia (w wyniku przeregulowania przez regulator). Zmiany wyżej wymienione (powierzchnię z uwzględnieniem maksimów, czasu trwania spadków podciśnienia) powiązano ze zmianami parametrów doju w aparacie udojowym, np. szybkość narastania podciśnienia w komorze podstrzykowej. W literaturze szybkość narastania podciśnienia w komorze podstrzykowej uważana jest za jeden z ważniejszych parametrów doju w aparacie, której wartość jest silnie związana z przepływem powrotnym. Parametr ten jest związany z dynamiką otwierania się gum strzykowych, a fizyczną przyczynę stanowi różnica ciśnień po obu stronach jej ścianek, która ma zasadnicze znaczenie dla tych samych pulsatorów i gum strzykowych. Wpływ na dynamikę narastania podciśnienia mają pulsatory (szybkość narastania podciśnienia sterującego), właściwości gum oraz zadany strumień wypływu cieczy z aparatu. Największą szybkość wzrostu podciśnienia zarejestrowano dla zakłócenia (20 l normalnego powietrza sprężonego do 3,5 at) wprowadzanego do rurociągu mlecznego i fazy 2–4 po, która wynosiła ok. $45 \text{ kPa}\cdot\text{s}^{-1}$. Natomiast dla zakłóceń: 10 l normalnego powietrza sprężonego do 2 at, 10 l normalnego powietrza – 1 at wpuszczanych do rurociągu mlecznego i fazy 2–4 po szybkość narastania podciśnienia w komorze podstrzykowej

wynosiła ok. $35 \text{ kPa}\cdot\text{s}^{-1}$. Na dynamikę narastania podciśnienia wpływa również stała czasowa całego obiektu badanego – instalacja dojarki przewodowej, dlatego zmiany tego dynamicznego parametru są znaczne dopiero w fazie 2 – 4 po, po wprowadzeniu zakłócenia do rurociągu mlecznego.

Roman Stopa¹, Ludomir J. Jankowski²

ZASTOSOWANIE WIDEOEKSTENSOMETRU DO POMIARÓW
PRZEMIESZCZEŃ PRZEKROJU POPRZECZNEGO
KORZENIA MARCHWI

APPLICATION OF THE VIDEOEXTENSOMETER
IN CARROT'S ROOT CROSS SECTION DEFORMABILITY
ETERMINATION

¹*Politechnika Wroclawska, Instytut Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn
Wrocław University of Technology*

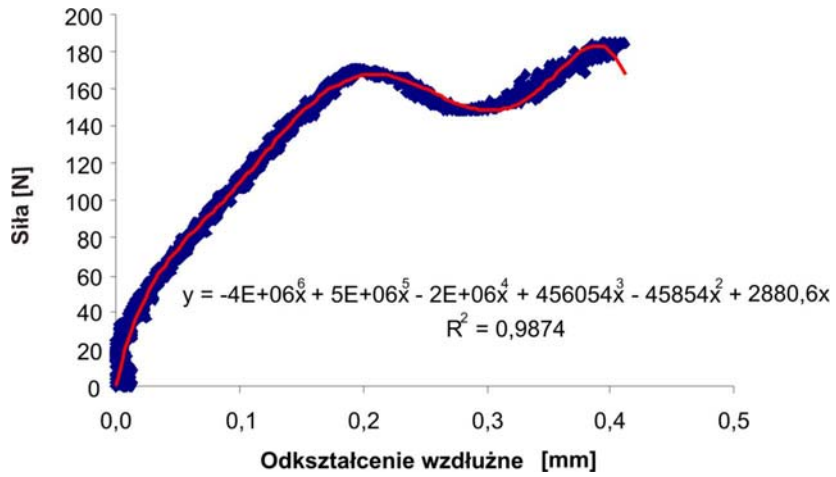
²*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: marchew, badanie odkształcalności, wideoekstensometr

Key words: carrot, deformability determination, videoextensometer

Jednym z najważniejszych parametrów wytrzymałościowych materiałów roślinnych oprócz modułu sprężystości jest stała Poisson'a. Najbardziej rozpowszechnionym sposobem pomiaru stałej Poisson'a dla materiałów biologicznych jest metoda opracowana przez Hugesa i Segerlinda w 1972 roku. Polega ona na pomiarach modułów sprężystości próbek ściskanych swobodnie i nieswobodnie, a następnie obliczeniu stałej Poisson'a w oparciu o wzory wyprowadzone z równań różniczkowych równowagi. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie sposobu pomiaru przemieszczeń przekroju poprzecznego za pomocą bezdotykowej metody opartej o wykorzystanie wideoekstensometru mogącego być podstawą do wyznaczania stałej Poisson'a.

Na rys. 1 przedstawiono zależność odkształceń punktu położonego w okolicach środka rdzenia przekroju poprzecznego korzenia marchwi wyznaczonych na podstawie pomiarów przemieszczeń u_y w kierunku działania obciążenia w funkcji siły obciążającej. Wyznaczenie odkształceń w kierunku prostopadłym do kierunku obciążenia pozwoli na obliczenie stałej Poisson'a w pełnym zakresie obciążenia dla dowolnego punktu przekroju poprzecznego.



Rys. 1 . Przebieg odkształceń w funkcji siły obciążającej

Mariusz Surma , Stanisław Peroń, Klaudiusz Jąłoszyński

**WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA PROCES SUSZENIA
EKSTRAKTU Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH
W LABORATORYJNEJ SUSZARCE ROZPYŁOWEJ
INFLUENCE OF CHOSEN PARAMETERS ON PROCESS
OF DESICCATION OF EXTRACT FROM BEETROOTS
IN LABORATORY SPRAY DRYER**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: sok buraczany, ekstrakt, suszenie rozpyłowe
Key words: red beet juice, extract, spouted dryer

Barwienie produktów spożywczych jest nadal aktualnym problemem w technologii żywności. Wzrastają tendencje do zastępowania syntetycznych barwników spożywczych barwnikami pochodzenia naturalnego. Źródłem barwników czerwonych może być burak ćwikłowy. Jest on bogatym i łatwo dostępnym źródłem barwników betalainowych.

Z dostępnej literatury i praktyki wynika, że istnieje duża luka informacyjna w zakresie kinetyki oraz parametrów suszenia ekstraktu buraczanego.

Celem pracy było zbadanie wpływu wybranych parametrów na proces suszenia ekstraktu soku buraczanego odmiany „Chrobry” w suszarce rozpyłowej. Określono wpływ temperatury czynnika suszącego na wlocie i wylocie z komory suszarki i początkowej zawartości wody na wartość objętościowego strumienia wilgoci.

Wzrost temperatury czynnika suszącego na wlocie do komory suszenia w zakresie 140–220°C spowodował wzrost objętościowego strumienia wilgoci o ok. 35%. Zwiększenie zawartości wody od 2,33 do 9 kgH₂O/kg s.m. przy temp. 220°C wpłynęło na wzrost objętościowego strumienia wilgoci o ok. 15%. Zastosowanie jako dodatku polepszającego proces suszenia „maltodekstryny średniej” (ok. 20% suchej masy ekstraktu buraczanego) pozwoliło polepszyć proces suszenia (nie występowało przyklejanie się surowca do powierzchni komory suszenia).

**Mariusz Surma, Stanisław Peroń, Klaudiusz Jałoszyński,
Bogdan Stępień**

**BADANIE KINETYKI SUSZENIA OWOCÓW DZIKIEJ
RÓŻY *ROSA CANINA* L. W SUSZARCE FONTANNOWEJ
THE STUDIES OF DRYING KINETICS OF *ROSA*
ROSA CANINA L. IN SPOUTED DRYER**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: owoc róży, suszarka fontannaowa, kinetyka

Key words: rose's fruit , spouted dryer, kinetics

Proces suszenia owoców dzikiej róży przeprowadza się zaraz po zbiorze, ponieważ wysoka zawartość wody (średnio 50%) powoduje szybkie gnicie i utratę witaminy C oraz innych cennych związków czynnych. Powszechnie stosowaną metodą suszenia surowców zielarskich jest suszenie konwekcyjne. Jednym ze sposobów suszenia dzikiej róży może być suszenie w nieruchomym złożu z okresowym mieszaniem, które można przeprowadzić w suszarce fontannowej przy niewielkich prędkościach powietrza suszącego. Suszenie w złożu z cyklicznym przemieszaniem surowca powoduje równomiernie jego suszenie.

Celem pracy było zbadanie dynamiki wysychania owoców dzikiej róży *Rosa canina* L. w laboratoryjnej suszarce fontannowej (w warunkach stałego złoża z cyklicznym jego mieszaniem) w zależności od temperatury suszenia.

Zastosowanie temperatury od 60 do 90°C i prędkości czynnika suszącego $v=1\text{m/s}$ (z okresowym przemieszaniem złoża co 5 min) pozwoliło na uzyskanie materiału o jednolitej barwie (bez śladów przebarwień), wilgotności oraz materiału w luźnej formie (nie sklejonny). Podwyższenie temperatury w podanych granicach skróciło okres suszenia o ok. 50% oraz spowodowało zwiększenie szybkość suszenia prawie 2-krotnie. Wzrost temperatury wpłynął na zwiększenie strumienia wilgoci z ok. 28 do 53 $\text{kgH}_2\text{O/m}^3\text{h}$.

Za zastosowaniem suszarki fontannowej do suszenia owoców róży przemawia fakt uzyskania większego objętościowego strumienia wilgoci uzyskanego z jednostki objętości komory w porówniu np. z suszarkami tunelowymi do owoców i warzyw.

**Alicja Szatanik-Kloc, Zofia Sokółowska, Mieczysław Hajnos,
Grzegorz Józefaciuk**

**ZMIANY MIKROPOROWATOŚCI KORZENI
POD WPLYWEM JONÓW Al^{+3} I Cu^{+2} BADANE
METODĄ ADSORPCJI-DESORPCJI PARY WODNEJ
CHANGES IN MICROPORE SYSTEM OF ROOTS UNDER
INFLUENCE OF Al^{+3} AND Cu^{+2} IONS AS DETERMINED
USING WATER VAPOUR ADSORPTION-DESORPTION**

Institut Agrofizyki PAN im. B. Dobrzańskiego

Słowa kluczowe: objętość mikroporów, promień mikroporów, toksyczność glinu i miedzi, korzenie
Key words: Aluminium and copper toxicity, micropore radius, micropore volume, roots

W przypadku fitotoksycznych stężeń metali ciężkich i glinu na ich bezpośrednie oddziaływanie narażone są przede wszystkim korzenie roślin. Reakcja roślin na stres przejawia się zmianami anatomicznymi, morfologicznymi i fizjologicznymi korzeni. Zmiany te z kolei prowadzą do zmian powierzchniowych właściwości fizykochemicznych, takich jak CEC, powierzchnia właściwa, mikroporowatość. Celem przeprowadzonych badań było wykorzystanie metody adsorpcji-desorpcji pary wodnej (metoda pośrednia) do określenia wpływu glinu i miedzi na zmianę mikroporowatości korzeni łubinu i żyta, pochodzących z uprawy hydroponicznej. Glin dodawano do pożywki jako $AlCl_3$ w stężeniach 5, 10, 20, 40, 100 $mg \cdot dm^{-3}$. Dodatkowa aplikacja jonów miedzi wynosiła 20, 50, 100 $mg \cdot dm^{-3}$ pożywki. Czas inkubowania korzeni w warunkach stresu wynosił 10 dni. W oparciu o równanie Kelvina, charakteryzujące zależność ciśnienia adsorbentu (pary wodnej) od promienia porów cylindrycznych, wyznaczano z izoterm desorpcji: funkcję rozkładu mikroporów, całkowitą ich objętość, a także średni promień mikroporów w badanych korzeniach. Badano mikropory o promieniach z zakresu 1–50 nm. Obecność jonów Al^{+3} wpłynęła na zwiększenie się frakcji mikroporów o promieniu 22–50 nm. Dodatkowa aplikacja jonów Cu^{+2} w pożywce wpłynęła na zwiększenie się frakcji mikroporów o promieniu 10–22 nm i 22–50 nm. Jednocześnie, pod wpływem obecności obu metali, frakcje porów o mniejszych promieniach istotnie zmniejszyły się. Całkowita objętość mikroporów w korzeniach obu roślin inkubowanych w jonach Cu^{+2} zmniejszyła się, podobnie jak przy niższych stężeniach (5, 10, 20 $mg \cdot dm^{-3}$)

w pożywce jonów Al^{+3} . Natomiast, dla korzeni roślin inkubowanych w stężeniu glinu 40 i 100 $mg \cdot dm^{-3}$ pożywki, całkowita objętość mikroporów wzrastała. Przyczyną tych zmian mogą być reakcje fizjologiczne zachodzące w korzeniu pod wpływem stresu, a także maceracja tkanki korzeniowej.

Badania częściowo wykonano w ramach Projektu Badawczego Nr N310017 32/1297 finansowanego przez Ministerstwo Szkolnictwa wyższego i Edukacji ze środków na naukę w latach 2007-2010.

Anna Szelaǵ-Sikora, Michał Cupiał

**POZYSKIWANIE INFORMACJI ROLNICZEJ A POZIOM
WYKORZYSTANIA FUNDUSZY UNIJNYCH
W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH
AGRICULTURAL INFORMATION ACQUISITION
VERSUS USE OF EU FUNDS IN THE AGRICULTURAL
HOLDINGS**

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

University of Agriculture in Krakow, Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki

Słowa kluczowe: informacja rolnicza, fundusze unijne, gospodarstwo rolnicze
Key words: agricultural information, EU funds, farm

We współczesnej gospodarce rolnej informacje są jednym z najważniejszych zasobów każdego podmiotu gospodarczego. Wiedza o rynku pozwala na podejmowanie decyzji obciążonych mniejszym ryzykiem bez względu na to, na jakim rynku się działa. Biorąc pod uwagę produkcję rolniczą zakres informacji, po którą sięga rolnik, jest bardzo szeroki. Obecnie producenci rolni, którzy decydują się pozyskiwać wsparcie w ramach funduszy unijnych, są otwarci na informację odnośnie możliwości, jakie daje im unijna wspólna polityka rolna. Przeprowadzone przez autorów dotychczasowe badania wskazują, iż w gospodarstwach, w których wykorzystanie dofinansowania nie ogranicza się wyłącznie do dopłat bezpośrednich, w widocznym stopniu zmodernizowano park maszynowy czy też zwiększono pogłowie stada, lub poprawiono standard jego utrzymania. Ze wstępnych badań przeprowadzonych w formie wywiadu kierowanego wynika, iż rolnicy niejednokrotnie skarżą się na napotkany stopień trudności związany z formalnościami przy ubieganiu się o dotację unijną. Dlatego za cel pracy przyjęto przeprowadzenie analizy, która da odpowiedź na pytanie: czy aktywność rolników w pozyskiwaniu informacji jest adekwatna do poziomu wykorzystania funduszy unijnych. Zakresem badań objęto łącznie 50 gospodarstw rolniczych zlokalizowanych na terenie woj. świętokrzyskiego. Aby w czytelny sposób zobrazować mobilizację rolników w poszukiwaniu informacji, w pracy uwzględniono również informację odnośnie np. cen zakupu, zbytu, postępu technicznego (nowych maszyn rolniczych). Zebrane dane pozwoliły obliczyć poziom wykorzystania w badanych gospodarstwach funduszy unijnych, z uwzględnieniem z jakich funduszy skorzystano i na jaki cel zostały przeznaczone (ewentualnie jaki udział miały w całej inwestycji).

Antoni Szewczyk

**WPLYW PARAMETRÓW USTAWIENIA ROZPYLONEJ STRUGI
NA POKRYCIE OPYSKIWANYCH POWIERZCHNI
INFLUENCE OF SPRAY APPLICATION PARAMETERS
ON SPRAY COVERAGE OF SPRAYING PLANES**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: ochrona roślin, rozpylacz, parametry rozpylania, opryskiwane powierzchnie
Key words: plant protection, nozzle, spray parameters, spraying plane

Jako podstawowe wskaźniki jakości zabiegu opryskiwania w produkcji polowej uznaje się stopień pokrycia opryskiwanych powierzchni, stopień naniesienia oraz nierównomierność rozkładu poprzecznego. O tym, jakie wartości uzyskają te wskaźniki, zależy w dużej mierze skuteczność zabiegu. Nawet przy najtrafniej dobranych podczas kalibracji opryskiwacza parametrach – w trakcie zabiegu na rozpyloną strugę działa cały szereg czynników zakłócających proces nanoszenia rozpylonej cieczy na opryskiwane powierzchnie. Jednym z najistotniejszych czynników negatywnie wpływających na jakość opryskiwania jest wiatr. Przyczynia się on nie tylko do pogorszenia się wskaźników jakości opryskiwania, ale również istotnie wpływa na znoszenie części rozpylonej cieczy poza miejsce przeznaczenia. Autor pracy założył, że odpowiednie ustawienie wybranych rozpylaczy w stosunku do ruchu strumienia powietrza powstającego podczas przemieszczania się opryskiwacza spowoduje zwiększenie stopnia pokrycia opryskiwanych powierzchni.

Celem badań był wpływ ustawienia wybranych rozpylaczy i parametrów rozpylania na stopień pokrycia opryskiwanych powierzchni pionowych, a wykonano je w warunkach laboratoryjnych. Opryskiwanymi powierzchniami były próbki w postaci papierków wodoczułych (WSP) umocowane na sztucznej roślinie.

Do badań wybrano dwa rozpylacze – standardowy oraz eżektorowy (antydryfowy).

Analiza otrzymanych wyników wykazała istotny wpływ przyjętych parametrów ustawienia rozpylacza i parametrów rozpylania na stopień pokrycia opryskiwanych powierzchni pionowych.

Antoni Szewczyk, Gracjan Rojek

**WPŁYW WYBRANYCH PARAMETRÓW I WARUNKÓW PRACY
OPRYSKIWACZA NA POŁOŻENIE BELKI POŁOWEJ
W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ**

**THE INFLUENCE OF CHOSEN PARAMETERS AND
CONDITIONS OF THE WORK OF SPRAYER ON THE POSITION
OF THE SPRAYER BOOM IN THE HORIZONTAL PLANE**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: ochrona roślin, opryskiwacz polowy, belka polowa, ruchy poziome
Key words: plant protection, sprayer, sprayer boom, horizontal movements

W związku ze zwiększającym się wymaganiami dotyczącymi jakości przeprowadzanych zabiegów ochrony roślin dużą wagę przykładana się obecnie do konstrukcji belki polowej opryskiwacza, której system zawieszenia powinien utrzymywać jak najlepszą stabilność umożliwiającą pracę rozpylaczy w jednakowych warunkach. Belka polowa opryskiwacza na skutek wstrząsów, drgań i zmian prędkości agregatu przyjmuje w czasie pracy pozycję różną od równoległej do powierzchni opryskiwanej, jak również odchyloną od prostopadłej do kierunku ruchu agregatu. Zmiana położenia belki i ruchy skrętne powodują przepryskanie i niedopryskanie często znacznej powierzchni pola.

W pracy określono zależność między parametrami i warunkami pracy opryskiwacza a pozycją belki polowej, jaką zajmuje chwilowo w trakcie pracy w płaszczyźnie poziomej. Analizowano horyzontalne wychylenie belki polowej opryskiwacza (stopień tego wychylenia) w zależności od założonych parametrów pracy, którymi były: prędkość jazdy agregatu, wysokość ustawienia belki względem opryskiwanej powierzchni, stopień napełnienia zbiornika i ciśnienie w ogumieniu ciągnika. Badania prowadzono w warunkach polowych z wykorzystaniem agregatu składającego się z ciągnika Ursus C-330 i opryskiwacza Pilmet-412. Położenie belki w trakcie przejazdu opryskiwacza było filmowane kamerą video, a analiza obrazu z kamery pozwoliła na określenie chwilowego ustawienia belki w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi symetrii agregatu. Wyniki badań wpływu poszczególnych parametrów na zmianę położenia belki przedstawiono jako procentowy udział przejechanej drogi agregatu z danym kątem wychylenia belki polowej w całym przejeździe.

Józef Szlachta

**BIOGAZ ROLNICZY JAKO ODNAWIALNE
ŹRÓDŁO ENERGII**
**AGRICULTURAL BIOGAS AS RENEWABLE
SOURCE OF ENERGY**

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering

Słowa kluczowe: biogaz rolniczy, substraty, opłacalność inwestycji
Key words: the agricultural biogas, the substrate's, profitability of investment

Biogazownie rolnicze oparte na procesie fermentacji metanowej, wdrażane na szeroką skalę na całym świecie, znalazły zastosowanie jako instalacje do biologicznego unieszkodliwiania odpadów organicznych, z wykorzystaniem biomasy pochodzącej z celowych plantacji roślin energetycznych.

Celem pracy była analiza zasadności oraz efektywności produkcji biogazu rolniczego, na bazie kiszonki z kukurydzy i innych produktów pochodzenia rolniczego. Realizacja celu pracy zostanie poprzedzona analizą kosztów biogazu w oparciu o preferowane w literaturze warianty i będzie dotyczyć stosowanych technologii oraz rodzajów instalacji biogazowych.

Ocenę możliwości produkcji biogazu na bazie kiszonki z kukurydzy i innych produktów pochodzenia rolniczego opracowano na podstawie danych literaturowych odnośnie uzysku biogazu z poszczególnych substratów z uwzględnieniem założeń własnych. Do analizy przyjęto, że inwestycja dotyczy gospodarstwa rolnego o profilu hodowlanym, z chlewnią na 500 stanowisk tuczników o masie do 100 kg, utrzymywanych w systemie bezściółowym na podłodze rusztowej. Wsad do komory fermentacyjnej biogazowni stanowić będą płynne odchody tuczników (dobrze rozwodnione) oraz 6% dodatek kiszonki kukurydzianej. Przyjęto że: dobową produkcja odchodów płynnych od 1 tuczniaka wynosi ok. 5 kg; ilość produkowanej gnojowicy od tuczników w ciągu doby – 2500 kg, dodawana ilość kiszonki kukurydzianej –150 kg/dobę. Przy dobowej objętość gnojowicy ok. 2,7 m³ uzyskuje się w ciągu doby ok. 206 kg suchej masy (ok. 163 kg suchej masy z gnojowicy oraz 43 kg/dobę suchej masy z kiszonki kukurydzy). Wymagany czas fermentacji wynosi 17 dób, a więc niezbędna objętość użyteczna komory fermentacyjnej – 46m³.

Na podstawie danych literaturowych przyjęto, że nakłady inwestycyjne na budowę biogazowni wyniosą około 343 000 zł. Koszt zakupu biomasy przy cenie jednostkowej 120 zł/t

– 6480 zł. Roczny koszt obsługi biogazowni wynosi 25 920 zł/rok a koszt eksploatacji oszacowano na poziomie 2% kosztów inwestycji, tj. 7000 zł.

Przychód z produkcji biogazu wynosi: za energię elektryczną: w ciągu doby biogazownia produkuje 632,3 kWh. 30% gazu jest wykorzystywane do podtrzymywania procesu fermentacji mezofilnej w temp. 32°C w biogazowni oraz do pokrywania potrzeb energetycznych gospodarstwa. Przy cenie za 1 kWh 0,4116 zł (taryfa G12) kształtuje się na poziomie 182,18 zł/dobę. Roczny przychód z energii elektrycznej biogazowni wynosi 65 584,18 zł. Za zielone Certyfikaty można uzyskać ok. 442,61 kW x 0,1338 zł x 360 dni = 21 319,64 zł. Łączny przychód z biogazowni wynosi 86 903,82 zł/rok. Zysk w ciągu roku to ok. 47 503,82 zł, zaś prosty okres zwrotu inwestycji wynosi ok. 7 lat.

Wnioski

Proponowana inwestycja biogazowni dla gospodarstwa hodowlanego o obsadzie 500 sztuk fizycznych tuczników trzymanyh w systemie bezściółowym wraz z 6% dodatkiem kiszonki kukurydzy spełnia warunki ochrony środowiska, a uzyskane wskaźniki efektywności ekonomicznej spełniają oczekiwania inwestora.

PIŚMIENNICTWO

- Oniszek-Popławska A., Zowski M., Wiśniewski G., 2003. Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego, EC BREC/IBMER, Gdańsk – Warszawa.
- Rusak S., Kowalczyk-Juśko A., 2006, Biogaz z zastosowaniem biomasy roślinnej – technologia, Czysta Energia, nr 10, 37–39.

Józef Szlachta, Adam Luberański, Aleksander Krzyś

**ANALIZA WYBRANYCH PARAMETRÓW SYMULOWANEGO
DOJU MECHANICZNEGO PRZY PULSACJI PRZEMIENNEJ
I JEDNOCZESNEJ Z ZASTOSOWANIEM APARATÓW
UDOJOWYCH Z NIEKONWENCJONALNYMI PROFILAMI
CZĘŚCI TRZONOWEJ GUM STRZYKOWYCH**

**ANALIZYS OF THE SELECTED PARAMETERS
OF MECHANICAL MILKING DURING SIMULTANEOUS
AND ALTERNATE PULSATION WITH UNCONVENTIONAL
PROFILE OF LINERS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: dój mechaniczny, guma strzykowa, pulsacja jednoczesna i przemienna
Key words: mechanical milking, liner, simultaneous and alternate pulsation

Aparat udojowy jest elementem w dojarce mechanicznej mającym kluczowe znaczenie na przebieg i warunki doju. Podczas pracy aparatu udojowego warunki ciśnieniowe w obrębie końca strzyka powinny utrzymywać się na stałym poziomie. Wieloletnie badania w tym obszarze wykazują jednak, iż nie jest to w pełni możliwe. Konstrukcja gumy strzykowej, kolektora czy też rodzaj pulsacji mogą w znacznym stopniu przyczynić się do poprawy, jak również pogorszenia warunków doju. Najczęściej modernizowaną częścią aparatu udojowego jest guma strzykowa. W celu polepszenia warunków doju w obrębie końca strzyka obecnie dostępne są gumy strzykowe o innych niż standardowe (okrągłe) profile części trzonowej, tj. kwadratowe, trójkątne. Przeprowadzono badania mające na celu dokonanie analizy wpływu gum strzykowych o niestandardowych profilach mające na celu dokonanie analizy ciśnieniowej doju przy pulsacji jednoczesnej i przemiennej.

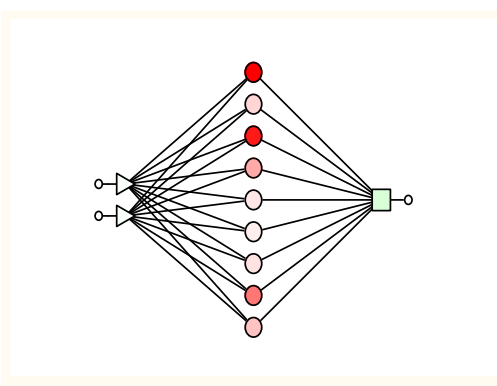
Katarzyna Szwedziak

**DYNAMIKA ODDAWANIA POCHŁANIANIA WILGOCI
W ZIARNIE PSZENICY Z UWZGLĘDNIENIEM TEMPERATURY
Z WYKORZYSTANIEM SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH**

*Politechnika Opolska, Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Opole University of Technology*

Suszenie zbóż rozpatrywane w oparciu o założenia inżynierii chemicznej jest procesem zachodzącym w układzie wielofazowym, w którym dąży się do uzyskania stanu równowagi suszarniczej. Wilgoć może dyfundować od materiału wilgotnego do czynnika suszącego, gdy równowagowa prężność pary wodnej nad materiałem jest większa niż prężność cząstkowa pary wodnej w czynniku suszącym. Następuje wówczas desorpcja wilgoci. Odparowanie wilgoci następuje do momentu osiągnięcia stanu równowagi, wówczas prężność pary wodnej nad materiałem wilgotnym i w czynniku suszącym są sobie równe.

Poznanie stanu równowagowego materiału wilgotnego stanowi ważny element dla określenia wiązania wilgoci z materiałem oraz ma duże znaczenie w technologii suszenia. W pracy wykorzystano proces suszenia ziarna z wykorzystaniem sorbentu naturalnego, jakim jest ziarno tego samego gatunku co ziarno suszone. Modelowanie empiryczne takiego złożonego procesu jest bardzo trudne. W związku z tym do modelowania wykorzystano sztuczne sieci neuronowe.



Rys. 1. Przykładowe zdjęcie ziarna pszenicy wykorzystanego do badań oraz przykład zastosowanego modelu sztucznych sieci neuronowych (źródło własne)

PIŚMIENNICTWO

- Boniecki P., Przybył J., 2003. Zastosowanie sieci neuronowych do prognozowania plonu roślin rolniczych na przykładzie buraka cukrowego. *Inż. Rol.*, 12 (54), 39–46.
- Boniecki P., Paryś A., 2006. Sztuczne sieci neuronowe jako narzędzie wspomagające proces numerycznego przetwarzania w problemach inżynierii rolniczej. *Jurnal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 51(1).
- Tadeusiewicz R., 2001. Wprowadzenie do sieci neuronowych. StatSoft Polska, Kraków.

**Agnieszka Tajner-Czopek¹, Agnieszka Kita¹, Adam Figiel²,
Angel A. Carbonell-Barrachina³**

**THE EFFECT OF PRE-DRYING METHOD AND THE KIND
OF FRYING OIL ON FAT UPTAKE AND TEXTURE
OF FRENCH FRIES**

Wrocław University of Environmental and Life Sciences

¹*Department of Food Storage and Technology,*

²*Institute of Agricultural Engineering,*

³*Universidad Miguel Hernández, Departamento Tecnología Agroalimentaria, Alicante,
Spain*

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

¹*Zakład Technologii Rolnej i Przechowalnictwa*

²*Instytut Inżynierii Rolniczej*

³*Uniwersytet Imienia Miguela Hernándezza, Wydział Technologii Rolno-Spożywczej*

Nowadays, production of French fries of a desired colour, taste and odour is not a problem to the producers. These days, the main focus is obtaining proper fat content and texture. The aim of this study was to investigate the influence of different levels of pre-drying using convective or microwave methods and different types of palm oil as a frying medium on fat content and texture of French fries.

The material used for investigation were French fries prepared with fresh potato strips, blanched and next pre-dried. Pre-drying was conducted using convective and microwave methods to increase dry matter content between 22–27%. As frying media were used three types of palm oils: liquid palm oil (LPO), semi-solid palm oil (SSPO) and solid palm oil (SPO). In French fries were measured: dry mass, fat content and texture.

As has been found the degree of pre-drying, as well as the kind of frying oil, did significantly effect on fat content in French fries, however pre-drying method was not of a considerable effect on fat content in the final product. French fries absorbed less fat as potato strips pre-drying level increased. The highest reduction in fat content was recorded for French fries fried in palm oil SSPO and the lowest reduction was found in the samples fried in palm oil LPO. Generally, the degree and the method of pre-drying, as well as the kind of frying oil did significantly effect on French fries texture. The increase in dry matter of potato strips led to the increased hardness of French fries, particularly when microwave method of pre-drying was applied. French fries fried in palm oil SSPO and SPO featured appropriate consistency regardless pre-drying level, yet when but fried in palm oil LPO they were too hard.

Wojciech Tanaś

**BADANIA ROLKOWEGO SEPARATORA CZYSZCZĄCEGO
Z IMITACJĄ WARUNKÓW SEPARACJI MIESZANINY
TECHNOLOGICZNEJ W PROCESIE SORTOWANIA
BULW ZIEMNIAKÓW**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
University of Life Sciences in Lublin*

Słowa kluczowe: rolkowy separator czyszczący, separacja, sortowanie, bulwy ziemniaków

Produkcja ziemniaków charakteryzuje się bardzo dużą pracochłonnością, szczególnie zaś zbiór, którego udział w ogólnych nakładach ponoszonych na uprawę wynosi aż 40–50%. Z tego powodu w nowoczesnym rolnictwie dąży się do zmechanizowania zbioru przez zastosowanie kombajnów, wykonujących samoczynnie czynności niezbędne do uzyskania plonu wysokiej jakości. Jedną z rezerw zwyżki jakości zbioru ziemniaków jest poprawa procesu separacji brył gleby.

Z analizy procesów technologicznych maszyn do zbioru i obróbki pozbiorowej ziemniaków wynika, że znaczącą rezerwą zwiększenia ich efektywności jest doskonalenie procesu separacji poprzez jej intensyfikację. Jednym z perspektywicznych kierunków w separacji mieszaniny technologicznej jest zastosowanie wzdłużnych walcowo-rolkowych oczyszczaczy (separujących parami) współbieżnych, z których jeden na swojej powierzchni ma spiralny występ.

Zdolność separującą zespołów roboczych maszyn do zbioru i obróbki pozbiorowej ziemniaków można zwiększyć przez wykorzystanie całego kompleksu właściwości mechanicznych, według których zachodzi rozdzielenie bulw ziemniaków i brył gleby.

Efektywność procesu technologicznego zbioru i pozbiorowej obróbki ziemniaków można poprawić również poprzez obniżenie poziomu uszkodzeń bulw ziemniaka. Na podstawie przeprowadzonego toku teoretycznych rozważań i obliczeń określono wyjściowe wielkości podstawowych parametrów i ich zakresów roboczych dla rolkowego separatora czyszczącego. Zbudowano stanowisko robocze, na którym wykonano badania laboratoryjne procesu separacji mieszaniny technologicznej.

W rezultacie przeprowadzonych badań stanowiskowych rolkowego separatora oczyszczacza otrzymano dane umożliwiające określenie optymalnych parametrów roboczych w procesie sortowania bulw ziemniaków składowanych w kopcach.

Analiza otrzymanych zależności regresyjnych wykazuje, że na poziom czystości bulw wpływają trzy parametry:

- materiał rolki,
- kąt wzdłużnego nachylenia sekcji rolek,
- luz między walcami.

Jednocześnie ze wzrostem współczynnika tarcia powierzchni rolek, rośnie poziom oczyszczania. Zwiększenie kąta nachylenia sekcji rolkowych prowadzi do obniżenia poziomu czystości bulw. Zwiększenie luzu między walcami pozwala na uzyskanie wyższego poziomu czystości.

Marcin Turski, Barbara Witkowska-Walczak

**WŁAŚCIWOŚCI HYDROFIZYCZNE GLEB JAKO WSKAŹNIK
ZMIAN ZACHODZĄCYCH POD WPLYWEM
ZRÓŻNICOWANEGO UŻYTKOWANIA
SOIL HYDROPHYSICAL PROPERTIES AS INDICATOR
OF CHANGES CAUSED BY DIFFERENT LAND USE**

*Instytut Agrofizyki PAN im. Bohdana Dobrzańskiego w Lublinie
Institute of Agrophysics Polish Academy of Sciences in Lublin*

Słowa kluczowe: retencja wodna, woda użyteczna dla roślin
Key words: water retention, water useful for plants

Właściwości hydrofizyczne gleb mają fundamentalne znaczenie dla tworzenia optymalnego środowiska wzrostu i rozwoju roślin, przestrzennego rozplanowania struktury upraw, a także decyzji o wyłączeniu niektórych obszarów spod produkcji rolnej oraz podjęciu na nich zabiegów renaturyzacyjnych. Celem niniejszej pracy była próba wykorzystania tych właściwości jako wskaźnika zmian zachodzących na obszarach porolnych na różnym etapie naturalnej sukcesji roślinnej oraz poddawanych zabiegom renaturyzacyjnym w porównaniu do gleb pozostających w uprawie. Krzywe retencji wodnej, rozkład porów glebowych, zawartość wody łatwo i trudno dostępnej dla roślin oraz sorpcyjność agregatów glebowych zostały wyznaczone dla różnie użytkowanych gleb wytworzonych z lessu. Stwierdzono zróżnicowanie przebiegu krzywych pF w zakresie wyższych potencjałów (pF 3–4,2) w zależności od użytkowania danej gleby. Z tego wynikają różnice w zawartości wody użytecznej dla roślin, przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1

Zawartość wody łatwo i trudno dostępnej dla roślin w badanych glebach

Profil gleby płowej:	Poziom genetyczny	Zawartość wody (% m ³ m ⁻³)	
		łatwo dostępnej	trudno dostępnej
uprawnej	Ap	12,51	11,48
	Et	12,54	8,74
	Bt	8,32	12,51
odłogowanej z roślinnością zielną	Ap	13,25	15,61
	Et	9,07	18,88
	Bt	8,26	8,57
odłogowanej z 5-letnią brzezina	Ah	10,49	16,60
	Eetg	9,88	17,95
	Bt	8,33	10,37
leśnej (drzewostan grądowy w wieku 80 lat)	Ah	19,66	4,46
	Et	12,45	10,07
	Bt	13,99	10,75
z obszaru poddanego renaturyzacji	Ap	15,93	5,55
	C1	11,90	11,57

Tomáš Vítěz, Radovan Kukla, Petra Dundálková, Bořivoj Groda

**BIOPLYNOVÉ TRANSFORMACE
V LABORATORÍCH PODMÍNKÁCH
BIOGAS TRANSFORMATIONS
IN LABORATORY CONDITIONS**

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav zemědělské, potravinářské
a environmentální techniky*

Klíčová slova: bioplyn, bioenzymatické přípravy, anaerobní fermentace, mezofilní anaerobní fermentace
Key words: biogas, bio enzymatic, anaerobic fermentation, mesophilic anaerobic fermentation

Department of food and environmental science of Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno have successfully responded on increasing demand and trend of raising exploitation of renewable sources of energy. Renewable source of energy, which is closest to agriculture sector, is biogas. Biogas is primary produced from assorted materials from agriculture, food industry and household refuse, such as manure, liquid manure, silage, pot ale, biological waste, etc. in anaerobic fermentation.

We have received financial support from “Green Energy” of CEZ Group to build the laboratory of biogas transformation. The main aim of our laboratory is research in field of liquid and solid anaerobic fermentation in mesophilic conditions. We have built six anaerobic fermentors of 0,1 m³ for liquid materials and two anaerobic fermentors of 1 m³ for solid materials. Analytic part of laboratory is equipped with devices to reach quality results of physical, chemical and biochemical analysis of basic parameters of anaerobic fermentation. It is especially temperature, total solid, ash-free dry mass, pH, fatty acids, N-NH₄, phosphorus, calcium, magnesium, kalium etc.

In the laboratory we do lot of different analysis to make database of information about anaerobic fermentation, which will help to owners or operators of biogas stations to control and stabilize process. One of this analysis is testing of bio enzymatic preparative APD BIO GAS. Results of testing of bio enzymatic preparative shows, that it has positive impact on biogas production, but not on methane quantity in biogas. But we have to do more tests with different materials to make sure that bio enzymatic preparative will works through whole spectrum of materials processing in biogas stations.

Tomáš Vítěz, Monika Szostková

**MIKROBIÁLNÍ ZNEČIŠTĚNÍ PÍSKŮ Z ČISTÍREN
ODPADNÍCH VOD**

**MICROBIAL CONTAMINATION OF THE SAND
FROM THE WASTEWATER TREATMENT PLANT**

*Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Ústav zemědělské, potravinářské
a environmentální techniky, Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin*

Klíčová slova: čistírna odpadních vod, mechanické čištění, lapák písku, písek z čistírny odpadních vod, mikrobiální znečištění

Key words: wastewater treatment, primary treatment, detritus tank, wastewater treatment sand, microbial contamination

Primary treatment of domestic wastewater represents an extensive range of physical and chemical activities which directly or indirectly affect functionality of the treatment plant as a whole. The aforementioned effect might be rather significant in many respects. The respective matter proves to be highly underestimated (by both operators and designers) at many treatment plants. However, an incorrectly designed or operated primary treatment might result in an unnecessary increase of operating costs and, principally, a negative impact on the biological level or sludge treatment and disposal. The subject matter of this contribution comprises contemplations related to functionality of this level, both with respect to its relation to functionality of WWTP and the matter of created waste in case of which disposal has become more and more expensive and complicated.

Sand separated in the wastewater treatment process may, however, contain pathogenic germs of micro-organisms that would – in high concentrations – represent a risk pertaining to its subsequent treatment.

Samples of sand were collected at 9 wastewater treatment plants (WWTP) in the South Moravia Region. On average, 25 samples were collected at each WWTP in the time period of September 2005–December 2008. The collection of samples was based on ČSN-ISO Standard no. 10381-6:1998 Soil Quality – Sampling – Section 6. On the days of collection the respective samples were transported to a laboratory in sterile sample containers (at a temperature not exceeding 5°C), thus preventing their secondary contamination. The samples were weighed immediately after receipt; the content of solids and ash-free dry mass were determined and a microbiological analysis was conducted.

However, as regards the presence of enterococci and faecal coliform bacteria, all the analyzed samples of wastewater treatment sand prove to comply with the legislation criteria.

Marian Wiercioch, Ewa Deneszewska, Aleksander Krzyś

**WPLYW POGŁOWIA KRÓW W STADZIE
ORAZ WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO WYBRANYCH
AGROSYSTEMÓW MLECZARSKICH
NA JAKOŚĆ MLEKA SUROWEGO**

**INFLUENCE OF NUMBER CATTLE IN HERD
AND EQUIPMENT TECHNICAL SELECTION
OF DAIRY AGRI-SYSTEMS ON THE QUALITY MILK**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: wielkość stada krów, agrosystem mleczarski, jakość mleka surowego
Key words: number of cattle in herd, dairy agri-system, quality milk

Produkcja mleka surowego wysokiej jakości, zgodnie z dyrektywą UE 92/46/EEC, zależy od zakresu szczegółowych działań podejmowanych na etapie pozyskiwania porcji mleka na stanowisku udojowym, szybkiego obniżania jego temperatury pod kątem zahamowania wzrostu początkowej liczby bakterii, przechowywania w stanie schłodzonym, który daje możliwość dłuższego jego magazynowania bez istotnych zmian mikroflory oraz transport w warunkach gwarantujących zachowanie odpowiedniej jakości mikrobiologicznej. Realizacja tych działań wiąże się z wyborem określonych rozwiązań technologicznych i środków technicznych na każdym etapie przepływu strumienia mleka, a także z zaangażowaniem zasobów pracy ludzkiej i biologicznego potencjału zwierząt w danym środowisku produkcyjnym i jest określany mianem agrosystemu mleczarskiego.

Celem pracy była analiza porównawcza stanu wyposażenia technicznego obór (agrosystemów mleczarskich) o różnej obsadzie krów w gospodarstwach oddających mleko do Raciborskiej Spółdzielni Mleczarskiej (RSM) oraz ocena oddanego surowca mlecznego pod względem jakościowym. W analizie uwzględniono wpływ na jakość dostarczonego mleka – sprzętu służącego do pozyskiwania mleka oraz zbiorników i urządzeń do jego schładzania. Do badań wytypowano 30 obór różniących się pod względem wielkości stada i sposobem doju krów. Obiekty zostały podzielone na trzy grupy badawcze: do 30 krów, od 30 do 60 krów oraz powyżej 60 krów mlecznych.

W celu przeprowadzenia wnikliwej oceny stworzono ankietę do bezpośredniego wywiadu, ułatwiającą prowadzenie badań i dokładną obserwację obór. Oprócz powyższej ankiety niezbędne do analizy były wyniki ilości i jakości mleka od poszczególnych dostawców z uwzględnieniem ilości komórek somatycznych i bakterii, które uzyskano w laboratorium i dziale skupu mleka RSM.

Stwierdzono istotne skorelowanie pomiędzy wielkością stada dojonych krów a liczbą bakterii w oddawanym do skupu mleku surowym.

Stanisław Winnicki¹, Romana Głowicka-Wołoszyn², J. Lech Jugowar¹

EFEKTYWNOŚĆ WYKORZYSTANIA ROBOTA UDOJOWEGO DLA KRÓW

EFFECTIVENESS OF MILKING ROBOTS FOR COWS

¹ *IBMER Warszawa, Oddział Poznań*

² *Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Finansów i Rachunkowości w Agrobiznesie
Poznan University of Life Sciences*

Słowa kluczowe: krowa, dój, robot udojowy, VMS

Key words: cow, milking, milking robot, VMS

W Polsce dwa pierwsze roboty udojowe wprowadziła do eksploatacji firma DeLaval w drugiej połowie 2008 roku. Przedmiotem badań była efektywność użytkowania jednego z tych robotów – jednostanowiskowego w systemie VMS.

Celem badań było określenie intensywności wykorzystania robota w poszczególnych godzinach doby i za całą dobę, rozkład krotności dojów oraz analiza wydajności mleka za jeden dój.

Badanie przeprowadzono w gospodarstwie Szoldry w okresie od 20.11.2008 do 19.12.2008 r. (30 dni), a następnie od 16.02.2009 do 14.03.2009 r. (27 dni). Analizowano doje 59 krów, a w szczególności następujące zmienne: godzinę końca doju, krotność doju w ciągu doby, wydajność mleka z jednego doju i liczbę dojów niekompletnych.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że system VMS był intensywnie wykorzystany, o czym świadczy duża liczba dojów w ciągu doby (153 w pierwszym okresie badań oraz 134 w drugim okresie badań) i funkcjonował dobrze, ponieważ procent dojów niekompletnych wyniósł zaledwie 1,0–1,6%.

W obu okresach badań, najczęściej w ciągu doby, obserwowano 2- i 3-krotne doje. Stanowiły one ok. 90% wszystkich dojów. Wydajność dla całego stada wynosiła średnio 11–12 kg za dój. W drugim okresie badań zaobserwowano wzrost maksymalnej wydajności za dój, niezależnie od krotności doju.

Zaobserwowano również, że jednocześnie ze wzrostem wydajności za dój wzrastał procent dojów co najwyżej 2-krotnych.

Można stwierdzić, że system VMS odpowiada naturalnym potrzebom zwierząt, o czym świadczy korzystanie przez krowy z doju w ciągu całej doby oraz względnie równomierna częstość doju w poszczególnych godzinach doby.

Tomasz Wojciechowski

**OCENA METODY ODBICIOWEJ DYNAMICZNEGO
POMIARU WILGOTNOŚCI GLEB**

**EVALUATION OF DYNAMIC REFLECTANCE SOIL
MOISTURE MEASUREMENT METHOD**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Poznań University of Life Sciences, Institute of Agricultural Engineering*

Słowa kluczowe: wilgotność gleby, odbicie gleby, NIR, spektrofotometria gleb, pomiar dynamiczny
Key words: soil moisture, soil reflectance, NIR, soil spectrophotometry, dynamic measurement

Upowszechnienie systemów rolnictwa precyzyjnego ograniczane jest przez brak lub małą dostępność wydajnych dynamicznych metod monitorowania środowiska glebowego. Pewną rolę odegrać może tutaj zastosowanie metody odbiciowej pomiaru wilgotności gleb. Zauważa się możliwość aplikacji metody do symultanicznego dynamicznego pomiaru wilgotności przy jednoczesnym pomiarze zwięzłości gleby penetrometrem stożkowym. Aktualnym zagadnieniem jest problem braku metodyki i aparatury do oceny metody odbiciowej i szybkiego pomiaru wilgotności gleby w warunkach ruchu czujnika.

W ramach prowadzonych działań opracowano metodykę dynamicznego pomiaru wilgotności gleby metodą odbiciową oraz sformułowano założenia i skonstruowano miernik z komercyjnym czujnikiem odbiciowym umieszczonym w stożku penetrometru. Określono metody badań laboratoryjnych obejmujących: badania spektrofotometryczne, a dalej badania dynamiczne i statyczne modelem miernika. Badania wykonano na glebie lekkiej (pgl).

Przeprowadzone badania spektrofotometryczne wykazały różny zakres charakterystyk widmowych badanych gleb przy długości fali 950 nm, wskazując między innymi na przyszłą potrzebę kalibracji czujnika dla różnych gleb. Stwierdzono, iż zastosowana w badaniach metodyka i zbudowana aparatura pomiarowa mogą posłużyć do kolejnych badań nowych konstrukcji optoelektronicznych czujników działających na zasadzie odbiciowej.

Jan Woliński¹, Joanna Wolińska²

**BADANIA CECH GEOMETRYCZNYCH NASION ŻYTA
ODMIANY DAŃKOWSKIE ZŁOTE**

**STUDY OF GEOMETRICAL PROPERTIES SEEDS RYE
DAŃKOWSKIE ZŁOTE VARIETY**

Akademia Podlaska w Siedlcach,

¹*Zakład Mechanizacji Rolnictwa,*

²*Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa*

Słowa kluczowe: żyto, kształt nasion, zmienność

Key words: rye, shape of seeds, variability

Wielkość nasion, podobnie jak masa tysiąca nasion (MTN), to cechy odmianowe, uwarunkowane genetycznie. Mogą ulegać modyfikacji w zależności od czynników zewnętrznych takich jak: warunki glebowe, rozkład temperatur czy opadów w okresie wegetacji lub agrotechnika. Badano długość, szerokość i grubość ziaren żyta odmiany Dańkowskie Złote. Jest to odmiana najszerzej rozpowszechniona na Podlasiu i dająca najbardziej stabilny i stosunkowo wysoki plon nasion. Do badań pobierano po 150 nasion wybranych losowo z zebranej w danym roku populacji nasion. Badania prowadzone były w latach 2005–2007. W tym okresie występowały zróżnicowane warunki klimatyczne. Stwierdzono, że długość nasion waha się od 5,09 do 10,74 mm i jest to stabilna cecha o współczynniku zmienności $V = 11,9\%$. Szerokość nasion odznacza się zbliżoną zmiennością $V = 13,1\%$ i wynosi od 1,64 do 4,26 mm. Grubość nasion odznacza się nieco większą zmiennością $V = 14,4\%$ i przyjmuje wartości od 1,45 do 3,27 mm. Obliczono współczynniki sferyczności, których wartość zawierała się w granicach K_m od 0,24 do 0,32 i K_w od 0,19 do 0,39. Masa tysiąca nasion (MTN) jest cechą odmianową, określa stopień wypełnienia nasion i ich przydatność do siewu. U żyta odmiany Dańkowskie Złote wynosi 36,1 g i wykazuje się małą zmiennością $V = 8,9\%$. Nie stwierdzono w poszczególnych latach istotnych różnic w wartościach badanych cech. Największe różnice wystąpiły dla grubości nasion, najmniejsze dla długości i masy tysiąca nasion.

Jan Woliński¹, Joanna Wolińska², Łukasz Pliszka¹

**WYPOSAŻENIE GOSPODARSTW ROLNYCH
W SPRZĘT ROLNICZY
EQUIPMENT OF FARMS WITH FARM GEAR**

Akademia Podlaska w Siedlcach,

¹*Zakład Mechanizacji Rolnictwa,*

²*Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa*

Słowa kluczowe: ciągnik rolniczy, gospodarstwo rolne, maszyna rolnicza, stan techniczny
Key words: tractor, farmstead, farm machine, technical condition

Wejście Polski do Unii Europejskiej przyczyniło się do szybszego rozwoju i lepszego wyposażenia gospodarstw rolnych. Zwiększyło się zaopatrzenie tych gospodarstw w wysoko wydajne maszyny i ciągniki rolnicze. Wybór sprzętu zależy głównie od rodzaju i technologii produkcji, wielkości areалу uprawianej ziemi oraz od jej klasy. Celem badań była ocena wyposażenia w ciągniki i sprzęt rolniczy wybranych gospodarstw na terenie powiatu siedleckiego. Gospodarstwa podzielono na trzy grupy, jako kryterium przyjęto areal upraw. Do I grupy zaliczono gospodarstwa o powierzchni do 20 ha, do II grupy 20–50 ha i do grupy III > 50 ha. W każdym z badanych gospodarstw były w co najmniej dwa ciągniki, przy czym w grupie ciągników o małej i średniej mocy przeważały ciągniki marki Ursus, w grupie ciągników o dużej mocy John Deere i Fendt. Wszystkie gospodarstwa wyposażono w podstawowe narzędzia do uprawy roli. Gospodarstwa II i III grupie zaopatrzone były w pługi obrotowe i agregaty uprawowe. Ponadto gospodarstwa wyposażono w maszyny do siewu nasion i sadzenia ziemniaków, zbioru siana oraz w opryskiwacze. Jest to sprzęt polskiej produkcji w bardzo dobrym stanie technicznym. Gospodarstwa zajmujące się hodowlą bydła mlecznego są wyposażone w ładowacze czołowe, wozy paszowe i sprzęt do produkcji kiszonek. Większość badanych gospodarstw korzysta z usług przy zbiorze zbóż. Gospodarstwa z III grupy zaopatrzone własne kombajny, najczęściej firmy Class. Gospodarstwa mają także własne przyczepy rolnicze w różnym stanie technicznym, najczęściej polskiej produkcji. Im większe gospodarstwo, tym lepsze jest jego wyposażenie w środki techniczne i lepszy jest stan techniczny posiadanego sprzętu

Grzegorz Zaguła, Józef Gorzelany, Czesław Puchalski

**ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEGO SYSTEMU WIZYJNEGO
DO BADANIA WPŁYWU PÓL MAGNETYCZNYCH
I ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA JAKOŚĆ TRUSKAWKI
USING COMPUTER VISION SYSTEM TO INVESTIGATE
THE EFFECT OF MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC
FIELDS ON THE QUALITY OF STRAWBERRY**

*Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej
University of Rzeszów*

Słowa kluczowe: systemy wizyjne, pola magnetyczne i elektromagnetyczne, jakość, truskawka
Key words: vision system, magnetic and electromagnetic fields, quality, strawberry

W pracy przedstawiono wpływ pól magnetycznych i elektromagnetycznych na jakość pięciu odmian truskawek: Bogota, Elkat, Ventana, Honeyoe i Salut oraz analizę cech zewnętrznych i podstawowych parametrów jakościowych owoców za pomocą systemu wizyjnego. Mierzy on w sposób nieniszczący parametry takie jak: jędrność, zawartość cukrów oraz kwasów, ocenia stopień występowania chorób i uszkodzeń wewnętrznych. Zakres wykonywanych czynności przedpomiarowych obejmował pobranie próbek każdej z pięciu odmian z plantacji w Budziwoju koło Rzeszowa. Badania przeprowadzono w okresie między czerwcem i sierpnem 2008 r. Truskawki hodowane były na polu o jednakowych warunkach klimatyczno-glebowych. Każda z odmian poddawana była działaniu trzech rodzajów pól magnetycznych i elektromagnetycznych: pole stałe o indukcji: 5, 10 i 100 mT, otrzymane w wyniku działania dwóch magnesów neodymowych o powierzchni 100 cm². Pola zmienne małe otrzymano w wyniku działania przenośnego zestawu cewek z falownikami w różnych kombinacjach indukcji i częstotliwości: 50, 100, 150 μ T i 10, 50, 100 Hz (9 kombinacji). Każda z cewek miała średnicę 80 mm. Do osiągnięcia dużego zmiennego pola magnetycznego wykorzystano cewkę zasilaną z dwóch autotransformatorów prądu przemiennego łączonych równolegle, a transformatory zasilane były z generatora prądu przemiennego.

Badania wykazały istotny wpływ pól elektromagnetycznych o niższych indukcjach na zawartość cukrów, wody oraz jędrność owoców.

Grzegorz Zaguła, Józef Gorzelany, Czesław Puchalski

**ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEGO SYSTEMU WIZYJNEGO
DO BADANIA WPŁYWU PÓL MAGNETYCZNYCH
I ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA JAKOŚĆ POMIDORA
USING COMPUTER VISION SYSTEM TO INVESTIGATE
THE EFFECT OF MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC
FIELDS ON THE QUALITY OF TOMATO**

*Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej
University of Rzeszów*

Słowa kluczowe: systemy wizyjne, pola magnetyczne i elektromagnetyczne, jakość, pomidor
Key words: vision system, magnetic and electromagnetic fields, quality, tomato

Praca przedstawia badanie wpływu pól magnetycznych i elektromagnetycznych na jakość pomidorów odmian: Cunero, Bonaparte, Bonaparte Gronowy, DRW, Idooll, Flexxion oraz opracowanie systemu wizyjnego do określania cech zewnętrznych podstawowych parametrów jakościowych. Zakres wykonywanych czynności przedpomiarowych obejmował pobranie próbek każdej z 6 odmian: Cunero, Bonaparte, Bonaparte Gronowy, DRW, Idooll, Flexxion z plantacji w Trzebownisku koło Rzeszowa. Badania przeprowadzono w okresie między lipcem i wrześniem 2008 r. Pomidory hodowane były w szklarni o jednakowych warunkach klimatyczno-glebowych. Każda z odmian poddawana była działaniu trzech rodzajów pól magnetycznych i elektromagnetycznych: pole stałe o indukcji 5, 10 i 100 mT otrzymane w wyniku działania dwóch magnesów neodymowych o powierzchni 100 cm². Pola zmienne małe otrzymano w wyniku działania przenośnego zestawu cewek z falownikami w różnych kombinacjach indukcji i częstotliwości 50, 100, 150 μ T i 10, 50, 100 Hz (9 kombinacji). Do osiągnięcia dużego zmiennego pola magnetycznego wykorzystano cewkę zasilaną z dwóch autotransformatorów prądu przemiennego łączonych równolegle, a transformatory zasilone były z generatora prądu przemiennego. Każda z cewek miała średnicę 80 mm. Pomidory w okresie dojrzałości pełnej przetransportowano do stanowisk badawczych i poddano obróbce na systemie wizyjnym, aparacie do pomiaru jędrności i refraktometrze.

Badania wykazały istotny wpływ pól elektromagnetycznych o niższych indukcjach na zawartość cukrów, wody oraz jędrność owoców.

**Zbyszek Zbytek, Wojciech Spychała, Łukasz Łowiński,
Tadeusz Pawłowski**

**BADANIA SYMULACYJNE ZMIAN OBCIĄŻEŃ KÓŁ
CIĄGNIKA ROLNICZEGO PRZEZ MASZYNĘ ZAWIESZONĄ
NA PRZEDNIM TUZ**

**SIMULATION TESTS OF ALTERNATED WORKLOAD
OF TRACTOR WHEELS BY A MACHINE HUNG
ON THE FRONT THREE-POINT LINKAGE**

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu

Słowa kluczowe: badania symulacyjne, wierzba krzewiasta, zbiór, rozdrabnianie, rama maszyny, obciążenia kół ciągnika, praca, transport

Key words: simulation tests, Common Osier, harvest, grinding, machine frame, tractor wheel workload, work, transport

Obecnie w Polsce zbiór wierzby krzewiastej jest wykonywany ręcznie, przy użyciu siewczarni zbliżonych koncepcyjnie do używanych przy zbiorze kukurydzy lub maszynami wykonywanymi przez plantatorów. W PIMR podjęto prace badawczo-rozwojowe nad maszynami do zbioru wierzby krzewiastej metodą jednofazową i dwufazową¹.

Obiektem badań symulacyjnych była maszyna do zbioru jednofazowego wierzby krzewiastej zawieszona na przednim trzypunktowym układzie zawieszenia. Zamodelowana i badana maszyna w jednym przejeździe roboczym ścina pędy wierzby, rozdrabnia i przesyła na równoległe prowadzony środek transportowy. Konstrukcja maszyny oparta jest na ramie nośnej, mocowanej na przednim trzypunktowym układzie zawieszenia ciągnika rolniczego. Do ramy maszyny mocowane są pozostałe zespoły: zespół tnący, zespół nagarniający, zespół rozdrabniający, zespół wyrzucający z kanałem transportowym zielonej masy. Napęd na zespół rozdrabniający stożkowo-ślimakowy jest przekazywany z przedniego WOM ciągnika, a pozostałe elementy robocze maszyny uzyskują napęd od silników hydraulicznych. Maszynę poddano badaniom symulacyjnym, m.in. na celu określenia wpływu maszyny na obciążenia kół współpracującego ciągnika rolniczego. Przeprowadzono symulację trzech położeń maszyny: wsparta na glebie, w położeniu roboczym podczas cięcia pędów wierzby, w położeniu transportowym. W tych położeniach maszyny wyznaczono siłę nacisków kół ciągnika na podłoże. Porównano wartości sił nacisków i uzyskano ich wzrost dla maszyny podczas cięcia pędów wierzby.

¹ Projekt rozwojowy NR 12-0032-04/2008 dofinansowany przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Zbigniew Zdrojewski

**WYBRANE ASPEKTY ANALIZY SUSZENIA
NIERUCHOMEGO ZŁOŻA W OPARCIU O OPIS
CIENKIEJ WARSTWY**

**CHOSEN ASPECTS OF DESCRIBING OF DEEP BED DRYING
TAKING INTO ACCOUNT THIN LAYER EQUATION**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: błędy aproksymacji, punkt krytyczny, cienka warstwa, powierzchnia jedn.
Key words: approximation errors, critical point, thin layer, specific area

Modelowanie suszenia w grubym nieruchomym złożu sprowadza się do rozwiązania układu 4 równań różniczkowych i należy przy tym uwzględnić szereg parametrów materiału i powietrza oraz dokonać wyboru równań opisujących cienką warstwę.

Określenie błędów dopasowania jest zasadniczą sprawą w doborze tych czy innych równań. Przeanalizowano możliwość wykorzystania programów Statistica, Mathematica, Table Curve i Excel. Dopiero tworząc w programie Excel system, uzyskuje się pełny opis krzywych z podaniem 11 błędów dopasowania. Przedstawiono 3 możliwości wykorzystania programu Excel do ich obliczania:

1. przy szukaniu współczynników z dodatkiem Solver,
2. przy wstawionych współczynnikach określonych w innym programie matematycznym i
3. na podstawie kolumny wartości y_{obl} , określonej w innym programie matematycznym.

Przedstawiono następnie system wyboru najlepiej dobranego równania.

Innym zagadnieniem jest wybór równowagowej zawartości wody do modelu grubej warstwy. Jednym z rozwiązań jest określenie jej na podstawie krzywej. Przeanalizowano to dla krzywych suszenia kolb i osadek kukurydzy pod kątem, które z równań spośród 14 – najlepiej (najmniejsze błędy) nadają się do takiego zastosowania. Zaproponowano również metodę poszukiwania najlepszego równania opisującego krzywą suszenia, w połączeniu z poszukiwaniem punktu rozgraniczającego I i II okres suszenia.

Kolejnym problemem jest współczynnik wnikania ciepła, w wersji na 1 m^2 powierzchni czy 1 m^3 objętości pojedynczej cząstki materiału lub całej komory suszenia. Przeprowadzono pomiary w czasie suszenia, średnic i długości kolb oraz osadek kukurydzy i opisano ich obrysy równaniami, które pozwoliły po scałkowaniu określać dla każdego czasu objętość

i powierzchnię boczną, a stąd współczynnik powierzchni jednostkowej. Opisano równaniami ich zmienność w funkcji zawartości wody i temperatury dla kolby czy osadki. W celu opisu zredukowanej zawartości wody w walcu skończonym i znajdowania współczynnika dyfuzji, globalnego lub lokalnego, opracowano dokładniejsze zależności na pierwiastki charakterystyczne do odpowiednich funkcji Bessela, dla płyty nieskończonej i walca nieskończonego, przy warunkach brzegowych III rodzaju, dla danej liczby Biota.

Zbigniew Zdrojewski, Stanisław Peroń

**WYBRANE ASPEKTY OBLICZANIA PROCESÓW SPALANIA
W ZASTOSOWANIU DO BIOMASY**

**SOME CHOSEN ASPECTS OF CALCULATION
OF BIOMASS COMBUSTION PROCESSES**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: metody równowagowe, wartość opałowa, wilgotność, temperatura spalania
Key words: equilibrium methods, lower heating value, moisture, temperature of combustion

Obliczenia procesów spalania zupełnego i całkowitego nie napotykają na żadne problemy, natomiast spalanie niezupełne i niecałkowite jest najczęściej sprowadzane do obliczenia strat. Możliwe, że sprawa to fakt, iż obliczenia te wymagają bilansowania atomów O₂, C, N₂ i H₂ – przed i po spalaniu. Przedstawiony wcześniej nowy zmodyfikowany algorytm obliczania takich procesów pozwalał nie przechodzić na bilansowanie atomów, ale pozostać po pewnym zmodyfikowaniu, przy „filozofii” obliczania, obowiązującej przy spalaniu idealnym.

Obecna propozycja dotyczy rozszerzenia obliczeń o rozszerzony skład spalin i temperaturę spalania. Sprowadzenie analizy spalin do N₂, CO₂, O₂ i CO jest uproszczeniem do minimum określanym jako metoda stechiometryczna. W rzeczywistości na spaliny składają się jeszcze H₂, NO, O, H, OH, CH₄, Ar i oczywiście H₂O – łącznie 13 składników. Jest to szersza wersja aniżeli ta uwzględniająca dysocjacje spalin. W celu ich określania istnieje szereg metod wykorzystujących m.in. równowagowe metody obliczeń. Podjęto próbę opracowania i porównania różnych metod: Baehra-Schmidta, Traustela, Złotina Hellera, Damkoehlera i Barrere. Pierwsze 3 zakończyły się powodzeniem, natomiast z 3 ostatnimi występują problemy. W zastosowaniu do biomasy opracowano model obliczania spalania, wprowadzając skład paliwa suchego z żadaną wilgotnością takiego paliwa lub skład paliwa wilgotnego, współczynnik nadmiaru i temperaturę procesu. W wyniku otrzymuje się pełną informację dotyczącą spalania: zapotrzebowania powietrza i 13-elementowy skład spalin.

Drugim podjętym aspektem było obliczanie dla zadanego paliwa i danych jak powyżej – teoretycznej temperatury spalania. Opracowano dla porównania 2 niezależne programy obliczeń 13-elementowego składu spalin i ich teoretycznej temperatury spalania – w software Mathcad i w języku Delphi. Wymagało to rozwiązania układu 23 lub 13

równań nieliniowych z 23 lub 13 niewiadomymi (zależnie od uproszczeń). W literaturze spotyka się z reguły analizę biomasy pod kątem jej kaloryczności. Zaprezentowany model pozwolił natomiast na porównanie różnego rodzaju biomasy co do możliwości do uzyskania z biomasy maksymalnej, czyli teoretycznej temperatury spalin.

Zbigniew Zdrojewski, Józef Szlachta, Stanisław Peroń

**CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA TRAWY
MISKANT OLBRZYMI**

**THE ENERGETIC CHARACTERISTIC
OF MISCANTHUS GIGANTUS**

*Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Rolniczej
Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Agricultural
Engineering*

Słowa kluczowe: ciepło spalania, wartość opałowa, łodygi, liście, wilgotność
Key words: higher heating value, lower heating value, moisture, leaves, stalks

(łac. *Miscanthus giganteus*) to okazała trawa rosnąca w kępach, mocnym systemie korzeniowym sięgającym do 2,5 m w głąb ziemi i wysokości 200-400 cm. Charakteryzuje się wysokim plonem biomasy z jednostki powierzchni, szybkim wzrostem szczególnie w upalne lata oraz odpornością na niskie temperatury. W warunkach polskich wrażliwość sadzonek na niskie temperatury w I roku uprawy jest ważnym momentem w uprawie.

Celem pracy było przeprowadzenie pomiarów wilgotności, masy, wysokości pojedynczego pędu oraz ciepła spalania zarówno dla liści, jak i dla łodyg. Dla porównania – badania wykonano w dwóch turach 2008 roku. Materiał zebrano na jesieni 2007 r. oraz na wiosnę 2008. Pierwszy zebrano po 26 miesiącach uprawy, drugi – po 34 miesiącach uprawy.

Pomiar ciepła spalania został przeprowadzony według schematów oraz instrukcji dla kalorymetru KL-10, wykorzystywano wagę z dokładnością 0,00001 g oraz suszarkę laboratoryjną. Metoda pomiaru zgodna była z wymogami Polskiej Normy (PN-G-045131981 „Paliwa stałe. Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej”). Norma dopuszcza różne postacie próbek do spalania: naturalną, sproszkowaną luzem oraz sproszkowaną i sprasowaną do postaci pastylki. Stąd dla uzyskania pełnej wiedzy o kaloryczności Miskanta – badania kaloryczności przeprowadzono na pastylkach jak i na łodygach w postaci naturalnej. Ciepło spalania dla suchej masy Miskanta, czyli maksymalna kaloryczność teoretyczna, przy założeniu zupełnie wysuszonego materiału i wykorzystania skroplin ze spalin wynosi – jako średnia ze wszystkich pomiarów – dla łodyg 10558 i dla liści 19144 kJ/kg, co uzasadnia konieczność dokładnego precyzowania warunków (udziałów liści i łodyg oraz wilgotności), dla jakich oblicza się średnie wartości energetyczne dla całej rośliny. Wartość opałową całego Miskanta obliczono i przedstawiono na wykresie – przykładowo wynosiła ona 8875 kJ/kg dla 20% i 10290 kJ/kg dla 10% wilgotności. Udział masy liści i łodyg w całych pędach Miskanta – to odpowiednio ok. 27 i 73%.

SPIS TREŚCI

INŻYNIERIA ROLNICZA – JEJ DOMENA I MIEJSCE W STRUKTURZE NAUKI POLSKIEJ (R. Michałek).....	3
WPLYW WILGOTNOŚCI SŁOMY ZBOŻOWEJ NA STOPIEŃ ZAGĘSZCZENIA UZYSKIWANYCH BRYKIETÓW	5
THE INFLUENCE OF THE HUMIDITY OF THE CEREAL STRAW ON THE COMPACTING RATE OF THE OBTAINED BRIQUETTES (F. Adamczyk).....	5
OCENA WŁAŚCIWOŚCI SMARNYCH BIOPALIW NA BAZIE ESTRÓW OLEJU RZEPAKOWEGO PRZY ZASTOSOWANIU WYBRANYCH METOD BADAWCZYCH	6
THE EVALUATION OF LUBRICITY BIOFUELS BASED ON ESTERS OF RAPS OIL WITH USING SELECT RESEARCH METHOD (B. Batko, T.K. Dobek)	6
RHEOLOGICAL AND SENSORY PROPERTIES OF PEAR CUBES DEHYDRATED BY DIFFERENT METHODS	7
WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNE I SENSORYCZNE KOSTEK GRUSZKI WYSUSZONYCH RÓŻNYMI METODAMI (A. Bernatek, S. Głowala, M. Janiak, A. Figiel, M. Oziębłowski, Ch.Ch. Hwa).....	7
OCENA ZUŻYCIA WYSTĘPÓW BIEŻNIKA OPON W ASPEKCIE ZDOLNOŚCI TRAKCYJNYCH CIĄGNIKÓW ROLNICZYCH	9
EVALUATION OF TYRES WEAR IN ASPECT OF TRACTOR TRACTION ABILITY (W. Białczyk, J. Czarnecki, A. Cudzik, M. Brennenstul)	9
ENERGETYCZNA OCENA WSPÓŁPRACY UKŁADU KOŁO NAPĘDOWE-DROGA LEŚNA .11 ENERGETIC EVALUATION OF COOPERATION OF DRIVING WHEEL-FOREST ROAD ARRANGEMENT (W. Białczyk, A. Cudzik, J. Czarnecki, D. Moś).....	11
ANALIZA PARAMETRÓW WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH DARNI W ZMIENNYCH WARUNKACH GRUNTOWYCH	13
ANALYSIS OF MECHANICAL PARAMETERS ON CHANGEABLE GROUND CONDITIONS (W. Białczyk, A. Cudzik, J. Czarnecki, K. Jamroży, K. Pieczarka)	13
TRACTION PROPERTIES OF TYRES ON SODDED GROUND.....	14
WŁAŚCIWOŚCI TRAKCYJNE OPON NA PODŁOŻU ZADARNIONYM (W. Białczyk, J. Czarnecki, A. Cudzik, K. Jamroży).....	14
ANALIZA OPLACALNOŚCI PRODUKCJI ESTRÓW METYLOWYCH OLEJU RZEPAKOWEGO NA PRZYKŁADZIE WYTWÓRNI ROLNICZEJ W-400.....	15
THE ANALYSIS OF PROFITABILITY OF PRODUCTION METHYLIC ESTERS RAPESEED OIL ON EXAMPLE OF AGRICULTURAL FACTORY W-400 (J. Bieniek, D. Kopa).....	15
OCENA TECHNICZNO-EKSPLLOATACYJNA MASZYN I NARZĘDZI UPRAWOWYCH STOSOWANYCH W MAŁYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH.....	17
TECHNICAL EVALUATION OF CULTIVATION MACHINES AND TOOLS USED ON SMALL FARMS (J. Bieniek, P. Komarnicki, M. Pomianowski).....	17

OGRANICZANIE ILOŚCI SKŁADOWANYCH ODPADÓW POPRZEZ ZASTOSOWANIE ZAAWANSOWANYCH TECHNOLOGII SORTOWANIA	18
REDUCTION OF STORING MUNICIPAL WASTE BY USING ADVANCED TECHNOLOGY OF SORTING (J. Bieniek, Ł. Skwarski, W. Woźniakowski).....	18
ANALIZA KINEMATYCZNO-DYNAMICZNA UKŁADU KORBOWO-TŁOKOWEGO SILNIKA TURBODOŁADOWANEGO	19
ANALYSIS OF KINEMATIC-DYNAMIC SWING PISTON TURBO CHARGER ENGINES SYSTEM (J. Bieniek, <u>D. Materek</u> , M. Walczyna).....	19
OCENA EKSPLOATACYJNA AUTOMATYCZNYCH UKŁADÓW NAPĘDOWYCH STOSOWANYCH W POJAZDACH.....	20
APPLIED IN VEHICLES THE EXPLOATIONAL OPINION OF AUTOMATIC DRIVING ARRANGEMENTS (J. Bieniek, <u>D. Materek</u> K. Kijak)	20
BADANIA WPŁYWU NAPĘDOWYCH OPON ROLNICZYCH NA STRUKTURĘ AGREGATOWĄ GLEBY LEKKIEJ W KOLEINACH.....	21
INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AGRICULTURAL DRIVE TYRES ON THE AGGREGATE STRUCTURE OF LIGHT SOIL IN THE RUT (Z. Błaszkiwicz)	21
WPŁYW UGNIATANIA GLEBY PYLASTEJ KOŁAMI KOMBAJNU DO ZBIORU BURAKÓW NA JEJ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	22
THE INFLUENCE OF SILTY SOIL COMPACTION BY BEET HARVESTER WHEELS ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF SOIL (D. Błażejczak, T. Durkowski, M. Śnieg, J.B. Dawidowski)	22
MODELOWANIE PRZEBIEGU ODKSZTAŁCENIA TKANEK ROŚLINNYCH PRZY OBCIĄŻENIU UDAROWYM.....	24
MODELING OF PLANT TISSUES DEFORMATION COURSE IN IMPACT LOAD CONDITIONS (J. Bohdziewicz).....	24
BADANIA ZESPOŁÓW ROBOCZYCH NARZĘDZI I MECHANIZMÓW JEZDNYCH W KANALE GLEBOWYM	25
INVESTIGATIONS OF IMPLEMENT'S WORKING UNITS AND TRACTION MECHANISM IN SOIL BIN (J. Buliński, J. Klonowski, L. Sergiel)	25
DEHYDRATION OF GARLIC BY A COMBINATION OF CONVECTIVE AND VACUUM- MICROWAVE DRYING.....	27
SUSZENIE CZOSNKU PRZEZ POŁĄCZENIE METODY KONWEKCYJNEJ I MIKROFALOWOPODCIŚNIENIOWEJ (Á. Calin-Sanchez, A. Figiel, A. Wojdyło, P. Juszczyk, A. Carbonell-Barrachina).....	27
ARSENIC POLLUTION IN INDIA: EXAMPLE OF HOW AGRICULTURAL ENGINEERING COULD HELP IMPROVING FOOD SAFETY	29
ZANIECZYSZCZENIE ARSENIEM W INDIACH. PRZYKŁAD POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCI DZIĘKI INŻYNIERII ROLNICZEJ (Á. A. Carbonell-Barrachina)	29
BIOPALIWA – CZY DO NICH NALEŻY PRZYSZŁOŚĆ?	31
BIOFUELS – IS THERE FUTURE FOR THEM? (S. Cenkowski)	31

MILLING QUALITY OF RED LENTILS AS AFFECTED BY THE GLASS TRANSITION TEMPERATURE	32
WPLYW PRZEMIANY SZKLISTEJ NA JAKOŚĆ SEPARACJI OKRYWY SOCZEWICY CZERWONEJ (S. Cenkowski, K.A. Ross)	32
MATEMATYCZNY MODEL ODDZIAŁYWANIA KOŁA NA GLEBĘ	33
MATHEMATICAL MODEL OF INTERACTION OF WHEEL ON SOIL (Y. Chigarev, I. Kruk).....	33
ZAGĘSZCZENIE GLEBY GLINIASTEJ W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU BIEŻNIKA I JEGO ZUŻYCIA	35
CONDENSING OF LOAMY SOIL DEPENDING ON KIND OF TYRE TREAD AND ITS EXPENDITURE (Y. Chigarev, M. Śnieg)	35
WPLYW MECHANICZNY WŁAŚCIWOŚCI GLEBY NA RUCH DŹDŻOWNIC	37
MECHANICAL INFLUENCE OF SOIL SPECIFICITIES ON MOVEMENT OF EARTHWORM (Y. Chigarev, P. Zaborski).....	37
WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ URZĄDZENIA WENTYLACYJNEGO Z CIEPŁOWODAMI	38
PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS OF VENTILATE DEVICE WITH HEAT PIPES (A. Chmielowski).....	38
PENETRACJA DRZEW SOSNY CIECZĄ ROZPYLANĄ OPARYSKIWACZEM PLECAKOWYM (J. Chojnacki, J. Muchowski).....	39
EFFECT OF STATIC PRESSURE ON VIABILITY OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES (J. Chojnacki).....	40
AKTUALNE OBSZARY BADAWCZE W INŻYNIERII ROLNICZEJ. ANALIZA REFERATÓW KONGRESU W ANTALYA (TURCJA).....	41
CURRENT RESEARCH AREAS IN AGRICULTURAL ENGINEERING. ANALYSIS PAPERS PRESENTED ON CONGRESS IN ANTAYA (TURKEY) (J. Cież).....	41
OCENA TRAKCYJNOŚCI UKŁADU KOŁO NAPĘDOWE- PODŁOŻE LEŚNE W ASPEKTCIE ZMIAN POŚLIZGU KÓŁ.....	43
TRACTION EVALUATION OF DRIVING WHEEL-FOREST GROUND ARRANGEMENT IN ASPECT OF WHEEL SLIP CHANGES (A. Cudzik, W. Białczyk, J. Czarnecki, K. Pieczarka)	43
RODZAJE INFORMACJI WPLYWAJĄCE NA ZAKUP ŚRODKÓW TECHNICZNYCH W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH MAŁOPOLSKI	44
THE TYPES OF INFORMATION AFFECTING THE PURCHASE OF TECHNICAL EQUIPMENT AGRICULTURAL FARMS OF MAŁOPOLSKA REGION (M. Cupiał, A. Szelağ-Sikora)	44
WPLYW KOMPONENTU NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE PŁYT PILŚNIOWYCH	46
THE INFLUENCE OF THE COMPONENT ON FIBRE-BOARD MECHANICAL PROPRIETIES (G. Czachor).....	46
OCENA MONTAŻU I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ DO SCHŁADZANIA MLEKA.....	47
EVALUATION OF ASSEMBLY AND EXPLOITATION DEVICES TO COOLING MILK (Z. Daniel)	47

OPLACALNOŚĆ EKONOMICZNA ZASTOSOWANIA POMPY CIEPŁA Z POZIOMYM KOLEKTOREM GRUNTOWYM	48
COST-EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF A HEAT PUMP WITH A HORIZONTAL GROUND COLLECTOR (J. Dąbrowski, E. Hutnik).....	48
OCENA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ I ENERGETYCZNEJ PRODUKCJI PSZENICY OZIMEJ I RZEPAKU OZIMEGO WYKORZYSTANYCH DO PRODUKCJI BIOPALIW.....	50
EVALUATION OF ECONOMIC EFFECTIVENESS AND POWER CONSUMPTION FOR FARMING OF WINTER RAPESEED AND WINTER WHEAT UTILIZED FOR BIOFUEL PRODUCTION (T.K. Dobek, M. Dobek, O. Šařec)	50
OCENA SELEKTYWNEJ ZBIÓRKI ODPADÓW KOMUNALNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO MIASTA	52
AN EVALUATION OF SELECTIVE COMMUNAL SALVAGE IN ONE CHOSEN CITY (T.K. Dobek, J. Wojciechowska, P. Šařec).....	52
PROBLEMY PRODUKCJI KUKURYDZY NA CELE SPOŻYWCZE – PERSPEKTYWY ROZWOJU I TRUDNOŚCI	54
PROBLEMS IN PRODUCTION OF CORN FOR CONSUMPTIONS – PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT AND DIFFICULTY (K.A. Dreszer, M. Szymanek, S. Kołtyś).....	54
ANALIZA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH ŁADOWAREK CZOŁOWYCH W ASPEKCIE ICH ZASTOSOWANIA W ROLNICTWIE	55
ANALYSIS OF TECHNICAL PARAMETERS OF FRONT LOADERS FROM THE VIEWPOINT OF AGRICULTURAL APPLICATIONS (S. Feder, W. Kęska).....	55
VOLATILE COMPOSITION OF OREGANO DRIED BY CONVECTIVE AND VACUUM-MICROWAVE METHODS	56
SKŁAD OLEJKÓW ETERYCZNYCH W OREGANO WYSUSZONYM METODĄ KONWEKCYJNĄ I MIKROFALOWO-PODCIŚNIENIOWĄ (A. Figiel, A. Szumny, A. Gutiérrez-Ortiz, Á.A. Carbonell-Barrachina)	56
DRYING KINETICS AND QUALITY OF APPLES DEHYDRATED BY A COMBINATION OF CONVECTIVE AND VACUUM-MICROWAVE DRYING	58
KINETYKA SUSZENIA ORAZ JAKOŚĆ JABŁEK WYSUSZONYCH PRZEZ POŁĄCZENIE METODY KONWEKCYJNEJ I MIKROFALOWO-PODCIŚNIENIOWEJ (A. Figiel, A. Wojdyło, P. Juszczak, Á.A. Carbonell-Barrachina).....	58
OCENA DOKŁADNOŚCI SORTOWANIA SITOWEGO SORTOWNIKA ZIEMNIAKÓW W LINII TECHNOLOGICZNEJ PRZECHOWALNI	60
EVALUATION OF PRECISION SORTING OF POTATOES BY SIEVE SORTER IN TECHNOLOGICAL LINE OF STORAGE (J. Fleszar, A. Szpakowska)	60
ZASADNOŚĆ UŻYWANIA KISZONKI Z KUKURYDZY DO PRODUKCJI BIOGAZU	61
LEGITIMACY OF USING THE SILAGE OF MAIZE TO PRODUCTION OF BIOGAS (M. Fugol, J. Szlachta).....	61
WPLYW TECHNICZNEGO WYPOSAŻENIA OBÓR NA KOMFORT BYDŁA MLECZNEGO ..	63
EFFECT OF COW BARN TECHNICAL EQUIPMENT ON THE CATTLE COMFORT (M. Gaworski)	63

WPLYW WIELOKROTNYCH PRZEJAZDÓW CIĄGNIKA NA DYNAMIKĘ WZROSTU I PLONOWANIE TYMOTKI ŁĄKOWEJ.....	64
DYNAMIC OF GROWTH AND YIELDING OF <i>PHLEUM PRATENSE</i> UNDER TRACTOR TRAFFIC CONDITIONS (T. Głęb).....	64
ROZKŁAD PRĘDKOŚCI MAKSYMALNEJ STRUMIENIA POWIETRZA W SADOWNICZYM OPRYSKIWACZU DWUWENTYLATOROWYM.....	65
THE VERTICAL DISTRIBUTION OF AN AIR-STREAM MAXIMAL SPEED FOR THE DUAL-FAN ORCHARD SPRAYER (A. Godyń, R. Hołownicki, G. Doruchowski, W. Świechowski).....	65
KOSZTY I ENERGOCHŁONNOŚĆ WYBRANYCH TECHNOLOGII PRODUKCJI BURAKÓW CUKROWYCH.....	66
COSTS AND ENERGY CONSUMPTION OF SELECTED TECHNOLOGIES PRODUCTION OF SUGAR BEET ROOTS (J. Gorzelany).....	66
WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE WYBRANYCH ODMIAN KORZENI BURAKÓW CUKROWYCH.....	67
MECHANICAL PROPERTIES OF SELECTED VARIETIES OF SUGAR BEET ROOTS (J. Gorzelany, Cz. Puchalski).....	67
RESISTANCE OF BULK GRAIN TO AIRFLOW – A REVIEW	68
OPÓR WARSTWY ZIARNA PRZEDMUCHIWANEJ POWIETRZEM – ANALIZA ISTNIEJĄCYCH ZALEŻNOŚCI (K. Górnicki, A. Kaleta).....	68
ZARZĄDZANIE TECHNIKĄ W GOSPODARSTWIE ROLNYM WEDŁUG OCENY ZYSKU....	69
MANAGEMENT OF TECHNIQUE IN RURAL FARM ACCORDING TO ESTIMATE OF INCREMENT (A. Grieger, V. Chigarev).....	69
CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE WYDAJNOŚĆ ZIEMI I PRACY W ROLNICTWIE (K. Grotkiewicz, R. Michałek)	71
ANALÝZA PRODUKCE LIMITOVANÝCH ŠKODLIVNÍMI MOBILNÍMI ENERGETICKÝMI ZDROJI V ZEMĚDĚLSTVÍ	73
ANALYZE OF POLLUTANT LIMIT OF PRODUCTION FROM MOBILE ENERGY SOURCES IN AGRICULTURE (J. Homola, B. Groda).....	73
EFFECT OF INCREASING LONG TUBE INTERNAL DIAMETER ON MILKING RATE AND UDDER HEALTH OF DAIRY COWS (A. Basseý Ita).....	47
ZAPOTRZEBOWANIE NA USŁUGI MECHANIZACYJNE W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH.....	75
DEMAND ON MECHANIZATION SERVICES IN INDIVIDUAL FARMS (R. Jabłonka, K. Kapela, K. Piszczatowska).....	75
SUSZENIE MIKROFALOWO-PRÓŻNIOWE OWOCÓW DZIKIEJ RÓŻY. KINETYKA SUSZENIA.....	76
THE MICROWAVE-VACUUM DRYING OF ROSE'S FRUIT. KINETICS OF DRYING (K. Jałoszyński, M. Szarycz, M. Surma, J. Markielowska)	76

WPLYW GĘSTOŚCI MOCY MIKROFAL NA ZACHOWANIE ZWIĄZKÓW AROMATYCZNYCH W CZASIE SUSZENIA MIKROFALOWO-PRÓŻNIOWEGO PIETRUSZKI NACIOWEJ	77
THE INFLUENCE OF MICROWAVE POWER DENSITY ON BEHAVIOR ESSENTIAL OILS DURING MICROWAVE-VACUUM DRYING OF PARSLEY (K. Jałoszyński, M. Szarycz, B. Jarosz, M. Surma)	77
PRZETWARZANIE CYFROWEGO OBRAZU KOLEINY NA UŻYTEK OCENY PRZYROSTU WARTOŚCI GĘSTOŚCI OBJĘTOŚCIOWEJ GLEBY	78
TRANSFORMATION OF DIGITAL PICTURE OF THE RUT FOR ESTIMATING OF INCREASE OF SOIL BULK DENSITY (J. Jurga)	78
MODELOWANIE MATEMATYCZNE SYSTEMU STEROWANIA PODCIŚNIENIEM INSTALACJI PNEUMATYCZNEJ W DOJU MASZYNOWYM KRÓW	79
STEERING SYSTEM OF PNEUMATICALLY VACUUM SUPPLY INSTALLATION IN MACHINE COW MILKING (H. Juszka, S. Lis)	79
MIKROPROCESOROWY SYSTEM STEROWANIA PODCIŚNIENIEM W INSTALACJI UDOJOWEJ	80
MICROPROCESSOR STEERING SYSTEM OF VACUUM MILKING INSTALLATION (H. Juszka, M. Tomasik, S. Lis)	80
CRITERIA OF DETERMINATION OF SAFE GRAIN STORAGE TIME – A REVIEW	81
KRYTERIA USTALANIA CZASU BEZPIECZNEGO PRZECHOWYWANIA ZIARNA – ANALIZA ISTNIEJĄCYCH ZALEŻNOŚCI (A. Kaleta, K. Górnicki)	81
THE EFFECT OF DRYING METHOD ON THE REHYDRATION ABILITY OF SELECTED VEGETABLES	82
WPLYW METOD SUSZENIA NA ZDOLNOŚĆ DO REHYDRACJI WYBRANYCH WARZYW (E. Kamiński, B. Stepień)	82
ANALIZA WYPOSAŻENIA W CIĄGNIKI ROLNICZE WYBRANYCH GOSPODARSTW MLECZNYCH	84
ANALYSIS OF EQUIPMENT IN AGRICULTURAL TRACTORS SELECTED DAIRY FARMS (K. Kapela, R. Jabłonka, K. Piszczatowska)	84
WPLYW CHLORKU SODU NA WZROST SIEWEK PSZENICY ALMARI PRZY PODWOJONYM STĘŻENIU DWUTLENKU WĘGLA W ATMOSFERZE	85
EFFECT OF SODIUM CHLORIDE AND DOUBLE CARBON DIOXIDE ON GROWTH OF WHEAT (CV. ALMARI) SEEDLINGS (A. Karaś, R. Matuszak, A. Brzóstowicz)	85
OCENA CHARAKTERU STRUGI AERODYNAMICZNEJ W KOMORZE ZESPOŁU CZYSZCZĄCEGO	87
THE QUALITY ASSESSMENT CHARACTER OF AERODYNAMIC STREAM IN THE CHAMBER OF THE CLEANING UNIT (P. Komarnicki, J. Bieniek, J. Banasiak)	87
STATYCZNY CYKL OBCIĄŻEŃ CIĄGNIKA ROLNICZEGO DO OCENY POZIOMU EMISJI SPALIN	88
STATIC LOAD CYCLE OF AGRICULTURE TRACTOR FOR CALCULATING AVERAGE ENGINE EMISSION (A. Koniuszy)	88

THE EFFECT OF DIFFERENT THERMAL TREATMENT ON THE QUALITY OF POULTRY PATES FORMULATED WITH PLANT POLYPHENOLS.....	89
WPLYW RODZAJU OBRÓBKI TERMICZNEJ NA JAKOŚĆ PASZTETÓW DROBIOWYCH ZAWIERAJĄCYCH DODATEK POLIFENOLI ROŚLINNYCH (M. Korzeniowska, W. Kopec) ...	89
SPECYFIKA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI AERODYNAMICZNYCH ZIAREN SOI W ZALEŻNOŚCI OD STOPNIA ICH NAWILŻENIA	91
SPECIFICITY OF CHANGE OF PROPERTIES AERODYNAMICS OF GRAIN SOYA BEAN IN DEGREE OF MOISTURE – DEPENDENT (B.B. Kram)	91
THE MIXING TIME OF THE PROCESS OF MULTICOMPONENT GRANULAR MATERIALS IN A WORM AGITATOR DEVICE (J. Królczyk, M. Tukiendorf)	92
WPLYW POPRZECZNEGO PRZEKROJU CZĘŚCI TRZONOWEJ GUM STRZYKOWYCH NA INTENSYWNOŚĆ MASAŻU STRZYKÓW	93
THE EFFECT OF CROSS-SECTION OF LINERS MAIN PARTS ON THE MASSAGE INTENSITY OF TEAT (A. Krzyś, A. Luberański, J. Szlachta, M. Wiercioch).....	93
GEOMETRYCZNE PARAMETRY NOWOCZESNYCH GUM STRZYKOWYCH PODCZAS INTERAKCJI ZE STRZYKIEM.....	95
GEOMETRIC PARAMETERS OF MODERN LINERS, DURING INTERACTION WITH THE TEAT (A. Krzyś, A. Luberański, J. Szlachta, M. Wiercioch).....	95
PRÓBA SUSZENIA OWOCÓW DERENIA WŁAŚCIWEGO (<i>CORNUS MAS L.</i>) (A.Z. Kucharska, A. Figiel, A. Sokół-Lętowska, A. Szumny, A. Nawirska-Olszańska)	96
PROBLEMY PRODUKCJI BIOGAZU W POLSCE I NA ŚWIECIE	98
PROBLEMS OF BIOGAS PRODUCTION IN POLAND AND IN THE WORLD (A. Kupeczyk, M. Gaworski)	98
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA PRODUKCJI BIOMASY Z ROCZNEJ WIERZBY	100
ENERGETIC EFFECTIVENESS OF BIOMASS PRODUCTION FROM ONE-YEAR WILLOW (D. Kwaśniewski).....	100
WPLYW ZEWNĘTRZNYCH WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH NA EFEKTYWNOŚĆ PRACY PRÓŻNIOWEGO KOLEKTORA SŁONECZNEGO	101
INFLUENCE OF EXTERNAL CLIMATE CONDITIONS ON VACUUM SUNNY COLLECTOR PERFORMANCE (H. Latała)	101
INTERPRETACJA WYNIKÓW TESTÓW JEDNOOSIOWEGO ZAGĘSZCZANIA GLEBY	102
INTERPRETATION OF RESULTS OF UNIAXIAL SOIL COMPACTION TEST (K. Lejman)	102
METODYKA OCENY SIEWU ROZPROSZONEGO – PROJEKT	104
METHODOLOGY OF SCATTERED SOWING EVALUATION – PROJECT (A.J. Lipiński)	104
KONCEPCJA MONITORINGU TEMPERATURY CIAŁA CIELĄT	106
CONCEPTION OF MONITORING THE TEMPERATURE OF CALVES BODIES (M. Lipiński, A. Jędrus).....	106

PRZYDATNOŚĆ CIECZY JONOWYCH DO KONSERWACJI STRZYKÓW	107
THE USEFULNESS OF IONIC LIQUIDS TO TEATS PRESERVATION (M. Lipiński, F. Czarnociński).....	107
PROJEKT KONSTRUKCYJNY BEZRZĘDOWEJ MASZYNY DO ZBIORU ROŚLIN ENERGETYCZNYCH.....	109
DESIGN OF NON-ROW MACHINE FOR HARVEST OF PLANT ENERGY (A. Lisowski)	109
OKRESY UŻYTKOWANIA CIĄGNIKÓW I MASZYN W GOSPODARSTWACH RODZINNYCH.....	111
ECONOMIC LIFE OF TRACTORS AND MACHINERY IN FAMILY FARMS (E. Lorencowicz)	111
WAHANIA PODCIŚNIENIA W APARATACH UDOJOWYCH Z GUMAMI STRZYKOWYMI O KWADRATOWYM, TRÓJKĄTNYM ORAZ OWALNYM PROFILU CZĘŚCI TRZONOWEJ	112
VACUUM FLUCTUATION IN CLUSTERS WITH SQUARE, TRIANGULAR AND OVAL PROFILE OF LINERS DURING SIMULATED MECHANICAL MILKING (A. Luberański, J. Szlachta, A. Krzyś)	112
ANALIZA PRZYCZYNN POWSTANIA USZKODZEŃ ELEKTRONARZĘDZI W PROCESIE ICH EKSPLOATACJI	114
ANALYSIS OF CAUSES OF THE OCCURRENCE OF DAMAGE TO ELECTRICAL APPLIANCES IN THE PROCESS OF THEIR EXPLOITATION (D. Łuczycka).....	114
METODYCZNE ASPEKTY BADANIA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNYCH MIODU METODAMI ELEKTRYCZNYMI.....	115
METHODOLOGICAL ASPECTS OF EXAMINING PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF HONEY WITH ELECTRIC METHODS (D. Łuczycka).....	115
KIERUNEK I UPROSZCZENIE PRODUKCJI A WYKORZYSTANIE BUDYNKÓW GOSPODARSKICH.....	116
PRODUCTION TREND AND FACILITATION VS. FARM BUILDING USAGE (U. Malaga-Toboła).....	116
KOLECZKOWY ZESPÓŁ WYSIEWAJĄCY DO NASION DROBNYCH, ŚREDNICH I GRUBYCH. CZĘŚĆ III. WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA WYDAJNOŚĆ I RÓWNOMIERNOŚĆ DOZOWANIA NASION PSZENICY	117
PIN SOWING UNIT TO SMALL, MIDDLE AND LARGE SEEDS. PART III. THE INFLUENCE OF SELECTED PARAMETERS ON EFFICIENCY AND UNIFORMITY OF DOSAGE OF WHEAT SEEDS (P. Markowski, T. Rawa)	117
KOLECZKOWY ZESPÓŁ WYSIEWAJĄCY DO NASION DROBNYCH, ŚREDNICH I GRUBYCH. CZĘŚĆ IV. WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA WYDAJNOŚĆ I RÓWNOMIERNOŚĆ DOZOWANIA NASION ŻYTA.....	119
PIN SOWING UNIT TO SMALL, MIDDLE AND LARGE SEEDS. PART IV. THE INFLUENCE OF SELECTED PARAMETERS ON EFFICIENCY AND UNIFORMITY OF DOSAGE OF RYE SEEDS (P. Markowski, T. Rawa).....	119
COMPARATIVE ANALYSIS OF USING THE ADDITIONAL INSERTS IN THE FLOW AGIGATOR (D. Matuszek, M. Tukiendorf)	121

KOSZTY PRAC UŻYTKOWANIA LASU W WYBRANYCH TYPACH SIEDLISKOWYCH LASU W GÓRACH	122
COST OF LOGGING WOOD FOR SELECTED OF TYPE MOUNTAINOUS OF FOREST SITE (F. Molendowski)	122
OCENA KOMBAJNÓW DO ZBIORU KOLB KUKURYDZY METODĄ WSKAŹNIKA ZESPOLONEGO ESTIMATION	123
OF CORN COB COMBINE HARWESTER ORDERING SCALES METHOD (F. Molendowski)	123
PROCESY TRIBOLOGICZNE ZACHODZĄCE PODCZAS TARCIA TWORZYW WIELOFAZOWYCH W GLEBIE	124
TRIBOLOGICAL PROCESSES PROCEEDING FRICTION MULTIPHASE MATERIALS IN SOIL (J. Napiórkowski)	124
OCENA TRWAŁOŚCI BRYKIETÓW WYTWORZONYCH Z WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH	126
EVALUATION OF BRIQUETTES DURABILITY PRODUCED FROM SELECTED PLANT MATERIALS (I. Niedziółka, A. Zuchniarz)	126
ZARZĄDZANIE USŁUGAMI ROLNICZYMI	128
MANAGEMENT OF AGRICULTURAL SERVICES (Z. Owskiak)	128
NAKŁADY ROBOCIZNY I SIŁY POCIĄGOWEJ NA PLANTACJACH WIERZBY ENERGETYCZNEJ	129
INPUTS OF LABOR AND TRACTIVE FORCE ON ENERGY WILLOW PLANTATIONS (J. Pawlak)	129
WPŁYW IMPAKTU NA ZIARNA JĘCZMIENIA	131
AN INFLUENCE OF IMPACT ON BARLEY KERNEL (J. Pecen)	131
CHARAKTERYSTYKA SUSZARNICZA OWOCÓW BZU CZARNEGO	133
CHARACTERISTICS OF DRYING OF ELDER-BERRY (S. Peroń, M. Surma, Z. Zdrojewski)	133
OCENA CHŁONNOŚCI NOŚNIKÓW POROWATYCH UŻYTECZNYCH DLA TECHNIKI SUSZARNICZEJ	134
THE ESTIMATION OF THE ABSORPTIVENES OF CHOUSEN POROUS CARRIRES – USEFUL IN THE DRYING TECHNOLOGY (S. Peroń, Z. Zdrojewski, M. Surma)	134
WPŁYW TEMPERATURY CZYNNIKA SUSZĄCEGO NA PRZEBIEG PROCESU SUSZENIA KROPEL Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH	135
THE EFFECT OF DRYING AGENT TEMPERATURE ON THE DRYING PROCESS COURSE OF THE RED BEET JUICE DROPLETS (S. Peroń, K. Michalak)	135
WPŁYW ZAWARTOŚCI EKSTRAKTU NA WYBRANE CECHY FIZYCZNE SOKU Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH	136
THE EFFECT OF EXTRACTET CONTENT ON THE SELECTED PHYSICAL PROPERTIES ON RED BEET JUICE (S. Peroń, A. Gryszkin, M. Surma)	136

EKSTRUZJA JAKO TECHNOLOGIA PRODUKCJI CHRUPKICH PRZEKĄSEK Z UDZIAŁEM PRODUKTÓW UBOCZNYCH PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO	137
EXTRUSION AS A TECHNOLOGY FOR FOOD-BY-PRODUCTS PROCESSING INTO READY-TO-EAT SNACKS (A. Pęksa)	137
WPLYW WARUNKÓW EKSTRUZJI I ZASTOSOWANIA OTRĘBÓW ŻYTNICH NA CECHY FIZYCZNE I ORGANOLEPTYCZNE CHRUPEK.....	139
THE EFFECT OF EXTRUSION CONDITIONS AND RYE BRAN ADDITION ON THE SENSORY AND PHYSICAL PROPERTIES OF EXTRUDED CORN SNACKS (A. Pęksa, J. Bernadek , W. Drożdż, E. Rytel, P. Stencil).....	139
ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI TRAKCYJNYCH OPONY NAPĘDOWEJ W UPROSZCZONYCH TECHNOLOGIACH UPRAWY GLEBY	141
EVALUATION OF TRACTION PROPRIETY DRIVING TYRE IN MODIFICATED CULTIVATION TECHNIQUES (K. Pieczarka, L. Kordas, W. Białczyk, A. Cudzik, J. Czarniecki, K. Jamróży).....	141
SMOG ELEKTROMAGNETYCZNY A ŚRODOWISKO ROLNICZE	142
ELECTROMAGNETIC SMOG AND AGRICULTURAL ENVIRONMENT (S. Pietruszewski).....	142
ANALIZA PRZEBIEGU NAGRZEWANIA REZYSTANCYJNEGO ORAZ OCENA PRAWIDŁOWOŚCI DOPASOWANIA MODELU	144
RESISTANCE HEATING PROCESS ANALYSIS AND MODEL FITTING EVALUATION (E. Piotrowska, Ł. Bodurkiewicz)	144
DRYING KINETICS OF PEAR CUBES DEHYDRATED BY DIFFERENT METHODS.....	146
KINETYKA SUSZENIA KOSTEK GRUSZKI ODWADNIANEJ RÓŻNYMI METODAMI (M. Płócienniczak, P. Urbanek, A. Figiel, Ch.Ch. Hwa)	146
WPLYW PRĘDKOŚCI ROBOCZEJ NA JAKOŚĆ PRACY SIEWNIKA PUNKTOWEGO DO KUKURYDZY	148
THE INFLUENCE OF WORKING SPEED ON THE MAIZE SEEDER WORK QUALITY (J. Przybył)	148
KONCEPCJE TECHNOLOGII BIOGAZOWNI ROLNICZYCH.....	149
AGRICULTURAL BIOGAS PLANTS TECHNOLOGY IDEAS (W. Romaniuk)	149
ANALIZA PRACY MODELU SIŁOWNI WIATROWEJ WYPOSAŻONEGO W RÓŻNE KONSTRUKCJE WIRNIKÓW	150
WORK ANALYSIS OF WIND TURBINE MODEL EQUIPPED WITH A DIFFERENT KINDS OF ROTORS (L. Romański)	150
ANALIZA ENERGETYCZNO-TECHNOLOGICZNA SZKLARNI.....	152
TECHNOLOGICAL AND ENERGETICAL ANALYSIS OF GREENHOUSE (K. Rutkowski) ...	152
ANALIZA JAKOŚCI GRANULATU DRZEWNEGO NA PODSTAWIE NORM.....	153
ANALYSIS OF THE QUALITY OF WOOD PELLETS ON THE BASIS OF STANDARDS (M. Rynkiewicz).....	153

PROJEKT UKŁADU STEROWANIA USTAWIENIEM BELKI POŁOWEJ OPRYSKIWACZA	154
PROJECT OF STEERING SYSTEM OF SPRAYER BOOM (J. Sadło, A. Szewczyk)	154
TOOLS FOR PORK CARCASS CLASSIFICATION	155
NARZĘDZIA KLASYFIKACJI TUSZ WIEPRZOWYCH (A. Salejda, G. Krasnowska, M. Korzeniowska)	155
DOBÓR NARZĘDZI I TECHNOLOGII DO CIĄGNIKÓW O MOCY POWYŻEJ 250 KW	156
PROJECT OF SUITABLE IMPLEMENTS AND TECHNOLOGIES FOR TRACTORS OF OVER 250 KW OF ENGINE POWER (P. Šařec, O. Šařec, M. Málek, T.K. Dobek)	156
METODY UPRAWY ROLI W UPRAWIE KUKURYDZY NA ZIARNO	158
SOIL TILLAGE METHODS WITHIN GRAIN MAIZE CULTIVATION (P. Šařec, O. Šařec, M. Klain, T.K. Dobek)	158
PORÓWNANIE TRADYCYJNEJ I UPROSZCZONEJ TECHNOLOGII UPRAWY PSZENICY OZIMEJ W WYBRANYCH ZAKŁADACH ROLNYCH	160
COMPARING THE TRADITIONAL AND SIMPLIFIED TECHNOLOGY OF THE CULTIVATION OF THE WINTER WHEAT AT CHOSEN AGRICULTURAL UNITS (P. Šařec, O. Šařec, M. Malý, T.K. Dobek)	160
BADANIE ZASTOSOWANIA ELEKTROD 6710 XHD DO WZMACNIANIA ELEMENTÓW PRACUJĄCYCH W GLEBIE	162
THE TEST USES ELECTRODES 6710 XHD WORKING TO STRENGTHEN THE ELEMENTS IN THE SOIL (P. Sędlak)	162
ANALIZA WPŁYWU WAHAŃ NIEREGULARNYCH NA PARAMETRY DOJU W DOJARCE RUROCIĄGOWEJ	163
ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF IRREGULAR FLUCTUATIONS ON MILKING PARAMETERS FOR MILKING MACHINE (D. Skalska, A. Luberański)	163
ANALIZA CZASÓW TRWANIA I WIELKOŚCI ZAKŁÓCENIA NA JAKOŚĆ DOJU W DOJARCE RUROCIĄGOWEJ	165
ANALYSIS OF TIME AND INTENSITY OF DISTURBANCE ON MILKING QUALITY FOR MILKING MACHINE (D. Skalska, M. Nejman)	165
ZASTOSOWANIE WIDEOEKSTENSOMETRU DO POMIARÓW PRZEMIESZCZEŃ PRZEKROJU POPRZECZNEGO KORZENIA MARCHWI	167
APPLICATION OF THE VIDEOEXTENSOMETER IN CARROT'S ROOT CROSS SECTION DEFORMABILITY ETERMINATION (R. Stopa, L.J. Jankowski)	167
WPŁYW WYBRANYCH PARAMETRÓW NA PROCES SUSZENIA EKSTRAKTU Z BURAKÓW ĆWIKŁOWYCH W LABORATORYJNEJ SUSZARCE ROZPYŁOWEJ	169
INFLUENCE OF CHOSEN PARAMETERS ON PROCESS OF DESICCATION OF EXTRACT FROM BEETROOTS IN LABORATORY SPRAY DRYER (M. Surma, S. Peroń, K. Jałoszyński)	169
BADANIE KINETYKI SUSZENIA OWOCÓW DZIKIEJ RÓŻY <i>ROSA CANINA</i> L. W SUSZARCE FONTANNOWEJ	170
THE STUDIES OF DRYING KINETICS OF <i>ROSA ROSA CANINA</i> L. IN SPOUTED DRYER (M. Surma, S. Peroń, K. Jałoszyński, B. Stępień)	170

ZMIANY MIKROPOROWATOŚCI KORZENI POD WPLYWEM JONÓW AL^{+3} I CU^{+2} BADANE METODĄ ADSORPCJI-DESORPCJI PARY WODNEJ.....	171
CHANGES IN MICROPORE SYSTEM OF ROOTS UNDER INFLUENCE OF AL^{+3} AND CU^{+2} IONS AS DETERMINED USING WATER VAPOUR ADSORPTION-DESORPTION (A. Szatanik-Kloc, Z. Sokołowska, M. Hajnos, G. Józefaciuk).....	171
POZYSKIWANIE INFORMACJI ROLNICZEJ A POZIOM WYKORZYSTANIA FUNDUSZY UNIJNYCH W GOSPODARSTWACH ROLNICZYCH.....	173
AGRICULTURAL INFORMATION ACQUISITION VERSUS USE OF EU FUNDS IN THE AGRICULTURAL HOLDINGS (A. Szelaąg-Sikora, M. Cupiał).....	173
WPLYW PARAMETRÓW USTAWIENIA ROZPYLONEJ STRUGI NA POKRYCIE OPRYSKIWANYCH POWIERZCHNI.....	174
INFLUENCE OF SPRAY APPLICATION PARAMETERS ON SPRAY COVERAGE OF SPRAYING PLANES (A. Szewczyk).....	174
WPLYW WYBRANYCH PARAMETRÓW I WARUNKÓW PRACY OPRYSKIWACZA NA POŁOŻENIE BELKI POŁOWEJ W PŁASZCZYŹNIE POZIOMEJ.....	175
THE INFLUENCE OF CHOSEN PARAMETERS AND CONDITIONS OF THE WORK OF SPRAYER ON THE POSITION OF THE SPRAYER BOOM IN THE HORIZONTAL PLANE (A. Szewczyk, G. Rojek).....	175
BIOGAZ ROLNICZY JAKO ODNAWIALNE ŹRÓDŁO ENERGII.....	176
AGRICULTURAL BIOGAS AS RENEWABLE SOURCE OF ENERGY (J. Szlachta).....	176
ANALIZA WYBRANYCH PARAMETRÓW SYMULOWANEGO DOJU MECHANICZNEGO PRZY PULSACJI PRZEMIENNEJ I JEDNOCZESNEJ Z ZASTOSOWANIEM APARATÓW UDOJOWYCH Z NIEKONWENCJONALNYMI PROFILAMI CZĘŚCI TRZONOWEJ GUM STRZYKOWYCH.....	178
ANALIZYS OF THE SELECTED PARAMETERS OF MECHANICAL MILKING DRUING SIMULTANEOUS AND ALTERNATE PULSATION WITH UNCONVENTIONAL PROFILE OF LINERS(J. Szlachta, A. Luberański, A. Krzyś).....	178
DYNAMIKA ODDAWANIA POCHŁANIANIA WILGOCI W ZIARNIE PSZENICY Z UWZGLĘDNIENIEM TEMPERATURY Z WYKORZYSTANIEM SZTUCZNYCH SIECI NEURONOWYCH (K. Szwedziak).....	179
THE EFFECT OF PRE-DRYING METHOD AND THE KIND OF FRYING OIL ON FAT UPTAKE AND TEXTURE OF FRENCH FRIES (A. Tajner-Czopek, A. Kita, A. Figiel, A.A. Carbonell-Barrachina).....	181
BADANIA ROLKOWEGO SEPARATORA CZYSZCZĄCEGO Z IMITACJĄ WARUNKÓW SEPARACJI MIESZANINY TECHNOLOGICZNEJ W PROCESIE SORTOWANIA BULW ZIEMNIAKÓW (W. Tanaś).....	182
WŁAŚCIWOŚCI HYDROFIZYCZNE GLEB JAKO WSKAŹNIK ZMIAN ZACHODZĄCYCH POD WPLYWEM ZRÓŻNICOWANEGO UŻYTKOWANIA.....	184
SOIL HYDROPHYSICAL PROPERTIES AS INDICATOR OF CHANGES CAUSED BY DIFFERENT LAND USE (M. Turski, B. Witkowska-Walczak).....	184
BIOPLYNOVÉ TRANSFORMACE V LABORATORÍCH PODMÍNKÁCH.....	186

BIOGAS TRANSFORMATIONS IN LABORATORY CONDITIONS (T. Vítěz, R. Kukla, P. Dundálková, B. Groda).....	186
MIKROBIÁLNÍ ZNEČIŠTĚNÍ PÍSKŮ Z ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD MICROBIAL CONTAMINATION OF THE SAND FROM THE WASTEWATER TREATMENT PLANT (T. Vítěz, M. Szostková).....	187
WPLYW POGŁOWIA KRÓW W STADZIE ORAZ WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO WYBRANYCH AGROSYSTEMÓW MLECZARSKICH NA JAKOŚĆ MLEKA SUROWEGO INFLUENCE OF NUMBER CATTLE IN HERD AND EQUIPMENT TECHNICAL SELECTION OF DAIRY AGRI-SYSTEMS ON THE QUALITY MILK (M. Wiercioch, E. Deneszewska, A. Krzyś).....	188
EFEKTYWNOŚĆ WYKORZYSTANIA ROBOTA UDOJOWEGO DLA KRÓW EFFECTIVENESS OF MILKING ROBOTS FOR COWS (S. Winnicki, R. Głowicka-Wołoszyn, J.L. Jugowar).....	190
OCENA METODY ODBICIOWEJ DYNAMICZNEGO POMIARU WILGOTNOŚCI GLEB EVALUATION OF DYNAMIC REFLECTANCE SOIL MOISTURE MEASUREMENT METHOD (T. Wojciechowski).....	191
BADANIA CECH GEOMETRYCZNYCH NASION ŻYTA ODMIANY DAŃKOWSKIE ZŁOTE STUDY OF GEOMETRICAL PROPERTIES SEEDS RYE DAŃKOWSKIE ZŁOTE VARIETY (J. Woliński, J. Wolińska).....	192
WYPOSAŻENIE GOSPODARSTW ROLNYCH W SPRZĘT ROLNICZY EQUIPMENT OF FARMS WITH FARM GEAR (J. Woliński, J. Wolińska, Ł. Pliszka).....	193
ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEGO SYSTEMU WIZYJNEGO DO BADANIA WPLYWU PÓL MAGNETYCZNYCH I ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA JAKOŚĆ TRUSKAWKI USING COMPUTER VISION SYSTEM TO INVESTIGATE THE EFFECT OF MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE QUALITY OF STRAWBERRY (G. Zagała, J. Gorzelany, Cz. Puchalski).....	194
ZASTOSOWANIE KOMPUTEROWEGO SYSTEMU WIZYJNEGO DO BADANIA WPLYWU PÓL MAGNETYCZNYCH I ELEKTROMAGNETYCZNYCH NA JAKOŚĆ POMIDORA USING COMPUTER VISION SYSTEM TO INVESTIGATE THE EFFECT OF MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE QUALITY OF TOMATO (G. Zagała, J. Gorzelany, Cz. Puchalski).....	195
BADANIA SYMULACYJNE ZMIAN OBCIĄŻEŃ KÓŁ CIĄGNIKA ROLNICZEGO PRZEZ MASZYNĘ ZAWIESZONĄ NA PRZEDNIM TUZ SIMULATION TESTS OF ALTERNATED WORKLOAD OF TRACTOR WHEELS BY A MACHINE HUNG ON THE FRONT THREE-POINT LINKAGE (Z. Zbytek, W. Spychała, Ł. Łowiński, T. Pawłowski).....	196

WYBRANE ASPEKTY ANALIZY SUSZENIA NIERUCHOMEGO ZŁOŻA W OPARCIU O OPIS CIENKIEJ WARSTWY.....	197
CHOSEN ASPECTS OF DESCRIBING OF DEEP BED DRYING TAKING INTO ACCOUNT THIN LAYER EQUATION (Z. Zdrojewski).....	197
WYBRANE ASPEKTY OBLICZANIA PROCESÓW SPALANIA W ZASTOSOWANIU DO BIOMASY.....	199
SOME CHOSEN ASPECTS OF CALCULATION OF BIOMASS COMBUSTION PROCESSES (Z. Zdrojewski, S.Peroń).....	199
CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA TRAWY MISKANT OLBRZYMI.....	201
THE ENERGETIC CHARACTERISTIC OF MISCANTHUS GIGANTUS (Z. Zdrojewski, J. Szlachta, S. Peroń).....	201