

## **ZAŁĄCZNIK 1**

Dr inż. Marzena Gawrysiak-Witulska  
Zakład Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego  
Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego  
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

# **AUTOREFERAT**

**Poznań 2012**

## **1. IMIĘ I NAZWISKO: MARZENA GAWRYSIAK-WITULSKA**

### **2. UZYSKANE STOPNIE NAUKOWE**

- |            |   |
|------------|---|
| 19.10.1988 | magister inżynier technologii żywności na Wydziale Technologii Żywności Akademii Rolniczej w Poznaniu   |
| 02.04.1997 | doktor nauk rolniczych w zakresie technologii żywności i żywienia na Wydziale Technologii Żywności Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. Rozprawa doktorska pt. „Wpływ zmiennego strumienia czynnika suszącego na zużycie energii i jakość suszu ziemniaczanego”. Promotor: dr hab. Alojzy Domagała |

### **3. PRZEBIEG ZATRUDNIENIA**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 01.02.1989–31.01.1990 | asystent stażysta w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego Akademii Rolniczej w Poznaniu  |
| 01.02.1990–30.09.1997 | asystent w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego Akademii Rolniczej w Poznaniu   |
| 01.10.1997–obecnie    | adiunkt w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu (od 2007 Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu) |

#### 4. DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWO-BADAWCZA

##### 4.1. Wskazanie osiągnięcia, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z póź. zm.)

4.1.1. Moim osiągnięciem, będącym podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest cykl 4 oryginalnych prac twórczych i 2 rozdziałów w monografiach ujętych pod wspólnym tytułem: „**Wpływ suszenia niskotemperaturowego nasion rzepaku w grubej nieruchomej warstwie na ich jakość technologiczną, mikrobiologiczną i właściwości mechaniczne**”

- I. **Gawrysiak-Wituska M., Rudzińska M.** 2007. Wpływ zastosowanej metody suszenia oraz przechowywania na skład kwasów tłuszczowych w nasionach rzepaku. **Inżynieria Rolnicza**, 5(93):145-152. (5 pkt. MNiSW)
- II. **Gawrysiak-Witulska M., Rudzińska M., Ryniecki A.** 2007. Wpływ metody suszenia oraz przechowywania na wybrane wyróżniki jakościowe nasion rzepaku. **Inżynieria Rolnicza**, 5(93):153-159. (5 pkt. MNiSW)
- III. **Gawrysiak-Witulska M., Szwed G.** 2007. Zmiany właściwości nasion rzepaku w wyniku procesów obróbki pozbiorowej. Rozdział 13. w „**Właściwości Fizyczne Suszonych Surowców i Produktów Spożywczych**” (pod red.: B. Dobrzański jr i L. Mieszkalski). Wyd. Nauk. FRNA, Lublin ISBN-13: 978-83-60489-06-2. str.143-152. (3 pkt. MNiSW)
- IV. **Gawrysiak-Witulska M., Siger A., Nogala-Kałużka M.** 2009. Degradation of tocopherols during near-ambient rapeseed drying. **Journal of Food Lipids**, Vol. 16: 524-539. (IF = 1,07; 25 pkt. MNiSW)
- V. **Gawrysiak-Witulska M., Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J.** 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient drying. **Advances in research and technology of rapeseed oil. Monograph-part II.** Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika ISBN 978-83-231-2452-8, str. 159-171. (7 pkt. MNiSW)
- VI. **Gawrysiak-Wituska M., Rudzińska M.** 2012. Degradation of phytosterols during near-ambient drying of rapeseeds in a thick immobile layer. **Journal of the American Oil Chemist's Society**, Vol. 89:1681-1689. (IF = 2,181\* ; 30 pkt. MNiSW)
  - Impact factor – 3,251
  - Punkty MNiSW – 75

Punkty za publikacje naliczono zgodnie z Komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 września 2012 r. w sprawie wykazu

czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach.

*\*z uwagi na brak danych dotyczących współczynnika wpływu (impact factor, IF) w 2012r. podano średnią wartość IF za ostatnie 5 lat (2007–2011).*

Mój wkład jako autora wiodącego obejmuje autorstwo hipotez i planu przeprowadzonych doświadczeń, udział w przygotowaniu stanowisk do suszenia, wykonanie doświadczeń, wykonanie większości oznaczeń, analizę i opracowanie wyników oraz napisanie manuskryptów (załączono oświadczenia współautorów).

#### **4.1.2. Omówienie celu naukowego prac i osiągniętych wyników**

##### **Wprowadzenie**

Rzepak należy do najważniejszych roślin oleistych, których nasiona stanowią surowiec do produkcji tłuszczów roślinnych. Światowa produkcja rzepaku od wielu lat charakteryzuje się silnym trendem wzrostowym. W ostatnich latach jego zbiory osiągnęły poziom 50 mln ton. Największymi producentami rzepaku na świecie są Chiny, Kanada, Indie oraz kraje UE. Realizują one około 90% światowej produkcji nasion. Przystąpienie Polski do UE przyczyniło się do zwiększenia opłacalności produkcji rzepaku, a dział ten został najszybciej rozwijającym się działem produkcji roślinnej. Spowodowało to systematyczny wzrost powierzchni zasiewów i wielkości plonów. Obecnie Polska ze zbiorami na poziomie ok. 2 mln rocznie zajmuje czołową pozycję w produkcji rzepaku w Europie.

Duże zainteresowanie produkcją rzepaku wynika z dużej wartości użytkowej tego surowca w przemyśle tłuszczowym, paszowym oraz technicznym. Jego atrakcyjność znacznie wzrosła po wyhodowaniu i wdrożeniu do produkcji odmian tzw. dwuzerowych, w których zredukowano ilość kwasu erukowego (<2%) oraz zmniejszono zawartość glukozyolanów. Zredukowanie tych związków uczyniło olej rzepakowy jednym z najcenniejszych tłuszczów roślinnych. Jest on bogatym źródłem kwasów mono i polienowych oraz naturalnych inhibitorów utleniania – steroli, tokoferoli oraz związków fenolowych, posiadających funkcje prozdrowotne o wielokierunkowym działaniu. Olej rzepakowy, wśród innych olejów, charakteryzuje się najbardziej zbliżoną do zalecanej przez dietetyków proporcją kwasów z rodziny omega-6 i omega-3.

Jakość oleju pozyskiwanego z rzepaku zależy przede wszystkim od stanu nasion wykorzystanych do jego produkcji, dlatego po zbiorze należy je odpowiednio zakonserwować. W tym celu nasiona po zbiorze są suszone, a następnie chłodzone. Podczas

zbiorów wilgotność nasion może osiągać nawet poziom 18%. Zalecana wilgotność przechowalnicza nasion rzepaku jest znacznie niższa niż przyjęta dla prawidłowego przechowywania ziarna zbóż. Różnica ta wynika z dużej zawartości tłuszczu w nasionach, która stanowi substancję hydrofobową oraz umiejscowienia wody w częściach beztłuszczowych. Stąd nasiona przeznaczone do przechowywania nie powinny zawierać więcej niż 7-9% wody, a założona wilgotność końcowa powinna być uzależniona od przewidywanego czasu oraz warunków przechowywania. W Polsce zaleca się suszenie nasion przeznaczonych do długotrwałego przechowywania do wilgotności 7%, jednak od 2011 roku w obrocie handlowym rozlicza się nasiona o wilgotności 9%.

Rosnące wymagania konsumentów co do jakości spożywanej żywności wymuszają na producentach dostarczanie surowców przeznaczonych do produkcji o bardzo wysokiej jakości. Z drugiej strony, warunki gospodarki rynkowej wymuszają na producentach minimalizację ponoszonych kosztów produkcji. Proces suszenia postrzegany jest jako jeden z najbardziej kosztochłonnych etapów produkcji rzepaku. Możliwość zmniejszenia kosztów na tym etapie może znacząco wpłynąć na polepszenie opłacalności jego produkcji. Z tego względu jako przyszłościową technologię suszenia specjaliści postrzegają suszenie niskotemperaturowe w grubej nieruchomej warstwie.

Podczas suszenia niskotemperaturowego do grubej nieruchomej warstwy nasion (od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów) wdmuchiwane jest powietrze o potencjale suszącym zmieniającym się w sposób stochastyczny zależnie od warunków pogodowych. Podczas trwania procesu, przepływ wilgoci od nasion do powietrza odbywa się zasadniczo tylko w warstwie o stosunkowo niewielkiej grubości, zwanej strefą suszenia. W warstwach powyżej strefy suszenia, wilgotność nasion utrzymuje się na poziomie zbliżonym do wilgotności początkowej. Podstawową zaletą suszenia niskotemperaturowego są niskie koszty suszenia. Na obniżenie kosztów zasadniczo wpływa wykorzystanie podczas prowadzenia procesu potencjału suszącego, zawartego w powietrzu atmosferycznym oraz niskie koszty urządzeń i ich eksploatacji. Oprócz niskich kosztów zaletą suszenia niskotemperaturowego jest możliwość wykorzystania tych samych urządzeń zarówno do suszenia jak i późniejszego przechowywania. Wykorzystanie w procesie suszenia energii zawartej w powietrzu atmosferycznym powoduje, że proces ten musi być ściśle kontrolowany, gdyż z uwagi na zmiany pogodowe istnieje ryzyko nawilżenia ziarna. Do kontroli procesu wykorzystuje się sterownik procesu suszenia niskotemperaturowego. Jest to urządzenie, które przy pomocy sond mierzy parametry powietrza oraz ziarna, a następnie przetwarza dane w celu

optymalizacji procesu. W czasie, gdy potencjał suszący powietrza atmosferycznego jest niewystarczający zwiększa się go poprzez podgrzewanie, natomiast gdy wilgotność względna powietrza jest zbyt duża przerywa się proces, aby nie nastąpiło powtórne nawilżenie ziarna.

Urządzenia pomiarowo kontrolne wykorzystywane w procesie konserwacji nasion rzepaku w miejscu składowania nie posiadały możliwości automatycznej identyfikacji zakończenia procesu suszenia. Monitorowanie ręczne wiązało się z ryzykiem popełnienia błędów, które w konsekwencji mogą prowadzić do obniżenia jakości mikrobiologicznej i technologicznej konserwowanych nasion. Wieloletnie badania procesu suszenia niskotemperaturowego nasion rzepaku i jęczmienia, prowadzone w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego UP w Poznaniu, doprowadziły do opracowania metod automatycznej identyfikacji zakończenia procesu suszenia. Metody te opracowano na zmodyfikowanych równaniach wilgotności równowagowej oraz na bazie algorytmów sztucznych sieci neuronowych. Opracowane metody automatycznej identyfikacji zakończenia suszenia dały podstawy do skonstruowania urządzenia pomiarowego, które pozwoli w pełni nadzorować proces konserwacji w miejscu składowania nawet na wysokości kilku metrów.

W literaturze nie znaleziono prac dotyczących analizy zmian jakości technologicznej, mikrobiologicznej oraz właściwości mechanicznych nasion rzepaku podczas suszenia niskotemperaturowego w warunkach klimatycznych Polski.

### **Hipoteza badawcza**

**Suszenie niskotemperaturowe nasion rzepaku w warstwie o grubości do 2 m może stanowić dobrą alternatywę dla tradycyjnie stosowanych metod suszenia wysokotemperaturowego w warunkach charakterystycznych dla klimatu Polski.**

### **Cel badań**

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu suszenia niskotemperaturowego nasion rzepaku w grubej nieruchomej warstwie na ich jakość technologiczną, mikrobiologiczną oraz właściwości mechaniczne.

### **Realizacja zamierzonego celu badań przebiegała według następujących etapów:**

- Zaprojektowanie i budowa stanowisk do suszenia niskotemperaturowego z możliwością kontroli procesu suszenia oraz monitorowania zmian wilgotności nasion, temperatury i wilgotności powietrza w przestrzeniach międzynasiennych

- Suszenie nasion rzepaku metodą niskotemperaturową w warstwie o grubości do 2 m
- Suszenie nasion rzepaku metodą wysokotemperaturową
- Analiza zmian jakości technologicznej, mikrobiologicznej i właściwości mechanicznych nasion podczas suszenia i przechowywania.

#### **Celami szczegółowymi pracy były:**

- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na przyrost wolnych kwasów tłuszczowych w wyekstrahowanym oleju.
- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na zmiany liczby nadtlenkowej w wyekstrahowanym oleju.
- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na skład procentowy kwasów tłuszczowych w wyekstrahowanym oleju.
- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na zmiany zawartych w nich fitosteroli.
- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na zmiany zawartych w nich tokoferoli.
- Ocena jakości mikrobiologicznej nasion suszonych metodą niskotemperaturową na podstawie określenia liczby jednostek tworzących kolonie grzybów pleśniowych oraz zawartości ergosterolu.
- Zbadanie wpływu zastosowanej metody suszenia na właściwości mechaniczne nasion rzepaku.

#### **Stanowiska do suszenia**

##### **Stanowisko do suszenia niskotemperaturowego w warunkach laboratoryjnych**

Komorę suszenia niskotemperaturowego zbudowano z segmentów o średnicy 0,3 m i wysokości 0,1 m. Całkowita wysokość warstwy nasion podczas suszenia niskotemperaturowego może wynosić do 2 m. Stanowisko do suszenia niskotemperaturowego wyposażono w wentylator z płynną regulacją prędkości obrotowej oraz podgrzewacz z impulsową regulacją mocy, co umożliwiało dokładne sterowanie parametrami wdmuchiwanego powietrza. Temperaturę w warstwach ziarna mierzono przy użyciu termoelementów Cu-Konstantan, natomiast wilgotność względną powietrza mierzono za

pomocą sond z czujnikami pojemnościowymi. Termoelementy i czujniki wilgotności podłączono do komputerowego systemu akwizycji danych, umożliwiającego rejestrację zmian temperatury i wilgotności względnej powietrza w trakcie prowadzenia doświadczeń. Wilgotność względna i temperatura powietrza zasysanego przez wentylator zmieniały się w sposób przypadkowy podobnie, jak w typowym procesie suszenia niskotemperaturowego gdyż wentylator zasysał zewnętrzne powietrze atmosferyczne. Elektroniczny humidostat sterował podgrzewaczem powietrza tak, by wilgotność względna powietrza wdmuchiwanego do masy nasion nie przekraczała założonej wartości. Cykliczne ważenie segmentów umożliwiała określanie na podstawie bilansu masy zmian wilgotności nasion w kolejnych warstwach.

**Publikacje:**

**Gawrysiak-Witulska M., Szwed G.** 2007. Zmiany właściwości nasion rzepaku w wyniku procesów obróbki pozbiorowej. Rozdział 13. w „Właściwości Fizyczne Suszonych Surowców i Produktów Spożywczych” (pod red.: B. Dobrzański jr i L. Mieszkalski). Wyd. Nauk. FRNA, Lublin ISBN-13: 978-83-60489-06-2. str.143-152.

**Gawrysiak-Witulska M., Siger A., Nogala-Kałucka M.** 2009. Degradation of tocopherols during near-ambient rapeseed drying. Journal of Food Lipids Vol. 16, str. 524-539.

### **Stanowisko do suszenie niskotemperaturowego w warunkach przemysłowych**

Stanowisko stanowił 28 tonowy silos typu BIN, o wysokości 4,8 m i średnicy 3,2 m. Wyposażenie silosu składało się z wentylatora o spiętrzeniu 2,2 kW przy wydajności 0,9 m<sup>3</sup>/s, (silnik 2,2 kW), elektrycznego podgrzewacza powietrza o mocy 9 kW oraz sterownika procesu suszenia niskotemperaturowego typu „BIT” z zestawem czujników do pomiaru temperatury i wilgotności względnej powietrza. Do pomiaru temperatury stosowano termoelementy miedź-konstantan natomiast wilgotność względną powietrza mierzono za pomocą sond z czujnikami pojemnościowymi. Sterownik mierzył i przysyłał do komputera w celu rejestracji, 21 parametrów procesu między innymi temperaturę i wilgotność względną powietrza atmosferycznego, powietrza wdmuchiwanego do masy nasion i powietrza wylotowego z warstwy rzepaku oraz temperaturę nasion na kilku poziomach, szczególnie w warstwie górnej i dolnej. Uzyskane dane sterownik przetwarzał tak, aby proces przebiegał w sposób optymalny. Sterownik wymuszał ciągły przepływ powietrza przez warstwę nasion (z wyjątkiem, gdy wilgotność względna powietrza przekraczała wartość 96%) i czuwał by wilgotność względna nie była wyższa niż wilgotność przełączenia. Wilgotność przełączenia była wilgotnością równowagową obliczaną w sposób ciągły z równań Halsey’a dla aktualnej temperatury górnej warstwy oraz założonej końcowej wilgotności 7%, pomniejszoną o stałą



wartość 12%. Jeżeli wilgotność względna powietrza była wyższa niż wilgotność przełączenia sterownik zmniejszał wilgotność przez ogrzewanie przepływających mas powietrza.

**Publikacja:**

Gawrysiak-Witulska M., Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J. 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient drying. Advances in research and technology of rapeseed oil. Monograph-part II. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika ISBN 978-83-231-2452-8. str. 159-171.

### **Stanowisko do suszenia wysokotemperaturowego**

Suszarkę do suszenia wysokotemperaturowego w warunkach laboratoryjnych skonstruowano w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego UP w Poznaniu. Stanowisko wyposażono w dwie tace wykonane z sit do suszenia w cienkiej warstwie. Suszarka umożliwiała podczas trwania doświadczeń automatyczne ważenie a program komputerowy na podstawie bilansu materiałowego obliczał wilgotność materiału.

**Publikacja:**

Gawrysiak-Witulska M., Szwed G. 2007. Zmiany właściwości nasion rzepaku w wyniku procesów obróbki pozbiorowej. Rozdział 13. w „Właściwości Fizyczne Suszonych Surowców i Produktów Spożywczych” (pod red.: B. Dobrzański jr i L. Mieszkalski). Wyd. Nauk. FRNA, Lublin ISBN-13: 978-83-60489-06-2. str.143-152.

### **Przeprowadzono dwie serie doświadczeń:**

- A. W pierwszej serii materiałem badawczym były świeżo zebrane z pola nasiona odmiany *Lisek* i *Kronos*. Odmiana *Lisek* została sprowadzona z dwóch niezależnych gospodarstw rolnych z terenu województwa wielkopolskiego. Nasiona przed doświadczeniem nawilżano do wilgotności ok. 13%. Następnie nasiona suszono metodą niskotemperaturową w warunkach laboratoryjnych w warstwie o grubości 1,2 m. Do badań pobrano próby z warstwy nasion na poziomie 0,2 i 1,2 m. Jednocześnie nasiona suszono ogrzany powietrzem do temperatury 60, 80, 100 i 120°C w warstwie o grubości 0,005 m. Po suszeniu nasiona przechowywano przez 12 miesięcy w temperaturze 20°C.
- B. W drugiej serii materiałem badawczym były świeżo zebrane z pola nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Californium*, *Livius* i *Elektra*. Nasiona odmiany *Californium* suszono w warunkach przemysłowych. Początkowa wilgotność nasion wynosiła 16,2%. Wysokość warstwy nasion w silosie – 2,2 m. Doświadczenie zakończono po 136 godzinach, kiedy wilgotność w warstwie na poziomie 2 m wynosiła 7%. Nasiona odmiany *Elektra* i *Livius* suszono w warunkach

laboratoryjnych. Wilgotność początkowa nasion wynosiła 14%. Proces suszenia niskotemperaturowego prowadzono do uzyskania przez nasiona w warstwie wylotowej dla powietrza suszącego wilgotności 7%. Suszenie nasion odmiany *Livius* zakończono po 126 godzinach natomiast *Elektra* po 120 godzinach. Do badań pobrano próby z warstwy nasion na poziomie 0,1-0,2; 1,0; 1,5; 2,0-2,2 m. Jednocześnie nasiona suszono ogrzonym powietrzem do temperatury 60, 80 i 100°C w warstwie o grubości 0,005 m. Po suszeniu nasiona przechowywano przez 12 miesięcy w temperaturze 10°C.

## **Wyniki**

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na przyrost wolnych kwasów tłuszczowych**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Lisek i Kronos* (I seria doświadczeń) oraz *Californium*, (II seria doświadczeń). Oznaczenie liczby kwasowej (LK) wykonano według PN-ISO 660, a zawartość wolnych kwasów tłuszczowych wyrażono w mg KOH/g oleju. Wartość LK w próbkach nasion rzepaku zebranych z pola wynosiła 0,2-0,35 mg KOH/g oleju. Po wysuszeniu nasion metodą niskotemperaturową wartość liczby kwasowej, wzrosła do poziomu 0,3-0,5 mg KOH/g. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy nasionami suszonym w wyodrębnionych do badań warstwach. Zastosowanie podczas suszenia podwyższonej temperatury 60-120°C spowodowało znaczny wzrost liczby kwasowej, co świadczyło o zachodzeniu zmian hydrolitycznych w tłuszczu z nasion rzepaku już w 80°C (LK = 0,52-0,88 mg KOH/g). Wzrost ten był proporcjonalny do zastosowanej temperatury suszenia. Przechowywanie suszonych nasion powodowało wzrost wartości liczby kwasowej. W nasionach suszonych metodą niskotemperaturową przyrost liczby kwasowej był większy niż podczas przechowywania nasion suszonych ogrzonym powietrzem (z wyjątkiem odmiany *Kronos* gdzie zmiany były porównywalne). Pomimo tego nasiona suszone metodą niskotemperaturową po przechowywaniu, nadal posiadały niższą wartość liczby kwasowej, niż nasiona suszone ogrzonym powietrzem o temperaturze 80-120°C. We wszystkich badanych próbach poziom LK nie przekroczył dopuszczalnej normami granicy.

#### **Publikacje:**

**Gawrysiak-Witulska M.**, Rudzińska M., Ryniecki A. 2007. Wpływ metody suszenia oraz przechowywania na wybrane wyróżniki jakościowe nasion rzepaku. *Inżynieria Rolnicza*. 5(93), 153-159.  
**Gawrysiak-Witulska M.**, Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J. 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na wartość liczby nadtlenkowej**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Lisek i Kronos* (I seria doświadczeń) oraz *Californium* (II seria doświadczeń). Oznaczenie liczby nadtlenkowej (LN) wykonano według PN-ISO 3960. Wartość LN w tłuszczu wyekstrahowanym z nasion rzepaku po zbiorze wynosiła 2,38–3,02 meq O<sub>2</sub>/kg. Po wysuszeniu nasion metodą niskotemperaturową, nie odnotowano istotnych zmian wartości LN w wyodrębnionych do badań próbach. W próbach rzepaku suszonych wysokotemperaturowo wartość LN znacznie się podwyższyła. Dla prób suszonych w temperaturze 80°C LN osiągała wartość 5–7,5 meq O<sub>2</sub>/kg, natomiast nasiona suszone w temperaturze 120°C miały LN w granicach 7–8 meq O<sub>2</sub>/kg. Przechowywanie nasion suszonych metodą niskotemperaturową spowodowało wzrost wartości LN. Największy wzrost LN do 6,4 meq O<sub>2</sub>/kg stwierdzono w próbce Lisek II suszonej w warstwie na poziomie 1,2 m suszarki niskotemperaturowej. Przechowywanie przez 12 miesięcy wysuszonych wysokotemperaturowo nasion spowodowało we wszystkich próbach obniżenie poziomu LN. Było to prawdopodobnie związane z rozpadem nadtlenków podczas procesów enzymatycznych zachodzących w żywych organizmach, jakimi są nasiona rzepaku.

#### **Publikacje:**

**Gawrysiak-Witulska M.**, Rudzińska M., Ryniecki A. 2007. Wpływ metody suszenia oraz przechowywania na wybrane wyróżniki jakościowe nasion rzepaku. *Inżynieria Rolnicza*. 5(93), 153-159.

**Gawrysiak-Witulska M.**, Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J. 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient drying. Advances in research and technology of rapeseed oil. Monograph-part II. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika ISBN 978-83-231-2452-8. str. 159-171.

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia i dalszego przechowywania nasion rzepaku na skład kwasów tłuszczowych**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Lisek i Kronos* (I seria doświadczeń) oraz *Californium* (II seria doświadczeń). Skład kwasów tłuszczowych oznaczono metodą chromatografii gazowej. We wszystkich badanych próbach nie stwierdzono statystycznie istotnych zmian podczas suszenia nasion zarówno metodą niskotemperaturową, jak i w temperaturach 60–120°C. Podczas przechowywania zmiany w składzie procentowym kwasów tłuszczowych odnotowano tylko dla prób rzepaku odmiany

*Kronos*. Przechowywanie spowodowało wzrost udziału procentowego kwasów nasyconych i monoenowych. Równocześnie we wszystkich suszonych próbach podczas przechowywania nastąpiły zmiany w udziale kwasów wielonienasyconych z 30,5–26,5%. Zmiany te przebiegały w nasionach niezależnie od zastosowanej metody suszenia.

**Publikacje:**

**Gawrysiak-Wituska M.**, Rudzińska M. 2007. Wpływ zastosowanej metody suszenia oraz przechowywania na skład kwasów tłuszczowych w nasionach rzepaku. *Inżynieria Rolnicza*. 5(93): 145-152.

**Gawrysiak-Witulska M.**, Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J. 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient drying. *Advances in research and technology of rapeseed oil. Monograph-part II*. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika ISBN 978-83-231-2452-8. str. 159-171.

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na zmiany zawartych w nich fitosteroli**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Californium*, *Livius* i *Elektra* (II seria doświadczeń). Oznaczono zawartość takich steroli jak: brassicasterol, campesterol, stigmasterol, sitosterol i awenasterol. Badania zawartości fitosteroli wykonano bezpośrednio po suszeniu oraz po 6 i 12 miesiącach przechowywania w temp.  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ . Oznaczenia jakościowe i ilościowe steroli roślinnych wykonano techniką chromatografii gazowej. Suszenie nasion metodą niskotemperaturową spowodowało spadek zawartości sumy steroli o 6–20%. Największe straty fitosteroli podczas suszenia metodą niskotemperaturową odnotowano w nasionach suszonych na poziomie 0,1 i 2 m (13–20%). W warstwach nasion suszonych na poziomie 1 i 1,5 m straty sumy steroli były niższe i nie przekraczały 10%. Podczas suszenia niskotemperaturowego największej degradacji ulegały stigmasterol i awenasterol. Ich straty podczas suszenia w warstwach na poziomie 0,1 i 2 m wynosiły 40–48% (stigmasterol) oraz 34–49% (awenasterol). W nasionach suszonych ogrzany powietrzem straty fitosteroli wynosiły 14–40%. W nasionach odmiany *Californium* i *Livius* podczas suszenia wysokotemperaturowego (podobnie jak podczas suszenia niskotemperaturowego) największej degradacji uległy stigmasterol (37–66%) i awenasterol (37–51%). W nasionach odmiany *Elektra*, suszonych wysokotemperaturowo, straty stigmasterolu, awenasterolu, brassicasterolu i campesterolu były zbliżone i wynosiły 43–54%. Zarówno stigmasterol, jak i awenasterol i brassicasterol posiadają w swojej cząsteczce dwa wiązania podwójne. Mogą one mieć istotny wpływ na szybszą degradację tych związków podczas suszenia nasion rzepaku. Roczne przechowywanie nasion suszonych niskotemperaturowo obniżyło poziom steroli o 13–18%, natomiast suszonych

wysokotemperaturowo o 12–22%. Największej degradacji ulegał stigmasterol. Jego identyfikacja była niemożliwa już po 6 miesiącach przechowywania.

**Publikacja:**

**Gawrysiak-Wituska M.,** Rudzińska M. 2012. Degradation of phytosterols during near-ambient drying of rapeseeds in a thick immobile layer. *Journal of the American Oil Chemist's Society*. Vol 89, 1681-1689.

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia i przechowywania nasion rzepaku na zmiany zawartych w nich tokoferoli**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Californium*, *Livius* i *Elektra* (II seria doświadczeń). W wyekstrahowanym z nasion oleju oznaczono zawartość tokoferoli i plastochromanolu-8 (PC-8). Badania zawartości tokoferoli i PC-8 wykonano bezpośrednio po suszeniu oraz po 6 i 12 miesiącach przechowywania w temp.  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ . Oznaczenia jakościowe i ilościowe przeciwutleniaczy wykonano przy użyciu HPLC. Proces suszenia nasion metodą niskotemperaturową spowodował spadek zawartości tokoferoli o 6–18%. Dla każdej rozważanej odmiany najmniejsze straty tokoferoli podczas suszenia niskotemperaturowego odnotowano w nasionach suszonych na poziomie 0,1 i 1 m: *Californium* (8–10%), *Elektra* (12–13%), *Livius* (6–7%), natomiast największe w nasionach suszonych na poziomie 2m: *Californium* (16%), *Elektra* (18%), *Livius* (9%). Podobne zależności stwierdzono dla PC-8. Sumaryczny spadek zawartości tokoferoli i PC-8 odnotowano także w nasionach suszonych ogrzany powietrzem, jednak był on istotnie mniejszy niż podczas suszenia niskotemperaturowego. Straty tokoferoli w poszczególnych próbach wynosiły 3–7% dla odmiany *Californium*, 4–8% dla odmiany *Livius* oraz 7–8% dla *Elektra*. Po 6 miesiącach przechowywania sumaryczna zawartość tokoferoli w suszonych nasionach uległa obniżeniu o 11–18%, a po 12 miesiącach o kolejne 10–14%. Straty tokoferoli były porównywalne dla wszystkich trzech suszonych odmian rzepaku oraz zastosowanych warunków suszenia.

**Publikacja:**

**Gawrysiak-Witulska M.,** Siger A., Nogala-Kałużka M. 2009. Degradation of tocopherols during near-ambient rapeseed drying. *Journal of Food Lipids*. Vol. 16, 524-539.

### **Wpływ suszenia niskotemperaturowego nasion rzepaku na ich jakość mikrobiologiczną**

Analizowano nasiona odmiany *Californium* (II seria doświadczeń) po zakończeniu suszenia, pobrane z dolnej (na poziomie 0,2 m) i górnej warstwy (na poziomie 2,2 m) silosu oraz przechowywane przez 6 miesięcy. Jakość mikrobiologiczną oceniano na podstawie ilości

grzybów pleśniowych oraz stężenia ergosterolu (ERG). Na nasionach zebranych z pola ogólna liczba grzybów mikroskopowych wynosiła  $1,3 \times 10^3$  jtk/g. Po zakończeniu suszenia zanotowano obniżenie liczby grzybów mikroskopowych w dolnej warstwie do  $1,6 \times 10^1$  jtk/g (o 2 rzędy wielkości), a w górnej warstwie do  $<10$  jtk/g. W wysuszonych nasionach, pobranych z dolnej i z górnej warstwy silosu, przechowywanych przez okres 6-ciu miesięcy poziom zakażenia grzybami wynosił odpowiednio  $1,5 \times 10^1$  i  $2,5 \times 10^1$  jtk/g.

W nasionach zebranych z pola początkowe stężenie ERG wynosiło  $12 \pm 0,6 \text{ mg kg}^{-1}$ . Suszenie rzepaku w silosie spowodowało obniżenie stężenia ergosterolu w nasionach. Nasiona pobrane po suszeniu z dolnej i górnej warstwy charakteryzowały się zbliżonym stężeniem tego sterolu z zakresu od  $3 \pm 0,4$  do  $3,5 \pm 0,6 \text{ mg/kg}$ . Zmniejszenie poziomu ergosterolu podczas suszenia wskazuje na zaistnienie w tym czasie warunków niesprzyjających rozwojowi mikroflory grzybowej, a co więcej wręcz redukujących jej wielkość. Przechowywanie nasion pobranych z górnej i dolnej warstwy silosu spowodowało obniżenie stężenia ergosterolu do poziomu  $1,6 \pm 0,5$  i  $2,8 \pm 0,3 \text{ mg/kg}$ .

**Publikacja:**

**Gawrysiak-Witulska M.**, Wawrzyniak J., Ryniecki A., Rudzińska M., Stuper K., Perkowski J. 2009. Microbiological and technological quality of rapeseed preserved using the controlled near-ambient drying. Advances in research and technology of rapeseed oil. Monograph-part II. Wyd. Nauk. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika ISBN 978-83-231-2452-8. str. 159-171.

### **Wpływ zastosowanej metody suszenia na właściwości mechaniczne nasion rzepaku**

Materiałem do badań były nasiona trzech odmian rzepaku ozimego: *Californium*, *Livius* i *Elektra* (II seria doświadczeń). Bezpośrednio po suszeniu dokonano oceny podatności nasion na uszkodzenia w wyniku uderzeń podczas testów dynamicznych.

Suszenie nasion w każdym przypadku powodowało przyrost nasion uszkodzonych po testach dynamicznych. Jednak podczas suszenia wysokotemperaturowego przyrost ten był zdecydowanie większy niż podczas suszenia niskotemperaturowego. Iloraz przyrostu nasion uszkodzonych po testach dynamicznych suszonych wysokotemperaturowo w zależności od odmiany wynosił od 1,5–2,8 i był proporcjonalny do zastosowanej temperatury suszenia. Iloraz przyrostu nasion uszkodzonych podczas testów dynamicznych nasion suszonych metodą niskotemperaturową wynosił od 0,9–1,9, przy czym najbardziej odporne na uderzenia były nasiona suszone na poziomie 2 m, a najmniej na poziomie 0,1 m niezależnie od odmiany.

**Publikacja:**

**Gawrysiak-Witulska M.**, Szwed G. 2007. Zmiany właściwości nasion rzepaku w wyniku procesów obróbki pozbiorowej. Rozdział 13. w „**Właściwości Fizyczne Suszonych Surowców i Produktów Spożywczych**” (pod red.: B. Dobrzański jr i L. Mieszkalski). Wyd. Nauk. FRNA, Lublin ISBN-13: 978-83-60489-06-2. str.143-152.

**Podsumowanie**

Wśród roślin oleistych, rzepak jest jednym z najważniejszych surowców wykorzystywanych do produkcji oleju roślinnego. Właściwe zakonserwowanie nasion bezpośrednio po zbiorze jest jednym z głównych czynników decydujących o jakości pozyskiwanego z nich oleju. Koszty suszenia stanowią znaczący udział w ogólnych nakładach ponoszonych na produkcję rzepaku, dlatego coraz bardziej propagowaną metodą suszenia jest suszenie niskotemperaturowe w grubej nieruchomej warstwie. Niskie koszty eksploatacyjne suszenia niskotemperaturowego wynikają z odpowiedniego wykorzystania energii cieplnej zawartej w powietrzu atmosferycznym. Metoda ta nie wymaga również dużych nakładów inwestycyjnych. Na suszarnie można zaadoptować, po odpowiednim doposażeniu, istniejące w gospodarstwach rolnych magazyny płaskie lub silosy. Przeprowadzone badania wykazały, że suszenie nasion rzepaku metodą niskotemperaturową może skutecznie zabezpieczyć nasiona przed pogarszaniem ich jakości technologicznej i mikrobiologicznej. Ponadto badania właściwości mechanicznych rzepaku wykazały, że nasiona suszone metodą niskotemperaturową są bardziej odporne na uderzenia, niż nasiona suszone ogrzany powietrzem. Pozwala to rekomendować metodę niskotemperaturową jako korzystną w procesie obróbki pozbiorowej rzepaku.

**4.2. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych**

Pierwsze doświadczenia w pracy naukowej zdobyłam będąc studentką III roku specjalizacji fermentacja na Wydziale Technologii Żywności Akademii Rolniczej w Poznaniu. W tym czasie brałam czynny udział w studenckim ruchu naukowym. Jako członek koła naukowego wygłosiłam referat na Międzynarodowym Sympozjum Naukowym nt. Rolnictwa i produkcji żywności, które odbyło się w Płowdiw w Bułgarii. Za wygłoszenie referatu pt. „Zastosowanie immobilizowanych komórek w biotechnologii” uzyskałam wyróżnienie na konferencji oraz list gratulacyjny JM Rektora Akademii Rolniczej w Poznaniu.

Podczas V roku studiów uczestniczyłam w pracach projektu badawczego „Zastosowanie immobilizowanych komórek drobnoustrojów z aktywacją  $\beta$ -galaktozydazy do hydrolizy laktozy w mleku i serwatce” realizowanego w Katedrze Mikrobiologii i Analizy Żywności pod kierunkiem doc. Andrzeja Gieca. W ramach projektu podjęto próbę opracowania ekonomicznych technologii enzymatycznej hydrolizy laktozy z zastosowaniem immobilizowanych mikroorganizmów. Badania te prowadzono w związku z rozszerzaniem się problemu nietolerancji laktozy i zapotrzebowaniem na rynku produktów mlecznych z laktozą zhydrolizowaną. W prowadzonych badaniach uzyskałam preparat drożdży *Kluyveromyces bulgaricus* CBS-2762 immobilizowany w alginianie sodu. Wykonane badania wykazały, że otrzymany preparat immobilizowanych drożdży, może być używany kilkakrotnie bez zasadniczych strat w aktywności  $\beta$ -galaktozydazy (A.4.1.).

Po zakończeniu studiów i obronie pracy magisterskiej zostałam zatrudniona w Instytucie Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego na stanowisku asystenta stażysty w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego. Po rocznym stażu pracy zostałam zatrudniona na stanowisku asystenta. Od początku mojej pracy czynnie włączyłam się w realizację pracy naukowej zakładu. W tym czasie prowadziłam badania naukowe dotyczące kinetyki suszenia warzyw w suszarkach przemysłowych (A.1.1., A.1.2., A.1.3., B.1.1., B.1.2.). Wykonane badania umożliwiły wyznaczenie krzywych suszenia i krzywych szybkości suszenia warzyw w przemysłowych suszarkach trójtaśmowych i pięciotaśmowych. Krzywe suszenia opisano szczegółowymi równaniami matematycznymi, które można stosować w praktyce przemysłowej do obliczania czasu suszenia. Podczas suszenia krajanki z korzeni pietruszki zaproponowane równania pozwoliły wyznaczyć czas suszenia z dokładnością do 120 s w przemysłowych suszarkach trójtaśmowych oraz z dokładnością do 60 s w przemysłowych suszarkach pięciotaśmowych. Moje zainteresowania obejmowały także badanie zużycia energii w procesie suszenia. Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie wskaźników jednostkowego zużycia energii w suszarkach przemysłowych podczas suszenia spożywczych kostek ziemniaczanych (B.1.4.). Dalsze badania dotyczące zużycia energii w procesie suszenia kostek ziemniaczanych prowadziłam w ramach grantu promotorskiego „Wpływ zmiennego strumienia czynnika suszącego na zużycie energii i jakość suszu ziemniaczanego”, którego byłam głównym wykonawcą. Wyniki badań przedstawiłam w mojej pracy doktorskiej o tym samym tytule. W ramach badań prowadzonych w Zakładzie określałam wpływ warunków blanszowania ziemniaków na stratę suchej substancji i jednostkowe zużycie energii (B.1.5.). W badaniach wykazano, że względna strata suchej



substancji podczas blanszowania kostek ziemniaczanych w wodzie jest około 1,6–1,8 razy większa niż w czasie blanszowania w parze, jednak wskaźniki jednostkowego zużycia energii cieplnej podczas blanszowania w parze są zdecydowanie większe niż podczas blanszowania w wodzie. W dalszych badaniach skupiłam się na możliwości oznaczania wilgotności suszu marchwi na podstawie jego właściwości dielektrycznych (B.1.6.). Wyniki badań potwierdziły możliwość oznaczania wilgotności suszu marchwiowego na podstawie pomiaru względnej przenikalności elektrycznej i współczynnika stratności dielektrycznej w warunkach statycznych.

Od czasu zatrudnienia na stanowisku adiunkta moja praca naukowo-badawcza przebiega w trzech kierunkach i obejmuje następujące zagadnienia:

- I. Studia nad możliwością automatycznej identyfikacji zakończenia suszenia i rozpoczęcia chłodzenia ziarna zbóż i nasion rzepaku w grubej nieruchomej warstwie;
- II. Badanie zmian jakości technologicznej i mikrobiologicznej ziarna zbóż i nasion rzepaku zachodzących podczas obróbki pozbiorowej;
- III. Wyznaczenie dopuszczalnego czasu późniejszej konserwacji ziarna zbóż i nasion rzepaku.

#### Ad.I

Suszenie niskotemperaturowe postrzegane jest jako przyszłościowa metoda suszenia ziarna zbóż i nasion rzepaku z uwagi na niskie zużycie energii. Podczas suszenia do grubej warstwy nasion wdmuchiwane jest powietrze o potencjale suszącym, zależnym od warunków pogodowych. Z tego względu suszenie to musi być prowadzone pod kontrolą odpowiedniego sterownika, który reguluje parametry wdmuchiwanego do nasion powietrza. Istniejące urządzenia kontrolno-pomiarowe nie posiadały możliwości automatycznej identyfikacji zakończenia suszenia i rozpoczęcia chłodzenia, co wiązało się z koniecznością ręcznego monitorowania i nadzoru procesu. W badaniach podjęto próbę automatycznej identyfikacji zakończenia suszenia niskotemperaturowego i rozpoczęcia chłodzenia ziarna zbóż i nasion rzepaku. Badania rozpoczęto od znalezienia największych wartości liczbowych współczynników korelacji między łatwo mierzalnymi wielkościami fizycznymi charakteryzującymi powietrze w wybranych warstwach ziarna zbóż i nasion rzepaku a ich

wilgotnością w czasie suszenia. Przeprowadzenie badań wymagało zaprojektowania i skonstruowania specjalnego stanowiska laboratoryjnego umożliwiającego badanie tych zależności (B.1.3.). Brałam czynny udział w jego projektowaniu i konstruowaniu.

Największą wartość współczynnika korelacji zanotowano między zmianami wilgotności względnej powietrza w przestrzeniach międzynasiennych a zmianami zawartości wody w warstwie nasion wylotowej dla powietrza suszącego. Wyznaczona wartość liczbowa współczynnika korelacji (średnia dla trzech doświadczeń) dla pszenicy wynosiła: 0,98 (B.1.3., B.4.1.), rzepaku: 0,98 (B.1.12., B.4.2.), kukurydzy: 0,97 (B.1.18), jęczmienia: 0,98 (B.1.19., B.4.6.). Wykazano również, że zmiana liniowej pozornej prędkości czynnika suszącego w masie ziarna w typowym zakresie stosowanym w gospodarstwach rolnych (0,06 – 0,1 m/s), nie miała istotnego wpływu na silne związki korelacyjne między zmianami wilgotności względnej powietrza w przestrzeniach międzyziarnowych, a zmianami zawartości wody w suszonym ziarnie (B.1.23., B.4.7.). Obie wielkości, dla których wyznaczono korelacje związane są ze sobą zależnością tworzącą tzw. krzywe desorpcji. Wysokie korelacje pozwoliły na opracowanie metody automatycznej identyfikacji zakończenia niskotemperaturowego suszenia ziarna pszenicy, jęczmienia i nasion rzepaku na bazie zmodyfikowanych równań wilgotności równowagowej i na podstawie ciągłych pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza w przestrzeniach międzynasiennych w warstwie wylotowej dla powietrza suszącego.

Dla ziarna pszenicy zmodyfikowano równanie Hendersona i Changa (B.1.7., B.1.8), dla nasion rzepaku równanie Halsey'a (B.1.12., B.4.3.) natomiast dla ziarna jęczmienia wykorzystano równania Hendersona, Chunga i Chung-Pfosta (B.1.22). Dodatkowo dla ziarna jęczmienia i nasion rzepaku opracowano metodę identyfikacji zakończenia suszenia niskotemperaturowego na bazie algorytmów sztucznych sieci neuronowych (B.4.10., B.4.11., B.4.12). W każdym badanym przypadku wykazano, że dokładność zaproponowanej metody identyfikacji zakończenia suszenia niskotemperaturowego jest wystarczająca do praktycznego zastosowania. Większość badań została wykonana w ramach projektów badawczych, w których byłam głównym wykonawcą.

## Ad. II

Późniwna konserwacja i późniejsze przechowywanie ziarna zbóż i nasion rzepaku w znacznym stopniu decyduje o jakości produktów spożywczych z nich wytwarzanych. Czas

trwania suszenia niskotemperaturowego, które było przedmiotem moich badań, zależy od warunków pogodowych. Badania prowadzono w warunkach przemysłowych. Suszono pszenicę, jęczmień browarny oraz nasiona rzepaku. Jako komorę suszenia i składowania zastosowano silos metalowy typu „BIN” o pojemności 28 ton wraz ze sterownikiem typu „BIT”. Pszenicę odmiany *Sakwa* suszono od wilgotności 19% do wilgotności 13,3% (górną warstwę silosu). Czas trwania procesu wynosił 254 godziny. Po zakończeniu procesu oznaczano jakość mikrobiologiczną ziarna oraz wartość technologiczną. Do oznaczeń pobierano próby z dolnej i górnej warstwy silosu. Badania wykazały, że ziarno pszenicy było w niewielkim stopniu zanieczyszczone mikroflorą grzybową (zawartość ergosterolu w suchej masie wynosiła 0,433 mg/kg). Równocześnie nie stwierdzono obecności mikotoksyn (B.1.14.).

W badaniach jakości technologicznej jako wyróżniki jakości wybrano aktywność  $\alpha$ -amylazy i stopień upłynnienia skrobi zawartej w mące mierzone liczbą opadania wg Hagberga-Pertena jak również jakość miękiszu pieczywa, jego współczynnik porowatości wg Dallmana oraz współczynnik objętości. Określono liczbę wartości pieczywa (LWP) wg Dallmana i stwierdzono, że mąka z wszystkich badanych próbek wykazuje całkowitą przydatność do celów piekarskich (B.1.15, B.4.4). Badaniach dotyczące oceny jakości technologicznej i mikrobiologicznej jęczmienia browarnego suszonego metodą niskotemperaturową prowadzono dla dwóch odmian: *Annabell* i *Sebastian*. Jęczmień suszono w warstwie o grubości 2,2 m od wilgotności początkowej 20% (*Annabell*) oraz 20,5% (*Sebastian*). Czas suszenia wynosił odpowiednio 8 i 12 dni. Dodatkowo jęczmień *Annabell* po zakończeniu suszenia przechowywano w silosie przez 11 tygodni. W ziarnie przed i po suszeniu oznaczono liczbę jednostek tworzących kolonie grzybów mikroskopowych. Badania nie wykazały istotnego przyrostu grzybów mikroskopowych podczas suszenia i przechowywania ziarna (B.3.3.). W próbach jęczmienia *Annabell* zbadano poziom stężenia ergosterolu. W ziarnie zebranym z pola stężenie ergosterolu oznaczono na poziomie 10,87 mg/kg natomiast po zakończeniu suszenia na poziomie 12,88 mg/kg w ziarnie z dolnej warstwy silosu oraz 19,51 mg/kg w ziarnie z górnej warstwy silosu. Podczas przechowywania ziarna, kiedy było ono cyklicznie przewietrzane, poziom ergosterolu zmalał odpowiednio do poziomu 8,41 i 5,88 mg/kg (B.1.24., B.4.13). Próby suszonego jęczmienia odmiany *Annabell* poddano także mikroślodowaniu. Uzyskany słód oceniano na podstawie pomiaru jego ekstraktywności, zawartości białka, zawartości białka rozpuszczalnego, zawartości azotu rozpuszczalnego, liczby Kolbacha, siły diastatycznej oraz liczby Hartonga. Wyniki

potwierdziły możliwość uzyskania słoju o wysokiej jakości z ziarna jęczmienia suszonego metodą niskotemperaturową (B.1.22.).

W prowadzonych badaniach podjęłam próbę wykorzystania suszenia niskotemperaturowego do obniżenia wilgotności ziarna kukurydzy. Z uwagi na wysoką wilgotność początkową (ok. 30%) ziarno to suszono dwuetapowo. W pierwszym etapie obniżano wilgotność kukurydzy do poziomu 20% za pomocą suszarki wysokotemperaturowej typu Pedrotti a następnie wprowadzano suszenie niskotemperaturowe w celu dosuszenia ziarna do poziomu 15%. W próbach po suszeniu oznaczano zawartość ergosterolu oraz tokochochromanoli. Uzyskane wyniki wykazały, że suszenie niskotemperaturowe ziarna kukurydzy poprzedzone suszeniem wysokotemperaturowym może być skuteczną metodą jego konserwacji (B.2.2., B.3.1, B.3.2).

We współpracy z Instytutem Agrofizyki PAN w Lublinie wykonałam także badania dotyczące zmian jakości mikrobiologicznej ziarna pszenicy podczas jej niewłaściwego przechowywania. Ziarno pszenicy o podwyższonej wilgotności przechowywano w specjalnych silosach umożliwiających kontrolę temperatury i ciśnienia. Analiza stężenia ergosterolu w przechowywanych ziarnie wykazała istotny wpływ wilgotności, temperatury i ciśnienia panującego w zbiorniku na poziom jego skażenia mikrobiologicznego (B.3.4.).

Bardzo ważną rolę w prowadzonych przeze mnie badaniach odgrywają nasiona rzepaku. Pozyskiwany z nich olej jest cennym źródłem związków biologicznie aktywnych (steroli, tokoferoli i związków fenolowych). Związki te mogą ulec znacznej degradacji podczas ich suszenia i przechowywania. Badania dotyczące zmian zawartości tych związków podczas procesu suszenia i przechowywania stanowią przedmiot mojej pracy habilitacyjnej. W ostatnim czasie rozszerzyłam moje badania o analizę degradacji steroli i tokoferoli w niekorzystnych warunkach przechowalniczych (np. podczas wystąpienia zjawiska samonagrzewania nasion). Badania te prowadziłam w specjalnej komorze termostatycznej (skonstruowanej w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego), wyposażonej w aparaty higrostatyczne umożliwiające utrzymanie wilgotności nasion na stałym poziomie. Próby nasion o wilgotności ok. 10, 12,5 oraz 15,5% przechowywano w temperaturze 25 i 30°C. Uzyskane wyniki opublikowałam (B.1.27., B.1.29., B.1.31, B.3.10) i zaprezentowałam na konferencjach krajowych i międzynarodowych (B.5.14., B.5.16., B.5.18., B.5.20.). Uzyskane wyniki wykazały znaczący wpływ temperatury i wilgotności nasion rzepaku na tempo degradacji zawartych w nich steroli i tokoferoli. Najszybciej degradacja tych związków przebiegała w nasionach o wilgotności 15,5%, przechowywanych

w temperaturze 30°C. Po 18 dniach przechowywania w tych warunkach, straty sumy steroli wynosiły 58%, przy czym stigmasterol i brassicasterol ulegały szybciej degradacji niż pozostałe identyfikowane sterole. W tych samych warunkach przechowywania straty tokoferoli wynosiły 14,4%, przy czym homolog alfa-T ulegał szybszej degradacji niż gamma-T. Na podstawie otrzymanych wyników wyznaczono stałe szybkości degradacji tokochromanoli. W nasionach o wilgotności 15,4% podczas przechowywania w temperaturze 25°C stała degradacji tokoferoli była trzykrotnie większa niż w nasionach o wilgotności 10,2%, natomiast podczas przechowywania w temperaturze 30°C wartość ta była czterokrotnie większa.

### Ad. III

Badania te prowadzę w ramach projektu badawczego „Modele matematyczne dopuszczalnego czasu późniejszej konserwacji ziarna jęczmienia i nasion rzepaku”, którego jestem głównym wykonawcą. Na podstawie wyników badań prowadzonych podczas realizacji projektu planujemy opracowanie modeli matematycznych pozwalających na wyznaczenie dopuszczalnego czasu późniejszej konserwacji ziarna zbóż i nasion rzepaku. Badania rozpoczęto od przeanalizowania wpływu aktywności wody w ziarnie ( $a_w$ ) i temperatury ( $t$ ) na tempo rozwoju grzybów mikroskopowych w ekosystemie ziarna jęczmienia skażonego typowymi grzybami przechowalniczymi *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium viridicatum* oraz *Fusarium poae* i przechowywanego w niekorzystnych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych ( $a_w$  z zakresu 0,80–0,94 oraz  $t$  równe 23 i 30°C). Spośród stosowanych parametrów przechowywania, aktywność wody okazała się głównym czynnikiem wpływającym na rozwój pleśni (B.1.32.). Zebrane w serii doświadczeń dane wykorzystano następnie do budowy modelu wzrostu grzybów mikroskopowych. Jako model pierwotny wykorzystano zmodyfikowany model Gompertz’a. Formułowanie modelu wtórnego polegało na zastąpieniu trzech stałych modelu pierwotnego funkcjami wielomianowymi ( $JTK_k = f(a_w, t)$ ,  $\mu_{max} = f(a_w, t)$ ,  $\tau_{lag} = f(a_w, t)$ ) zależnymi od warunków wzrostu pleśni ( $a_w$  i  $t$ ).

Zaproponowany model rozwoju pleśni może być łatwo wykorzystany w praktyce do budowy mikroprocesorowych systemów kontrolno-sterujących procesami konserwacji i przechowywania ziarna jęczmienia (B.5.19). Otrzymane dane wykorzystano także do opracowania modelu wzrostu pleśni na bazie algorytmu sztucznych sieci neuronowych. Zmienną wyjściową modelu był poziom jednostek tworzących kolonie, natomiast zmiennymi wejściowymi modelu były aktywność wody, temperatury ziarna i czasu przechowywania

ziarna. Sformułowany model pozwala z zadawalającą zgodnością z danymi doświadczalnymi przewidywać stan mikrobiologiczny ekosystemu (B.5.22).

Mój całkowity dorobek naukowy wg punktacji MNiSW wynosi 412 punktów (w tym 75 stanowi podstawę wniosku habilitacyjnego). Sumaryczny Impact Factor dla opublikowanych przeze mnie prac wynosi 12,347 z czego 3,251 posiadają publikacje będące podstawą wniosku o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

Do chwili obecnej jestem współautorem 100 prac, z czego 87 opublikowałam po uzyskaniu stopnia doktora. Na mój dorobek składa się 35 oryginalnych prac twórczych (w tym 7 z IF) oraz 10 rozdziałów w monografiach. Pozostałe 55 prac stanowi 46 pozycji opublikowanych w różnej formie w materiałach konferencyjnych, 8 prac o charakterze wdrożeniowym oraz jeden skrypt.

**Zestawienie dorobku publikacyjnego przed i po uzyskaniu stopnia doktora  
(z wyłączeniem prac stanowiących rozprawę habilitacyjną)**

<b>Dorobek naukowy</b>	<b>Przed uzyskaniem stopnia dr</b>	<b>Po uzyskaniu stopnia dr</b>	<b>Całkowity dorobek</b>
Oryginalne prace twórcze w czasopismach z IF		7	7
Oryginalne prace twórcze w obcojęzycznych czasopismach bez IF	1	2	3
Oryginalne prace twórcze w czasopismach o zasięgu krajowym	2	23	25
Rozdziały w monografiach, w recenzowanym wydawnictwie zbiorowym pod nr ISBN - w jęz. polskim - w jęz. kongresowym		7 3	7 3
Materiały konferencyjne opublikowane w całości	3	3	6
Komunikaty wygłoszone na konferencjach	1	13	14
Postery prezentowane na konferencjach - międzynarodowych - krajowych	2	9 15	9 17
Skrypty	1		1
Wdrożenia, popularyzacje i ekspertyzy	3	5	8
Łącznie	13	87	100

**Punktacja opublikowanych prac wg MNiSW  
(z wyłączeniem prac stanowiących rozprawę habilitacyjną)**

	<b>Liczba</b>	<b>Punkty** MNiSW</b>	<b>Suma punktów</b>	<b>IF</b>
<b>Oryginalne prace twórcze</b>				
Acta Agrophysica	1	5	5	
Aparatura Badawcza i Dydaktyczna	1	6	6	
Autobusy-Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe	1	4	4	
Biosystems Engineering	1	25	25	0,862
Czech Journal of Food Sciences	1	15	15	0,676*
Inżynieria Rolnicza	8	5	40	
Journal of Stored Products Research	1	30	30	0,879
Journal of the American Oil Chemist's Society	1(2011) 1(2012)	30	60	1,773 2,181*
Journal of the Science of Food and Agriculture	1	35	35	1,762*
Polish Journal of Environmental Studies	1	15	15	0,963
Polish Journal of Food and Nutrition Sciences	1	8	8	
Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego	2	5	10	
Problemy Inżynierii Rolniczej	2	5	10	
Przegląd Zbożowo-Młynarski	5			
Przemysł Fermentacyjny i Owocowo- Warzywny	1	4	4	
Roczniki Akademii Rolniczej	3	2	6	
Rośliny Oleiste	2	5	10	
Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych	1	6	6	
<b>Rozdziały w monografiach i podręcznikach akademickich</b>				
w języku kongresowym	3	6	18	
w języku niekongresowym	8	3	24	
Autorstwo skryptu	1	6	6	
<b>Suma</b>	<b>47</b>		<b>337</b>	<b>9,096</b>

\*z uwagi na brak danych dotyczących współczynnika wpływu (impact factor, IF) w 2012r. podano średnią wartość IF za ostatnie 5 lat (2006-2010).



\*\*punkty za publikacje naliczono zgodnie z Komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 września 2012 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach.

Współczynnik  $h=2$ , liczba cytowań:12

#### **4.3. Udział w projektach badawczych**

- Opracowanie nowych konstrukcji i badania modelowe urządzeń do tłoczenia i pomiaru objętości cieczy lepkich i pastowatych produktów spożywczych. CPBR 10-16 /3.3.3/ 30, wykonawca.
- Badania podstawowych procesów i operacji jednostkowych w technologii żywności. Badania własne 1993-2000, wykonawca.
- Badanie przepływów cieczy spożywczych i procesów suszenia surowców roślinnych. Badania własne 2001-2003, wykonawca.
- Wpływ warunków suszenia i przechowywania na jakość technologiczną nasion rzepaku. Badania własne 2006-2010, kierownik badań.
- Analiza możliwości zmniejszenia wskaźników zużycia energii i wody w wybranych procesach jednostkowych przetwórstwa żywności. Badania statutowe 1994-1997, wykonawca.
- Badania właściwości fizycznych artykułów żywnościowych dla potrzeb kontroli jakości i optymalizacji procesów technologicznych. Badania statutowe 1995-1997.
- Poprawa jakości żywności, bezpieczeństwa konsumentów i obniżenie kosztów produkcji poprzez doskonalenie systemów komputerowego sterowania procesami utrwalania żywności. Badania statutowe 2000-2011, wykonawca.
- Wpływ zmiennego strumienia czynnika suszącego na zużycie energii i jakość suszu ziemniaczanego. Grant promotorski 5 P06F 026 09 w okresie 07.1995-12.1996, główny wykonawca.
- Określenie warunków umożliwiających automatyczne zakończenie suszenia i rozpoczęcia chłodzenia ziarna pszenicy w silosach typu BIN. Projekt 6 P06 022 2001 C/5507 w okresie 01.03.2002-28.02.2003, główny wykonawca.
- Automatyczna identyfikacja zakończenia suszenia i rozpoczęcia chłodzenia nasion rzepaku i jęczmienia w grubej nieruchomej warstwie. Projekt 2P06T 06228 w okresie 04.04.2005-03.2007, główny wykonawca.

- Modele matematyczne dopuszczalnego czasu późniejszej konserwacji ziarna jęczmienia i nasion rzepaku. Projekt 2099/B/P01/2010/38 w okresie 30.04.2010 do obecnie, główny wykonawca.

#### **4.4. Udział w konferencjach naukowych**

##### **4.4.1. Konferencje międzynarodowe**

- VI International Symposium on Future of Food Engineering, 26–28.04.2006, Warsaw, Poland (1 doniesienie)
- 5th Euro Fed Lipid Congress and Symposium of the Nordic Lipidforum. Gothenburg, Sweden. 16–19.09. 2007 (1 doniesienie);
- 99th AOCS Annual Meeting & Expo. Seattle, WA, USA. 18–21.05.2008 (1 doniesienie);
- North European Olive Oil - Rapeseed Oil. 9th International Conference on Research and Technology. Toruń, Poland. 25–27.09.2008 (1 doniesienie);
- 4th International Conference on "Quality and Safety in Food Production Chain". Wrocław, Poland. 24–25.09.2009 (1 doniesienie);
- 13th International Rapeseed Congress. Praga, Czechy. 5–9.06.2011 (2 doniesienia)
- 5th International Conference on "Quality and Safety in Food Production Chain". Wrocław, Poland. 19–20.09. 2011 (1 doniesienie);
- Power of Fungi and Mycotoxins in Health and Disease. Promosten, Croatia. 19–22.10.2011 (1 doniesienie);
- 10th Euro Fed Lipid. Congress, Kraków. 23–26.09.2012 (1 doniesienie)

##### **4.4.2. Konferencje krajowe**

- X Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Postęp w Inżynierii żywności”. Krynica, wrzesień 2001 (1 doniesienie);
- XI Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Postęp w Inżynierii Żywności”. Frombork, wrzesień 2003 (1 doniesienie);
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa „BEMS”. Koszalin, czerwiec 2004 (1 doniesienie);

- XII Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Postęp w Inżynierii Żywności”. Suwałki, wrzesień 2004 (2 doniesienia);
- XIII Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Postęp w Inżynierii Żywności”. Iwonicz Zdrój, wrzesień 2005 (1 doniesienie);
- XIV Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Postęp w Inżynierii Żywności”. Ustroń, 11–15.09.2006 (3 doniesienia);
- XXVIII Konferencja Naukowa Rośliny Oleiste. Poznań, 12–13.06.2006 (2 doniesienia);
- XXIX Letnia Szkoła Inżynierii Systemów Rolnictwa. Boszkowo, 16.09–20.09.2007 (4 doniesienia);
- Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych. Lublin, 15–16.05.2007 (2 doniesienia);
- Nowe Trendy w Agrofizyce. Lublin, 10–11.06.2008 (3 doniesienia);
- XIV Sesja Naukowa Sekcji Młodej Kadry Naukowej Polskiego Towarzystwa Technologów Żywności. Jakość i Bezpieczeństwo Żywności – Wyzwanie XXI Wieku. Gdynia, 21–22.05.2009 (1 doniesienie);
- XXX Konferencja Naukowa Rośliny Oleiste. Poznań, 16–17.03.2010 (1 doniesienie);
- Konferencja Naukowa Ekoenergia'2010. Lublin, 17.12.2010 (1 doniesienie);
- I Wielkopolska Konferencja "Nauka Gospodarce Żywnościowej i Biotechnologii". Poznań, 16–17.06.2011 (1 doniesienie);
- V Konferencja Naukowa. Właściwości Geometryczne, Mechaniczne i Strukturalne Surowców i Produktów Spożywczych. Olsztyn 24–27.05.2011 (1 doniesienie);
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa „BEMS”. Kołobrzeg, wrzesień 2012 (1 doniesienie).

#### **4.5. Otrzymane nagrody**

- Wyróżnienie na Międzynarodowym Sympozjum Naukowym w Płowdiw, 1986
- Nagroda zespołowa II stopnia za JM Rektora AR za osiągnięcia naukowe, 1994
- Odznaczenie Srebrnym Medalem za Długoletnią Służbę przez Prezydenta RP, 2010

#### **4.6. Osiągnięcia w zakresie popularyzacji nauki**

- W 1992 roku na zlecenie Fabryki Maszyn i Urządzeń Przemysłu Spożywczego „Spomasz” we Wronkach uczestniczyłam w opracowaniu linii do smażenia chipsów i frytek. Moja praca polegała na dobraniu optymalnej mocy elektrycznej urządzenia.
- W 1993 roku opracowałam automatyczny układ recyrkulacji czynnika suszącego w suszarce do warzyw i owoców oraz energooszczędną nagrzewnicę powietrza jako czynnika suszącego. Opracowania te zostały przedstawione jako oferta Akademii Rolniczej w Poznaniu.
- W 2003 roku na zlecenie BOLS Spółka z o.o. Oborniki Wlkp. wyznaczyłam eksperymentalnie warunki pasteryzacji napoju niskoalkoholowego Fusion cool refreshment (czas ogrzewania i przetrzymywania produktu) w medium grzewczym (woda), dla osiągnięcia pożądanego efektu pasteryzacyjnego (12 miesięcy trwałości) w proponowanym przez firmę BOLS Spółka z o.o. opakowaniu (butelka 0,25 ml).
- W 2003 roku na zlecenie BOLS Spółka z o.o. Oborniki Wlkp. dokonałam oceny zagrożeń mikrobiologicznych podczas procesu produkcji napoju niskoalkoholowego Fusion cool refreshment i ustaliłam dawki jednostek pasteryzacyjnych gwarantujących bezpieczeństwo mikrobiologiczne i trwałość powyższego produktu.

#### **4.7. Członkostwo w organizacjach naukowych**

- American Oil Chemists’ Society ( od 2012)
- Polskie Towarzystwo Technologów Żywności (od 2012)

## 5. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA

Od początku mojej pracy na stanowisku asystenta w Zakładzie Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego powierzono mi prowadzenie ćwiczeń dla studentów na Wydziale Nauk o Żywności i Żywieniu z następujących przedmiotów:

- **Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego** – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów III roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka;
- **Inżynieria przemysłu gastronomicznego** – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów III roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka, specjalność: Żywienie człowieka;
- **Gospodarka energetyczna, wodna i ściekowa** – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów II roku studiów stacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka;
- **Maszynoznawstwo przemysłu spożywczego** – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów II roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka.

W 2006 roku Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu wydało skrypt przeznaczony dla studentów Wydziału Technologii Żywności, którego jestem współautorem (A.6.1.).

Po awansie na stanowisko adiunkta (01.10.1997) dodatkowo powierzono mi prowadzenie wykładów. Liczba prowadzonych wykładów w ostatnich 10 latach dla studentów Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu wynosiła 45-105 godzin, w każdym roku akademickim.

Jako adiunkt zajęcia prowadziłam w ramach następujących przedmiotów:

- **Inżynieria i aparatura przemysłu spożywczego** – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów III roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka;
- **Inżynieria i aparatura przemysłu gastronomicznego** – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów III roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych,

kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka, specjalność: Żywnienie człowieka, **Kierownik przedmiotu**

- **Inżynieria przemysłu gastronomicznego** – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów I roku studiów niestacjonarnych II stopnia, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka, specjalność: Żywnienie człowieka, **Kierownik przedmiotu**;
- **Maszynoznawstwo przemysłu gastronomicznego** – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów II roku studiów niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka, specjalność: Żywnienie człowieka, **Kierownik przedmiotu**;
- **Maszynoznawstwo przemysłu spożywczego** – ćwiczenia laboratoryjne dla studentów II roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Technologia żywności i żywienie człowieka.
- **Inżynieria i aparatura przemysłu gastronomicznego** – wykłady i ćwiczenia laboratoryjne dla studentów II roku studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, kierunek: Dietetyka, **Kierownik przedmiotu**.

Pod moim kierunkiem wykonano 6 prac magisterskich na studiach stacjonarnych kierunku technologia żywności i żywienie człowieka. Podczas ostatnich 10 lat pracy corocznie realizowałam zajęcia w wymiarze wyższym (175-250%) niż wymagane pensum (230 godzin).

Oprócz wykładów prowadzonych dla studentów I i II stopnia na naszym Wydziale prowadziłam okazjonalnie wykłady dla doktorantów oraz wykłady monograficzne w ośrodku metodycznym dla nauczycieli przedmiotów technicznych zawodowych szkół średnich. W latach 2005-2008 współpracowałam z Wyższą Szkołą Zawodową w Lesznie, gdzie kierowałam przedmiotem *Gospodarka wodna i energetyczna* dla studentów IV roku studiów stacjonarnych, kierunek: rolnictwo. W ramach tego przedmiotu opracowałam i prowadziłam wykłady i ćwiczenia.

**Do tej pory nie pełniłam funkcji promotora pomocniczego**

## 6. DZIAŁALNOŚĆ ORGANIZACYJNA

- Członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (1999 i 2005)
- Sekretarz Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej (2000–2004 oraz 2006)
- Członek Rady Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu (jako przedstawiciel adiunktów w latach 2005–2012)
- Członek Komisji Dyscyplinarnej dla Nauczycieli Akademickich (2005–2012)
- Członek Rady Instytutu Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego (jako przedstawiciel adiunktów w latach 2009–2012)
- Członek Komitetu Organizacyjnego I Seminarium nt. "Optymalizacja zużycia energii i wody na przykładzie zakładów przemysłu spożywczego" (1996)
- Czynny udział i organizacja Seminariów Naukowych Zakładu Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego
- Koordynacja działalnością dydaktyczną Zakładu Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego (2002–obecnie)
- Uczestnictwo w pracach Zespołu Dziekańskiego, dostosowującego program studiów na kierunku Technologia żywności i żywienie człowieka, do wymogów Krajowych Ram Kwalifikacji (2012)
- Członek komitetu organizacyjnego obchodów 50-lecia Wydziału Nauk o Żywności i Żywieniu (2012)

