

prof. dr hab. Anna Stochmal
Zakład Biochemii i Jakości Plonów
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy
24-100 Puławy, ul. Czartoryskich 8

**Recenzja całokształtu dorobku naukowego
w przewodzie habilitacyjnym dr Ewy Agnieszki Kochan**

Ocena osiągnięć naukowych

1. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych

Praca naukowa Habilitantki związana jest przede wszystkim z biotechnologią roślin leczniczych. Początkowo koncentrowała się nad uzyskaniem i prowadzeniem różnych rodzajów kultur *in vitro* kilku wybranych gatunków roślin leczniczych, w tym: *Hyssopus officinalis*, *Panax quinquefolium*, *Polemonium caeruleum*. Opracowała warunki hodowli kultur kalusowych i zawiesinowych *Hyssopus officinalis* oraz *Panax quinquefolium*. Podjęła udane próby mikrorozmnażania wielosiła błękitnego (*Polemonium caeruleum*) z pąków wierzchołkowych i żeńszenia pięciolistnego (*Panax quinquefolium*) na drodze embriogenezy pośredniej. Wśród prowadzonych przez Nią roślinnych kultur *in vitro* były również hodowle korzeni włośnikowatych, uzyskane na drodze genetycznej transformacji, przy użyciu bakterii glebowych *Agrobacterium rhizogenes* (np. gatunki *Paulownia tomentosa*, *Hyssopus officinalis*). Były to hodowle w małej - laboratoryjnej, jak i w powiększonej skali - w bioreaktorze rozpyłowym. Zakres moich badań obejmował także analizę jakościową i ilościową metabolitów wytwarzanych w kulturach *in vitro*, jak i roślinach macierzystych.

Habilitantka opracowała optymalne warunki dla wydajnej biosyntezy związków farmakologicznie czynnych, izolowanych z materiału roślinnego, pozyskanego metodami biotechnologicznymi z kultur korzeni transformowanych *Hyssopus officinalis* oraz z kultury zawiesinowej *Panax quinquefolium*. Ponadto zajęła się określaniem właściwości biologicznych ekstraktów, pozyskanych z żeńszenia pięciolistnego, pochodzącego z upraw polowych i hodowli *in vitro*. Skupiła się na oszacowaniu potencjału antyoksydacyjnego i przeciwdrobnoustrojowego badanych

wyciągów. Włączyła się również w prace poświęcone antybakteryjnej aktywności wybranych olejków eterycznych i ich pojedynczych składników wobec izolatów klinicznych bakterii: *Actinobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* czy *Staphylococcus aureus*. Kolejnym etapem tych badań była analiza aktywności przeciwbakteryjnej połączeń olejków eterycznych z referencyjnymi związkami o działaniu przeciwdrobnoustrojowym.

Rozwinięcie warsztatu badawczego o eksperymenty molekularne i genetyczne, pozwoliło Jej na poszerzenie prac w kierunku izolacji i charakterystyki promotorów genów kodujących kluczowe enzymy dla biosyntezy związków biologicznie czynnych, wybranych roślin leczniczych. Obok powyższych badań, w ramach współpracy z Wydziałem Wojskowo-Lekarskim i Wydziałem Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, zajęła się problematyką dotyczącą zdrowego stylu życia oraz aktywności fizycznej sportowców i amatorów.

a) *działalność naukowo-badawcza przed uzyskaniem stopnia doktora*

Zainteresowania dr Kochan biotechnologią roślin sięgają okresu studiów, już wówczas zajmowała się roślinnymi hodowlami *in vitro*. W swojej pracy magisterskiej, którą wykonywała pod kierunkiem profesora Henryka Urbanka w Zakładzie Fizjologii i Biochemii Roślin, Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytetu Łódzkiego, badała wpływ czynników biotycznych i abiotycznych na produkcję fenoli truskawki, prowadzonej metodą *in vitro*, a także oceniała aktywność peroksydazy w surowcu roślinnym.

Znajomość tajników pracy z materiałem roślinnym, a także doświadczenie w prowadzeniu hodowli metodą *in vitro* pozwoliły Kandydatce na szybkie wdrożenie się w cykl prac, które rozpoczęła wraz z zatrudnieniem w Uniwersytecie Medycznym w Łodzi, w Samodzielnej Pracowni Biosyntezy Środków Leczniczych (Zakład Biosyntezy Środków Leczniczych/obecnie Zakład Biotechnologii Farmaceutycznej) pod kierunkiem profesora Aleksandra Chmielę. W ramach współpracy z Zakładem Biologii i Botaniki Farmaceutycznej, kierowanym przez profesor Halinę Wysokińską, podjęła badania nad hodowlami *in vitro* hyzopu lekarskiego (*Hyssopus officinalis*), z rodziny jasnotowatych (*Lamiaceae*) oraz nad izolacją i identyfikacją wybranych metabolitów wtórnych tej rośliny leczniczej. Opracowała warunki hodowli nieodróżnicowanych kultur kalusowych i zawiesinowych oraz kultur organów: pędów i korzeni transformowanych. Oprócz analizy przyrostu biomasy, w wymienionych kulturach oznaczyła zawartość olejków eterycznych metodą chromatografii gazowej i kwasu rozmarynowego przy użyciu wysokosprawnej chromatografii ciekowej HPLC. Efekty prac nad tym gatunkiem zostały opublikowane w 3 artykułach, w tym jeden w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym oraz zaprezentowane na konferencjach polskich i międzynarodowych (3 polskie i

4 zagraniczne).

Obok badań prowadzonych w skali laboratoryjnej włączyła się również w prace poświęcone hodowlom kultur *in vitro* w powiększonej skali. Były to pionierskie doświadczenia z zastosowaniem bioreaktora rozpyłowego o pojemności 5 i 10 dm³. Proponowana konstrukcja bioreaktora (zaprojektowana i wykonana z udziałem prof. A. Chmiela, kierownika Samodzielnej Pracowni Biosyntezy Środków Leczniczych AM w Łodzi/Zakładu Biotechnologii Farmaceutycznej UM w Łodzi oraz firmy P.P.U. Vortex w Łodzi) pozwala na wzrost korzeni transformowanych (lub innych organów np. pędów), zawieszonych w przestrzeni bioreaktora w atmosferze powietrza, przy okresowym dostarczaniu składników odżywczych w postaci strumienia mgły, stąd również nazwa bioreaktor mgłowy lub rozpyłowy (mist bioreactor). Zakład, jako pierwszy w Polsce, rozpoczął badania z wykorzystaniem tego typu urządzenia. Zakres tych nowatorskich prac rozpoczął się od testowania pracy bioreaktora o pojemności 5 dm³. Na kanwie pierwszych doświadczeń w zespole modyfikowano konstrukcję urządzenia, aby zoptymalizować warunki wzrostu dla rosnących w nim korzeni (możliwość zmiany położenia dyszy rozpylającej podłoże). Został także zaprojektowany nowy bioreaktor o pojemności zwiększonej do 10 dm³ i o nieco zmienionej budowie. Pierwsza faza doświadczeń wiązała się z dopracowaniem rozwiązań technicznych z jednoczesnymi próbami hodowli korzeni włósnikowatych w powiększonej skali. Udział Habilitantki w tych eksperymentach polegał głównie na przygotowaniu materiału do hodowli i dopracowywaniu metod sterylnej inokulacji materiału roślinnego do hodowli w bioreaktorze. Badania jakie prowadziła wraz z zespołem macierzystego Zakładu oraz z dr inż. Beatą Pawłowską z Katedry Inżynierii Bioprocessowej Politechniki Łódzkiej nad kulturami uprawianymi w bioreaktorze obejmowały hodowle korzeni transformowanych *Paulownia tomentosa*, *Hyssopus officinalis* i *Arnica montana*. Rezultaty prac z Jej udziałem, dotyczące produkcji biomasy korzeni w powiększonej skali, zostały opublikowane w 2 artykułach i zaprezentowane na 2 konferencjach krajowych.

Odrębnym kierunkiem prowadzonej przez dr Kochan działalności naukowej były badania fitochemiczne roślin gruntowych żeńszenia pięciolistnego, które odbywały się w ramach współpracy z Katedrą Roślin Przemysłowych i Leczniczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. W tym czasie dopracowała Ona metodę wydajnej izolacji saponin triterpenowych. Początkowo do wyodrębniania metabolitów zastosowała metodę farmakopealną DAB10 oraz z użyciem aparatu Soxleta. Uzyskane frakcje dodatkowo oczyszczała mieszaniną n-butanolu, 0,1N kwasu solnego i chloroformu lub nanosiła na kolumnienki Extrelut NT3. W uzyskanych ekstraktach oznaczała saponiny żeńszenia, zarówno jakościowo, metodą chromatografii cienkowarstwowej, jak i ilościowo stosując metodę spektrofotometryczną oraz metodą HPLC. Analizowanym przez Nią materiałem roślinnym były korzenie, liście, łodygi i nasiona rocznych, 2-, 3- i 4-letnich *P. quinquefolium*. Badane rośliny rosły na różnych typach gleb. Podczas uprawy poddawano je różnym zabiegom agrotechnicznym, na

przykład stosowano nawożenie zróżnicowane pod względem zawartości fosforu, potasu, magnezu czy traktowano regulatorami wzrostu (kinetyna, daminozyd, IP-1, miesznina GA3 i kNNA) w wielu kombinacjach i dawkach. Wyniki analiz ilościowych prowadzonych z Jej udziałem zostały upowszechnione w 2 publikacjach.

Równoległe z omówionymi powyżej badaniami Kandydatka podjęła prace nad wprowadzeniem żeńszenia pięciolistnego *Panax quinquefolium* (syn. *Panax quinquefolius*, *Aralia quiquefolia*) w poczet roślin hodowanych metodami *in vitro*. Analiza ówczesnej światowej literatury wskazywała, że otrzymywanie saponin triterpenowych metodą biotechnologiczną nie zostało jeszcze dokładnie dopracowane, stąd też ta tematyka stała się przedmiotem Jej pracy doktorskiej. W wyniku pierwszych doświadczeń uzyskała niezróżnicowane kultury kalusowe, pochodzące z różnych eksplantatów oraz różniące się warunkami wzrostu. Otrzymała również linie kalusów embriogennych i tworzących korzenie. W kolejnym etapie wyprowadziła kilka linii zawieszinowych, spośród których jedna, charakteryzująca się wysokim przyrostem biomasy i najwyższą produktywnością saponin, została przez Nią wybrana do dalszych badań, w tym do oznaczenia dynamiki przyrostu biomasy i poziomu produkcji - akumulacji metabolitów wtórnych w trakcie cyklu hodowlanego. Podjęła także udane próby uzyskania kultur pędowych na drodze embriogenezy pośredniej. We wszystkich badanych kulturach oznaczyła produkcję saponin triterpenowych, głównych związków biologicznie czynnych żeńszenia. Wśród nich znalazły się pochodne protopanaksadiolu (metabolity Rb1, Rb2, Rc, Rd) i pochodne protopanaksatriolu (Rgl i Re). Tłem do oceny zawartości uzyskanych metabolitów w wyżej wymienionych kulturach był poziom saponin w materiale, pochodzącym z gruntu. Wyniki powyższych badań zostały szczegółowo opisane w Jej rozprawie doktorskiej pod tytułem „Hodowla *in vitro* i badania fitochemiczne *Panax quinquefolium*”. Zostały one także zamieszczone w 6 publikacjach i przedstawione na 12 krajowych konferencjach naukowych.

b) działalność naukowo-badawcza po uzyskaniu stopnia naukowego doktora

Tematyka naukowa, którą Habilitantka zajmowała się po uzyskaniu stopnia doktora nauk farmaceutycznych dotyczyła kilku kierunków.

Nadal prowadziła badania z wykorzystaniem roślinnych kultur *in vitro*, zarówno w małej, jak i w powiększonej skali. Wyprowadziła kultury korzeni zwykłych *Panax quinquefolium*, a także zapoczątkowała nową linię zawieszinową. Ze względu na obiecujące rezultaty przyrostów biomasy kultury komórkowej w kolbach wstrząsanych oznaczyła zawartość triterpenowych saponin, a następnie podjęła próby zwiększenia wydajności ich produkcji stosując zabiegi elicytacji. Dla zwiększenia skali procesu uzyskania biomasy żeńszenia, kultury te hodowała również w bioreaktorze

mieszadłowym.

Jednocześnie kontynuowała prace z wykorzystaniem bioreaktora rozpyłowego, prowadząc hodowle korzeni transformowanych: *Agastache rugosa*, *Rehmannia elata*, *R. glutinosa* oraz pędów zwykłych *Dracocephalum forrestii* i pędów transformowanych: *Rehmannia elata* i *R. glutinosa*, będących bogatym źródłem związków fenolowych. Część rezultatów powyższych badań została już upowszechniona w 4 artykułach i zaprezentowana na konferencjach naukowych. Kolejne wyniki prac są w trakcie przygotowywania do publikacji.

Do dalszych badań wykorzystywała również materiał roślinny uzyskany w doświadczeniach opisanych w doktoracie. Swoją uwagę skupiła na badaniach fitochemicznych oraz określeniu potencjału biologicznego badanych ekstraktów. Z racji waloru nowości dotyczyło to kultur pędowych, pozyskanych w drodze embriogenezy pośredniej. W wyciągach z tych kultur oraz kultur embrioidów oznaczyła całkowitą zawartość związków fenolowych oraz ich właściwości antyoksydacyjne. Badania te zaprezentowała w artykule naukowym.

Nowym kierunkiem zainteresowań Habilitantki, rozwijanym po obronie pracy doktorskiej, było badanie przeciwdrobnoustrojowego działania związków naturalnych pochodzenia roślinnego. Poszukiwanie tego typu fitoskładników wydaje się być koniecznością w dobie szerzącego się problemu oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Z jednej strony metabolity te powinny być skuteczne i bezpieczne dla pacjenta, ale jednocześnie nie powinny indukować oporności wśród drobnoustrojów. Jak wskazują doniesienia literaturowe wyciągi z olejkami eterycznymi posiadają aktywność bakteriostatyczną i bakteriobójczą, a także immunostymulującą oraz przeciwzapalną i mogłyby stać się alternatywą lub dodatkiem dla terapii referencyjnymi lekami przeciwdrobnoustrojowymi. Stąd też udział w doświadczeniach, które pozwoliły ocenić właściwości przeciwbakteryjne, a także zwiększające aktywność referencyjnych leków przeciwdrobnoustrojowych szeregu wybranych olejków eterycznych (bazyliowego, cynamonowego, geraniowego, goździkowego, lawendowego, pelargonowego, rozmarynowego, szalwiowego, tymiankowego) lub ich składników (trans-anetol) wobec wielolekoopornych szczepów klinicznych bakterii należących do gatunków: *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*. Do realizacji powyższych badań musiała zaznajomić się z metodami pozwalającymi ocenić aktywność przeciwdrobnoustrojową roślinnych metabolitów. Do wrażliwości szczepów wykorzystywała metodę dyfuzyjno-krażkową według EUCAST oraz referencyjną metodę mikrorozcieńczeń w podłożu płynnym i metodę rozcieńczeń w podłożu agarowym. Dla określenia rodzaju oddziaływania użytego olejku i referencyjnego antybiotyku zastosowała metodę dyfuzyjno-krażkową oraz metodę szachownicy. Ocenie efektywności przeciwbakteryjnej poddała

również wyciągi korzeni transformowanych *P. quinquefolium*, a także ekstrakty, pochodzące z organów rośliny gruntowej. Efekty powyższych prac zostały opublikowane w 8 artykułach, w tym w czterech z Listy Filadelfijskiej i zaprezentowane w 3 doniesieniach konferencyjnych.

Wpisując się w nowe nurty badań prowadzonych w wielu polskich i zagranicznych jednostkach naukowych dr Kochan zdecydowała się na podjęcie ciekawej tematyki badań molekularno-genetycznych. Do swojego warsztatu naukowego włączyła metodę izolacji DNA, RNA, technikę łańcuchowej reakcji polimerazy – PCR oraz metodę klonowania genów przy pomocy wektorów ekspresyjnych w kompetentnych komórkach *Escherichia coli*. Nabyła umiejętność korzystania z platform bioinformatycznych (np. PlantPAN, PlantPAN 2.0, PlantCARE, TSSP software oraz RegSite Plant DB), dostarczających informacji do wykrywania czynników transkrypcji (TFs) i miejsc ich wiązania (TFBS), oraz innych ważnych elementów regulatorowych (wyspy CpG i powtórzenia tandemowe) w promotorze lub zestawie promotorów w roślinach. Podjęcie powyższych badań wiązało się również ze zdobyciem biegłości w posługiwaniu się programami czy aplikacjami komputerowymi, wykorzystywanymi w badaniach molekularnych (t.j. Serial Cloner, Oligocalc, Sequence Scanner Software 2, Snap Gene Viewer 4.2.1 i nowsze wersje). Opanowanie powyższych technik i obeznanie się z bioinformatycznymi zasobami jest niezbędne do wyodrębnienia, zsekwencjonowania i charakterystyki promotorów genów kodujących kluczowe enzymy w szlakach biosyntezy biologicznie czynnych metabolitów. Rezultatem tych badań było uzyskanie promotorów reduktazy 3-hydroksy-3-metylglutarylo-koenzymu A oraz syntazy 2,4-cyklodifosforano-2-C-metylo-D-erytritolu, biorących udział w biosyntezie tanszironów w *Salvia miltiorrhiza*. Wynikiem Jej prac molekularno-genetycznych była również izolacja promotorów 4 genów kodujących enzymy: syntazę stryktozydyny, p-glukozydazę stryktozydyny, 4-hydroksylazę desacetoksywindoliny, 16-hydroksylazę tabersoniny - które uczestniczą w syntezie alkaloidów indolowych barwinka różowego *Catharanthus roseus*. Poznanie sekwencji promotorów pozwala w następnej kolejności na przeanalizowanie ich pod kątem występowania wysp CpG, powtórzeń tandemowych czy obecności *cis* i *trans* czynników wpływających na regulację ekspresji promotora, a przez to regulację ekspresji odpowiedniego genu. Tego typu analizy wykonała metodą *in silico*, korzystając z baz danych zdeponowanych na platformach bioinformatycznych PlantPAN, PlantPAN 2.0, PlantCARE, TSSP software oraz RegSite Plant DB. Doniosłość tych badań ma związek z możliwością indukowania lub inhibowania aktywności enzymów, biorących udział w szlakach metabolicznych, a tym samym regulacji biosyntezy metabolitów wtórnych na poziomie genetycznym. Efektem przeprowadzonych prac są zgłoszenia do GenBanku (baza NCBI) sekwencji promotorów 6 genów, kodujących wybrane enzymy szlaków biosyntezy tanszironów i alkaloidów indolowych metabolitów roślinnych, występujących w szalwii czerwonokorzeniowej i barwinka różowym. Część wyników zaprezentowałam również

na konferencji w Warszawie.

Od 2014 roku Habilitantka zaangażowała się w prace badawcze prowadzone na Wydziale Wojskowo-Lekarskim oraz na Wydziale Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Stało się to możliwe dzięki nawiązaniu nowych kontaktów i realizacji wspólnych projektów w ramach studiów podyplomowych. Udana przedsięwzięcia z tego okresu zaowocowały propozycją podjęcia dalszych zespołowych działań. Dr Kochan włączyła się w prowadzenie badań ankietowych, dotyczących: aktywności fizycznej sportowców, występowania urazów związanych z uprawianą dyscypliną oraz rehabilitacji w procesie dochodzenia do zdrowia i formy sportowej. Równoległym nurtem prac badawczych, podjętych w wyniku powyższego współdziałania, była analiza znaczenia suplementów diety w diecie sportowców oraz amatorów, podejmujących aktywność fizyczną. Efektem przeprowadzonych badań sondażowych są 2 doniesienia z konferencji American Congress of Rehabilitation Medicine, która odbyła się w Dallas. Zebrane dane pozwoliły na przygotowanie 3 publikacji, które obecnie są w trakcie procedowania w redakcjach.

Ewa Kochan posiada w dotychczasowym dorobku naukowym 21 prac oryginalnych o łącznej wartości 251 punktów MNiSW.

2. Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz

Jest współautorem 2 rozdziałów w monografii: Mikrobiologia medyczna i środowiskowa - wybrane zagadnienia Praca zbiorowa pod redakcją Moniki Maciąg i Kamila Maciąga, Lublin : Wydawnictwo Naukowe Tygiel, 2017

1. Monika Sienkiewicz, Hanna Zielińska-Bliźniewska, Jurek Olszewski, Paweł Kwiatkowski, Ewa Kochan. Aktywność olejków eterycznych przeciwko lekoopornym patogenom odpowiedzialnym za zakażenia dermatologiczne. W: Mikrobiologia medyczna i środowiskowa - wybrane zagadnienia Praca zbiorowa pod redakcją Moniki Maciąg i Kamila Maciąga, Lublin : Wydawnictwo Naukowe Tygiel, 2017, 92-104

2. Ewa Kochan, Hanna Zielińska-Bliźniewska, Monika Sienkiewicz. Przeciwdrobnoustrojowe działanie saponin. W: Mikrobiologia medyczna i środowiskowa - wybrane zagadnienia, Redakcja Monika Maciąg i Kamil Maciąg Adres wydawniczy: Lublin: Wydawnictwo Naukowe Tygiel, 2017, 80-91

3. Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania

Sumaryczny *impact factor* publikacji naukowych, łącznie z osiągnięciem naukowym, wynosi 14,840.

4. *Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS)*

Ogólna liczba cytowań wg WOS wynosi 84.

5. *Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS)*

H-index wynosi 6.

6. *Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach*

1. Grant MNiSW/KBN NR 3P05F01523 „Badania kultur in vitro *Panax quinquefolium*” - wykonawca (2002-2004)
2. Badania fitochemiczne żeńszenia *Panax quinquefolium* z upraw polowych 502-13-754 - wykonawca
3. Biosynteza ginsenozydów w kulturach korzeni transformowanych *Panax quinquefolium* 502-13-771 kierownik (2008-2010)
4. Projekty badawcze finansowane z funduszy statutowych Zakładu Biotechnologii Farmaceutycznej UM w Łodzi (503/3-012-02/503-31, 503/3-012-02/503-31-1/2/3/4 (2014-2018) - wykonawca

Śmiem przypuszczać, że świetlana przyszłość w tej dziedzinie jeszcze przed Habilitantką.

7. *Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową*

1. 2013r - Wizyta studyjna w Szwecji za wyróżniające się wyniki osiągnięte na studiach podyplomowych „Komercjalizacja nauki i technologii”.
2. Za osiągnięcia w 2015r - nagroda naukowa zespołowa III stopnia przyznawana przez JM Rektora UM w Łodzi za współautorstwo cyklu publikacji „Aktywność przeciwdrobnoustrojowa metabolitów roślinnych”.
3. Za osiągnięcia w 2016r - nagroda naukowa zespołowa III stopnia przyznawana przez JM Rektora UM w Łodzi za współautorstwo cyklu publikacji „Wpływ składników podłoża na zawartość ginsenozydów w kulturach korzeni transformowanych *Panax quinquefolium*”.

4. Za osiągnięcia w 2017r - nagroda naukowa zespołowa III stopnia przyznawana przez JM Rektora UM w Łodzi za publikację: "Yeast extract stimulates ginsenoside production in hairy root cultures of American ginseng cultivated in shake flasks and nutrient sprinkle bioreactors".
5. Za osiągnięcia w 2017r - nagroda naukowa zespołowa III stopnia przyznawana przez JM Rektora UM w Łodzi za współautorstwo cyklu publikacji „Wpływ olejków eterycznych na zwiększenie aktywności antybiotyków”.

8. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych.

Dr Kochan głosiła referaty na trzech konferencjach:

1. Aleksander Chmiel, Beata Pawłowska, Ewa Kochan. Dynamika wzrostu biomasy i biosyntezy metabolitów w wybranych kulturach roślin leczniczych. W: XIX Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Farmaceutycznego Farmacja - tradycja i nowoczesność Wrocław 22-24 września 2004 : streszczenia. T. 1. Adres wydawniczy: Wrocław, 2004, 89
2. Ewa Kochan, Sylwia Caban, Grażyna Gadomska, Aleksander Chmiel. Biosynteza ginsenozydów w kulturach in vitro *Panax quinquefolium*. W: XI Ogólnopolska Konferencja Kultur in vitro i Biotechnologii Roślin. Kultury in vitro podstawą biotechnologii roślin 6-9 września 2006 roku Międzyzdroje. Adres wydawniczy: Międzyzdroje, 2006, 66
3. Monika Sienkiewicz, Hanna Zielińska-Bliźniewska, Jurek Olszewski, Paweł Kwiatkowski, Anna Wajs-Bonikowska, Radosław Bonikowski, Grażyna Szymańska, Ewa Kochan. Badania aktywności przeciwbakteryjnej połączeń olejków eterycznych z referencyjnymi związkami przeciwbakteryjnymi. VII Sympozjum „Naturalne i syntetyczne produkty zapachowe i kosmetyczne” 2-4 lipca, Łódź 2018, Instytut Podstaw Chemii Żywności Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności Politechnika Łódzka.

Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

Pełni funkcję koordynatora w programie Wirtualnej Uczelni UXP od początku jego wprowadzenia w Uniwersytecie Medycznym w Łodzi.

coli uzyskanych od pacjentów z przewlekłym zakażeniem układu moczowego”, promotor dr hab. Monika Sienkiewicz. Praca doktorska została złożona, planowany termin obrony - 20 maj 2019.

11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich
Systematycznie podnosi kwalifikacje zawodowe, poprzez staże, kursy i szkolenia:

- Kurs „Interherba 2006 „Wino w medycynie - tradycja i współczesność”
Akademia Medyczna im. Karola Marcinkiewicza w Poznaniu w roku 2006
- Intensywny kurs języka angielskiego dla kadry naukowej organizowany przez
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, rok 2010
- Podstawy metodyki nauczania dyscyplin biomedycznych organizowany przez
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, rok 2010
- uczestnictwo w projekcie „Menager BioTechScience - studia podyplomowe
w zakresie zarządzania projektami badawczymi i komercjalizacji ich
wyników”, 16.10.2012-9.11.2013
- Szkolenie „Zarządzanie innowacjami w nanotechnologii”, 11-12 marca 2016
- Metodyka Nauczania w Dyscyplinach Biomedycznych, 2017/2018
- uczestnictwo w projekcie „Ready to Teach! Innowacyjny Program Rozwoju
Kadry Dydaktycznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.”
(POWR.03.04.00-00-D039/16) współfinansowany ze środków Unii
Europejskiej, z Europejskiego Funduszu Społecznego, w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój.
- Prezentacje i wystąpienia publiczne -2017-11-15, 2017-11-24, 2018-02-09,
szkolenie z projektu Ready to Teach.
- Aktywizacja studentów metodą SCL szkolenie z projektu Ready to Teach.
- Zasady przygotowywania sylabusów 2018-06-25 szkolenie z projektu Ready
to Teach.
- Techniki prowadzenia zajęć szkolenie z projektu Ready to Teach.
- Koncentracja - skuteczny trening skupiania uwagi. 2017-12-05 - Akademia
Rozwoju Talentów Uniwersytetu Medycznego.
- Kreatywne metody edukacyjne 2017-12-06 - Akademia Rozwoju Talentów
Uniwersytetu Medycznego.
- Are you talking to me? - czyli o informacji zwrotnej słów kilka. 2017-12-05 -
Akademia Rozwoju Talentów Uniwersytetu Medycznego.

- „Typy spod ciemnej gwiazdy”- czyli jak dogadać się z innymi na podstawie diagnozy typów osobowości. 2017-12-06 - Akademia Rozwoju Talentów Uniwersytetu Medycznego.
- Konferencja UMED - Profilaktyka raka piersi i raka szyjki macicy 2018-01-23

12. Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców

Brała udział w przeprowadzaniu analiz czystości mikrobiologicznej próbek kosmetyków na zlecenie firmy Delia. Była współautorem ekspertyz-protokołów z tych badań, będących podstawą dopuszczenia do handlu analizowanych produktów .

13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Uczestniczyła jako członek komisji w 94 egzaminach dyplomowych, w tym 54 razy w roli recenzenta, 20 razy jako opiekun pracy i w 22 przypadkach jako promotor.

Była oddelegowana do współprzeprowadzenia egzaminu wstępnego dla kandydatów, ubiegających się o indeks na Wydziale Farmaceutycznym.

14. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych

Dr Kochan recenzowała 46 prac magisterskich i 8 licencjackich.

Występowała w roli recenzenta prac naukowych złożonych do publikacji w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym tj.

Protoplasma

Studies in Natural Products Chemistry

Industrial Crops and Products

Plant Physiology and Biochemistry

Bums

Plant Gene

Applied Microbiology and Biotechnology

Plant Cell Reports