





|  |  |
|--|--|
| Rada Doskonałości Naukowej<br>00-901 Warszawa, pl. Defilad 1<br>Dział Kancelaryjny<br>WPLYNEŁO (RPW) |  |
| 07.09.2022   |  |
| Znak sprawy:   |  |
| Podpis:             | Zal.  |

**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego**  
Ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa

za pośrednictwem:

**Rady Doskonałości Naukowej**  
pl. Defilad 1  
00-901 Warszawa  
(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

**Kamila Ewa Klimek**  
(imię i nazwisko wnioskodawcy)

**Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie**  
**Wydział Inżynierii Produkcji**  
**Katedra Zastosowań Matematyki i Informatyki**  
(miejsce pracy/jednostka naukowa)

## Wniosek

z dnia 6 września 2022r.  
o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w  
dziedzinie nauk rolniczych  
w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo<sup>1</sup>

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego:

### **BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ UPRAWY I ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z PRODUKCJI WINOROŚLI ODMIANY REGENT**

Wnoszę – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu **tajnym/jawnym**\*<sup>2</sup>

Zostałem poinformowany, że:

*Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).*

*Kontakt za pośrednictwem e-mail: [kancelaria@rdn.gov.pl](mailto:kancelaria@rdn.gov.pl), tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu. Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art.*

*232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.*

*Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie [www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html](http://www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html)*

  
(podpis wnioskodawcy)

<sup>1</sup> Klasyfikacja dziedzin i dyscyplin wg. rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin w zakresie sztuki (Dz. U. z 2018 r. poz. 1818).

## **Załącznik III**

Autoreferat

**Dr inż. Kamila Ewa Klimek**

2022 r.

Spis treści:

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| 1. Imię i nazwisko .....   | 3  |
| 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej. ....  | 3  |
| 3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych. ....  | 4  |
| 4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).....                      | 4  |
| 5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. .... | 34 |
| 6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę. ....  | 44 |
| 7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1–6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.....  | 46 |



## 1. Imię i nazwisko

Kamila Ewa Klimek

## 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

- **2007 r. dyplom inżyniera:** Wydział Inżynierii Produkcji, Akademia Rolnicza w Lublinie (obecnie: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie), kierunek technika komputerowa w inżynierii rolniczej.  
**Tytuł pracy inżynierskiej:** „Biblioteka danych w programie AutoCAD do projektowania architektury krajobrazu, parków i ogrodów”, wykonana w Katedrze Podstaw Techniki.  
Promotor: dr inż. Zbigniew Krzysiak  
Recenzent: dr Mieczysław Kuczyński
- **2008 r. dyplom magistra inżyniera:** Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, kierunek technika komputerowa w inżynierii rolniczej.  
**Tytuł pracy magisterskiej:** „Przetwarzanie obiektów w komputerowej grafice prezentacyjnej”, wykonana w Katedrze Eksploatacji Maszyn i Zarządzania w Inżynierii Rolniczej.  
Promotor: dr inż. Ryszard Siwiło  
Recenzent: dr Mieczysław Kuczyński
- **2013 r. stopień doktora nauk rolniczych w zakresie inżynierii rolniczej** – Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
**Tytuł rozprawy doktorskiej:** „Zastosowanie programu SAS do analizy danych opisanych modelami liniowymi w inżynierii rolniczej”, wykonana w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki  
Promotor: prof. dr hab. Zofia Hanusz  
Recenzenci: prof. dr hab. Stanisław Mejza oraz dr hab. Andrzej Marciniak
- **2014 r. dyplom magistra zarządzania:** Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, kierunek Zarządzanie w Inżynierii Produkcji.  
**Tytuł pracy magisterskiej:** „Analiza struktury demograficznej studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie”, wykonana w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki  
Promotor: dr Agnieszka Kamińska  
Recenzent: dr hab. Grzegorz Łysiak
- **2009 r.** dyplom ukończenia studiów podyplomowych w zakresie „**Pedagogika**”, Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji, Lublin;
- **2011r.** dyplom ukończenia studiów podyplomowych w zakresie „**Statystyka w Biznesie w programie SAS**”, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski.



- **2012r.** dyplom ukończenia studiów podyplomowych w zakresie „**Matematyka**”, Uniwersytet Marii Curie–Sklódowskiej, Wydział Matematyki, fizyki i chemii,
- **2015r.** dyplom ukończenia studiów podyplomowych w zakresie „**Analiza danych**”, Uniwersytet Marii Curie–Sklódowskiej, Wydział Matematyki, fizyki i chemii,
- **2022r.** studia podyplomowe z zakresu „**Zarządzanie projektami z GFKM**”, Akademia Leona Koźmińskiego

### 3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

- 01.10.2008 – 30.09.2013 – doktorantka w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki, Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- 01.02.2013 – 29.10.2014 – asystent w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki, Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
- 30.10.2014 – obecnie – adiunkt w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki, Wydział Inżynierii Produkcji, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

### 4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Jako osiągnięcie naukowe przedkładam monotematyczny cykl publikacji pod tytułem:

#### **BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ UPRAWY I ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z PRODUKCJI WINOROŚLI ODMIANY REGENT**

W skład cyklu wchodzi następujące publikacje [O];

[O.1] Magdalena Kaplan, [Aut. Koresp.] **Kamila Klimek**, Andrzej Borowy, Agnieszka Najda. Effect of rootstock on yield quantity and quality of grapevine ‘Regent’ in south-eastern Poland. *Acta Sci Pol., Hortorum Cultus* 2018 Nr 17 (4) s. 117–127, il., bibliogr., sum. DOI: 10.24326/asphc.2018.4.11.

[IF<sub>2018</sub> = 0,443 pkt.; MNiSW<sub>2018</sub> = 20 pkt.]

[O.2] Grzegorz Maj, [Aut. Koresp.] **Kamila Klimek**, Magdalena Kaplan, Edyta Wrzesińska–Jędrusiak. Using wood-based waste from grapevine cultivation for energy purposes. *Energies* 2022 Vol. 15 Iss. 3 Article number 890, il., bibliogr., sum. DOI: 10.3390/en15030890.

[IF<sub>2022</sub> = 3,004 pkt.; MNiSW<sub>2022</sub> = 140 pkt.]

[O.3] **Kamila Klimek**, [Aut. Koresp.] Magdalena Kaplan, Agnieszka Najda. 2022. Influence of rootstock on yield quantity and quality, contents of biologically active compounds and antioxidant activity in regent grapevine fruit. *Molecules (Basel, Online)* Vol. 27 Issue 7 Article number 2065, il., bibliogr., sum. DOI: 10.3390/molecules27072065.

[IF<sub>2022</sub> = 4,412 pkt.; MNiSW<sub>2022</sub> = 140 pkt.]

[O.4] **Kamila Klimek**, Edyta Wrzesińska–Jędrusiak, [Aut. Koresp.] Magdalena Kapłan, Barbara Łaska–Zieja. 2022. Studies on the efficiency of methane production from grapevine leaves by anaerobic digestion. *Appl. SC=ci.-Basel 2022 Vol. 12 Iss.14 Article number 7293*, il, bibliogr., sum DOI: 10.3390-appl12147293

[IF<sub>2022</sub> = 1,107 pkt.; MNiSW<sub>2022</sub> = 100 pkt.]

[O.5] **Kamila Klimek**, [Aut. Koresp.] Karol Postawa, Magdalena Kapłan, Marek Kułazyński. 2022. Evaluation of the influence of Rootstock type on the yield parameters of vines using a mathematical model in nontraditional wine-growing conditions. *Appl. Sci.-Basel 2022 Vol. 12 Iss. 14 Article number 7293*, il., bibliogr., sum. DOI: 10.3390/app12147293.

[IF<sub>2022</sub> = 2,838 pkt.; MNiSW<sub>2022</sub> = 100 pkt.]

#### DANE NAUKOMETRYCZNE PRAC SKŁADAJĄCYCH SIĘ NA OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE

|                           | Liczba   | Punkty     | IF wg roku opublikowania |
|---------------------------|----------|------------|--------------------------|
| Punkty MNiSW 2017 (1–50)  | 1        | 20         | 0,443                    |
| Punkty MNiSW 2021 (1–200) | 4        | 480        | 12,124                   |
| <b>Razem</b>              | <b>5</b> | <b>500</b> | <b>12,567</b>            |

#### SZCZEGÓLWE OMÓWIENIE OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO, KTÓRE ZOSTAŁO OPISANE W WW. PRACACH

##### WPROWADZENIE

Winorośl od czasów starożytnych była uprawiana i wykorzystywana do celów konsumpcyjnych i religijnych [1]. W dorzeczu Eufratu i Tygrysu winorośl uprawiano już około V tys. lat p.n.e. Wino jest jednym z najstarszych napojów alkoholowych, choć jest nieco młodsze od piwa. Na przestrzeni wieków winiarze wprowadzili wiele odmian i modernizowali sposób produkcji wina. Już połowie V w. p.n.e. na wyspie Tasos wprowadzono po raz pierwszy przepisy dotyczące wina, które regulowały jego jakość, by można je było sprzedawać. W XIX wieku plantacje w Europie zostały niemal całkowicie zniszczone z powodu filoksery [2,3]. Obecnie winorośl jest gatunkiem o dużym znaczeniu gospodarczym i jest bardzo rozpowszechniona na całym świecie, jej powierzchnia upraw w 2018 roku wyniosła 7,4 mln ha [4].

Do Polski dotarła wraz z chrześcijaństwem, a jej uprawą zajmowali się księża i zakonnicy. Rozwój polskich winnic i popularność wina krajowego trwały do końca XV w.” – wyjaśnia prof. Stanisław Weidner z Katedry Biochemii na Wydziale Biologii i Biotechnologii Uniwersytetu Warmińsko–Mazurskiego. Regres nastąpił w szesnastym wieku. Było to związane z ochłodzeniem klimatu w XVII i XVIII w., zwiększonym importem win z zagranicy oraz wyniszczeniem kraju długotrwałymi wojnami. Polska nie jest krajem szczególnie

przyjaznym winorośli. Różnice klimatyczne są spore. Długość okresu wegetacyjnego waha się od 180 dni na północnym wschodzie do 230 na południu. Uprawę winorośli najlepiej zaryzykować w miejscach, które zweryfikowała historia. Według klimatologów Wyżyna Sandomierska, Wyżyna Małopolska, Pogórze Karpackie i Nizina Wielkopolska – posiadają bardzo korzystny mikroklimat. W Kotlinie Sandomierskiej wzdłuż Wisły i na południowej wystawie doliny Odry mają miejsce coraz większe nasadzenia. W Polsce winorośl ma niewielkie znaczenie gospodarcze; niemniej jednak produkowane tam winogrona i wina są bardzo dobrej jakości [5–9]. W roku gospodarczym 2021/2022 producenci zarejestrowani w KOWR uprawiali winorośl na powierzchni 619,37 ha [10]. Duże zainteresowanie uprawą winorośli w klimacie umiarkowanym wynika m.in. z wprowadzenia do uprawy nowych międzygatunkowych mieszańców winorośli, które ze względu na dużą odporność na choroby grzybowe cieszą się dużą popularnością, zwłaszcza w winnicach ekologicznych. Gatunki botaniczne *Vitis vinifera* L. obejmują odmiany PIWI (z niemieckiego „pilzwiderstandsfähige rebsorten” — odmiany winorośli odporne na choroby grzybowe) często uprawiane w krajach Europy Północnej [11,12]. Na przykład odmiany Hibernal, Regent i Solaris uprawiane są w Niemczech, a Malverina, Savilon i Laurot w Czechach [12]. Według Sinoquet [13] do 10 najbardziej rozpowszechnionych odmian z grupy PIWI uprawianych w Szwajcarii w sezonie 2015/2016 należały: Muscat Bleu, Cabernet Jura, Solaris, Johanniter, Leon Millot, Maréchal Foch, Regent, Seyval Blanc, Sauvignier Gris oraz Divico. Stosowanie hybryd jest również szeroko rozpowszechnione w regionach poza Europą. W Ameryce Południowej do produkcji win musujących używa się mieszańców *V. labrusca* [14]. W Brazylii (Rio Grande do Sul) większość winnic opiera się na odmianach i mieszańcach amerykańskich, podczas gdy odmiany europejskie, takie jak Cabernet Cortis, Cabernet Carbon, Bronner i Regent, stanowią tylko 7% [15].

Uprawa winorośli w umiarkowanym klimacie wiąże się z wieloma trudnościami do pokonania. W Polsce uprawa tego gatunku jest stosunkowo nową gałęzią ogrodnictwa i plantatorzy, aby osiągnąć wysoką jakość winogron pod koniec sezonu muszą zoptymalizować zabiegi agrotechniczne. Ryzyko uszkodzeń winorośli przez spadki temperatury, krótkie okresy wegetacji i niesprzyjające warunki glebowe, w tym często zbyt żyzne i wilgotne gleby, to tylko kilka przykładów czynników, które wpływają na uprawę winorośli i ograniczają wybór odmiany winorośli przy zakładaniu winnicy [16,17]. Warunki glebowo-klimatyczne występujące w Polsce ograniczają wybór odmian winorośli, które mogą być stosowane w gruncie; dlatego plantatorzy są często ograniczeni do odmian tolerancyjnych na ekstremalne temperatury zimowe i przymrozki wiosenne, ale także tych, które są w stanie osiągnąć optymalną dojrzałość jagód pod koniec sezonu [16,17]. Podczas gdy uwarunkowania genetyczne odmiany określają ostateczny stopień mrozoodporności na zimno, to jednak środowisko, jak również praktyki uprawowe i ochrona przed chorobami i szkodnikami, mają wpływ na powodzenie uprawy.

Towarowe winnice coraz częściej zakłada się z sadzonek szczepionych na podkładkach importowanych z Europy. Brak wieloletnich tradycji i praktycznej znajomości uprawy nie ułatwia prawidłowego doboru układu podkładowo – odmianowego, który powinien opierać się na wieloletniej uprawie i obserwacjach. Dodatkowo w ostatnich latach wybór odpowiednich podkładek jest utrudniony w wyniku pojawienia się wielu nowych typów [18].



Zastosowanie podkładek z rodzaju *Vitis sp.* odpornych na filokserę, na których zaszczepia się zraz wybranej odmiany [19], to do dziś najbardziej efektywny sposób ograniczania tego szkodnika [16]. Na obszarach "wolnych" od filoksery stosuje się podkładki w celu poprawy jakości zbiorów i ograniczenia wpływu niekorzystnych warunków glebowych i klimatycznych [17]. Jednakże, ze względu na skutki globalnego ocieplenia, obszar występowania szkodników przesunął się bardziej na północ. Oznacza to, że stosowanie podkładek może w przyszłości chronić północne plantacje.

Szczepienie jest tysiącletnią techniką ogrodniczą wykonywaną w uprawach, która służy do łączenia zrazu i korzeni dwóch roślin, zabieg ten umożliwia połączenie pożądaných cech tych różnych genotypów w jednej roślinie [17]. Szczepienie pozwala producentom winogron na pewną kontrolę nad ważnymi cechami agronomicznymi i zapewnia elastyczność w uprawie określonego zrazu lub odmiany w różnych warunkach glebowych i środowiskowych [20].

Podkładki umożliwiają plantatorom sadzić odmiany, które lepiej przystosowują się i są bardziej wydajne w określonych warunkach glebowych i klimatycznych, a ulepszanie kombinacji zrazu i podkładki optymalizuje ich adaptację. Choć niektóre mieszańce odporne na zimno zostały zaszczepione i przebadane, nie jest to powszechna praktyka w przypadku odmian hybrydowych, ponieważ podkładki są zwykle stosowane w przypadku *Vitis vinifera* L. W ostatnich latach w północnych rejonach półkuli północnej przeprowadzono badania mające na celu ocenę korzyści wynikających z zastosowania podkładek dla hybrydowych odmian winorośli uprawianych w umiarkowanym i zimnym klimacie [17,21–24]. W niektórych badaniach zauważono, że podkładki mogą wpływać na mrozoodporność zrazów poprzez szybszy okres aklimatyzacji do zimna [17,24,25]. W innych badaniach nie zaobserwowano różnic w mrozoodporności w zależności od podkładki w wielu kombinacjach zraz/podkładka [26,27]. Podkładki mogą również wpływać na wigor winorośli, ponieważ to system korzeniowy zapewnia roślinie pobieranie wody i składników mineralnych niezbędnych do wzrostu oraz jest siedliskiem większości rezerw odżywczych, które są przechowywane w okresie zimowym [22]. Niektóre podkładki wspomagają rozwój fizjologiczny winorośli i mogą zapewnić optymalne dojrzewanie szczepionej odmiany [17,22], dlatego też podkładki mają również wpływ na plonowanie i jakość owoców [28,29]. Badania wykazały, że istnieje znacząca interakcja pomiędzy odmianami winorośli i podkładkami w odniesieniu do plonu, akumulacji cukrów w jagodach, składu chemicznego jagód i aromatów [17,23]. Istnieją również prace obejmujące różne aspekty wpływu podkładek na winorośl, m.in. związane z fizjologią [30,31], biochemią [32,33], żywieniem mineralnym [34,35], niedoborem lub nadmiarem wody [36,37], zasoleniem [38], chorobami grzybowymi [39,40], wirusami [41] i nicieniami [42]. Inni zaobserwowali bardziej zmienne wyniki, gdzie szczepione rośliny są często podobne do tych z własnym systemem korzeniowym [21]. Szczepienie winorośli może mieć wpływ na produkcję winogron w specyficznych warunkach glebowych i klimatycznych, szczególnie w regionach rozwijającej się produkcji winorośli, jakim jest Polska. Stosowanie podkładek stało się obowiązkową praktyką w komercyjnych plantacjach winorośli, głównie dlatego, że zapewnia odporność na szkodniki korzeni, adaptację do różnych rodzajów gleb oraz wzrost wydajności produkcyjnej i jakości winogron [43–45].

Popularność winorośli na całym świecie nie jest dziełem przypadku. Szeroką skalą jest wykorzystanie konsumpcyjne owoców, które pełnią bardzo ważną funkcję w przemyśle winiarskim, ale także spożywczym, czy farmaceutycznym. Winorośl jest bowiem ogromnym

bogactwem naturalnych składników odżywczych, witamin oraz pierwiastków, które niezbędne są nam do prawidłowego funkcjonowania. Poszczególne odmiany i gatunki winorośli są prawdziwym bogactwem węglowodanów – fruktozy i glukozy. Są także bogate w kwasy organiczne (m.in. kwas winny, kwas cytrynowy, jabłkowy, cytrynowy itp.), białko, pektyny, antocyjany i flawony. Winogrona są prawdziwą kopalnią aminokwasów (zawierają ich aż 17, m.in.: leucynę, tyrozynę, glicynę, glutaminę czy asparaginę) i olejków eterycznych. Na uwagę zasługuje również duża zawartość witamin i mineralów, począwszy od żelaza, manganu, potasu, magnezu, jodu, kobaltu czy wapnia, aż po witaminy: A, z grupy B (B1, B2, B6, B12), C, P oraz PP. Owoce winorośli są także cennym źródłem energii – 100 g to około 70 kalorii. Warto wspomnieć również o ich właściwościach antybakteryjnych i antyoksydacyjnych. Dzięki swoim zdrowotnym i smakowym właściwościom winorośl od zawsze traktowana była jako roślina o ogromnym znaczeniu dla gospodarki i przemysłu danego kraju. Obecnie, w sprzedaży znajdziemy nie tylko owoce czy produkowane na ich bazie wina, ale także suszone liście i owoce, pestki czy winogrono w formie sproszkowanej. Na bazie winogron produkowane są również liczne suplementy diety. Winogrona można jeść na surowo, ale także w formie przetworzonej tj. olej z pestek, rodzynki, ocet winny, dżemy, soki i wina.

Winogrona należą do najczęściej spożywanych owoców na świecie, zarówno w postaci świeżej, jak i przetworzonej. Ponadto, posiadają wysoką zawartość związków fenolowych [46] oraz wysoki potencjał bioaktywny, dzięki którym wykazują właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe i przeciwbakteryjne [47]. Te korzyści zdrowotne zostały powiązane z niektórymi grupami związków polifenolowych, takimi jak flawonoidy, kwasy fenolowe czy stilbeny. Wśród flawonoidów najważniejsze są: antocyjany, flawonole, flawony, flawanony [48,49], catechins, epicatechins, and procyanidins [50,51]. Korzyści zdrowotne wynikające z polifenoli zależą od spożywanych ilości i ich biodostępności [52].

Skład phenolic properties winogron przeznaczonych do produkcji wina i soków były i są stale badane i jest ich coraz więcej [46,53]. Większość danych dostępnych w literaturze na temat związków fenolowych w winogronach i winach pochodzą z krajów europejskich tradycyjnie produkujących wina, gdzie najczęściej do uprawy wybierane są krzewy należące do gatunku *Vitis vinifera* L. [54]. W przypadku odmian amerykańskich i hybryd, które są coraz częściej sadzone w rejonach chłodniejszych jest mało informacji na ten temat [55].

Związki fenolowe są jednym z głównych czynników odpowiedzialnych za aktywność antyoksydacyjną owoców i warzyw. Stężenie tych związków może się różnić w zależności od wielu czynników, takich jak gatunek, odmiana, warunki klimatyczne, region geograficzny i zabiegi agrochemiczne wykonywane w trakcie wzrostu i rozwoju winorośli [54,56–59]. Badania dotyczące wpływu podkładek na zawartość związków fenolowych i aktywność antyoksydacyjną na winogronach przeznaczonych do produkcji wina są nieliczne.

W praktyce podkładki są zalecane w oparciu o warunki środowiskowe i kompatybilność odmian, co bezpośrednio wpływa na wydajność i niektóre właściwości chemiczne owoców, tj. pH, kwasowość i zawartość rozpuszczalnych substancji stałych. Jednakże zawartość składników odżywczych, stężenie związków fenolowych i zawartość antocyjanów są parametrami jakościowymi, które powinny być brane pod uwagę przy uprawie winogron, głównie w celu lepszego wyboru najbardziej efektywnej kombinacji odmiany i podkładki [60].

Winorośl, w przeciwieństwie do innych gatunków sadowniczych, wymaga intensywnego cięcia, aby uzyskać odpowiednią wielkość i jakość produkcji [61]. Odzysk biomasy roślinnej

w postaci pozostałości i odpadów po cięciu winorośli oraz możliwość ich wykorzystania na cele energetyczne to jedna z najważniejszych innowacji w sektorze rolniczym [62–67]. Odpady rolnicze mogą stać się potencjalnym źródłem biomasy do produkcji energii, ponieważ są dostępne corocznie [68,69]. Całkowita produkcja drewna w danym roku zależy od wielu czynników, tj. odmiany, podkładki, warunków siedliskowych, nawożenia, zdrowotności, gęstości sadzenia [70].

Pozostałości po przycinaniu winorośli należy usunąć przed podjęciem jakichkolwiek innych prac agrotechnicznych [64,67,71–73]. W winnicach towarowych są one mulczowane na miejscu lub składowane poza winnicą i spalane [71,74]. Rozwiązania te są jednak problematyczne pod względem ekonomicznym, środowiskowym i czasochłonnym. Ściółkowanie przyczynia się do utrzymania materii organicznej, składników odżywczych i wilgotności gleby, ale jest również bardzo niebezpieczne pod względem rozprzestrzeniania się chorób [75].

Biomasa winnicy charakteryzuje się niewykorzystanymi produktami ubocznymi (takimi jak pozostałości po przycinaniu winorośli, liście i łodygi winogron), które można zagospodarować, przetwarzając je na kompost i inne produkty [76]. Winiarze do tej pory spalali odpady z produkcji winogron zgrabione w stosy bezpośrednio na skraju pola. Metoda ta charakteryzuje się emisją znacznych ilości pyłu do atmosfery [77]. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że pozostałości po przycinaniu winorośli mają szczególne cechy jakościowe w porównaniu z innymi surowcami lignocelulozowymi, co może mieć wpływ na wybór i wydajność technologii konwersji [78], a także możliwość współspalania [79]. Dotychczasowe badania nad wykorzystaniem pozostałości produkcji wina w fermentacji metanowej dotyczą głównie wytłoków winogronowych lub osadów winnych [80–83], brak jest natomiast doniesień literaturowych związanych z zagospodarowaniem w biogazyfikacji innych pozostałości pochodzących z zabiegów pielęgnacyjnych przeprowadzanych na uprawach winogron.

## OMÓWIENIE OSIĄGNIĘĆ W RAMACH ZAŁOŻONYCH CELÓW

### 1. Wpływ typu podkładki na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Regent (O. 1, 3 i 5)

Celem prac była ocena wpływu 6 typów podkładek: 125 AA, SORI, 101 – 14, SO4, 5 BB, 161 – 49 oraz winorośli rosnących na własnych korzeniach na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Regent w warunkach południowo-wschodniej Polski. Otrzymane wyniki znacząco ułatwią projektowanie winnic pod kątem optymalizacji upraw z przeznaczeniem na produkcję wina.

Badania przeprowadzono w Winnicy NOBILIS (50°39' N; 21°34' E) na Wyżynie Sandomierskiej, w południowo-wschodniej Polsce w latach 2012–2014 (O. 1), w roku 2015 (O. 3) oraz w latach 2016–2020 (O. 5). Materiał badawczy stanowiły krzewy winorośli odmiany Regent, które posadzono wiosną 2010 roku w rozstawie 2,0 × 1,0 m (5000 szt. × ha<sup>-1</sup>) na glebie płowej wytworzonej z lessu, zawierającej 2,1% materii organicznej. Rośliny prowadzono w formie pojedynczego sznura Guyota o wysokości pnia 40 cm, pojedynczej łoży o długości około 0,9 m oraz 1 dwuoczkowym czopem. W trakcie doświadczenia prowadzono regularną ochronę przed chorobami, szkodnikami i chwastami zgodnie z obowiązującymi zaleceniami ochrony winorośli. Krzewów nie nawadniano, a pH gleby wynosiło od 6,0 do 6,5, w zależności od roku badań. W fazie pęknięcia pąków zastosowano nawóz Hydrocomplex (12N–11P–18K)



w dawce 300 kg ha<sup>-1</sup>, a pozostałe makro- i mikroelementy uzupełniano w miarę potrzeb poprzez nawożenie dolistnie.

W doświadczeniu polowym oceniano wpływ rodzaju podkładki na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Regent. Winorośl badanych odmian rosła na 6 rodzajach podkładek: 125 AA, SORI, 101–14 Mgt, SO4, 5BB i 161–49 C. Kontrolę stanowiły krzewy nieszczepione, rosnące na własnych korzeniach.

Analizowano następujące parametry: liczbę i masę gron, liczbę i masę jagód oraz zawartość ekstraktu ogólnego. Plon i liczbę winogron z krzewu określono, licząc i ważąc jagody z każdego krzewu z dokładnością do 0,001 kg. Średnią masę jagód określono przez zważenie i policzenie jagód z pięciu średniej wielkości gron z każdego powtórzenia. Zawartość ekstraktu w owocach zmierzono przy pomocy refraktometru Abbe WAY 2W (EnviSense, Poland), określając jego zawartość procentową, wyciskając sok z 20 reprezentatywnych jagód, z każdej rośliny. Doświadczenie zostało założone w układzie blokowym z randomizacją i obejmowało 7 kombinacji z 5 powtórzeniami. Powtórzeniami były poletka, na których rosły 3 rośliny.

Wyniki uzyskane w doświadczeniu analizowano statystycznie przy użyciu metody jednoczynnikowej analizy wariancji. Dodatkowo wyniki przedstawiono graficznie za pomocą wykresu ramka – wąsy. Wnioskowanie oparto na poziomie istotności  $p < 0,05$ . Korelacje pomiędzy parametrami jakościowymi winogron były oceniane poprzez obliczenie współczynników korelacji Pearsona. Wykonano wielowymiarowe techniki analizy danych przeprowadzając analizę skupień, której celem było pogrupowanie obiektów (typów podkładek) na grupy jednorodne, w taki sposób, aby w jednym skupieniu obiekty były bardziej podobne do siebie niż do obiektów z innych skupień. Wyniki analizy zostały przedstawione za pomocą dendrogramu. Wszystkie analizy statystyczne wykonano w programie SAS Enterprise Guide 5.1.

W trakcie wieloletnich obserwacji wykazano istotny wpływ typu podkładki na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Regent.

Analiza liczby gron na krzewie w kolejnych cyklach badań wykazała, że krzewy szczepione na podkładce 125AA charakteryzowały się największą liczbą gron spośród ocenianych kombinacji, w ostatnim cyklu badań (O. 5) wpływ ten był istotny. Stwierdzono, że krzewy szczepione na 125 AA i SO4 w pierwszym cyklu badań (O. 1) wytwarzały istotnie więcej gron niż na 161–49 C i 5 BB, zaś w drugim cyklu badań (O. 3) istotnie więcej gron niż szczepione na 161–49 C, 5 BB i 101–14 Mgt. Najmniejszą liczbę gron w całym cyklu badań wykazano u krzewów szczepionych na podkładce 161–49 C, zaś w ostatnim cyklu różnice te były istotne. W badaniach Satisha i in. [84] wykazano wpływ typu podkładki na liczbę gron winorośli odmiany ‘Thompson Seedless’, średnio dla czterech lat badań krzewy szczepione na podkładce 110R wytworzyły najwięcej gron. Stwierdzono, że krzewy własno korzeniowe wytwarzały więcej gron niż szczepione na 99 R, Dog Ridge, 1103 P oraz St. George. Podobne zależności zaobserwowano w niniejszych pracach, krzewy własno korzeniowe wytworzyły więcej gron niż szczepione na podkładcach 101–14 Mgt, SORI, 161–49 C i 5 BB, ale różnice te były nie istotne. Odmienne wyniki otrzymali Ferree i in. [85] oceniając odmianę ‘Cabernet Franc’, która na własnych korzeniach wytwarzała mniejszą liczbę gron niż na podkładcach: 3309C, 101–14 Mgt, 5C, 1616E, SO4, 18–815C i 5 BB. Ale różnice te nie były istotne. W badaniach Vedoato i in. [86] w Brazylii; Provost i in. [19] we wschodniej części Kanady

oraz Verdugo–Vásquez i in. [87] w Chile, de Alvarenga i in. [88] w południowym Minas Gerais nie stwierdzono istotnego wpływu podkładek na liczbę gron na krzewach winorośli.

Masa grona winorośli odmiany Regent (O. 3 i 5) u krzewów szczepionych na podkładce 125AA była istotnie największa spośród ocenianych kombinacji. Istotnie najmniejsze grona tworzyły krzewy szczepione na podkładce 5 BB i 161–19 C (O. 3), zaś w ostatnim cyklu badań (O. 5) najmniejsze grona tworzyły krzewy szczepione na podkładce 5 BB i 161–19 C i nie różniły się istotnie od podkładki 101–14 Mgt. W pierwszym cyklu badań istotne różnice w ocenie badanego parametru wykazano pomiędzy krzewami szczepionymi na podkładce 125AA, a 5 BB, 161–49 C, krzewami własnokorzeniowymi oraz na podkładce 101–14 Mgt. W badaniach Provost i in. [19] stwierdzono, że masa gron w sposób istotny jest modyfikowana przez typ zastosowanej podkładki, odmianę i rok badań. W pracy [35] wykazano istotne różnice w masie grona krzewów odmiany Cabernet Sauvignon szczepionych na 15 typach podkładek. Podobny wpływ podkładki na masę gron wykazali Kamiloglu [89], Ilhan i in. [90], Satisha i in. [84] oraz Celik i in. [91]. Brak istotnego wpływu podkładki i krzewów własnokorzeniowych na oceniany parametr wykazali Verdugo–Vásquez [87].

Istotnie więcej jagód w gronie (O. 1) posiadały krzewy u roślin na podkładkach 101–14 Mgt, własnych korzeniach, SO4 i SORI niż na podkładce 5BB. Liczba jagód w gronie u krzewów własnokorzeniowych oraz szczepionych na podkładce SO4 i SORI w drugim cyklu badań (O. 3) była istotnie większa niż u pozostałych roślin. W ostatnim cyklu badań (O. 5) wykazano, że krzewy szczepione na SO4 tworzyły grona o istotnie większej liczbie jagód w porównaniu do krzewów szczepionych na 161–49 C, 5 BB, 101–14 Mgt i 125AA. Istotny wpływ typu podkładki na liczbę jagód w gronie wykazali Reynolds i Wardle [17], w przypadku odmiany Gewurztraminer autorzy stwierdzili, że krzewy szczepione na podkładce SO4 wytwarzały istotnie więcej jagód niż na 5 BB, wyniki niniejszych prac potwierdzają tę zależność. Ferree i in. [85] u winorośli odmiany Cabernet Franc wykazali, że podkładki SO4, 5C i 18–815 C mają tendencję do wytwarzania dużych gron z dużą liczbą jagód, zaś krzewy własno korzeniowe do małych gron z mniejszą liczbą jagód, nie znalazło to pełnego potwierdzenia w niniejszych pracach. Również w badaniach Ferree in. [85] wykazano brak istotnego wpływu podkładki na badany parametr u krzewów odmian De Chaunac, Okanagan Riesling, Chardonnay i Riesling.

Masa jednej jagody u krzewów szczepionych na podkładce 125 AA była istotnie największa spośród ocenianych niezależnie od cyklu badań (O. 1, 3 i 5). Najmniejsze jagody w pierwszych dwóch cyklach wydawniczych wykazano u krzewów własnokorzeniowych, zaś w ostatnim okresie badań (O. 5) u roślin szczepionych na podkładce 101–14 Mgt. Masa jednej jagody winorośli odmian Frontenac, Frontenac blanc i Marquette w ocenie Provost i in. [19], w sposób istotny zależała od typu zastosowanej podkładki, odmiany i roku badań. Istotny wpływ typu podkładki na masę jagód winorośli odmiany Thompson Seedless wykazali Satisha i in. [84], średnio dla czterech lat badań stwierdzono, że jagody z krzewów własnokorzeniowych były istotnie mniejsze niż ze szczepionych na podkładkach Dog Ridge, 110R, 1103P i 99R. W badaniach Reynoldsa i Wardle [17] wykazano, że krzewy odmian De Chaunac, Marechal Foch i Chardonnay szczepione na podkładce SO4 tworzyły istotnie większe jagody niż na podkładce 5BB, co w niniejszych pracach nie zostało potwierdzone.

Wykazano, istotny wpływ typu podkładki na masę owoców z jednego krzewu wyrażoną jako plon ( $\text{kg} \times \text{vine}^{-1}$ ) winorośli odmiany Regent. Krzewy szczepione na podkładce 125 AA

plonowały najlepiej spośród ocenianych kombinacji we wszystkich badanych latach, zaś w dwóch ostatnich okresach wpływ ten był istotny. W ocenianych cyklach badań najslabiej plonowały krzewy na podkładce 161–49 C. Identyczne zależności zaobserwowano określając plon na jednostkę powierzchni 1 ha. W pracach Kaplan [22], Harris [24] oraz Striegler [27] wykazano istotny wpływ podkładki na plon. W badaniach Miele and Rizzon [35] przeprowadzonych w Brazylii na odmianie Cabernet Sauvignon wykazano istotne różnice w wielkości plonu krzewów szczepionych na 15 typach podkładek. Loomis [92] oceniając 14 podkładek i 12 odmian winorośli wykazał, że niemal wszystkie podkładki wpływają korzystnie na plon, żywotność i długowieczność krzewów winorośli w porównaniu do roślin własnokorzeniowych, co nie w pełni znalazło potwierdzenie w niniejszych pracach. Reynolds i Wardle [17] oceniali wpływ czterech podkładek (w porównaniu do winorośli z własnym systemem korzeniowym) dla dziewięciu odmian mieszańcowych w Kolumbii Brytyjskiej i północno–zachodnich Stanach Zjednoczonych. W przypadku wszystkich kombinacji zrazów/podkładek wyniki wykazały słabe lub umiarkowane oddziaływanie podkładek na plon.

W badaniach przeprowadzonych w Brazylii przez Vedoato [86] i Tecchio [93] nie stwierdzono istotnego wpływu podkładek na wielkość plonu winorośli deserowej odmiany. Wartości te były niższe od tych uzyskanych w Sao Paulo dla tej samej odmiany, szczepionej na podkładkach IAC 766 i IAC 571–6. Tecchio [93] wykazali, że winorośl Niagara Rosada szczepiona na podkładce IAC 572 charakteryzowała się wyższą produktywnością w stosunku do podkładki IAC 313. Mota i in. [94] również zaobserwowali, że podkładka IAC 572 zapewniała wyższą produktywność odmiany Niagara Rosada w porównaniu do 106–8 Mgt (Riparia do Traviú), IAC 313 i IAC 766. Te różnice mogą wynikać z różnych interakcji, jakie mogą zachodzić między sposobem uprawy, a podkładką oraz glebą. Nithya D. Menora i in. [95] wykazali, że niezależnie od odmiany krzewy własno korzeniowe plonowały lepiej niż szczepione na podkładce SO4. Hedberg [96] i Ferre i in. [85] wykazali że wydajność wszystkich ocenianych szczepionych odmian winorośli była znacznie większa niż w przypadku odmian na własnych korzeniach. Podobnie wykazali większą wydajność szczepionych odmian Cabernet Franc i White Riesling niż własnokorzeniowych. Istnieje również wiele badań naukowych, w których wykazano negatywny lub obojętny wpływ podkładek na wigor, produktywność i rentowność winorośli. Boselli i in. [97], Ferroni and Scalabrelli [98], Reynolds and Wardle [17], nie wykazali różnic w wielkości plonu, składzie owoców i usuniętej masie zielonej pomiędzy krzewami na podkładkach, a na własnych korzeniach. Novello i in. [99] i Sommer i in. [100] wykazali brak wpływu podkładek na plonowanie roślin. Wunderer i in. [101] wykazali, że krzewy winorośli odmiany Gruner Veltliner szczepione na podkładkach SO4, K5BB i 5C charakteryzowały się większą siłą wzrostu i produkcją drewna (masy zielonej) niż krzewy na własnych korzeniach. Novello i in. [99] wykazali, że krzewy odmiany Erbaluce szczepione na 101–14, 420 A, *Rupestris* du Lot, K5BB i SO4 charakteryzowały się mniejszą żywotnością niż na własnych korzeniach. Sommer i in. [100] stwierdzili, że szczepione krzewy odmiany Sultana zawsze posiadały mniejsze owoce, niż z krzewów na własnych korzeniach.

Ekstrakt owoców winorośli odmiany Regent różnił się istotnie w zależności od typu podkładki. W pierwszym i trzecim cyklu badań (O. 1 i 5) stwierdzono, że owoce pochodzące z krzewów na podkładce SO4, zaś w drugim cyklu badań (O. 3) na podkładce 161–49 C charakteryzowały się największym ekstraktem spośród ocenianych kombinacji. Dodatkowo stwierdzono w ostatnim okresie badawczym (O. 5), że ekstrakt owoców z krzewów



szczepionych na podkładce SO4 był istotnie największy spośród ocenianych kombinacji. Ekstrakt owoców z krzewów szczepionych na podkładce 101–14 Mgt był istotnie najmniejszy z spośród wszystkich ocenianych kombinacji niezależnie od cyklu badań (O. 1,3 i 5). Vedoato [86] wykazał istotny wpływ podkładki na poziom ekstraktu, zależność tą potwierdzono w badaniach Provost i in. [19], oraz Reynolds i Wardle [17]. Ekstrakt i kwasowość są ważnymi wskaźnikami dojrzewania winogron i jakości owoców. [17,25] stwierdzili, że szczepienie nie miało wpływu na zawartość cukru w soku podczas zbioru.

Owoce pochodzących z krzewów szczepionych na podkładkach SO4 i 125 AA charakteryzowały się istotnie największą kwasowością ogólną wśród ocenianych kombinacji (O. 3). Istotnie najmniejsza kwasowość wykazano u owoców pochodzących z krzewów szczepionych na podkładce 101–14 Mgt. W badaniach Vedoato [86] nie wykazano istotnego wpływu podkładki na kwasowość owoców odmiany Niagara Rosada. Podobną zależność zaobserwowano u odmiany Frontenac u Provost i in. [19].

Wykazano istotny wpływ roku badań (O. 1, 5) na wszystkie parametry wielkości i jakości plonu, wyjątek stanowiła masa grona w pierwszym cyklu badań. Provost i in. [19] wykazał, że w sposób istotny masa jednej jagody winorośli odmian Frontenac, Frontenac blanc i Marquette zależała od typu zastosowanej podkładki, odmiany i roku badań.

Współczynnik korelacji wielowymiarowej wykazał istotny wpływ czasu na analizowane parametry wielkości i jakości plonu. Wraz ze wzrostem rozpatrywanego wieku winorośli stwierdzono spadek wszystkich analizowanych parametrów (O. 5).

- Podkładka 125 AA w sposób istotny bardzo korzystnie wpływała na: masę grona i jagody oraz wielkość plonu, wykazała się również największą liczbą gron na krzewie.
- Podkładka SORI w trakcie wieloletnich badań wykazała korzystny wpływ na zawiązanie jagód w gronie i tym samym liczbę jagód w gronie.
- Podkładki 101–14 Mgt oraz 5 BB charakteryzowały się średnim poziomem ocenianych parametrów w całym okresie badawczym. Podkładka 5 BB charakteryzowała się niekorzystnym wpływem na liczbę jagód w gronie.
- Podkładka SO4 oraz krzewy własnokorzeniowe wpływały korzystnie na parametry jakości i wielkości plonu, wartości te były większe niż w podkładkach 101–14 Mgt oraz 5 BB.
- Krzewy szczepione na podkładce 161–49 C wykazały istotnie najslabszy wpływ na liczbę gron na krzewie, masę grona i wielkość plonu.

## **2. Opracowanie modelu jako kompleksowego narzędzia do oceny podkładki na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Regent (O. 5)**

Celem konstrukcji tego modelu było dostarczenie kompleksowego narzędzia do selekcji podkładek na podstawie przewidywanych opadów i średniej rocznej temperatury.

Badania polowe przeprowadzono w latach 2016–2020, agrotechnika uprawy krzewów winorośli odmiany Regent została przedstawiona w pierwszej części problemów badawczych.

Badania modelowe w odniesieniu do pracy mają charakter innowacyjny, co jest oceniane przez "PIWI" pod kontrolą źródła, jakim są podkładki i krzewy, z własnych źródeł, wielkość i jakość źródła roślin jest drobnokorzeniowa, po zmianie wskazań na skali, które pochodzą z gatunku *Vitis vinifera* [30,34,102–104]. Warto wiedzieć, że ocena naukowa pomiędzy krzewami

z własnym korzeniem a krzewami na podkładkach w przypadku *Vitis vinifera* L. wyprzedza powyższe. Aby zwiększyć te zalety, skonstruowano nowy matematyczny model wzrostu winorośli.

Zaproponowany model prowadzi do zbieżnych wniosków z analizą statystyczną surowych danych eksperymentalnych. Podkładka 125 AA była arbitralnie najlepsza we wszystkich 9 testowanych scenariuszach, czasami dzieląc prowadzenie z własnymi winoroślami korzeniowymi. Natomiast podkładka 161-49 C była najslabsza, uzasadniona jedynie w najtrudniejszych warunkach. Precyzja modelu była bardzo satysfakcjonująca. Dane eksperymentalne opisane w poprzedniej części zostały wykorzystane do skonstruowania i optymalizacji modelu matematycznego, wiążących warunków środowiskowych, takich jak średnia temperatura i opady w wybranym sezonie, z oczekiwanym plonem jagód i wpływem podkładka. Obliczenia zostały wykonane w środowisku MATLAB.

Analiza statystyczna była wymagana, aby wskazać, które interakcje między zoptymalizowanymi parametrami są istotne statystycznie i powinny być uwzględnione w ostatecznych równaniach modelu. Do arbitralnego określenia istotności wykorzystano korelację Pearsona. Średnia wartość  $p$  we wszystkich testowanych próbkach wyniosła 0,58. Jednak w przypadku masy jagód korelacje były ogólnie słabsze i wahały się od 0,3289 do 0,4801. Z tego powodu przyjęto próg 0,45. Wszelkie korelacje poniżej tej wartości uznano za zbyt słabe, aby można je było uwzględnić w modelu. W rezultacie liczba gron została uznana za powiązaną z liczbą jagód, wagą jagód i ekstraktem Brix. Liczba kłastrów jest wstecznie związana z liczbą kłastrów, a także z ekstraktem. Masa jagód wskazywała na korelację tylko z liczbą gron. Ekstrakt skorelowano z liczbą jagód, ale także z ich wagą. Nie stwierdzono korelacji wstecznej z masą jagód.

Ciekawą obserwację można odnotować dla poszczególnych typów podkładek. Suma błędów względnych dla wszystkich czterech badanych parametrów była najniższa dla SO4 (poniżej 7%), natomiast istotnie wyższa dla SORI i 125 AA. Własny korzeń uplasował się pośrodku. Warto też przyjrzeć się podkładce 5 BB. Jest to jedyny przypadek, w którym uwzględnienie interakcji miało mieszany wpływ na dokładność mierzonych parametrów. Precyzja nieznacznie spadła w przypadku liczby gron, masy jagód i ekstraktu Brix, ale znacznie wzrosła w przypadku liczby jagód. Skutkowało to bardziej zrównoważonym rozkładem błędów między zmiennymi, ale nieznacznie lepszą dokładnością całkowitą (0,70%). Odwrotną tendencję można zauważyć dla SO4 i własnego korzenia, gdzie interakcje podniosły precyzję o ponad 35%, najsilniej dla przewidywanej liczby jagód. Świadczy to o tym, że każda z prezentowanych podkładek wykazuje odmienne właściwości i powinna być rozpatrywana indywidualnie.

Wyniki wskazują na bardzo silną zależność między oczekiwanym plonem jagód a podkładką. W przypadku wysokiej temperatury własny korzeń był arbitralnie najlepszą możliwością, o ile opady były duże lub umiarkowane. W tych warunkach SO4 i 125 AA również wykazały stosunkowo dobre wydajności. W suchym klimacie korzyści z silniejszych korzeni z innych odmian winorośli okazały się korzystne. Przypadek 3 dał bardzo wysoki plon na podkładce 125 AA, podczas gdy wybór własnego korzenia prowadził do wartości niższych o prawie 1 kg/winorośl.

Przy umiarkowanych temperaturach rocznych korzyści z podkładek naprzemiennych wzrosły. W przypadku wysokich wartości opadów nie było to tak wyraźne, gdyż nieco wyższy

plon wykazał własny korzeń. Jednak dla średniej i dolnej wartości tego parametru podkładka 125 AA dawała znacznie lepsze wyniki. Wraz z głębszym spadkiem temperatur tendencja ta się wzmacnia. Ponownie podkładka 125 AA jest dobrym rozwiązaniem w 2 z 3 przypadków. Jednak najbardziej zaskakujący jest przypadek 8, który określono jako najtrudniejszy do zbioru winorośli. Niskie temperatury roczne i opady prowadzą do bardzo niekorzystnej sytuacji o bardzo niskim plonie. Podkładka 161–49 C wykazała najwyższy plon, ale nadal znacznie niższy niż w innych warunkach. Co ciekawsze, podkładka ta była zdecydowanie najslabsza w 6 testowanych scenariuszach. Prowadzi to do wniosku, że jedyną sytuacją, w której podkładkę tę należy powiązać z odmianą winorośli rozważaną w niniejszym opracowaniu, jest sytuacja, w której spodziewane warunki będą bardzo trudne. W pozostałych przypadkach zaleca się stosowanie niektórych innych rozwiązań, takich jak 125 AA lub własna podkładka.

Warto też zaobserwować pewne ogólne tendencje między przewidywanymi wartościami a warunkami. We wszystkich przypadkach średnie wartości opadów prowadziły do najniższego plonowania jagód. Drugim uniwersalnym wnioskiem jest to, że w przybliżonym oszacowaniu plon spada wraz ze spadkiem temperatury. Stosowanie podkładki zamiast własnego korzenia ma największy sens, gdy przewidywana roczna temperatura będzie umiarkowana lub niska, zwłaszcza w związku z mniejszymi opadami.

- Zaproponowany model prowadzi do zbieżnych wniosków z analizą statystyczną surowych danych eksperymentalnych.
- Podkładka 125 AA była arbitralnie najlepsza we wszystkich 9 testowanych scenariuszach, czasami dzieląc prowadzenie z winoroślami własno korzeniowymi. Natomiast podkładka 161–49 C była najslabsza, uzasadniona jedynie w najtrudniejszych warunkach.
- Precyzja modelu była bardzo satysfakcjonująca. Średnia wartość błędów względnych dla wszystkich podkładek i badanych parametrów wyniosła 2,15%.
- Uzyskane narzędzia pozwalają również na sformułowanie ogólnych wniosków dotyczących wpływu temperatury i opadów na przewidywany plon jagód.

### **3. Wpływ typu podkładki na zawartość związków biologicznie czynnych oraz działanie przeciwutleniające owoców winorośli odmiany Regent**

W niniejszym badaniu oceniano wpływ sześciu typów podkładek oraz krzewów własnokorzeniowych na zawartość związków biologicznie czynnych oraz działanie przeciwutleniające owoców winorośli odmiany Regent w warunkach polskiego klimatu. Badania polowe przeprowadzono w roku 2015, agrotechnika uprawy krzewów winorośli odmiany Regent została przedstawiona w pierwszej części problemów badawczych.

Zawartość kwasu L-askorbinowego w owocach odmiany Regent była istotnie modyfikowana przez rodzaj zastosowanej podkładki. Największą zawartością kwasu L-askorbinowego charakteryzowały się owoce z krzewów uprawianych na podkładce 5BB, natomiast najmniejszą jej zawartość stwierdzono w owocach pochodzących z podkładek SO4, 161–49 C i 101–14 Mgt.

Zawartość kwasów fenolowych w owocach winorośli odmiany Regent była istotnie modyfikowana przez rodzaj zastosowanej podkładki. Podkładka SO4 miała istotnie dodatni wpływ na zawartość ocenianego parametru. Owoce pochodzące z krzewów szczepionych na



101–14 Mgt charakteryzowały się najmniejszą zawartością kwasów fenolowych. Nie stwierdzono istotnych różnic w poziomie analizowanego parametru pomiędzy owocami pochodzącymi z krzewów szczepionych na 125AA, 5BB i SORI a własno korzeniowymi. Mijowska i wsp. [105] oceniając odmianę Regent w warunkach klimatu chłodnego wykazali najniższą ilość kwasów fenolowych w winogronach rosnących na podkładce Börner, natomiast pozostałe rośliny charakteryzowały się istotnie wyższą zawartością tych związków w owocach. Jak wykazali Yang i wsp. [106], Anastasiadi i wsp. [107] oraz Bunea i wsp. [108], na skład ilościowy i jakościowy kwasów fenolowych istotny wpływ mają cechy genetyczne, warunki środowiskowe i zabiegi agrotechniczne.

Zawartość flawonoidów wykazywała istotną różnicę między kombinacjami, przy czym najwyższy poziom stwierdzono w owocach pochodzących z winorośli szczepionych na 125AA. Istotne różnice w zawartości flawonoidów ogółem można przypisać kilku czynnikom, np. czynnikom genetycznym, klimatowi, prowadzeniu winnicy, stopniowi dojrzewania winogron, wielkości jagód i metodzie ekstrakcji [55]. Flawonoidy są najlepszymi kofaktorami dla pigmentacji antocyjanów w winie. Badania przeprowadzone przez da Silvę [56] wykazały istotny wpływ podkładki na sumę flawonoidów tylko w dwóch odmianach, Merlot i IAC 138–22 Máximo. W przypadku pozostałych odmian nie wykazano takiej zależności. Mijowska i wsp. [105] stwierdzili najwyższy poziom flawonoidów w owocach winorośli odmiany Regent zebranych z roślin szczepionych na podkładkach SORI i Kober 125AA. Niską zawartością flawonoidów charakteryzowały się winogrona uprawiane na własnych korzeniach lub na innych rodzajach podkładek. W badaniach przeprowadzonych przez Satisha i wsp. [84] zawartość flawonoidów w winogronach odmiany Thompson Seedless była wyższa w winogronach szczepionych na podkładkach w porównaniu z winogronami nieszczepionymi.

Zawartość antocyjanów w owocach winorośli Regent była istotnie modyfikowana przez rodzaj zastosowanej podkładki. Wykazano, że istotnie największą zawartością antocyjanów charakteryzowały się owoce z krzewów własnokorzeniowych, natomiast najmniejszą zawartość oznaczono w owocach z krzewów szczepionych na SORI i 101–14 Mgt. W badaniach przeprowadzonych w Brazylii [56] zawartość antocyjanów w czerwonych winogronach była istotnie zróżnicowana pomiędzy odmianami, natomiast w przypadku odmian Isabel, Bordô, Merlot i Syrah nie zaobserwowano istotnego wpływu podkładki na oceniany parametr. Jak wykazano w przypadku odmiany Cabernet Sauvignon analizowanej przez Da Silva [56], różnice w całkowitej zawartości antocyjanów między podkładkami są różne w zależności od regionu, natomiast podkładki stosowane w doświadczeniach są bardzo często różne, a wyniki są prawdopodobnie związane z wewnętrznymi cechami tych roślin, ich wigorem i warunkami środowiskowymi w miejscu zbioru. W badaniach przeprowadzonych przez Mijowską [105] najwyższą zawartość antocyjanów stwierdzono w winogronach pochodzących z roślin szczepionych na podkładkach SORI i Kober 125AA, a najniższą w owocach z roślin z własnym systemem korzeniowym oraz na podkładkach Börner i Kober 5BB. Z kolei Suriano [109] zaobserwował najwyższy poziom antocyjanów w jagodach odmiany Greco Nero szczepionej na podkładkach 775 Paulsen i Kober 5BB. W badaniach przeprowadzonych przez Ehrhardta [110] omówiono zawartość antocyjanów w jagodach odmiany Regent uprawianej w Niemczech i we Włoszech. Na zawartość tego barwnika w winogronach może wpływać kilka czynników, np. gatunek, odmiana, faza dojrzewania, warunki klimatyczne w miejscu uprawy [84] oraz zastosowana podkładka. Wiele badań

wskazuje, że antocyjany obecne w winogronach są skoncentrowane głównie w skórce [58,109]. Dlatego wartości antocyjanów uzyskane w niniejszej pracy są niższe, ponieważ do analizy użyto całej jagody (skórka, miąższ i pestka), co spowodowało rozcieńczenie wartości antocyjanów przez miąższ. Pozzan i wsp. [54] wykazali wpływ różnych podkładek na zawartość antocyjanów w winogronach odmiany Bordo. Jak wykazali ci autorzy, największą zawartość tych związków wykryto w winogronach odmiany Bordo szczepionych na podkładce IAC 766 w stosunku do podkładki 106. Liczne badania wykazały, że zawartość antocyjanów i tanin w dużym stopniu zależy od odmiany, gatunku, stopnia dojrzałości owoców, lokalizacji produkcji i klimatu [106,111–113].

Największą zawartością tanin charakteryzowały się owoce z krzewów szczepionych na 5BB, natomiast owoce z kombinacji SO4 miały istotnie najmniejszą wartość tego parametru. Jak wykazali Matthews i Nuzzo [114], taniny są obecne w skórce, nasionach i szypułkach. Ich zawartość w soku owocowym (moszczu) i w winie zależy od techniki uprawy, obciążenia krzewów, warunków klimatycznych, metod maceracji i warunków fermentacji. Związki te mają szereg istotnych właściwości, które wpływają na barwę, trwałość barwy, cierpkość i głębię wina [111]. Liczne badania wykazały, że zawartość antocyjanów i tanin zależy w dużym stopniu od odmiany, gatunku, dojrzałości owoców, miejsca produkcji i klimatu [86,111,112,115].

Aktywność przeciwutleniająca ekstraktów z owoców winorośli Regent istotnie zależała od rodzaju użytej podkładki. Istotnie najwyższą aktywnością przeciwutleniającą charakteryzowały się owoce pochodzące z krzewów szczepionych na SORI, natomiast najniższą wartość tego parametru stwierdzono u podkładki 5BB. Utrudnia to porównanie uzyskanych danych spodowdu czynników różnych metod analitycznych (m.in. DPPH, ABTS, FRAP, ORAC), norm jednostek miary, czy nawet ze względu na różnicę w materiale referencyjnym winogron [56]. Wiadomo jednak, że aktywność antyoksydacyjna winogron jest skorelowana z zawartością związków fenolowych [55,60,116].

Wielowymiarowa analiza korelacji Pearsona wykazała silną dodatnią zależność pomiędzy ogólną kwasowością owoców, a kwasami fenolowymi, wraz ze wzrostem jednego z tych parametrów drugi również rośnie. Zaobserwowano dodatnią korelację pomiędzy ekstraktem, a sumą antocyjanów oraz liczbą jagód w gronie, a poziomem DPPH, jak również masą jednego grona i jagody, a sumą flawonoidów. Wraz ze wzrostem parametrów wielkości i jakości plonu rosną skorelowane parametry składu chemicznego.

Analizując związki biologicznie czynne i aktywność przeciwutleniającą owoców, zaobserwowano podobieństwo między niektórymi parametrami, które utworzyły dwie grupy (Analiza składowych głównych). Pierwszy to związek między zawartością kwasów fenolowych, sumą antocyjanów i flawonoidów, a parametrami DPPH. Drugą zależność wykazano między zawartością witaminy C i taninami. Da Silva i in. [56] oceniając winogrona czerwone wykazali dodatnią korelację pomiędzy aktywnością przeciwutleniającą, a antocyjanami ogółem, flawonoidami i związkami fenolowymi, jest to zgodne z innymi autorami [55,60,117]. Jednakże, kilka innych badań nie wykazało żadnych korelacji, a w innych stwierdzono ujemną korelację między tymi zmiennymi [118], co oznacza, że zróżnicowanie wynika z różnych odmian, podkładek i miejsc uprawy.

#### 4. Badania efektywności produkcji metanu z liści winorośli odmian Regent, Seyval Blanc i Solaris

Dotychczasowe badania nad wykorzystaniem pozostałości produkcji wina w fermentacji metanowej dotyczą głównie wycieków winogronowych lub osadów winnych [80–83], brak jest natomiast doniesień literaturowych związanych z zagospodarowaniem w biogazyfikacji innych pozostałości pochodzących z zabiegów pielęgnacyjnych przeprowadzanych na uprawach winogron.

Przedstawione w niniejszej pracy badania są nowatorskie, gdyż ocena odmian „PIWI” pod kątem pozostałości biomasy i potencjału energetycznego jest mało znana w porównaniu z odmianami powszechnie uprawianymi na całym świecie, należącymi do gatunku *Vitis vinifera* L. [65,76,77].

W związku z tym podjęto badania mające na celu sprawdzenie efektywności produkcji metanu z liści winorośli podczas procesu fermentacji w biogazowni rolniczej.

Celem tego badania było zbadanie wydajności biomasy wytwarzanej podczas uprawy winogron jako surowca do biogazowni. Oceniono zarówno ilość, jak i jakość otrzymanego materiału jako substratu do fermentacji metanowej.

Badania polowe przeprowadzono w roku 2018–2020. Materiał badawczy stanowiły krzewy winorośli odmian Regent, Seyval blanc oraz Solaris, które posadzono wiosną 2010 roku w rozstawie  $2,0 \times 1,0$  m ( $5000$  szt.  $\times$   $ha^{-1}$ ) na glebie płowej wytworzonej z lessu, zawierającej 2,1% materii organicznej. Rośliny prowadzono w formie pojedynczego sznura stałego z pnem o wysokości 40 cm i jednym stałym ramieniem o długości około 0,9 m, na którym corocznie po zastosowaniu cięcia krótkiego pozostawiano 6 czopów, z których wyprowadzano od 12 do 16 pędów owocujących tzw. latorośli. W trakcie doświadczenia prowadzono regularną ochronę przed chorobami, szkodnikami i chwastami zgodnie z obowiązującymi zaleceniami ochrony winorośli. Krzewów nie nawadniano, a pH gleby wynosiło od 6,0 do 6,5, w zależności od roku badań. W fazie pęknięcia pąków zastosowano nawóz Hydrocomplex (12N–11P–18K) w dawce  $300$  kg  $ha^{-1}$ , a pozostałe makro- i mikroelementy uzupełniano w miarę potrzeb poprzez nawożenie dolistnie.

Badania wydajności biogazu przeprowadzono w optymalnych warunkach dla bakterii mezofilnych na trzech próbkach substratów opisanych jako: Regent, Seyval Blanc i Solaris. Liczba liści na jednym pędzie nie różniła się istotnie między odmianami. Krzewy odmiany Regent miały znacznie mniej liści na jednym pędzie niż odmiany Seyval Blanc i Solaris. Stwierdzono istotne różnice między latami badań. Niezależnie od odmiany winorośl w 2018 roku miała znacznie więcej liści na pędach niż w 2020 roku.

Liczba liści na roślinie w przeliczeniu na hektar nie wykazała istotnego wpływu odmiany na oceniany parametr wzrostu. Stwierdzono, że liczba liści istotnie zależała od roku badań. Winorośl w 2018 roku miała znacznie więcej liści niż w pozostałych latach badań, natomiast w ostatnim roku obserwacji liczba ta była znacząco mniejsza niż w latach poprzednich.

Powierzchnia 10 liści istotnie zależała od odmiany. Krzewy odmiany Solaris posiadały istotnie większe liście niż pozostałe rozpatrywane odmiany, zaś odmiana Regent istotnie najmniejsze. Zaobserwowano, że w 2020 roku krzewy badanych odmian miały znacznie mniejsze liście niż w pozostałych latach. Powierzchnia liści w przeliczeniu na 1 ha istotnie

zależała od odmiany. Krzewy odmiany Solaris miały istotnie większą powierzchnię liści na 1 ha jednostki niż krzewy pozostałych odmian. W przypadku Regenta zaobserwowano odwrotną tendencję. Badany parametr istotnie zależał od analizowanego roku badań. W 2018 r. krzewy badanych odmian miały istotnie większą powierzchnię liści na 1 ha niż w pozostałych latach, natomiast w 2020 r. była znacznie mniejsza.

Rozważając interakcje między odmianami i latami badań, nie stwierdzono istotnych różnic w ocenianej liczbie pędów oraz liczbie i powierzchni liści.

Masa 10 liści z ogonkami oraz bez ogonków statystycznie w obu ocenianych parametrach wykazała, że krzewy odmiany Solaris miały istotnie cięższe liście niż pozostałe odmiany, natomiast odmiany Regent – istotnie najlżejsze liście. W obu przypadkach wykazano, że w 2018 roku krzewy badanych odmian miały znacznie cięższe liście niż w 2020 roku.

Masa 10 ogonków odmiany Solaris była istotnie cięższa niż pozostałych odmian, natomiast Seyval Blanc była istotnie najlżejsza. Oceniany parametr w 2018 roku charakteryzował się istotnie wyższą wartością niż w 2020 roku.

Masa wszystkich liści z ogonkami oraz bez ogonków na powierzchni 1 ha różniła się istotnie. Krzewy odmiany Solaris miały istotnie cięższe liście niż pozostałe odmiany dla obu ocenianych parametrów. Masa ogonków liściowych na 1 ha krzewów odmiany Seyval Blanc była istotnie niższa niż w przypadku pozostałych odmian. Parametry masy zielonej na 1 ha powierzchni w 2020 roku były istotnie niższe niż w pozostałych latach badań. Biorąc pod uwagę interakcje między odmianami i lata badań, nie stwierdzono istotnych różnic w ocenianej masie liści.

Analiza składowych głównych pozwoliła na określenie podobieństwa masy liści z ogonkami liściowymi i bez ogonków oraz masy ogonków liściowych winorośli odmian Regent, Seyval Blanc i Solaris w 2018 roku.

Wyniki statystyczne analizy składu biogazu, pH i suchej masy badanego materiału z trzech odmian winorośli wykazały istotny wpływ odmiany na badane parametry. Analizując suchą masę i zawartość metanu zaobserwowano istotnie najwyższą wartość w odmianie Seyval Blanc, a najniższą u odmiany Regent. Istotnie najwyższy poziom dwutlenku węgla odnotowano u odmiany Regent. Poziom tlenu był podobny u odmian Seyval Blanc i Regent. W przypadku pozostałych gazów zaobserwowano istotną różnicę między odmianą Regent a pozostałymi dwoma odmianami. PH podłoża odmiany Seyval Blanc różniło się istotnie od pozostałych. Uzyskany plon badanego materiału roślinnego charakteryzował się dużą zmiennością pomiędzy badanymi gatunkami od 253,0 w odmianie Seyval Blanc do 274,0 ( $\text{Nm}^3 \times \text{t}^{-1}$  ODM) w odmianie Solaris. Nie stwierdzono istotnego wpływu roku badań na analizę składu biogazu, pH i suchej masy ocenianych odmian winorośli. Rozważając interakcje między gatunkami i latami, nie stwierdzono istotnych różnic w analizie suchej masy, pH i składu biogazu.

Analizując wielowymiarowe korelacje, stwierdzono bardzo silną istotną korelację między suchą masą a poziomem metanu, dwutlenku węgla, innych gazów oraz pH. Poziom metanu silnie korelował z dwutlenkiem węgla, innymi gazami i pH. Zawartość dwutlenku węgla silnie korelowała z suchą masą, metanem i innymi gazami. Poziom tlenu korelował istotnie ujemnie z uzyskiem biogazu. Oznaczone pozostałe gazy silnie korelowały z zawartością suchej masy, metanu i dwutlenku węgla. Wartość pH korelowała istotnie z uzyskiem biogazu, natomiast z zawartością suchej masy i metanu. Ostatni brany pod uwagę parametr, wydajność biogazu była istotnie skorelowana z tlenem i pH.



Przedstawiono wyniki analizy składu biogazu oraz pH i suchej masy badanego materiału badawczego w odniesieniu do rozważanych trzech odmian winorośli. Przedstawiona analiza składu głównego pozwoliła na określenie podobieństwa dla winorośli odmian Regent, Seyval Blanc i Solaris niezależnie od badanego roku uprawy.

Uprawa winorośli i produkcja wina to czasochłonny, wieloetapowy proces, w którym powstają duże ilości odpadów organicznych i nieorganicznych. Obliczono, że uprawa i zbiór dają około 5 ton odpadów stałych na hektar rocznie, natomiast ścieki z winnic wahają się w zależności od wielkości produkcji od 650 000 m<sup>3</sup> (Grecja) do ponad 18 000 000 m<sup>3</sup> (Hiszpania) rocznie [119,120]. W związku z tym oczywista staje się potrzeba ponownego wykorzystania bioodpadów i odpadów winnych. W obecnej gospodarce niskoemisyjnej promującej politykę „zero odpadów” oraz przy rosnącej świadomości ekologicznej – ze względu na zmiany klimatyczne i wyczerpywanie się zasobów naturalnych – potrzeba recyklingu, ponowne wykorzystanie wydaje się najbardziej wskazane.

Wydawałoby się, że szeroko rozumiane odpady roślinne z winorośli można wykorzystać jako wsad do biogazowni [123–125] i pirolizy [124], a tym samym zwiększyć wydajność i produktywność winnic poprzez dostarczanie zielonej energii i nawozów, takich jak poferment i biowęgiel [123].

W literaturze dostępne są rozproszone informacje na temat potencjału biometanowego wielu różnych biomas organicznych, w tym roślin energetycznych [125], owoców i warzyw [126] oraz odpadów przetwórstwa spożywczego [127,128]. Ponadto niektórzy autorzy w literaturze zebrali i podsumowali wartości produkcji metanu w dużym zbiorze danych w celu praktycznego porównania [81,130–132]. W dostępnej literaturze brak jest informacji o wydajności produkcji metanu z liści winogron podczas procesu fermentacji w biogazowni rolniczej.

Na jakość otrzymanych winogron mają wpływ warunki środowiskowe, ale także zabiegi przycinania roślin lub usuwania liści, co sprzyja ekspozycji winogron na światło słoneczne [131], a także stanowi metodę ograniczania występowania chorób winorośli [132]. Części roślin usunięte z uprawy mogą stanowić znaczne ilości biomasy, którą należy zagospodarować. Jednym ze sposobów na to może być poddanie ich procesowi biogazyfikacji.

Pozostałości roślinne z przycinania winorośli składają się z lignocelulozy o znikomym stężeniu cukrów rozpuszczalnych i z tego powodu może być wymagany etap obróbki wstępnej w celu wydajnej produkcji metanu. Dotychczas przeprowadzono badania nad fermentacją metanową biomasy z podkrzesywania winorośli – łodygi i gałęzie bez obróbki wstępnej, z wydajnością metanu  $53,8 \pm 0,4 \text{ ml CH}_4 \times \text{g VS}$ . Niski uzysk metanu wynika z niskiej rozpuszczalności węglowodanów złożonych (celulozy i hemicelulozy) biomasy lignocelulozowej. Natomiast w przypadku, gdy próbki materiału poddano w tym badaniu eksplozji pary, uzysk metanu uległ prawie podwojeniu, osiągając  $104,1 \pm 1,0 \text{ ml CH}_4 \times \text{gVS}$  [133].

Fermentacja beztlenowa może być szczególnie odpowiednia do przetwarzania odpadów winiarskich ze względu na wysoką zawartość bogatej w składniki odżywcze materii organicznej i zauważalny potencjał energetyczny. W badaniu różnych produktów ubocznych produkcji wina – wycieków winogronowych, łodyg winogron i osadów winnych, poddanych biogazyfikacji, stwierdzono, że potencjalna produkcja metanu w próbach okresowych w warunkach termofilnych dla wycieków winogronowych i osadów winnych była wysoka



i wynosiła 0,34 i 0,37  $\text{Nm}^3 \text{CH}_4 \times \text{kg VSfed}$ , w porównaniu do lodyg winogron, gdzie było to tylko 0,13  $\text{Nm}^3 \text{CH}_4 \times \text{kg VSfed}$  [80]. Podobnie praca [134] wykazała, że osad z winogron jest odpowiednim substratem do fermentacji metanu, uzyskując wydajność biogazu 855,5  $\text{l} \times \text{kgVS}^{-1}$ . Badania nad fermentacją beztlenową osadów winnych z określeniem wpływu elektrooksydacji jako procesu podczyszczania wykazały, że proces ten ma istotny pozytywny wpływ na produkcję biogazu, zwiększając jego wartość do 330  $\text{L} \times \text{kg}^{-1} \text{VS}$  po 1,5 ha obróbki, w porównaniu do osadu winnego bez obróbki wstępnej – 180  $\text{L} \times \text{kg}^{-1} \text{VS}$  [14].

Obecnie zauważalny jest wzrost pozostałości poprodukcyjnych z produkcji rolniczej oraz z przetwórstwa rolno-spożywczego (przetwórstwo owocowo-warzywne, ścieki pokotłowe, wysłodki buraczane czy odpady lignocelulozowe), które po odpowiedniej obróbce wstępnej mogą być wykorzystane do biogazu. Wynika to m.in. z konieczności gospodarowania odpadami. Uzyski badanego materiału wahały się od 51,0 do 59,0  $\text{Nm}^3$  biogazu na tonę biomasy, co nie jest dużą wartością w porównaniu np. z 70–300  $\text{Nm}^3$  biogazu na tonę biomasy z pozostałości z produkcji ziół [135]. Biogazownie mogą jednak przyczynić się do rozwiązania problemów związanych z zagospodarowaniem uciążliwych pozostałości po produkcji winogron (pędów i liści). Jest to materiał, który po wstępnej obróbce może być wykorzystany jako kosubstrat w procesie biogazowym.

## 5. Wykorzystanie odpadów drewnopochodnych z uprawy winorośli odmian Regent, Rondo, Seyval Blanc i Solaris do celów energetycznych

Uprawa winorośli wiąże się z generowaniem odpadów związanych z przycinką, w wyniku czego na danym areale pozostaje duża ilość surowca o koniecznym zagospodarowaniu. Z uwagi na otrzymywane duże ilości uzyskiwanych z przycinki pędów system uprawy winorośli wymaga wskazania właściwego i efektywnego zarządzania tego rodzaju odpadami.

Celem badań była ocena przydatności energetyczno-emisyjnej jednorocznych pędów odpadowych czterech odmian winorośli tj. Regent, Rondo, Seyval Blanc i Solaris uprawianych w strefie klimatu umiarkowanego.

Badania polowe przeprowadzono w roku 2020, agrotechnika uprawy krzewów winorośli wszystkich badanych odmian była prowadzona identycznie i została przedstawiona w czwartej części celów badawczych. Do obróbki wybrano po 50 reprezentatywnych pędów, z każdej ocenianej odmiany winorośli.

Analizowane odmiany winorośli charakteryzują się generowaniem corocznie dużych ilości odpadów drewnopochodnych. Uzyskane w wyniku przycinania pędy winogron charakteryzują się zarówno dużą ilością zdrewniałych pędów na krzewie, jak i masą. W przeliczeniu na hektar uzyskuje się odpad, który należy zagospodarować a ilości wskazują na duży potencjał do wykorzystania surowca. Liczba zdrewniałych pędów na jednym krzewie różniła się istotnie pomiędzy ocenianymi odmianami. Istotnie największą liczbę pędów posiadały krzewy odmiany Rondo, zaś najmniejszą Seyval blanc. Krzewy Rondo wytworzyły istotnie większą masę pędów niż pozostałe oceniane odmiany winorośli. W badaniach Rosúa and Pasadas [67] przeprowadzonych w Hiszpanii wynika, że produkcja świeżych odpadów winiarskich wynosi około 0,5 kg na krzew, tj. 934 kg na hektar. Corona i Nicoletti [136] podają wartości 2240 kg

na hektar. Manzone i in. [71] badając pozostałości we włoskich winnicach określili wartości między 0,45 do 1,34 kg z krzewu tj. od 1850 do 5360 kg na hektar.

Przeprowadzona analiza wykazała istotny wpływ odmiany na średnicę zdrewniałych pędów. Wykazano, że pędy odmiany Seyval blanc były istotnie grubsze niż Solaris i Regent.

Przeprowadzone badania wykazały, że analizowane pędy winorośli charakteryzują się odmienną wartością energetyczną. Najwyższą wartość opałową wykazano dla Regent, natomiast najniższą dla Rondo różnica wyniosła ok. 2%. Analiza zawartości substancji lotnych wskazuje na najwyższą ich zawartość w Rondo i najniższą (niższa o ok. 1%) w Regent. Najwyższą zawartość popiołu odnotowano dla Rondo najniższą dla Seyval blanc, gdzie różnica wyniosła ok. 14%. Dla FC odnotowano najwyższą wartość dla Regent i była o ok. 5% wyższa od najniższej wykazanej dla Solaris. Przeprowadzona analiza elementarna badanych surowców nie wykazała jednoznacznych różnic pomiędzy materiałami. Analiza wyników zawartości węgla wykazała najwyższą koncentrację tego pierwiastka dla Regent, a najniższą dla Rondo, a różnica wyniosła jedynie niecały 1%. Ocena zawartości wodoru w analizowanych gatunkach pędów winorośli uwiarydla, że największą zawartość tego pierwiastka mają pędy Seyval blanc, a najniższą Solaris. Analizując zawartość azotu nie wykazano istotnych różnic pomiędzy gatunkami winogron a zawartość wahała się pomiędzy 0.5–0.51% w zależności od pędów. Dokonując oceny zawartości siarki w poszczególnych surowcach zauważono iż najwyższą koncentrację mają pędy Regent (0.08%) a najniższą Solaris (0.02%). Zawartość tlenu jest na średnim poziomie 40.91%, a najwyższą odnotowano dla Solaris, a najniższą dla Regent.

Za wielkość uzyskiwanej energii z konwersji biomasy odpowiada przede wszystkim stopień zawartości zarówno węgla, jak i wodoru w biopaliwie, zgodnie ze stechiometrią procesu [137–139]. Zawartość tlenu w biomacie również decyduje o wielkości uzyskiwanej wartości opałowej, gdyż jest podstawą procesu utleniania. Dodatkowo im wyższa zawartość tlenu w biomacie tym stopień reaktywności jest wyższy, co wpływa na lepszy zapłon paliwa [140]. W wyniku spalania substancji organicznej (biomasy) następuje utlenianie węgla i wodoru zawartego w paliwie, a reakcja ta z uwagi na jej egzotermiczny przebieg wpływa na wartość uzyskiwanej energii.

Uzyskane wyniki są zgodne z badaniami dostępnymi w literaturze dla pędów winorośli innych odmian [141,142]. Badane odmiany mają nieco odmienną charakterystykę. Należy zauważyć, że wszystkie z badanych odmian mają niższą wartość opałową aniżeli Cabernet, Merlot, Prosecco czy Verduzzo [143], a Regent ma zbliżoną do Chardonnay [141]. Porównując wyniki HHV z wartościami dla innych rodzajów biomasy zauważono zbliżone wartości do słom zbóż (pszenna, jęczmienna, żytnia), ziarna zbóż [144], czy też olive, fig and almond tree [145]. Natomiast w przypadku porównania zawartości popiołu badane odmiany winogron charakteryzują się zawartością popiołu poniżej średniej wskazanej przez Fernández–Puratic et al. [141], natomiast zbliżoną w stosunku do popiołów uzyskanych dla brzoskwini, śliwki, orzecha laskowego czy oliwki [145].

Wykonana analiza statystyczna dowiodła, że dla analizowanych zmiennych LHV, HHV, M, FC, A oraz O wykazano istotne różnice pomiędzy wszystkimi odmianami winorośli. Wykazano, iż najwyższe wartości analizowanych zmiennych są w pędach Regent. Dla zmiennej V oraz A, również wykazano istotne różnice pomiędzy analizowanymi odmianami, zaś w ich przypadku stwierdzono najwyższe wartości w Rondo. W pozostałych zmiennych

zamieszczonych nie wykazano istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi odmianami winorośli.

Analiza wskaźników emisji wykazała, że analizowana biomasa charakteryzuje się wyższym stopniem emisji w stosunku do mięty [146], liści drzew [147], słomy ryżowej [148], zbliżonym do *Eucalyptus globulus wood* [149], *larch needles* [150] i niższym w stosunku do *Jackfruit peel* i *Jackfruit seeds* [137]. Nie mniej jednak w stosunku do węgla kamiennego [151] charakteryzuje się niską emisją w zakresie analizowanych wskaźników, co wskazuje to paliwo jako proekologiczne.

Przeprowadzona analiza statystyczna dla danych wykazała istotne różnice pomiędzy wszystkimi odmianami winorośli względem analizowanych zmiennych poza  $\text{NO}_x$ . W przypadku  $\text{CO}$  oraz  $\text{CO}_2$  stwierdzono najwyższe wartości tych zmiennych dla Regent. Na podstawie przeprowadzonej analizy wielowymiarowej wykazano wpływ odpadowych pędów czterech odmian winorośli na uzyskiwaną ilość produktów spalania.

Najwyższą zawartością  $\text{CO}_2$  charakteryzują się spaliny z Solaris i Rondo, natomiast najniższa z Seyval blanc i Regent. Zawartość  $\text{SO}_2$  w spalinach wpływa na korozyjność urządzeń, jak i oddziaływanie środowiskowe. Zawartość azotu w spalinach wahała się w zakresie  $3.91\text{--}3.99 \text{ Nm}^3 \times \text{kg}^{-1}$  i wartości skrajne odnotowano dla Solaris (minimum) i Rondo (maksimum).

- badane odmiany winogron charakteryzują się dużym poziomem wartości opałowej, jak i niską zawartością popiołu, co predysponuje ten rodzaj materiału jako potencjalne biopaliwo.
- ocena wskaźników emisji wykazała niski stopień oddziaływania w stosunku do węgla kamiennego. Można oszacować, że zastosowanie badanych surowców w zamian za węgiel kamienny przyczynić by się mogło do obniżenia emisji  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  oraz pyłu.
- biorąc pod uwagę wszystkie przeprowadzone analizy statystyczne najczęściej najwyższe wartości analizowanych zmiennych wykazują odpadowe pędy z winorośli Regent, co wskazuje na jej dużą przydatność energetyczną.

#### Literatura:

1. Censi, P.; Pisciotta, A.; Saiano, F.; Tuzzolino, N. Geochemical Behaviour of Rare Earths in *Vitis Vinifera* Grafted onto Different Rootstocks and Growing on Several Soils. *SCI TOTAL ENVIRON* **2014**, 473–474, 597–608.
2. Garnett, C. Overview of the ICH E14 Guideline and Its Implementation within FDA. 80.
3. Combe B. In Robinson J. (Ed.) *The Oxford Companion to Wine*, 2nd Edition. *The Oxford University Press Inc. New York* **1999**.
4. OIV 2019 report on the world vitivinicultural situation Available online: <http://www.oiv.int/en/oiv-life/oiv-2019-report-on-the-world-vitivinicultural-situation> (accessed on 24 January 2022).
5. Lisek, J. Odporność pąków trzydziestu odmian winorośli (*Vitis* sp.) na uszkodzenia mrozowe w warunkach centralnej Polski. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* **2004**, 497.
6. Lisek, J. Climatic factors affecting development and yielding of grapevine in central poland. *16*, 9.
7. Lisek, J. Frost damage of buds on one-year-old shoots of wine and table grapevine cultivars in central poland following the winter of 2008/2009. *17*, 13.

8. Dobrowolska-Iwanek, J.; Gałstol, M.; Wanat, A.; Krośniak, M.; Jancik, M.; Zagrodzki, P. Wine of Cool-Climate Areas in South Poland. *SAJEV* **2016**, *35*, doi:10.21548/35-1-980.
9. Magdalena, K.; Najda, A. Antioxidant Activity of Vine Fruits Depending on Their Colouring. *Chemija* **2014**, *25*, 51–55.
10. Strona Główna - Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa Available online: <https://www.kowr.gov.pl/> (accessed on 24 January 2022).
11. De la Fuente Lloreda, M. Use of Hybrids in Viticulture. A Challenge for the OIV. *OENO One* **2018**, *52*, 231–234, doi:10.20870/oenone.2018.52.3.2312.
12. Jana, R.; Andrea, S.; Radek, S.; Baránek, M. Genetic Analysis of Vitis Interspecific Hybrids Occurring in Vineyards of the Czech Republic. **2016**, *48*, 681–688.
13. Piwi-Rebsorten - die Zukunft des Weinbaus? Available online: <https://magazin.wein.plus/piwi-rebsorten-die-zukunft-des-weinbaus-pilzwidestandsfahige-rebsorten-haben-viele-vorteile-doch-winzer-und-verbraucher-stehen-ihnen-kritisch-gegenueber?nextBy=tag&nextByValue=cabernet-blanc> (accessed on 7 April 2022).
14. Caliari, V.; Burin, V.M.; Rosier, J.P.; Bordignon Luiz, M.T. Aromatic Profile of Brazilian Sparkling Wines Produced with Classical and Innovative Grape Varieties. *Food Research International* **2014**, *62*, 965–973.
15. de Bem, B.; Brighenti, E.; Bonin, B.F.; Allembrandt, R.; Araújo, L.; Brighenti, A.F.; Bogo, A. Downy Mildew Intensity in Tolerant Grapes Varieties in Highlands of Southern Brazil. *BIO Web Conf.* **2016**, *7*, 01015, doi:10.1051/bioconf/20160701015.
16. Vršič, S.; Pulko, B.; Kocsis, L. Factors Influencing Grafting Success and Compatibility of Grape Rootstocks. *Scientia Horticulturae* **2015**, *181*, 168–173, doi:10.1016/j.scienta.2014.10.058.
17. Reynolds, A.G.; Wardle, D.A. Rootstocks Impact Vine Performance and Fruit Composition of Grapes in British Columbia. *HortTechnology* **2001**, *11*, 419.
18. Loreti, F.; Massai, R. STATE OF THE ART ON PEACH ROOTSTOCKS AND ORCHARD SYSTEMS. *Acta Horticulturae* **2006**, 253–268, doi:10.17660/ActaHortic.2006.713.37.
19. Provost, C.; Campbell, A.; Dumont, F. Rootstocks Impact Yield, Fruit Composition, Nutrient Deficiencies, and Winter Survival of Hybrid Cultivars in Eastern Canada. *Horticulturae* **2021**, *7*, 237, doi:10.3390/horticulturae7080237.
20. Winter Injury to Grapevines - PDF Available online: <https://shop.msu.edu/products/bulletin-e2930-pdf> (accessed on 6 February 2022).
21. Gambetta, G.A.; Manuck, C.M.; Drucker, S.T.; Shaghasi, T.; Fort, K.; Matthews, M.A.; Walker, M.A.; McElrone, A.J. The Relationship between Root Hydraulics and Scion Vigour across Vitis Rootstocks: What Role Do Root Aquaporins Play? *Journal of Experimental Botany* **2012**, *63*, 6445–6455, doi:10.1093/jxb/ers312.
22. Kaplan, M.; Klimek, K.; Borowy, A.; Najda, A. Effect of Rootstock on Yield Quantity and Quality of Grapevine “Regent” in South-Eastern Poland. *Acta Scientiarum Polonorum - Hortorum Cultus* **2018**, *17*, 117–127.
23. Bates, T.; English-loeb, G.; Dunst, R.; Taft, T.; Lakso, A. The Interaction of Phylloxera Infection, Rootstock, and Irrigation on Young Concord Grapevine Growth. *undefined* **2015**.
24. Harris, J.L. Effect of Rootstock on Vegetative Growth, Yield, and Fruit Composition of Norton Grapevines. Thesis, University of Missouri--Columbia, 2013.
25. Hoover, E.; Hemstad, P.; Larson, D.; MacKenzie, J.; Zambreno, K.; Propsom, F. Rootstock Influence on Scion Vigor, Hardiness, Yield, and Fruit Composition of St.

- Pepin Grape. *Acta Horticulturae* **2004**, *640*, 201–206, doi:10.17660/ActaHortic.2004.640.21.
26. Miller, D.P.; Howell, G.S.; Striegler, R.K. Cane and Bud Hardiness of Selected Grapevine Rootstocks. *Am J Enol Vitic.* **1988**, *39*, 55–59.
  27. Striegler, R.K.; Howell, G.S. The Influence of Rootstock on the Cold-Hardiness of Seyval Grapevines 1. Primary and Secondary Effects on Growth, Canopy Development, Yield, Fruit Quality and Cold Hardiness. *undefined* **2015**.
  28. Wolf, T.K.; Pool, R.M. Nitrogen Fertilization and Rootstock Effects on Wood Maturation and Dormant Bud Cold Hardiness of Cv. Chardonnay Grapevines. *Am J Enol Vitic.* **1988**, *39*, 308–312.
  29. Terra, M.; Pires, E.; Pommer, C.; Botelho, R. Produtividade Da Cultivar de Uva de Mesa Niagara Rosada Sobre Diferentes Porta-Enxertos, Em Monte Alegre Do Sul-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura* **2003**, *25*, doi:10.1590/S0100-29452003000300049.
  30. Keller, M.; Mills, L.; Harbertson, J. Rootstock Effects on Deficit-Irrigated Winegrapes in a Dry Climate: Vigor, Yield Formation, and Fruit Ripening. *American Journal of Enology and Viticulture* **2012**, doi:10.5344/ajev.2011.11078.
  31. Scions influence apparent transpiration efficiency of *Vitis vinifera* (cv. Shiraz) rather than rootstocks - FIS - Hochschule Geisenheim - Converis Standard Config Available online: [https://hs-gm.hessenfis.de/converis/portal/detail/Publication/4528590?lang=de\\_DE](https://hs-gm.hessenfis.de/converis/portal/detail/Publication/4528590?lang=de_DE) (accessed on 6 February 2022).
  32. Cookson, S.J.; Hevin, C.; Donnart, M.; Ollat, N. Grapevine Rootstock Effects on Scion Biomass Are Not Associated with Large Modifications of Primary Shoot Growth under Nonlimiting Conditions in the First Year of Growth. *Functional Plant Biology* **2012**, *39*, 650–660, doi:10.1071/fp12071.
  33. Somkuwar, R.G.; Jogaiah, S.; Sawant, S.D.; Taware, P.B.; Bondage, D.D.; Itrotwar, P. Rootstocks Influence the Growth, Biochemical Contents and Disease Incidence in Thompson Seedless Grapevines. *British Journal of Applied Science & Technology* **2014**, *4*, 1030–1041.
  34. Souza, C.; Mota, R. Cabernet Sauvignon Grapevine Grafted onto Rootstocks during the Autumn-Winter Season in Southeastern Brazilian. *Scientia Agricola* **2015**, *72*, 138, doi:10.1590/0103-9016-2014-0031.
  35. Miele, A.; Rizzon, L.; Giovannini, E. Effect of Rootstock on Nutrient Content of “cabernet Sauvignon” Grapevine Tissues. *Revista Brasileira de Fruticultura* **2009**, *31*, 1141–1149, doi:10.1590/S0100-29452009000400031.
  36. Kodur, S.; Tisdall, J.; Tang, C.; Walker, R. Uptake, Transport, Accumulation and Retranslocation of Potassium in Grapevine Rootstocks (*Vitis*). *Vitis* **2011**, *50*, 145–149.
  37. I. Serra; A. Strever; P.A. Myburgh; A. Deloire Review: The Interaction between Rootstocks and Cultivars (*Vitis Vinifera* L.) to Enhance Drought Tolerance in Grapevine. *Australian journal of grape and wine research* **2014**, *20*, 1–14, doi:10.1111/ajgw.12054.
  38. Herralde, F. de; Alsina, M. del M.; Aranda, X.; Savé, R.; Biel, C. Effects of Rootstock and Irrigation Regime on Hydraulic Architecture of *Vitis Vinifera* L. Cv. Tempranillo. *OENO One* **2006**, *40*, 133–139, doi:10.20870/oeno-one.2006.40.3.868.
  39. Rootstock Effects on Salt Tolerance of Irrigated Field-grown Grapevines (*Vitis Vinifera* L. Cv. Sultana). 3. Fresh Fruit Composition and Dried Grape Quality - WALKER - 2007 - Australian Journal of Grape and Wine Research - Wiley Online Library Available online: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1755-0238.2007.tb00243.x> (accessed on 6 February 2022).

40. Brown, D.S.; Jaspers, M.; Ridgway, H.; Barclay, C.; Jones, E.E. Susceptibility of Four Grapevine Rootstocks to *Cylindrocladiella Parva*. **2013**, doi:10.30843/NZPP.2013.66.5675.
41. Wallis, C.M.; Wallingford, A.K.; Chen, J. Grapevine Rootstock Effects on Scion Sap Phenolic Levels, Resistance to *Xylella Fastidiosa* Infection, and Progression of Pierce's Disease. *Front Plant Sci* **2013**, *4*, 502, doi:10.3389/fpls.2013.00502.
42. Rosa, C.; Jimenez, J.F.; Margaria, P.; Rowhani, A. Symptomatology and Effects of Viruses Associated with Rugose Wood Complex on the Growth of Four Different Rootstocks. *American Journal of Enology and Viticulture* **2011**, *62*, 207–213, doi:10.5344/ajev.2011.10104.
43. Ferris, H.; Zheng, L.; Walker, M.A. Resistance of Grape Rootstocks to Plant-Parasitic Nematodes. *Journal of Nematology* **2012**, 377–386.
44. Marguerit, E.; Brendel, O.; Lebon, E.; Van Leeuwen, C.; Ollat, N. Rootstock Control of Scion Transpiration and Its Acclimation to Water Deficit Are Controlled by Different Genes. *New Phytologist* **2012**, *194*, 416–429, doi:10.1111/j.1469-8137.2012.04059.x.
45. Jin, Z.-X.; Sun, T.-Y.; Sun, H.; Yue, Q.-Y.; Yao, Y.-X. Modifications of 'Summer Black' Grape Berry Quality as Affected by the Different Rootstocks. *Scientia Horticulturae* **2016**, *210*, 130–137, doi:10.1016/j.scienta.2016.07.023.
46. Manach, C.; Scalbert, A.; Morand, C.; Rémésy, C.; Jiménez, L. Polyphenols: Food Sources and Bioavailability. *Am J Clin Nutr* **2004**, *79*, 727–747, doi:10.1093/ajcn/79.5.727.
47. Ibacache, A.; Albornoz, F.; Zurita-Silva, A. Yield Responses in Flame Seedless, Thompson Seedless and Red Globe Table Grape Cultivars Are Differentially Modified by Rootstocks under Semi Arid Conditions. **2016**, doi:10.1016/J.SCIENTA.2016.03.040.
48. Gris, E.F.; Mattivi, F.; Ferreira, E.A.; Vrhovsek, U.; Filho, D.W.; Pedrosa, R.C.; Bordignon-Luiz, M.T. Stilbenes and Tyrosol as Target Compounds in the Assessment of Antioxidant and Hypolipidemic Activity of *Vitis Vinifera* Red Wines from Southern Brazil. *J. Agric. Food Chem.* **2011**, *59*, 7954–7961, doi:10.1021/jf2008056.
49. Espín, J.C.; García-Conesa, M.T.; Tomás-Barberán, F.A. Nutraceuticals: Facts and Fiction. *Phytochemistry* **2007**, *68*, 2986–3008, doi:10.1016/j.phytochem.2007.09.014.
50. Stintzing, F.C.; Carle, R. Functional Properties of Anthocyanins and Betalains in Plants, Food, and in Human Nutrition. *Trends in Food Science & Technology* **2004**, *15*, 19–38, doi:10.1016/j.tifs.2003.07.004.
51. Wang, X.-T.; Miao, Y.; Zhang, Y.; Li, Y.-C.; Wu, M.-H.; Yu, G. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Urban Soils of the Megacity Shanghai: Occurrence, Source Apportionment and Potential Human Health Risk. *Science of The Total Environment* **2013**, *447*, 80–89, doi:10.1016/j.scitotenv.2012.12.086.
52. Fuleki, T.; Ricardo-da-Silva, J.M. Effects of Cultivar and Processing Method on the Contents of Catechins and Procyanidins in Grape Juice. *J. Agric. Food Chem.* **2003**, *51*, 640–646, doi:10.1021/jf020689m.
53. Abe, L.T.; Mota, R.V. da; Lajolo, F.M.; Genovese, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* **2007**, *27*, 394–400, doi:10.1590/S0101-20612007000200032.
54. Pozzan, M.S.V.; Braga, G.C.; Salibe, A.B. Anthocyanins, total phenols, tannins and ascorbic acid in cv. Bordô grape on different rootstocks. *Revista Ceres* **2012**, *59*, 701–708.
55. Rockenbach, I.; Gonzaga, L.; Rizelio, V.; Gonçalves, A.E.; Genovese, M.; Fett, R. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Seed and Skin Extracts of Red Grape



- (*Vitis Vinifera* and *Vitis Labrusca*) Pomace from Brazilian Winemaking. *Food Research International* **2011**, *44*, 897–901, doi:10.1016/j.foodres.2011.01.049.
56. De Silva, D.; Poliquin, S.; Zeng, R.; Zamudio-Ochoa, A.; Marrero, N.; Perez-Martinez, X.; Fontanesi, F.; Barrientos, A. The DEAD-Box Helicase Mss116 Plays Distinct Roles in Mitochondrial Ribogenesis and mRNA-Specific Translation. *Nucleic Acids Research* **2017**, *45*, 6628–6643, doi:10.1093/nar/gkx426.
  57. Silva, L.F.O.; Fdez- Ortiz de Vallejuelo, S.; Martinez-Arkarazo, I.; Castro, K.; Oliveira, M.L.S.; Sampaio, C.H.; de Brum, I.A.S.; de Leão, F.B.; Taffarel, S.R.; Madariaga, J.M. Study of Environmental Pollution and Mineralogical Characterization of Sediment Rivers from Brazilian Coal Mining Acid Drainage. *Science of The Total Environment* **2013**, *447*, 169–178, doi:10.1016/j.scitotenv.2012.12.013.
  58. Lago-Vanzela, E.S.; Da-Silva, R.; Gomes, E.; García-Romero, E.; Hermosín-Gutiérrez, I. Phenolic Composition of the Edible Parts (Flesh and Skin) of Bordô Grape (*Vitis Labrusca*) Using HPLC–DAD–ESI–MS/MS. *J. Agric. Food Chem.* **2011**, *59*, 13136–13146, doi:10.1021/jf203679n.
  59. Barcia, M.T.; Pertuzatti, P.B.; Gómez-Alonso, S.; Godoy, H.T.; Hermosín-Gutiérrez, I. Phenolic Composition of Grape and Winemaking By-Products of Brazilian Hybrid Cultivars BRS Violeta and BRS Lorena. *Food Chem* **2014**, *159*, 95–105, doi:10.1016/j.foodchem.2014.02.163.
  60. Burin, V.M.; Ferreira-Lima, N.E.; Panceri, C.; Bordignon-Luiz, M. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Vitis Vinifera* and *Vitis Labrusca* Grapes: Evaluation of Different Extraction Methods. **2014**, doi:10.1016/J.MICROC.2013.12.014.
  61. Spinelli, R.; Schweier, J.; Francesco, F. Harvesting Techniques for Non-Industrial SRF Biomass Plantations on Farmland. *Biosystems Engineering* **2012**, *113*, 319–324, doi:10.1016/j.biosystemseng.2012.09.008.
  62. Choudhury, N.D.; Saha, N.; Phukan, B.R.; Katakí, R. Characterization and Evaluation of Energy Properties of Pellets Produced from Coir Pith, Saw Dust and Ipomoea Carnea and Their Blends. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects* **2021**, *0*, 1–18, doi:10.1080/15567036.2020.1871446.
  63. Garita-Cambronero, J.; Paniagua-García, A.I.; Hijosa-Valsero, M.; Díez-Antolínez, R. Biobutanol Production from Pruned Vine Shoots. *Renewable Energy* **2021**, *177*, 124–133, doi:10.1016/j.renene.2021.05.093.
  64. González-García, S.; Dias, A.C.; Clermidy, S.; Benoist, A.; Bellon Maurel, V.; Gasol, C.M.; Gabarrell, X.; Arroja, L. Comparative Environmental and Energy Profiles of Potential Bioenergy Production Chains in Southern Europe. *Journal of Cleaner Production* **2014**, *76*, 42–54, doi:10.1016/j.jclepro.2014.04.022.
  65. Manzone, M. A Bundler Prototype for Forestry and Agricultural Residue Management for Energy Production. *International Journal of Forest Engineering* **2016**, *27*, 103–108, doi:10.1080/14942119.2016.1158598.
  66. Senila, L.; Tenu, I.; Carlescu, P.; Corduneanu, O.R.; Dumitrachi, E.P.; Kovacs, E.; Scurtu, D.A.; Cadar, O.; Becze, A.; Senila, M.; et al. Sustainable Biomass Pellets Production Using Vineyard Wastes. *Agriculture* **2020**, *10*, 501, doi:10.3390/agriculture10110501.
  67. Rosúa, J.M.; Pasadas, M. Biomass Potential in Andalusia, from Grapevines, Olives, Fruit Trees and Poplar, for Providing Heating in Homes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2012**, *16*, 4190–4195.
  68. Burg, P.; Mašán, V.; Martin, D.; Pavel, Z.; Kazimierz, R. Review of Energy Potential of the Wood Biomass of Orchards and Vineyards in the Czech Republic. *Research in Agricultural Engineering* **2017**, *63*, S1–S7, doi:10.17221/30/2017-RAE.

69. van Dam, J.; Faaij, A.P.C.; Lewandowski, I.; Fischer, G. Biomass Production Potentials in Central and Eastern Europe under Different Scenarios. *Biomass and Bioenergy* **2007**, *31*, 345–366, doi:10.1016/j.biombioe.2006.10.001.
70. Souček, J.; Burg, P.; Kroulik, M. Dřevo z Ovocných Výsadeb Jako Potenciální Zdroj Energie. In Proceedings of the Sborník z Mezinárodní Konference Strom a Květina–Součást Života. Pruhonice, Czech Republic **2007**, *4*.
71. Manzone, M.; Paravidino, E.; Bonifacino, G.; Balsari, P. Biomass Availability and Quality Produced by Vineyard Management during a Period of 15 Years. *Renewable Energy* **2016**, *99*, 465–471.
72. Di Blasi, C.; Tanzi, V.; Lanzetta, M. A Study on the Production of Agricultural Residues in Italy. *Biomass and Bioenergy* **1997**, *12*, 321–331, doi:10.1016/S0961-9534(96)00073-6.
73. Mendivil, M.A.; Muñoz, P.; Morales, M.P.; Juárez, M.; García-Escudero, E. Chemical Characterization of Pruned Vine Shoots from La Rioja (Spain) for Obtaining Solid Bio-Fuels. **2013**, doi:10.1063/1.4808043.
74. Spinelli, R.; Lombardini, C.; Pari, L.; Sadauskienė, L. An Alternative to Field Burning of Pruning Residues in Mountain Vineyards. **2014**, doi:10.1016/J.ECOLENG.2014.05.023.
75. Scarlat, N.; Viorel, B.; Dallemand, J. Assessment of the Availability of Agricultural and Forest Residues for Bioenergy Production in Romania. *Biomass and Bioenergy* **2011**, *35*, 1995–2005, doi:10.1016/j.biombioe.2011.01.057.
76. Beres, C.; Costa, G.N.S.; Cabezudo, I.; da Silva-James, N.K.; Teles, A.S.C.; Cruz, A.P.G.; Mellinger-Silva, C.; Tonon, R.V.; Cabral, L.M.C.; Freitas, S.P. Towards Integral Utilization of Grape Pomace from Winemaking Process: A Review. *Waste Manag* **2017**, *68*, 581–594, doi:10.1016/j.wasman.2017.07.017.
77. Keshtkar, H.; Ashbaugh, L.L. Size Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Particulate Emission Factors from Agricultural Burning. *Atmospheric Environment* **2007**, *41*, 2729–2739, doi:10.1016/j.atmosenv.2006.11.043.
78. Chau, T.T.; Bruckard, W.J.; Koh, P.T.L.; Nguyen, A.V. A Review of Factors That Affect Contact Angle and Implications for Flotation Practice. *Advances in Colloid and Interface Science* **2009**, *150*, 106–115, doi:10.1016/j.cis.2009.07.003.
79. Molcan, P.; Lu, G.; Bris, T.L.; Yan, Y.; Taupin, B.; Caillat, S. Characterisation of Biomass and Coal Co-Firing on a 3MWth Combustion Test Facility Using Flame Imaging and Gas/Ash Sampling Techniques. *Fuel* **2009**, *88*, 2328–2334, doi:10.1016/j.fuel.2009.06.027.
80. Da Ros, C.; Cavinato, C.; Bolzonella, D.; Pavan, P. Renewable Energy from Thermophilic Anaerobic Digestion of Winery Residue: Preliminary Evidence from Batch and Continuous Lab-Scale Trials. *Biomass and Bioenergy* **2016**, *91*, 150–159, doi:10.1016/j.biombioe.2016.05.017.
81. Fiore, S.; Ruffino, B.; Campo, G.; Roati, C.; Zanetti, M.C. Scale-up Evaluation of the Anaerobic Digestion of Food-Processing Industrial Wastes. *Renewable Energy* **2016**, *96*, 949–959, doi:10.1016/j.renene.2016.05.049.
82. El Achkar, J.H.; Lendormi, T.; Hobaike, Z.; Salameh, D.; Louka, N.; Maroun, R.G.; Lanoisellé, J.-L. Anaerobic Digestion of Grape Pomace: Biochemical Characterization of the Fractions and Methane Production in Batch and Continuous Digesters. *Waste Management* **2016**, *50*, 275–282, doi:10.1016/j.wasman.2016.02.028.
83. Montes, J.A.; Rico, C. Biogas Potential of Wastes and By-Products of the Alcoholic Beverage Production Industries in the Spanish Region of Cantabria. *Applied Sciences (Switzerland)* **2020**, *10*, 1–15, doi:10.3390/app10217481.

84. Jogaiah, S. J. Satisha, Pooja Doshi and P.G. Adsule 2008. Influence of Rootstocks on Changing Pattern of Phenolic Compounds in Thompson Seedless Grapes and Its Relation to the Incidence of Powdery Mildew. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32 (1): 1-9. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* **2008**.
85. Ferree, D.; Cahoon, G.; Ellis, M.; Scurlock, D.; Johns, G. Influence of Eight Rootstocks on the Performance of White Riesling and Cabernet Franc over Five Years. *Fruit Varieties Journal* **1996**, 50, 124–130.
86. Vedoato, B.; Neto, F.; Pimentel Junior, A.; Paiva, A.; Silva, M.; Moura, M.; Lima, G.; Tecchio, M. Production, Physicochemical Quality and Antioxidant Capacity of ‘Niagara Rosada’ Grape Grafted on Different Rootstocks. *Bioscience Journal* **2020**, 36, doi:10.14393/BJ-v36n6a2020-48198.
87. Verdugo-Vásquez, N.; Gutiérrez-Gamboa, G.; Villalobos-Soublett, E.; Zurita-Silva, A. Effects of Rootstocks on Blade Nutritional Content of Two Minority Grapevine Varieties Cultivated under Hyper-Arid Conditions in Northern Chile. *Agronomy* **2021**, 11, 327, doi:10.3390/agronomy11020327.
88. de Alvarenga, E.S. Characterization and Properties of Chitosan. In *Biotechnology of Biopolymers*; Elnashar, M., Ed.; InTech, 2011 ISBN 978-953-307-179-4.
89. Kamiloglu, O. The Effects of Rootstocks and Training Systems on the Growth and Fruit Quality of the “Round Seedless” Grape. *Journal of Food Agriculture and Environment* **2012**, 10, 350–354.
90. Ilhan I.; Yilmaz N.; Gokçay E. Comparison of Some Rootstocks Used for ‘Round Seedless’ Grape Variety from the Point of Yield and Quality. *4th Viticulture Symposium, Yalova* **1998**, 212–216.
91. Celik M.; Kismali I. The Researches on the Effects of Some Rootstocks on Yield, Quality and Vegetative Growth of ‘Round Seedless’ Cultivar. *Journal of Ege University of the Faculty of Agriculture* **2003**, 40 (3), 1–8.
92. Loomis N.H. Effect of Fourteen Rootstocks on Yield, Vigor, and Longevity of Twelve Varieties of Grapes at Meridian. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **1952**, 125–132.
93. Tecchio, M.; Moura, M.; Junqueira, T.; Pires, E.; Leonel, S. Influence of Rootstocks and Pruning Times on Yield and on Nutrient Content and Extraction in “Niagara Rosada” Grapevine. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **2014**, 49, 340–348, doi:10.1590/S0100-204X2014000500003.
94. Mota, R.; Souza, C.; Favero, A.; Silva, C.; Carmo, E.; Fonseca, A.; Regina, M. Produtividade e Composição Físico-Química de Bagas de Cultivares de Uva Em Distintos Porta-Enxertos. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira - PAB* **2009**, 44, doi:10.1590/S0100-204X2009000600005.
95. Menora, N.; Joshi, V.; Kumar, V.; Vijaya, D.; Debnath, M.; Pattanashe, S.; Padmavatha, A.S.; Variath, M.; Biradar, S.; Khadakabhavi, S. Influence of Rootstock on Bud Break, Period of Anthesis, Fruit Set, Fruit Ripening, Heat Unit Requirement and Berry Yield of Commercial Grape Varieties. *International Journal of Plant Breeding and Genetics* **2015**, 9, 126–135, doi:10.3923/ijpbg.2015.126.135.
96. Hedberg P. Increased Wine Grape Yields with Rootstocks. **1980**, 22–24.
97. Boselli M.; Fregoni M.; Vercesi A.; Volpe B. Variation in Mineral Composition and Effects on the Growth and Yield of Chardonnay Grapes on Various Rootstocks. *Agricoltura Ricerca* **1992**, 138–139.
98. Ferroni, G.; Scalabrelli, G. Effect of Rootstock on Vegetative Activity and Yield in Grapevine. *Acta Horticulturae (ISHS)* **1993**, 388, 37–42, doi:10.17660/ActaHortic.1995.388.5.

99. Novello, V.; Palma, L.; Bica, D. Rootstock effects on vegetative-productive indices in grapevine cv erbaluce trained to pergola system. *Acta Horticulturae* **1996**, 233–240, doi:10.17660/ActaHortic.1996.427.28.
100. Sommer, K.J.; Islam, M.T.; Clingeleffer, P.R. Sultana Fruitfulness and Yield as Influenced by Season, Rootstock and Trellis Type. *Australian Journal of Grape and Wine Research* **2001**, 7, 19–26, doi:10.1111/j.1755-0238.2001.tb00189.x.
101. Wunderer W.; Fardossi A.; Schmuckenschlager J. Influence of Three Different Rootstock Varieties and Two Training Systems on the Efficiency of the Grape Cultivar Gruner Veltliner in Klosterneuburg. *Rebe und Wein* **1999**, *Obstbau und Fruchteverwertung* 49, 57–64.
102. Sivilotti P.; Zulini L.; Peterlunger E.; Petrusi C. Sensory Properties of 'Cabernet Sauvignon' Wines as Affected by Rootstock and Season. *Acta Hortic.* **2007**, 754, doi:10.17660/ActaHortic.2007.754.58.
103. Sabir, A.; Doğan, Y.; Tangolar, S.; Kafkas, S. Analysis of Genetic Relatedness among Grapevine Rootstocks by AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) Markers. *undefined* **2010**.
104. Vilanova, M.; Genisheva, Z.; Tubío, M.; Alvarez, K.; Lissarrague, J.R.; Oliveira, J.M. Rootstock Effect on Volatile Composition of Albariño Wines. *Applied Sciences* **2021**, 11, 2135, doi:10.3390/app11052135.
105. Mijowska, K.; Ochmian, I.; Oszmiański, J. Impact of Cluster Zone Leaf Removal on Grapes Cv. Regent Polyphenol Content by the UPLC-PDA/MS Method. *Molecules* **2016**, 21, 1688, doi:10.3390/molecules21121688.
106. Yang, J.; Martinson, T.E.; Liu, R.H. Phytochemical Profiles and Antioxidant Activities of Wine Grapes. *Food Chemistry* **2009**, 116, 332–339, doi:10.1016/j.foodchem.2009.02.021.
107. Anastasiadi, M.; Pratsinis, H.; Kletsas, D.; Skaltsounis, A.-L.; Haroutounian, S.A. Grape Stem Extracts: Polyphenolic Content and Assessment of Their in Vitro Antioxidant Properties. *LWT - Food Science and Technology* **2012**, 48, 316–322, doi:10.1016/j.lwt.2012.04.006.
108. Bunea, C.-I.; Popescu, D.; Bunea, A.; Ardelean, M. Variation of Attack Degree of Downy Mildew (*Plasmopara Viticola*) in Five Wine Grape Varieties, under Conventional and Organic Control Treatments. *Journal of Food Agriculture and Environment* **2013**, 11, 1166–1170.
109. Suriano, S.; Alba, V.; Di Gennaro, D.; Suriano, M.S.; Savino, M.; Tarricone, L. Genotype/Rootstocks Effect on the Expression of Anthocyanins and Flavans in Grapes and Wines of Greco Nero n. (*Vitis Vinifera* L.). *Scientia Horticulturae* **2016**, 209, 309–315, doi:10.1016/j.scienta.2016.07.004.
110. Ehrhardt, C.; Arapitsas, P.; Stefanini, M.; Flick, G.; Mattivi, F. Analysis of the Phenolic Composition of Fungus-Resistant Grape Varieties Cultivated in Italy and Germany Using UHPLC-MS/MS. *Journal of Mass Spectrometry* **2014**, 49, 860–869, doi:10.1002/jms.3440.
111. Munoz-Espada, A.C.; Wood, K.V.; Bordelon, B.; Watkins, B.A. Anthocyanin Quantification and Radical Scavenging Capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and Wines. *Journal of agricultural and food chemistry* **2004**, 52, 6779–6786, doi:10.1021/jf040087y.
112. Ligia Portugal Gomes Rebello; Ellen Silva Lago-Vanzela; Milene Teixeira Barcia; Afonso Mota Ramos; Paulo César Stringheta; Roberto Da-Silva; Noelia Castillo-Muñoz; Sergio Gómez-Alonso; Isidro Hermosín-Gutiérrez Phenolic Composition of the Berry Parts of Hybrid Grape Cultivar BRS Violeta (BRS Rubea×IAC 1398-21) Using HPLC–

- DAD–ESI-MS/MS. *Food research international* **2013**, *54*, 354–366, doi:10.1016/j.foodres.2013.07.024.
113. Mazza, G. Anthocyanins in Grapes and Grape Products. *Crit Rev Food Sci Nutr* **1995**, *35*, 341–371, doi:10.1080/10408399509527704.
114. Mattivi, F.; Zulian, C.; Nicolini, G.; Valenti, L. Wine, Biodiversity, Technology, and Antioxidants. *Annals of the New York Academy of Sciences* **2002**, *957*, 37–56, doi:10.1111/j.1749-6632.2002.tb02904.x.
115. RYAN v. NUZZO, No. CV 06 5005836 S (Jun. 6, 2007), 2007 Ct. Sup. 8984 | Conn. Super. Ct., Judgment, Law, Casemine.Com Available online: <https://www.casemine.com/judgement/us/59146e07add7b0493432e287> (accessed on 7 February 2022).
116. *Proceedings of the . Annual New York Wine Industry Workshop*; New York State Agricultural Experiment Station, Cornell University, 1999;
117. Xu, C.; Zhang, Y.; Cao, L.; Lu, J. Phenolic Compounds and Antioxidant Properties of Different Grape Cultivars Grown in China. *Food Chemistry* **2010**, *119*, 1557–1565, doi:10.1016/j.foodchem.2009.09.042.
118. Nixdorf, S.L.; Hermosín-Gutiérrez, I. Brazilian Red Wines Made from the Hybrid Grape Cultivar Isabel: Phenolic Composition and Antioxidant Capacity. *Analytica Chimica Acta* **2010**, *659*, 208–215, doi:10.1016/j.aca.2009.11.058.
119. Arvanitoyannis, I.S.; Ladas, D.; Mavromatis, A. Potential Uses and Applications of Treated Wine Waste: A Review. *International Journal of Food Science & Technology* **2006**, *41*, 475–487, doi:10.1111/j.1365-2621.2005.01111.x.
120. Arvanitoyannis, I.; Ladas, D.; Mavromatis, A. Wine Waste Treatment Methodolog. *International journal of food science & technology*. **2006**, *41*, 1117–1151, doi:10.1111/j.1365-2621.2005.01112.x.
121. Pulvirenti, A.; Ronga, D.; Zaghi, M.; Tomasselli, A.R.; Mannella, L.; Pecchioni, N. Pelleting Is a Successful Method to Eliminate the Presence of Clostridium Spp. from the Digestate of Biogas Plants. *Biomass and Bioenergy* **2015**, *81*, 479–482, doi:10.1016/j.biombioe.2015.08.008.
122. Ronga, D.; Pellati, F.; Brighenti, V.; Laudicella, K.; Laviano, L.; Fedailaine, M.; Benvenuti, S.; Pecchioni, N.; Francia, E. Testing the Influence of Digestate from Biogas on Growth and Volatile Compounds of Basil (*Ocimum Basilicum* L.) and Peppermint (*Mentha × Piperita* L.) in Hydroponics. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* **2018**, *11*, 18–26.
123. Ronga, D.; Setti, L.; Salvarani, C.; Leo, R.D.; Bedin, E.; Pulvirenti, A.; Milc, J.; Pecchioni, N.; Francia, E. Effects of Solid and Liquid Digestate for Hydroponic Baby Leaf Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) Cultivation. *Scientia Horticulturae* **2019**, doi:10.1016/J.SCIENTA.2018.09.037.
124. Allesina, G.; Pedrazzi, S.; Puglia, M.; Morselli, N.; Allegretti, F.; Tartarini, P. Gasification and Wine Industry: Report on the Use Vine Pruning as Fuel in Small-Scale Gasifiers. *European Biomass Conference and Exhibition Proceedings* **2018**, *26th EUBCE-Copenhagen 2018*, 722–725, doi:10.5071/26thEUBCE2018-2CV.2.19.
125. Weiland, P. Production and Energetic Use of Biogas from Energy Crops and Wastes in Germany. *Appl Biochem Biotechnol* **2003**, *109*, 263–274, doi:10.1385/ABAB:109:1-3:263.
126. Scano, E.A.; Asquer, C.; Pistis, A.; Ortu, L.; Demontis, V.; Cocco, D. Biogas from Anaerobic Digestion of Fruit and Vegetable Wastes: Experimental Results on Pilot-Scale and Preliminary Performance Evaluation of a Full-Scale Power Plant. *Energy Conversion and Management* **2014**, *77*, 22–30, doi:10.1016/j.enconman.2013.09.004.



127. Labatut, R.; Angenent, L.T.; Scott, N. Biochemical Methane Potential and Biodegradability of Complex Organic Substrates. *Bioresource technology* **2011**, doi:10.1016/j.biortech.2010.10.035.
128. Roati, C.; Fiore, S.; Ruffino, B.; Marchese, F.; Novarino, D.; Zanetti, M.C. Preliminary Evaluation of the Potential Biogas Production of Food-Processing Industrial Wastes. *American Journal of Environmental Sciences* **2012**, *8*, 291–296, doi:10.3844/ajessp.2012.291.296.
129. Deublein, D.; Steinhauser, A. *Biogas from Waste and Renewable Resources: An Introduction*; John Wiley & Sons, 2008; ISBN 978-3-527-62171-2.
130. Raposo, F.; De la Rubia, M.A.; Fernández-Cegri, V.; Borja, R. Anaerobic Digestion of Solid Organic Substrates in Batch Mode: An Overview Relating to Methane Yields and Experimental Procedures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2012**, *16*, 861–877, doi:10.1016/j.rser.2011.09.008.
131. Feng, H.; Yuan, F.; Skinkis, P.; Qian, M. Influence of Cluster Zone Leaf Removal on Pinot Noir Grape Chemical and Volatile Composition. *Food Chemistry* **2015**, *173*, doi:10.1016/j.foodchem.2014.09.149.
132. Lisek, J.; Instytut Ogrodnictwa (Skierniewice) *Metodyka integrowanej ochrony winorosli w uprawie polowej (materiały dla producentów)*; Instytut Ogrodnictwa: Skierniewice, 2017; ISBN 978-83-65903-01-3.
133. Nitsos, C.; Matsakas, L.; Triantafyllidis, K.; Rova, U.; Christakopoulos, P. Evaluation of Mediterranean Agricultural Residues as a Potential Feedstock for the Production of Biogas via Anaerobic Fermentation. *BioMed Research International* **2015**, *Volume 2015*, doi:10.1155/2015/171635.
134. Jasko, J.; Skripsts, E.; Dubrovskis, V. Biogas production of winemaking waste in anaerobic fermentation process. *Engineering for rural development* *4*.
135. Wrześcińska-Jędrusiak, E. Analiza Gnojowicy Świńskiej Jako Substratu Do Monosubstratowej Instalacji Biogazowej. *CHEMICAL REVIEW* **2020**, *1*, 97–98, doi:10.15199/62.2020.11.12.
136. Corona, G.; Nicoletti, G. Renewable Energy from the Production Residues of Vineyards and Wine: Evaluation of a Business Case. **2010**, 41–47.
137. Alves, J.L.F.; da Silva, J.C.G.; Mumbach, G.D.; Domenico, M.D.; da Silva Filho, V.F.; de Sena, R.F.; Machado, R.A.F.; Marangoni, C. Insights into the Bioenergy Potential of Jackfruit Wastes Considering Their Physicochemical Properties, Bioenergy Indicators, Combustion Behaviors, and Emission Characteristics. *Renewable Energy* **2020**, *155*, 1328–1338, doi:10.1016/j.renene.2020.04.025.
138. Demirbas, A. Combustion Characteristics of Different Biomass Fuels. *Progress in Energy and Combustion Science* **2004**, *30*, 219–230, doi:10.1016/j.pecs.2003.10.004.
139. Maj, G. Diversification and Environmental Impact Assessment of Plant Biomass Energy Use. *Pol. J. Environ. Stud.* **2015**, *24*, 2055–2061, doi:10.15244/pjoes/37756.
140. Yi, Q.; Qi, F.; Cheng, G.; Zhang, Y.; Xiao, B.; Hu, Z.; Liu, S.; Cai, H.; Xu, S. Thermogravimetric Analysis of Co-Combustion of Biomass and Biochar. *J Therm Anal Calorim* **2013**, *112*, 1475–1479, doi:10.1007/s10973-012-2744-1.
141. Fernández-Puratich, H.; Hernández, D.; Tenreiro, C. Analysis of Energetic Performance of Vine Biomass Residues as an Alternative Fuel for Chilean Wine Industry. *Renewable Energy* **2015**, *83*, 1260–1267, doi:10.1016/j.renene.2015.06.008.
142. Gañán, J.; Al-Kassir Abdulla, A.; Cuerda Correa, E.M.; Macías-García, A. Energetic Exploitation of Vine Shoot by Gasification Processes: A Preliminary Study. *Fuel Processing Technology* **2006**, *87*, 891–897, doi:10.1016/j.fuproc.2006.06.004.



143. Spinelli, R.; Nati, C.; Pari, L.; Mescalchin, E.; Magagnotti, N. Production and Quality of Biomass Fuels from Mechanized Collection and Processing of Vineyard Pruning Residues. *Applied Energy* **2012**, *89*, 374–379, doi:10.1016/j.apenergy.2011.07.049.
144. Choudhury, N.D.; Saha, N.; Phukan, B.R.; Kataki, R. Characterization and Evaluation of Energy Properties of Pellets Produced from Coir Pith, Saw Dust and Ipomoea Carnea and Their Blends. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects* **2021**, *0*, 1–18, doi:10.1080/15567036.2020.1871446.
145. Bilandzija, N. Energy Potential of Fruit Tree Pruned Biomass in Croatia. *Spanish journal of agricultural research* **2012**, 292–298.
146. Maj, G.; Najda, A.; Klimek, K.; Balant, S. Estimation of Energy and Emissions Properties of Waste from Various Species of Mint in the Herbal Products Industry. *Energies* **2020**, *13*, 55, doi:10.3390/en13010055.
147. Maj, G.; Piekut, J. Comparing Emission Factors and Physicochemical Properties of Waste-Biomass Leaves of Selected Species of Trees. *Pol. J. Environ. Stud.* **2018**, *27*, 2155–2162, doi:10.15244/pjoes/78441.
148. Zhang, T.; Wooster, M.J.; Green, D.C.; Main, B. New Field-Based Agricultural Biomass Burning Trace Gas, PM2.5, and Black Carbon Emission Ratios and Factors Measured in Situ at Crop Residue Fires in Eastern China. *Atmospheric Environment* **2015**, *121*, 22–34, doi:10.1016/j.atmosenv.2015.05.010.
149. Mateos, E.; Ormaetxea, L. Sustainable Renewable Energy by Means of Using Residual Forest Biomass. *Energies* **2019**, *12*, 13.
150. Maj, G. Emission Factors and Energy Properties of Agro and Forest Biomass in Aspect of Sustainability of Energy Sector. *Energies* **2018**, *11*, 1516.
151. Borycka, B. Commodity Study on Food and Energy Utilization of Rich-Food Waste of the Fruit and Vegetables Industry. *Radom University of Technology: Radom, Poland* **2008**.

## 5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

### 5.1. Osiągnięcia naukowo–badawcze przed uzyskaniem stopnia doktora

Po ukończeniu studiów magisterskich w 2008 roku zostałam przyjęta na studia doktoranckie trzeciego stopnia na Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Pracę doktorską realizowałam w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki. Moim opiekunem naukowym była wówczas Pani prof. dr hab. Zofia Hanusz, pod której kierunkiem rozpoczęłam pracę naukową i dydaktyczną. Będąc słuchaczką studiów trzeciego stopnia w lutym 2013 roku podjęłam pracę w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki na stanowisku asystenta. Pracę doktorską pt. „Zastosowanie programu SAS do analizy danych opisanych modelami liniowymi w inżynierii rolniczej”, której promotorem była Pani prof. dr hab. Zofia Hanusz obroniłam we wrześniu 2013 roku. Podczas studiów doktoranckich w celu podniesienia osobistych kwalifikacji ukończyłam studia podyplomowe z zakresu: Pedagogiki na Wyższej Szkole Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie, Matematyki na Uniwersytecie Marii Curie–Skłodowskiej i Metod statystycznych w biznesie realizowane na Uniwersytecie Warszawskim, Wydziale Nauk Ekonomicznych. W ramach zainteresowań naukowo–dydaktycznych uzyskałam szereg certyfikatów m.in. z języka angielskiego nr 0113883, specjalisty do spraw pozyskiwania funduszy unijnych, specjalisty z nauki o gospodarce, przetwarzania danych w środowisku SAS Enterprise Guide, raportowanie w środowisku SAS Enterprise Guide, przetwarzanie danych w SAS (część I i II), integracja danych z SAS Data Integration Studio, projektowanie i tworzenie struktur wielowymiarowych OLAP, jakość danych: profilowanie i standaryzacja– ocen jakości danych, raportowanie w SAS Web Report Studio, Administracja– Architektura SAS 9, przetwarzanie danych w SAS (część II), wstęp do Data Mining, raportowanie w środowisku SAS Enterprise Guide, przetwarzanie danych w SAS (część I), przetwarzanie danych w SAS (część II), wstęp do Data Mining, zastosowania i techniki Data Mining, PD1 – przetwarzanie danych w SAS (część I), OCS – projektowanie i tworzenie struktur wielowymiarowych OLAP, DQ1 – jakość danych (część I): profilowanie i standaryzacja – ocena jakości danych, WRS – raportowanie w SAS Web Report Studio, ET1 – integracja danych z SAS Data Integration Studio (część I), A91 – Architektura SAS 9 (część I) oraz modelowanie współzależności zjawisk w STATISTICA.

W ramach prac badawczych przed doktoratem rozwijałam problematykę dotyczącą szerokiego zastosowania pakietu statystycznego SAS i różnych metod statystycznych w badaniach eksperymentalnych w różnych dyscyplinach naukowych.

Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowałam 4 pełno tekstowe oryginalne artykuły naukowe bez IF. Łączna liczba punktów KBN/MNiSW= 16. Wyniki badań prezentowałam w formie 8 doniesień zjazdowych podczas konferencji krajowych (5) i międzynarodowych (3) oraz wystąpień ustnych na konferencjach krajowych (5). W 2011 roku brałam udział w konferencji w Brighton, Wielka Brytania, zaś w 2012 w Budapeszcie, Węgry. Uczestniczyłam również w wielu konferencjach krajowych i międzynarodowych. Jednej konferencji międzynarodowej byłam współorganizatorem. Od 2011 roku jestem członkiem Polskiego Towarzystwa Biometrycznego.

Prace opisane poniżej są wyszczególnione w Załączniku IV. W pierwszej pracy (II.4.a.A.1.) naukowej przed uzyskanie stopnia doktora zajęłam się oceną wzrostu kosztów jednostkowych eksploatacji wybranej grupy ciągników w zależności od wzrostu cen ropy naftowej na rynkach światowych i kursu dolara w latach 2003–2009. W analizie uwzględniono ciągniki różnej mocy oraz ceny oleju napędowego w Polsce. Dodatkowym czynnikiem był wahający się średni kurs dolara i euro, który miał pośredni wpływ na cenę ropy. Z dokonanej analizy wynikało, że wzrastające ceny oleju napędowego bezpośrednio wpływają na wzrost kosztów eksploatacji grupy ciągników, których koszt eksploatacji rósł równomiernie ze wzrostem cen oleju napędowego w latach 2003/4 i 2005 natomiast zmalał w latach 2006 i 2007 pomimo wzrostu cen oleju napędowego w tym okresie. Kontynuowałam tą tematykę w pracy (II.4.a.B.4.), w której dokonano analizy kształtowania się cen oleju napędowego oraz benzyny Pb 95 i Pb 98 w poszczególnych województwach. Przeprowadzona analiza statystyczna danych umożliwiła stwierdzenie systematycznego wzrostu cen paliw we wszystkich województwach. Jedynym różnicowaniem jest cena poszczególnych paliw w zależności od województwa.

W okresie studenckim zainteresowałam się programem AutoCAD co w efekcie przyczyniło się do pisania przeze mnie pracy inżynierskiej z tej tematyki i kontynuowania jej w pracach naukowych (II.4.a.A.4. oraz II.4.a.B.2.).

Zakres moich zainteresowań dotyczy również tematyki z zakresu hodowli zwierzęcej. Nawiązując współpracę w roku 2012 z zespołem Panią Profesor dr hab. Bożeny Nowakowicz–Dębek oraz Dr hab. Łukaszem Wlazło z Wydziału Nauk o zwierzętach i Biogospodarki UP Lublin powstała praca (II.4.a.A.2.) w której badano stopień zanieczyszczenia powietrza oraz narażenia pracowników ferm mięsożernych zwierząt futerkowych na aerozol biologiczny. Wykazano iż w pomieszczeniach socjalnych na terenie firmy nie odnotowano przekroczeń aerozoli biologicznych uznawanych za niebezpieczne dla zdrowia.

W kolejnej pracy (II.4.a.A.3.) opisano mikroklimat w oborze, który tworzą: temperatura i wilgotność powietrza, ochłodzenie pomieszczeń, prędkość ruchu powietrza, koncentracja zanieczyszczeń gazowych w powietrzu budynku, hałas i oświetlenie. Wentylacja grawitacyjna w badanej oborze okazała się wystarczająca. Stężenie dwutlenku węgla nie przekraczało 3000 ppm mimo, że badania były przeprowadzane jesienią oraz zimą, gdzie takie zagrożenie jest częstsze. Spowodowane jest to niskimi temperaturami panującymi na zewnątrz budynku. W zimie ogranicza się otwieranie drzwi czy okien by nie wychładzać zwierząt i nie zmniejszać ich wydajności.

## **5.2. Osiągnięcia naukowo–badawcze po uzyskaniu stopnia doktora**

W pierwszym okresie działalności naukowej po uzyskaniu stopnia doktora moje prace badawcze stanowiły kontynuację i rozszerzenie problematyki podjętej w rozprawie doktorskiej. Uzyskane wyniki badań z tego okresu były prezentowane na konferencjach oraz zostały opublikowane jako oryginalne prace twórcze. Kontynuowałam prace mające na celu wykorzystanie technik wielowymiarowych, statystyk opisowych i badań ankietowych. Ponadto nawiązałam liczne współprace z różnymi zespołami badawczymi z wszystkich wydziałów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

W 2012 roku rozpoczęłam współpracę z pracownikami Katedry Zastosowań Matematyki i Informatyki. Dzięki tej współpracy powstało kilkanaście artykułów naukowych z tematyki

wykorzystania badań ankietowych studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w celu określenia znajomości systemów informatycznych, wiedzy z zakresu BHP, umiejętności posługiwania się pakietem Office (II.4.a.B. 12, 15, 23, 27, 31, 37, 46, 47 ), korzystania ze sprzętu i programów komputerowych (II.4.a.B. 23, 28-29), zastosowania przez młodych naukowców podstawowych metod statystycznych (II.4.a.B.18–19), pozyskiwania i wykorzystania środków unijnych (II.4.a.B. 6, 11, 20-22, 33-36, 39).

Kolejny cykl badań przy współpracy z profesorem uczelni dr hab. Wojciechem Przystupą dotyczył rozszerzenia zagadnień z zakresu analizy matematyczno–statystycznej produkcji rolniczej. W pracy (II.4.a.B.42) zaprezentowano prosty model matematyczny ruchu kropli cieczy roboczej wyrzucanej z dyszy rozpylacza, bazujący na równaniach trójwymiarowego ruchu punktu materialnego. Przedstawiony w pracy prosty model matematyczny z komputerowym programem symulacyjnym może być wykorzystany do racjonalnego doboru parametrów rozpylaczy oraz sposobu ich rozmieszczenia na belce opryskowej przy kryterium minimalizacji nierównomierności oprysku. W pracy (II.4.a.B.44) przedstawiono wyniki badań składu granulometrycznego trzech nawozów mineralnych. W pracy przedstawiono najczęściej stosowane wskaźniki uziarnienia obliczane na podstawie kwantyli. Przeprowadzono obliczenia dla trzech nawozów mineralnych.

Współpracując z profesorem dr hab. Zofią Hanusz z UP Lublin, powstały prace z zakresu wykorzystania technik wielowymiarowych oraz wieloczynnikowych. W pracy (II.4.a.B.30) oceniano dynamikę zmian ubytku masy, masy właściwej miększu oraz stosunku skórki do miększu zależnych od czasu zamrażalniczego przechowywania pieczywa. Wybrane cechy opisywano za pomocą równań regresji uzyskanych wielozmienną metodą krzywych wzrostu. Badania wykazały, że wraz ze wzrostem okresu zamrażalniczego przechowywania i rozmrażania tradycyjnego (w powietrzu) zwiększały się ubytki masowe badanych prób, niezależnie od rodzaju pieczywa. Metoda rozmrażania nie miała natomiast wpływu na masę właściwą miększu pieczywa cebulowego i słonecznikowego, gdyż zmieniała się ona w tych przypadkach z jednakową dynamiką. Prace nad dynamiką zmian wybranych właściwości fizycznych mrożonego pieczywa kontynuowałam w pracy (II.4.a.B.5). W pracy (II.4.b.B.31), rozważono zmiany właściwości tekstury dyni piżmowej spowodowane obróbką termiczną w piecu konwekcyjno–parowym przy różnych parametrach procesów suszenia. Zastosowano podejście wielowymiarowe, aby odkryć jednoczesny wpływ trzech czynników na różnych poziomach, na cechy tekstury. Następnie zastosowano wielowymiarową analizę wariancji (MANOVA) i wybrane techniki wielowymiarowe, takie jak korelacja kanoniczna, składowa główna, czynnik, skupienie i analizy dyskryminacyjne. trójczynnikowa wielowymiarowa analiza wariancji potwierdziła, że główne czynniki: temperatura, para, czas nagrzewania i wszystkie podwójne interakcje między istotnie różnicują teksturę pulpy z dyni piżmowej na poziomie 0,05. Analiza korelacji kanonicznych wykazała istotną zależność charakterystyki tekstury od grupy wszystkich czynników uwzględnionych w obróbce termicznej. Analiza składowych głównych oraz analiza czynnikowa z rotacją Varimax wykazały podobieństwa między twardością, gumowatością i przeżuwalnością, jak również między sprężystością a spoistością. Ponadto wymiarowość charakterystyk tekstury można zredukować do dwóch głównych składowych, ponieważ wyjaśniają one 97% całkowitej zmienności pomiaru.

Kontynuując współpracę z zespołem Prof. dr hab. Bożeny Nowakowicz–Dębek oraz Dr hab. Łukaszem Wlazło, zostałam zaproszona do współpracy z profesorem dr hab. Hanną Bis-



Wencel, z Wydziału Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki UP Lublin powstała m.in. praca (II.4.a.B.10) której celem była weryfikacja adaptacji koni sportowych do długotrwałego wysiłku. Na podstawie wybranych parametrów hematologicznych, w kontekście dobrostanu przy całorocznym obciążeniu treningiem stwierdzono, że wszystkie otrzymane wyniki znajdowały się w zakresie wartości referencyjnych, nie odnotowano żadnych zmian negatywnych, mogących świadczyć o niskim poziomie dobrostanu koni. W pracy (II.4.b.B.30), której celem było zbadanie przydatności HbA1C jako testu do monitorowania długoterminowej kontroli glikemii w okresie okołoporodowym u nerek z tendencją do otyłości. Stwierdzono, że test NbA1C u nerek może przyczynić się do postawienia diagnozy i pomocny w potwierdzeniu lub wykluczeniu cukrzycy.

Kontynuując zainteresowania naukowe z zakresu hodowli zwierząt w roku 2016 nawiązałam współpracę z dr Moniką Maćkowiak-Dryką z Wydziału Medycyny Weterynaryjnej UP Lublin. W badaniach naukowych w pracy (II.4.b.B.20), których celem było określenie zawartości kwasów tłuszczowych w jajach pochodzących od dwóch podgatunków jadalnych ślimaka ogrodowego z rodzaju *Cornu* polskiej hodowli, nie stwierdzono znaczących różnic w porównaniu zawartości poszczególnych kwasów tłuszczowych między jajami obu gatunków jako półproduktu i przetworzonych w produkt końcowy.

Profil moich zainteresowań badawczych z zakresu ogrodnictwa rozwija się w kilku płaszczyznach i obejmuje zagadnienia z zakresu enologii, uprawy roślin sadowniczych oraz agrotechniki i nowoczesnych technologii w szkółkarstwie. Pierwsze eksperymenty naukowe, w jakich brałam udział wspólnie z Panią dr hab. Magdaleną Kapłan miały miejsce w latach 2011 – 2014 i dotyczyły określenia wpływu stężenia i liczby aplikacji kwasu giberelinowego na parametry wielkości i jakości plonu oraz zawartość związków biologicznie czynnych i aktywność antyoksydacyjną w owocach winorośli Einset Seedless oraz terminu zabiegu hormonizacji, uwzględniającego fazę rozwojową zawiązków owoców, na wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Einset Seedles. W trakcie kompleksowych obserwacji wykazano, że liczba aplikacji kwasu giberelinowego w sposób istotny i jednoznaczny modyfikowała wielkość plonu, masę gron i jagód. Krzewy, których zawiązki opryskiwano trzykrotnie, plonowały istotnie najlepiej oraz miały istotnie najcięższe grona spośród hormonizowanych. Nie wykazano istotnych różnic w wielkości plonu pomiędzy krzewami kontrolnymi, a jednokrotnie opryskiwanymi oraz pomiędzy jedno- i dwukrotnie traktowanymi kwasem giberelinowym. Stężenie kwasu giberelinowego korzystnie wpływało na wielkość i jakość plonu tylko w nielicznych przypadkach. Podobnie termin zabiegu hormonizacji nie miał istotnego wpływu na większość ocenianych parametrów wielkości i jakości plonu, zaś w sytuacji gdy analiza statystyczna taki wpływ wykazała, nie był on jednoznaczny i nie wykazywał tendencyjności. Otrzymane wyniki badań mają wymiar interdyscyplinarny, a ich znaczenie dla wiedzy i praktyki ogrodniczej oraz medycznej jest bardzo duże. Stężenie i liczba aplikacji kwasu giberelinowego istotnie modyfikowały poziom witaminy C, kwasów fenolowych, flawonoidów, garbników i aktywność antyoksydacyjną określoną metodą DPPH. Aplikacje GA<sub>3</sub>, z wyjątkiem stężenia 200 mg, w sposób istotny zwiększały aktywność antyoksydacyjną, w tym w sposób istotnie największy aplikacja 300 mg × L<sup>-1</sup>. Trzykrotne zastosowanie kwasu giberelinowego w największym stopniu modyfikowało wielkość plonu i masę gron, jednak z drugiej strony w istotny sposób obniżało poziom aktywności antyoksydacyjnej w porównaniu do mniejszej liczby aplikacji. Na szczególną uwagę zasługuje

fakt, że wraz ze wzrostem liczby aplikacji poziom aktywności antyoksydacyjnej istotnie malał. Zastosowanie kwasu giberelinowego miało niekorzystny wpływ na poziom witaminy C i flawonoidów (II.4.b.B.10 i 24).

W 2014 roku wraz z dr hab. Magdaleną Kapłan rozpoczęliśmy współpracę z Przedsiębiorstwem Wielobranżowym Vet–Agro z Lublina, które zajmuje się m.in. produkcją nawozów dolistnych z zastosowaniem nanotechnologii (II.4.a.B.45). Wykonane zostały wówczas badania, których celem było określenie wpływu preparatu Complex PA na zdrowotność, wielkość i jakość plonu winorośli odmiany Marechal Foch. Zastosowanie tego nawozu nie miało istotnego wpływu na liczbę i masę gron z jednego krzewu oraz na plon w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Jednak owoce z krzewów, które opryskiwano preparatem Complex PA, charakteryzowały się większą zawartością ekstraktu niż chronione metodą konwencjonalną. Oba programy ochrony – zarówno tradycyjny, jak i ten z użyciem rozwiązań nanotechnologicznych – skutecznie zapobiegły porażeniu gron i liści winorośli odmiany Marechal Foch przez grzyby patogeniczne. Ponadto Complex PA istotnie ograniczał występowanie nekroz fizjologicznych liści oraz istotnie zwiększał masę i powierzchnię liści krzewów badanej odmiany, co z praktycznego punktu widzenia jest bardzo ważne.

Jednym z nurtów mojej pracy były badania przeprowadzone w latach 2011–2013, dotyczące oceny wzrostu i plonowania drzew czterech odmian czereśni: Kordia, Regina, Summit i Vanda, okulizowanych na podkładkach: GiSelA 5 i Colt (II.4.a.B.2). W trakcie zrealizowanego eksperymentu drzewa uszlachetniane na podkładce GiSelA 5 charakteryzowały się istotnie mniejszą powierzchnią przekroju poprzecznego pni i objętością korony oraz istotnie większym współczynnikiem intensywności owocowania, produktywności korony oraz średnim plonem z całego cyklu badań niż drzewa na podkładce Colt. Istotnie największą masą owocu czereśni i pestek charakteryzowała się odmiana Regina. Owoce odmian Kordia i Regina zawierały istotnie więcej ekstraktu niż pozostałych odmian. Nie wykazano istotnego wpływu typu podkładki na masę owocu i pestki, procentowy udział pestki w owocu oraz poziom ekstraktu (II.4.a.B.16).

W latach 2014 – 2016 brałam udział w badaniach, których celem było określenie wpływu regulatorów wzrostu na jakość okulantów jabłoni odmiany Szampion Reno okulizowanej na podkładkach M.9 i M.26 w warunkach Wyżyny Lubelskiej (II.4.a.B. 48 i II.4.b.B.9). W trakcie tych prac obserwowano korzystny wpływ preparatu AGRIMIX PRO na średnicę pni okulantów, ich wysokość oraz stopień rozgałęzienia tj. liczbę pędów bocznych, średnią długość jednego pędu i sumę długości. Stwierdzono, że w miarę wzrostu dawki preparatu liczba oraz suma długości pędów syleptycznych istotnie wzrastała. Odwrotną istotną zależność wykazano w przypadku wysokości badanych drzewek. Dodanie regulatora wzrostu ASAHI SL miało istotny wpływ na średnicę pni drzewek, wysokość, liczbę, średnią długość i sumę pędów bocznych okulantów jabłoni odmiany Szampion Reno. Stwierdzono, że typ podkładki istotnie wpływał na poziom wszystkich badanych parametrów wzrostu i jakości, drzewka na silniej rosnącej podkładce M.26 były grubsze, wyższe i lepiej rozgałęzione niż na M.9. Warunki pogodowe panujące w trakcie trwania badań miały istotny wpływ na wzrost i stopień rozgałęziania ocenianych roślin. Istotnie najlepszej jakości parametry uzyskano w pierwszym roku badań, zaś istotnie najslabsze w 2015 roku. W roku 2020 rozbudowując współpracę z dr hab. Magdaleną Kapłan, profesor uczelni został nawiązany kontakt z zespołem z Katedry Sadownictwa i Ekonomiki Ogrodnictwa Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. W pracy



(II.4.b.B.2) celem badań była ocena technologii nawożenia pod kątem wskaźników jakości i ilości plonu borówki wysokiej, zaś w pracy (II.4.b.B.6) badanie właściwości dietetycznych minikiwi jako podstawa wielu diet odchudzających i prozdrowotnych.

Rozszerzając zainteresowania z dziedziny ogrodnictwa nawiązałam współpracę z profesorem uczelni dr hab. Agnieszka Najdą z Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu z UP Lublin w roku 2013. W wyniku współpracy powstały trzy artykuły, których celem była analiza potencjału fitoterapeutycznego wybranych roślin inwazyjnych występujących w Polsce w oparciu o ich zastosowanie Etno farmakologiczne potwierdzone badaniami chemicznymi substancji biologicznie czynnych (II.4.a.B.40–41). Prezentacja aktualnej tematyki roślin inwazyjnych i ich uprawa na terenie polskim została opisana w pracy nr (II.4.a.B.43).

Badania naukowe związane z tematyką zielarską rozpoczęłam w roku 2013 przy współpracy z dr hab. Agnieszka Najdą, profesor uczelni. W pierwszej fazie badania dotyczyły one wpływu stosowanych rozpuszczalników na wydajność TPC i flawonoidów mięty zielonej (*Mentha spicata* L.). Stosując jako ekstrahenty: etanol absolutny, acetonitryl i aceton uzyskano najmniejszą wydajność tych związków. Spośród zastosowanych rozpuszczalników absolutnych metanol dawał największą wydajność (ok. 127 mg×GAF w 100g) surowca. Zastosowanie rozpuszczalnika organicznego z wodą w stosunku 1:1 zapewniło największą wydajność związków fenolowych i ich metabolitów wtórnych, natomiast absolutny metanol, woda, i absolutny etanol, acetonitryl i aceton dały najniższe wydajności (II.4.b.B.23). Wpływ stosowanych rozpuszczalników stwierdzono w pracy (II.4.b.B.25).

Kolejny cykl badań naukowych z zakresu ogrodnictwa kontynuowałam z dr hab. Agnieszka Najdą (lata 2015–obecnie). W pracy (II.4.b.B.36), w badaniach dotyczących określenia składu jakościowego i ilościowego furanokumaryn w częściach anatomicznych (łopatka i ogonek liściowy) dwóch odmian selera naciowego w zależności od wieku rośliny, wykazano zawartość ksantofoksyn i bergaptenu na powierzchni liści. Można wnioskować, że zabiegi rolnicze w uprawie selera naciowego należy przeprowadzać w dni pochmurne o niskim nasłonecznieniu, w przeciwny razie mogą wystąpić fitodermatozy. Analiza chromatograficzna wykazała obecność czterech furanokumaryn i stwierdzono, że psoralen dominuje w blaszkach liściowych. Izopimpinellina jest drugim dominującym związkiem niezależnie od terminu zbioru liści z zawartością 24% oraz 30 % dla Zefiru i Heliosa. Furanokumaryny są ciekawym źródłem związków z terapeutycznego punktu widzenia. Praca naukowa (II.4.b.B.18), dotycząca analizy parametrów suszenia (konwekcyjnego, liofilizacyjnego i mikrofalowego) owoców *Rosa canina* L. w odniesieniu do wartości biologicznej suszu, wykazała że suszenie owoców dzikiej róży gorącym powietrzem w temperaturze 60°–70° C zmniejszyło zawartość składników bioaktywnych. Jakość surowca zależała od sposobu suszenia. Najlepsze efekty uzyskano suszeniem w mikrofalach, przede wszystkim ze względu na szybkość suszenia i dobrą jakość owoców.

Analizy mające na celu ocenę zawartości flawonoidów, wolnych kwasów fenolowych, garbników, antocyjanów oraz aktywności przeciwutleniającej poprzez zdolność neutralizacji rodników DPPH w świeżych i suszonych powietrzem owocach trzech odmian poziomek opisano w pracy (II.4.b.B.37).

Poszerzając zakres swoich zainteresowań w 2013 roku podjęłam współpracę z dr hab. Agnieszka Świecilo, profesor uczelni z Wydziału Agrobiotechnologii z UP Lublin. W efekcie powstała praca (II.4.a.B.25), której celem było porównanie intensywności chronologicznego

starzenia komórek różnych szczepów drożdży *Saccharomyces cerevisiae*. Intensywność chronologicznego starzenia się drożdży zależała od sprawności systemu antyoksydacyjnego. Brak aktywności dysmutaz ponadtlenkowych skracał maksymalną długość życia populacji komórek oraz obniżał ich poziom przeżywalności w początkowym okresie ich hodowli. W pracy (II.4.a.B.26) której celem było określenie wrażliwości zaprawianych zaprawą nasienną T75 DS./WS oraz niezaprawianych nasion rzodkiewki (*Raphanus sativus* L.) odmiany Silesia na suboptymalne warunki termiczne i zasolenie. Wykazano że zaprawianie nasion rzodkiewki zaprawą T75 DS./WS opóźnia kiełkowanie, hamuje elongację siewek ale całkowicie eliminuje mikroflorę grzybową z powierzchni nasion. Zasolenie w niewielkim stopniu wpływało na procesy elongacji siewek, prowadząc do redukcji ich długości i długości korzenia zarodkowego.

Kolejny cykl badań dotyczył współpracy nawiązanej w roku 2013 z zespołem profesor dr hab. Joanny Molas. Cykl publikacji rozpoczyna praca (II.4.a.B.3), która wprowadza w tematykę uprawy roślin strączkowych. Uprawa ta niesie za sobą szereg korzyści do których należy zaliczyć: zaopatrzenie gleby w azot atmosferyczny, dostępność składników pokarmowych z głębszych warstw gleby łącznie z poprawą struktury gleby i zwiększeniem pojemności sorpcyjnej kompleksu glebowego oraz zawartości próchnicy, ograniczeniem patogenów chorobotwórczych i niektórych gatunków chwastów. Przejawia się to zwiększeniem plonów i ograniczeniem kosztów uprawy roślin następczych w szczególności zbóż, które stanowią aż 70% struktury zasiewów w Polsce. Ze względu na małą powierzchnię uprawy roślin strączkowych w naszym kraju wynoszącą zaledwie 1% i dość duże zróżnicowanie regionalne w ich uprawie prowadzi się szereg działań w ramach programów rolno-środowiskowych mających na celu zwiększenie opłacalności produkcji i wzrost zainteresowania uprawą tych roślin. W pracy (II.4.a.B.32), której celem było porównanie aktywności reduktazy azotanowej (NR) w liściach kapusty odmiany Gloria di Enkhouizen 2 rosnących w obecności Cu, Co, Ni, Zn lub Mn. Doświadczenie przeprowadzono w kulturach wodnych, na pożywce Hoaglanda uzupełnionej Cu, Co, Ni, Zn lub Mn w stężeniach wzrastających w zakresie 20–120  $\mu\text{mol dm}^{-3}$ . Wrażliwość reduktazy azotanowej na nadmiar testowanych metali ciężkich w podłożu przedstawiała się następująco;  $\text{Cu} \gg \text{Ni} > \text{Co} > \text{Zn} \gg \text{Mn}$ . Kontynuując współpracę naukową dotyczącą fitotoksyczności Cu, Co, Ni, Zn i Mn na podstawie zawartości chlorofilu i azotanu (V) w liściach kapusty. Pozostałe metale pod względem fitotoksyczności, ocenianej na podstawie tych dwóch wskaźników fizjologicznych, można uszeregować następująco:  $\text{Ni} > \text{Co} > \text{Zn} > \text{Mn}$ , opisano w pracy (II.4.a.B.13 i 24).

Przedmiotem pracy (II.4.a.B.38), której celem było porównanie wpływu kondycjonowania gibereliną ( $\text{GA}_3$ ) nasion szarłatu odmiany Aztek na energię i zdolności kiełkowania nasion, wschody i jakość biologiczną siewek. Wyniki badań potwierdziły korzystny wpływ zastosowanej gibereliny  $\text{GA}_3$  na kiełkowanie nasion, wzrost i kondycję fizjologiczną siewek. Przedmiotem pracy naukowej (II.4.a.B.14) realizowanej w latach 2013–2015 z profesor dr hab. Jolantą Molas było porównanie fizjologicznej skuteczności trudno biodegradowalnego cheletu Fe (III)–EDTA z łatwo biodegradowalnym cheletem Fe (III)–MGDA w niwelowaniu systemu niedoboru żelaza u niedożywionych tym mikroskładnikiem siewek kapusty odmiana Gloria di Enkhouizen. Testowane chelety w krótszym lub dłuższym okresie czasu niwelują objawy niedoboru żelaza. Wyniki badań wskazują, że łatwo biodegradowalny w środowisku chelator

MGDA mikroelementów z grupy pierwiastków przejściowych może stanowić alternatywę do powszechnego stosowania w produkcji mikronawozów trudno biodegradowalnym EDTA.

W roku 2015 nawiązałam współpracę z Dr hab. Joanną Klepacką z Uniwersytetu Warmińsko–Mazurskiego w Olsztynie dotyczącą badań nad gryką. W pracy (II.4.b.B.17), której celem było określenie wpływu technologii produkcji kaszy gryzanej w warunkach przemysłowych na zawartość i dostępność magnezu, manganu, cynku i miedzi. Wykazano że zawartość i biodostępność analizowanych minerałów zmieniała się w wyniku obróbki ziarna gryki. Usuwanie łusek ma szczególnie negatywny wpływ na całkowitą zawartość manganu i jego poziom uwalniany w wyniku trawienia enzymatycznego, natomiast pozytywny wpływ na cynk i miedź. Łączna zawartość analizowanych składników nieznacznie się zmienia pod wpływem obróbki termicznej, natomiast ich biodostępność zależy istotnie od temperatury obróbki i czasu jej trwania. Krótszy proces hydrotermalny prowadzony w niższej temperaturze był bardziej korzystny dla dostępności wszystkich analizowanych związków (zwłaszcza manganu i magnezu) niż proces prażenia prowadzony dłużej i w wyższej temperaturze (który miał szczególnie negatywny wpływ na zawartość cynku i miedzi). Kaszę nieprażoną szczególnie polecamy osobom cierpiącym na niedobory minerałów, a w szczególności osobom stosującym dietę bezglutynową.

Uwzględniając wieloletnią współpracę z dr hab. Jackiem Wawrzoskiem z UP Lublin, opracowano pogłębioną analizę dynamiki wzrostu różnych odmian jabłoni (II.4.a.B.9). Celowe wydaje się dostarczenie inwestorom sadownictwa metodyki do analizy wybranych charakterystyk statystycznych i ekonomicznych związanych z wdrożeniem produkcji towarowej jabłek odmiany Golden Delicious w obecnych warunkach. Opisana metodyka może mieć szersze zastosowanie nie tylko do modelowania produkcji sadowniczej, ale również w różnych naukach technicznych i przyrodniczych. W badaniach dotyczących kilkuletnich analiz okresów plonowania jabłek odmiany Golden Deliciuus w zależności od dwóch sposobów zagęszczenia drzew w sadzie opracowano metodykę wyznaczania faz wzrostu i stabilizacji produkcji dla wybranego sposobu uprawy wieloletniej. Golden Deliciuus na podkładce M.9 w zagęszczeniu 3300 drzew na  $ha^{-1}$  w okresie do 3 roku daje plon rosnący i o 3 kroć obfitszy niż przy zagęszczeniu 1100 drzew na  $ha^{-1}$ . Oplacalność uprawy z nowych nasadzeń uzależniona jest od bazy wyjściowej i musi być przeprowadzona oddzielnie dla każdego producenta.

Nawiązując współpracę w roku 2016 z Instytutem Technologiczno–Przyrodniczym w Poznaniu rozpoczęłam badania z zakresu biogazowni. W pracy (II.4.b.B.26), której celem było uzyskanie wiedzy na temat procesów zachodzących w trakcie fermentacji metanowej w laboratoryjnym reaktorze biogazowym. Wykazano, że najkorzystniejsze dla produkcji biogazu było skrócenie HRT do 9 dni. Zyskano wówczas największą dobową produkcję biogazu, wynoszącą powyżej 60 L/dobę, a zawartość metanu wynosiła średnio 66%, Niekorzystne było duże stężenie siarkowodoru (średnio 2952 ppm), mimo, że największą wartość (3873 ppm) odnotowano dla HRT 12. Uzyskana wiedza została wykorzystana w trakcie projektowania i realizacji biogazowni prototypowej w ramach projektu Biostrateg 2.

W publikacji (II.4.b.B.27), w której celem było zbadanie zależności między częstotliwością mieszania a produkcją i składem produkowanego biogazu, wykazano, że częstość mieszania ma istotny wpływ na dobową produkcję biogazu oraz na zawartość ditlenku węgla, siarkowodoru i metanu w badanym biogazie. Skracając czas wyłączania mieszania, uzyskano największe wartości dobowe dla zawartości metanu w biogazie (średnio ok. 67,4 %),

jak i dużą produkcję dobową biogazu (ok. 31 L/d), nieco mniejszą niż w przypadku n+10, gdzie średnia dobową produkcji biogazu była największa (ok. 35 L/d). Najbardziej korzystne okazało się zwiększenie intensywności (n-10). Wprawdzie mieszanie (n+10) dawało największą średnią dobową ilość wyprodukowanego biogazu, ale było najmniej korzystne pod kątem jego składu. W pracach (II.4.b.B.15 i 14), zbadano parametry gnojowicy świńskiej w dostępnym gospodarstwie rolnym i ich wpływ na uzysk biogazu i procentową zawartość metanu w biogazie. Wykazano, że zawartość suchej masy w gnojowicy wahała się w stosunkowo szerokich granicach 1,2–11,9% z medianą 3,0%, a pomimo to w trakcie monitorowania procesu uzyskano biogaz zawierający ok. 70% metanu. Wyniki otrzymano w trakcie badań i biotechnologicznego monitoringu doświadczalnej biogazowni rolniczej zasilanej gnojowicą. Czas przetrzymania gnojowicy w reaktorze o pojemności roboczej 27 m<sup>3</sup> wynosił 9 dni. W reaktorze zastosowano innowacyjny systemem mieszania masy fermentacyjnej za pomocą pompy hybrydowej. Okresowy monitoring pracy biogazowni oraz badania w skali rzeczywistej są niezbędne dla ustalenia parametrów zapewniających stabilizację procesów zachodzących w fermentatorze biogazowni przedstawiono w pracach (II.4.b.B.11 i 12). W pracach (II.4.b.B.4). usystematyzowano rodzaje biopaliw w zależności od rodzaju surowców materiałów, z których zostały wytworzone, z uwzględnieniem procesu i zastosowania

Nawiązując współpracę z Katedrą Energetyki i Środków Transportu UP Lublin w roku 2016 do dziś powstał cykl prac zaczynający się od opracowania publikacji (II.4.b.B.21). W badaniach w których oceniono proces katalitycznego dopalania etylenu zawartego w powietrzu, stosując: A1203, Pd/A1203, Ag/ A 1203 i V 205/spiernat jako katalizatory. Wykazano że najskuteczniejszy był katalizator Pd/A1203(X × 100% w 650 K) oraz V205/spiernat (X-80% w 973 K). Eliminacja LZO ze strumieni powietrza jest istotnym procesem pro środowiskowym dla każdej gałęzi przemysłu. Dotyczy to przede wszystkim technologii, w których strumień powietrza ma kontakt z surowcami żywnościowymi, np., suszenie zbóż. Badania dowiodły, że skutecznym eliminatorem LZO są katalizatory palladowe oparte na nośniku tlenku glinu oraz wanadowe oparte na sipernacie. W kolejnej publikacji (II.4.b.B.22), której badania realizowano w latach 2016–2019 przez zespół projektowy Biostrateg 2 wykazano, że redukcja katalizatora platynowego nie miała istotnego wpływu na jego aktywność. Istotną korzyścią było otrzymanie katalizatora, który nie wymaga wstępnej redukcji platyny w atmosferze wodoru. Zastosowanie tego katalizatora w warunkach przemysłowych upraszcza budowę reaktora i instalacji ze względu na brak układu redukcji katalizatora wodorem. Tym samym otrzymany monolit platynowy stanowi gotowy katalizator i może być użytkowany bezpośrednio po załadowaniu do reaktora. W pracy (II.4.b.B.32), której celem było otrzymanie katalizatorów stopowych Pd-Ag oraz Pd-Cu, a następnie zbadanie ich aktywności w procesie utleniania metanu. Przeprowadzone i opisane badania pomostowania katalizatora palladowego srebrem lub miedzią wykazały, że oba zastosowane promotory zwiększają szybkość reakcji utleniania metanu, w stosunku masowym Pd; Ag oraz Pd; Cu poniżej 100:1 znacząco zmieniają energię aktywacji reakcji. Wprowadzenie promotora Ag lub Cu do fazy katalizatora palladowego nie zmienia mechanizmu reakcji powierzchniowych, lecz tylko go intensyfikuje. Otrzymane wyniki badań dowodzą sensowności promotowania srebrem lub miedzią katalizatorów palladowych stosowanych do procesu utleniania metanu, również ze względów czysto ekonomicznych, gdyż aby uzyskać analogiczny efekt wzrostu TOF,

należałoby w sposób znaczący zwiększyć ładunek palladu w katalizatorze. W publikacji (II.4.b.B.35), przeprowadzono badania na tematy możliwości technologicznych rozwiązań konwersji ditlenku węgla oraz metanu do metanolu i wykorzystanie go w ogniach paliwowych w motoryzacji. Analizując ekonomie procesów, zapotrzebowanie ekonomiczne oraz stan zasobów paliw nieodnawialnych można wyróżnić procesy katalitycznego utleniania metanu (zarówno z powietrza wentylacyjnego kopalń, jak też z hodowli zwierząt). Proces AP i jego pochodne, prowadzące do produktów celowo użytecznych, szczególnie w kontekście zastosowań w ogniach paliwowych, oraz proces otrzymania paliw metoda MTG. Kluczem do dalszego rozwoju technologicznego mogą być technologie skojarzone z ogniwami paliwowymi oraz te, które zmierzają do przetwarzania emisji CO<sub>2</sub> oraz CH<sub>4</sub> do ciekłych nośników wodoru do tychże ogni. W 2012 roku podjęłam pierwsze kroki współpracy celem analizy emisji dwutlenku węgla w budynkach inwentarskich wolnostanowiskowych dla bydła mlecznego.

Badania z zakresu inżynierii chemicznej realizowałam przy współpracy z profesorem Andrzejem Myczko oraz dr Edytą Wrzesińską-Jedrusiak (od 2016–obecnie) w wyniku której powstała publikacja (II.4.b.B.16), której celem było oznaczenie wydajności fermentacji metanowej odpadów powstających przy produkcji preparatów ziołowych oraz ocena ich przydatności do wykorzystania jako substratu w biogazowniach rolniczych. Wykazano, że badanie uzysku biogazu z suchego odpadu poprodukcyjnego z ziół ma właściwości biogazotwórcze. Przebieg niegazowania przebiegał w sposób prawidłowy, a całkowity zanik fermentacji nastąpił po 34 dniach. Rozszerzając tematykę zielarską skupiłam się na próbie wykorzystania materiału zielarskiego do spalania. W współpracy z dr hab. Grzegorzem Majem powstała praca (II.4.b.B.19), która dotyczyła badania właściwości fizykochemicznych biomasy roślinnej składającej się z czterech gatunków mięty, tj.: *Mentha piperita* L., var. *Cirata* Ehrh – *Bergamotka*, *Mentha rotundifolia*, L., *Mentha spicata* L., *Mentha crispata* L. Przeprowadzone badania polegały na analizie technicznej biopaliw: określenie ciepła spalania i wartości opałowej badanego materiału, zawartość popiołu, związki i wilgotność. Ponadto przeprowadzono analizę elementarną badanej biomasy poprzez oznaczenie zawartości węgla, wodoru, azotu i siarki. Badania wykazały, że *Mentha piperita* L., var. *Cirata* Ehrh – *Bergamotka*, ma największy potencjał energetyczny przy ciepłe spania 16,96 MJ×kg<sup>-1</sup> i wartości opałowej 15,60 MJ×kg<sup>-1</sup>, oraz najniższą zawartością popiołu. Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz można stwierdzić, że paliwa alternatywne w postaci biomasy z sektora ogrodniczego mogą stać się istotnym składnikiem bilansu paliwowo–energetycznego.

Pierwsze badania dotyczące ozonowania przeprowadziłam przy współpracy z dr Dariuszem Danilkiewiczem oraz dr Mirosławem Bojarczykiem z Wydziału Agrobiotechnologii UP Lublin w roku 2012. W badaniach pracy (II.4.a.B.1), których celem było określenie wpływu ozonowania na energię i zdolność kiełkowania nasion, ilość nasion niewłaściwie kiełkujących po zastosowaniu dawki (1 dm<sup>3</sup> × 100kg<sup>-1</sup>), stwierdzono że ziarno zaprawiane preparatem FM Farming pochodzące z obiektów o wysokim poziomie agrotechniki pod wpływem ozonowania powodowało istotny wzrost energii i zdolności jej kiełkowania. Natomiast ziarno pszenicy z obiektów o agrotechnice przeciętnej nie wykazywało pozytywnej reakcji na stosowanie ozonu. W kolejnej pracy (II.4.b.B.28), badano wpływ wody wzbogaconej w O<sub>3</sub> na liczbę drobnoustrojów, profil związków bioaktywnych i zmiany sensoryczne świeżo ściętych liści kolendry siewnej przez cały okres przydatności do spożycia. Badania wykazały, że traktowanie po ścięciu świeżej kolendry wodą wzbogaconą w ozon przedłuża okres



przechowywania w temp. 4°C. Ozonowana kolendra w niewielkim stopniu zmieniła kruchość, barwę i smak podczas 9-dniowego przechowywania. W próbkach płukanych wodą z dodatkiem ozonu wraz ze wzrostem stężenia do 0,3 ppm znacznie wzrosła zawartość polifenoli i flawonoidów. W pracy (II.4.b.B.33, 8), przeprowadzono badania naukowe z zakresu tematyki ozonowania realizowane przy współpracy z dr hab. Agnieszką Najdą. Wstępne badania dotyczyły wpływu ekspozycji ziela *Mentha piperita* L. na ozon, poprzez analizę składu jakościowego i ilościowego olejku eterycznego oraz całkowitej zawartości związków fenolowych wpływających na aktywność antyoksydacyjną ekstraktów. Przeprowadzone badania ozonowania ziela *Mentha piperita* L. wykazały, że ozon okazał się atrakcyjny do dezynfekcji żywności, ponieważ jako bardzo silny utleniacz, charakteryzował się wysoką przenikalnością i reaktywnością. Proces ozonowania ziela przyczynił się do zwiększenia zawartości niektórych flawonoidów, kwasów fenolowych i sumy polifenoli. Ozonowanie nie powodowało zwiększenia strat substancji biologicznie aktywnych. Ozonowanie można wykorzystać jako alternatywną technologię dezynfekcji.

Najmniejszą grupę stanowią publikacje ekonomiczno-społeczne. W pracy (II.4.a.B.8), omówiono tematykę związaną z budowaniem świadomości marki dzięki zastosowaniu marketingu sensorycznego i przedstawiono przykładowe metody oddziaływania na zmysły, tak, by marka była pozytywnie postrzegana wśród konsumentów. Zmysły odgrywają bardzo istotną rolę w procesie zakupowym. Dlatego też, specjaliści od marketingu sensorycznego poprzez odpowiednio dobrane bodźce oddziałują na sensory potencjalnych klientów. Kształtowanie świadomości marki, dzięki zastosowaniu strategii marketingu sensorycznego, jest w dzisiejszych czasach bardzo powszechnym zjawiskiem. Poprzez odpowiednią kolorystykę, design, fakturę, oświetlenie, zapach, a także dźwięk i smak marka czy też produkt może wpływać w sposób dominujący na wybór konsumenta. Dzięki zaspokojeniu zmysłów klienta producent jest w stanie przywiązać go do siebie na głębokim emocjonalnym poziomie. Praca (II.4.a.B.7), przedstawia zaś model zdrowia społeczno-ekologicznego. Na podstawie przeanalizowanych badań ankietowych stwierdzono, że czynniki pochodzenia społecznego odgrywają kluczową rolę w procesie kształtowania zdrowia człowieka. Są to: styl życia, czynniki genetyczne, środowisko i opieka zdrowotna. Celem pracy była analiza stanu wiedzy przyszłych lekarzy na temat środowiskowych zagrożeń zdrowia, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń pochodzących ze środowiska społecznego, analizowanych w odniesieniu do stresu psychospołecznego.

## **6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.**

W celu podniesienia osobistych kwalifikacji zawodowych ukończyłam studia podyplomowe z zakresu Analiza danych, na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej z zakresu analizy statystycznej czy Statystyka w Biznesie w Uniwersytecie Warszawskim. Obecnie realizuje studia podyplomowe z zakresu Zarządzanie projektami w Akademii Leona Koźmińskiego. Realizowałam swoje umiejętności z zakresu analiz statystycznych w następujących szkoleniach np.: zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych, analiza regresji - na czym polega i kiedy warto ją zastosować, spotfire 11-najnowsze wydanie platformy do wizualizacji danych i data science, jak usprawnić pracę



w Statistica, czyli przegląd sposobów automatyzacji zadań oraz szkolenia z zakresu kompetencji społecznych np.: komunikacja międzykulturowa i organizacja pracy w środowiskach wielokulturowych czy Lublin inspirowane przez przeszłość.

Byłam wykonawcą zadania badawczego 1, 4, 6, 7 i 8, w ramach projektu BIOSTRATEG II/298357/8/NCBiR/2016 pt. „Opracowanie innowacyjnych technologii kompleksowej utylizacji odpadów generowanych w trakcie tuczu trzody chlewnej” finansowanego przez NCBiR (Załącznik V, II.1.1–II.1.3). Wynikiem realizowanych badań w tym zakresie jest przyznany w dniu 25.08.2020r patent nr P.426127 pt. „Sposób otrzymywania katalizatora palladowo – srebrnego stosowanego w reakcjach utleniania metanu” zgłoszony do Urzędu Patentowego RP w dniu 29.06.2018 roku. W dniu 16.12.2019r. został zgłoszony do Urzędu Patentowego RP wniosek patentowy nr P.432238 pt. „Reaktor do utleniania metanu z powietrza wentylacyjnego pomieszczeń hodowlanych”. Byłam wykonawcą zadania badawczego 9, w ramach projektu BIOSTRATEG III/298357/8/NCBiR/2016 pt. „Opracowanie innowacyjnych technologii kompleksowej utylizacji odpadów generowanych w trakcie tuczu trzody chlewnej” finansowanego przez NCBiR (Załącznik IV, II.9.B.1–2). Ponadto w zakresie badań statutowych na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie przez dziesięć lat byłam kierownikiem zadań badawczych m.in. projektu badawczego pt. „Zastosowanie programu SAS do analizy danych wielowymiarowych w inżynierii rolniczej” dla młodych naukowców, który realizowany był w Katedrze Zastosowań Matematyki i Informatyki (Załącznik IV, II.15.A.1– II.15.B.1). W 2021 realizowałam 3 miesięczny staż naukowy w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym oddział Poznań oraz miesięczny staż w Uniwersytecie Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności oraz miesięczny staż w MUGLA SITKI KOÇMAN UNIVERSITY w Turcji (Załącznik IV, II.11.B.1–3). Realizowałam szkolenie STT w ramach programu Erasmus + (badawczy) w Turcji, MUGLA SITKI KOÇMAN UNIVERSITY (Załącznik IV, II.11.B.4).

W ostatnich latach uczestniczyłam w międzynarodowych konferencjach głosząc referaty np.: 2019 w Rzymie, 2020 w Atenach zaś 2020 w Bukareszcie. Łącznie przed uzyskaniem stopnia doktora aktywnie uczestniczyłam w 7 konferencjach naukowych zaś po w 14 – w każdym jako osoba referująca (Załącznik IV, II.17.A.1-7 oraz– II.15.B.1-14). Jestem członkiem PAN oddział Lublin od 2020 r. oraz IBS (Międzynarodowego Towarzystwo Biometryczne) od 2022 r., zaś w Polskim Towarzystwie Biometrycznym od 2013r. (Załącznik IV, II.10.A.3 oraz– II.10.B.1-2). Współpracuję z 7 jednostkami krajowymi, 4 jednostkami międzynarodowymi oraz 13 jednostkami zakładowymi (Załącznik IV, II.23.).

Równoległe z działalnością naukowo-badawczą dużą uwagę zwracam na prowadzenie zajęć dydaktycznych. Zajęcia dydaktyczne prowadzę lub prowadziłam na wszystkich wydziałach na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie. Aktualnie prowadzę wykłady, zajęcia laboratoryjne oraz audytoryjne na studiach I i II stopnia z następujących przedmiotów: Technologia informacyjna, Pakiety oprogramowania użytkowego, Analiza statystyczna w hortiterapii i Ekonometria. Osobiście opracowuję wszystkie moduły kształcenia oraz materiały dydaktyczne niezbędne do prowadzenia i realizacji treści programów (Załącznik IV, II.22.1-5).

W 2016 roku Rada Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie podjęła uchwałę zatwierdzającą mnie na promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej pt. „Symulacje nasion ślazu turyńskiej (*Lavatera thuringiaca* L.) polem elektromagnetycznym”, Pani dr inż. Małgorzaty Budzeń, której promotorem była Pani prof. dr

hab. Agnieszka Sujak. Rozprawa doktorska została zatwierdzona w 2019 roku. W 2017 roku Rada Naukowa Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego podjęła uchwałę zatwierdzającą mnie na promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej pt. „Mieszanie substratów w reaktorach biogazowni fermentacyjnych” Pani dr inż. Edyty Wrzeńskiej-Jędrusiak, zaś na promotora Pana prof. dr hab. Andrzeja Myczko. Rozprawa doktorska została zatwierdzona w 2018 roku (Zał. IV, II.21.1-2).

Biorę czynny udział w działalności organizacyjnej Wydziału Inżynierii Produkcji. W latach 2016–2020 byłam członkiem Rady Wydziału oraz przedstawicielem z ramienia katedry w komisji do spraw reorientacji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Pełniłam funkcje opiekuna roku na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji w latach 2014-2018. Pod moim kierunkiem, w latach 2013-2022, 16 studentów wykonało prace inżynierskie i 1 magisterską, byli to studenci z kierunków Zarządzanie i Inżynieria Produkcji oraz Transport i Logistyka oraz byłam recenzentem 3 prac inżynierskich na Wydziale Inżynierii Produkcji.

**7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1–6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.**

Efektom prowadzonych przeze mnie badań, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, związanych z moimi zainteresowaniami naukowymi jest 86 publikacje naukowe (3 370 pkt), z których 37 jest indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR) i posiadające Impact Factor (73,218) oraz 1 Monografia naukowa (20 pkt). Prace te są cytowane 51 razy wg Web of Science i Indeks Hirscha według bazy Web of Science (4). Pozostałe prace w postaci publikacji opublikowanych w materiałach konferencyjnych. Uczestniczyłam w 31 konferencjach naukowych w tym 3 zagranicznych.

Sumaryczne zestawienie informacji na temat mojego dorobku naukowo-badawczego zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie liczbowe publikacji w czasopismach z listy JCR

| Lp. | Czasopismo (wg JCR)   | Ilość | Rok wydania | Impact Factor | Pkt. MNiSW |
|-----|---|-------|-------------|---------------|------------|
| 1   | Food Science and Technology Research                                | 1     | 2015        | 0,357         | 15         |
| 2   | Journal of Analytical Methods in Chemistry                          | 1     | 2015        | 1,369         | 20         |
| 3   | Horticultural Science   | 1     | 2017        | 0,500         | 25         |
| 4   | Przemysł Chemiczny  | 1     | 2017        | 0,399         | 15         |
|     |   | 2     | 2018        | 0,428         | 15         |
|     |   | 4     | 2019        | 0,485         | 70         |
|     |   | 6     | 2020        | 0,464         | 70         |
| 5   | Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus                          | 1     | 2018        | 0,443         | 20         |
| 6   | Revista Brasileira de Zootecnia–Brazilian Journal of Animal Science | 1     | 2018        | 0,832         | 20         |
| 7   | Journal of Food Measurement and Characterization                    | 1     | 2018        | 1,415         | 15         |
| 8   | South African Journal for Enology and Viticulture                   | 1     | 2019        | 1,883         | 40         |
| 9   | Journal of Veterinary Research                                      | 1     | 2020        | 1,744         | 140        |
| 10  | Energies  | 1     | 2020        | 3,004         | 140        |
|     |   | 3     | 2021        | 3,004         | 140        |
|     |   | 2     | 2022        | 3,004         | 140        |
| 11  | Foods   | 1     | 2020        | 4,350         | 100        |
| 12  | Agronomy–Basel  | 1     | 2021        | 3,417         | 100        |
| 13  | Journal of Food Process Engineering                                 | 1     | 2021        | 2,356         | 100        |
| 14  | Waste Manage  | 1     | 2021        | 7,145         | 200        |
| 15  | Molecules   | 1     | 2021        | 4,412         | 140        |

|    |                                       |   |      |       |     |
|----|---------------------------------------|---|------|-------|-----|
|    |                                       | 2 | 2022 | 4,412 | 140 |
| 16 | Journal of Water and Land Development | 1 | 2022 | 1,107 | 100 |
| 17 | PloS One                              | 1 | 2022 | 3,752 | 100 |
| 18 | Applied Sciences                      | 1 | 2022 | 2,838 | 100 |

*Kamila Klimek*

(podpis wnioskodawcy)

## **Załącznik IV**

Wykaz osiągnięć naukowych  
albo artystycznych,  
stanowiących znaczny wkład  
w rozwój określonej dyscypliny.

**Dr inż. Kamila Ewa Klimek**

2022 r.

**Spis treści:**

|         |   |    |
|---------|---|----|
| I.      | WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 219 UST. 1. PKT 2 USTAWY  | 4  |
| I.2.    | Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy  | 4  |
| II.     | WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ   | 6  |
| II.1.   | Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1).   | 6  |
| II.2.   | Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.   | 6  |
| II.3.   | Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii.  | 6  |
| II.4.   | Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2).   | 6  |
| II.4.a. | Nie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)   | 6  |
| II.4.b. | Znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)   | 10 |
| II.4.c. | Publikacje popularnonaukowe   | 15 |
| II.5.   | Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).   | 16 |
| II.6.   | Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).  | 16 |
| II.7.   | Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.   | 16 |
| II.8.   | Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.  | 18 |
| II.9.   | Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów. | 18 |
| II.10.  | Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.  | 19 |
| II.11.  | Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.  | 19 |
| II.12.  | Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).   | 20 |
| II.13.  | Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.  | 20 |
| II.14.  | Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.  | 20 |
| II.15.  | Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.  | 22 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| II.16. | Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny. | 22 |
| II.17. | Informacje o ukończonych kursach i szkoleniach   | 22 |
| II.18. | Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych  | 24 |
| II.19. | Informacje o nagrodach i wyróżnieniach   | 25 |
| II.20. | Informacje o działalności organizacyjnej   | 25 |
| II.21. | Informacje o opiece naukowej nad doktorantami  | 26 |
| II.22. | Informacje o prowadzonych zajęciach na studiach I i II stopnia   | 26 |
| II.23. | Współpraca z naukowymi jednostkami   | 27 |
| III.   | Współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym  | 28 |
| III.1. | Wykaz dorobku technologicznego.  | 28 |
| III.2. | Współpraca z sektorem gospodarczym.  | 28 |
| III.3. | Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych.  | 29 |
| III.4. | Wykaz wdrożonych technologii.  | 29 |
| III.5. | Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.   | 29 |
| III.6. | Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych.  | 29 |
| III.7. | Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.   | 29 |
| IV.    | Dane naukometryczne  | 29 |
| IV.1.  | Informacje o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).   | 29 |
| IV.2.  | Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.   | 30 |
| IV.3.  | Informacje o posiadanym Indeksie Hirscha.  | 30 |
| IV.4.  | Informacje o liczbie punktów.  | 30 |



## I. WYKAZ OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH ALBO ARTYSTYCZNYCH, o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt 2 Ustawy

Punktacja artykułów z czasopism została podana na podstawie obowiązujących wykazów czasopism punktowanych MEiN obowiązujących dla roku ich wydania z wyjątkiem publikacji z lat 2019-2022 w którym punkty zostały przypisane na podstawie scalonego wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych zamieszczonych w Komunikacie Ministra Edukacji Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. o zmianie i sprostowaniu komunikatu w sprawie wykazu czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych. Publikacje z lat 2017-2018 którym punkty zostały przypisane na podstawie załącznika do Komunikatu Ministra Edukacji Nauki z dnia 25 stycznia 2017 r. oraz publikacje z lat 2015-2016 którym punkty zostały przypisane na podstawie wykazów czasopism punktowanych zawierające historie czasopisma z opublikowanych wykazów za lata 2013-2016.

Wskaźnik Impact Factor (IF) wskazano na podstawie bazy **Journal Citation Reports** (JCR) dla roku wydania publikacji z wyjątkiem publikacji z roku 2022 gdzie jego wartość jest podana na podstawie ostatniej edycji z 2021 roku.

Symbol „\*” przy nazwisku oznaczono publikacje, w których byłam autorem korespondencyjnym.

### I.2. Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b ustawy.

| Lp.                   | Autorzy   | Dane bibliograficzne  | Punkty MNiSW | IF    |
|-----------------------|---|---|--------------|-------|
| [O.1]<br>II.4.b.B.29. | Kapłan M.,<br>*Klimek K.,<br>Borowy A.,<br>Najda A.                   | Effect of rootstock on yield quantity and quality of grapevine 'Regent' in south-eastern Poland. <i>Hort. Sci.</i> 2018. 43(3).   | 20           | 0,443 |
| [O.2]<br>II.4.b.B.7.  | Maj G., *<br>Klimek K.,<br>Kapłan M.,<br>Wrześcińska-<br>Jędrusiak E. | Using wood-based waste from grapevine cultivation for energy purposes. <i>Energies.</i> 2022. Vol. 15 Iss. 3 Article Number 890, II., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En15030890 | 140          | 3,252 |

|                      |   |   |     |        |
|----------------------|---|---|-----|--------|
| [O.3]<br>II.4.b.B.5. | Klimek K.,<br>*Kaplan M.,<br>Najda A.                                       | Influence of rootstock on yield quantity and quality, contents of biologically active compounds and antioxidant activity in regent grapevine fruit. <i>Molecules (Basel, Online)</i> . 2022. Vol. 27 Issue 7 Article Number 2065, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Molecules27072065 | 140 | 4,927  |
| [O.4]<br>II.4.b.B.1. | Klimek K.,<br>Wrzesińska-<br>Jędrusiak E.,<br>*Kaplan M.,<br>Łaska-Zieja B. | Studies on the efficiency of methane production from grapevine leaves by anaerobic digestion. <i>Journal of Water and Land Development</i> . DOI: 10.24425/jwld.2022.140  | 100 | 1,107  |
| [O.5]<br>II.4.b.B.3. | Klimek K.,<br>*Postawa K.,<br>Kaplan M.,<br>Kulażyński M.                   | Evaluation of the influence of rootstock type on the yield parameters of vines using a mathematical model in nontraditional wine-growing conditions. <i>Appl. Sci.-Basel</i> . 2022. Vol. 12 Iss. 14 Article Number 7293, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/App12147293               | 100 | 2,838  |
| SUMA                 |   |   | 500 | 12,567 |

## II. WYKAZ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ ALBO ARTYSTYCZNEJ

|                    |   |                         |
|--------------------|---|-------------------------|
| <b>II.1.</b>       | <b>Wykaz opublikowanych monografii naukowych<br/>(z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1)</b>   |                         |
|                    | <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b>   | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
|                    | <i>Brak</i>   |                         |
|                    | <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>   | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
| <b>II.1.B.1.</b>   | <b>Klimek K.</b> 2018. Ocena wykorzystania ozonu gazowego do przedłużenia trwałości świeżych roślin przyprawowych. Towarzystwo Wydawnictw Naukowych LIBROPOLIS, 106 s, il., bibliogr., sum, 978-83-65943-02-6.    | <b>20</b>               |
| <b>SUMA</b>        |   | <b>20</b>               |
| <b>II.2.</b>       | <b>Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych</b>   |                         |
|                    | <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b>   | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
|                    | <i>Brak</i>   |                         |
|                    | <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>   | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
|                    | <i>Brak</i>   |                         |
| <b>SUMA</b>        |   |                         |
| <b>II.3.</b>       | <b>Wykaz członkostwa w redakcjach naukowych monografii</b>  |                         |
|                    | <i>Brak</i>   |                         |
| <b>II.4.</b>       | <b>Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych<br/>(z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2)</b>   |                         |
| <b>II.4.a.</b>     | <b>nie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) (a)</b>  |                         |
|                    | <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b>   | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
| <b>II.4.a.A.1.</b> | <b>Klimek K.,</b> Ścibura M. 2010. Wpływ zmian cen ropy naftowej i paliw na koszty eksploatacji ciągników rolniczych. <i>Acta Sci. Pol. Tech. Agrar.</i> 2010 nr 9 (1-2) s. 19-27.                                | <b>2</b>                |
| <b>II.4.a.A.2</b>  | Nowakowicz-Dębek B., Wlazło Ł., <b>Klimek K.</b> , Krukowski H., Martyna J. 2011. Narażenie pracowników fermy zwierząt futerkowych na aerozol biologiczny. <i>Med. Ogólna Nauki Zdr.</i> T. 17 Nr 1 S. 12-16, Il. | <b>4</b>                |
| <b>II.4.a.A.3.</b> | Czubačka A., <b>Klimek K.</b> 2012. Analiza Emisji CO <sub>2</sub> W Oborze Wolnostanowiskowej Bydła Mlecznego. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 15 S. 381-386, Il.   | <b>5</b>                |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| II.4.a.A.4.                                       | Klimek K., Czubacka A., Furmańczuk A., Rowicka A. 2012. Znajomość programów informatycznych do projektowania architektury krajobrazów i użytków zielonych wśród studentów ogrodnictwa. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 15 s. 403-409, II. | 5                       |
| SUMA  |  | 16                      |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b> |  | <b>Punkty<br/>MNiSW</b> |
| II.4.a.B.1.                                       | Daniłkiewicz D., Wesolowski M., Bojarczyk M., Sachadyn-Król M., Najda A., Klimek K. 2013. Wpływ czasu ozonowania ziarna i preparatu „EM farming” na kiełkowanie pszenicy ozimej. <i>Episteme</i> , 21(1): 261-270.                     | 4                       |
| II.4.a.B.2.                                       | Klimek K., Rowicka A., Bis-Wencel H., Bryl M., Najda A. 2013. Projektowanie elementów architektury krajobrazu, ogrodów i parków w AutoCadzie. <i>Episteme</i> , 21(2): 227-233.  | 4                       |
| II.4.a.B.3.                                       | Furmańczuk A., Klimek K., Molas J. 2013. Aspekty środowiskowe i ekonomiczne uprawy i wykorzystania roślin strączkowych w Polsce. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 327-338.   | 4                       |
| II.4.a.B.4.                                       | Klimek K. 2013. Badanie ceny oleju napędowego oraz benzyny PB95 i PB98 w poszczególnych województwach i w latach 2009-2012. <i>Episteme (Krak.)</i> 2013 Nr 21 t. 2 503-509.   | 4                       |
| II.4.a.B.5.                                       | Różańska-Boczula M., Domagała D., Klimek K., A Kozłowicz. 2013. Dynamika zmian wybranych właściwości fizycznych mrożonego pieczywa mieszanego kształtowana metodami rozmrażania. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 9-17.            | 4                       |
| II.4.a.B.6.                                       | Kamińska A., Klimek K. 2013. Korzystanie ze środków z funduszy unijnych przez studentów z województwa lubelskiego pracujących w rolnictwie. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 18 t. 1 491-499.  | 4                       |
| II.4.a.B.7.                                       | Majchrowska A., Klimek K. 2013. Environmental health threats. Influence of social environment upon health within the consciousness of future doctors. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 515-531.                                    | 4                       |
| II.4.a.B.8.                                       | Pecyna M., Pecyna A., Klimek K. 2013. Kształtowanie świadomości marki przy pomocy marketingu sensorycznego. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 107-116.  | 4                       |
| II.4.a.B.9.                                       | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Metodyka wyznaczania okresów zróżnicowania, punktów zwrotnych oraz progowych w produkcji rolniczej. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 165-175.  | 4                       |
| II.4.a.B.10.                                      | Rowicka A., Bis-Wencel H., Klimek K., Bryl M. 2013. Monitoring adaptacyjny koni sportowych z wykorzystaniem parametrów hematologicznych. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 2 77-86.   | 4                       |
| II.4.a.B.11.                                      | Klimek K., Kamińska A., Różańska-Boczula M., Domagała D. 2013. Ocena wykorzystania środków z funduszy unijnych przez studentów studiów o profilu przyrodniczym. <i>Episteme (Krak.)</i> , Nr 21 t. 1 371-377.                          | 4                       |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| II.4.a.B.12. | Kamińska A., Klimek K. 2013. Ocena wykorzystania technologii informatycznych i internetu w procesie edukacyjnym przez studentów studiów o profilu przyrodniczym. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 18 t. 1 39-45.   | 4  |
| II.4.a.B.13. | Świst-Kawala A., Molas J., Furmańczuk A., Klimek K., Gardiasz Z. 2013. Porównanie fitotokyczności Cu, Co, Ni, Zn i Mn na podstawie zawartości chlorofilu i azotanów(V) w liściach kapusty. A. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 1 389-395.  | 4  |
| II.4.a.B.14. | Molas J., Furmańczuk A., Świst-Kawala A., Stepaniuk M., Klimek K. 2013. Porównanie efektywności chelatów Fe(III)-EDTA i Fe(III)-MGDA w znoszeniu symptomów niedoboru żelaza w siewkach kapusty. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 1 279-285.  | 4  |
| II.4.a.B.15. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Porównanie skuteczności kształcenia informatycznego na wybranym kierunku studiów w latach 2003 i 2013. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 2 439-446.   | 4  |
| II.4.a.B.16. | *Kaplan M., Szot I., Dobrzański B., Baryła P., Lipa T., Klimek K. Wpływ odmiany i podkładki na wzrost i plonowanie czereśni. <i>Acta Agrophys.</i> 2018 Vol. 25 Nr 4 s. 449-459, il., bibliogr., streszcz., sum. DOI: 10.31545/aagr/100393   | 14 |
| II.4.a.B.17. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Statystyczne modelowanie dynamiki zasobów wody. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 1 201-209.  | 4  |
| II.4.a.B.18. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Statystyczne modelowanie efektów kształcenia informatycznego studentów na biologicznym kierunku studiów. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 2 405-416.   | 4  |
| II.4.a.B.19. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Statystyczne modelowanie postępów w osiąganiu efektów kształcenia w długookresowym procesie nauczania (Statistical modeling of progress in achieving the effects of education in the long term process of teaching). <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 2 21-31. | 4  |
| II.4.a.B.20. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Struktura wykorzystania dopłat unijnych przez studentów z województwa lubelskiego pracujących w rolnictwie. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 2 133-141.  | 4  |
| II.4.a.B.21. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Struktura wykorzystania rolniczych dotacji unijnych w gospodarstwach studiującej młodzieży województwa lubelskiego. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 1 353-361.  | 4  |
| II.4.a.B.22. | Wawrzosek J., Klimek K. 2013. Struktura źródeł informacji o funduszach unijnych w grupie studiujących rolników województwa lubelskiego. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 21 t. 2 459-469.  | 4  |
| II.4.a.B.23. | Klimek K., Różańska-Boczula M., Rowicka A., Furmańczuk A. 2013. Znajomość pakietu Microsoft Office i jego wykorzystanie wśród studentów medycyny weterynaryjnej oraz biologii i hodowli zwierząt. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 18 t 2 25-31.   | 4  |
| II.4.a.B.24. | Furmańczuk A., Klimek K., Molas J. 2013. Wpływ kobaltu na skład mineralny fasoli szparagowej odmiany laurina. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 18 t. 1 115-121.  | 4  |



|              |   |   |
|--------------|---|---|
| II.4.a.B.25. | Święcilo A., Cholewińska E., <b>Klimek K.</b> 2013. Wpływ stresu oksydacyjnego na chronologiczne starzenie się drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 21 t. 1 127-136.                                     | 4 |
| II.4.a.B.26. | Święcilo A., <b>Klimek K.</b> 2013. Wpływ zaprawiania nasion rzodkiewki ( <i>Raphanus sativus</i> L.) na dynamikę ich kiełkowania w zróżnicowanych warunkach termicznych i zasolenia podłoża. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 21 t. 1 53-67.  | 4 |
| II.4.a.B.27. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2013. Wzrost wiedzy i umiejętności informatycznych studentów na biologicznym kierunku studiów. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 21 t. 2 381-391.  | 4 |
| II.4.a.B.28. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2013. Zmiany w zainteresowaniach informatycznych studentów. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 21 t. 1 295-304.   | 4 |
| II.4.a.B.29. | Kamińska A., <b>Klimek K.</b> , Domagała D., Różańska-Boczula M. 2013. Znajomość i wykorzystanie metod oraz oprogramowania statystycznego przez studentów studiów o profilu przyrodniczym. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 21 t. 1 447-453.   | 4 |
| II.4.a.B.30. | Hanusz Z., <b>Klimek K.</b> , Kusińska D., Grzegorzczak J. 2016. Multidimensional assessment of physicochemical properties of dietary biscuits. <i>Colloquium Biometr.</i> T. 46 47-57, il. bibliogr.                                       | 8 |
| II.4.a.B.31. | Różańska-Boczula M., <b>Klimek K.</b> 2016. Kompetencje komputerowe i informacyjne studentów wybranych kierunków Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie w roku akademickim 2013/2014. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 99-108.              | 5 |
| II.4.a.B.32. | Molas J., Furmańczyk A., Krzepiło A., <b>Klimek K.</b> , Michałek S. 2016. Porównanie aktywności reduktazy azotanowej w liściach roślin kapusty rosnących w warunkach nadmiaru CO, CU, MN, NI i ZN. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 47-53. | 5 |
| II.4.a.B.33. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2016. Struktura wykorzystania dopłat unijnych przez studentów pracujących w rolnictwie. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 121-133.  | 5 |
| II.4.a.B.34. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2016. Struktura wykorzystania dotacji unijnych przez studentów pracujących w rolnictwie. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 109-120.   | 5 |
| II.4.a.B.35. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2016. Struktura wykorzystania funduszy unijnych wśród studentów województwa lubelskiego. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 147-154.   | 5 |
| II.4.a.B.36. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2016. Struktura wykorzystania grantów unijnych wśród studentów województwa lubelskiego.. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 155-163.   | 5 |
| II.4.a.B.37. | Różańska-Boczula M., <b>Klimek K.</b> 2016. Wiek, płeć, pochodzenie i kierunek studiów a rozwój kwalifikacji informatycznych studentów. Episteme ( <i>Krak.</i> ). Nr 32 91-97.   | 5 |



|              |   |                        |
|--------------|---|------------------------|
| II.4.a.B.38. | Molas J., Stepaniuk M., Krzepińko A., <b>Klimek K.</b> 2016. Wpływ kondycjonowania nasion szarlatu na ich kiełkowanie i jakość biologiczną siewek. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 32 55-63.   | 5                      |
| II.4.a.B.39. | Wawrzosek J., <b>Klimek K.</b> 2016. Zainteresowanie grantami unijnymi wśród studentów województwa lubelskiego. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 32 135-145.  | 5                      |
| II.4.a.B.40. | Najda A., <b>Klimek K.</b> , Semiuk J. 2017. Fitoterapeutyczny potencjał wybranych roślin inwazyjnych cz. II – rumianek bezpromieniowy. <i>Episteme (Krak.)</i> .Nr 37 t. 1 s. 45-53.   | 5                      |
| II.4.a.B.41. | Najda A., <b>Klimek K.</b> , Dyduch J. 2017. Fitoterapeutyczny potencjał wybranych roślin inwazyjnych cz. I – koleczurka klapowana. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 37 t. 1 s. 35-43.  | 5                      |
| II.4.a.B.42. | Przystupa W., Bronowicka-Mielniczuk U., Mielniczuk J, <b>Klimek K.</b> 2017. Model matematyczny ruchu kropli wyrzucanej z dyszy rozpylacza. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 37 t. 1 s. 113-120.  | 5                      |
| II.4.a.B.43. | Najda A., <b>Klimek K.</b> , Semeniuk J., Dyduch J. 2017. Rośliny inwazyjne – aktualny stan wiedzy. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 37 t. 1 s. 25-33.  | 5                      |
| II.4.a.B.44. | Przystupa W., <b>Klimek K.</b> , Różańska-Boczula M., Mielniczuk J. 2017. Statystyczne wskaźniki uziarnienia nawozów mineralnych. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 37 t. 1 s. 121-128.  | 5                      |
| II.4.a.B.45. | Kaplan M., Krawiec M., Borowy A., Wójcik I, Palonka S., Klimek K., Capała S. 2017. Wpływ zastosowania preparatu Complex PA na wielkość i jakość plonu winorośli.. <i>Annales Horticulturae</i> . Vol. 27 Nr 1 s. 1-9, il. bibliogr. streszcz. sum. DOI: 10.24326/ah.2017.1.1. | 6                      |
| II.4.a.B.46. | Różańska-Boczula M., <b>Klimek K.</b> , Bronowicka-Mielniczuk U., Mielniczuk J. 2017. Studenci Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie na rynku pracy. <i>Episteme (Krak.)</i> . Nr 37 t. 1 s. 129-138.  | 5                      |
| II.4.a.B.47. | <b>Klimek K.</b> , Różańska-Boczula M., Przystupa W., Bronowicka-Mielniczuk U., Najda A., Mariasiewicz G. 2017. Znajomość wiedzy studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z ergonomii pracy i BHP. <i>Episteme (Krak.)</i> 2017 Nr 37 t. 1 s. 153-162.                | 5                      |
| II.4.a.B.48. | <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Najda A. 2018. Wpływ regulatorów wzrostu na jakość okulantów jabłoni. <i>Acta Agrophysica</i> V. 23. Nr 3.  | 14                     |
| SUMA         |   | 234                    |
| II.4.b.      | <b>znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) (b)</b>  |                        |
|              | <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b>   | <b>Punkty MNiSW</b>    |
|              | <i>Brak</i>   |                        |
|              | <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>   | <b>IF Punkty MNiSW</b> |
| II.4.b.B.1.  | <b>Kamila Klimek</b> , Edyta Wrzesińska-Jędrusiak, [Aut. Koresp.] Magdalena Kaplan, Barbara Łaska-Zieja. 2022. Studies on the   | <b>1,107 100</b>       |

|             |  |       |     |
|-------------|--|-------|-----|
|             | efficiency of methane production from grapevine leaves by anaerobic digestion. <i>Appl. Sci.-Basel</i> 2022 Vol. 12 Iss.14 Article number 7293, il, bibliogr., sum DOI: 10.3390/appl12147293<br>(publikacja włączona w cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych)   |       |     |
| II.4.b.B.2. | *Lenart A., Wrona D., <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Krupa T. 2022. Assessment of the impact of innovative fertilization methods compared to traditional fertilization in the cultivation of highbush blueberry. <i>Plos One</i> . Vol. 17 Iss. 7 Article Number E0271383, Il., Bibliogr., Sum. Doi: 10.1371/Journal.Pone.0271383   | 3,752 | 100 |
| II.4.b.B.3. | <b>Klimek K.</b> , *Postawa K., Kaplan M., Kulażyński M. 2022. Evaluation of the influence of rootstock type on the yield parameters of vines using a mathematical model in nontraditional wine-growing conditions. <i>Appl. Sci.-Basel</i> . Vol. 12 Iss. 14 Article Number 7293, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/App12147293<br>(publikacja włączona w cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych)                               | 2,838 | 100 |
| II.4.b.B.4. | Kaplan M., <b>Klimek K.</b> , Maj G., Zhuravel D., Bondar A., Lemeshchenko-Lagoda V., Boltianskyi B., Boltianska L., Syrotyuk H., Syrotyuk S., Konieczny R., Filipczak G., Anders D., Dybek B., *Wałowski G. 2022. Method of evaluation of materials wear of cylinder-piston group of diesel engines in the biodiesel fuel environment. <i>Energies</i> . Vol. 15 Iss. 9 Article Number 3416, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En15093416 | 3,252 | 140 |
| II.4.b.B.5. | <b>Klimek K.</b> , *Kaplan M., Najda A. 2022. Influence of rootstock on yield quantity and quality, contents of biologically active compounds and antioxidant activity in regent grapevine fruit. <i>Molecules (Basel,Online)</i> . Vol. 27 Issue 7 Article Number 2065, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Molecules27072065<br>(publikacja włączona w cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych)                                   | 4,927 | 140 |
| II.4.b.B.6. | *Krupa T., <b>Klimek K.</b> , Zaraś-Januszkiewicz E. 2022. Nutritional values of Minikiwi Fruit ( <i>Actinidia arguta</i> ) after storage: comparison between DCA new technology and ULO and CA. <i>Molecules (Basel,Online)</i> . Vol. 27 Issue 13 Article Number 4313, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Molecules27134313   | 4,927 | 140 |
| II.4.b.B.7. | Maj G., * <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Wrześcińska-Jędrusiak E. 2022. Using wood-based waste from grapevine cultivation for   | 3,252 | 140 |

|              |   |       |     |
|--------------|---|-------|-----|
|              | energy purposes. <i>Energies</i> . Vol. 15 Iss. 3 Article Number 890, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En15030890<br>(publikacja włączona w cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych)  |       |     |
| II.4.b.B.8.  | *Postawa K., <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Wrzesińska-Jędrusiak E., Kułażyński M. 2021. Application of ozonation as a clean method of herbs freshness prolongation: experiment and model construction. <i>J. Food Process Eng.</i> Vol. 44 Iss. 12 Article Number E13913, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.1111/Jfpe.13913  | 2,889 | 100 |
| II.4.b.B.9.  | *Kaplan M., Lenart A., <b>Klimek K.</b> , Borowy A., Wrona D., Lipa T. 2021. Assessment of the possibilities of using cross-linked polyacrylamide (agro hydrogel) and preparations with biostimulation in building the quality potential of newly planted apple trees. <i>Agronomy-Basel</i> . Vol. 11 Iss. 1 Article Number 125, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Agronomy11010125                        | 3,949 | 100 |
| II.4.b.B.10. | Kaplan M., * <b>Klimek K.</b> , Jabłońska-Ryś E., Sławińska A., Stój A. 2021. Effect of hormonization treatment on yield quantity and quality, contents of biologically active compounds, and antioxidant activity in 'einset seedless' grapevine fruits and raisins. <i>Molecules (Basel,Online)</i> . Vol. 26 Issue 20 Article Number 6206, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Molecules26206206           | 4,927 | 140 |
| II.4.b.B.11. | <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Syrotyuk S., Bakach N., Kapustin N., Konieczny R., Dobrzyński J., Borek K., Anders D., Dybek B., Karwacka A., *Wałowski G. 2021. Investment model of agricultural biogas plants for individual farms in Poland. <i>Energies</i> . Vol. 14 Iss. 21 Article Number 7375, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En14217375   | 3,252 | 140 |
| II.4.b.B.12. | <b>Klimek K.</b> , Kaplan M., Syrotyuk S., Konieczny R., Anders D., Dybek B., Karwacka A., *Wałowski G. 2021. Production of agricultural biogas with the use of a hydrodynamic mixing system of a polydisperse substrate in a reactor with an adhesive bed. <i>Energies</i> . Vol. 14 Iss. 12 Article Number 3538, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En14123538   | 3,252 | 140 |
| II.4.b.B.13. | Kaplan M., Klimek K., Syrotyuk S., Konieczny R., Jura B., Smoliński A., Szymenderski J., Budnik K., Anders D., Dybek B., Karwacka A., *Wałowski G. 2021. Raw biogas desulphurization using the adsorption-absorption technique for a pilot production of agricultural biogas from pig slurry in Poland. <i>Energies</i> . Vol. 14 Iss. 18 Article number 5929, il., bibliogr., sum. Doi: 10.3390/en14185929 | 3,252 | 140 |
| II.4.b.B.14. | *Postawa K., Szczygiel J., Wrzesińska-Jędrusiak E., <b>Klimek K.</b> , Kułażyński M. 2021. The pump-mixed anaerobic digestion   | 8,816 | 200 |

|                     |   |              |            |
|---------------------|---|--------------|------------|
|                     | of pig slurry: new technology and mathematical modeling <i>Waste Manage.</i> Vol. 123 S. 111-119, Il., Bibliogr. DOI: 10.1016/J.Wasman.2021.01.016  |              |            |
| <b>II.4.b.B.15.</b> | *Wrzeńska-Jędrusiak E., Łaska-Zieja B., Herkowiak M., Myczko A., <b>Klimek K.</b> 2020. Analiza gnojowicy świńskiej jako substratu do monosubstratowej instalacji biogazowej (Analysis of pig slurry as a substrate for a monosubstrate biogas plant). <i>Przem. Chem.</i> T. 99 Nr 11 S. 1649-1650, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2020.11.12             | <b>0,464</b> | <b>70</b>  |
| <b>II.4.b.B.16.</b> | Wrzeńska-Jędrusiak E., <b>Klimek K.</b> , *Najda A., Łaska-Zieja B., Olesienkiewicz A. 2020. Badania potencjału produkcji biogazu z odpadów zielarskich (study on the potential of biogas production from herbal residues). <i>Przem. Chem.</i> T. 99 Nr 2 S. 224-227, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2020.2.7   | <b>0,464</b> | <b>70</b>  |
| <b>II.4.b.B.17.</b> | Klepacka J., *Najda A., <b>Klimek K.</b> 2020. Effect of buckwheat groats processing on the content and bioaccessibility of selected minerals. <i>Foods.</i> Vol. 9 Issue 6 Article Number 832 S. 1-14, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/Foods9060832  | <b>4,350</b> | <b>140</b> |
| <b>II.4.b.B.18.</b> | <b>Klimek K.</b> , *Najda A., Saadatian M., Wrzeńska-Jędrusiak E., Piekarski W., Kaplan M., Święciło A. 2020. Effect of drying methods on the stability of phytochemicals and antioxidant activity of <i>Rosa canina</i> L. <i>Przem. Chem.</i> T. 99 Nr 4 S. 528-531, Il., Bibliogr., Sum.   | <b>0,464</b> | <b>70</b>  |
| <b>II.4.b.B.19.</b> | Maj G., *Najda A., <b>Klimek K.</b> , Balant S. 2020. Estimation of energy and emissions properties of waste from various species of mint in the herbal products industry. <i>Energies.</i> Vol. 13 Iss. 1, Article Number 55 S. 1-13, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.3390/En13010055   | <b>3,004</b> | <b>140</b> |
| <b>II.4.b.B.20.</b> | *Maćkowiak-Dryka M., Szkucik K., Ziomek M., Klimek K. 2020. Fatty acid profile in edible eggs of snails from the cornu genus. <i>J. Vet. Res. (Pulawy, Print).</i> Vol. 64 Issue 1 S. 1-4, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.2478/Jvetres-2020-0005  | <b>1,744</b> | <b>140</b> |
| <b>II.4.b.B.21.</b> | Grzegorz Maj*, Krzaczek P., Klimek K., Piekarski W., Nazimek D. 2020. Katalityczne utlenianie lotnych związków organicznych. (Catalytic oxidation of volatile organic compounds). <i>Przem. Chem.</i> T. 99 Nr 8 S. 1169-1172, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2020.8.10  | <b>0,464</b> | <b>70</b>  |
| <b>II.4.b.B.22.</b> | *Maj G., Krzaczek P., <b>Klimek K.</b> , Piekarski W., Nazimek D. 2020. Pozyskiwanie katalizatora Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> do utleniania lotnych związków organicznych z procesu spalania biomasy (Preparation of Pt/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalyst for oxidation of volatile organic compounds from biomass combustion process). <i>Przem.</i> | <b>0,464</b> | <b>70</b>  |

|              |   |       |    |
|--------------|---|-------|----|
|              | <i>Chem. T. 99 Nr 9 S. 1395-1398, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2020.9.32</i>   |       |    |
| II.4.b.B.23. | Najda A., *Klimek K., Piekarski W. 2020. Zawartość wybranych metabolitów wtórnych i zdolność przeciwutleniająca ziela <i>Mentha × Piperita L. Var. Officinalis Sole F. Pallescens Camus</i> Suszonego Próżniowo. <i>Przem. Chem. T. 99 Nr 1 S. 123-126, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2020.1.18</i>   | 0,464 | 70 |
| II.4.b.B.24. | *Kaplán M., Najda A., Klimek K., Borowy A. 2019. Effect of Gibberellic Acid (GA3) Inflorescence Application On Content Of Bioactive Compounds And Antioxidant Potential of grape ( <i>Vitis L.</i> ) 'Einset Seedless' Berries.. <i>S. Afr. J. Enol. Vitic. Vol. 40 No 1 S.1-10, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.21548/40-1-3004</i>   | 1,833 | 40 |
| II.4.b.B.25. | Najda A., *Klimek K., Balant S., Wrzesińska-Jędrusiak E., Piekarski W. 2019. Optymalizacja ekstrakcji polifenoli z <i>Mentha spicata</i> różnymi rozpuszczalnikami (Optimization of the process of polyphenol extraction from <i>Mentha spicata</i> with various solvents). <i>Przem. Chem. T. 98 Nr 8 S. 1286-1289, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2019.8.16</i>  | 0,485 | 70 |
| II.4.b.B.26. | *Wrzesińska-Jędrusiak E., Myczko A., *Klimek K., Najda A. 2019. Wpływ czasu fermentacji gnojowicy świńskiej na wytwarzanie i skład chemiczny biogazu (Effect of fermentation time of pig slurry on the production and chemical composition of biogas). <i>Przem. Chem. T. 98 Nr 10 S. 1559-1561, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2019.10.5</i>  | 0,485 | 70 |
| II.4.b.B.27. | Wrzesińska-Jędrusiak E., Myczko A., *Klimek K., Najda A., Piekarski W. 2019. Wpływ częstości mieszania na skład i produkcję biogazu w fermentatorze (Effect of the mixing frequency on the composition and production of biogas in a fermenter). <i>Przem. Chem. T. 98 Nr 10 S. 1562-1565, Il., Bibliogr., Sum. DOI: 10.15199/62.2019.10.6</i>  | 0,485 | 70 |
| II.4.b.B.28. | Najda A., *Klimek K., Buczkowska H., Balant S., Wrzesińska-Jędrusiak E. 2019. Wpływ ozonowania wody na zawartość bioaktywnych związków fenolowych i okres przydatności do spożycia świeżej kolendry ( <i>Coriandrum sativum L.</i> ) (Effect of water ozonation on the content of bioactive phenolic compounds and shelf-life of fresh co0,44riander ( <i>Coriandrum sativum L.</i> )). <i>Przem. Chem. T. 98 Nr 10 s. 1566-1570, il., bibliogr., sum. DOI: 10.15199/62.2019.10.7</i> | 0,485 | 70 |
| II.4.b.B.29. | Kaplán M., *Klimek K., Borowy A., Najda A. 2018. Effect of rootstock on yield quantity and quality of grapevine 'Regent' in south-eastern Poland. <i>Hort. Sci., 43(3). (publikacja włączona w cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych)</i>  | 0,443 | 20 |



|              |   |        |                     |
|--------------|---|--------|---------------------|
| II.4.b.B.30. | Bis-Wencel H., Rowicka A., <b>Klimek K.</b> , Nowakowicz-Dębek B., Wlazło Ł., Bryl M., Trawińska B., Belkot Z. 2018. Glycemic control in minks with tendency to obesity in the perinatal period with the use of HbA1C. <i>Rev. Bras. Zootec.</i> 47. s. 1-10.   | 0,832  | 20                  |
| II.4.b.B.31. | Hanusz Z., Ślaska-Grzywna B., Blicharz-Kania A., <b>Klimek K.</b> , Andrejko D, Stoma M. 2018. Multivariate analysis of texture properties of butternut squash in thermal treatment. <i>J. of Food Measurement and Characterization.</i>  | 1,415  | 15                  |
| II.4.b.B.32. | Stasińska B., Maj G., Krzaczek P., <b>Klimek K.</b> , Piekarski W., Nazimek D. 2018. Wpływ dodatku srebra oraz miedzi do katalizatorów palladowych w reakcji utleniania metanu (Effect of addition of silver and copper on palladium catalysts activity in methane oxidation). <i>Przem. Chem. T.</i> 97 Nr 3 s. 377-380. | 0,428  | 15                  |
| II.4.b.B.33. | Najda A., <b>Klimek K.</b> , Balant S., Maj G., Piekarski W., Krzaczek P. 2018. Effect of ozone on the content of essential oil and biological activity of the raw material <i>Mentha × piperita</i> L. <i>Przemysł Chemiczny</i> 96(10): DOI:10.15199/62.2017.12.6.  | 0,428  | 15                  |
| II.4.b.B.34. | Kapłan M., Najda A., Baryła P., <b>Klimek K.</b> 2017. Effect of gibberellic acid concentration and number of treatments on yield components of “Einset Seedless” grapevine cultivar. <i>Hort. Sci.</i> , 43(3).  | 0,500  | 25                  |
| II.4.b.B.35. | Piekarski W., Stasińska B., Krzaczek P., Maj G., Gołota R., <b>Klimek K.</b> , Nazimek D. 2017. O sposobach konwersji dwutlenku węgla i metanu do metanolu (Methods for conversion of carbon dioxide and methane to methanol). <i>Przem. Chem. T.</i> 96 Nr 1 170-175.  | 0,399  | 15                  |
| II.4.b.B.36. | Najda A., Dyduch J., Świca K., Kapłan M., Papliński R., Sachadyn-Król M., <b>Klimek K.</b> 2015. Isolation of furanocoumarins from the ribbed celery ( <i>Apium Graveolens</i> L. var. <i>dulce</i> Mill./ Pers.). <i>Food Sci. Technol. Res.</i> , 21(1): 67-75.   | 0,357  | 15                  |
| II.4.b.B.37. | Dyduch-Siemińska M., Najda A., Dyduch J., Gantner M., <b>Klimek K.</b> 2015. The content of secondary metabolites and antioxidant activity of wild strawberry fruit ( <i>Fragaria vesca</i> L.). <i>J. Anal. Methods Chem.</i> Article ID 831238 1-8.   | 1,369  | 20                  |
| SUMA         |   | 76,218 | 3100                |
| II.4.c.      | <b>Publikacje popularnonaukowe (c)</b>  |        |                     |
|              | <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b>   |        | <b>Punkty MNiSW</b> |
| II.4.c.A.1.  | <b>Klimek K.</b> Austrijskie fabryki. <i>Rolniczy Przegląd Techniczny.</i> 4 (74) 2005  |        | <b>0</b>            |



| po uzyskaniem stopnia naukowego doktora (B)           |   | Punkty<br>MNIŚW |
|---|---|-----------------|
|   | <i>Brak</i>   |                 |
| <b>II.5.</b>  | <b>Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).</b>  |                 |
|   | <i>Brak</i>   |                 |
| <b>II.6.</b>  | <b>Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).</b>   |                 |
|   | <i>Nie dotyczy</i>  |                 |
| <b>II.7.</b>  | <b>Wykaz wystąpień na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.</b>  |                 |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |                 |
| <b>II.7.A.1.</b>                                      | <b>Klimek K.</b> : „Projektowanie elementów architektury krajobrazu, ogrodów i parków w AutoCAD-zie”. III Ogólnopolska Konferencja Doktorantów, Kraków, 21.03.2009 r.   |                 |
| <b>II.7.A.2.</b>                                      | <b>Klimek K.</b> „Kształtowanie się cen oleju napędowego w Polsce, w zależności od cen ropy naftowej na świecie.” IV Ogólnopolska Konferencja Doktorantów, Kraków, 13.03.2010 r.  |                 |
| <b>II.7.A.3.</b>                                      | <b>Klimek K., Czubacka A.</b> „Znajomość programów informatycznych do projektowania architektury krajobrazów i użytków zielonych wśród studentów ogrodnictwa”. V Ogólnopolska Konferencja Doktorantów „Wielokierunkowość badań w Rolnictwie i Leśnictwie”, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków, 12.03.2011 r.         |                 |
| <b>II.7.A.4.</b>                                      | <b>Klimek K.</b> „Zastosowanie programu SAS w analizie wariancji dla danych doświadczalnych w inżynierii rolniczej”. IX Konferencja Naukowa Doktorantów III roku, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, 4-5.04.2011 r.  |                 |
| <b>II.7.A.5.</b>                                      | <b>Klimek K., Rowicka A.</b> : Znajomość programów informatycznych i specjalistycznych z zakresu biologii wśród studentów weterynarii i biologii i hodowli zwierząt. I Międzynarodowa Konferencja Doktorantów „Wielokierunkowość badań w Rolnictwie i Leśnictwie”, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków, 12.03.2012 r. |                 |
| <b>II.7.A.6.</b>                                      | <b>Klimek K., Kamińska A.</b> „Ocena wykorzystania technologii informatycznych internetu w procesie edukacyjnym przez studentów studiów o profilu przyrodniczym”. II Międzynarodowa Konferencja Doktorantów „Wielokierunkowość badań w Rolnictwie i Leśnictwie”, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków, 16.03.2013 r.   |                 |

|   |  |
|---|--|
| II.7.A.7.   | Kamińska A., <b>Klimek K.</b> „Korzystanie ze środków z funduszy unijnych przez studentów z województwa lubelskiego pracujących w rolnictwie”. II Międzynarodowa Konferencja Doktorantów „ <i>Wielokierunkowość badań w Rolnictwie i Leśnictwie</i> ”, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków, 16.03.2013 r.        |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b> |  |
| II.7.B.1.   | I Krajowa Konferencja Naukowa Doktorantów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie pt. „ <i>Nauki Przyrodnicze Kreują Przyszłość</i> ”, Lublin, 12.10.2013r.   |
| II.7.B.2.   | Hanusz Z., <b>Klimek K.</b> , Kusińska E., Grzegorzczak J. „Multidimensional assessment of physicochemical properties of dietary biscuits” XLVI Międzynarodowe Colloquium Biometrycznym, 5-7.09.2016 r. Lublin.  |
| II.7.B.3.   | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. I Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Poznań 08-10 grudnia 2016r.   |
| II.7.B.4.   | Stasińska B., Krzaczek P., Maj G., <b>Klimek K.</b> , Piekarski W. „Ograniczenie emisji gazów hodowlanych poprzez wykorzystanie katalitycznego utleniania metanu”. XXIV Konferencji Naukowa pt. „Postęp naukowo-techniczny i organizacyjny w rolnictwie”, 6÷10 luty 2017 r., Zakopane.   |
| II.7.B.5.   | Piekarski W., Stasińska B., Maj G., Krzaczek P., <b>Klimek K.</b> , Nazimek D. „O możliwościach pozyskania energii z emisji gazów pochodzących bezpośrednio hodowli zwierząt”. XIV Konferencji Naukowa pt. „Teoretyczne i aplikacyjne problemy interii rolniczej i dziedzin współpracujących”, 20-23.06.2017r., Polanica Zdrój |
| II.7.B.6.   | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. III Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Kudowa Zdrój 10-11 lipca 2017r.   |
| II.7.B.7.   | Andrejko D., Hanusz Z., <b>Klimek K.</b> Śląska-Grzywna B. „Multivariate analysis of texture properties of butternut squash in thermal treatment”. XLVII Międzynarodowe Colloquium Biometrycznym, 10-14.09.2017 r. Kiry.   |
| II.7.B.8.   | Piekarski W., Stasińska B., Maj G., Krzaczek P., <b>Klimek K.</b> , Nazimek D. „O możliwościach pozyskania energii z emisji gazów pochodzących bezpośrednio hodowli zwierząt-cz.2”. XX Jubileuszowa Ogólnopolska Konferencja Naukowa pt. „postęp w inżynierii żywności”, 19-22 września 2017r. Książ.                          |
| II.7.B.9.   | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. III Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Krynica Zdrój 06-08.12.2017r.   |
| II.7.B.10.  | Wrzeńska-Jędrusiak E., <b>Klimek K.</b> „Wydajność prosumenckiej biogazowni dla przerobu gnojowicy.” -XXV Jubileuszową Konferencję Naukową z cyklu: „Postęp Naukowo-Techniczny i Organizacyjny w Rolnictwie”. 5.02÷9.02.2018 r. Zakopane   |
| II.7.B.11.  | Wrzeńska-Jędrusiak E., Aleszyk Ł., <b>Klimek K.</b> „Wpływ mieszania mechanicznego i pneumatycznego na wydajność metanu w reaktorze monosubstratowym”. Konferencja pt. „Współczesne problemy inżynierii produkcji. Przemysł Rolno-Spożywczy - Transport - Energia i Środowisko”. 16-18 maja 2018r. Gawrych Ruda.               |



|   |   |
|---|---|
| II.7.B.12.  | Innovinc International and Organizing Committee Members of FOREN-2019 applaud. – Forum of Revolutions in Renewable Energy 21 <sup>st</sup> Century. Oct 07-09.2019 at Rome, Italy. Oral presentation. „Physicochemical properties of silver and gold promoted palladium catalystsn”   |
| II.7.B.13.  | 19th Athens-Grecja International Conference on Agriculture, Biological and Environmental Sciences (AABES-20) Jan. 15-17. 2020r. Oral presentation „A pumped biogas production - state of the art and mathematical modeling”   |
| II.7.B.14.  | The 3 International Conference On Agriculture, Forestry And Life Sciences. August 19-21/2020, Bucharest-Romania. Oral presentation „Palladium catalysts on the mechanism and kinetics of the reaction of methane oxidation”   |
| II.8.   | <b>Wykaz udziału w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.</b>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
| II.8.A.1.   | Krajowa Konferencja Naukowa Doktorantów "Nauki przyrodnicze kreują przyszłość", Lublin, 12 października 2013. Członek komitetu organizacyjnego.   |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| II.8.B.1.   | XLVI Międzynarodowe Colloquium Biometryczne, Lublin, 05-07 września 2016. Członek komitetu organizacyjnego.   |
| II.8.B.2.   | III Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Krynica Zdrój 06-08.12.2017r. Przewodnicząca komitetu organizacyjnego.  |
| II.8.B.3.   | Jubileusz 70-lecia powstania Katedry Zastosowań Matematyki i Informatyki oraz sesją naukową pt. "Zastosowanie metod statystycznych w naukach rolniczych i przyrodniczych" 10 czerwca 2022 roku. Członek komitetu organizacyjnego.   |
| II.9.   | <b>Wykaz uczestnictwa w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.</b>  |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
|   | <i>Brak</i>   |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| II.9.B.1.   | BIOSTRATEG2/298357/8/NCBR/2016 Opracowanie innowacyjnych technologii kompleksowej utylizacji odpadów generowanych w trakcie tuczu trzody chlewnej, czas realizacji projektu 01.04.2016 – 31.03.2019r., finansowanie projektu z środków Narodowe Centrum Badań i Rozwoju <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonawca - Zadanie 1 –Badania dotyczące powstawania odchodów i uwalniania gazowych zanieczyszczeń w trakcie hodowli trzody chlewnej w tym badania oddziaływania nowego produktu na środowisko metodą LCA</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonawca - Zadanie 4 –Opracowanie technologii utylizacji gazowych zanieczyszczeń powietrza z wykorzystaniem procesu spalania katalitycznego</li> <li>• wykonawca - Zadanie 6 –Zaprojektowanie i budowa pilotażowej instalacji katalitycznego utleniania zanieczyszczeń z powietrza wentylacyjnego chlewni z odzyskiem energetycznym</li> <li>• wykonawca – Zadanie 7–Badania skuteczności działania instalacji pilotażowych</li> <li>• kierownik - Zadanie 7–Badania skuteczności działania instalacji pilotażowych. (02.01.2019r.-31.10.2019r.)</li> <li>• wykonawca - Zadanie 8 - Opracowanie raportu oraz wytycznych prowadzenia niskoemisyjnej zrównoważonej intensywnej hodowli świń uzupełniających BAT</li> </ul> |
| II.9.B.2.   | <p>BIOSTRATEG2/298357/8/NCBR/2016 Opracowanie innowacyjnej metody oczyszczania powietrza w suszarniach ziarna zbóż i nasion wraz z ograniczaniem emisji zanieczyszczeń, 02.04.2018 - obecnie, finansowanie projektu z środków Narodowe Centrum Badań i Rozwoju</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonawca - Zadania 9 - Dobór katalizatora w zależności od właściwości fizykochemicznych biomasy przeznaczonej do spalania w układzie z katalitycznym utlenianiem spalin do instalacji suszenia ziarna.</li> </ul>   |
| II.10.  | <p><b>Wykaz członkostwa w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.</b></p>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |
| II.10.A.1.  | Studenckie Koło Naukowe Eksploatacji i Zarządzania w Technice Rolniczej, członek od 11 2004 r. – 30.09.2013r.  |
| II.10.A.2.  | Studenckie Kóło Naukowe Komputerowego Wspomagania Projektowania – CAD, członek od 05 2005 r. – 30.09.2013r., Przewodniczaca 01.10.2005r. – 30.09.2007r.  |
| II.10.A.3.  | Polskie Towarzystwo Biometryczne, członek od roku 2013-obecnie.  |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |  |
| II.10.B.1.  | Polska Akademia Nuki- oddział Lublin, członek od 2019r. – obecnie.   |
| II.10.B.2.  | International Biometric Society, członek od 01.01.2022r. – obecnie.  |
| II.11.  | <p style="text-align: center;"><b>Wykaz staży w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.</b></p>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |
| II.11.A.1.  | Staż na stanowisku informatyk w Starostwie Powiatowym w Lubartowie, 01.07.2005r. - 31.08.2005r.  |



| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |  |  |                        |
|---|--|--|------------------------|
| <b>II.11.B.1.</b>                                     | Staż Naukowy w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczy w Poznaniu na okres 3 miesięcy począwszy od 21.06.2021-19.09.2021r. Temat: Zagospodarowanie biomasy rolniczej z różnych odpadów rolno-spożywczych z wykorzystaniem technik wielowymiarowych w celu optymalnej utylizacji tych odpadów. |  |                        |
| <b>II.11.B.2.</b>                                     | Staż naukowy w Uniwersytecie Warmińsko Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności. Na okres 1 miesiąca od 04.07.2022 do 29.07.2022r.   |  |                        |
| <b>II.11.B.3.</b>                                     | Staż naukowy w MUGLA SITKI KOÇMAN UNIVERSITY Turcja w terminie 05.09.2022r. – 30.09.2022r.   |  |                        |
| <b>II.11.B.4.</b>                                     | Szkolenie STT w ramach programu Erasmus + (badawczy) w Turcji, MUGLA SITKI KOÇMAN UNIVERSITY w terminie 22.08.2022 -02.09.2022r.   |  |                        |
| <b>II.12.</b>   | <b>Wykaz członkostwa w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).</b>   |  |                        |
|   | Brak   |  |                        |
| <b>II.13.</b>   | <b>Wykaz recenzowanych prac naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.</b>  |  |                        |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |  | <b>Punkty MNiSW</b>    |
| <b>II.13.A.1.</b>                                     | <i>Episteme</i>  |  | <b>20</b>              |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |  |  | <b>IF Punkty MNiSW</b> |
| <b>II.13.B.1.</b>                                     | <i>Journal of Energy Research and Reviews (2581-8368)</i>  |  | <b>0 0</b>             |
| <b>II.13.B.2.</b>                                     | <i>Architecture Civil Engineering Environment (1899-0142)</i>  |  | <b>0 70</b>            |
| <b>II.13.B.3.</b>                                     | <i>Journal of Water and Land Development (1429-7426)</i>   |  | <b>1,107 100</b>       |
| <b>II.13.B.4.</b>                                     | <i>Horticulturae (2311-7524)</i>   |  | <b>2,923 20</b>        |
| <b>II.13.B.5.</b>                                     | <i>Molecules (1420-3049)</i>   |  | <b>4,927 140</b>       |
| <b>II.13.B.6.</b>                                     | <i>Agriculture (2077-0472)</i>   |  | <b>2,925 100</b>       |
| <b>II.14.</b>   | <b>Wykaz uczestnictwa w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.</b>  |  |                        |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |  |                        |
| <b>II.14.A.1.</b>                                     | Udział w projekcie współfinansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego pt. „Z nauki do gospodarki” (otrzymałam certyfikat o ukończeniu szkolenia, które trwało od 19.01.2010 do 15.06.2010).  |  |                        |



|   |   |
|---|---|
| II.14.A.2.  | Udział w projekcie pt. „Spin off, spin out na start” współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. (otrzymałam certyfikat o ukończeniu szkolenia, które trwało od 13.02.2010 do 27.03.2010).  |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b> |   |
| II.14.B.1.  | <p>Projekt pn.: „Program rozwoju kompetencji kadry dydaktycznej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie” realizowany przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Oś III <i>Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju</i> Działanie 3.4 <i>Zarządzanie w instytucjach szkolnictwa wyższego</i> Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, Działanie 3.4. Termin realizacji Projektu obejmuje okres od 1 stycznia 2018 roku do 31 grudnia 2019 roku.</p> <p>Wsparcie świadczone Uczestnikom w ramach Projektu obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Jak mówić aby Cię słuchali? – warsztat skutecznej komunikacji ze studentem” – szkolenie w zakresie umiejętności dydaktycznych;</li> <li>• „Innowacyjne metody w pracy wykładowcy akademickiego” – szkolenie w zakresie umiejętności dydaktycznych;</li> <li>• „Prowadzenie badań oraz prezentacja wyników badań naukowych” – szkolenie w zakresie umiejętności dydaktycznych;</li> <li>• „WebQuest wykorzystanie Internetu do nauki i prowadzenia zajęć ” – szkolenie w zakresie umiejętności dydaktycznych;</li> <li>• „Grywalizacja jako narzędzie w edukacji akademickiej” – szkolenie w zakresie umiejętności dydaktycznych;</li> <li>• „Wykorzystanie MS Excel poziom podstawowy” – szkolenie podnoszące kompetencje w zakresie umiejętności informatycznych;</li> <li>• „Wykorzystanie MS Excel poziom średniozaawansowany” – szkolenie podnoszące kompetencje w zakresie umiejętności informatycznych;</li> <li>• „Przygotowanie prezentacji w Prezi oraz Power Point” – szkolenie podnoszące kompetencje w zakresie umiejętności informatycznych;</li> <li>• „Kurs języka angielskiego na poziomie C1” – kurs podnoszący kompetencje językowe w zakresie prowadzenia zajęć w języku angielskim;</li> <li>• „Język angielski dla celów akademickich - prace pisemne” – szkolenie podnoszące kompetencje językowe w zakresie prowadzenia zajęć w języku angielskim;</li> <li>• „Sztuka prezentacji i wystąpienia publiczne w języku angielskim ” – szkolenie podnoszące kompetencje językowe w zakresie prowadzenia zajęć w języku angielskim;</li> </ul> |
| II.14.B.2.  | <i>Kompetencje jutra. Lublin inspiruje przyszłość.</i> - zorganizowanej przez Urząd Miasta Lublin wraz z Sektorową Radą ds. Kompetencji Nowoczesnych Usług Biznesowych. 26 października 2021  |
|   |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>II.15.</b>   | <b>Wykaz udziału w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.</b>  |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |
| <b>II.15.A.1.</b>                                     | Zadanie badawcze w ramach wewnętrznego trybu konkursowego dla młodego pracownika nauki na rozwój specjalności Jednostki UP Lublin pt. „Zastosowanie programu SAS do analizy danych opisanych modelami liniowymi inżynierii rolniczej” otrzymane w roku 2009, 2010, 2011, 2012 oraz 2013. |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |  |
| <b>II.15.B.1.</b>                                     | Zadanie badawcze w ramach wewnętrznego trybu konkursowego dla młodego pracownika nauki na rozwój specjalności Jednostki UP Lublin pt. „Zastosowanie programu SAS do analizy danych przyrodniczych i technicznych” otrzymane w roku 2014, 2015, 2016, 2017 oraz 2018.                     |
| <b>II.15.B.2.</b>                                     | XVIII LFN (Lubelski Festiwal Nauki) 16 września 2022. Kierownik projektu pt. „Potęga matematyki, a piękno natury - niezwykle liczby Fibonacciego,, (organizowany dla klas V-VI szkół podstawowych)   |
| <b>II.15.B.3.</b>                                     | XVIII LFN (Lubelski Festiwal Nauki) 15 września 2022. Członek zespołu projektowego pt. „K-dron nie lata, ale zastosowaniami wymiata” (organizowany dla szkół podstawowych)   |
| <b>II.15.B.4.</b>                                     | XVIII LFN (Lubelski Festiwal Nauki) 16 września 2022. Członek zespołu projektowego pt. „Abakus - kalkulator starożytnych Rzymian,, (organizowany dla klas V-VI szkół podstawowych)   |
| <b>II.15.B.5.</b>                                     | XVIII LFN (Lubelski Festiwal Nauki) 16 września 2022. Członek zespołu projektowego pt. „Matematyczne sztuczki sprytnej główki,, (organizowany dla szkół podstawowych)  |
| <b>II.16.</b>   | <b>Wykaz uczestnictwa w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.</b>  |
|   | <i>Brak</i>  |
| <b>II.17.</b>   | <b>Informacje o ukończonych kursach i szkoleniach</b>  |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |
| <b>II.17.A.1.</b>                                     | Kursy „Specjalista do spraw pozyskiwania Funduszy unijnych” i „Zaawansowana obsługa programów Microsoft Word, Excel oraz Power Point”, Europejskie Centrum Kształcenia „Eureka”, Lublin, 2009 r.   |
| <b>II.17.A.2.</b>                                     | Kurs „Spin off, spin out na start”, KTI Consulting, Lublin, 2010 r.  |
| <b>II.17.A.3.</b>                                     | Kurs „Z nauki do gospodarki”, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, 2010r.   |
| <b>II.17.A.4.</b>                                     | Kursy w SAS Institute, Warszawa, 2010 r.-2013r. Uzyskane certyfikaty: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przetwarzanie danych w środowisku SAS Enterprise Guide</li> <li>• Raportowanie w środowisku SAS Enterprise Guide</li> </ul>   |

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przetwarzanie danych w SAS (część I)</li> <li>• Przetwarzanie danych w SAS (część II)</li> <li>• Wstęp do Data Mining.</li> <li>• Zastosowania i techniki Data Mining.</li> <li>• PD1 - Przetwarzanie danych w SAS (część I)</li> <li>• OCS - Projektowanie i tworzenie struktur wielowymiarowych OLAP</li> <li>• DQ1 - Jakość danych (część I): profilowanie i standaryzacja - ocena jakości danych</li> <li>• WRS - Raportowanie w SAS Web Report Studio</li> <li>• ET1 - Integracja danych z SAS Data Integration Studio (część I)</li> <li>• A91 - Architektura SAS 9 (część I)</li> </ul> |
| II.17.A.5.  | <p>Letnia Szkoła SAS Institute, Warszawa, 2010 r. Uzyskane certyfikaty:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przetwarzanie danych w SAS</li> <li>• Integracja danych z SAS Data Integration Studio</li> <li>• Projektowanie i tworzenie struktur wielowymiarowych OLAP</li> <li>• Jakość danych: profilowanie i standaryzacja- ocen jakości danych</li> <li>• Raportowanie w SAS Web Report Studio</li> <li>• Administracja- Architektura SAS 9</li> </ul>  |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b> |   |
| II.17.B.1.  | Kurs językowy i certyfikat międzynarodowy z j. angielskiego 01.10.2013 – 20.05.2014, Certyfikat nr 0113883.   |
| II.17.B.2.  | Podstawy statystyki i obsługi oprogramowania STATISTICA   |
| II.17.B.3.  | Modelowanie współzależności zjawisk w STATISTICA  |
| II.17.B.4.  | Podstawy analizy danych w środowisku programu -Origin   |
| II.17.B.5.  | 20 października 2021 roku odbyła się online XXV edycja Konferencji <i>"Zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych"</i> . Udział wzięli: dr Urszula Bronowicka-Milniczuk, dr Jacek Mielniczuk, dr inż. Kamila Klimek, dr Monika Różańska-Boczula, dr Elżbieta Kubera.   |
| II.17.B.6.  | W dniu 19 maja 2021 r. dr Kamila Klimek, dr Elżbieta Kubera oraz dr Monika Różańska-Boczula uczestniczyły w szkoleniu zorganizowanym przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie pt. <i>"Komunikacja międzykulturowa i organizacja pracy w środowiskach wielokulturowych"</i> .   |
| II.17.B.7.  | W dniu 12 maja 2021 r. odbyło się zorganizowane przez firmę Statsoft webinarium <i>"Analiza regresji - na czym polega i kiedy warto ją zastosować"</i> . W webinarium udział wzięli dr Urszula Bronowicka-Mielniczuk, dr Jacek Mielniczuk, dr Kamila Klimek, dr Monika Różańska-Boczula, dr Elżbieta Kubera.  |
| II.17.B.8.  | W dniu 28 kwietnia 2021 r. odbyło się szkolenie online pt. <i>"Spotfire 11 – najnowsze wydanie platformy do wizualizacji danych i data science"</i> , zorganizowane przez StatSoft Polska. W szkoleniu uczestniczyły: dr Elżbieta Kubera, dr Kamila Klimek oraz dr Monika Różańska-Boczula.   |



|   |   |
|---|---|
| II.17.B.9.  | W dniu 14 kwietnia 2021 r. odbyło się organizowane przez firmę Statsoft webinarium pt. " <i>Jak usprawnić pracę w Statistica, czyli przegląd sposobów automatyzacji zadań</i> ". W webinarium uczestniczyli: dr Urszula Bronowicka-Mielniczuk, dr Monika Różańska-Boczula, dr Jacek Mielniczuk, dr Kamila Klimek.                 |
| II.18.  | <b>Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych.</b>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
| II.18.A.1.  | Międzynarodowe Targi Rolnicze AGRITECHNICA Hannover, 13-14.11.2009.   |
| II.18.A.2.  | Forum Technologii SAS „ <i>Technologia źródłem innowacji</i> ”, Warszawa, 7.10.2010 r.  |
| II.18.A.3.  | XI Krajowy Zjazd Doktorantów oraz V Zwyczajny Zjazd Krajowy Reprezentacji Doktorantów, Poznań, 3-5.12.2010 r.   |
| II.18.A.4.  | I Ogólnopolska Konferencja Doktorantów „ <i>Przyszłość szkolnictwa wyższego</i> ”, UMCS, Lublin, 10-12.12.2010 r.   |
| II.18.A.5.  | XVII Międzynarodowe Seminarium Ergonomii i Bhp W Rolnictwie "Zagrożenia czynnikami biologicznymi w rolnictwie - dotychczasowe i nowe problemy", Lublin, 18-20. 10 .2010   |
| II.18.A.6.  | Konferencja organizowana przez Pharmaceutical Users Software Exchange, na zlecenie SAS Institute pt „Open standars and global collaboration”, 9-12 października 2011r. w Brighton, Wielka Brytania. W trakcie konferencji odbyło się również szkolenie z zakresu programu statystycznego SAS - Advanced Enterprise Guide SAS 4.2. |
| II.18.A.7.  | „Kreatywny wschód – doktoranci dla nauki”, Uniwersytet Medyczny, Lublin, 20-22.05.2011 r.   |
| II.18.A.8.  | Forum Technologii SAS „ <i>Technologia źródłem innowacji</i> ”, Warszawa, 4.10.2011 r.  |
| II.18.A.9.  | Forum Technologii SAS „ <i>Technologia źródłem innowacji</i> ”, Business Day. Warszawa, 9.10.2012 r.  |
| II.18.A.10.   | Forum Technologii SAS „ <i>Technologia źródłem innowacji</i> ”, Technology Day. Warszawa, 11.10.2012 r.   |
| II.18.A.11.   | Konferencja organizowana przez Pharmaceutical Users Software Exchange, na zlecenie SAS Institute pt „Open standars and global collaboration 2.0”, Budapeszt, Węgry, 14-18. 10. 2012r.   |
| II.18.A.12.   | IV Interdyscyplinarna Ogólnopolska Konferencja pt. „ <i>Natura - Człowiek - Kultura</i> ”, Kraków, 14-15.06.2013 r.   |
| II.18.A.13.   | Szkolenie w SAS Institute pt. „ <i>SAS Visual Analytics</i> ”, Warszawa, 19.06.2013 r.  |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| II.18.B.1.  | Forum Technologii SAS „ <i>Technologia źródłem innowacji</i> ”, Technology Day. Warszawa, 03.10.2013 r.   |

|   |   |
|---|---|
| II.18.B.2.  | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. I Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Poznań 08-10 grudnia 2016r.        |
| II.18.B.3.  | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. II Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Kudowa Zdrój 06-08.07.2017r.      |
| II.18.B.4.  | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. III Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Krynica Zdrój 6-8 grudnia 2017r. |
| II.18.B.5.  | Piekarski W., <b>Klimek K.</b> „Raport administracyjno-finansowy Projektu KompUtyl”. III Konferencja sprawozdawcza Biostrateg II Krynica Zdrój 6-8 grudnia 2017r. |
| II.19.  | <b>Informacje o nagrodach i wyróżnieniach</b>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
| II.19.A.1.  | Stypendium Doktorskie przyznane przez JM Rektora UP Lublin w dniu 01.08.2012r. na okres 12 miesięcy (01.07.2012-30.06.2013r.).                                    |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| II.19.B.1.  | Nagrody JM Rektora III stopnia za osiągnięcia naukowe za okres 2017-2019 z okazji Inauguracji Roku Akademickiego 2020/21  |
| II.19.B.2.  | Nagrody JM Rektora I stopnia za osiągnięcia naukowe za okres 2020-2021 z okazji Inauguracji Roku Akademickiego 2022/23  |
| II.20.  | <b>Informacje o działalności organizacyjnej</b>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
| II.20.A.1.  | Starosta roku na specjalności Technika komputerowa w Inżynierii Rolniczej UP Lublin. 2002-2007.   |
| II.20.A.2.  | Starosta roku na specjalności Informatyka w Inżynierii Rolniczej UP Lublin. 2007-2008.  |
| II.20.A.3.  | Przewodnicząca Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Produkcji AR w Lublinie. 2003-2005.  |
| II.20.A.4.  | Przedstawiciel Samorządu Studenckiego w Radzie Wydziału Inżynierii Produkcji AR w Lublinie. 2005-2006.  |
| II.20.A.5.  | Członek Wydziałowej Komisji Stypendialnej Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie. 2007 - 2008.   |
| II.20.A.6.  | Członek Komisji Stypendialnej dla Doktorantów UP w Lublinie. 2008-2009.   |
| II.20.A.7.  | Członek Odwoławczej Komisji Stypendialnej dla Doktorantów UP w Lublinie. 2010-2012.   |
| II.20.A.8.  | Członek Senatu UP w Lublinie , jako przedstawiciel Rady Doktorantów, 2008-2009.   |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| II.20.B.1.  | Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Obchody Przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. 2014.  |



|            |  |  |                              |
|------------|--|--|------------------------------|
| II.20.B.2. | Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego Obchody Przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. 2015.   |  |                              |
| II.20.B.3. | Członek Rady Wydziału Inżynierii Produkcji UP w Lublinie, jako przedstawiciel asystentów w 2016-2019.  |  |                              |
| II.20.B.4. | Członek Wydziałowej Komisji Proorientacji Inżynierii Produkcji UP Lublin. 2016 - 2020.   |  |                              |
| II.21.     | <b>Informacje o opiece naukowej nad doktorantami</b>   |  |                              |
|            | Imię<br>i nazwisko<br>doktoranta   | Tytuł rozprawy doktorskiej<br>(rok obrony pracy)   | Charakter opieki<br>naukowej |
| II.21.1.   | dr inż. Edyty<br>Wrzesińskiej-<br>Jędrusiak  | Mieszanie substratów w reaktorach biogazowni fermentacyjnych (2018)  | Promotor<br>pomocniczy       |
| II.21.2.   | dr inż.<br>Małgorzaty<br>Budzeń  | Symulacje nasion ślazuówki turgyńskiej<br>( <i>Lavatera thuringiaca L.</i> ) polem<br>elektromagnetycznym (2019) | Promotor<br>pomocniczy       |
| II.22.     | <b>Informacje o prowadzonych zajęciach na studiach I i II stopnia</b>  |  |                              |
| II.22.1.   | Powierzonych decyzją Rady Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna;</li> <li>• Analiza statystyczna w hortiterapii.</li> </ul>  |  |                              |
| II.22.2.   | Powierzonych decyzją Rady Wydziału Agro bioinżynierii: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kierunek ekonomia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekonometria;</li> <li>• Statystyka opisowa.</li> </ul> </li> <li>○ Kierunek Rolnictwo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia informacyjna</li> </ul> </li> </ul>  |  |                              |
| II.22.3.   | Powierzonych decyzją Rady Wydziału Inżynierii Produkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kierunek Zarządzanie i Inżynierii Produkcji <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna;</li> <li>• Pakiety oprogramowania użytkowego;</li> <li>• Ekonometria;</li> <li>• Analiza danych w programie SAS;</li> <li>• Seminarium dyplomowe.</li> </ul> </li> <li>○ Kierunek Ekoenergetyka <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul> </li> <li>○ Kierunek Chłodnictwo, Klimatyzacja i Technologie Zintegrowane <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul> </li> <li>○ Kierunek Inżynierii Przemysłu Spożywczego <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul> </li> </ul> |  |                              |
| II.22.4.   | Powierzonych decyzją Rady Wydziału Medycyny Weterynaryjnej: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul>  |  |                              |

|            |  |
|------------|--|
| II.22.5.   | Powierzonych decyzją Rady Wydziału Nauk o Żywności i Biotechnologii: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kierunek Biotechnologia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul> </li> <li>○ Kierunek Technologia Żywności i Żywienia Człowieka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologia Informacyjna.</li> </ul> </li> </ul> |
| II.23.     | <b>Współpraca z naukowymi jednostkami</b>  |
| II.23.A.   | <b>Współpraca międzynarodowa z krajowymi jednostkami naukowymi (A)</b>   |
| II.23.A.1. | 2011-obecnie. Soran University, Kurdistan Regional Government, Irak (PhD <i>Mohammad Saadatian</i> )   |
| II.23.A.2. | 2020-obecnie. Department of Technical Systems and Technology in Livestock, Dmytro Motorny Tavria State Agrotechnological University (PhD Dmytro Zhuravel, PhD Andrii Bondar, PhD Viktoriia Lemeshchenko-Lagoda, PhD Boris Boltianskyi, PhD Larysa Boltianska, PhD Hanna Syrotyuk)  |
| II.23.A.3. | 2020-obecnie. Department of Energy, Lviv National Agrarian University (PhD Serhiy Syrotyuk)  |
| II.23.A.4. | 2020-obecnie. Fethiye Faculty of Agriculture / Department of Plant Protection. MSKU Fethiye Yerleşkesi Cumhuriyet Mahallesi. Turkey (Prof. Dr. Saban Kordali)  |
| II.23.B.   | <b>Współpraca międzyuczelniana z krajowymi jednostkami naukowymi (B)</b>   |
| II.23.B.1. | 2013-obecnie. Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie ( <i>Dr hab. Joanna Klepacka, profespr uczelni</i> )   |
| II.23.B.2. | 2013-obecnie. Samodzielna Pracownia Socjologii Medycyny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie ( <i>dr Anita Majchrowska</i> )   |
| II.23.B.3. | 2013-obecnie. Katedra Techniki i Projektowania Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie ( <i>Dr Magdalena Gantner</i> )   |
| II.23.B.4. | 2013-obecnie. Zakład Odnawialnych Źródeł Energii, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy ( <i>dr inż. Edyta Wrześcińska - Jędrusiak</i> )  |
| II.23.B.5. | 2019-obecnie. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy — Państwowy Instytut Badawczy Falenty ( <i>dr Grzegorz Walowski, dr Barbara Dybk</i> )  |
| II.23.B.6. | 2020-obecnie. Zakład Techniki, Instytut Energetyki i Bezpieczeństwa Technicznego, Uniwersytet Jakuba Paradyża ( <i>dr Ryszard Konieczny</i> )  |
| II.26.B.7. | 2020-obecnie. Katedra Sadownictwa i Ekonomiki, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego ( <i>mgr Agnieszka Lenart, dr inż. Tomasz Krupa, dr Kamila Bokszczanin</i> )  |
| II.23.C.   | <b>Współpraca międzyzakładowa w ramach UP w Lublinie (C)</b>   |
| II.23.C.1. | 2010-obecnie. Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych ( <i>prof. dr hab. Elżbieta Kusińska</i> )   |
| II.23.C.2. | 2011-obecnie. Katedra Higieny Zwierząt i Zagrożeń Środowiska: Zakład Zagrożeń Zawodowych i Środowiska ( <i>prof. dr hab. Bożena Nowakowicz-Dębek; dr hab. Łukasz Wlazło, profespr uczelni</i> )  |



|             |  |
|-------------|--|
| II.23.C.3.  | 2012-obecnie. Zakład Mikrobiologii i Biologii Rozrodu ( <i>prof. dr hab. Hanna Bis-Wencel; dr Monika Bryl; dr Agnieszka Rowicka</i> )                                    |
| II.23.C.4.  | 2013-obecnie. Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych ( <i>Dr hab. Agnieszka, Najda, profespr uczelni</i> ).   |
| II.23.C.5.  | 2013-obecnie. Katedra Mikrobiologii Środowiskowej ( <i>Dr hab. Agata Święcilo, profespr uczelni</i> )  |
| II.23.C.6.  | 2013-obecnie. Katedra Fizjologii Roślin ( <i>dr hab. Joanna Molas</i> )  |
| II.23.C.7.  | 2013-obecnie. Katedra Entomologii ( <i>Dr hab. Magdalena Gantner</i> )   |
| II.23.C.8.  | 2013-obecnie. Katedra Genetyki i Hodowli Roślin Ogrodniczych ( <i>Dr Magdalena Dyduch-Siemieńska, Dr Elżbieta Kaczmarek, Dr Roman Prażak</i> )                           |
| II.23.C.9.  | 2013-obecnie. Katedra Herbologii i Technik Uprawy Roślin ( <i>dr Dariusz Danilkiewicz</i> )  |
| II.23.C.10. | 2013-obecnie. Katedra Chemii ( <i>Dr Monika Sachadyn-Król</i> ).   |
| II.23.C.11. | 2013-obecnie. Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz ( <i>prof. dr hab. Dariusz Andrejko; dr hab. Beata Ślaska-Grzywna, dr Agata Blicharz-Kania</i> ) |
| II.23.C.12. | 2013-obecnie. Zakład Sadownictwa, Szkółkarstwa i Enologii ( <i>Dr hab. Magdalena Kaplan, profespr uczelni</i> ).   |
| II.23.C.13. | 2016-obecnie. Katedra Energetyki i Środków Transportu ( <i>Dr hab. Grzegorz Maj, profespr uczelni, dr inż. Paweł Krzaczek</i> ).   |

### III. WSPÓŁPRA Z OTOCZENIEM SPOŁECZNYM I GOSPODARCZYM

|   |  |
|---|--|
| III.1.  | <b>Wykaz dorobku technologicznego.</b>   |
|   | <i>Brak</i>  |
| III.2.  | <b>Współpraca z sektorem gospodarczym.</b>   |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |  |
| III.2.A.  | <i>Brak</i>  |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |  |
| III.2.B.1.  | od 01.07.2016r. do chwili obecnej<br>Polnet Sp. z o.o. i Wspólnicy Spółka Komandytowa<br>ul. Sowiec 13B, 62-080 Tarnowo Podgórne, Polska |
| III.2.B.2.  | od 01.07.2016r. do chwili obecnej<br>MEGA Sp. z o.o.<br>Maszyny dla przemysłu spożywczego<br>ul. Przemysłowa 52, 24-200 Bełżyce, Polska  |
|   |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>III.3.</b>   | <b>Wykaz uzyskanych praw własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentów krajowych lub międzynarodowych.</b>              |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
| <b>III.3.A.</b>                                       | <i>Brak</i>   |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
| <b>III.3.B.1.</b>                                     | Zgłoszenie Patentowe nr P.432238 pt. „Reaktor do utleniania metanu z powietrza wentylacyjnego pomieszczeń hodowlanych”      |
| <b>III.3.B.2.</b>                                     | Patent nr P.426127 pt. „Sposób otrzymywania katalizatora palladowo - srebrowego stosowanego w reakcjach utleniania metanu”  |
| <b>III.4.</b>   | <b>Wykaz wdrożonych technologii.</b>  |
| <b>przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora (A)</b> |   |
|   | <i>Brak</i>   |
| <b>po uzyskaniu stopnia naukowego doktora (B)</b>     |   |
|   | <i>Brak</i>   |
| <b>III.5.</b>   | <b>Wykaz wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.</b> |
|   | <i>Brak</i>   |
| <b>III.6.</b>   | <b>Wykaz udziału w zespołach eksperckich lub konkursowych.</b>  |
|   | <i>Brak</i>   |
| <b>III.7.</b>   | <b>Wykaz projektów artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.</b>                                       |
|   | <i>Nie dotyczy</i>  |


#### IV. DANE NAUKOMETRYCZNE

|              |   |               |
|--------------|---|---------------|
| <b>IV.1.</b> | <b>Informacje o punktacji Impact Factor<br/>(w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).</b> |               |
|              | <b>Suma IF przed uzyskaniem stopnia doktora</b>   | <b>0,000</b>  |
|              | <b>Suma IF po uzyskaniu stopnia doktora<br/>(z wyłączeniem punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych)</b>       | <b>63,651</b> |



|  |   |
|--|---|
| <b>Suma IF po uzyskaniu stopnia doktora</b><br>(bez wyłączenia punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych)                                | <b>76,218</b>   |
| <b>IV.2.</b>   | <b>Liczba cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.</b> |
| Liczba cytowań na podstawie Web of Science Core Collection   | Bez autocytowań: <b>51</b>  |
|  | Łączna liczba cytowań: <b>62</b>  |
| Liczba cytowań na podstawie Scopus   | Bez autocytowań: <b>66</b>  |
|  | Łączna liczba cytowań: <b>71</b>  |
| Liczba cytowań na podstawie Google Scholar   | Bez autocytowań: <b>112</b>   |
|  | Łączna liczba cytowań: <b>121</b>   |
| Liczba cytowań na podstawie Research Gate  | Bez autocytowań: <b>94</b>  |
|  | Łączna liczba cytowań: <b>94</b>  |
| <b>IV.3.</b>   | <b>Informacje o posiadanym Indeksie Hirscha.</b>  |
| H — indeks na podstawie Web of Science Core Collection   | <b>4</b>  |
| H — indeks na podstawie Scopus   | <b>4</b>  |
| H — indeks wg bazy Google Scholar  | <b>6</b>  |
| H — indeks wg bazy Research Gate   | <b>6</b>  |
| <b>IV.4.</b>   | <b>Informacje o liczbie punktów- uwzględnieniem punktów z woter</b>                     |
| Przed uzyskaniem stopnia doktora   | <b>16</b>   |
| Po uzyskaniu stopnia doktora (z wyłączeniem punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych)   | <b>2 854</b>  |
| Po uzyskaniu stopnia doktora (bez wyłączenia punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych)  | <b>3 354</b>  |
| <b>Suma punktów MEiN</b><br>Przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora<br>(bez wyłączenia punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych) | <b>3 370</b>  |
| <b>Suma punktów MEiN</b><br>Przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora<br>(z wyłączeniem punktów dla publikacji wyłączonych do cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych)  | <b>2 870</b>  |

\*dane na dzień 06.09.2022r.

  
(podpis wnioskodawcy)