

Szczecin, 16.05.2025

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Macieja Sylwestra Brysia**  
**pt.: „Morfologiczno-biochemiczne zmiany w ciele tłuszczowym *Apis mellifera* L.**  
**pod wpływem różnych diet monopyłkowych”, którą wykonał pod kierunkiem Pani Prof.**  
**dr hab. Anety Stracheckiej w Katedrze Ekofizjologii Bezkręgowców**  
**i Biologii Eksperymentalnej Wydziału Biologii Środowiskowej Uniwersytetu**  
**Przyrodniczego w Lublinie. Recenzja została wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny**  
**Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, zgodnie z pismem z dnia**  
**24.04.2025 r. podpisanym przez Przewodniczącego tej Rady – Prof. dr hab. Tomasza**  
**Mieczana**

## **I. Ogólna ocena układu rozprawy doktorskiej**

Rozprawa doktorska mgr Macieja Sylwestra Brysia jest przygotowana w formie hybrydowej i składa się z 4 publikacji naukowych – w tym jednej przeglądowej i trzech prac oryginalnych, z czego jedna w momencie otrzymania przeze mnie dokumentów do oceny znajdowała się w trakcie procesu redakcyjnego ze wskazaniem do poprawy. Zaznaczam, że z formalnego punktu widzenia takie działanie jest jak najbardziej właściwe – nawet jeżeli (czego Autorom absolutnie nie życzę, znamy jednak wszyscy publikacyjne realia) praca nie zostanie opublikowana, można tę część wyników potraktować jako nieopublikowane i także zaliczyć do rozprawy doktorskiej Doktoranta.

Analizując publikacje stanowiące rozprawę doktorską Pana mgr Macieja Sylwestra Brysia stwierdzam, że we wszystkich pracach stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej, Doktorant jest pierwszym Autorem, pracę przeglądową współtworzył jedynie z Promotorką

1

dr hab. Paulina Niedźwiedzka-Rystwej, prof. US  
ul. Wałowa Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

paulina.niedzwiedzka-rystwej@usz.edu.pl

91 444 15 93

immuno.usz.edu.pl

(uważam, że takie działanie jest bardzo słuszne i także je stosuję), natomiast w pracach oryginalnych jest pierwszym autorem, a co więcej – także autorem korespondencyjnym. Świadczy to nie tylko o wiodącej roli Doktoranta w powstawaniu tych prac, ale także bardzo czytelnie pokazuje relację Doktorant-Promotorka i świadczy o dużym wzajemnym zaufaniu w tym zespole. Udział Pana mgr Macieja Sylwestra Brysia został potwierdzony stosownymi oświadczeniami wszystkich współautorów. Prace zostały opublikowane w czasopismach z listy JCR, będących szanowanymi i uznanymi w dyscyplinie pismami naukowymi, o łącznym IF 12,7 oraz wartością punktów MEiN 340. Poniżej przedstawiam wykaz prac z danymi bibliometrycznymi i udziałem Doktoranta zgodnie z załączonymi oświadczeniami:

1. **Maciej Sylwester Bryś**, Aneta Strachecka. The key role of amino acids in pollen quality and honey bee physiology—a review; 2024, *Molecules*, 29(11), 2605; <https://doi.org/10.3390/molecules29112605> (IF<sub>2024</sub> 4,2; punkty MEiN 140)

Zaskakująco dla Recenzenta, do tej pracy nie zostały załączone oświadczenia, ani też nie znalazłam w autoreferacie informacji o wkładzie Autorów w powstanie tej pracy. Uważam to za duże niedopatrzenie, niemniej jednak nie wpływa ono na mój pozytywny odbiór zawarcia tej pracy w rozprawie doktorskiej. Ocenę wkładu Autorów ułatwia fakt, że jest to jedynie duet Doktorant – Promotorka, zatem nie mam wątpliwości, że wkład Doktoranta jest znaczący. Doktorant jest w tej pracy autorem korespondencyjnym. Bardzo proszę, by podczas publicznej obrony, mgr Maciej Sylwester Bryś odniósł się do tej kwestii i skomentował swój udział w powstawaniu pracy, by formalności stało się za dość.

2. **Maciej Sylwester Bryś**, Bernard Staniec, Aneta Strachecka. The effect of pollen monodiets on fat body morphology parameters and energy substrate levels in the fat

body and hemolymph of *Apis mellifera* L. workers; 2024, Scientific Reports, 14;  
DOI: 10.1038/s41598-024-64598-0 (IF<sub>2024</sub> 3,8; punkty MEiN 140)

Zgodnie z załączonymi oświadczeniami, Doktorant był pomysłodawcą i inicjatorem badań oraz twórcą hipotezy badawczej, opracowywał metodyki; wykonywał doświadczenia (w tym etap: założenie doświadczenia, kontrola poszczególnych etapów doświadczenia, pobranie materiału, wykonanie analiz laboratoryjnych, mikroskopowa analiza pyłkowa); wykonywał także analizę statystyczną i opracowywał wyniki, sformułował wnioski; napisał pierwszą wersję manuskryptu i brał udział w procesie redakcyjnym. Nie budzi zatem wątpliwości wiodący udział Doktoranta w powstawaniu tej pracy, tym bardziej, że jest on tutaj także Autorem korespondencyjnym.

3. **Maciej Sylwester Bryś**, Maciej Bartoń, Krzysztof Olszewski, Aneta Strachecka. Changes in the activities of antioxidant enzymes in the fat body and hemolymph of *Apis mellifera* L. due to pollen monodiets; 2025, Antioxidants, 14(1), 69; DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox14010069> (IF<sub>2026</sub> 6,0, punkty MEiN 100)

W przypadku tej pracy, zgodnie z deklaracją Doktoranta oraz oświadczeniami współautorów udział Doktoranta jest kluczowy, ale opis działań jest kalką opisu przy poprzedniej pracy. Rozumiem, że zadania badawcze były tożsame, ale szkoda, że Doktorant nie pokazał swojej unikatowej roli w tej pracy poprzez właśnie zróżnicowanie tych oświadczeń.

4. **Maciej Sylwester Bryś**, Krzysztof Olszewski, Aneta Strachecka. The relationship between pollen monodiets and the activities of proteolytic systems in the fat body

and hemolymph of honey bees workers. PloS One 2025 (w rewizji) (IF<sub>2025</sub> 2,9, punkty MEiN 100).

Tutaj podobnie, jak wyżej, zabrakło mi wnikliwej analizy wkładu Doktoranta.  
Proszę o komentarz w tej sprawie podczas publicznej obrony.

Moje uwagi do tej części pracy są następujące:

- W oświadczeniach dotyczących udziału współautorów w tworzeniu publikacji, oprócz opisu ich merytorycznego wkładu, pojawiają się również informacje o procentowym udziale w pracy. Nie analizuję recenzencko tego faktu, jako że w mojej ocenie taka praktyka jest nieuzasadniona. Stwierdzam, że nie istnieje wiarygodna metodologia pozwalająca na dokładne i obiektywne określenie takiego udziału, jako że praca badaczy nigdy nie sumuje się do 100%, to jest niemożliwe. Stąd, w mojej ocenie należy unikać wskazywania procentowego podziału pracy przy publikacjach naukowych, a skupiać się na rolach badawczych i realnym (a nie liczbowym) wkładzie w powstawanie prac.

Chciałabym także docenić fakt, że Pan mgr Maciej Sylwester Bryś w rozdziale zatytułowanym Aneks przedstawił (choć nie ma takiego wymogu formalnego) swój dorobek naukowy, który – pragnę stwierdzić z całą mocą – jest imponujący, jak na tak młodego badacza. Widać w nim wyraźnie, że Pan mgr Maciej Sylwester Bryś kształci nie tylko swoje kompetencje i umiejętności naukowe, publikując ponadprzeciętnie dobrze i uczestnicząc w realizacji szeregu projektów naukowych, ale także rozwija tak ważne komponenty pracy naukowej, jak organizacja i popularyzacja, co sprawia, że bez wątpienia czyni to Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia świetnie zapowiadającym się naukowcem.

## II. Ocena celu pracy

Pan mgr Maciej Sylwester Bryś postawił cztery bardzo trafne hipotezy badawcze, które weryfikował poprzez następujące cele:

1. Określenie wpływu 10% dodatku pyłku z poszczególnych roślin (leszczyna, rzepak, sosna, facelia, gryka, nawłóć) w diecie pszczoł na długość i szerokość trofocytów oraz na średnicę jąder enocytów we wszystkich segmentach subkutikularnego ciała tłuszczowego;
2. Określenie stężenia glukozy, triacylogliceroli, białka całkowitego i glikogeny w tergicie 3, 5 i sternicie ciała tłuszczowego pod wpływem diet monopyłkowych;
3. Określenie aktywności enzymów antyoksydacyjnych w ciele tłuszczowym z tergitu 3 i 5 oraz sternitu u pszczoł robotnic żywionych różnymi dietami monopyłkowymi i porównanie ich do tych karmionych samym ciastem cukrowym;
4. Określenie aktywności proteaz i ich inhibitorów w ciele tłuszczowym z tergitu 3, 5 i sternitu u pszczoł robotnic karmionych monodietami pyłkowymi i porównanie ich do tych z grupy kontrolnej.

Stwierdzam, że wszystkie wyniki przedstawione w rozprawie doktorskiej mgr. Macieja Sylwestra Brysia z powodzeniem realizowały założone cele pracy i spełniając najwyższe standardy naukowe. Obok oczywistego, niezwykle ważnego celu, jaki realizuje ta praca, tj. globalne przybliżenie ważnej, a mało znanej wiedzy na temat pszczoł miodnych w kontekście ich żywienia i odporności, badania te mają niepodważalne znaczenie naukowe – wnoszą nowe dane do wiedzy na temat znaczenia wpływu jakości diety pszczoł na ich anatomię i fizjologię, pomagają zrozumieć wpływ i ograniczenia monodiety na zdrowie i odporność pszczoł. Zauważam również wielki potencjał w przedstawionych przez Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia wynikach, które mogą stanowić podstawę do wyselekcjonowania wskaźników takich jak: aktywność enzymów antyoksydacyjnych i proteaz jako potencjalnych biomarkerów stresu

oksydacyjnego i odporności pszczół, a takie dane mogą być kluczowe dla monitorowania kondycji pszczół w zmieniającym się środowisku. Nie podlega także dyskusji, że prace naukowe, w których Pan mgr Maciej Sylwester Bryś opublikował swoje wyniki badań cechują się wysoką jakością naukową i są opublikowane w cenionych periodykach naukowych oraz przeszły żmudy, trudny i długi proces recenzji.

Nie można także nie zauważyć szerokiego społecznego, gospodarczego i praktycznego wymiaru tychże wyników. To praca zwracająca uwagę na ochronę zapylaczy, a pośrednio także na bezpieczeństwo żywieniowe, które uzależnione jest od zapylaczy właśnie. Jest ona także wsparciem bioróżnorodności - wyniki badań mogą posłużyć do opracowania rekomendacji dla rolników i pszczelarzy w zakresie doboru roślin miododajnych, wspierających różnorodność pokarmową pszczół. I wreszcie realizuje ważną misję – świadomego pszczelarstwa – zagadnienia, które w zespole Pani Profesor Anety Stracheckiej zajmuje szczególne miejsce. Ponadto postawiony problem badawczy został rozwiązany wielowymiarowo, z wykorzystaniem szeregu metod badawczych, co potwierdza szeroką wiedzę Doktoranta w temacie i dobre merytoryczne i metodyczne przygotowanie do pracy naukowej.

### III. Ocena merytoryczna pracy z omówieniem poszczególnych prac składających się na rozprawę doktorską

**Praca 1:** *Maciej Sylwester Bryś, Aneta Strachecka. The key role of amino acids in pollen quality and honey bee physiology—a review; 2024, Molecules, 29(11), 2605; <https://doi.org/10.3390/molecules29112605>*

Praca przeglądowa dotycząca roli aminokwasów w jakości pyłku i ich wpływu na fizjologię pszczół stanowi kompletne, rzetelne i przejrzyste podsumowanie informacji literaturowych na temat. Praca jest bardzo kompleksowa, opatrzona rycinami i tabelami, które stanowią cenne źródło danych. Potwierdzeniem jakości tej pracy są wskaźniki jej poczytności – mimo bardzo

6

dr hab. Paulina Niedźwiedzka-Rystwej, prof. US  
ul. Wacława Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

[paulina.niedzwiedzka-rystwej@usz.edu.pl](mailto:paulina.niedzwiedzka-rystwej@usz.edu.pl)

91 444 15 93

[immuno.usz.edu.pl](http://immuno.usz.edu.pl)

wąskiej specjalizacji i faktu, że praca ta ma dopiero rok, czytana była ponad 3,5 tysiąca razy, a cytowana 7. To świetny wynik, jak na tak krótki czas.

**Praca 2:** *Maciej Sylwester Bryś, Bernard Staniec, Aneta Strachecka. The effect of pollen monodiets on fat body morphology parameters and energy substrate levels in the fat body and hemolymph of Apis mellifera L. workers; 2024, Scientific Reports, 14; DOI: 10.1038/s41598-024-64598-0*

W pracy tej wykazano, że stężenia białek w ciele tłuszczowym są wyższe po spożyciu przez pszczoły pokarmu uzupełnionego pyłkiem z roślin entomofilnych, niż z wiatropylnych. Należy zauważyć, że w wielu obszarach Europy Środkowej i Wschodniej, leszczyna jest głównym źródłem pyłku wczesną wiosną, a stanowi ona zwykle podstawę diety pszczoł po zimie lub w okresach bez nektarowania. Pyłek wytwarzany przez takie gatunki roślin, jak leszczyna i sosna zwiększał stężenie glukozy w tkankach pszczoł, zwłaszcza w hemolimfie. Można zatem wnioskować, że są one cennym źródłem energii, która jest szybko wykorzystywana przez pszczoły. Pyłek z roślin kwitnących latem i jesienią zwiększał stężenie białek, glikogenu i trójglicerydów w ciele tłuszczowym, zwłaszcza tym z trzeciego tergitu. Akumulacja tych związków była związana ze zwiększoną długością i szerokością trofocytów, a także ze zwiększoną aktywnością metaboliczną. Autorzy pracy wnioskują, że zbilansowana dieta wielopyłkowa jest bardziej wartościowa dla pszczoł, ale ważne jest, aby zrozumieć wpływ poszczególnych rodzajów pyłków w kontekście diety mono. W przyszłości umożliwi to produkcję mieszanek, które mogą zapewnić homeostazę w organizmie pszczoł.

W kontekście otrzymanych przez Doktoranta wyników w tej pracy jestem ciekawa opinii Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia, czy jego zdaniem wpływ diety na parametry immunologiczne u pszczoł miodnych jest kwestią osobniczą, czy – podobnie jak całe życie pszczoł – bardziej społeczną?

**Praca 3: Maciej Sylwester Bryś, Maciej Bartoń, Krzysztof Olszewski, Aneta Strachecka.** *Changes in the activities of antioxidant enzymes in the fat body and hemolymph of *Apis mellifera* L. due to pollen monodiets; 2025, Antioxidants, 14(1), 69; DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox14010069>*

W pracy tej podjęto próbę oceny monodiety pyłkowej (leszczyna, rzepak, sosna, gryka, facelia, nawłóć) na aktywność enzymów antyoksydacyjnych w ciele tłuszczowym z tergitu 3, 5 i sternitu pszczół miodnych. Wykazano, że pyłki roślin takich jak rzepak, facelia, gryka i nawłóć (bogate w związki fenolowe i flawonoidy) zwiększają aktywność SOD, CAT, GST i GPx w ciele tłuszczowym i hemolimfie w porównaniu z grupą kontrolną. Chociaż powszechnie wiadomo, że monodieta jest jednym z czynników stresowych dla pszczół, wzrost aktywności tych enzymów w hemolimfie i ciele tłuszczowym robotnic karmionych ciastem cukrowym z pyłkiem w porównaniu do tych karmionych wyłącznie ciastem cukrowym ma pozytywny (choć niejednoznaczny) wpływ. To niezwykle ciekawy przykład, jak odporność (enzymy oksydacyjne są bardzo istotnym mechanizmem odpornościowym) pszczół może być modulowana przez dietę. Bardzo proszę Doktoranta o odpowiedź na pytanie: czy znane są prace, w których udowodniono, że wzrost aktywności enzymów oksydacyjnych u pszczół może być skuteczną bronią w zakażeniach takimi patogenami jak np. *Varroa destructor*? A może jest to potencjalny dalszy kierunek badań Doktoranta. Proszę o komentarz.

**Praca 4: Maciej Sylwester Bryś, Krzysztof Olszewski, Aneta Strachecka.** *The relationship between pollen monodiets and the activities of proteolytic systems in the fat body and hemolymph of honey bees workers. PloS One 2025*

Celem tej pracy była ocena aktywności proteaz i ich inhibitorów w ciele tłuszczowym z tergitu 3, 5 i sternitu u pszczół robotnic karmionych monodietami pyłkowymi w porównaniu do grupy kontrolnej. Pracę tę uważam za szczególnie cenną w rozprawie Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia, jako że danych na temat aktywności systemu proteolitycznego opartych o tak dobrze

zaplanowane i przeprowadzone doświadczenia jest naprawdę niewiele. W pracy tej wykazano, że aktywność systemu proteolitycznego wzrasta wraz z wiekiem robotnic w ich ciele tłuszczowym. W pierwszym dniu życia robotnic obserwowano wyższą aktywność systemu proteolitycznego w hemolimfie, zaś w dniu 7 i 14 aktywność ta była wyższa w ciele tłuszczowym. By system sprawnie działał w ciągu całego życia pszczoły, musi ona być karmiona odpowiednią dietą, co w pośredni, ale bardzo zdecydowany sposób potwierdza niezwykle korelację diety z odpornością pszczół.

Na podstawie wszystkich prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej, Pan mgr Maciej Sylwester Bryś wysnuł szereg właściwych i trafnych wniosków:

1. Ciało tłuszczowe jest tkanką niehomologiczną o różnej aktywności metabolicznej i funkcjach komórek w poszczególnych segmentach;
2. Zwiększone parametry trofocytów warunkowane monodietą pyłkową mogą świadczyć o stymulującym wpływie takiego pokarmu na metabolizm komórek;
3. Dieta bez dodatku pyłku jest mało wartościowa i umożliwia uzyskanie energii tylko z szybko metabolizowanych cukrów;
4. Wyższe aktywności antyoksydantów w ciele tłuszczowym z tergitu 3,5 i sternitu u pszczół karmionych ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku wzmacniają biochemiczne mechanizmy odporności pszczół;
5. Wyższe aktywności systemu proteolitycznego w ciele tłuszczowym pszczół karmionych ciastem cukrowym z dodatkiem pyłku świadczą o wysokim potencjalnie metabolicznym tego pokarmu;
6. Wyższe aktywności systemu proteolitycznego i antyoksydacyjnego w ciele tłuszczowym pszczół karmionych pyłkiem roślin owadopylnych porównaniu z pszczołami karmionymi pyłkiem roślin wiatropylnych wskazują na projakościowe właściwości pyłku roślin entomofilnych;

7. Wysokie aktywności antyoksydantów, ale również proteaz i ich inhibitorów w ciele tłuszczowym z tergitu 5 świadczą o funkcjonalnym zaangażowaniu tego segmentu/lokalizacji w procesy detoksykacji i neutralizacji związków toksycznych i zbędnych w pszczelim organizmie.
8. Pyłek facelii wpływa najkorzystniej na funkcjonowanie ciała tłuszczowego pszczoł (w porównaniu z pozostałymi badanymi pyłkami) poprzez silną aktywację systemu proteolitycznego i antyoksydacyjnego, a także zwiększenie rozmiarów trofocytów.

Chciałabym z całą mocą zaznaczyć, że jestem pod ogromnym wrażeniem wielowątkowości i szerokiej perspektywy wyników, które zostały zauważone i opisane przez Doktoranta. Nie wspominając o potencjalne praktycznym przedstawionym także jako wnioski, a wręcz gotowe recepty dla wykorzystania wyników w gospodarce pasiecznej. Takie poprowadzenie badań i wykorzystanie wyników uważam za wzorowe i godne najwyższej pochwały. Nauka bowiem, obok poznawania prawdy, jest przecież nade wszystko służbą społeczeństwu.

#### IV. Ocena końcowa pracy

Praca doktorska Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia pt.: „*Morfologiczno-biochemiczne zmiany w ciele tłuszczowym *Apis mellifera* L. pod wpływem różnych diet monopyłkowych*” jest niezwykle jakościowym i bez wątplenia oryginalnym opracowaniem problemu badawczego o bardzo wysokiej wartości merytorycznej. Założenia oraz cel rozprawy są ambitne i zostały trafnie sformułowane oraz w pełni zrealizowane. Wyciągnięte wnioski cechują się zarówno oryginalnością, jak i dużą wartością merytoryczną – nie tylko skutecznie odpowiadają na postawione pytania badawcze, ale stanowią również znaczące osiągnięcie naukowe o wysokim potencjale praktycznego zastosowania.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr. Macieja Sylwestra Brysia pt.: „*Morfologiczno-biochemiczne zmiany w ciele tłuszczowym *Apis mellifera* L. pod wpływem*

10

dr hab. Paulina Niedzwiedzka-Rystwej, prof. US  
ul. Wacława Felczaka 3c, 71-412 Szczecin

paulina.niedzwiedzka-rystwej@usz.edu.pl

91 444 15 93

immuno.usz.edu.pl

*różnych diet monopyłkowych*”, którą wykonał pod kierunkiem Pani Prof. dr hab. Anety Stracheckiej w Katedrze Ekofizjologii Bezkręgowców i Biologii Eksperymentalnej Wydziału Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie **spełnia** wszystkie warunki określone w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r., poz. 1571). Wnoszę zatem o dopuszczenie Pana mgr. Macieja Sylwestra Brysia do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Jednocześnie, z uwagi na bardzo wysoką jakość przedstawionej mi do oceny rozprawy doktorskiej, a w szczególności:

- niezwykle aktualny i bardzo dobrze zdefiniowany problem badawczy;
- oparcie badań naukowych na solidnym fundamencie teoretycznym przedstawionym w bardzo wartościowej pracy przeglądowej;
- właściwe i bardzo kompleksowe podejście metodologiczne do badań;
- wyciągnięcie trafnych i odpowiadających celom wniosków, a także umiejętne dyskutowanie własnych wyników z innymi oraz odważne odpowiedzi na pytania problemowe wynikające z uzyskanych wyników;
- biegłość w przygotowywaniu manuskryptów naukowych, publikowanych w renomowanych czasopismach branżowych;
- praktyczny i społeczny wymiar prowadzonych badań,

**wnioskuję o stosowne wyróżnienie.**

  
dr hab. Paulina Niedźwiedzka-Rystwej, prof. US  
DYREKTOR  
Centrum Immunologii Doświadczalnej  
oraz Immunobiologii Chorób  
Zakaźnych i Nowotworowych  
Uniwersytet Szczeciński