

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Marty Jurgi  
„Charakterystyka fitoplazm obecnych w pszenicy i kukurydzy  
oraz w potencjalnych wektorach”**

Recenzowana praca zawiera 111 stron paginowanych, w tym 13 tabel, 8 wykresów i 24 ryciny. Wykaz literatury zawiera 248 pozycji, głównie w języku angielskim i pojedyncze pozycje w języku polskim oraz 3 materiały źródłowe w postaci adresów stron internetowych. Praca podzielona jest na 6 rozdziałów (Wstęp, Cel i hipoteza badawcza, Przegląd literatury, Materiały i metody badań, Wyniki i dyskusja, Wnioski), a ponadto poza numeracją Autorka zawarła streszczenie, literaturę, wykaz skrótów oraz spis wykresów, tabel i rycin. Jest to poprawny układ treści, a wyniki i ich dyskusja zajmują około 40% objętości pracy. Podobnie dobór metod badawczych dla zrealizowania postawionych celów nie budzi zastrzeżeń.

Celem pracy była ocena zagrożenia jakie stanowią fitoplazmy dla upraw pszenicy ozimej (*Triticum aestivum* L.) i kukurydzy (*Zea mays* L.) oraz wskazanie potencjalnych wektorów tych organizmów.

Autorka postawiła cztery hipotezy badawcze, mianowicie:

1. Fitoplazmy mogą być zagrożeniem dla upraw pszenicy i kukurydzy.
2. Podatność na zakażenie fitoplazmami dwóch gatunków roślin uprawnych jest zróżnicowana.
3. Istnieje zróżnicowana reakcja odmian danej rośliny na chorobę fitoplazmatyczną.
4. Skoczek sześciorek *Macrostelus laevis* (Ribaut, 1927) oraz zgłobik smużkowany *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1850) są wektorami fitoplazm w uprawie pszenicy i kukurydzy.

Weryfikację postawionych hipotez badawczych Doktorantka przeprowadziła na podstawie analizy wyników badań uzyskanych na podstawie zaprojektowanych i przeprowadzonych badań:

1. nad obecnością fitoplazm w materiale roślinnym zebranym z upraw pszenicy ozimej i kukurydzy,
2. nad obecnością fitoplazm w owadach pozyskanych z pól pszenicy ozimej i kukurydzy,
3. nad możliwością przenoszenia fitoplazm przez *Macrosteles laevis* i *Psammotettix alienus*,
4. nad identyfikacją fitoplazm za pomocą metod biologii molekularnej.

Tematyka badawcza jaką podjęła mgr inż. Marta Jurga jest ważna z punktu widzenia naukowego, ale też gospodarczego. Fitoplazmy są nadal mało poznana grupa organizmów powodująca choroby roślin. Ich bezobjawowe występowanie w roślinach nie sprzyja diagnozowaniu tych organizmów. Ponadto w sytuacji zmian klimatycznych, wzrostu średnich temperatur, wydłużania okresu wegetacyjnego, częstego występowania warunków stresowych dla roślin i zjawisk o charakterze katastrof należy spodziewać się zwiększenia aktywności organizmów patogenicznych, a także zmiany ich behawioru oraz relacji między patogenem a rośliną gospodarzem. W tym kontekście nie możemy wykluczać pojawu nowych patogenów, także fitoplazm, czy wzrostu znaczenia organizmów uważanych do tej pory jako niepatogeniczne lub o małym znaczeniu dla stanu zdrowotnego roślin. W przypadku fitoplazm wyżej wymienione zmiany środowiskowe będą wpływać dodatkowo na owady odpowiedzialne za ich rozprzestrzenianie w środowisku. Wzrost liczby pojawiających się generacji owadów w warunkach ocieplenia klimatu, co już obserwujemy u niektórych gatunków, będzie niewątpliwie sprzyjał roznoszeniu fitoplazm w środowisku, a tym samym wpływał na ich znacznie, także gospodarcze.

Uważam, że ważnym osiągnięciem Autorki jest udowodnienie, że *Macrosteles laevis* i *Psammotettix alienus* mogą być wektorami fitoplazm chorobotwórczych dla pszenicy ozimej i kukurydzy. Ponadto stwierdzenie fitoplazm, aż w siedmiu gatunkach owadów z dwunastu odłowionych z pszenicy oraz 10.% zasiedlenie populacji tych owadów przez patogeny dowodzą o znaczącym zagrożeniu występowania chorób fitoplazmatycznych w tych uprawach. Z kolei nikła, bo 1,5% obecność patogenów w owadach żerujących na kukurydzy świadczy o dużo

mniejszym zagrożeniu tego gatunku uprawnego powodowanym przez fitoplazmy. Jednak doświadczenia przeprowadzone w warunkach kontrolowanych dostarczają wiedzy o potencjalnie większych możliwościach zakażenia kukurydzy przez fitoplazmy. Warto przy tym podkreślić fakt występowania fitoplazm w roślinach w formie bezobjawowej, zarówno w uprawie polowej jak i doświadczeniu infekcyjnym, co jeszcze bardziej podnosi znaczenie osiągniętych przez Doktorantkę wyników badań dla praktyki ochrony roślin przed chorobami.

Niezwykle cenne są wyniki podobieństwa genetycznego fitoplazm stwierdzonych w roślinach i ciałach owadów, potwierdzające transmisje fitoplazm przez pluskwiaki w środowisku, co także w warunkach doświadczenia laboratoryjnego potwierdziła Doktorantka.

Mgr inż. Marta Jurga dostarczyła w pracy nowych informacji dla nauki. Mianowicie potwierdziła po raz pierwszy w Europie obecność Wheat blue dwarf (WBD) na pszenicy ozimej powodowanej przez fitoplazmy z podgrupy rybosomalnej 16Srl-R i 16Srl-S. Ponadto stwierdziła po raz pierwszy w Polsce fitoplazm z podgrupy 16Srl-R i 16SrlV-C oraz wskazanie dwóch gatunków pluskwiaków *Euscelis incisus* (Kirschbaum, 1858) oraz *Zyginidia scutellaris* (Herrich-Schäffer, 1838) jako potencjalnych wektorów fitoplazm w uprawach pszenicy i kukurydzy uważam za ważne osiągnięcie Autorki.

### **Uwagi szczegółowe:**

**Uwagi zawarte poniżej nie umniejszają merytorycznej wartości pracy, a jedynie stanowią sugestie recenzenta przed przygotowaniem rozprawy do druku.**

Przegląd literatury dowodzi dobrej znajomości zagadnień związanych z fitoplazmami, ich systematyką, diagnostyką, identyfikacją i znaczeniem dla stanu zdrowotnego roślin. Na uwagę zasługuje to, że Autorka cytuje zarówno prace dawne jak i szereg prac najnowszych, co dowodzi dobrej znajomości piśmiennictwa, głównie zagranicznego.

Uważam, że metodyka jest dobrze dobrana, a eksperyment poprawnie zaplanowany. Wyjaśnienia lub uszczegółowienia wymaga to dlatego *Psammotettix alienus* odławiano zakładając, że są one zakażone przez fitoplazmy, natomiast w przypadku *Macrosteles laevis*

hodowano populację wolną od fitoplazm, a następnie umieszczano na rzepaku z objawami fylloidozy. Dlaczego zastosowano odrębne procedury dla testowanych gatunków owadów, mimo że oba gatunki odławiano z upraw zarówno pszenicy jak i kukurydzy. Warto też w tym miejscu podkreślić fakt, że wewnątrz owadów *Psammotettix alienus* odłowionych z pszenicy ozimej oraz *Macrosteles laevis* odłowionych z upraw kukurydzy nie stwierdzono fitoplazm. Jedynie w jednym przypadku zidentyfikowano fitoplazmy z owadów i kukurydzy należące do tej samej podgrupy rybosomalnej 16SrV-C. Ponadto w owadach żerujących na obu gatunkach roślin stwierdzono fitoplazmy należące do tej samej grupy 16SrIV-C, a w obu roślinach tę samą podgrupę 16SrI-R.

Co oznacza czas inokulacji? Czy po 5 dniach odławiano wszystkie owady z doświadczenia?

Podrozdział „4.11. Odczynniki” uważam za zbędny. Ta informacja powinna znaleźć się ewentualnie w aneksie.

Połączenie wyników badań z dyskusją uważam za niezbyt dobry pomysł, mocno utrudniający śledzenie uzyskanych przez Autorkę wyników i ich oddzielenie od wyników badań innych autorów. Poza tym cytowanie tych samych publikacji z podobnym komentarzem w kilku miejscach pracy dodatkowo zaciemnia obraz rzeczywistych osiągnięć Autorki. Nie budzi tutaj wątpliwości cytowanie w wynikach danych o podobieństwie badanych izolatów, z tymi zdeponowanymi w bazie nukleotydowej GenBank. Dla lepszej przejrzystości tej części pracy proponuję przed publikacją przedstawić to formie tabeli. W kilku przypadkach dodatkowym utrudnieniem analizowania wyników było niespójne cytowanie rycin z ich umieszczeniem

w pracy. I tak np. ryciny 9A, B, E, F, D, C (brak chronologii cytowania) cytowano na stronie 43, następnie zacytowano tabelę 9 na tej samej stronie, którą Autorka umieściła na stronie 44., a ryciny dopiero na stronie 47.

Dlaczego wybrano odmiany pszenicy o „wysokiej odporności” czy „wysokiej zdrowotności” wśród pszenicy ozimej? Czy w takim doświadczeniu, w którym chcemy zbadać przenoszenie fitoplazm przez owady nie byłoby wskazane wykorzystanie odmian o niższej

odporności, aby zminimalizować wpływ reakcji rośliny na skuteczność zasiedlania przez patogeny. Przy wysokiej odporności roślin możemy nie zidentyfikować potencjalnych możliwości wektora do transferu patogenu. Nie budzi natomiast wątpliwości wykorzystanie odmian kukurydzy o wysokiej tolerancji na chorobę.

Uszczegółowienia wymagają analizy statystyczne, zarówno w opisie metodyki jak samych wynikach.

Autorka stwierdziła, że drzewa leśne są potencjalnym rezerwuarem fitoplazm. Z punktu widzenia cytowanego wiązu i jego częstotliwości występowania oraz biorąc pod uwagę areale z uprawą pszenicy i kukurydzy, raczej skłaniałbym się do twierdzenia, że to raczej rośliny uprawne mogą stworzyć pewne dodatkowe zagrożenie dla cierpiącej populacji wiązów od holenderskiej choroby wiązów, o ile te same owady żerują na wiązach i pszenicy czy kukurydzy. Występowanie fitoplazm należących do poszczególnych grup rybosomalnych w różnych, czasami odległych pod względem systematycznym, roślinach wymaga szerszej dyskusji i zapewne badań nad możliwościami ich transferu między tymi gatunkami, jak i wyjaśnienia znaczenia tych patogenów dla szerokiego spektrum roślin gospodarzy rosnących czasem w różnych warunkach środowiska.

Czy brak dowodu na przenoszenie fitoplazm przez *M. laevis* na kukurydzę nie jest spowodowany tym, że w doświadczeniu infekcyjnym Autorka użyła fitoplazmę z podgrupy rybosomalnej 16Srl-B? Tę podgrupę Autorka stwierdziła w pszenicy ozimej, ale nie stwierdziła w kukurydzy, natomiast nie potwierdziła jej obecności w owadach odłowionych w uprawach obu gatunków. Raczej skłaniałbym się do twierdzenia, że nie potwierdzono możliwości transferu fitoplazmy należącej do podgrupy 16Srl-B przez *M. laevis* z rzepaku na kukurydzę. Badania Autorki potwierdziły obecność fitoplazmy podgrupy 16SrV-C w liściach kukurydzy jak i w owadach *M. laevis*. Co prawda analiza owadów odłowionych w kukurydzy nie potwierdziły obecności fitoplazm w *M. laevis*, ale czy nie mogło to być spowodowane małą reprezentacją tego gatunku w kukurydzy, biorąc pod uwagę tylko 2% zakażenie populacji owadów i podobne roślin? Wskazany byłby zaprojektowanie podobnego doświadczenia z wykorzystaniem fitoplazmy podgrupy 16SrV-C.

**Reasumując stwierdzam, że:**

1. Praca podejmuje ambitny i ważny temat związany z mało poznaną do tej pory grupą organizmów chorobotwórczych dla roślin jakimi są fitoplazmy.
2. Z uznaniem pragnę podkreślić znaczenie uzyskanych wyników dla nauki i praktyki gospodarczej.
3. Doktorantka zrealizował założone cele badawcze, wykazując się znakomitą znajomością warsztatu metodycznego.
4. Interpretacja i dyskusja wyników są oparte na dobrej znajomości zagadnienia. Świadczy o tym liczna i trafnie dobrana literatura.
5. Rozprawa została przygotowana dobrze, z punktu widzenia edytorskiego.

**Wniosek:**

**Z pełnym przekonaniem stawiam wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie mgr inż. Martę Jurgę do dalszych etapów przewodu doktorskiego, ponieważ Jej rozprawa doktorska spełnia warunki określone w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r., o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595) z późniejszymi zmianami.**



2.1.06.2022r.