

## RECENZJA

**rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej,  
stanowiącej zbiór publikacji pt. „Uwarunkowania fizjologiczne i środowiskowe  
zdolności wydojowej i zdrowotności gruczołu mlecznego krów dojonych automatycznie”  
wykonanej pod kierunkiem dr. hab. inż. Mariusza Boguckiego, prof. PBŚ.**

### 1. Podstawa opracowania recenzji

Recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo (WHiBZ/520/2024) skierowane przez Panią dr hab. inż. Aleksandrę Dunisławską, prof. PBŚ, Przewodniczącą Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, zgodnie z wymogami 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. z 2017 r., poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 oraz art. 179 ust. 3 pkt 1 i 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534).

### 2. Ocena formalna

Podstawę ocenianej rozprawy stanowi spójny tematycznie zbiór dwóch oryginalnych prac twórczych:

1. Kuropatwińska I., Bogucki M., Sawa A., Miller M. Relationships between milk electrical conductivity, daily milk yield, and milking ability of primiparous and multiparous cows. The Journal of Animal & Plant Sciences, 2020, 30, 2, 298-304 (pkt. MNiSW = 20 pkt., IF = 0,490).
2. Kuropatwińska I., Bogucki M. Determinants of udder quarter milk yield in automatically milked cows. Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica, 2023, 22, 3, 66-72, DOI:10.21005/asp.2023.22.3.08 (pkt. MNiSW = 70 pkt.).

W obydwu publikacjach Pani mgr inż. Iwona Kuropatwińska jest pierwszym autorem, a Jej wkład autorski jest wysoki i wynosi odpowiednio 70 i 90%. Deklaracje Doktorantki, co do Jej udziału w publikacjach znajdują potwierdzenie w oświadczeniach współautorów. Autorka uczestniczyła w powstaniu obydwu prac na różnych etapach ich przygotowania, tj. w opracowaniu koncepcji badań, gromadzeniu materiału i organizacji baz danych, interpretacji wyników i redagowaniu manuskryptu.

W mojej opinii o wartości prac włączonych do cyklu świadczą nie tyle ich wskaźniki bibliometryczne, ale to, co stanowi ich treść oraz to, czy rezultaty uzyskane w toku badań wniosły istotny wkład do nauki, a o tym przesądza ocena merytoryczna. Niemniej z obowiązku recenzenta nadmieniam, że wskaźniki bibliometryczne prac włączonych do cyklu nie są wysokie, przy czym trudno je jednoznacznie interpretować w kontekście zmian zachodzących

na liście czasopism punktowanych w ostatnich latach. Należy zwrócić uwagę na fakt (wskazuje na to również Doktorantka w autoreferacie), że praca, której publikacja przypada na 2020 r. została złożona w wydawnictwie w czasie obowiązywania punktacji MNiSW z 2018 r., kiedy to publikacje 20-punktowe uznawane były za wysoko punktowane.

Układ redakcyjny dysertacji jest zgodny z ogólnie przyjętym dla tego typu opracowań podziałem. Dysertacja, oprócz przedmiotowych publikacji, zawiera: „Wstęp”, „Wykaz artykułów naukowych stanowiących cykl publikacji rozprawy doktorskiej” i „Uzasadnienie spójności tematycznej cyklu publikacji rozprawy” z następującymi podrozdziałami (które w mojej opinii powinny stanowić kolejne rozdziały): „Hipoteza badawcza, cel i zakres badań”, „Materiały i metody badań”, „Wyniki”, „Dyskusja”, „Podsumowanie” i „Literatura”. Następne rozdziały stanowią „Streszczenie” (w jęz. polskim), „Abstrakt (w jęz. angielskim) oraz „Załączniki”. Zamieszczono w nich kopie publikacji oraz oświadczenia współautorów prac stanowiących osiągnięcie naukowe.

Reasumując stwierdzam, że złożona do recenzji rozprawa mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej zawiera podstawowe i wymagane elementy dysertacji doktorskiej.

### **3. Uzasadnienie wyboru tematu**

Jednym z filarów nowoczesnej, zautomatyzowanej obory dla krów mlecznych jest automatyczny system doju. Dzięki wprowadzeniu tego rozwiązania najbardziej czasochłonna i pracochłonna czynność w chowie krów mlecznych, jaką niewątpliwie jest dój, zyskała nową jakość. W stosunku do konwencjonalnego doju maszynowego, dój zrobotyzowany odróżnia się przede wszystkim wyeliminowaniem w znacznym stopniu pracy fizycznej, zniwelowaniem ewentualnych błędów i zaniedbań dojarzy, usprawnieniem całego procesu pozyskiwania mleka przy jednoczesnej dbałości o jego najwyższą jakość, a przede wszystkim uwzględnia wymagania fizjologiczne krów. Dzięki dobrowolnemu podchodzeniu do stanowiska udojowego istnieje możliwość wyrażenia naturalnych potrzeb i zachowań krów związanych z oddawaniem mleka. W efekcie zastosowanie robota udojowego skraca czas dzielący kolejne doje, a tym samym zwiększa się częstotliwość oddawania mleka. Dój zrobotyzowany, dzięki indywidualnemu zdejmowaniu poszczególnych kubków ze strzyków, odpowiednio do natężenia wpływającego z nich mleka, stwarza sprzyjające warunki do dokładniejszego opróżniania z mleka każdej z ćwiartek wymienia. Robot udojowy to również możliwość wykonania wielu pomiarów związanych z dojem krów mlecznych, parametrami mleka, aktywnością dobową krów oraz zebrania informacji, które do momentu wprowadzenia robotów nie były możliwe do monitorowania. Hodowcy, którzy korzystają z danych zbieranych przez AMS mogą szybko zauważyć nawet małe zmiany w zachowaniu i użytkowaniu poszczególnych krów, wychwycić pomiary odstające od ustalonych norm, które sugerują stan chorobowy i konieczność interwencji, co pomaga podejmować hodowcy właściwe decyzje. Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej wpisuje się w tę tematykę, a wybór problemu badawczego jest w pełni zasadny, zarówno ze względów poznawczych, jak i aplikacyjnych.

### **3. Ocena merytoryczna rozprawy**

Cykl publikacji opatrzonych dobrze oddającym ich treść tytułem „Uwarunkowania fizjologiczne i środowiskowe zdolności wydojowej i zdrowotności gruczołu mlecznego krów dojonych automatycznie” wraz z syntetycznym opisem poszczególnych osiągnięć składa się w logiczną całość. Prace naukowe wchodzące w skład cyklu były recenzowane na etapie

wydawniczym, można zatem przyjąć założenie, że najistotniejsza część rozprawy została już wstępnie zweryfikowana merytorycznie. Stąd też moja ocena koncentruje się przede wszystkim na przygotowanym przez Doktorantkę maszynopisie i znaczeniu wyników przeprowadzonych badań dla rozwoju wiedzy dotyczącej efektywnego użytkowania robotów udojowych oraz dla praktyki.

Jak podkreśla sama Autorka w ostatnich latach w hodowli bydła mlecznego obserwuje się systematyczny wzrost znaczenia cech funkcjonalnych, tj. niezwiązanych bezpośrednio z produkcją mleka, lecz wpływających na opłacalność produkcji poprzez obniżenie jej kosztów. Wraz z upowszechnianiem robotyzacji i automatyzacji doju zyskują one na znaczeniu i są włączane do programów hodowlanych w wielu krajach z powodu pożądanых korelacji z innymi cechami oraz ze względu na ekonomikę produkcji mleka. Dostrzegając potencjał danych rejestrowanych podczas doju zrobotyzowanego w wyborze właściwej strategii zarządzania stadem krów mlecznych Doktorantka sformułowała hipotezę, która brzmi: „Możliwość/brak możliwości kształtowania optymalnego sposobu użytkowania krów pierwiastek i wieloródek dojonych automatycznie na podstawie analizy cech charakteryzujących ich zdolność wydojową, determinowanych wybranymi czynnikami”. Tak postawiona hipoteza jest niejednoznaczna, bowiem nie daje możliwości jej zweryfikowania. Powinna wyrażać konkretne przewidywanie, a wyniki analizy statystycznej powinny w sposób niepozostawiający wątpliwości prowadzić do decyzji: hipoteza została potwierdzona lub hipoteza została odrzucona. W tym przypadku tak przyjęcie, jak i odrzucenie hipotezy nie daje odpowiedzi czy te możliwości są, czy ich nie ma. Wątpliwości budzi też samo sformułowanie „możliwości optymalnego sposobu użytkowania krów”. Czym, według Autorki, jest „optymalny sposób użytkowania krów”?

Postawioną hipotezę Doktorantka weryfikowała poprzez realizację badań, których celem było:

- Określenie statusu zdrowotnego gruczołu mlecznego krów oraz wpływu wybranych czynników (zdrowotność gruczołu mlecznego, wiek, okres laktacji) na wydajność dobową i cechy zdolności wydojowej krów dojonych automatycznie.
- Analiza wydajności mlecznej poszczególnych ćwiartek gruczołu mlecznego krów dojonych automatycznie, z uwzględnieniem numeru laktacji, okresu laktacji i pory roku, jak również określenie w obrębie wyżej wymienionych czynników udziału poszczególnych ćwiartek (przednich i tylnych, lewych i prawych) w produkcji mleka ogółem w czasie pojedynczego doju.

Plan badań jest jasny i zwięzły, a dalsza lektura rozprawy dowodzi, że zakres przeprowadzonych badań pozwolił na realizację wymienionych powyżej celów szczegółowych.

Warunki prowadzenia badań, ich zakres oraz zastosowane metody Autorka opisała z podziałem na poszczególne doświadczenia w rozdziale „Materiały i metody badań”. Dobór materiału i metod badawczych został oceniony przez ekspertów oceniających poszczególne prace. Fakt, że przeszły one pozytywnie proces publikacyjny wskazuje, że materiał był wystarczający, a metody zostały dobrane właściwie, zastosowano je odpowiednio do realizacji zamierzonych celów, z wykorzystaniem właściwych narzędzi statystycznych. Jako recenzenta interesuje mnie, co było powodem, że prace włączone do cyklu realizowano w dwóch różnych stadach oraz dlaczego Doktorantka nie zdecydowała się na prowadzenie badań w większej liczbie gospodarstw. Podniosłoby to znacząco wartość uzyskanych wyników, czyniąc je bardziej uniwersalnymi.

Stosownym byłoby dokonanie kilku drobnych uzupełnień o charakterze formalnym, nie umniejszających pozytywnej oceny tego rozdziału pracy.

- W pierwszym akapicie rozdziału Doktorantka zamieściła zdanie rozpoczynające się od stwierdzenia: „Przy częstotliwości doju stada średnio na poziomie 2,55 razy na dobę ...” – skąd ta wartość?
- Charakteryzując żywienie w badanych stadach Doktorantka podaje, że krowy żywiono w systemie PMR – proszę o rozwinięcie tego skrótu i wyjaśnienie, na czym polega ten system ze wskazaniem na jego zalety i wady.
- Niezrozumiała jest informacja (str. 8), że: „... określono zdrowotność ćwiartek wymion krów (klasyfikacja (%) na podstawie przewodności elektrycznej mleka)”.
- Str. 8 – jeżeli „obliczono zależności”, to jakie parametry? W tym przypadku dokonano jedynie oceny wpływu/związku pomiędzy przewodnością elektryczną mleka a wydajnością dobową i zdolnością wydojową pierwiastek i wieloródek. Miara zależności mogłby być np. współczynnik korelacji.
- W przypadku publikacji P1 wskazane byłoby podanie modelu.
- Proszę o wyjaśnienie, dlaczego w publikacji P1 zastosowano podział na pierwiastki i wieloródki, w publikacji P2 wyszczególniono krowy w 1, 2, 3, 4,  $\geq 5$  laktacji.

W rozdziale „Wyniki” mgr inż. Iwona Kuropatwińska przedstawiła wyniki badań będące podstawą publikacji stanowiących cykl. Ich prezentacja objęła dwie części, dedykowane każdemu ze zrealizowanych doświadczeń. Omówienie uzyskanych wyników odwzorowuje treści zawarte w publikacjach. Wskazane byłoby, by w tym rozdziale zawrzeć więcej pewnych uogólnień, a pominąć szczegółowy opis, z którym można się zapoznać studiując prace włączone do cyklu.

Lektura tej części rozprawy pozwoliła na wskazanie najważniejszych osiągnięć prac wchodzących w skład cyklu. Doktorantka dowiodła, że:

- zdrowotność wymion, oceniana wartością przewodności elektrycznej mleka, wyraźnie determinowała dobową wydajność krów oraz cechy zdolności wydojowej;
- wzrost przewodności elektrycznej mleka (świadczący o pogarszającym się stanie zdrowia wymion) tak u pierwiastek, jak i u wieloródek przez całe laktacje generował straty w produkcji mleka, które wynikały z obniżonej wydajności krów i pogarszających się parametrów doju (tj. dłuższy czas doju, niższa wartość średniego udoju minutowego) obniżających ocenę zdolności wydojowej krów;
- wraz z kolejną laktacją i jej zaawansowaniem zmniejszał się udział ćwiartek przednich w całkowitej produkcji mleka i pogłębiała się systematycznie dysproporcja w produktywności ćwiartek przednich i tylnych.

W kolejnym rozdziale Doktorantka zaprezentowała dyskusję wyników. Uważam, że opracowanie tego rozdziału jest wystarczające. Jest on czytelnie skonstruowany i opracowany w formie klasycznej konfrontacji wyników badań własnych na tle dostępnych pozycji piśmiennictwa. Jest to literatura dobrze wyselekcjonowana i dobrana tematycznie, prawie w całości obcojęzyczna i opublikowana w dużej mierze (49%) w ostatniej dekadzie. Jest to świadectwem znajomości literatury światowej związanej z tematem badań oraz aktualności podjętego problemu naukowego.

Korzystając z przywileju recenzenta proszę o krótki komentarz do następujących zagadnień zawartych w tej części dysertacji:

- Na str. 19 zamieszczono następujące zdanie: „Niższa produkcja mleka, determinowana problemami z zapaleniami wymion w automatycznych systemach pozyskiwania mleka, zdaniem Hovinen i Pyorali [2011] wynika między innymi z tego, że czyszczenie strzyków odbywa się bez kontroli wzrokowej człowieka oraz wykrywanie zapaleń jest samoczynne”. Należałoby je przeredagować, bowiem w tym brzmieniu może być niewłaściwie zinterpretowane.
- Powołując się na dane literaturowe (Weiss i in. [2004]) Doktorantka podaje, że: „... pewien wpływ na przepływ mleka (szczytowy czy średni w jednostce czasu) mają między innymi cechy anatomiczne i funkcjonalne poszczególnych strzyków.” – proszę o rozwinięcie tej myśli.

W rozdziale „Podsumowanie” Doktorantka zawarła najważniejsze osiągnięcia wynikające z przeprowadzonych badań. Odzwierciedlają one wyniki uzyskane w pracach składających się na cykl. Opisano je w formie zwięzłego tekstu, co może utrudniać interpretację. Wygodniej dla czytającego byłoby wypunktować wykazane zależności, a niektóre z nich doprecyzować („Wykazano ponadto istotny wpływ przewodności elektrycznej mleka ... na cechy zdolności wydojowej krów.” – ważne jest czym wyrażał się ten wpływ, jaki był kierunek zmian) oraz poprawić pod względem językowym („Produkcyjność mleczna poszczególnych ćwiartek wymion krów tylko w sezonie zimowym wykazała wyraźny wzrost ...”). W rozdziale tym zabrakło mi również odniesienia do postawionej hipotezy oraz rekomendacji dla praktyki produkcyjnej, co zwiększyłoby wartość pracy, która ma charakter nie tylko naukowy, ale niewątpliwie również aplikacyjny.

Doceniając pozytywne aspekty ocenianej dysertacji z obowiązku recenzenta muszę wspomnieć o niefortunnych określeniach, niezręcznie sformułowanych zdaniach, niedociągnięciach stylistycznych oraz niedopatrzeniach natury technicznej/edycyjnej, których nie ustrzegła się Autorka.

- W anglojęzycznym tytule rozprawy (okładka, strona tytułowa oraz abstrakt) błędny zapis słowa „environmental”.
- Str. 3.:
  - W zdaniu: „Częstość dojów decyduje o ilość pozyskiwanego mleka” powinno być „... o ilości ...”; ponadto należałoby je przeredagować następująco: „Częstość dojów jest jednym z czynników, które decydują ...”, bowiem ilość pozyskiwanego mleka zależy od wielu czynników.
  - Fragment: „... kolejna laktacja charakteryzowała się zwiększeniem produkcji mleka ...” wątpliwy językowo; lepiej brzmiałby: „... w kolejnej laktacji obserwowano/zanotowano zwiększenie produkcji mleka ...”.
  - Doktorantka podaje: „Bardzo ważnym faktem wynikającym z pomiaru przewodności elektrycznej mleka jest wykrywanie klinicznego mastitis jeszcze przed wystąpieniem widocznych zmian w zdajonym mleku lub tkance wymienia”. Jeżeli nie ma widocznych zmian to nie może być mowy o klinicznym mastitis.
  - Zdanie: „System ten ... wskazuje krowy o przewodności elektrycznej odbiegającej od normy” należałoby przeredagować, bowiem o odbiegającej od normy przewodności elektrycznej można mówić w odniesieniu do mleka, nie do krów.

- Zdanie: „Zawartość sodu i chloru wpływa dodatnio na wartość przewodnictwa elektrycznego ...” (które – nawiasem mówiąc – zawiera oczywisty błąd, gdyż chodzi nie o wartość przewodnictwa elektrycznego, a o wartość przewodności elektrycznej) uważam za niezręcznie sformułowane, bowiem „wpływa dodatnio” można interpretować jako pozytywną zmianę, a w tym przypadku większa zawartość Na i Cl to zmiana niepożądana. Lepiej brzmiałoby „... zwiększa wartość ...”.
- Str. 3., 4., 6. – Pojęcia przewodnictwo elektryczne i przewodność elektryczna nie są synonimami i nie powinny być używane zamiennie. Przewodnictwo elektryczne materiału/substancji/roztworu jest to zdolność do przewodzenia prądu elektrycznego, czyli jest cechą/właściwością. Przewodność elektryczna (in. konduktywność) jest natomiast miarą zdolności materiału/substancji/roztworu do przewodzenia prądu elektrycznego, czyli miarą przewodnictwa elektrycznego.
- Str. 6. – „... między ćwiartkami przedni i tylnymi ...”; powinno być „... między ćwiartkami przednimi i tylnymi ...”.
- Str. 8. – oznaczający minutę skrót min piszemy bez kropki.
- Str. 9. – sugeruję, by zamiast „produkcja mleka” używać „wydajność mleka”.
- Str. 10. – w przypadku sformułowania „spadek wydajności” właściwszym byłoby używanie przymiotnika „największy” zamiast „najwyższy”.
- Str. 11.:
  - Zdanie: „Najkrótszy czas doju wieloródek we wszystkich okresach laktacji (344 s) odnotowano u krów kończących laktacje w klasie przewodności elektrycznej mleka  $\leq 5,50$  mS/cm” należałoby przeredagować – jest niezrozumiałe; po analizie danych w tabeli źródłowej zbędne wydaje się w tym zdaniu „... we wszystkich okresach laktacji ...”.
  - Doktorantka używa sformułowania „wraz z postępowaniem laktacji” – bardziej poprawne językowo byłoby „wraz z upływem laktacji”.
  - W wierszu 13. w zdaniu rozpoczynającym się od: „U pierwiastek obniżenie wartości ...” użyto pojęcia „grup laktacyjnych” – proszę o wyjaśnienie.
  - Zdanie (wiersz 19.) „W każdej klasie wydajności dobowej wzrostowi jego przewodności elektrycznej towarzyszył ...” należałoby skorygować na: „W każdej klasie wydajności dobowej wzrostowi przewodności elektrycznej mleka towarzyszył ...”.
- Str. 13.:
  - W pierwszym zdaniu brakuje spójnika łączącego „że”.
  - Bazując na wynikach pracy Schepers i in [1997] Doktorantka podaje, że wartość 200 tys. komórek somatycznych w 1 ml mleka jest wartością progową między zdrowym a chorym wymieniem. Wspomniana praca dotyczyła mleka ćwiartkowego.
  - Cytowanie „Hillerton i in. [1999]” – powinno być „Hillerton i Semens [1999]”.
  - W akapicie 4. Doktorantka zamieściła stylistycznie wątpliwe sformułowanie: „stwierdzono zależność obniżania się jego wartości w kolejnych przedziałach przewodności elektrycznej mleka”.
  - „Literówka” w cytowaniu Vethal i Heringstad – powinno być Wethal i Heringstad.
- Str. 14. – „wysoki poziomu dobrostanu” – powinno być: „... poziom ...”.
- Str. 16. – „Produkcyjność mleczna poszczególnych ćwiartek wymion krów tylko w sezonie zimowym wykazała wyraźny wzrost ...” – zdanie niezręcznie językowo.

Przedstawione uwagi nie wpływają na wartość merytoryczną ocenianej rozprawy doktorskiej, a niektóre mogą mieć dyskusyjny charakter.

#### 4. Podsumowanie

W mojej opinii dysertacja doktorska mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej zawiera istotne elementy poznawcze i praktyczne, spełniając tym samym kryteria stawione rozprawom doktorskim. Pod względem wagi tematu, strony metodycznej przeprowadzonych badań, wyników i ich interpretacji zawartej w publikacjach, stanowi logiczną całość i porusza zagadnienia ważne dla praktyki produkcyjnej, zwłaszcza w perspektywie coraz szerszego wprowadzania automatycznego systemu doju. Wiedza dotycząca interpretacji wskaźników dostarczanych przez roboty udojowe i umiejętność ich wykorzystania do poprawy ekonomiki produkcji to kluczowe elementy podejmowania strategicznych i operacyjnych decyzji w łatwiejszy i szybszy sposób. Uzyskane wyniki stanowią zatem cenny wkład w rozwój dyscypliny zootechnika i rybactwo oraz mają potencjał aplikacyjny.

#### 5. Wniosek końcowy

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej pt. „Uwarunkowania fizjologiczne i środowiskowe zdolności wydojowej i zdrowotności gruczołu mlecznego krów dojonych automatycznie” odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534). Wnoszę zatem do Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich o dopuszczenie mgr inż. Iwony Kuropatwińskiej do dalszych etapów postępowania w przewodzie doktorskim.

Lublin, 3.10.2024 r.

