

Prof. dr hab. Jan Matras

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja

osiągnięć naukowo-badawczych, dydaktycznych i popularyzatorskich dr Rafała Bodarskiego, ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego,

wykonana na zlecenie z dnia 28.04.2014 r. Dziekana Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, dr hab. Andrzeja Zachwieję, prof. nadzw.

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego Habilitanta.

Dr Rafał Bodarski po ukończeniu liceum ogólnokształcącego studiował w latach 1984 – 1994 na kierunku Zootechnika Wydziału Zootechnicznego Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Po jego ukończeniu był uczestnikiem utworzonych na Wydziale Zootechnicznym UP studiów doktoranckich. Po obronie w 1999 roku dysertacji doktorskiej pt. „Ocena krajowych preparatów bakteryjno-enzymatycznych stosowanych do kiszonych mieszanek koniczynowo-trawiastych”, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Stanisława Krzywieckiego, uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie zootechniki. Od tego też roku zatrudniony jest w Katedrze Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa na stanowisku adiunkta, gdzie pracuje do chwili obecnej. Kandydat odbył 3 krótkoterminowe staże naukowe (Niemcy, Dania i Francja) a ponadto 3 wizyty na Uniwersytecie w Rostoku, w celu realizacji wspólnych badań. Był/jest głównym wykonawcą lub wykonawcą czterech krajowych projektów badawczych.

Dr Rafał Bodarski jest mi znany od pierwszych lat swojej aktywności naukowej z licznych wystąpień, prezentacji swoich prac naukowych, głównie na sesjach naukowych dotyczących żywienia zwierząt.

2. Ocena osiągnięcia naukowego wymienionego w Art. 16 ustawy (znowelizowanej w 2011 r.), odpowiadającego rozprawie habilitacyjnej.

Jako osiągnięcie naukowe Habilitant przedstawił cykl prac naukowych pod wspólnym tytułem „Poprawa stanu zdrowia i wydajności wysoko produkcyjnych krów mlecznych poprzez kontrolowanie bilansów kationowo-anionowych dawek pokarmowych i stosowanie różnych dodatków mineralnych oraz biotyny”. Na cykl ten składa się 6 następujących oryginalnych prac naukowych:

1. Krzywiecki S., Bodarski R., Preś J., Łuczak W., 2005: The relationship between cation-anion differences in dairy cow diets and some blood indices levels and milk composition. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 14, Suppl. 1, 271-274.
2. Bodarski R., Kinal S., Preś J., Krzywiecki S., Słupczyńska M., Twardoń J., Mordak R. 2010. Sole potasu, wapnia i magnezu niezbędne w regulacji bilansów kationowo-anionowych pasz i dawek TMR. *Przemysł chemiczny*, 89/7, 939-944.
3. Bodarski R., Kinal S., Preś J., Słupczyńska M., Twardoń J. 2010: Ocena wpływu zwiększonej ilości wapnia przy obniżonych bilansach kationowo-anionowych dawek pokarmowych w końcowym okresie zasuszania na zdrowie, produktywność i płodność krów w różnym wieku. *Medycyna Weterynaryjna*, 66(11), 778-783.
4. Bodarski R., Kinal S., Preś J., Słupczyńska M., Twardoń J. 2013: The effect of MgSO₄ addition and the increasing doses of calcium and phosphorus during ending drying period on the occurrence of hypocalcaemia and hypophosphataemia in dairy cows. *Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 6. No 4*, 655-662.
5. Twardoń J., Kinal S., Preś J., Słupczyńska M., Bodarski R., Zachwieja A., Bednarski M., Ochota M. 2009: The influence of biotin and Zn- methionine application on dairy cows hoofs conditio. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Veterinary Medicine* 12(4), #18
6. Kinal S., Twardoń J., Bednarski M., Preś J., Bodarski R., Słupczyńska M., Ochota M., Dejneka G.J. 2011: The influence of administration of biotin and zinc chelate (Zn-methionine) to cows in the first and second trimester of lactation on their health and productivity. *Polish Journal of Veterinary Sciences Vol. 14, No. 1*, 103-110.

Łączna wartość tych publikacji według kryteriów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w roku ich opublikowania wynosi 73 punkty, a ich sumaryczny Impact Factor (IF) według listy Journal Citation Reports (JCR) 1,425. Są to prace zespołowe, co jest w pełni zrozumiałe, ze względu na złożoność i pracochłonność badań wykonywanych na przeżuwaczach, zwłaszcza zaś na krowach mlecznych. Należy jednak zauważyć, że w trzech z tych publikacji Kandydat jest autorem wiodącym, w czwartej na drugim, zaś w pozostałych dwóch na dalszym miejscu. Biorąc pod uwagę złożoność podjętej przez Habilitanta i Jego współwykonawców tak trudnej problematyki badawczej świadczy o dojrzałości naukowej Kandydata.

Zasadniczy problem badawczy osiągnięcia naukowego Habilitanta stanowi zagadnienie wpływu na zdrowie i produktywność bilansu kationowo-anionowego dawek

pokarmowych (ang. DCAB – dietary cation-anion balance), stosowanych w żywieniu krów mlecznych (prace 1-4). Wartościowe są także pozostałe dwie publikacje (prace 5-6), w których na tle monitorowanego poziomu DCAB badano oddziaływanie dodatku cynku a także biotyny na niektóre parametry określające stan zdrowia tych zwierząt oraz produktywność.

Zagadnienie DCAB w żywieniu krów mlecznych jest problemem stosunkowo nowym. Liczne badania dotyczące tej tematyki rozpoczęto w krajach zachodnich, głównie w USA dopiero w dziewięćdziesiątych latach ubiegłego wieku. Wiele zagadnień nie zostało jeszcze w pełni wyjaśnionych. W naszym kraju badania z tej dziedziny są nieliczne, stąd przedstawiony przez dr R. Badarskiego cykl prac należy postrzegać jako bardzo aktualny, potrzebny, a przy tym wartościowy zarówno z punktu widzenia naukowego jak i użytecznego. Problem DCAB istotny jest w żywieniu wysoko wydajnych krów mlecznych w okresie całej laktacji, szczególnie ważny jest jednak w okresie okołowycieleniowym. Większość żywieniowców dla określenia DCAB, wyrażonego w milirównoważnikach zawartych w 1 kg suchej masy dawki (mE/kg s.m.), używa równania $DCAB = (N^+ + K^+) - (Cl^- + S^{-2})$.

Zagadnieniu bilansu kationowo-anionowego u krów w okresie pełnej laktacji poświęcone są dwie pierwsze prace osiągnięcia naukowego. Pierwsza z nich dotyczy badań nad zawartością niektórych składników krwi oraz nad składem mleka krów otrzymujących dawki zróżnicowane pod względem wartości DCAD (dietary cation-anion difference – różnica kationowo-anionowa dawki), od 244 do 469 mE/kg s.m. Badania obejmowały 5 grup doświadczalnych krów, których dawka pokarmowa opierała się na kiszonce z kukurydzy, zróżnicowane zaś wartości DCAD uzyskano przez stosowanie różnych pozostałych pasz uzupełniających (siano łąkowe, kiszonka z zycicy wielokwiatowej lub kiszonka z lucerny z trawami oraz odpowiednia mieszanka mineralna). Na podstawie wyprowadzonych równań regresji (były to z reguły równania kwadratowe) wykazano, że najwyższej zawartości suchej masy w mleku można spodziewać się przy wartości DCAD rzędu 350 mE/kg s.m., zaś laktozy i białka przy 330 mE/kg/s.m. Przy wyższej wartości DCAD poziom tych parametrów w mleku obniża się. Odwrotny wpływ ma natomiast DCAD na zawartość tłuszczu w mleku, którego poziom rośnie niemal liniowo wraz ze wzrostem DCAD. Odnośnie wskaźników surowicy krwi, zawartość wapnia rośnie krzywoliniowo wraz z DCAD, i najwyższa jego koncentracja może być oczekiwana przy +350 mE/kg s.m. Zawartości fosforu nieorganicznego i magnezu obniżają się krzywoliniowo przy podwyższaniu się DCAD. Wzrasta natomiast wartość pH krwi.

W badaniach monitoringowych przeprowadzonych na 140 krowach mlecznych z 11 ferm określano zawartości kationów (Na^+ i K^+) i anionów (Cl^- , SO_4^{2-}) w komponentach TMR skarmianych w poszczególnych fermach (praca 2). Stwierdzono znaczne różnice w DCAB dawek TMR skarmianych w poszczególnych fermach (od 66 do 250 mE/kg s.m.). Wartości te były zatem znacząco niższe od przyjętych za optymalne (300-400 mE/kg s.m.). Badania wykazały, że z uwagi na rodzaj stosowanych w badanych fermach pasz objętościowych, głównie kiszonek z kukurydzy, o niskich wartościach DCAB, uzyskanie zalecanych wyższych wartości DCAB dawek TMR wymaga ich uzupełniania solami o wysokim bilansie kationowo-anionowym.

Utrzymanie odpowiedniego bilansu kationowo-anionowego dawki dla wysoko wydajnych krów mlecznych jest, jak wyżej wspomniałem, szczególnie istotne w okresie okołoporodowym zwłaszcza zaś w ostatnich kilku dniach poprzedzających wycielenie i w pierwszych dniach laktacji. Zagadnienie to stanowiło przedmiot badań trzeciej, a także czwartej pozycji osiągnięcia naukowego. Zbyt wysoka wartość DCAB uważana jest za jedną z głównych przyczyn notowanej w okresie okołoporodowym hipokalcemii, której konsekwencją jest porażenie poporodowe, zwane gorączką mleczną. Rozpoczęcie produkcji siary, następnie mleka powoduje dużą utratę wapnia przez krowę w tych produktach, doprowadzając do drastycznego spadku poziomu wapnia w surowicy krwi. Przy prawidłowym żywieniu organizm krowy reaguje wówczas uwalnianiem przez przytarczycę parathormonu (PTH), który zmniejsza straty wapnia w moczu, stymuluje mobilizację wapnia z kości i zwiększa syntezę aktywnej witaminy D_3 , dla zwiększenia aktywnego transportu wapnia z jelit. Zbyt wysoki DCAB (alkaloza metaboliczna) osłabia aktywność fizjologiczną PTH (wywołując niekorzystne zmiany strukturalne w jego receptorach) tak, że resorbcja wapnia z kości jest mocno upośledzona, co skutkuje zbyt niskim poziomem Ca we krwi. Deficytowi wapnia we krwi mogą towarzyszyć niekiedy także niedobory fosforu i/lub magnezu. O zaopatrzeniu zwierzęcia w te pierwiastki decyduje oczywiście ich koncentracja w dawce, jednak dużą rolę przypisuje się także właśnie równowadze kwasowo-zasadowej (RKZ) organizmu, którą można utrzymywać poprzez stosowną równowagę kationowo-anionową dawki. Strategie profilaktyki porażenia poporodowego idą aktualnie w kilku kierunkach. Jedną ze strategii proponuje stosowanie w okresie przed wycieleniem dawek możliwie ubogich w wapń, dostarczających go w ilości $<50\text{g/sztukę}$ dziennie, przy jednoczesnym zmniejszeniu podaży potasu i sodu w dawce, w celu przeciwdziałaniu wystąpienia alkalozy metabolicznej. Obniżenie zawartości wapnia w praktycznie stosowanych dawkach może być jednak kłopotliwe. Innym sposobem profilaktyki gorączki

mlecznej jest dodawanie do dawki przed wycieleniem anionów w celu wywołania lekkiej kwasicy metabolicznej. Obniżona wartość DCAB powoduje jednak zwiększone wydalanie Ca w moczu. Celowe wydaje się więc podwyższenie w tym okresie zawartości wapnia w dawce. Takie właśnie przesłanki zmotywowały Habilitanta i Jego zespół badawczy do przeprowadzenia ciekawych badań nad oceną wpływu zwiększonej podaży wapnia w dawce przedwycieleniowej o obniżonym DCAB na produktywność i wskaźniki płodności krów. Ważnym dodatkowym czynnikiem badawczym był wpływ wieku na badane parametry (2-3 lub 4-6 laktacja). Badania przeprowadzone na krowach o średniej wydajności laktacyjnej 8000 kg mleka wykazały, że samo zastosowanie przez 2 tygodnie przed wycieleniem dodatku 100g/sztukę dziennie uwodnionego siarczanu magnezu, powodującego obniżenie DCAB do 45 mEq/kg s.m. chroni krowy przed wystąpieniem hipokalcemii. Wykazano ponadto, że dodatek 100g węglanu wapnia do takiej dawki, podnoszący zawartość wapnia z 0,55 do 0,93% w suchej masie jest celowy jedynie w odniesieniu do krów starszych (4-6 laktacja). Jedynie bowiem w tej grupie krów notowano poprawę wskaźników płodności i stanu ich zdrowia po wycieleniu. U krów młodszych (2-3 laktacja) stwierdzono brak pozytywnego wpływu dodatku wapnia na badane wskaźniki krwi, moczu i płodności. Analiza krwi krów wszystkich grup wykazała przy tym występowanie hipofosfatemii. Przeprowadzone badania nad wpływem zróżnicowanego poziomu wapnia w dawce o obniżonym DCAB w okresie przedwycieleniowym krów na występowanie chorób metabolicznych i wskaźniki płodności krów można uznać za pionierskie, gdyż w dostępnym wówczas piśmiennictwie brak było tego typu doniesień.

Bardzo wartościowy wątek osiągnięcia naukowego, wykonanego pod kierownictwem Habilitanta stanowią badania dotyczące zastosowania dodatku wapnia (w formie węglanu, 100g/dzień, stosowanego na 10 lub 5 dni przed wycieleniem), bądź dodatku wapnia i fosforu (w formie fosforanu wapnia), stosowanego przez 5 dni przed wycieleniem do dawek o obniżonym do około 50 mEq/kg s.m. DCAB poprzez użycie uwodnionego siarczanu magnezu. Wprowadzenie kombinacji doświadczalnej z dodatkiem uzupełniającym dawkę nie tylko w wapń ale i fosfor (fosforan wapnia) było wynikiem stwierdzonej w cytowanych wyżej badaniach Kandydata a także innych pracach wrocławskich, realizowanych przez prof. dr hab. Stefanię Kinal i współpracowników, hipofosfatemii u krów. Badania dr R. Bodarskiego wykazały pełną skuteczność zapobiegania hipokalcemii i hipofosfatemii poprzez stosowanie dodatku węglanu wapnia jak i fosforanu wapnia do dawek dla krów przez ostatnie 5 dni przed wycieleniem, przy jednoczesnym podawaniu tych suplementów wraz z uwodnionym siarczanem magnezu, aplikowanym przez 2 tygodnie poprzedzające wycielenie. Miało to

ponadto pozytywny wpływ na funkcje rozrodcze krów tych grup. Udowodniono brak celowości wcześniejszego rozpoczynania aplikacji węglanu wapnia, tj. na 10 dni przed spodziewanym wycieleniem.

Wartościowe zarówno pod względem poznawczym jak i aplikacyjnym są prace (nr 5 i 6) z udziałem dr R. Bodarskiego wchodzące w skład osiągnięcia naukowego, dotyczące wpływu biotyny stosowanej jako jedyny dodatek lub w mariażu z chelatem cynku (Zn-metionina) na zdrowie i produktywność w pierwszych dwóch trymestrach laktacji (praca nr 6) oraz ich wpływu na zdrowotność racic krów (praca nr 5), przy monitorowanym DCAB dawek. Przeprowadzono je na 90 krowach podzielonych na 3 grupy (kontrolna i dwie doświadczalne, z których jedna otrzymywała dodatek biotyny (10 mg/szt/dzień), druga zaś dodatek biotyny oraz cynk-metioniny). Wykazano, że dodatek biotyny znacząco zwiększył wydajność mleczną krów oraz zmniejszył przypadki zatrzymania łożyska, obniżył też liczbę komórek somatycznych, jednakże stłumił owulację i symptomy rui u badanych krów objawiające się drastycznie niższym poziomem progesteronu w pierwszych 7 tygodniach po wycieleniu. Dodatek Zn-metioniny stosowany razem z biotyną nie miał znaczącego wpływu na wartości niektórych parametrów uzyskanych przy dodawaniu samej biotyny, zanotowano jednak wówczas zmniejszenie o blisko połowę przypadków wystąpienia subklinicznego mastitis oraz około 4-krotnie wyższy poziom progesteronu w surowicy krwi, polepszony wskaźnik inseminacji i skrócenie okresu międzywycieleniowego. Bardzo trafne, świadczące o dużej dociekliwości zespołu z udziałem Habilitanta jest poszerzenie zakresu badań nad wpływem stosowanych dodatków biotyny lub biotyny wraz z cynk-metioniną na obserwacje dotyczące ich wpływu na schorzenia racic (praca 5). Schorzenia racic stanowią niezwykle ważny problem w chowie krów mlecznych, wpływając ujemnie na ich dobrostan i wskaźniki produkcyjne, korespondujące z dobrostanem zwierząt. Kulawizny są jedną z najczęstszych przyczyn brakowania stada, stąd badania nad profilaktyką tych schorzeń są bardzo potrzebne. Wykazały one, że zastosowanie dodatku biotyny w mariażu z cynk-metioniną zmniejszyło radykalnie, o blisko $\frac{1}{4}$, występowanie kulawizn w badanym stadzie. Podawanie samej biotyny miało zaś 2-krotnie słabszy efekt. Uzyskane w obu tych pracach (5 i 6) wyniki wskazują na celowość stosowania dodatku biotyny w mariażu z cynk-metioniną do dawek dla krów mlecznych. Dodatki te ograniczają występowanie subklinicznego mastitis, polepszając wskaźniki reprodukcyjne oraz zmniejszając znacząco występowanie kulawizn u krów.

3. Ocena istotnej aktywności badawczej, dydaktycznej i popularyzatorskiej

Statystyka dokonań

Bez uwzględnienia publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (6 prac), dorobek Habilitanta stanowi 37 naukowych prac recenzowanych, w których Kandydat był autorem lub współautorem (w tym w 12 jako autor wiodący), z czego 6 to publikacje w czasopiśmie z „impact factor”. Spośród tych prac 23 stanowią prace oryginalne, pozostałe zaś 14 prace przeglądowe. Sumaryczny Impact Factor Habilitanta, według listy Journal Citation Reports (JCR), podany zgodnie z rokiem publikacji wynosi 3,098, zaś suma punktów za wszystkie publikacje 286,5. Sumaryczna liczba cytowań według bazy Web of Science wynosi 16 a indeks Hirscha, według tej samej bazy jest równy 3. Łączny punktowy dorobek publikacji Habilitanta mógł by znacznie wyższy, gdyż poza wyżej wspomnianymi pracami recenzowanymi opublikował On wraz z zespołem badawczym 18 prac, wydrukowanych głównie w formie suplementów sympozjalnych, wydanych często w periodykach z listy JCR. Tego rodzaju pozycje nie są jednak aktualnie punktowane. Oprócz tych publikacji Kandydat jest współautorem 6-ciu innych opracowań zbiorowych niepunktowanych.

Oceniając dorobek badawczy i rozwój naukowy dr R. Bodarskiego należy podkreślić jego ogromną aktywność naukową, mierzoną czynnym uczestnictwem w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, na których prezentował osobiście, bądź brał udział w przygotowaniu prezentacji aż 79 doniesień naukowych, będąc w 29 z nich pierwszym autorem. Imponująca jest pozycja Kandydata na polu popularyzowania wiedzy zootechnicznej. Opublikował On w różnych czasopiśmie fachowych aż 57 artykułów popularno-naukowych, przy czym w aż 47 z nich był jedynym bądź głównym autorem. Dowodzi to posiadania skryzalizowanej wiedzy fachowej Habilitanta.

Aktywność naukowa Habilitanta

Zainteresowania naukowe dr R. Bodarskiego skupiają się zasadniczo na trzech problemach badawczych:

1. Badania nad przydatnością kiszonkarską zielonek z roślin jednoliściennych, uprawianych wraz z roślinami bobowatymi oraz użyciem dodatków wpływających na jakość uzyskanych kiszonek i ich stabilność tlenową w czasie eksploatacji:
 - a. zboża (kukurydza, pszenżyto) uprawiane z roślinami strączkowymi (bobik, soja, fasola tyczna),

- b. mieszanka traw z bobowatymi drobnonasiennymi (koniczyna czerwona, lucerna siewna),
2. Przydatność żywieniowa dla krów mlecznych energetycznych dodatków glukogennych a także mikroelementów w formie połączeń organicznych,
3. Badania nad bilansem kationowo-anionowym dawek dla krów mlecznych.

Współrzędna uprawa zbóż i roślin bobowatych (motylkowatych) grubonasiennych, czyli strączkowych, z przeznaczeniem na kiszonkę jest w wielu krajach dosyć powszechnym sposobem produkcji roślinnej, szczególnie w krajach prowadzących ekstensywny system rolnictwa. W Polsce jest jeszcze mało popularna, stąd prowadzone od kilkunastu lat prace dotyczące tego problemu przez ośrodek wrocławski, z aktywnym zaangażowaniem Habilitanta, są bardzo aktualne, szczególnie w aspekcie stosowania rolnictwa ekologicznego, choć nie tylko. Interesujące wyniki tego typu badań mogą być łatwo wdrożone do praktyki. Kandydat opublikował wraz z zespołem badawczym 10 prac naukowych, dotyczących zakiszania kukurydzy uprawianej współrzędnie z rośliną bobowatą. W czterech z tych prac był autorem wiodącym. Wiadomo, że zielonki z roślin motylkowatych, jako materiały o dużej pojemności buforowej, niskiej zaś zawartości cukrów rozpuszczalnych w wodzie, kiszą się źle, wskutek czego uzyskanie z nich w praktyce, bez specjalnych zabiegów (podwiędnięcie, dodatki kiszonkarskie) kiszzonek dobrej jakości jest trudne. Stąd sens zgłębiania badań nad ich zakiszaniem z kukurydzą czy inną rośliną bogatą w łatwo rozpuszczalne cukry. W uprawie współrzędnej z kukurydzą dużą przydatność mogą mieć szczególnie wysokie gatunki roślin strączkowych – bobik, soja i fasola tyczna. Zielonki z takich właśnie upraw stanowiły przedmiot badań kiszonkarskich Kandydata i Jego zespołu. Prowadzone doświadczenia były badaniami kompleksowymi. Określano w nich wpływ nie tylko proporcji kukurydzy i danej rośliny motylkowatej w zakiszanej masie na jakość, parametry chemiczne uzyskiwanych kiszzonek, lecz także wpływ nawożenia azotowego, stosowanego w poszczególnych kombinacjach uprawowych oraz wpływ różnych zabiegów uprawowych, m.in. użycie herbicydów bądź pielęgnacji mechanicznej.

W jednym z prowadzonych przez 2 lata doświadczeń nad uprawą trzech mieszańców kukurydzy, wysiewanych w różnych proporcjach z bobikiem (1:2, 1:3 i 1:4), stwierdzono wpływ nie tylko proporcji wysiewanych nasion kukurydzy i bobiku, ale także wpływ genotypu kukurydzy na udział bobiku w zbieranej zielonej masie mieszanek (od 8 do 32%). Kiszzoneki uzyskane z mieszanek kukurydzy z bobikiem zawierały przeciętnie o 2% więcej białka ogólnego w suchej masie niż z samej kukurydzy. Jakość uzyskiwanych kiszzonek była

generalnie dobra lub bardzo dobra. Należy jednak przy tym podkreślić większą stabilność tlenową w warunkach dostępu powietrza kiszzonek sporządzonych z mieszanek kukurydzy i bobiku. Jest to nadzwyczaj istotna cecha kiszzonek, ważna przy ich eksploatacji, zwłaszcza zaś w okresie letnim, przy wysokiej temperaturze otoczenia. Większa stabilność tlenowa kiszzonek sporządzanych z mieszaniny kukurydzy z bobikiem w odniesieniu do mieszanek z samej kukurydzy potwierdzona została w innym doświadczeniu, w którym zakiszano mieszaninę zielonki kukurydzy i bobiku w proporcji wagowej 1:1. W badaniach tych określano ponadto efektywność stosowania dodatków mikrobiologicznych (inokulantów). Wykazano, że preparat zawierający bakterie heterofermentatywne (*Lactobacillus buchmeri*), sprzyjające wzrostowi poziomu kwasu octowego, czyniły uzyskane kiszsonki bardziej stabilnymi po ich odkryciu.

Interesujący jest cykl badań nad produkcją kiszzonek z kukurydzy uprawianej współrzędnie z soją. W badaniach nad określeniem optymalnej proporcji tych dwóch typów zielonek, w celu uzyskania jak najlepszej jakości kiszzonek wykazano jako najkorzystniejszą proporcję kukurydzy do soi 1:4. W innym doświadczeniu określano przydatność kiszzonek mieszanek kukurydzy z soją, przy malejącym od 100% poprzez 80, 60, 40, 20, 0% udziale kukurydzy w wysiewanym materiale. Stosowano przy tym malejące stopniowo dawki azotu. Badano też wpływ dwóch rodzajów ochrony przed zachwaszczeniem (mechaniczne lub herbicyd). Otrzymane kiszsonki były na ogół wysokiej jakości. Zanotowano ujemny wpływ stosowania herbicydu na współczynniki strawności masy organicznej, przy czym różnice te były większe w kombinacjach z wyższym udziałem kukurydzy. Kiszsonki uzyskane z zielonek z upraw współrzędnych były bardziej stabilne tlenowo niż pochodzące z upraw monokulturowych kukurydzy lub soi. Wykazano ponadto, że dodatki kiszzonek (inokulant i dodatek chemiczny) nie miały wpływu na jakość kiszzonek i ich skład chemiczny, dodatek chemiczny poprawiał jednak stabilność tlenową kiszzonek. Podobnie pozytywny wpływ na stabilność tlenową miały dodatki chemiczne stosowane w innym doświadczeniu, dodawane do zakiszanej zielonki z pszenżyta, które uprawiano bez nawożenia azotem lub z nawożeniem rzędu 100 kg/ha.

Do badań nad przydatnością kiszzonek mieszanek traw z motylkowatymi drobnonasiennymi używano głównie koniczyny czerwonej. Przy porównywaniu dwóch metod konserwacji takiej zielonki motylkowo-trawiastej – suszenie na pokosach i zakiszanie wykazano, że nawet w bardzo dobrych warunkach pogodowych i zastosowaniu właściwej technologii, straty składników pokarmowych przy produkcji siana są znacznie wyższe niż przy konserwacji poprzez kiszenie. Interesujące pod względem poznawczym są badania

Kandydata z zespołem badawczym nad określeniem zależności między składem botanicznym a przydatnością do zakiszania mieszanek koniczynowo-trawiastych. Wyprowadzone na podstawie wyników własnych badań równania regresji pozwalają, przy znanym składzie botanicznym mieszanek koniczynowo-trawiastych na określenie wymaganego stopnia podsuszenia, gwarantującego najlepszą przydatność zielonki do zakiszania. Wartościowe pod względem poznawczym są także samodzielne badania dr R. Bodarskiego nad określeniem przydatności trzech polskich preparatów mikrobiologicznych w sporządzaniu kiszonek koniczynowo-trawiastych. Były to badania kompleksowe, określające jakość i wartość uzyskanych kiszonek z wykorzystaniem nie tylko laboratoryjnych metod chemicznych. Oceniano je bowiem także na zwierzętach, określając współczynniki strawności składników pokarmowych, a także bilans azotu na rosnących owcach. Najlepsze efekty uzyskano przy stosowaniu Laktacelu L.

W okresie okołoporodowym wysoko produkcyjnych krów mlecznych, przy nagłym wzroście zapotrzebowania zwierzęcia na składniki pokarmowe na produkcję siary i mleka, krowa nie jest w stanie pobrać, przy dodatkowo obniżonym wówczas apetycie, dostatecznej ilości pasz. W celu zmniejszenia deficytu energetycznego zwierzę mobilizuje wówczas tłuszcz zapasowy swojego ciała, co dość często jest przyczyną wystąpienia ketozy, objawiającej się wzrostem we krwi ciał ketonowych, spowodowanego deficytem glukozy. W celu zwiększenia puli tego składnika we krwi przydatne mogą być dodatki glukogenne. W przeprowadzonym cyklu badań, z wiodącą rolą Habilitanta, badano wpływ dwóch dodatków glukogennych – glicerolu i glikolu propylenowego na wyniki produkcyjne i parametry krwi. Wprawdzie wyniki uzyskane ze wszystkich tych badań nie były jednoznaczne, wykazano jednak w nich, że zastosowane dodatki efektywnie stabilizują poziom ciał ketonowych po porodzie. Wykazano też ich pozytywny wpływ na ilość pobranych pasz, wydajność mleka oraz złagodzenie spadku kondycji zwierząt po wycieleniu.

Bardzo ciekawe i aktualne są też badania z udziałem Habilitanta nad efektywnością stosowania niektórych niezbędnych dla zwierząt mikroelementów – cynku, miedzi i manganu, podawanych w formie połączeń organicznych, stosowanych w żywieniu wysoko produkcyjnych krów mlecznych. Wykazano w nich, że dodatek tych mikroelementów wprowadzany w ilości 20 – 30 % potrzeb zwierząt na te elementy podwyższał istotnie wydajność mleka oraz obniżał nawet o 1/3 liczbę komórek somatycznych mleka.

Ostatnio badania naukowe dr R. Bodarskiego skupione są w znacznym stopniu na problemie bilansu kationowo-anionowym dawek dla krów mlecznych. Prace te stanowiły zasadniczą treść omówionego wyżej osiągnięcia naukowego Habilitanta. W zakres tych badań

wpisuje się także praca dotycząca zastosowania suszonego wywaru (DDGS) kukurydzianego w dawkach dla krów w okresie okołoporodowym. Wykazano, że zastosowanie dodatku 15% DDGS wpływało skutecznie na bilans kationowo-anionowy dawek, obniżając jego wartość z ok. 190 do 60 mEq/kg s.m., a więc do poziomu bliskiego zalecanemu.

Od początku swojego zatrudnienia Kandydat prowadzi zajęcia dydaktyczne w pełnym wymiarze godzin, na trzech wydziałach UP, głównie ćwiczenia z zakresu żywienia ogólnego i szczegółowego zwierząt i paszoznawstwa. Powierza mu się także opracowywanie tematyki wykładów i ćwiczeń bardziej specjalistycznych przedmiotów z dziedziny żywienia zwierząt czy wykorzystania pasz. Kandydat wypromował do tej pory 10 magistrów i 3 inżynierów, ponadto aktualnie (od 24.06.2011) występuje jako promotor pomocniczy doktorantki Katarzyny Paczyńskiej. Doktor Bodarski chętnie włącza się do działalności społecznej. Był członkiem komitetów organizacyjnych sesji naukowych organizowanych przez ośrodek wrocławski. Wybrany został na członka Rady Wydziału BHZ z grona młodych pracowników naukowych. Od 2002 r. jest opiekunem naukowym Studenckiego Koła Żywienia Zwierząt.

Wniosek końcowy

Na podstawie przeprowadzonej przeze mnie wnikliwej oceny osiągnięcia naukowego Habilitanta a także całego Jego dorobku naukowego stwierdzam, że dorobek ten jest w pełni wartościowy. Poza opublikowanymi oryginalnymi pracami naukowymi należy podkreślić wielokrotne prezentowanie przez Kandydata (i współpracowników) wyników badań (79 doniesień) na konferencjach międzynarodowych i krajowych, co potwierdza oryginalność podejmowanej problematyki badawczej, gdyż konferencje takie są często surowym miejscem testowania wartości naukowej zrealizowanych badań. Kandydat jest głęboko zaangażowany w pracę dydaktyczną, a poza tym posiada umiejętność wdrażania do praktyki wiedzy z niezmiernie trudnej, a jakże ważnej dziedziny, dotyczącej żywienia krów mlecznych i produkcji kiszzonek z przeznaczeniem dla tych zwierząt. Stwierdzam zatem, że dr inż. Rafał Bodarski spełnia warunki zawarte w art. 18a ust. 7 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zmianami) i wnioskuję do Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o przystąpienie do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Lublin, 6.06.2014 r.

