



Korzyści z ograniczania śladu węglowego w gospodarstwie produkującym mleko

Zygmunt Maciej Kowalski

Katedra Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

e-mail: zygmunt.kowalski@urk.edu.pl

Wprowadzenie

Zmiany klimatyczne obserwowane w ostatnich latach, a zwłaszcza coraz wyższe temperatury powietrza (tzw. globalne ocieplenie) i wody, gwałtowne zmiany pogody, topnienie lodów Arktyki i Antarktydy to fakty nie podlegające dyskusji, widoczne „za oknem”. Bezdyskusyjne są również skutki tych zmian, w tym powodzie, pożary, susze, pustynnienie, ginięcie w ich efekcie wielu gatunków zwierząt i roślin itp. Zmiany klimatu potęgują również problemy społeczne, pogłębiając nierówności pomiędzy północą a południem globu, których skutkiem są między innymi migracje ludności. Nie ma sporów wśród klimatologów o to, czy mamy do czynienia ze zmianami klimatu. Przedmiotem dyskusji i sporów są raczej przyczyny tych zmian. Czy są one wynikiem działalności człowieka, czy efektem naturalnych wahań temperatury? Czy gromadzenie się tzw. gazów cieplarnianych jest tylko wynikiem rozwoju przemysłu i rolnictwa?

Wśród przyczyn wywołujących niekorzystne zmiany klimatyczne wymienia się hodowlę zwierząt przeżuwających, w tym hodowlę krów mlecznych oraz bydła opasowego. Dorosła krowa produkuje rocznie około 100 kg metanu (CH_4). Efekt cieplarniany CH_4 jest około 21 (21 do 28) razy większy niż efekt dwutlenku węgla (CO_2), stąd 100 kg CH_4 równowarte jest emisji 2500 kg CO_2 . Udział gazów jelitowych, w tym CH_4 powstającego w żwaczu, w globalnej ilości gazów cieplarnianych wynosi „tylko” lub „aż” 6% [1], co stanowi około 40% wszystkich gazów cieplarnianych wytwarzanych w produkcji zwierzęcej. Knapp i wsp. [2] podają, że CH_4 pochodzący ze żwaczy stanowi 17% globalnej emisji metanu i tylko 3,3% globalnej emisji gazów cieplarnianych.



To, że w zwaczu krów czy opasów powstaje metan nie może być więc ani podważane czy negowane, ani też marginalizowane. Czy jednak można bezkrytycznie uważać krowy za „zabójczynie planety”? jak słyszy się coraz częściej w mediach, nierzadko nastawionych na szukanie sensacji. Niestety, negatywne opinie o bydłe, wspierane coraz mocniej przez środowiska wegetarian i wegan, docierają do świadomości opinii publicznej. Negatywny wpływ chowu bydła na globalne ocieplenie jest często celowo przeceniany, a bezsensowne pomysły zmierzające do wyeliminowania mleka czy mięsa wołowego z naszego pożywienia mogą być niebezpieczne dla tych, którzy chcą rozwijać swoje gospodarstwa.

Co to jest ślad węglowy?

CO₂, CH₄ oraz tlenek azotu (NO) to najważniejsze gazy cieplarniane produkowane gospodarstwie mlecznym. Ich emisja do atmosfery związana jest z produkcją gazów w przewodzie pokarmowym zwierząt (głównie CH₄), produkcją pasz (w tym tych, które gospodarstwo zakupuje), przechowywaniem i zagospodarowaniem odchodów, transportem pasz, mleka itp. Emisję gazów cieplarnianych przelicza się na emisję CO₂. Z kolei produkcja roślinna w gospodarstwie, w tym produkcja roślin przeznaczonych na pasze pochłania CO₂. Różnica pomiędzy emisją i pochłanianiem CO₂ pozwala na wyliczenie tzw. śladu węglowego z produkcji mleka. Im większa jest produkcja metanu w zwaczach krów w gospodarstwie, tym większy jest ślad węglowy, a im większa jest produkcja roślinna lędu na postępujące zmiany klimatyczne wynikające z efektu cieplarnianego wywołanego nadmierną emisją gazów cieplarnianych, każde ograniczanie śladu węglowego, także w gospodarstwie mlecznych jest uzasadnione.

Nie bądźmy obojętni

Jednym ze sposobów ograniczania śladu węglowego w gospodarstwach produkujących mleko może być zwiększenie świadomości hodowców o konieczności dbania o planetę. Coraz głośniejsze ruchy ekologiczne, często posługujące się pseudo-naukową argumentacją, mogą w przyszłości spowodować odwrócenie się konsumentów od spożywania mleka czy mięsa wołowego. „Nie pijmy mleka od zwierząt, które niszczą planetę i są powodem powodzi i cyklonów na Florydzie” – tak chwytliwe hasła mogą w przyszłości być niebezpieczne dla istnienia gospodarstw mleczarskich, także w naszym kraju. Pokazanie konsumentom, że środowisko hodowców jest świadome konieczności ograniczania śladu węglowego w produkcji mleka może być ważnym argumentem we wszelkich dyskusjach na temat przyszłości sektora mleczarskiego. Taką świadomość mają hodowcy krów w Holandii, Belgii i krajach skandynawskich. Zmniejszania śladu węglowego w produkcji mleka w gospodarstwach holenderskich rozpoczęto przez powszechne jego obliczanie w każdym gospodarstwie produkującym mleko z wykorzystaniem aplikacji ANCA.

Jestem w pełni świadomy, że mówienie dzisiaj naszym hodowcom krów mlecznych, że ograniczenie śladu węglowego z ich gospodarstwa jest korzystne dla nich i dla ich przyszłych pokoleń, chociaż bardzo prawdziwe i uzasadnione, jest jeszcze za wczesne. W poszukiwaniu argumentów za koniecznością ograniczania śladu węglowego warto lepiej zainteresować ich wymiernymi korzyściami z takiego ograniczania. A jest ich kilka.



Mniej metanu w żwaczu to lepszy bilans energetyczny krowy

Metan produkowany jest w żwaczu przez określone grupy mikroorganizmów (tzw. metanogeny), które „wychwytyją” wodór (H_2) powstający w procesach fermentacji węglowodanów, tj. celulozy, hemiceluloz oraz skrobi, przede wszystkim w trakcie końcowych etapów fermentacji. W kolejnym etapie przyłączają go do cząsteczki CO_2 i w wyniku jej redukcji powstaje metan (CH_4). W ten sposób „zagospodarowywane” jest około 50% wodoru powstającego w żwaczu.

Część H_2 (około 30%) wykorzystywana jest także do produkcji kwasu octowego i propionowego w żwaczu, a ewentualna możliwość zmiany kierunku wykorzystania H_2 z produkcji CH_4 na produkcję kwasu propionowego byłaby bardzo pożądana nie tylko ze względu na zmniejszenie ilości produkowanego metanu, ale także na zwiększenie ilości powstającego kwasu propionowego, z którego krowa wytwarza glukozę w wątrobie. Taka zmiana przyczyniłaby się do poprawy bilansu energii oraz poprawy wydajności i zdrowia krów.

Powstawanie metanu w żwaczu jest więc „biologicznie” uzasadnione. Dzięki powyższej opisanym przemianom żwacz „broni się” przed gromadzeniem nadmiernych ilości H_2 , co mogłoby prowadzić do niebezpiecznego obniżenia pH w żwaczu, czego konsekwencją byłaby groźna kwasica żwacza. Problem polega nie na samej produkcji CH_4 , a na jego ilości, którego nadmiar krowa usuwa przez pysk.

Metan jest gazem bardzo energetycznym, a jego powstawanie to niewątpliwa strata energii pobieranej przez krowę. Szacuje się, że ta strata sięga od 2 do 12% energii netto w pobranej dawce pokarmowej. Zmniejszenie ilości CH_4 powstającego w żwaczu byłoby korzystne dla bilansu energetycznego krowy. Gdyby jeszcze część H_2 przekierować nie na produkcję CH_4 , a na produkcję kwasu propionowego...

Poznanie śladu węglowego gospodarstwa, w tym szczególnie emisji metanu, byłoby istotnym krokiem do analizy możliwości poprawienia bilansu energetycznego krowy.

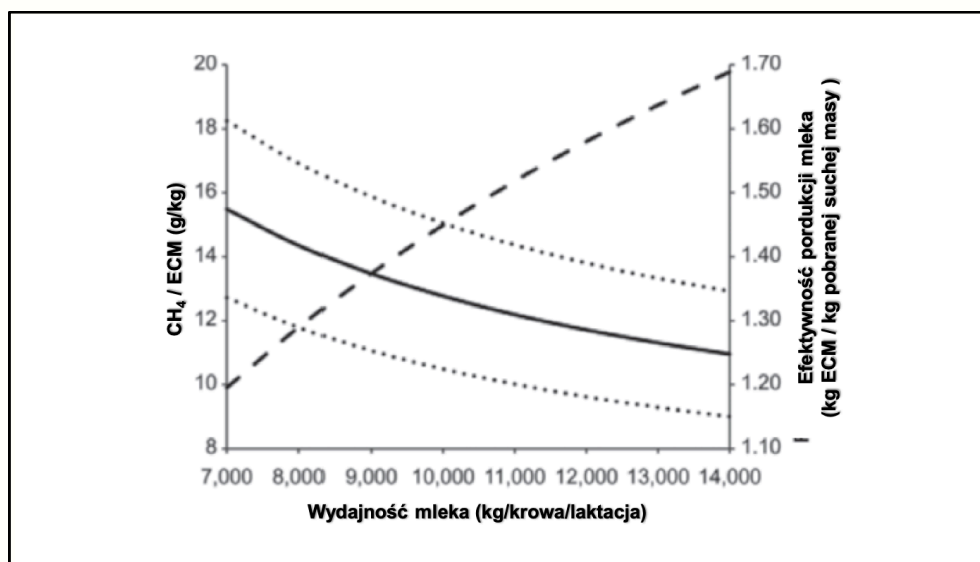
Im wyższa jest wydajność mleka, tym mniejsza jest emisja metanu

Każde zwiększenie wydajności mleka powoduje zmniejszenie ilości produkowanego CH_4 w przeliczeniu na jednostkę produktu, np. na 1 litr mleka. Innymi słowy, krowa produkująca 13 000 litrów mleka w laktacji produkuje więcej metanu niż krowa produkująca 8 000 litrów mleka, ale w przeliczeniu na 1 litr mleka znacznie bardziej ekologiczna jest krowa wysoko wydajna!!! To rozumiałe, że mniej takich krów potrzeba na wyprodukowanie danej ilości produktu. Zwiększenie wydajności mleka można uzyskać metodami hodowlanymi, a także przez poprawę warunków dobrostanu zwierząt oraz poprawę ich żywienia.



Warto zauważyć, że zależność pomiędzy wydajnością mleka, a intensywnością produkcji CH_4 (ilość CH_4 na 1 kg mleka) nie jest prostoliniowa (Rycina 1). Intensywność maleje krzywoliniowo wraz ze wzrostem wydajności mleka. Innymi słowy, szczególnie dobrych efektów w zmniejszeniu emisji metanu można oczekiwać po poprawie wydajności krów nisko wydajnych (7000-9000 litrów mleka w laktacji). Zmniejszenie intensywności produkcji CH_4 przez zwiększenie produkcyjności krów wysoko wydajnych nie jest już takie efektywne, jak u krów nisko wydajnych. W powyższym kontekście, biorąc pod uwagę wydajności mleka uzyskiwane obecnie od krów w Polsce, mamy tutaj jeszcze sporo rezerw, o których warto rozmawiać nie tylko z hodowcami, ale także ze środowiskami ekologów.

Analizując ślad węglowy i dbając o jego ograniczenie, tak jak czynią to na przykład hodowcy w Holandii, możemy nie tylko stymulować zwiększenie wydajności mleka, ale także wpływać na poprawę efektywności jego produkcji. Co mam zrobić, aby zmniejszyć ślad węglowy? Poprawić żywienie, zdrowie i rozród krów – zwiększy to produkcję mleka, a zmniejszy ilość produkowanego CH_4 w przeliczeniu na 1 litr mleka. Hodowcy holenderscy, z którymi rozmawiałem na temat śladu węglowego podkreślają, że od czasu gdy zainteresowali się emisją metanu, poprawili efektywność produkcji mleka.



Rycina 1. Zależność pomiędzy wydajnością mleka (ECM), a intensywnością produkcji metanu w zważcu ($\text{CH}_4/\text{kg ECM}$) mleka.

Źródło: Knapp i wsp. [2]



Lepsze zdrowie krów to mniejszy ślad węglowy

Im zdrowsze są krowy, tym mniejszy jest ślad węglowy gospodarstwa mlecznego. W badaniach holenderskich [3] wykazano istotny wpływ subklinicznej ketozy, klinicznego mastitis oraz chorób racic na emisję gazów cieplarnianych. Wymienione choroby po pierwsze zmniejszają wydajność mleka (a im wyższa jest wydajność mleka, tym mniejsza jest emisja CH₄ na 1 litr mleka), po drugie zwiększają ilość mleka pozaklasowego, po trzecie pogarszają wskaźniki rozrodu, a po czwarte skracają okres użytkowania krów. Jeden przypadek ketozy zwiększał emisję CH₄ o 2,3%, klinicznego mastitis o 6,2% i chorób racic o około 4%. Dla zwiększenia śladu węglowego szczególnie istotne było zwiększenie ilości mleka pozaklasowego oraz wcześniejsze brakowanie. Usuwanie krów ze stada wymaga posiadania zwierząt remontowych, w związku których także powstaje CH₄. Im więcej jest krów brakowanych, tym większe jest stado jałówek remontowych. W opinii dr Mostert ograniczenie zapadalności krów na choroby zmniejsza emisję gazów cieplarnianych, poprawia przychód z produkcji mleka i poprawia dobrostan krów.

I podobnie jak powyżej, analizując ślad węglowy i dbając o jego ograniczenie, możemy stymulować zwiększenie wydajności mleka i poprawiać efektywność jego produkcji przez poprawę zdrowia krów.

Podsumowanie

Metody hodowlane czy żywieniowe, których celem jest ograniczenie emisji metanu i zmniejszenie śladu węglowego są już dość dobrze poznane. Ich skuteczność jest różna i zwykle nie przekracza 20% [1, 2]. Ciągłe czekamy na odkrycie naukowe, które może być przełomem i zwiększy tę skuteczność. W zachęcaniu hodowców do stosowania tych metod konieczne jest przedstawienie im wiarygodnych dowodów, że to działanie jest nie tylko „zaszczytne” i „ważne dla planety”, ale także może przynosić im wymierne korzyści.

Literatura

1. Beauchemin K.A., Ungerfeld E.M., Eckard R.J., Wang M. (2020). Review: Fifty years of research on rumen methanogenesis: lessons learned and future challenges for mitigation. *Animal*, 14, Suppl.1, s2-s16.
2. Knapp J.R., Laur G.L., Vadas P.A., Weiss W.P., Tricarico J.M. (2014). Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *Journal of Dairy Science*, 97, 6, 3231-3261.
3. Mostert P. (2018). The impact of diseases in dairy cows on greenhouse gas emissions and economic performance. PhD Thesis, Wageningen University, the Netherlands, 1-152.