

30. Siara ze smoczka czy sondą?

Najważniejsze w punktach

- U wielu cieląt ras mlecznych notuje się niedobór odporności biernej
- Wynika to przede wszystkim z niskiej koncentracji immunoglobulin w podawanej im siarze
- Cielę musi pobrać dużo takiej siary aby pokryć zapotrzebowanie na immunoglobuliny
- Wykorzystanie sondy przełykowej ułatwia podanie cielęciu dużych objętości siary

Wstęp

Spora ilość gospodarstw utrzymujących bydło mleczne decyduje się na podawanie cielętom pierwszej dawki siary za pomocą sondy przełykowej. Postępowanie takie ma za zadanie upewnienie się, że do przewodu pokarmowego cielęcia trafi nie mniej niż 3-4 litry pierwszej siary, co zmniejsza prawdopodobieństwo niedoboru odporności biernej. Choć coraz częściej praktykowane, to postępowanie takie wzbudza wciąż sporo dyskusji i kontrowersji. W niniejszym artykule przyjrzymy się argumentom za i przeciw takiemu sposobowi żywienia cieląt siarą.

Niska odporność bierna cieląt

Wyniki badań wskazują, że nawet u 20-30% cieląt ras mlecznych notuje się niedobór odporności biernej (Chigerwe i wsp., 2009; Godden i wsp., 2012; Abuelo i wsp., 2021), czyli koncentrację immunoglobulin siarowych w surowicy krwi poniżej 10 g/litr (Lombard i wsp., 2020). Tak niska koncentracja immunoglobulin we krwi, a konkretnie immunoglobuliny klasy G (IgG), nie pozwala cielęciu efektywnie bronić się przed chorobami w pierwszych tygodniach życia. Dużą ilość cieląt ras mlecznych, u których diagnozuje się niedobór odporności biernej, nie powinna być jednakże dużym zaskoczeniem. Jest to wynik kombinacji kilku czynników.

Po pierwsze, siara uzyskiwana od wysokowydajnych krów mlecznych ma na ogół niską koncentrację immunoglobulin. Za siarę dobrej jakości uznaje się dość powszechnie taką, która ma 50 g IgG/litr (Gulliksen i wsp., 2008; Biemann i wsp., 2010). W przypadku bydła mięsnego niemalże standardem jest zawartość IgG w pierwszej siarze powyżej 100 g/litr, a nierzadko 150 g/litr (Hare i wsp., 2019; Altvater-Hughes i wsp., 2022; Brereton i wsp., 2024). Jeden litr takiej siary może więc zastąpić 2-3 litry siary uzyskiwanej od krowy rasy HF (!), przynajmniej z punktu widzenia koncentracji immunoglobulin. Rodzące się cielę naturalnie pobierałoby więc siarę zdecydowanie bogatszą w IgG niż otrzymuje od swojej wysokowydajnej matki. Selekcja genetyczna w kierunku wysokiej wydajności przełożyła się po prostu na produkcję siary, która ma mniej immunoglobulin. Nawet w przypadku prowadzonych badań, do których gromadzono siarę jak najlepszej jakości od krów rasy HF, koncentracja immunoglobulin nie osiągała w niej 100 g IgG/litr (Vasseur i wsp., 2009; Fischer i wsp., 2018; Frederick i wsp., 2025).

Spośród trzech najważniejszych czynników wpływających na odporność bierną cielęcia, tj. ilości pobranej siary, jej jakości oraz czasu pobrania po urodzeniu, to jakość siary w największym stopniu wpływa na odporność bierną cielęcia (Lora i wsp., 2018). Stąd też na starcie cielę rasy mlecznej ma dużo mniejsze szanse uzyskania dużej koncentracji immunoglobulin we krwi.

Po drugie, cielęta ras mlecznych pozostawione z matką na ogół nie pobierają wystarczającej ilości siary lub też pobierają ją zbyt późno. Pomimo tego, że większość hodowców podaje cielętom siarę „z ręki”,

to w ocenie dużego problemu niedoboru odporności biernej u odchowywanych zwierząt należy brać pod uwagę to, że pewna ich część pozostawia cielęta z matką, zakładając, że pobiorą one odpowiednią ilość siary z wymienia. Nic bardziej mylnego. Wyniki badań są jednoznaczne. Wiele cieląt ras mlecznych pozostawionych z matką zaczyna pobierać siarę zbyt późno i/lub pobiera jej zbyt mało, co zdecydowanie zwiększa prawdopodobieństwo niedoboru odporności biernej (Quigley, 2024).

Po trzecie, nawet jeśli siara jest podawana z butelki lub wiadra ze smoczkiem, bardzo wiele cieląt pobiera jej zbyt małe objętości, aby pokryć zapotrzebowania na odporność bierną (Chigerwe i wsp., 2009; Vasseur i wsp., 2009). Ten fakt opiszemy nieco wnikliwiej w dalszej części artykułu, gdyż jest on szczególnie ważną przyczyną zbyt niskiej koncentracji IgG w surowicy krwi wielu cieląt, która uzasadnia podawanie siary sondą.

Po czwarte, niektóre wyniki badań wskazują, że cielęta ras mlecznych mniej efektywnie wchłaniają immunoglobuliny, niż cielęta innych ras, zwłaszcza gdy ich pobranie z siarą jest małe (McCarthy i wsp., 2024). Podobnie jak w przypadku jakości siary uzyskiwanej od krów ras mlecznych, fakt ten można próbować przypisać do selekcji zwierząt głównie w kierunku wysokiej wydajności. Badania wskazują także na wiele innych czynników, które prowadzą do mało efektywnego wchłaniania immunoglobulin z jelita cienkiego cieląt ras mlecznych, jak np. stres cieplny u matki w okresie ciąży (Laporta i wsp., 2017). Warto także wspomnieć, że w niektórych badaniach wykazano najefektywniejsze wchłanianie immunoglobulin z siary, gdy cielęta ssaly ją z wymienia krowy (Stott i wsp., 1979). W efekcie już samo podawanie siary z butelki lub wiadra ze smoczkiem, uzasadnione z powyżej opisanych powodów, znacząco modyfikuje szeroko pojętą fizjologię zwierzęcia, przyczyniając się do tego ile immunoglobulin z siary będzie krążyć w jego krwi. Sprowadza się to do tego, że cielę rasy mlecznej musi otrzymać dużą ilość immunoglobulin, aby być pewnym, że uzyska odpowiedni poziom odporności biernej.

Podsumowując, niska odporność bierna notowana u wielu cieląt ras mlecznych nie jest przypadkiem. Jest wynikiem wielu czynników, a jej ograniczenie wymaga wprowadzenia konkretnych środków zaradczych.

Rozwiązanie problemu

Dość mocno proponowanym hodowcom rozwiązaniem, które ma skutecznie zmniejszyć ilość problemów zdrowotnych u cieląt, jest podawanie im pierwszej porcji siary sondą przełykową. Postępowanie takie uzasadnia przede wszystkim to, że za pomocą sondy przełykowej możliwe jest podanie cielęciu dużej objętości siary, a w efekcie immunoglobulin, już w pierwszym odpoju.

Aby cielę uzyskało koncentrację IgG we krwi wynoszącą powyżej 10 g/litr to powinno pobrać minimum 150-200 g w pierwszym odpoju (Chigerwe i wsp., 2008). Jeżeli więc siara uzyskana od krowy jest siarą dobrej jakości i zawiera 50 g IgG w 1 litrze, to cielę powinno jej pobrać 4 litry w pierwszym odpoju. Choć pewna część cieląt jest w stanie pobrać nawet ponad 4 litry siary z butelki ze smoczkiem (Vasseur i wsp., 2009), to wiele nie pobiera nawet 2 litrów. W badaniach Chigerwe i wsp. (2009) cielęta otrzymujące pierwszą siarę do woli z butelki ze smoczkiem pobierały jej średnio 2,3 litra. Tylko 17% cieląt wypijało 3 litry. W badaniach Vasseur i wsp. (2009) cielęta średnio pobierały 3,3 litra pierwszej siary z butelki ze smoczkiem, przy czym 22% nie wypijało nawet 2 litrów. W wielu innych doświadczeniach również wykazano, że spory odsetek cieląt wypija mniej niż 3 litry pierwszej siary, jeśli ta jest podawana ze smoczka (Franklin i wsp., 2003; Urday i wsp., 2008; Godden i wsp., 2009). Jej większe pobranie może

być oczekiwane przede wszystkim przez cielęta z dużą masą urodzeniową (Vasseur i wsp., 2009). Ta jednak bardzo często nie przekracza 40 kg (obserwacje autora).

Za pomocą sondy przełykowej można podać cielęciu bezpiecznie objętość siary wynoszącą nawet 12% urodzeniowej masy ciała, a przy tym niemalże zaraz po urodzeniu (Frederick i wsp., 2025), a więc gdy efektywność wchłaniania immunoglobulin z przewodu pokarmowego jest największa (Fischer i wsp., 2018). Nawet jeśli siara jest niskiej jakości, tj. ma około 30 g IgG w 1 litrze, podanie 4 litrów takiej siary jak najszybciej po urodzeniu za pomocą sondy przełykowej może pozwolić na uzyskanie koncentracji IgG w 1 litrze surowicy wynoszącej 10 g/litr (Lopez i wsp., 2023). Wyniki badań dość powtarzalnie wskazują, że im więcej siary pobierze cielę tuż po urodzeniu, a w efekcie im więcej pobierze immunoglobulin siarowych, tym mniejsze jest prawdopodobieństwo diagnozy u niego niedoboru odporności biernej (Besser i wsp., 1991; Chigerwe i wsp., 2008; Frederick i wsp., 2025). Stąd też dążeniem hodowcy powinno być podanie cielęciu jak największej ilości siary w pierwszych godzinach życia.

Czy można uniknąć sondy?

Opisane powyżej fakty dość jasno uzasadniają podawanie cielętom pierwszej porcji siary sondą przełykową. Nie oznacza to jednak, że nie da się uzyskać koncentracji immunoglobulin we krwi cieląt większej niż 10 g/litr bez wykorzystania sondy przełykowej. Jeśli podawania cielęciu większych objętości pierwszej siary sondą z różnych powodów nie wchodzi w grę, to hodowcy zostają dwa rozwiązania, które mogą pozwolić na uzyskanie wysokiej odporności biernej u odchowywanych zwierząt, tj.:

1. Podawanie co najmniej dwóch odpojów pierwszą siarą w pierwszej dobie życia, a najlepiej trzech. W każdym odpoju cielę powinno pobrać 2-3 litry siary, a łącznie 6 litrów w pierwszej dobie życia.
2. Podawanie cielętom siary tylko świetnej jakości.

To drugie jest bardzo trudne do wykonania. Potencjalnie nie jest nierealne, ale gdyby świat nauki znalazł sposób na uzyskiwanie od większości wysokowydajnych krów ras mlecznych siary zawierającej 100-150 g IgG w litrze, to zapewne ten artykuł nie byłby potrzebny. Jeśli cielę ma pobrać 150-200 g IgG tuż po urodzeniu z dawką 2-3 litry siary, czyli taką jaką większość cieląt jest w stanie pobrać z butelki ze smoczką (Chigerwe i wsp., 2009; Vasseur i wsp., 2009), to siara powinna zawierać co najmniej 75-100 g IgG/litr. Jeżeli więc za rozwiązanie najbardziej naturalne uznaje się podanie cielęciu 2-3 litrów siary z butelki ze smoczką i taką praktykę uznaje się za najbardziej optymalną, to jednocześnie należy być przygotowanym na to, że cielęta będą musiały otrzymywać co najmniej 2, a najlepiej 3 odpoje siary, aby cieszyły się dobrą odpornością na choroby (Hopkins i Quigley, 1997; Morin i wsp., 1997; Jaster, 2005). Nie da się tego osiągnąć inaczej posiadając siarę, która na ogół zawiera wyraźnie poniżej 100 g IgG w litrze. Ponadto, jeśli siara ma być podawana w mniejszych objętościach ale kilka razy, to dążeniem hodowcy powinno być podanie cielęciu co najmniej 6 litrów siary do ukończenia 24 godziny życia. Z każdym kolejnym odpojem ilość wchłanianych immunoglobulin z siary zmniejsza się, ze względu na postępujące zamykanie się bariery jelitowej (Chigerwe i wsp., 2009; Fischer i wsp., 2018). Dlatego też gdy siara jest podawana kilka razy, w tym kilkanaście godzin po urodzeniu, cielę musi pobrać jej więcej aby wchłoniąć wymaganą ilość immunoglobulin.

W tym miejscu niektórym czytającym może nasunąć się pytanie, czy w moim przypadku jest w ogóle sens rozważać żywienie cieląt siarą za pomocą sondy? Dotyczy to tych hodowców, którzy podają cielętom więcej niż jedną porcję siary. Skoro to czy podam raz 4 litry czy kilka razy po 2-3 litry powinno dać podobny

rezultat, to w sumie mogę zostać przy tym co robię do tej pory. Jeśli każde cielę w gospodarstwie faktycznie dostawałoby 2-3 litry pierwszej siary zaraz po urodzeniu, a następnie 2-3 litry w kolejnych odpojach, a przy tym każda podawana siara zawierałaby co najmniej 50 g IgG/litr, to efekt byłby praktycznie taki sam jak podanie 4 litrów siary zaraz po urodzeniu za pomocą sondy (Hopkins i Quigley, 1997; Morin i wsp., 1997; Lopez i wsp., 2022). Niestety druga porcja siary na ogół nie jest pierwszą siarą. Jest to siara z kolejnych udojów, zawierająca mniej immunoglobulin. Ponadto w praktyce czas drugiego odpoju jest bardzo często zależny od przyjętej pory karmienia cieląt lub udoju krów w gospodarstwie. W zależności od godziny porodu, niektóre cielęta będą otrzymywać drugą porcję siary kilka godzin po podaniu pierwszej siary, a niektóre kilkanaście. Te, które dostaną kolejną porcję siary kilkanaście godzin po urodzeniu, mają zdecydowanie mniejszą szansę uzyskania odpowiedniego poziomu immunoglobulin we krwi. Dlatego też w praktyce wprowadzenie rutynowego żywienia każdego cielęcia taką samą, dużą dawką siary za pomocą sondy, zmniejsza ilość cieląt z niedoborem odporności biernej (Besser i wsp., 1991). Jeśli dodatkowo cielę otrzyma więcej immunoglobulin z 4 litrami pierwszej siary, niż z kilkoma mniejszymi opojami, w tym z uboższą w immunoglobuliny siarą z kolejnych odpojów, to pozwoli to na uzyskanie większego poziomu odporności biernej (Kaske i wsp., 2005). Nie można też zapomnieć o nakładzie pracy wymaganym na żywienie cieląt siarą z butelki lub wiadra ze soczkiem. Wyniki badań wskazują, że cielęta odpajane tą metodą wymagają asysty przy piciu siary przez około 20 minut, w porównaniu do 1-5 minut w przypadku stosowania sondy przełykowej (Vasseur i wsp., 2009; Desjardins-Morrisette i wsp., 2018; Fischer-Tlustos i wsp., 2021).

Argumenty przeciw

Głównym argumentem przeciw podawaniu cielętom siary sondą przełykową jest możliwość dostania się siary do układu oddechowego (tzw. zalania cielęcia). Pomimo braku dokładnych danych, obserwacje z praktyki wskazują, że takie przypadki nie zdarzają się często. Jeśli siara jest podawana cielęciu przez odpowiednio przeszkoloną osobę, to prawdopodobieństwo wystąpienia takiego problemu jest raczej niewielkie.

W praktyce pojawiają się także głosy, że dawka siary wnosząca 4 litry przekracza pojemność trawieńca. Może powodować dyskomfort u cielęcia lub też zaburzenia funkcji przewodu pokarmowego, które mogą prowadzić nawet do upadku cielęcia. W pewnym zakresie są one uzasadnione, na co wskazują niektóre wyniki badań (Sackett i wsp., 2024; Frederick i wsp., 2025). Jednocześnie jednak należy podkreślić, że trawieniec u nowonarodzonego cielęcia jest w stanie rozciągnąć się do dość dużych rozmiarów (Kirchner i wsp., 2015), co potwierdza to, że w niektórych badaniach cielęta pobierały w pierwszym odpoju nawet 5 litrów siary z butelki ze smoczkiem (Vasseur i wsp., 2009). Coś jednak za coś. Poprawa dobrostanu w jednym zakresie (lepszą odporność cielęcia na choroby), może niestety prowadzić do pogorszenia w innym (widoczny dyskomfort w obrębie jamy brzusznej cielęcia po pobraniu dużej dawki siary, niechęć pobranie mleka w kolejnych odpojach) (Frederick i wsp., 2025). Upadki z powodu biegunki lub schorzeń układu oddechowego, w tym w wyniku zbyt niskiej odporności biernej, są bezspornie częstsze niż upadki lub pogorszenie stanu zdrowia wynikające z podawania siary sondą przełykową. Podawanie siary sondą należy uznać za kompromis pomiędzy osiągnięciem wysokiej odporności biernej, a tym, że cielę nie będzie mogło pobrać jej ssąc smoczek oraz w ilości, którą pobrałoby samodzielnie.

150-200 g IgG to minimum

Należy mocno podkreślić, że wspomniane wielokrotnie pobranie 150-200 g immunoglobulin z pierwszą porcją siary to niezbędne minimum, wymagane do osiągnięcia przez cielę ich poziomu we krwi wynoszącego co najmniej 10 g/litr. W celu ograniczenia do minimum ilości upadków cieląt oraz cieląt wymagających leczenia w pierwszych tygodniach życia, celem hodowcy powinno być uzyskanie zdecydowanie większego poziomu odporności biernej (Furman-Fratczak i wsp., 2011; Chigerwe i wsp., 2015; Lombard i wsp., 2020). W efekcie, cielę powinno pobrać w pierwszych godzinach życia 300-400 g IgG (Godden i wsp., 2019; Lombard i wsp., 2020). Szczegóły tych rekomendacji były opisywane w poprzednich wpisach ([01 Odchów.pl](#), [22 Odchów.pl](#) oraz [23 Odchów.pl](#)). Stosowanie sondy przełykowej ułatwia również uzyskanie takich celów żywienia cieląt siarą.

Podsumowanie

Podawanie cielętom siary zarówno przez smoczek jak i sondą przełykową pozwala na pokrycie ich zapotrzebowania na odporność bierną. Osiągnięcie tego celu jest jednakże łatwiejsze, gdy cielętom podaje się rutynowo większą objętość siary za pomocą sondy przełykowej. Jest to rozwiązanie, które pozwala na ograniczenie negatywnych skutków stosunkowo niskiej koncentracji immunoglobulin w sianie uzyskiwanej od wysokowydajnych krów, a także nierzadko zmniejszonej z różnych powodów efektywności ich wchłaniania z przewodu pokarmowego cieląt ras mlecznych. Ponadto zdecydowanie zmniejsza nakłady robocizny wynikające z żywienia cieląt siarą. W kolejnych wpisach poruszony zostanie aspekt optymalnej ilości siary podawanej cielętom sondą przełykową.

Literatura

Abuelo, A., F. Cullens, A. Hanes, J. L. Brester. 2021. Impact of 2 versus 1 colostrum meals on failure of transfer of passive immunity, pre-weaning morbidity and mortality, and performance of dairy calves in a large dairy herd. *Animals* 11. <https://doi.org/10.3390/ani11030782>

Altwater-Hughes, T. E., D. C. Hodgins, L. Wagter-Lesperance i wsp. 2022. Concentration and heritability of immunoglobulin G and natural antibody immunoglobulin M in dairy and beef colostrum along with serum total protein in their calves. 100. <https://doi.org/10.1093/jas/skac006>

Besser, T. E., C. C. Gay, L. Pritchett. 1991. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. *JAVMA* 198:419–422.

Bielmann, V., J. Gillan, N. R. Perkins i wsp. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3713–3721. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2943>

Brereton, N., M. McGee, M. Beltman i wsp. 2024. Effect of suckler cow breed type and parity on the development of the cow-calf bond post-partum and calf passive immunity. *Ir. Vet. J.* 77:13. <https://doi.org/10.1186/s13620-024-00276-x>

Chigerwe, M., J. V. Hagey, S. S. Aly. 2015. Determination of neonatal serum immunoglobulin G concentrations associated with mortality during the first 4 months of life in dairy heifer calves. *J. Dairy Res.* 82:400–406. <https://doi.org/10.1017/S0022029915000503>

Chigerwe, M., J. W. Tyler, L. G. Schultz i wsp. 2008. Effect of colostrum administration by use of oroesophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves. *Am. J. Vet. Res.* 69:1158–1163. <https://doi.org/10.2460/ajvr.69.9.1158>

- Chigerwe, M., J. W. Tyler, M. K. Summers i wsp. 2009. Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves. *Am. J. Vet. Res.* 234:785–789. <https://doi.org/10.2460/javma.234.6.785>
- Desjardins-Morrisette, M., J. K. van Niekerk, D. Haines i wsp. 2018. The effect of tube versus bottle feeding colostrum on immunoglobulin G absorption, abomasal emptying, and plasma hormone concentrations in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 101:4168–4179. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13904>
- Fischer-Tlustos, A. J., A. Lopez, K. S. Hare i wsp. 2021. Invited Review: Effects of colostrum management on transfer of passive immunity and the potential role of colostrum bioactive components on neonatal calf development and metabolism. *Can. J. Anim. Sci.* <https://doi.org/10.1139/CJAS-2020-0149>. <https://doi.org/10.1139/CJAS-2020-0149>
- Fischer, A. J., Y. Song, Z. He i wsp. 2018. Effect of delaying colostrum feeding on passive transfer and intestinal bacterial colonization in neonatal male Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 101:3099–3109. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13397>
- Franklin, S. T., D. M. Amaral-Phillips, J. A. Jackson, A. A. Campbell. 2003. Health and performance of Holstein calves that suckled or were hand-fed colostrum and were fed one of three physical forms of starter. *J. Dairy Sci.* 86:2145–2153. [http://10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73804-1](http://10.3168/jds.S0022-0302(03)73804-1)
- Frederick, G., M. Wieland, A. Singh i wsp. 2025. Effects of feeding colostrum volume at 6%, 8%, 10%, or 12% of birth body weight on efficiency of immunoglobulin G absorption, gastric emptying, and postfeeding behavior in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 108:13680–13690. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-27228>
- Furman-Fratczak, K., A. Rzasa, T. Stefaniak. 2011. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *J. Dairy Sci.* 94:5536–5543. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3253>
- Godden, S. M., D. M. Haines, K. Konkol, J. Peterson. 2009. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *J. Dairy Sci.* 92:1758–1764. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1847>
- Godden, S. M., J. E. Lombard, A. R. Woolums. 2019. Colostrum management for dairy calves. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* 35:535–556. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>
- Godden, S. M., D. J. Smolenski, M. Donahue i wsp. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *J. Dairy Sci.* 95:4029–4040. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-5275>
- Gulliksen, S. M., K. I. Lie, L. Sølverød, O. Østerås. 2008. Risk Factors Associated with Colostrum Quality in Norwegian Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 91:704–712. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0450>
- Hare, K. S., K. M. Wood, C. Fitzsimmons, G. B. Penner. 2019. Oversupplying metabolizable protein in late gestation for beef cattle: effects on postpartum ruminal fermentation, blood metabolites, skeletal muscle catabolism, colostrum composition, milk yield and composition, and calf growth performance. *J. Anim. Sci.* 97:437–455. <https://doi.org/10.1093/jas/sky413>
- Hopkins, B. A. i J. D. Quigley. 1997. Effects of method of colostrum feeding and colostrum supplementation on concentrations of immunoglobulin G in the serum of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 80:979–983. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76023-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76023-5)
- Jaster, E. H. 2005. Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G1 absorption in Jersey calves. *J. Dairy Sci.* 88:296–302. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72687-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72687-4)

- Kaske, M., A. Werner, H.-J. Schuberth i wsp. 2005. Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 89:151–157. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00535.x>
- Kirchner, D., L. Schwedhelm, J. Wenge i wsp. 2015. Ultrasonographic imaging of abomasal milk clotting and abomasal diameter in healthy and diarrheic calves. *Anim. Sci. J.* 86:929–936. <https://doi.org/10.1111/asi.12382>
- Laporta, J., T. F. Fabris, A. L. Skibieli i wsp. 2017. In utero exposure to heat stress during late gestation has prolonged effects on the activity patterns and growth of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 100:2976–2984. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11993>
- Lombard, J., N. Urie, F. Garry i wsp. 2020. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *J. Dairy Sci.* 103:7611–7624. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>
- Lopez, A. J., J. Echeverry-Munera, H. McCarthy i wsp. 2023. Effects of enriching IgG concentration in low- and medium-quality colostrum with colostrum replacer on IgG absorption in newborn Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 106:3680–3691. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22518>
- Lopez, A. J., T. T. Yohe, J. Echeverry-Munera i wsp. 2022. Effects of a low- or high-frequency colostrum feeding protocol on immunoglobulin G absorption in newborn calves. *J. Dairy Sci.* 105:6318–6326. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21284>
- Lora, I., A. Barberio, B. Contiero i wsp. 2018. Factors associated with passive immunity transfer in dairy calves: combined effect of delivery time, amount and quality of the first colostrum meal. *Animal* 12:1041–1049. <https://doi.org/10.1017/s1751731117002579>
- McCarthy, H., T. Chapelain, M. Kovacs i wsp. 2024. Impact of breed and colostrum intake on IgG kinetics in Holstein and Holstein-Angus crossbred bulls. *J. Dairy Sci.* 107 (Suppl. 1):189–190.
- Morin, D. E., G. C. McCoy, W. L. Hurley. 1997. Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves. *J. Dairy Sci.* 80:747–753. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)75994-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)75994-0)
- Quigley, J. D. 2024. *Invited review*: An evaluation of EFSA opinion on calf welfare from a nutritional and management perspective. *J. Dairy Sci.* 107:7483–7503. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24829>
- Sockett, D. C., A. E. Pohly, K. M. Deering, R. M. Breuer. 2024. Severe colic in a newborn dairy calf caused by a large colostrum curd: a case report. *Front. Vet. Sci.* Volume 11 - 2024. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1348084>
- Stott, G. H., D. B. Marx, B. E. Menefee, G. T. Nightengale. 1979. Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. *J. Dairy Sci.* 62:1908–1913. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(79\)83522-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(79)83522-5)
- Urday, K., M. Chigerwe, J. W. Tyler. 2008. Voluntary colostrum intake in Holstein heifer calves. *Bovine Pract.*:198–200.
- Vasseur, E., J. Rushen, A. M. de Passillé. 2009. Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? *J. Dairy Sci.* 92:3915–3929. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1823>

Paweł Górka
Opublikowane luty 2026
Odchów.pl (<https://odchow.pl/>)