

# Alpaki – nowy gatunek hodowlany w Polsce. Część IV. Poród i opieka nad noworodkiem

Monika Krajewska-Wędzina<sup>1</sup>, Pamela Turcewicz<sup>2</sup>, Joanna Najbar<sup>3</sup>, Agata Raczyńska<sup>4</sup>

z Zakładu Mikrobiologii Państwowego Instytutu Weterynaryjnego – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach<sup>1</sup>, Gabinetu Weterynaryjnego Omni-Vet w Bielawie<sup>2</sup>, Hodowli Alpak Coniraya w Sieborowicach<sup>3</sup> oraz Hodowli Alpak Alpakarium w Rudce<sup>4</sup>

Alpaki (*Vicugna pacos*), razem z trzema innymi gatunkami: lamą (*Lama glama*), guanako (*Lama guanicoe*) i wikunią (*Vicugna vicugna*), są zaliczane do rodziny wielbłądowatych z Ameryki Południowej (*South American Camelids* – SAC). Alpaki i lamy są zwierzętami udomowionymi, a guanako i wikunia są gatunkami dzikimi (1).

Większość lam i alpak utrzymywana jest w celach hodowlanych oraz produkcji wysokogatunkowej cienkiej wełny. Wykorzystywane są również do celów rekreacyjnych, na otwartych dla zwiedzających farmach, w kolekcjach zoologicznych lub do terapii dzieci z dysfunkcjami zdrowotnymi (2, 3). W Anglii i Walii istnieje również niewielki, ale rozwijający się rynek produktów mięsnych z tych zwierząt (4). Według danych z 2020 r. na całym świecie jest ponad 9,1 mln SAC (5, 6). W niektórych częściach Ameryki Południowej alpaki są głównym źródłem utrzymania rolników z odległych obszarów wiejskich (7). Międzynarodowe zainteresowanie hodowlą alpak i innych południowoamerykańskich wielbłądowatych ze względu na ich delikatne runo wzrosło w ciągu ostatnich trzech dekad. Rozwojowi alpacy hodowli towarzyszy rosnące zapotrzebowanie na technologie, które wsparłyby ich rozród (8).

Mimo że sztuczna inseminacja znalazła zastosowanie u innych gatunków zwierząt hodowlanych (konia, bydło, świnie, owce), uważa się, że ma ona niską wydajność u alpak (9). Pomimo licznych trudności ze wspomaganiem rozrodu poprzez inseminację doskonale rozwijają się i znajdują zastosowanie techniki embriotransferu u alpak (9). Transfer zarodków stał się rutynową techniką w niektórych stadach o bardzo wysokiej wartości genetycznej (Australia, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone).

W związku z tym, że przeszło od dekady również w Polsce obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania hodowlą alpak (3), autorzy postanowili przybliżyć na łamach „Życia Weterynaryjnego” specyfikę rozrodu u tego gatunku. W poprzednim artykule przedstawiono tematykę związaną z zapłodnieniem i przebiegiem ciąży, jak również poruszono temat sztucznej inseminacji i embriotransferu (9).

## Poród

Większość porodów ma miejsce od wiosny do jesieni. Wskazany jest monitoring okresu okołoporodowego i porodów przy użyciu kamer. Objawy zbliżającego się porodu to powiększenie się wymienia, rozluźnienie

więzadeł miednicy i zmiana zachowania się samic (10). W pierwszej fazie porodu ciężarna samica podchodzi częściej do miejsc, w którym stado wydała kał albo w ogóle oddała się. Może również wykazywać brak zainteresowania jedzeniem. Na tym etapie porodu, który trwa 3–6 godz., dochodzi do rozluźnienia się szyjki macicy, a dzięki pojawiającym się coraz bardziej widocznym skurczom płód ulega rotacji i układa się prawidłowo w kanale rodny. W tej wczesnej fazie porodu można również zaobserwować u samicy zwiększoną częstotliwość zmian pozycji (wstawanie i kładzenie się) oraz ocieranie głowy o słabizny. Ciężarna samica może mieć również obrzękły i rozluźniony srom, a u alpaka o jasnej pigmentacji skóry widać, że jest zaczerwieniony.

W drugiej fazie porodu bóle porodowe się nasilają i zostaje wyparty worek owodniowy oraz płód. Etap ten jest bardzo dynamiczny i trwa zazwyczaj ok. 20 min. U pierworódek może się wydłużyć do 80 min. Samica naprzemiennie kładzie się i wstaje. Porody w większości przypadków przebiegają w pozycji stojącej. Podczas intensywnych skurczów samica podnosi ogon, w sromie pojawiają się kończyny piersiowe płodu, a następnie, po kilku skurczach, wyłania się głowa (ryc. 1). Akcja porodowa może na chwilę ustać, ponieważ samica może zrobić przerwę przed wyparciem reszty ciała płodu.

W trzeciej fazie porodu, która trwa ok. godziny, alpaka powinna wydalić łożysko i usunąć popłody. Średnia masa łożyska wynosi od 0,6 do 1,1 kg, w zależności od wielkości płodu (11).

Z uwagi na budowę anatomiczną płodu (wyjątkowo długa szyja i kończyny) często zdarzają się przeskody porodowe. Nieprawidłowa pozycja, położenie i ułożenie płodu uniemożliwia wydalenie płodu i wymaga udzielenia pomocy porodowej. Najczęściej zdarzają się zaparcia kończyn i zawinięcia głowy. Duża masa płodu może zwiększać ryzyko wystąpienia skrętu macicy. Śmierć płodu przed porodem również zwiększa ryzyko trudności porodowych (płód nie wsuwa się do kanału rodnego). W większości przypadków można dokonać repozycji, jeśli szyjka macicy jest otwarta. W innym wypadku postępowaniem z wyboru jest cięcie cesarskie.

Zgodnie z dostępnym piśmiennictwem podanie oksytocyny nie indukuje porodu u alpaki (12). Prostaglandyna  $2_{\text{alfa}}$  jest skuteczna w wywoływaniu porodu, jej podanie jednak powinno być ograniczone do przypadków zagrożenia życia samicy, należy przy tym monitorować tętno płodu. Objawy stresu płodu są wskazaniem do przeprowadzenia cesarskiego cięcia, aby zwiększyć szansę na przeżycie noworodka. Badania wykazały, że stężenie progesteronu w osoczu ciężarnych alpaki znacznie spada w okresie od trzech dni przed do dnia porodu (13).

### Opieka okołoporodowa nad noworodkiem (cria)

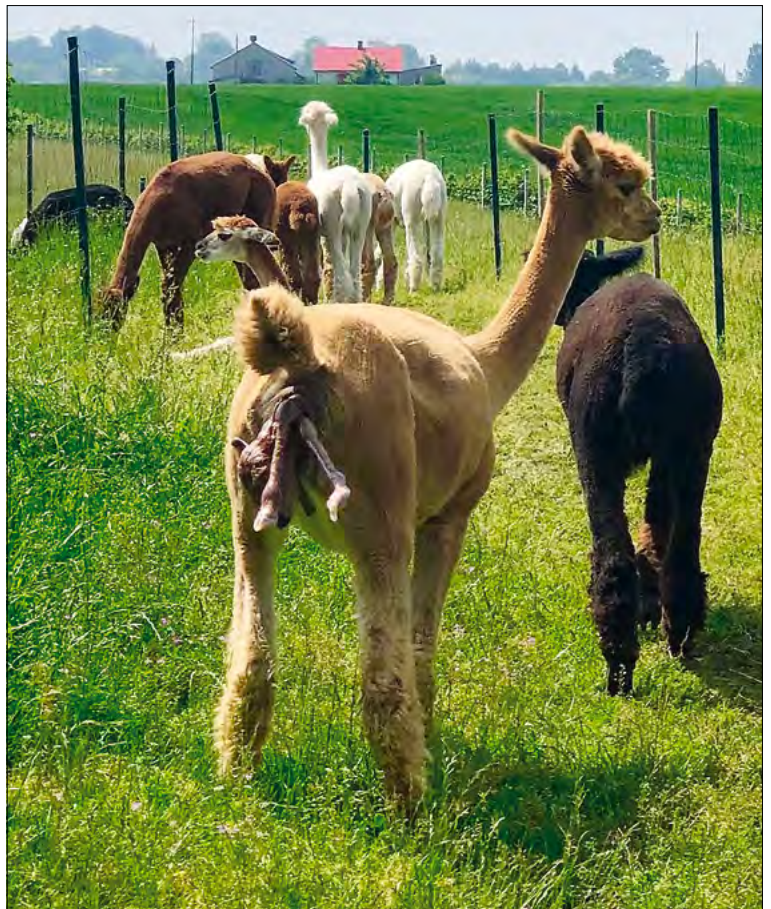
Zaraz po pojawieniu się na świecie alpaczego noworodka, czyli cria, należy usunąć z niego błony płodowe oraz oczyścić i odessać górne drogi oddechowe (10). Następnie należy rozetrzeć i osuszyć noworodka – alpaki rodzą się mokre, co sprzyja wychłodzeniu

### Alpacas, new breeding species in Poland. Part IV. Delivery and neonatal care

Krajewska-Wędzina M.<sup>1</sup>, Turcewicz P.<sup>2</sup>, Najbar J.<sup>3</sup>, Raczyńska A.<sup>4</sup>, Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute in Puławy<sup>1</sup>, Veterinary Surgery Omni-Vet in Bielawa<sup>2</sup>, Alpacas Farm Coniraya in Sieborowice<sup>3</sup>, Alpacas Farm Alpakarium in Rudka<sup>4</sup>

The aim of this article was to present the specificity of alpacas reproductive physiology, different from other farm animals. Camelids are induced ovulators and seasonal breeders. Breeding females in good condition should give cria every year or nearly every year. In alpacas, early embryonic death and early fetal death is a significant and quite common problem, therefore early pregnancy diagnosis should be confirmed by ultrasound examination around 40–50 days and repeated at 80–90 days of pregnancy. Most parturitions take place between spring and autumn. Few reliable indications of pending delivery exist. Due to the anatomy of the fetus (exceptionally long neck and limbs), obstacles to labor are frequent so it is advisable to monitor the perinatal period and delivery with cameras. The breeder should carefully watch the cria in the first hours of life. It is standing usually 30 to 90 minutes after birth, then begins to suckle and releases meconium. Newborn alpacas rely on passive transfer of immunity through early colostrum intake. The quality of colostrum depends on several factors, including the immune status of the dam and udder health. The mammary gland secretes colostrum 24 hours after delivery and the concentration of IgG drops quickly in the secretion, so its early supply is crucial. The survival of cria depends largely on conditions in the first few days after birth.

**Keywords:** South American Camelids (SAC), alpaca, reproduction, parturition, neonatal care, Poland.



Ryc. 1. Poród (Hodowla Alpak i Agroturystyka Alpakarium)



Ryc. 2. Osuszanie noworodka zaraz po urodzeniu (Hodowla Alpak Coniraya)

organizmu (ryc. 2). Jeżeli cria urodziło się w nocy lub gdy jest niska temperatura powietrza, potrzebne jest dodatkowe okrycie noworodka. W 2021 r. pojawiła się publikacja peruwiańskich naukowców, Valenzuela i wsp. (14) dotycząca wpływu ochrony cria przed ich wyziębieniem na ich przeżycie do 12. tygodnia i przyrosty masy ciała (14). Zastosowanie kamizelki na ciało cria zaraz po urodzeniu poprawiło o 100% żywotność w ciągu pierwszych 12 tygodni oraz miało wpływ na przyrost masy ciała (0,17 kg dziennie) w porównaniu z półotwartą szopą (76% przeżycie; 0,14 kg dziennie) i z otwartą zagrodą (64% przeżywalności; 0,13 kg dziennie; 14). Whitehead (15) już w 2009 r. rekomendowała używanie kamizelek ochronnych bez względu na strefę klimatyczną. Przed wychłodzeniem należy chronić każde cria, które rodzi się słabe lub w niesprzyjających warunkach pogodowych (15).

W pierwszych godzinach po urodzeniu opiekun zwierzęcia powinien obserwować, czy cria stanęło na nogi, pobrało siarę i wydzieliło smótkę. Przeżycie cria zależy w dużej mierze od warunków w pierwszych dniach po urodzeniu (16). W ciągu pierwszych 8 godz. życia cria musi stanąć o własnych siłach, a w kolejnych 16 godz. powinno wydzielić smótkę. Zatrzymanie smółki może spowodować niedrożność przewodu pokarmowego, intoksykację, osłabienie, zanik odruchu ssania i zgon. Należy również pamiętać o dezynfekcji kikuta pępowiny.

Gruzoły mlekowe samicy tylko przez dobę po porodzie wytwarzają siarę (17, 18). Zdarzają się jednak sytuacje, że samica w ogóle nie ma siary. Dlatego hodowca, przygotowując się w do porodów, powinien zaopatrzyć się w siarę jeszcze w poprzednim sezonie i przechowywać ją w postaci zamrożonej ( $-20^{\circ}\text{C}$ ). Przed zbliżającym się sezonem porodów należy odpowiednio przygotować się na różne okoliczności, takie jak śmierć matki lub nieprodukowanie przez nią mleka. W związku z tym oprócz siary hodowca powinien się zaopatrzyć w mleko zastępcze dla cria. Wysoka śmiertelność cria w ciągu pierwszych 3–4 miesięcy życia jest jednym z głównych problemów wpływających na opłacalność hodowli alpak (19). Szacunki dotyczące śmiertelności cria są bardzo zróżnicowane (od 2,1 do  $> 50\%$ ; 14). Głównymi przyczynami strat jest brak wchłaniania przeciwciał siarowych, ogólne dysfunkcje układu odpornościowego, wychłodzenie oraz czynniki zakaźne (14, 20).

Urodzona w terminie alpaka waży przeciętnie 7 kg i z każdym dniem powinna przybierać na wadze. Samica po porodzie nawiązuje więź z młodym poprzez obwąchiwanie, nawoływanie i dotykanie nosem do nosa (ryc. 3). Alpaki nie wylizują swoich młodych. Alpaki w stadzie są zwykle żywo zainteresowane pojawieniem się nowego członka stada (ryc. 3). Cria powinno stanąć na nogach i zacząć ssać do dwóch godzin po porodzie. Jest to kluczowe dla prawidłowego transferu przeciwciał siarowych.

Niepowodzenie w przekazaniu przeciwciał siarowych jest powszechnym i ważnym ekonomicznie problemem w hodowlach alpak. Wpływa na zwiększenie śmiertelności w pierwszych dniach i tygodniach życia. Prawidłowa kolostogeneza uwarunkowana jest szeregiem czynników. Samica musi być zdrowa i w dobrej kondycji, zasuszona po poprzedniej laktacji. Otyłość, niedobory żywieniowe, niekorzystne warunki pogodowe (stres cieplny) mogą negatywnie wpływać na ilość i jakość wytworzonej siary. Również stres i ból w czasie ciąży i porodu może wpływać na wydzielanie siary i na późniejszą laktację. Poziom przeciwciał IgG jest 10-krotnie wyższy w siarze niż we krwi trzy tygodnie przed porodem i szybko spada kilka godzin po porodzie. Młode samice rodzące po raz pierwszy częściej mają problem z zapewnieniem skutecznego transferu odporności biernej. Zdarza się, że rozpoczęcie laktacji jest opóźnione lub siary jest zbyt mało. Wady budowy noworodka lub słaba żywotność w pierwszych godzinach życia również mogą skutkować niewłaściwym pobraniem siary. Przyjmuje się, że zapotrzebowanie na siarę w pierwszych 12 godz. życia wynosi 10% masy ciała cria. Połowa tej ilości powinna być pobrana w pierwszych 6 godz., kiedy transfer przeciwciał jest największy.

Nawet pomimo prawidłowego pobrania siary przez noworodka może wystąpić problem z transferem przeciwciał. Czas, w którym możliwa jest absorpcja przeciwciał, jest bardzo krótki, i może nie pokryć się z czasem produkcji siary przez samicę. Mowa tu o porodach przedwczesnych, ciążach przenoszonych lub niedojrzałości noworodków. Również stres cieplny lub wyziębienie mogą upośledzać absorpcję przeciwciał w jelitach. Aby potwierdzić aktualny status

immunologiczny noworodka, wykonuje się oznaczenie poziomu przeciwciał w surowicy krwi. Można oznaczyć specyficzne IgG wielbłądowatych lub poziom globulin i białka całkowitego. Badania te są wysoce użyteczne jako profilaktyka zachorowań na sepsę noworodków oraz pozwalają ustalić status immunologiczny przy stwierdzeniu jakichkolwiek nieprawidłowości. Wczesne wykrycie problemu pozwala na szybką reakcję i uzupełnienie przeciwciał poprzez transfuzję osocza.

Zapewnienie prawidłowego transferu przeciwciał jest kluczowe w hodowli alpak, składa się na nie szereg czynników. Wczesne wykrycie problemu, np. poprzez pomiar gęstości siary, pozwala na reakcję i dostarczenie siary zastępczej. U alpaka można użyć siary bydłowej lub koziej, powinna ona być jednak przebadana pod kątem odpowiedniej gęstości oraz braku czynników zakaźnych, chorobotwórczych dla alpaka (m.in. wirusa wirusowej biegunki bydła, wirusa zapalenia stawów i *Coxiella* spp.). Czasem wystarczy zdojenie samicy i napojenie noworodka z butelki. Obserwacja noworodka i karmienia w pierwszych godzinach życia, ważenie i w końcu pomiar poziomu przeciwciał we krwi pozwalają na ocenę prawidłowego pobrania siary. Transfuzja osocza u ciał, które ukończyły 24 godz. życia, stanowi podstawę skutecznej profilaktyki wczesnych zakażeń u noworodków.

Po porodzie należy zadbać również o dezynfekcję kikutu pępownicy, ponieważ są to wrota dla drobnoustrojów. W pierwszych dniach życia ciałka powinna otrzymać dawkę witaminy D3 jako profilaktykę krzywicy. Na terenach ubogich w selen, jeśli samice ciężarne nie otrzymywały odpowiedniej suplementacji, należy również dostarczyć ten pierwiastek noworodkom, np. w formie iniekcji.

Młode alpaki zostają odstawione od matek z reguły w szóstym miesiącu życia. W wyjątkowych sytuacjach, gdy doszło do choroby lub śmierci matki, odstawiane są wcześniej. Po odstawieniu od matek alpaki grupuje się w podobnych grupach wiekowych tej samej płci.

### Poronienia i zaburzenia przebiegu ciąży

Współczynnik zapłodnień w hodowlach alpaka sięga 78%, przy założeniu optymalnego żywienia i monitoringu weterynaryjnego (10). Statystycznie 7–12% ciąży jest traconych (wczesne resorpcje, poronienia, martwe urodzenia). W suboptymalnych warunkach, w Ameryce Południowej współczynnik urodzeń może być znacznie niższy i wynosić ok. 45%.

O wczesnej resorpcji mówimy, gdy dochodzi do utraty ciąży wcześniejszej niż 50 dni. Najczęściej nie towarzyszą jej żadne zewnętrzne objawy ze strony układu rozrodczego. Samica znów pozwala się pokryć samcowi, a badanie USG potwierdza brak ciąży.

Przyczyny poronień u alpaka mogą być zakaźne lub niezakaźne. Wśród czynników zakaźnych wymienia się wirusy – u alpaka potwierdzono ronienia związane z zakażeniem wirusem wirusowej biegunki bydła i wirusem zakaźnego zapalenia tętnic koni. Podejrzewa się również możliwość zakażenia herpeswirusem koni – EHV 1 i 4, na zakażenie którym alpaki również



Ryc. 3. Samica nawiązuje więź z młodym poprzez obwąchiwanie, nawoływanie i dotykanie nosem do nosa (Hodowla Alpak Coniraya)

są podatne. Wyizolowano również szereg bakteryjnych czynników mających znaczenie u wielbłądowatych: *Chlamydofila* spp., *Campylobacter fetus*, *Listeria monocytogenes*, *Leptospira* spp., *Coxiella burnetii*, *Brucella abortus*. Przyczyną ronień może być również neosporoza. Spośród przyczyn niezakaźnych można wymienić ciężę bliźniacze, uszkodzenia szyjki macicy w trakcie poprzednich porodów, wady rozwojowe płodu, działanie niektórych leków oraz stres.

Najczęściej spotykane zaburzenia przebiegu ciąży to wypadnięcie pochwy oraz skręt macicy. Obserwuje się je w ostatnim trymestrze ciąży. Wypadnięcie pochwy rozwija się na skutek wzrostu poziomu estrogenu, podejrzewa się charakter genetyczny tego zaburzenia. Stanowi ono zagrożenie dla utrzymania ciąży – wzrasta ryzyko zakażenia wstępującego macicy. Skręt macicy natomiast związany jest z dużą masą płodu i może wystąpić zarówno w okresie okołoporodowym, jak i kilka tygodni przed terminem porodu. Leczenie może być zachowawcze, poprzez repozycję macicy lub chirurgiczne. Rokowanie zależy od wielu czynników, w tym czasu trwania, stopnia skrętu i szybkiego postawienia diagnozy.

U alpaka rzadko występuje pierwotna ketoza w okresie ciążowym, zazwyczaj rozwija się wtórnie do pierwotnego schorzenia powodującego spadek pobierania paszy. Również wstępujące zapalenie łożyska

nie stanowi częstego problemu, mimo podobieństwa anatomicznego łożyska do klaczy, u której jest to często spotykane.

Stosunkowo często spotykaną sytuacją jest wydłużenie okresu ciąży, nawet do 380 dni. Zwykle spowodowanie jest to opóźnieniem rozwoju płodu i wiąże się ze zwiększonym ryzykiem co do przeżycia cria. Indukcja porodu jest przeciwwskazana, o ile zdrowie i życie samicy nie jest zagrożone (jak w przypadku skrętu macicy lub ketozy). Takie ciążę powinny być skrupulatnie nadzorowane, gdyż noworodek może wymagać pomocy lekarskiej w pierwszych godzinach życia.

W okresie poporodowym może wystąpić problem z zatrzymaniem łożyska, wypadnięciem macicy oraz zaburzenia laktacji i karmienia noworodka. O zatrzymaniu łożyska mówimy, jeśli nie zostało wydalone w ciągu 4 godz. od zakończenia drugiej fazy porodu. Jest to stan wymagający szybkiej interwencji, gdyż w krótkim czasie może doprowadzić do ropnego zapalenia macicy i sepsy.

## Podsumowanie

W związku z tym, że fizjologia rozrodu wielbłądowatych różni się od innych zwierząt gospodarskich, autorzy postanowili przedstawić specyfikę rozrodu alpaka. Pierwsza część przedstawiała ogólną wiedzę na temat dymorfizmu płciowego, zapłodnienia i przebiegu ciąży. Do rozrodu przeznaczają się samice w wieku minimum 18 mies. i o masie ciała powyżej 50 kg, natomiast samce karierę hodowlaną rozpoczynają w wieku 2–4 lat. Alpaki zachodzą w ciążę w wyniku naturalnego krycia, a ciąża trwa od 327 do 346 dni (średnio 340). Dóbr samca do krycia musi być przemyślany. Samiec powinien być zdrowy, prawidłowo zbudowany oraz wysokiej jakości hodowlanej, ponieważ u alpaki bardzo częste są wady przenoszone genetycznie. Samice rozplodowe w dobrej kondycji powinny dawać cria co roku lub prawie co roku. U alpaki wczesna śmierć zarodkowa i wczesna śmierć płodowa jest istotnym problemem, dlatego wczesna diagnoza ciąży powinna być potwierdzona powtórnie badaniem USG ok. 40–50 dnia ciąży i 80–90 dnia ciąży. Większość porodów ma miejsce od wiosny do jesieni. W związku z budową anatomiczną płodu (wyjątkowo długa szyja i kończyny) często zdarzają się przeszkody porodowe, dlatego wskazany jest monitoring okresu okołoporodowego i porodów przy użyciu kamer. Opieka neonatalna nad noworodkiem jest również bardzo ważna, ponieważ śmiertelność wśród cria jest wysoka.

## Piśmiennictwo

- Halsby K., Twomey D.F., Featherstone C., Foster A., Walsh A., Hewitt K., Morgan D.: Zoonotic diseases in South American camelids in England and Wales. *Epidemiol. Infect.* 2017, **145**, 1037–1043. Doi: 10.1017/S0950268816003101
- Krajewska-Wędzina M., Raczyńska A., Najbar J., Turcewicz P.: Alpaki – nowy gatunek hodowlany w Polsce. Część I. Ogólna charakterystyka gatunku. *Życie Wet.* 2020, **95**, 422–426.
- Krajewska-Wędzina M., Najbar J., Turcewicz P., Raczyńska A.: Alpaki – nowy gatunek hodowlany w Polsce. Część II. Hodowla i żywienie. *Życie Wet.* 2020, **95**, 756–761.

- Collings D., Collings S.: Alpaca meat (<http://www.alpacaworldmagazine.com/autumn-2015/>). Accessed 28 October 2016. Alpaca World Magazine, 2015. Google Scholar.
- FAOSTAT (2018). Available online at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA> (accessed October 13, 2020).
- Lutz J.C., Johnson S.L., Duprey K.J., Taylor P.J., Vivanco-Mackie H.W., Ponce-Salazar D., Miguel-Gonzales M., Youngs C.R.: Birth of a Live Cria After Transfer of a Vitrified-Warmed Alpaca (Vicugna pacos) Preimplantation Embryo. *Front Vet. Sci.* 2020. Doi: 10.3389/fvets.2020.581877.
- Haudry De Soucy R.: Investing in the development of South American campesino camelid economies: the experience of the international fund for agricultural development (IFAD). W: Pérez-Cabal M.A., Gutiérrez J.P., Cervantes I., Alcalde M.J., editors. *Fibre Production in South American Camelids and Other Fibre Animals*. Wageningen Academic Publishers: Wageningen 2011, 195–99. Doi: 10.3920/978-90-8686-727-1\_25.
- Vaughan J., Mihm M., Witte T.: Factors influencing embryo transfer success in alpacas: a retrospective study. *Anim. Reprod. Sci.* 2013, **136**, 194–204. Doi: 10.1016/j.anireprosci.2012.10.010.
- Krajewska-Wędzina M., Turcewicz P., Kusy R., Najbar J., Raczyńska A.: Alpaki – nowy gatunek hodowlany w Polsce. Część III. Rozród. *Życie Wet.* 2021, **96**, 715–719.
- Cebra Ch., Anderson D.E., Robert J.A.T., Saun V., Johnson L.W.: Llama and Alpaca care. *Med. Surg. Reprod. Nutr. Herd. Heal Elsev. Heal Sci.* 2014, 55.
- Meesters M., Opsomer G., Govaere J.: Macroscopic evaluation of the placenta of the alpaca (Vicugna pacos). *Reprod. Dom. Anim.* 2019, **54**, 996–1002.
- Bravo P.W., Bazan P.J., Troedsson M.H., Villalta P.R., Garnica J.P.: Induction of parturition in alpacas and subsequent survival of neonates. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996, **209**, 1760–1762.
- Raggi L.A., Ferrando G., Parraguez V.H., MacNiven V., Urquieta B.: Plasma progesterone in alpaca (Lama pacos) during pregnancy, parturition and early postpartum. *Anim Reprod Sci.* 1999, **54**, 245–249. Doi: 10.1016/S0378-4320(98)00156-0.
- Valenzuela S., Benites R.M., Moscoso-Muñoz J.E., Youngs C.R., Gómez-Quipe O.E.: Impact of cria protection strategy on post-natal survival and growth of alpacas (Vicugna pacos). *Vet. Anim. Sci.* 2021, **11**, 100162. Doi: 10.1016/j.vas.2020.100162.
- Whitehead, C.E.: Management of neonatal llamas and alpacas. *Vet. Clin. North Amer. Food Anim. Pract.* 2009, **25**, 353–366. <https://doi.org/10.1016/j>
- Bustanza A.V., Burfening P.J., Blackwell R.L.: Factors affecting survival in young alpacas (Lama pacos). *J. Anim. Sci.* 1988, **66**, 1139–1143. <https://doi.org/10.2527/jas1988.6651139x>
- Garmendia A.E., Palmer G.H., DeMartini J.C., McGuire T.C.: Failure of passive immunoglobulin transfer: A major determinant of mortality in newborn alpacas (Lama pacos). *Am. J. Vet. Res.* 1987, **48**, 1472–1476.
- Weaver D.M., Tyler J.W., Scott M.A., Wallace L.M., Marion R.S., Holle J.M.: Passive transfer of colostral immunoglobulin G in neonatal llamas and alpacas. *Am. J. Vet. Res.* 2000, **61**, 738–741. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2000.61.738>
- Martín C., Pinto C.E., Cid M.D.: South American camelids: Health status of their young. *Rev. Compl. Cienc. Vet.* 2010, **4**, 37–50.
- Ameghino E., De Martini J.: Alpacas offspring mortality. *Newsletter of the Veterinary Institute of Tropical and Height Research (IVITA)*. Lima, Perú, Univ. San Marcos, 1991, 71–80.

Dr Monika Krajewska-Wędzina,  
e-mail: monika.krajewska@piwet.pulawy.pl