

## KRIOGENICZNE ZABEZPIECZENIE NASIENIA BUHAJÓW – ASPEKTY SANITARNO-WETERYNARYJNE I PRAWNE

**Monika Trzcińska, Magdalena Bryła**

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Biotechnologii Rozrodu i Kriokonserwacji,  
32-083 Balice k. Krakowa

### **Abstrakt**

*W przedstawionym opracowaniu autorzy przybliżają obowiązujące prawne i sanitarne aspekty w odniesieniu do kriogenicznego zabezpieczania nasienia buhajów w centrach jego pozyskiwania. Obowiązujące przepisy regulują produkcję, obróbkę i konserwację materiału biologicznego, jak również zawierają wytyczne dotyczące statusu zdrowotnego dawców nasienia. Wykorzystanie do inseminacji nasienia kriokonserwowanego, pobranego od zdrowych dawców z zachowaniem rygoru sanitarnego zapewnia bezpieczeństwo hodowli i nie stanowi zagrożenia dla inseminowanych samic.*

*Słowa kluczowe: centra przechowywania, nasienie buhajów, status zdrowotny*

### **Wstęp**

Zasięg i znaczenie sztucznej inseminacji w przypadku bydła są ogromne, a czynnikiem sprzyjającym wykorzystaniu tej metody jest możliwość efektywnego kriogenicznego zabezpieczania materiału biologicznego w postaci nasienia buhajów. Zastosowanie niskich temperatur w biotechnologii rozrodu pozwala na kriokonserwację i długoterminowe przechowywanie materiału biologicznego pochodzącego od zwierząt gospodarskich w postaci nasienia, zarodków i oocytów. Kolekcjonowanie mrożonego materiału biologicznego od dawców i dawczyń pozwala na jego wykorzystanie zarówno podczas życia, jak i po śmierci zwierzęcia. W przypadku samców, zwłaszcza buhajów, opracowanie efektywnej metody kriokonserwacji pozwoliło lepiej wykorzystać ich potencjał rozrodczy i wpłynęło na praktyczne wykorzystanie mrożonego nasienia w sztucznej inseminacji na całym świecie. Możliwość transportu mrożonego nasienia na znaczne odległości ułatwiła wykorzystanie do kojarzeń wybitnych osobników z kraju i zagranicy.

Początki inseminacji w Polsce są związane z działalnością Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, które w 1946 roku z inicjatywy Ministerstwa Rolnictwa i Reform Rolnych zorganizowało pierwszy kurs inseminacji bydła w Pawłowicach k. Leszna. Intensywny rozwój inseminacji bydła nastąpił na początku lat sześćdziesiątych XX wieku wraz z powołaniem w 1956 roku Państwowych Zakładów Unasieniania Zwierząt, gdzie wdrażano na szeroką skalę kriokonserwację i gromadzenie nasienia od wyselekcjonowanych buhajów. Inseminacja mrożonym nasieniem takich rozplodników wpłynęła na poprawę umięśnienia bydła, wzrost wydajności krów i jakości mleka, a także ułatwiła zwalczanie takich chorób jak brucelloza, gruźlica czy inne schorzenia roznoszone przy kryciu naturalnym (Kondracki i in., 2013).

### **Zagrożenia biologiczne związane z zabiegiem sztucznej inseminacji u bydła**

Materiał biologiczny, w szczególności nasienie, może stwarzać duże ryzyko rozprzestrzeniania się chorób zwierzęcych, ponieważ pozyskuje się je od ograniczonej liczby dawców, a wykorzystywane jest do inseminacji dużej populacji zwierząt (Rola i Polak, 2007). Z tego względu buhaje, od których pobierane i kriokonserwowane jest nasienie, muszą być objęte stałą opieką weterynaryjną, a ich status zdrowotny zgodny z obowiązującymi przepisami prawnymi.

Badania przeprowadzone przez Wierzbowskiego (1981) wykazały, że najliczniejszą grupą potencjalnie patogennych mikroorganizmów izolowanych z nasienia buhajów są *P. aeruginosa*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Proteus spp.* oraz *Bacillus spp.* W szczególnych warunkach, np. osłabienia odporności organizmu, mikroorganizmy te mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia zwierzęcia (Althouse, 2008; Andrabi, 2007). W przypadku innych oportunistycznych mikroorganizmów obecnych w nasieniu buhaja, tj. *Ureaplasma diversum*, *Histophilus somni*, *Chlamydophila abortus*, *Escherichia coli* i *Staphylococcus sp.* ich przeniesienie do układu rozrodczego samic podczas sztucznej inseminacji powoduje u samic spadek płodności (Kilburn i in., 2013). U jałówek inseminowanych nasieniem zawierającym *Mycoplasma bovis* dochodzi do zapalenia macicy i jajowodów (Nielsen i in., 1987). Z kolei Saed i Al-Aubaidi (1983) stwierdzili grudkowe zapalenie błony śluzowej sromu i pochwy u samic unasienianych nasieniem wykazującym obecność *Mycoplasma bovis genitalium*. Transmisja wirusa zakaźnego zapalenia nosa i tchawicy bydła/otrętu bydła (*Infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis* IBR/IPV) podczas inseminacji krów i jałówek powoduje u nich pęcherzykowe zapalenie błony śluzowej sromu i pochwy, powtarzanie rui, jak również może wywoływać poronienia. Przeniesienie wirusowej biegunki bydła (*Bovine viral diarrhoea – mucosal disease* BVD-MD) podczas inseminacji nasieniem zakażonego buhaja wywołuje u krów zamieranie zarodków i powtarzanie rui (Virakul i in., 1988). Skuteczność transmisji zakażenia wirusa BVD-MD przez inseminację takim nasieniem może wynosić nawet 100% (Rola i Polak, 2007).

U zakażonych brucellozą buhajów dochodzi do zapalenia jąder i najądrzy, a unasienianie samic nasieniem buhaja, którego narządy płciowe są objęte infekcją, wywołuje u nich nieżytywy stan zapalny pochwy i macicy (Żmudziński, 1996). Zakażenie

mętwikiem (*Campylobacter fetus ssp. venerealis*) w przypadku buhajów przebiega bezobjawowo, ale wykonanie inseminacji zakażonym nasieniem powoduje zmiany zapalne w macicy i poronienia u samic. Z kolei głównym źródłem zakażenia wirusem BLV (*Bovine leukemia virus*) należącym do rodziny retrowirusów są krew, mleko, siara, ale także ślina, mocz, kał, wody płodowe i nasienie (Gillet i in., 2007).

Ze względu na możliwość przenoszenia różnych chorób za pośrednictwem nasienia istotne jest restrykcyjne przestrzeganie obowiązujących przepisów regulujących status zdrowotny dawców materiału biologicznego i eliminowanie z rozrodu zwierząt stanowiących potencjalne źródło zakażenia.

### **Regulacje prawne dotyczące centrum pozyskiwania nasienia**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami produkcja, obróbka i konserwacja materiału biologicznego odbywają się w centrach pozyskiwania. Rozporządzenie Komisji (UE) 2020/686 z dnia 17 grudnia 2019 roku uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do zatwierdzania zakładów zajmujących się materiałem biologicznym oraz wymagań w zakresie identyfikowalności i zdrowia zwierząt dotyczących przemieszczania w obrębie terytorium Unii Europejskiej materiału biologicznego niektórych utrzymywanych zwierząt lądowych szczegółowo przedstawia wymagania weterynaryjne mające zastosowanie do nasienia bydła i określa, że centrum pozyskiwania nasienia to zakład, położony na terytorium jednego z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państwa trzeciego, w którym pozyskuje się i poddaje obróbce nasienie wykorzystywane do sztucznego unasienniania, zatwierdzony i nadzorowany przez urzędowego lekarza weterynarii.

Celem rozporządzenia (UE) 2016/429 jest stworzenie w jednym akcie prawnym ram regulacyjnych, które zawierają wymagania w zakresie zdrowia zwierząt, postępowania na wypadek wystąpienia chorób, zapobiegania chorobom zwierząt i zwalczania tych chorób.

Obecnie w Polsce według danych Głównego Inspektoratu Weterynarii (<https://www.wetgiw.gov.pl/handel-eksport-import/listy-centrow-i-zespolow->) znajduje się 9 zatwierdzonych centrów pozyskiwania nasienia bydła, gdzie odbywa się selekcja reproduktorów, a pobierany i konfekcjonowany materiał biologiczny jest wykorzystywany do zabiegów sztucznej inseminacji. Centrum pozyskiwania nasienia musi znajdować się pod stałym nadzorem lekarza weterynarii i powinno składać się z wydzielonych zamykanych pomieszczeń przeznaczonych do stałego przebywania zwierząt, kwarantanny zwierząt, izolacji zwierząt chorych, pozyskiwania, obróbki, konserwacji i przechowywania nasienia, a także czyszczenia, odkażania lub sterylizacji narzędzi i sprzętu.

### **Wymagania w zakresie zdrowia dawców materiału biologicznego**

Szczegółowe wytyczne dotyczące wymagań w zakresie zdrowia zwierząt w odniesieniu do bydła, od którego pozyskuje się materiał biologiczny, oraz wymagania dotyczące kwarantanny i badań laboratoryjnych lub innych badań tych zwierząt reguluje rozporządzenie Komisji (UE) 2020/686 z dnia 17 grudnia 2019 roku.

## Wymagania dotyczące badań zwierząt przed ich przyjęciem do centrum

Zgodnie z rozporządzeniem w centrum pozyskiwania nasienia mogą przebywać wyłącznie zwierzęta, które w okresie co najmniej 30 dni przed datą pierwszego pozyskania nasienia i w okresie pozyskiwania nasienia nie były wykorzystywane do krycia naturalnego. Zwierzęta w okresie 30 dni przed wprowadzeniem do pomieszczeń, w których są poddawane kwarantannie w centrum pozyskiwania nasienia, poddaje się badaniu w kierunku zakażenia:

- kompleksem *Mycobacterium tuberculosis* (*M. bovis*, *M. caprae* i *M. tuberculosis*) testem śródskórnej tuberkulinizacji,
- *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* i *Brucella suis* testem serologicznym,
- enzootyczną białaczką bydła EBL (*Enzootic bovine leucosis*) testem serologicznym,
- zakaźnym zapaleniem nosa i tchawicy bydła/otrętu bydła IBR/IPV testem serologicznym,
- wirusową biegunką bydła BVD-MD testem na obecność genomu lub antygenu wirusa.

Lekarz weterynarii sprawujący nadzór może przyjąć do centrum dawcę nasienia pochodzącego z zakładu, który nie był wolny od enzootycznej białaczki bydła, tylko pod warunkiem, że zwierzę to ma mniej niż 2 lata i urodziła je matka, która została poddana badaniu serologicznemu w kierunku EBL, po zabraniu tego zwierzęcia od matki i uzyskała wynik ujemny. Innym odstępstwem przyjęcia do centrum zwierzęcia pochodzącego z zakładu, który nie był wolny od enzootycznej białaczki bydła, jest uzyskanie wyniku ujemnego w badaniu serologicznym w kierunku tej choroby, gdy osobnik osiągnął wiek dwóch lat.

Uzyskanie przez dawców wyników ujemnych na wyżej wymienione zakażenia pozwala na przyjęcie ich do centrum pozyskiwania nasienia i wprowadzenie do pomieszczeń przeznaczonych na kwarantannę.

## Wymagania dotyczące zwierząt przebywających na kwarantannie

W pomieszczeniu kwarantanny znajdującym się w centrum pozyskiwania nasienia buhajów przebywają wyłącznie inne zwierzęta parzystokopytne, o co najmniej takim samym statusie zdrowotnym. Nie wcześniej niż 21 dni po przyjęciu zwierząt na kwarantannę buhaje poddaje się badaniu na choroby zakaźne w kierunku:

- *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* i *Brucella suis* testem serologicznym,
- zapalenia nosa i tchawicy bydła/otrętu bydła IBR/IPV testem serologicznym,
- wirusowej biegunki bydła BVD-MD testem izolacji wirusa lub badanie w kierunku antygenu wirusa oraz testem serologicznym dla określenia obecności lub braku przeciwciał,
- choroby mętwikowej bydła (*Campylobacter fetus ssp. venerealis*),
- zarazy rzęsistkowej bydła (*Trichomonas foetus*).

Badania w kierunku choroby mętwikowej bydła (*Campylobacter fetus ssp. venerealis*) oraz zarazy rzęsistkowej bydła (*Trichomonas foetus*) można przeprowadzić na próbkę popłuczyn ze sztucznej pochwy lub z napletka pobranych jednorazowo lub trzykrotnie w odstępach co najmniej 7 dni.

Jeżeli którekolwiek ze zwierząt uzyska wynik dodatni w kierunku *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis* czy IBR/IPV, jest ono natychmiast usuwane z miejsca kwarantanny. Pozostałe zwierzęta z tej samej grupy pozostają w miejscu kwarantanny i są ponownie poddane badaniu na wyżej wymienione zakażenia, jednak nie wcześniej niż po upływie 21 dni od usunięcia zwierząt z wynikiem pozytywnym.

Każde zwierzę seronegatywne lub seropozytywne po badaniu w kierunku wirusowej biegunki bydła może zostać przyjęte do centrum pozyskiwania nasienia jedynie wówczas, gdy nie nastąpi serokonwersja u tych zwierząt, które w badaniach uzyskały wyniki seronegatywne przed wprowadzeniem do miejsca kwarantanny. Jeżeli nastąpi serokonwersja, wszystkie zwierzęta, które nadal są seronegatywne, utrzymuje się w miejscu kwarantanny przez przedłużony okres, dopóki w grupie zwierząt nie pojawi się przypadek serokonwersji przez okres 3 tygodni. Zwierzęta seropozytywne mogą zostać przyjęte do centrum pozyskiwania nasienia. Dodatkowo przed pierwszą wysyłką nasienia buhaja, który uzyskał dodatni wynik w badaniu w kierunku BVD, poddaje się testowi na izolację wirusa lub testowi immunoenzymatycznemu-ELISA na antygen wirusa. W przypadku uzyskania wyniku pozytywnego buhaj zostaje usunięty z centrum, a pozyskane od niego nasienie zniszczone.

Jeżeli wynik którejkolwiek z badań przeprowadzanych podczas kwarantanny zwierząt będzie dodatni, dane zwierzę zostaje natychmiast usunięte z miejsca kwarantanny. W przypadku gdy na kwarantannie cała grupa zwierząt uzyska wynik pozytywny na choroby obowiązkowe, wówczas powiatowy lekarz weterynarii określa sposób postępowania ze zwierzętami i procedurę ponownego wprowadzenia ich do centrum pozyskiwania nasienia.

### **Wymagania dotyczące zwierząt utrzymywanych w centrum pozyskiwania nasienia**

W centrum pozyskiwania wszystkie buhaje poddaje się co najmniej raz w roku obowiązkowym badaniom w kierunku:

- zakażenia kompleksem *Mycobacterium tuberculosis* (*M. bovis*, *M. caprae* i *M. tuberculosis*), zakażenia *Brucella abortus*, *Brucella melitensis* i *Brucella suis*,
- enzootycznej białaczki bydła,
- zakaźnego zapalenia nosa i tchawicy bydła/otrętu bydła,
- wirusowej biegunki bydła – badaniu serologicznemu w celu wykrycia przeciwciał, które stosuje się wyłącznie w odniesieniu do zwierząt seronegatywnych. Jeżeli zwierzę będzie seropozytywne, całe nasienie tego zwierzęcia pozyskane od ostatniego badania, w którym uzyskano wynik ujemny, powinno zostać odrzucone albo poddane testowi na obecność wirusa lub genomu wirusa z wynikiem ujemnym,
- choroby mętwikowej bydła,
- zarazy rzęsistkowej bydła.

Ponadto w przypadku buhajów, od których ponownie zaczęto pozyskiwać nasienie po okresie przerwy trwającym ponad 6 miesięcy, dodatkowo w okresie 30 dni przed wznowieniem produkcji nasienia wykonuje się badania w kierunku zarazy rzęsistkowej bydła oraz choroby mętwikowej bydła. Jeżeli wynik którejkolwiek z badań

będzie dodatni, zwierzę zostaje odizolowane od pozostałych zwierząt, a nasienie pozyskane od tego zwierzęcia od ostatniego badania, w którym uzyskano wynik ujemny, nie może być przedmiotem handlu.

W przypadku, gdy wynik badania w kierunku wirusowej biegunki bydła i choroby błon śluzowych jest dodatni, nasienie pozyskane od tego zwierzęcia od ostatniego badania, w którym uzyskano wynik ujemny bada się w celu wykluczenia obecności wirusa.

## **Ochrona sanitarna pomieszczeń centrum i produkcji nasienia**

Oprócz weryfikacji statusu zdrowotnego dawców materiału biologicznego istotne jest zabezpieczenie sanitarne pomieszczeń, w którym następuje pobieranie, obróbka nasienia (rozrzedzanie, kriokonserwacja), jak również odpowiednie zabezpieczenie sprzętu i personelu mającego z nim kontakt. Pozyskiwanie, przetwarzanie i przechowywanie nasienia powinno odbywać się w oddzielnych pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, z zachowaniem bezwzględnej higieny. Ponadto pomieszczenia służące przetwarzaniu, obróbce i kriokonserwacji materiału biologicznego nie mogą mieć bezpośredniego połączenia z pomieszczeniami stałego przebywania zwierząt. Wszystkie narzędzia mające kontakt z dawcą podczas pozyskiwania i przetwarzania nasienia powinny być czyszczone i odkażane albo wyjaławiane przed użyciem, z wyjątkiem nowych narzędzi jednorazowych. Wszystkie produkty biologiczne pochodzenia zwierzęcego używane podczas przetwarzania nasienia, w tym rozcieńczalniki, dodatki lub rozrzedzalniki powinny pochodzić ze źródeł, które nie stanowią zagrożenia, lub były poddawane przed użyciem takiej obróbce, która takie zagrożenie wyklucza. Stosowane podczas mrożenia czynniki kriogeniczne muszą być odpowiedniej jakości i wykorzystywane jednokrotnie do obróbki materiału biologicznego. Pracownicy zatrudnieni w centrum pozyskiwania nasienia muszą być odpowiednio przeszkoleni w zakresie technik dezynfekcji i higieny zapobiegania rozprzestrzenianiu się chorób zwierzęcych.

Pobieranie i przetwarzanie nasienia nie są procedurami sterylnymi, dlatego podczas produkcji nasienia należy zachować wysokie standardy sanitarno-higieniczne umożliwiające zminimalizowanie ryzyka kontaminacji. Ponadto przy obróbce nasienia stosuje się rozcieńczalniki, które obligatoryjnie muszą zawierać w swoim składzie związki działające bakteriobójczo i/lub bakteriostatycznie (Goularte i in., 2020). Zgodnie z obowiązującymi standardami sanitarno-weterynaryjnymi dodatki stosowane w rozcieńczalnikach nie mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia zwierząt. Zagrożenie takie wydaje się realne, bowiem dodatki mogą być źródłem patogenów i są zarazem doskonałą pożywką dla czynników chorobotwórczych. Ma to istotne znaczenie w sytuacji, gdy większość dostępnych na rynku rozcieńczalników jest produkowana w oparciu o substytuty pochodzenia zwierzęcego, głównie mleko i żółtko jaj. Rozcieńczalniki komercyjne stosowane w praktyce inseminacyjnej na terenie Unii Europejskiej muszą wykazywać skuteczne działanie antybakteryjne. W rozporządzeniu delegowanym Komisji (UE) 2020/686 zachowano przepisy dotyczące stosowania antybiotyków ustanowione w dyrektywach 88/407/EWG, 90/429/EWG oraz 92/65/EWG, jak również przepisy zalecane przez OIE. Zgodnie z dyrektywą 88/407/

EWG istnieje obowiązek dodawania do nasienia bydła antybiotyków działających przeciwko kamylobakteriom, leptospirom i mykoplazmom. Antybiotyki redukują możliwość przeniesienia infekcji za pośrednictwem nasienia tylko w przypadku zakażeń bakteryjnych natomiast przy infekcjach wirusowych, dodatek antybiotyków nie stanowi żadnego zabezpieczenia (Wierzbowski, 1990).

## Podsumowanie

Stale monitorowanie zdrowia dawców nasienia w centrach jego pozyskiwania i wykonywanie cyklicznych badań zgodnych z przepisami prawa pozwala na uzyskanie wysokiej jakości materiału biologicznego wolnego od zagrożeń epidemiologicznych. Obowiązujące normy w zakresie zdrowia zwierząt przyjmowanych i będących na terenie centrów pozyskiwania nasienia pozwalają na uniknięcie strat ekonomicznych i zachowanie wysokiej efektywności w rozrodzie bydła.

## Piśmiennictwo

- Althouse G.C. (2008). Sanitary procedures for the production of extended semen. *Reprod. Dom. Anim.*, 43 (2): 374–378.
- Andrabi S.M.H. (2007). Fundamental principles of cryopreservation of *Bos taurus* and *Bos indicus* bull spermatozoa: mini review. *Int. J. Agric. Biol.*, 9: 367–369.
- Gillet N., Florins A., Boxus M., Burteau C., Nigro N., Vandermeers F., Balon H., Bouzar A., Defoiche J., Burny A., Reichert M., Kettmann R., Willems L. (2007). Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human. *Retrovirology*, 4 (18): 13–22.
- Goularte K.L., Voloski F.L.S., Redú J.F.M., Ferreira C.E.R., Vieira A.D., Duval E.H., Mondadori R.G., Lucia T.Jr. (2020). Antibiotic resistance in microorganisms isolated in a bull semen stud. *Reprod. Domest. Anim.*, 55 (3): 318–324.
- Kilburn C., Rooks D.J., McCarthy A.J., Murray R.D. (2013). Antimicrobial resistance in some gram-negative bacteria isolated from the bovine ejaculate. *Reprod. Domest. Anim.*, 48: 525–528.
- Kondracki S., Banaszewska D., Kowalewski D., Gajek K., Prawica T. (2013). Znaczenie inseminacji zwierząt jako potencjalnego rynku pracy dla absolwentów studiów zootechnicznych. *Prz. Hod.*, 5: 25–27.
- Nielsen K.H., Steward R.B., Garcia M.M., Eaglesome M.D. (1987). Enzyme immunoassay for detection of *Mycoplasma bovis* antigens in bull semen and preputial washings. *Vet Rec.*, 120 (25): 596–598.
- Rola J., Polak M. (2007). Wirusy występujące w nasieniu buhajów. *Med. Wet.*, 63 (2): 161–164.
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2020/686 z dnia 17 grudnia 2019 roku uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do zatwierdzania zakładów zajmujących się materiałem biologicznym oraz wymagań w zakresie identyfikowalności i zdrowia zwierząt dotyczących przemieszczania w obrębie terytorium Unii materiału biologicznego niektórych utrzymywanych zwierząt łądowych (Dz. U. L. 174/1 z 3.6.2020).
- Saed O.M., Al-Aubaiddi J.M. (1983). Infertility in heifers caused by pathogenic strain of *Mycoplasma bovigenitalium*. *Cornell Vet.*, 73 (2): 125–130.
- Virakul P., Fahning M.L., Joo H.S., Zemjanis R. (1988). Fertility of cows challenged with a cytopathic strain of bovine viral diarrhea virus during an outbreak of spontaneous infection with a noncytopathic strain. *Theriogenology*, 29 (2): 441–449.

- Wierzbowski S. (1981). Bull semen opportunistic pathogen and ubiquitous microflora. W: Animal Production and Health Papers (FAO): FAO, ss. 21–28.
- Wierzbowski S. (1990). Potrzeby, możliwości i warunki tworzenia rezerw genetycznych ssaków. *Biotechnologia*, 1 (7): 35–38.
- Żmudzinski J.F. (1996) Choroby zakaźne przenoszone z nasieniem i przy kryciu. W: Wierzbowski S. (red.), *Andrologia*, Kraków, ss. 143–174.

Zatwierdzono do druku: 16 VIII 2022

**Monika Trzcńska, Magdalena Bryła**

**CRYOGENIC PROTECTION OF BULL SEMEN – SANITARY,  
VETERINARY AND LEGAL ASPECTS**

SUMMARY

In the article, the authors present the applicable legal and sanitary aspects related to the cryogenic protection of semen in collection centres. The current regulations contain information about the production, treatment and preservation of biological material as well as provide guidance on the health status of donors. The use of semen collected from healthy donors and cryopreserved in accordance with sanitary requirements ensures the safety of breeding and it does not pose a threat to inseminated females.

Key words: collection centres, bull semen, health status of donors