

# FIZJOLOGIA I PATOLOGIA ROZRODU ORAZ SZTUCZNE UNASIENIANIE

LECH JAŚKOWSKI, JÓZEF ROMANIUK

## Doświadczenia porównawcze nad synchronizacją zacielen u krów w fermie przemysłowej

Z Zakładu Fizjopatologii Rozrodu i Inseminacji Instytutu Weterynarii Oddział w Bydgoszczy

Specyfika rozrodu krów w oborach przemysłowych polega na tym, że zacielenia i wycielenia zwierząt powinny następować w zaplanowanych terminach oraz rytmicznie. Spiętrzenia wycieleń prowadzą do niepożądanych trudności organizacyjnych i na odwrót — niższa niż zaplanowana ilość wycieleń powoduje brak wykorzystania pomieszczeń pomocniczych. Wydawało się, że dość korzystne efekty synchronizacji rui przy pomocy gestagenów, pozwalające w ciągu trzech tygodni uzyskać do 75% zacielen u krów poddanych synchronizacji, ułatwi sterowanie rozrodem w oborach przemysłowych. Z doświadczeń przeprowadzonych w oborach tradycyjnych, przedstawionych niedawno przez Hoppego (6), wynika że zastosowanie synchronizacji gestagenami, dawało z reguły poprawę wskaźników reprodukcyjnych u krów poddanych synchronizacji. Jednakże w doświadczeniu przeprowadzonym w oborze przemysłowej (8) uzyskano wyniki niezbyt zachęcające, gdyż tylko niewiele ponad 20% krów poddanych synchronizacji zacieliło się w rui synchronizowanej i niewiele ponad 30% w ciągu 3 tygodni.

Stosunkowo niedawno zastosowano u bydła do synchronizacji rui prostaglandynę  $F_{2\text{ alfa}}$  (11), a w 1974 r. jej syntetyczny analog ICI 80-996 (Estrumate), którego potencja okazała się około 50 razy większa niż  $PgF_{2\text{ alfa}}$ . Dwukrotna iniekcja domięśniowa 0,5 mg ICI 80-996 w odstępie 10—12 dniowym, dawała u ponad 90% premedykowanych zwierząt ruję i owulację, które z reguły następowały 72—96 godzin po drugiej iniekcji preparatu (1, 2, 9). Odsetek zacielen po unasienieniach w rui synchronizowanej prostaglandynami lub jej analogami był z reguły identyczny z odsetkiem zacielen w rui naturalnej (3, 9). Wyniki te skłoniły nas do zastosowania analogu prostaglandyny  $PgF_{2\text{ alfa}}$  (ICI 80-996) do synchronizacji rui u krów w fermie przemysłowej krów mlecznych i porównać je z wynikami synchronizacji synchronizacją oraz ze wskaźnikami rozrodu krów kontrolnych nie poddanych synchronizacji.

### Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono w oborze typu UO-500. Cykl technologiczny takiej obory wymaga wprowadzenia w jednakowych odstępach czasu (co

15 dni) 20 krów świeżo wycielonych do eksploatacji. Do doświadczenia użyto w sumie 160 krów (8 grup technologicznych), z tym że 5 grup posłużyło do przeprowadzenia doświadczenia równoległego, w którym porównano wskaźniki rozrodu 50 krów kontrolnych z 50 krowami poddanymi synchronizacji przy pomocy ICI 80-996. Trzy grupy technologiczne wprowadzone do eksploatacji tuż przed lub tuż po 5 grupach zwierząt objętych ścisłym doświadczeniem, były poddawane synchronizacji rui przy pomocy synchronogestu i one tworzyły 3 grupę doświadczalną.

Synchronizację przy pomocy ICI 80-996\*) przeprowadzano metodą zalecaną przez Cooper'a (2), polegającą na dwukrotnej iniekcji domięśniowej 0,5 mg ICI 80-996 w odstępie 12 dniowym. Obejmowano nią każdorazowo połowę zwierząt losowo dobranych z grupy technologicznej przeznaczonej do rozrodu. Synchronizację rui przy pomocy synchronogestu przeprowadzano przy pomocy stosowanej przez nas poprzednio premedykacji 25 mg chlormadinonu podawanego codziennie przez 14 dni (8).

Tuż przed rozpoczęciem doświadczenia przeprowadzono badanie kliniczne narządów płciowych wszystkich krów. W przypadku stwierdzenia zaburzeń reprodukcyjnych, zwierzęta bądź eliminowano, bądź poddawano odpowiedniemu leczeniu.

Unasienianie krów poddanych synchronizacji ICI 80-996 przeprowadzono 72 i 96 godzin po drugiej iniekcji preparatu, bez względu na to, czy u krowy zaobserwowano objawy rui czy nie. Unasienianie krów poddanych synchronizacji synchronogestem przeprowadzano w pierwszej rui pojawiającej się po zaprzestaniu podawania gestagenu. Krowy kontrolne unasieniano w rui, która wystąpiła w rui spontanicznej po pierwszej iniekcji ICI 80-996 u krów premedykowanych ICI 80-996.

Badanie na ciążę u wszystkich zwierząt poddanych synchronizacji przeprowadzono między 75 a 80 dniem po unasienieniu.

Dla wszystkich krów określono następujące przeciętne wskaźniki reprodukcyjne: odsetek zacielen po unasienieniach przeprowadzonych w rui synchronizowanej lub w pierwszej rui spontanicznej w zaplanowanym terminie, przeciętny okres od wycielenia do 1 unasiwienia, przeciętny okres międzyciążowy. Wyniki opracowano statystycznie, charakteryzując wartości średnie błędem standardowym (E) oraz współczynnikiem zmienności (V).

### Wyniki

W ciągu pierwszych trzech tygodni doświadczenia trzeba było usunąć 3 krowy, jedną z grupy synchronizowanej ICI 80-996 i dwie z grupy kontrolnej.

\*) Estrumate, ICI 80-996 dostarczyła bezinteresownie angielska wytwórnia Imperial Chemical Industries, za co autorzy gorąco dziękują.

Po pierwszej iniekcji ICI 80-996 objawy rui dostrzeżono tylko u 56% zwierząt między 2 a 6 dniem po iniekcji. Po drugiej iniekcji objawy rui wystąpiły u 39 (na 50) krów, czyli 78% zwierząt między 1 a 9 dniem po drugiej iniekcji. Krowy tej grupy, u których ruja wystąpiła 4—6 dni po unasienieniu, unasieniano w rui objawowej po raz trzeci, traktując to unasienienie jako reinseminację.

w grupie kontrolnej, w której zacieliło się przeciętnie 62,5% krów po pierwszym unasienieniu, w porównaniu z grupą ICI 80-996 (49,0%) i synchronogestową (43,3%).

Mimo wysokiego odsetka zacielen w pierwszym unasienieniu oraz krótkiego okresu międzyciążowego uzyskanego w grupie kontrolnej (70,8 dni), koncentracja zacielen w tej grupie nie była duża, co ujawnia stosunkowo wysoki

Tab. 1. Odsetek krów wykazujących ruję po synchronizacji ICI 80-996, CAP oraz przeciętny okres od wycielenia do pierwszego unasienienia w poszczególnych grupach doświadczalnych i technologicznych

Termin wycielenia	Grupa doświadczalna	Grupa technologiczna	Zwierząt w grupie	Ilość zwierząt wykazujących ruję				Przeciętny okres od wycielenia do I unasienienia $\bar{x} \pm E$
				po I iniekcji		po II iniekcji (lub po zakończeniu podawania gestagenu)		
				ilość	w ciągu dni po iniekcji	ilość	w ciągu dni po ostatnim podaniu preparatu	
1-10. XI. 75	Prosta-glandynowa	X	10	5 (50,0%)	3-5	8 (80,0%)	2-9	74,1 ± 0,97
11-21. XI. 75		XI	10	7 (70,0%)	2-6	7 (70,0%)	2-6	63,7 ± 1,22
6-9. XII. 75		XIII	20	9 (45,0%)	2-5	16 (80,0%)	2-5	61,4 ± 1,16
2-18. I. 76		XV	10	5 (50,0%)	2-5	8 (80,0%)	1-4	59,9 ± 2,49
			50	26 (52,0%)	2-6	39 (78,0%)	1-9	64,0 ± 1,17 V = 14,2%
11-19. IX. 75	CAP	VIII	20			15 (75,0%)	2-5	58,9 ± 1,07
1-30. X. 75		IX	20			20 (100,0%)	3-5	72,5 ± 9,23
21-16. II. 76		XVI	20			14 (70,0%)	1-4	54,5 ± 2,25
			60			49 (81,7%)	1-5	63,2 ± 3,94 V = 43,7%
1-6. XI. 75	Kontrola	X	10					73,1 ± 3,09
10-20. XI. 75		XI	10					69,6 ± 3,55
21-31. XII. 75		XIV	20					57,8 ± 3,38
7-19. I. 76		XV	10					61,8 ± 5,38
			50					65,2 ± 2,36 V = 25,1%

W grupie zwierząt synchronizowanych synchronogestem ruję synchronizowaną, która wystąpiła między 1 a 5 dniem po zakończeniu premedykacji zaobserwowano u 81,7% krów. We wszystkich grupach pierwsze unasienienie przeprowadzono przeciętnie 65 dni po wycieleniu z tym, że największa koncentracja unasienień, jak tego należało oczekiwać, nastąpiła w grupie ICI 80-996 (V=14,2%), najmniejsza w grupie synchronizowanej synchronogestem, w której wskaźnik zmienności przekroczył 43% (szczegóły podaje tabl. 1).

Skuteczność unasienień okazała się najwyższa

wskaznik zmienności (V=42,2%). Pod tym względem najlepiej prezentowała się grupa ICI 80-996 w której, mimo znacznie niższej skuteczności pierwszych unasienień, przeciętny okres międzyciążowy był o 9 dni dłuższy niż w grupie kontrolnej, ale wskaźnik zmienności prawie dwa razy mniejszy (szczegóły podaje tabl. 2).

Niewielki wpływ na wskaźniki reprodukcyjne porównywanych grup doświadczalnych wywarły zaburzenia reprodukcyjne stwierdzone przed rozpoczęciem doświadczenia oraz w czasie jego realizacji. Jak wynika z tabl. 3, w grupie prostaglandynowej i kontrolnej 14% krów wykazało

Tab. 2. Skuteczność unasienień w rui synchronizowanej, przeciętny okres między ciążowy w grupach zwierząt poddanych synchronizacji ICI 80-996, CAP oraz kontrolnej

Grupa doświadczalna	Grupa technologiczna	Ilość zwierząt w grupie	Ilość zwierząt unasienionych	Ilość zwierząt unasienionych w rui synchronizowanej	Ilość zacielenych po pierwszym unasienieniu	Zacielenych ogółem	Przeciętny okres międzyciążowy
Prosta-glandyna	X	10	10	10	4 (40,0%)	9 (90,0%)	87,2 ± 7,76
	XI	10	10	10	5 (50,0%)	10 (100%)	82,7 ± 7,96
	XIII	20	19	19	11 (57,9%)	19 (100,0%)	73,0 ± 3,39
	XV	10	10	10	4 (40,0%)	7 (70,0%)	68,4 ± 6,60
		50	49	49	24 (49,0%)	45 (91,8%)	79,3 ± 3,20 V = 27,1%
CAP	VIII	20	20	15	8 (40,0%/53,3%)	18 (90,0%)	94,8 ± 6,27
	IX	20	20	20	10 (50,0%/50,0%)	18 (90,0%)	94,6 ± 13,83
	XVI	20	20	14	8 (40,0%/57,1%)	13 (65,0%)	63,2 ± 3,80
		60	60	49	26 (43,3%/53,1%)	51 (85,0%)	86,3 ± 5,91 V = 48,0%
Kontrola	X	10	9		7 (77,8%)	9 (100,0%)	77,8 ± 4,99
	XI	10	10		6 (70,0%)	10 (100,0%)	87,4 ± 12,95
	XIV	20	19		12 (63,1%)	17 (89,4%)	66,3 ± 7,92
	XV	10	10		5 (50,0%)	8 (80,0%)	63,5 ± 1,70
		50	48		30 (62,5%)	44 (91,7%)	70,8 ± 4,45 V = 42,2%

Tab. 3. Zaburzenia reprodukcyjne u krów doświadczalnych

Grupa zwierząt	Ilość zwierząt w grupie	Klinicznie stwierdzone zaburzenia reprodukcyjne		
		przed rozpoczęciem doświadczenia		30-90 dni po rozpoczęciu doświadczenia
		ilość	z tego zacieleno w rui synchronizowanej albo w 1 rui krowy kontrolne	ilość
ICI 80-996	50	7 (14,0%)	3 (42,8%)	5* (10,2%)
CAP	60	10 (16,7%)	4 (40,0%)	8 (13,3%)
Kontrola	50	7 (14,0%)	5 (71,4%)	5** (10,4%)

Objaśnienia: \*) = w stosunku do 49 krów, które pozostały w doświadczeniu; \*\*) = w stosunku do 48 krów, które pozostały w doświadczeniu.

badź ropne nieżyty macicy bądź torbiele jajnikowe, w grupie synchronizowanej było takich zwierząt 16,7%. Po leczeniu wszystkie krowy dopuszczono do unasieniania, uzyskując w pierwszej rui zacielenia 43% (a), 40% (b) i 71% (c) krów leczonych. W czasie badań kontrolnych (na ciężę), w poszczególnych grupach ujawniono ponownie pewną ilość zwierząt dotkniętych zaburzeniami reprodukcyjnymi (odpowiednio 10,0, 13,3 i 10,0%).

### Omówienie wyników

Zacielenia uzyskane po unasienieniach krów poddanych synchronizacji ICI 80-996 kształtowały się na poziomie uzyskanym przez autorów zagranicznych (3, 5), chociaż niektórzy uzyskali znacznie lepsze wyniki (4, 10). Cooper i wsp. (3) uważają, iż zacielenia po inseminacji przeprowadzonej w rui synchronizowanej lub w okresie poprzedzającym owulację spowodowaną prostaglandynami lub ich analogami zależą od aktualnej płodności stada, w którym się synchronizację przeprowadza i z reguły nie są lepsze niż u krów kontrolnych. Jednakże Hoppe i wsp. (7) uzyskali przy pomocy PGF<sub>2</sub> alfa znacznie wyższą zapładnialność u krów doświadczalnych niż kontrolnych. Podobne spostrzeżenia poczynił Macmillan i wsp. (10) w Nowej Zelandii, stosując ICI 80-996. Natomiast Grunert i wsp. (5) uzyskali u krów poddanych synchronizacji ICI 80-996 zapładnialność gorszą niż u krów kontrolnych. Mogło to mieć związek z porą roku, w której przeprowadzono doświadczenie. Nasze wykonano w styczniu i lutym 1976 roku, natomiast Hoppe i wsp. podobnie jak Macmillan uzyskali wyjątkowo dobre wyniki synchronizacji u krów premedykowanych w sezonie pastwiskowym przy pomocy PGF<sub>2</sub> alfa lub jej analogów. Podobne zjawisko można było zaobserwować u krów poddawanych synchronizacji rui synchronizacją. W naszych badaniach synchronizację przeprowadzone między styczniem a czerwcem dały od 2,5 do 30% zacielen, podczas gdy we wrześniu 72,0% (2).

Z praktycznego punktu widzenia, ostateczną ocenę można będzie wydać po przeprowadzeniu doświadczeń na szerszą skalę oraz po przeanalizowaniu ekonomicznych aspektów synchronizacji. W naszym doświadczeniu premedykacja estrumatem nie dała wprawdzie wysokiego odsetka zacielen w zaplanowanym okresie, jednakże pozwoliła uzyskać u ponad 91% krów

79 dniowy okres międzyciążowy przy znacznie większej koncentracji zacielen niż u krów kontrolnych lub premedykowanych synchronizacją.

Ponadto trzeba stwierdzić, że w warunkach obory przemysłowej synchronizacja rui nie może zapewnić lepszych wskaźników reprodukcyjnych, niż dobrze zorganizowany nadzór nad rozrodem oraz dobre wyniki bytowe.

### Piśmiennictwo

1. Cooper M. J.: Vet. Rec. 95, 200, 1974.
2. Cooper M. J., Rowson L. E. A.: Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys. 15, 427, 1975.
3. Cooper M. J., Hammond D., Harker D. D., Jackson P. S.: VIII Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Communication Abstracts, Kraków 1976.
4. Déletang F., Petit M.: VIII Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Communication Abstracts, Kraków 1976.
5. Grunert E., Schulte B., Andersen P.: Tierärztl. Umschau 31, 159, 1976.
6. Hoppe R.: Prz. hod. 44, 2, 1976.
7. Hoppe R., Jędruch J., Karczewski W.: Medycyna wet. 32, 333, 1976.
8. Jaśkowski L.: Prz. hod. 44, 5, 1976.
9. Lauderdale J. W., Seguin B. E., Stellflug J. N., Chenault J. R., Thatcher H. W., Vincent C. K., Loyancano A. F.: J. Anim. Sci. 38, 964, 1974.
10. MacMillan K. L., Morris G. R.: VIII Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Communication Abstracts, Kraków 1976.
11. Rowson L. E. A., Tervit R., Brand A.: Kongressbericht VII Intern. Kongr. Tier. Fortpfl. 466, 1972.

Adres autora: prof. dr Lech Jaśkowski, ul. Świerczewskiego 35, 45-224 Bydgoszcz.

Яськовски Л., Романюк Ю. — Сравнительные исследования по синхронизации стельности у коров в промышленной ферме.

Для синхронизации течки и овуляции у 110 коров применили препараты ICI 80-996 (Estrumate) и CAP (ацетат хлормадинона). Группе „а”, насчитывающей 50 коров, вприсынули в интервале 12 дней 2 инъекции препарата ICI 80-996. Коров этой группы осеменили 2 раза в 72 и в 96 часов после второй инъекции — не зависимо от появления симптомов течки. Коровы группы „в” в количестве 60 штук получали ежедневно на протяжении 14 дней по 25 мг CAP а осеменили их во время синхронизированной течки. Коров третьей, контрольной группы „с” насчитывающей 50 коров, осеменяли во время первой течки замеченной после премедикации в группе „а”.

Первое осеменение коров групп „а”, „в” и „с” провели соответственно в  $64,0 \pm 1,17$ ,  $65,2 \pm 2,36$  и в  $63,2 \pm 3,94$  днях после отёла. Получили следующие параметры оплодотворяемости: 49,9, 43,3 и 62,7%. После всех осеменений оплодотворилось в группах „а”, „в” и „с” 91,8%, 85,0 и 91,7% коров в  $79,3 \pm 3,30$ ,  $86,3 \pm 5,91$  и  $70,8 \pm 4,45$  дня после отёла. Коэффициент изменчивости для сервис периода коров групп „а”, „в” и „с” равнялся (V) 27,1, 48,0 и 42,2%.

Jaśkowski L., Romaniuk J. — Comparative experiments on the synchronisation of conceptions in cows of an industrial farm.

Estrumate (ICI 80-996) and CAP were used for synchronisation of the oestrus and ovulation in 110

lactating cows which were allotted to three groups. 50 cows (group A) were given two injections of 0.5 mg of ICI 80-996 at the interval of 12 days. The cows of this group were inseminated twice (72 and 96 hours) after the second injection disregarding the signs of oestrus. A group B consisting of 60 cows was been given for 14 days 25 mg of CAP daily and inseminated during the synchronised oestrus. A group C comprised 50 cows was used as a control and the animals were inseminated during the first oestrus

observed after the beginning of premedication of the experimental group A. First inseminations of cows of the groups A, B and C were performed  $64.0 \pm 1.17$ ;  $65.2 \pm 2.36$  and  $63.2 \pm 3.94$  days after parturition. The following indices of fertility were obtained in the groups A, B and C: 49.9, 43.3 and 62.7% respectively. The cows of the above groups were conceived following all inseminations in 91.8, 85.0, 91.7% after  $79.3 \pm 3.30$ ,  $86.3 \pm 5.91$  and  $70.8 \pm 4.45$  days since calving.

KAZIMIERZ ROSLANOWSKI, TADEUSZ LOSIŃSKI, MARIA MICHALKIEWICZ

## Mikroflora nasienia buhajów jako element zooweterynaryjnej oceny warunków produkcji i pielęgnacji stada

Z Zakładu Profilaktyki Niepłodności Instytutu Weterynarii Oddział w Poznaniu

Do stale aktualnych problemów w praktyce sztucznego unasieniania zwierząt należy zanieczyszczenie nasienia rozplodników nieswoistą florą bakteryjną. Liczne badania i obserwacje w tym zakresie (1, 3, 4, 9, 11, 12, 14) nie dały jak dotychczas jednoznacznej odpowiedzi, która pozwoliłaby w pełni wyjaśnić wpływ tych drobnoustrojów na wartość nasienia. Znaczne różnice zarówno w ilości jak i rodzaju bakterii, które mogą występować w nasieniu buhajów (2, 6, 7, 9, 10, 13) pozwalają przypuszczać, iż o stopniu bakteryjnego zanieczyszczenia nasienia decydować mogą także czynniki egzogenne, wynikające z ogólnego stanu higieny w zakładach unasieniania (5, 8, 13, 15). Jest to istotne przede wszystkim z tego względu, że jak należy sądzić na podstawie wyników badań (6, 9, 16), zbyt obfita flora bakteryjna w nasieniu może w określonych warunkach wpływać niekorzystnie na plemniki, a tym samym na skuteczność unasieniania. Dodatkowym aspektem tego zagadnienia jest również fakt, iż zarówno import jak i eksport nasienia, zgodnie z międzynarodowymi wymogami, uwarunkowany jest stopniem jego zanieczyszczenia drobnoustrojami.

Mając powyższe względy na uwadze, podjęto badania nad występowaniem nieswoistych drobnoustrojów w nasieniu buhajów z uwzględnieniem zarówno ilości jak i rodzaju bakterii, podejmując równocześnie próbę konfrontacji uzyskanych wyników z ogólną oceną warunków pielęgnacji stada buhajów oraz produkcji nasienia w poszczególnych zakładach unasieniania.

### Materiał i metody

Badaniem objęto ogółem 565 ejakulatów pobranych w odstępach 6-12 miesięcy (I i II badanie) od 320 buhajów w 6-ciu różnych zakładach unasieniania. Próbkę nasienia przeznaczoną do badania bakteriologicznego pochodziły z pierwszych ejakulatów pobranych przy pomocy odkażonego sprzętu (sztuczne poch-

wy, zbiorniki na nasienie itp.). Czas od pobrania nasienia od buhaja do wykonania posiewu na podłożach bakteriologicznych wynosił przeciętnie 4-6 godzin. Badanie bakteriologiczne nasienia obejmowało:

a) określenie liczby drobnoustrojów — w oparciu o metodę posiewu powierzchniowego: 0,1 ml nasienia rozcieńczano roztworem fizjologicznym soli w stosunku 1:100 oraz 1:1000 i posiewano na płytki agarowe z dodatkiem 5% krwi cielęcej, inkubowano przez 48 godzin w temp.  $37^{\circ}\text{C}$ , po czym liczono poszczególne kolonie,

b) określenie rodzaju drobnoustrojów — nierozcieńczone nasienie posiewano na płytki agarowe z dodatkiem 5% krwi cielęcej oraz na podłoże Mc Conkey'a i po inkubacji przez 24-48 godzin w temp.  $37^{\circ}\text{C}$  identyfikowano wyrosłe kolonie.

Ponadto w każdym objętym obserwacją zakładzie unasieniania przeprowadzono ocenę ogólnego stanu higieny uwzględniając następujące elementy:

- higiena pomieszczeń dla zwierząt,
- higiena stanowisk,
- higiena okólników,
- higiena sprzętu do pielęgnacji buhajów,
- higiena i pielęgnacja buhajów,
- higiena napletków,
- higiena sprzętu do pobierania nasienia,
- higiena pobierania nasienia,
- higiena badania i konserwacji nasienia,
- higiena pomieszczeń laboratoryjnych.

Skala oceny zarówno jednostkowej (1-5 punktów) jak i ogólnej (10-50 punktów) wymienionych elementów, opierała się na ustalonym w toku badania schemacie:

stan bardzo dobry	5 punktów	(41-50 punktów)
stan dobry	4 „	(31-40 „ )
stan zadowalający	3 „	(21-30 „ )
stan dostateczny	2 „	(15-20 „ )
stan niedostateczny	1 „	(10-14 „ )

Wyniki oceny ogólnego stanu higieny w poszczególnych zakładach starano się porównywać ze stopniem zakażenia nasienia buhajów stwierdzoną florą bakteryjną.

### Wyniki i omówienie

Badając ogólną ilość drobnoustrojów występujących w nasieniu buhajów w poszczególnych zakładach unasieniania stwierdzono, że w 1 ml nasienia nierozcieńczonego występuje średnio 684 445 drobnoustrojów nieswoistych z tym, że w trakcie pierwszego badania ilość ta wynosiła