

TOMASZ JANOWSKI

Lutealna aktywność jajników oraz przebieg procesów rozrodczych w okresie międzyciążowym u krów

Katedra Położnictwa Wydziału Weterynaryjnego AR-T, 10-957 Olsztyn-Kortowo II

Prawidłowa funkcja jajników, przejawiająca się cyklicznym występowaniem rui oraz regularną sekrecją progesteronu (3, 14, 24), warunkuje fizjologiczny przebieg procesów rozrodczych w okresie międzyciążowym (1, 8, 24, 31). Funkcja ta jest regulowana przez złożone zależności neurohormonalne (10, 21, 28), a poziom progesteronu we krwi lub mleku jest — z praktycznego punktu widzenia — jej najlepszym odzwierciedleniem (17, 18, 20, 35). Wykazano przydatność określania poziomu progesteronu w okresie międzyciążowym (tzw. profile progesteronowe) do kontroli rozrodu krów (5, 13, 18, 23). Profile progesteronowe okazały się równie przydatne do określania zgodności rutynowego wykrywania rui z przebiegiem cykli jajnikowych (3, 4, 5, 23). Sposób (dokładność) wykrywania rui jest bowiem ważnym czynnikiem wpływającym na długość okresu międzyciążowego. W piśmiennictwie krajowym — mimo badań Stupnickiego i wsp. (32) oraz własnych (19) — brak jest obszerniejszych doniesień na ten temat.

Celem pracy było określenie wydzielniczej czynności jajników w okresie międzyciążowym oraz ustalenie zależności między tym procesem a płodnością krów.

Materiał i metody

Badania wykonano w okresie 16 miesięcy, na 25 krowach rasy ncb, w wieku 4—8 lat. Stanowiły one część stada liczącego 120 krów, utrzymywanego w systemie alkierzowo-pastwiskowym. Żywnienie badanego stada było oparte na prawidłowo stosowanych normach żywieniowych z podziałem na dawki letnie i zimowe. Średnia wydajność mleczna krów użytych do badań wynosiła 4381 l rocznie. Ruje były wykrywane przez brygadzistę oborowego (pięć razy dziennie), zaś zabiegi inseminacji wykonywał rejonowy inseminator.

Oznaczenia poziomu progesteronu w okresie międzyciążowym wykonano w próbkach mleka pobieranego 3-krotnie w ciągu tygodnia, w okresie od 5 dnia po porodzie do klinicznego stwierdzenia ciąży. U 1 krowy pobieranie mleka przerywano 240 dnia po porodzie, mimo braku ciąży. próbki o objętości 5 ml pochodziły z mleka zbiorczego i były pobierane z bańki, po wieczornym doju mechanicznym. Konserwowano je 1% azydkiem sodu i do czasu analiz przechowywano w temperaturze -18°C .

Stan zdrowotny wymion zwierząt doświadczalnych kontrolowano za pomocą badań klinicznych oraz określania liczby komórek w mleku przy użyciu aparatu Fossmatic.

Poziom progesteronu oznaczono bezpośrednią metodą radioimmunologiczną opisaną przez Heapa i wsp. (16) w Instytucie Fizjologii Zwierząt AR-T w Olsztynie. Dla każdej krowy wykreślono indywidualną krzywą obrazującą przebieg sekrecji progesteronu w badanym okresie. Dokonano ich analizy, uwzględniając okresy od porodu do pierwszej rui oraz od rui do

zacielenia. W tym drugim okresie przeanalizowano łącznie 57 cykli sekrecyjnych o różnej długości. Poziom progesteronu większy od 2 ng/ml mleka uważano za wskaźnik lutealnej aktywności jajników.

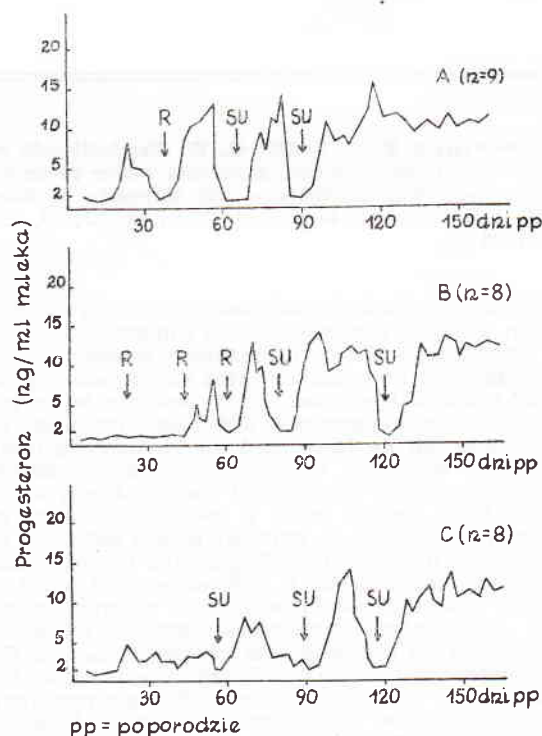
Badania kliniczne wykonywano u każdej krowy między 15—20 oraz 30—40 dniem po porodzie. Zwierzęta, u których na ich podstawie stwierdzono stany patologiczne, badano dodatkowo co 14 dni oraz stosowano u nich rutynowe zabiegi lecznicze (antybiotykowe wlewy domaciczne, masaże jajników i macicy, preparaty witaminowe). O każdej krowie zbierano także dokładny wywiad.

Obserwacje i badania przerywano po klinicznym stwierdzeniu ciąży.

Wyniki i omówienie

Na podstawie badań klinicznych oraz cytologicznej i organoleptycznej oceny mleka nie stwierdzono u doświadczalnych zwierząt klinicznych stanów zapalnych. Jedynie u niektórych krów w krótkich okresach pobierania prób wykazano wzrost liczby komórek powyżej 500 tys./ml, bez zmian organoleptycznych mleka.

Uzyskane u poszczególnych krów profile progesteronowe, mimo pewnych indywidualnych różnic, zostały zaszeregowane do jednego z



Ryc. 1. Rodzaje sekrecji progesteronu w okresie międzyciążowym u badanych krów

Tab. 1. Przeciętna długość okresów od porodu do wzrostu poziomu progesteronu >2 ng/ml i pierwszej rui oraz wybrane wskaźniki płodności w grupach krów z poszczególnymi rodzajami sekrecji progesteronu

Typ sekrecji (liczba krów)	Okres od porodu do wzrostu poziomu progesteronu (dni) >2 ng/ml	Okres od porodu do pierwszej rui (dni)	Długość okresu międzyciążowego	Liczba inseminacji na ciążę	Liczba zabiegów leczniczych
A (n=9)	20,3 $\pm$ 5,5	35,7 $\pm$ 5,1	78,9 $\pm$ 16,1	1,6 $\pm$ 0,9	2
B (n=8)	37,5 $\pm$ 10,2	26,8 $\pm$ 8,3	84,7 $\pm$ 38,8*	1,7 $\pm$ 1,0*	9
C (n=8)	21,4 $\pm$ 8,0	62,6 $\pm$ 20,4	105,3 $\pm$ 48,5	2,5 $\pm$ 1,8	8

Objaśnienie: * — 1 krowa nie została zacielona.

trzech zasadniczych typów sekrecji hormonu: A — regularna, cykliczna sekrecja z wczesnym podejmowaniem lutealnej funkcji przez jajniki; B — acykliczna, z dłuższą utrzymującą się (ponad 30 dni po porodzie), niskimi poziomami hormonu — u zwierząt tych sekrecja następowała ok. 40 dni pp (pp = po porodzie), przy czym często była nieregularna; C — nieregularna, indywidualne wydzielanie progesteronu, zaczynające się stosunkowo wcześnie. Przykłady poszczególnych rodzajów wydzielania hormonu przedstawia ryc. 1. Powyższe typy sekrecji są zgodne z opisywanymi w piśmiennictwie (5, 20, 24) oraz z obserwowanymi we wcześniejszych badaniach własnych (19).

Badane zwierzęta, zgodnie ze stwierdzonym u nich wydzielaniem progesteronu podzielono na 3 grupy (tab. 1). Dane o czasie rozpoczęcia poporodowej funkcji jajników nie są w piśmiennictwie w pełni zgodne. Jako fizjologiczny — podawany jest okres między 15—40 dniem pp (8, 9, 23, 33). Prawdopodobną przyczyną tych rozbieżności są odmienne warunki, w jakich przeprowadzono cytowane badania. Liczne są bowiem czynniki mogące mieć wpływ na rozpoczęcie poporodowej funkcji przez jajniki (przebieg porodu i okresu poporodowego, żywienie, wydajność mleczna, wiek zwierzęcia i inne). Poziom progesteronu większy od 2 ng/ml mleka jest ogólnie akceptowanym wskaźnikiem lutealnej czynności jajników (14, 16, 17, 19). Jak wykazano w licznych badaniach aktywność ta występuje w okresie 15—25 dni pp i często poprzedza objawy pierwszej rui (8, 9, 20, 23, 33). W badaniach własnych zjawisko to obserwowano u większości krów (64%). W grupie doświadczalnej średni okres do wzrostu poziomu progesteronu powyżej 2 ng/ml (26,4 $\pm$ 6,3 dni) był zdecydowanie krótszy od średniego okresu do pierwszej rui (41,5 $\pm$ 20,3 dni).

Według Karga i Schallenbergera (21) fizjologiczna czynność jajników zaczyna się skróconym okresem wydzielania progesteronu z obniżonym poziomem hormonu, mającym często miejsce przed pierwszą ruią. Dopiero kolejne cykle charakteryzują się prawidłową długością i pełną sekrecją hormonu.

Podobny pogląd reprezentują także inni autorzy (7, 20, 24, 29, 33). W badaniach własnych taki rodzaj czynności jajników stwierdzono u krów grupy A, przy czym w okresie wzrostu poziomu progesteronu przed pierwszą ruią nie zawsze wykazywano obecność ciałek żółtych. Van de Wiel i wsp. (33) uważają, że źródłem tego progesteronu są częściowo złuteinizowane pęcherzyki jajnikowe. Ostatnie badania Ruttera i wsp. (29) dowiodły jednak, iż cykle te są wynikiem owulacji i wcześniej powstających ciałek żółtych. Według tych autorów niepełna sekrecja progesteronu i ich krótki okres trwania są związane z hipofunkcją układu podwzgórzowo-przysadkowego. Karg i Schallenberger (21) uważają, iż układ ten wymaga określonego czasu poporodowej „rekonwalescencji”, aby mógł w pełni podjąć funkcję wydzielniczą. Podkreślają przy tym udział w tym procesie wstępnego cyklu progesteronowego.

Jak wynika z tab. 1, w grupie krów z drugim typem sekrecji (B) średni okres do pierwszej rui był krótszy od okresu do rozpoczęcia sekrecji progesteronu. U tych zwierząt pierwsze jawne ruje nie były poprzedzone przez sekrecję hormonu. Analogiczne zjawisko opóźnionego wydzielania progesteronu (grupa B) było obserwowane także przez innych autorów (8, 20, 24). Bulman i Lamming (7) tłumaczyli je zaburzeniami w uwalnianiu gonadotropin, a zwłaszcza LH, odgrywającego kluczową rolę w przywracaniu poporodowej czynności jajników (21, 27, 28). Z drugiej jednak strony badania Fredrikssona i wsp. (11) oraz Kindahla i wsp. (22) wskazują na istotną rolę macicy w tych procesach. U krów z infekcjami macicy autorzy ci obserwowali przedłużoną sekrecję prostaty i brak, bądź tylko sporadyczne wydzielanie progesteronu. Zależności czynnościowe między macicą a jajnikami podkreślane są także przez innych autorów (1, 26, 31, 34, 36). W badaniach własnych u 4 krów z opóźnioną sekrecją progesteronu stwierdzono stany zapalne błony śluzowej macicy, co może wskazywać na maciczne uwarunkowania zaburzeń lutealnej funkcji jajników u tych zwierząt. U innych krów tej grupy, z wyjątkiem 1 krowy z cystą

jajnikową, odchylen klinicznych nie stwierdzono. Subkliniczny charakter opóźnionej sekrecji progesteronu oraz fakt istnienia u 1 zwierzęcia cysty, wydają się wskazywać na udział układu podwzgórzowo-przysadkowego w tych procesach.

U krów z trzecim rodzajem sekrecji (C), wystąpiło zjawisko odwrotne w stosunku do krów grupy B. Mimo wczesnej lutealnej aktywności jajników ruje wystąpiły u tych zwierząt zbyt późno (tab. 1).

U niektórych krów nieprawidłowa funkcja jajników znalazła potwierdzenie w badaniach klinicznych, stwierdzono bowiem przypadki cyst luteinowych oraz zapaleń błony śluzowej macicy. Sekrecja progesteronu u tych zwierząt miała bardzo różny obraz — najczęściej jednak cechowała się przedłużonymi do 4—5 tygodni okresami naprzemiennie wysokich (5—10 ng/ml) lub niskich (3—5 ng/ml) poziomów hormonu. Podobny przebieg miały profile progesteronowe u 3 krów tej grupy, przy braku klinicznych zmian macicy i jajników. Przypadki takie były także opisane przez Bulmana i Lamminga (7, 8). Hansel i wsp. (15), przy pomocy badań biopsyjnych, stwierdzili u krów z przedłużoną sekrecją progesteronu przed pierwszą rują zaburzenia w endometrium. Trudno jest wytłumaczyć przyczyny zaburzeń w wydzielaniu progesteronu u krów bez klinicznie uchwytanych zaburzeń. Badania Hansela i wsp. (15) sugerują rolę macicy w tych procesach, z drugiej jednak strony bardzo prawdopodobne są także zaburzenia podwzgórzowo-przysadkowe (10, 21, 28). Ponadto jest możliwe, iż przy ocenie stanu jajników popełniono błędy. Zdaniem niektórych autorów, badania kliniczne jajników związane są z dużym odsetkiem błędnych rozpoznań (12, 33).

Czynność jajników w okresie po pierwszej rui, a także płodność krów, były różne w poszczególnych grupach. Najgłębsze zaburzenia miały miejsce w grupie C; mimo, że zwierzęta te były intensywnie leczone, okres międzyciążowy był u nich wydłużony (tab. 1). W pozostałych grupach okres ten był fizjologicznej długości, jednak przebieg procesów rozrodczych był w każdej z grup odmienny.

U krów grupy A kolejne ruje występowały regularnie co 19—21 dni, a towarzyszące im cykle sekrecyjne były prawidłowe. Krowy te zacięły się po 1—2 inseminacjach i tylko sporadycznie wymagały opieki lekarskiej (tab. 1). W grupie B — z opóźnioną sekrecją progesteronu — obraz dalszej czynności jajników oraz przebieg procesów rozrodczych były różne u poszczególnych zwierząt. Obok niewielkiej liczby krów z prawidłową czynnością jajników (2 szt.) były zwierzęta z zaburzeniami cykli jajnikowych. Polegały one na skróceniu lub wydłużeniu okresów międzyrujowych, przy czym skróconym cyklem często towarzyszyło epizodyczne wydzielanie progesteronu. Okres międzyciążowy był w tej grupie fizjologicznej dłu-

gości, jednak wymagało to intensywnego leczenia (tab. 1). Jedna krowa tej grupy nie została zacięta.

Stwierdzone w badaniach własnych zależności między sekrecją progesteronu w okresie poporodowym a płodnością krów były obserwowane także przez innych autorów (5, 14, 23, 30). Według Karga (20) oraz Lamminga i Bulmana (24) optymalną pod względem rozrodu grupę stanowią zwierzęta, u których cykliczna funkcja jajników podejmowana jest spontanicznie, wkrótce po porodzie. W niniejszych badaniach dobra płodność krów grupy A potwierdza ten pogląd. U krów z nieprawidłową funkcją jajników po porodzie obserwowano statystycznie istotną większą liczbę zaburzeń płodności (1, 31).

Analiza 57 cykli sekrecyjnych progesteronu w badanej grupie wykazała, iż skrócone cykle z niepełnym wydzielaniem hormonu są zjawiskiem fizjologicznym tylko w okresie poporodowym (grupa A). Obserwacja ta jest zgodna z wcześniejszymi badaniami Schamsa i wsp. (30) oraz Bulmana i Lamminga (7) i została już wcześniej omówiona. Przypadki skróconych cykli (4—12 dni), stwierdzane poza okresem poporodowym (grupa B i częściowo C), są stanami patologicznymi, gdyż były związane z brakiem lub niepełną sekrecją progesteronu. Zaburzenia te miały charakter subkliniczny, gdyż jedynie u 1 krowy stwierdzono klinicznie cystę. W 8 przypadkach miały również miejsce (grupa B i C) cykle przedłużone do 28—62 dni. Ich przyczyną były prawdopodobnie ciała żółte rzekomociażowe lub wczesna śmierć zarodkowa. Według niektórych autorów u ok. 10% krów występują ciała żółte rzekomociażowe, co związane jest z zaburzeniami luteolizy (6, 7, 24). Wczesna śmierć zarodkowa jest zaburzeniem spotykanym w poszczególnych stadach u 7—25% krów (2).

Z porównania terminów wykrywanych rutynowo rui oraz cykli sekrecyjnych progesteronu wynika, że w badanej grupie istniała między nimi duża zgodność. Wielu autorów podkreśla znaczenie jakości wykrywania rui dla oceny funkcji jajników w okresie poporodowym i międzyciążowym (4, 7, 14, 23, 33). Jedynie brak rui przed pierwszymi cyklami sekrecyjnymi w okresie poporodowym (grupa A) można przypisać błędnej obserwacji krów będących w rui. Z drugiej jednak strony stwierdzono, iż pierwszym cyklem sekrecyjnym często nie towarzyszą objawy rui lub są one niewyraźnie zaznaczone (4, 7, 23, 27, 33).

Wnioski

1. Krowy z wczesną, cykliczną sekrecją progesteronu w okresie poporodowym i międzyciążowym cechują się lepszą płodnością w stosunku do zwierząt z opóźnionym lub nieregularnym wydzielaniem hormonu.

2. Oznaczenia poziomu progesteronu umożliwiają diagnozowanie niektórych zaburzeń układu hormonalnego o charakterze subklinicznym, co może być cennym uzupełnieniem badań klinicznych.

Piśmiennictwo

1. Andriamanga S., Steffan J., Thibier N.: Ann. Tech. Vet. 15, 503, 1984.
2. Ayalon N.: J. Reprod. Fert. 54, 483, 1978.
3. Ball P. J. H., Pope G. S.: J. Endocr. 69, 40P, 1976.
4. Ball H. J.: Br. vet. J. 138, 546, 1982.
5. Barth T., Kiessling J., Walther A., Zille D.: Mh. Vet. Med. 41, 289, 1986.
6. Bulman D. C., Lamming G. E.: Vet. Rec. 100, 550, 1977.
7. Bulman D. C., Lamming G. E.: J. Reprod. Fert. 54, 447, 1978.
8. Bulman D. C., Mc Kibbin P. E., Appleyard W. T., Lamming G. E.: J. Reprod. Fert. 53, 289, 1978.
9. Eisaesser F., Ellendorff F., Smidt D.: Dt. tierärztl. Wschr. 86, 53, 1979.
10. Fisher M. W., Hale D. H., Glencross R. G., Hathorn D. J., Lamming G. E., Peters A. R.: Br. vet. J. 142, 569, 1986.
11. Fredriksson G., Kindahl H., Samstedt K., Edqvist L. E.: Zbl. Vet. Med. B. 32, 368, 1985.
12. Grunert E.: Prakt. Tierarzt 60, 13, 1979.
13. Grunert E., Schallenberger E., Quack, Grunert D., Karg H.: Tierärztl. Umschau 40, 639, 1985.
14. Gunzler O., Rattenberger R., Gorlach A., Hahn R., Hocke P., Claus R., Karg H.: Br. vet. J. 135, 541, 1979.
15. Hansel W., Concannon P. W., Łukaszewska J. H.: Biol. Reprod. 8, 222, 1973.
16. Heap R. B., Holdsworth R. J., Gadsby J. E., Laing J. A., Walters D. E.: Br. vet. J. 132, 445, 1976.
17. Hoedemaker M., Held Th., Grunert E.: Prakt. Tierarzt 67, 25, 1986 Veterinarium XVI, 25, 1986.
18. Hoffmann B., Gunzler O., Hamburger R., Schmidt W.: Br. vet. J. 132, 469, 1976.
19. Janowski T., Ras, Chmiel J., Zduńczyk S.: Medycyna Wet. 42, 365, 1986.
20. Karg H.: Dt. tierärztl. Wschr. 83, 518, 1976.
21. Karg H., Schallenberger E.: Wien. tierärztl. Mschr. 70, 238, 1983.
22. Kindahl H., Edqvist L. E., Larsson K., Malmqvist A.: Factors influencing fertility in postpartum cows. Wyd. H. Karg i Schallenberger, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, s. 277, 1982.
23. King G. J., Hurnik J. F., Robertson H. A.: J. Anim. Sci. 42, 688, 1976.
24. Lamming G. E., Bulman D. C.: Br. vet. J. 132, 1976.
25. Laitinen J. T.: Br. vet. J. 142, 562, 1986.
26. Matton P., Dufour J. J., Roy G.: J. Anim. Sci. 61, 417, 1985.
27. Peters A. R.: Br. vet. J. 140, 76, 1984.
28. Peters A. R., Lamming G. E.: Vet. Rec. 118, 236, 1986.
29. Rutter L. M., Carruthers T. D., Manns J. G.: Biol. Reprod. 33, 560, 1985.
30. Schams D., Schallenberger E., Menzer H., Stangl J., Zottmeier K., Hoffmann B., Karg H.: Theriogenology 10, 453, 1978.
31. Steffan J., Agrie M., Andriamanga S., Thibier M.: Am. J. vet. Res. 45, 1090, 1984.
32. Stupnicki R., Barcikowski B., Kula E., Binienda Z., Madej A.: Medycyna Wet. 35, 358, 1979.
33. Van de Wiel D. F. M., Kalis C. H. J., Nasir Hussain Shah S.: Br. vet. J. 135, 568, 1979.
34. Watson E. D.: Br. vet. J. 141, 576, 1985.

35. Williams W. F., Iver D. R., Williams E. S.: J. Dairy Sci. 56, 641, 1973.
36. Zduńczyk S., Zebracki A.: Wien. tierärztl. Mschr. 73, 314, 1986.

Adres autora: dr Tomasz Janowski, ul. Katowicka 1, 10-251 Olsztyn

Яновский Т. — Лютеальная активность яичников и развитие репродуктивных процессов в межбеременный период у коров

Для исследования лютеальной функции яичников в межбеременный период определено уровень прогестерона у 25 коров в пробах молока, 3-кратно взятых в течение недели в период от 5 дня после родов до сплотиворения. Одновременно велся клинический контроль репродуктивных процессов. Выделено 3 вида выделения гормона: раннее и регулярное (n=9), запоздалое (n=8) и нерегулярное (n=8).

Наибольшее количество расстройств репродукции отмечено в группе коров с нерегулярной секрецией прогестерона. Большой процент этих расстройств имел субклинический характер. В группе коров с запоздалым выделением гормона показывались часто сокращенные либо удлинённые яичниковые циклы с расстройствами уровня прогестерона. Отмечено большое количество расстройств функций яичников субклинического характера и зависимость между их лютеальной функцией и плодовитостью коров.

Janowski T. — Luteal activity of ovaries and course of reproductive processes in cows in an interpregnancy period

In order to examine luteal activity of ovaries in an interpregnancy period the level of progesterone was determined (three times in each week) in milk of 25 cows from the 5th day since parturition to pregnancy. Simultaneously, reproductive processes were controlled clinically. Three sorts of hormone excretion were established: early and regular (n=9), delayed (n=8) and irregular (n=8). The greatest number of disturbances was noted in a group of cows with irregular secretion of progesterone. Most of these disturbances has a subclinic character. In group of cows with delayed secretion of hormone shortened or prolonged ovarian cycles with disturbances of the level of progesterone were noted. There was found a great number of disturbances in ovarian activity of a subclinic character and relationship between their luteal function and fertility of cows.

STEWART D. J., PETERSON J. E., VOUGHAM J. A., CLARK B. L., EMERY D. L., CALDWELL J. B., KORTT A. A.: Patogenność i właściwości hodowlane zjadliwych, o pośredniej zjadliwości i niezjadliwych szczepów *Bacteroides nodosus* powodujących u owiec zanokcicę. (The pathogenicity and cultural characteristics of virulent, intermediate and benign strains of *Bacteroides nodosus* causing ovine foot-rot). Aust. vet. J. 63, 317—326, 1986 (10).

Przebadano zależności między właściwościami hodowlanymi i biochemicznymi oraz zjadliwością dla owiec 22 szczepów *Bacteroides nodosus*. Wyróżniono szczepy zjadliwe, o umiarkowanej zjadliwości i niezjadliwe. Chociaż występowały pewne zależności między zjadliwością i morfologią kolonii na podłożu stałym, morfologia kolonii jednego zjadliwego szczepu i 4 szczepów o zjadliwości pośredniej była identyczna jak kolonii szczepów niezjadliwych. Lepsza identyfikacja szczepów pod względem zjadliwości jest możliwa w oparciu o właściwości proteolityczne, wytwarzanie proteinaz, degradację elastyny. Niewielkie różnice występują jednak w elektroforegramach białek ściany komórkowej rozdzielonych metodą PAGE-SDS.

G.

FOSSUM K., HERIKSTAD H., BINDE M., PETTERSEN K. E.: Izolacja *Bacillus subtilis* z przypadków zapalenia gruczołu mlekowego krów. (Isolation of *Bacillus subtilis* in connection with bovine mastitis). Nord. Vet. Med. 38, 233—236, 1986 (4).

Bacillus subtilis jest bardzo rzadko przyczyną zmian chorobowych u ssaków. Fakt wyisobnienia w czystej hodowli tego zarazka z dwóch przypadków zapalenia gruczołu mlekowego, a także wykazanie obecności przeciwciał w surowicy przeciwko jednemu z metabolitów *B. subtilis* przyczynił się do podjęcia badań nad ewentualną rolą *B. subtilis* jako czynnika etiologicznego zapalenia gruczołu mlekowego krów. Badania dwuletnie wykazały, że *B. subtilis* spowodował 17 przypadków zapaleń gruczołu mlekowego. Zazwyczaj występował ostrony stan zapalny, zaś wydzielina chorego gruczołu mlekowego przyjmowała zabarwienie żółte lub czerwone. Zapalenie gruczołu mlekowego na tle *B. subtilis* występowało z reguły między 2 i 5 miesiącem po wycieleniu. Wszystkie wyizolowane szczepy *B. subtilis* były wrażliwe na sulfonamidy, duży odsetek był wrażliwy na penicylinę i odporny na streptomycynę i tetracyklinę.

G.