

wego, a poziom nienasyconego kwasu oleopalmitynowego wahał się w granicach od 2,71 do 3,38%. Istotne różnice ($p \leq 0,001$) występowały także w zawartości kwasu stearynowego i linolowego, których było znacznie więcej w trójglicerydach siary niż mleka konsumpcyjnego; dotyczy to także kwasu linolenowego. W tych warunkach doświadczalnych zmienił się również stosunek kwasów tłuszczowych nasyconych do nienasyconych. Układał się on na poziomie 1,3—1,0 na korzyść tych ostatnich. W siarze kontrolnej wynosił on 1,41, a w mleku pozyskanego od krów w równowadze kwasowo-zasadowej na poziomie 2,18. Różnice okazały się statystycznie istotne ($p < 0,01$). Z analizy tych wyników należy wnioskować, że tłuszcz siary jest bogatszy w kwasy tłuszczowe o 16 i 18 atomach węgla i w kwasy tłuszczowe nienasycone. Stąd cechuje go wyższy punkt topnienia, wyższa liczba jodowa i niższa zmydlania (1). W eksperymentalnej alkalozie poziomy kwasów tłuszczowych zachowują się przeciwnie jak kwasy tłuszczowe w eksperymentalnej kwasicy (9, 10). Wydaje się, że w przypadkach nadmiaru lub niedoboru jonów wodorowych, poprzez syntezę kwasów tłuszczowych nasyconych w przypadku kwasicy bądź nienasyconych w przypadku alkalozji, mogą one spełniać rolę buforu komórkowego.

Przedstawione wyniki wskazują, że jakość siary produkowanej przez krowy z alkalozją żywieniową może stać się przyczyną zaburzeń jelitowo-żołądkowych i stanowić jedną z przyczyn obniżonej odporności noworodka.

Wnioski

1. Alkalozja metaboliczna wpływa na właściwości i skład produkowanej siary i mleka, powodując istotne zmiany w ich fizykochemicznym składzie.
2. Siara pochodząca od krów z alkalozją metaboliczną może być przyczyną zaburzeń żołądkowo-jelitowych u noworodków.
3. Mleko krów z alkalozją metaboliczną ma obniżoną wartość przetwórczą i konsumpcyjną.

Piśmiennictwo

1. Budzawski J.: Zarys chemii mleka. PWRiL, Warszawa 1971.
2. Burker G. V., Valinskaja R. T., Artina E. S., Moskalenko R. P.: Veterinarija, Moskwa 9, 66, 1976.
3. Campbell J. R., Marchal R. T.: Podstawy produkcji mleka. PWN, Warszawa, 1982.
4. Erb R. Z., Brown C. M., Caliehan C. J., Moeller N. J.: J. Dairy Sci. 59, 656, 1976.
5. Foley J. A., Otterby D. E.: J. Dairy Sci. 61, 1033, 1978.
6. Grodzki K., Kleczkowski M., Sikora J., Karpiński J., Stypuła J.: Medycyna Wet. 37, 716, 1981.
7. Hejłasz Z.: Medycyna Wet. 28, 543, 1972.
8. Hejłasz Z., Rautuszkiewicz S., Mazur O.: Medycyna Wet. 40, 217, 1984.
9. Hejłasz Z., Rautuszkiewicz S.: Medycyna Wet. 41, 330, 1985.
10. Nicpoń J., Hejłasz Z.: Dt. tierärztl. Wschr. 92, 245, 1985.
11. Samborski Z.: Współczesne metody zwalczania schorzeń gruczołu mlekowego u krów. Biuro Wyd. Chemia, 1980.
12. Tallumy P. T., Randolph H. E., Dill C. W.: J. Dairy Sci. 52, 982, 1969.

Adres autora: prof. dr hab. Zbigniew Hejłasz, ul. Promień 17/7, 51-659 Wrocław

HIGIENA ŻYWNOŚCI

MIECZYŚLAW RADKOWSKI

Występowanie pałeczek Salmonella w jajach kurzych

Katedra Higieny Produktów Zwierzęcych Wydziału Weterynaryjnego ART, 10-957 Olsztyn

Summary

Occurrence of Salmonella spp. in hen eggs

Four hundred eggs coming from state farms were examined in respect to the presence of Salmonella spp. Only in one case (0.25%) *S. agona* was stated on the shell of egg. In contrast, out of 300 eggs originating from small individual farms in 3 cases *S. enteritidis* was found on the shell (1%). Salmonellae were not found inside of the eggs.

W ostatnich latach notuje się w naszym kraju ciągły wzrost zachorowań u ludzi na salmonelozę, przy czym większość z nich wywołują 3 serotypy: *S. enteritidis*, *S. agona* i *S. typhimurium*. Od 1982 r. na plan pierwszy wysunęła się *S. enteritidis*, która w ostatnich latach występuje powszechnie u drobiu (1, 2), chociaż izoluje się ją również z surowców pochodzących od innych zwierząt gospodarskich. Ten typ bakterii był w 1985 r. przyczyną 91,2%, a w 1986 — 84,9% zakażeń pokarmowych w ogniskach spowodowanych przez pałeczki *Salmonella* (25). Badania przeprowadzone przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w przypadkach zatruc pokarmowych wywołanych w naszym kraju przez sal-

monelle w latach ostatnich wykazały, że największa liczba ognisk tej choroby jest związana ze spożywaniem potraw zawierających kurze jaja nie poddane obróbce termicznej (3). Podobne przyczyny zatruc pokarmowych notowano w wielu krajach (26, 31).

U zdrowej kury jajnik i jajowód uważane są za jądrowe i dlatego zawartość jaja oraz skorupka jajowa także wolna jest od tych drobnoustrojów (6, 30). Powszechnie przymuje się, że około 90% świeżo zniesionych jaj jest wolnych od wszelkich drobnoustrojów, chociaż ta liczba może być nawet wyższa (cyt. 18). Do zakażenia wewnątrz jaj dochodzi bardzo rzadko, ponieważ w jajnikach i jajowodach działają takie mechanizmy obronne, jak: fagocytoza, swoiste i nieswoiste białka obronne, a także ruchy perystaltyczne jajowodu. Wskutek działania mechanizmów obronnych bakterie sztucznie wprowadzone do światła jajowodu są po 48—72 godzinach albo zabite, albo wydalone na zewnątrz (32).

W stanach chorobowych jajnik i jajowód mogą być zakażone pałeczkami *Salmonella*, które dostają się do wnętrza jaja przed jego całkowitym wykształceniem i oskorupieniem. Przez wiele lat uważano, że *S. gallinarum* i *S. pullorum* są jedynymi salmonellami, które

zakazają jajnik kur niosek. Ostatnie badania wykazały jednak, że chociaż o wiele rzadziej, inne typy salmonel także mogą zakażać jajnik (15, 20, 24, 26). Różni autorzy podkreślają, że w ogromnej większości przypadków dochodzi do zanieczyszczenia salmonelami zewnętrznej powierzchni skorupki jajowej w kloace lub po przeniesieniu jaja w kurniku oraz podczas transportu i magazynowania.

Celem pracy było określenie częstotliwości występowania salmoneli na powierzchni i wewnątrz jaj kurzych, z uwagi na to, że w Polsce odczuwa się wyraźnie brak informacji na ten temat.

Materiał i metody

Zbadano 700 jaj, z czego 400 pochodziło z ferm państwowych, a 300 z różnych gospodarstw indywidualnych z okolic Olsztyna. Wszystkie jaja były świeże, zniesione w tym samym dniu, w którym rozpoczęto badania. Badania przeprowadzano w różnych miesiącach roku.

Z wielu metod zalecanych do wykrywania salmoneli z jaj i produktów jajczarskich, wybrano metodę polecaną przez International Standard Organization (16).

Wykrywanie salmoneli na skorupkach jaj. Jaja przenoszono w sposób jałowy do zlewek z zawartością 225 ml zbuforowanej wody peptonowej (ZWP). Następnie inkubowano je w temperaturze 37°C przez okres 24 godzin i po tym czasie przesiewano po 1 ml do podłoża Muller-Kaufmana (MK) i podłoża selenino-cystynowego (SC) oraz po 0,1 ml do podłoża Rappaport-Vasiliadis (RV). Podłoża te inkubowano w temperaturze 43°C przez 24 godziny, a następnie wykonywano posiewy eż na agar z zielenią brylantową i czerwienią fenolową (BGA) oraz agar bizmutowo-siarczynowy (BSA). Podłoża te przetrzymywano w temperaturze 37°C przez 1 dobę (BGA) lub 2 doby (BSA). Identyfikację wyrosłych kolonii przeprowadzano według ogólnie przyjętych zasad.

Wykrywanie salmoneli wewnątrz jaj. Po inkubacji jaj w ZWP, wyjmowano je ze zlewki i wyjąłano skorupkę jajową przez zanurzenie w wodzie o temperaturze 100°C przez 12 sekund. Następnie jaja rozbiłano w zlewce jałowym skalpelem i zalewano 225 ml ZWP. Izolowano salmonele w sposób podany wyżej.

Wyniki i omówienie

Na 400 jaj pochodzących z ferm państwowych salmonele wykryto na skorupce 1 jaja (0,25%), a na 300 jaj z gospodarstw indywidualnych na skorupkach 3 jaj (1%). Z jaj pochodzących z ferm państwowych wyizolowano *S. agona*, natomiast z gospodarstw indywidualnych *S. enteritidis*. Salmonele nie były stwierdzane wewnątrz jaj.

Z przedstawionych wyników badań odnosi się wrażenie, że jaja stosunkowo rzadko zanieczyszczone są na powierzchni przez pałeczki *Salmonella*. Własne wyniki badań w pewnym stopniu pokrywają się z rezultatami uzyskanymi przez niektórych autorów w innych krajach. Carter (8) przebadał 186 jaj i stwierdził salmonele na powierzchni 6 jaj, z czego 5 było *S. pullorum*. Bryan (6) zebrał dane z kilku krajów i wykazał, że mniej niż 1% skorupki jajowych zakażonych było salmonelą. Baker (4) w USA przebadał 1400 jaj z 14 wielkich ferm. W 12 fermach jaja świeże były wolne od salmoneli, natomiast w 2 fermach na 3 skorupkach jajowych (0,21%) wykryto *S. typhimurium*. Nie stwierdzono salmoneli wewnątrz jaj. Rasa kur, wielkość fermy, miesiąc zniesienia jaj, system hodowli, trzymanie kur na ściółce lub kratkach nie miało wpływu na zakażenie salmonelami.

Nasuwa się pytanie, czy zawartość jaja bywa zakażona przez salmonele wewnątrzjajnikowo przed wytworzeniem się skorupki. W czasie badań własnych,

na 700 jaj nie stwierdzono tych bakterii wewnątrz jaj ani razu. W piśmiennictwie spotyka się jednak sprzeczne dane na ten temat. Gibbons i Moore (13), Chase (9) oraz Stokes i wsp. (29) uważają, że jaja mogą być znoszone przez kury z wewnętrznym zakażeniem przez salmonele, ale Mundt i Tugwell (19) nie podzielają tego poglądu. Przypuszcza się, że zakażenie jaj w jajniku przez *S. enteritidis* wydaje się czasami możliwe, prawdopodobnie jedynie na początku zakażenia jajnika, ponieważ później *S. enteritidis* jest inaktywowana przez siły obronne organizmu (12, 17, 28).

Forsythe i wsp. (11) podawali kurom *per os* *S. lexington* oraz *S. anatum*. Stwierdzili oni później te bakterie w kale kur co sugeruje, że jaja pochodzące od tych kur mogą być zanieczyszczone salmonelami. Ale na 503 zbadanych jaj, na skorupkach tylko 6 jaj wykryto te bakterie. Kiedy autorzy ci zakażali kury do jajnikowo przy użyciu *S. lexington*, *S. anatum* lub *S. pullorum* tylko *S. pullorum* można było wykryć we wnętrzu jaj. Cox i wsp. (10) podawali *per os* kurom nioskom 1 milion komórek *S. typhimurium*, *S. thompson* i *S. senftenberg* przez 10 dni. Jedynie w 1 z 74 jaj udało się wyizolować *S. thompson*. Salmonele były stwierdzone na skorupce w mniej niż 10% wszystkich złożonych jaj zakażonych kur, natomiast z kału wyizolowano salmonele z 25% próbek. Baker (5) podawał kurom *S. typhimurium*. Nie udało mu się zakażać skorupki jajowych ani treści jaja pomimo obecności salmoneli w kale.

W Wielkiej Brytanii w laboratoriach Agricultural Development and Advisory Service przebadano 4000 jaj od 150 producentów i nie stwierdzono salmoneli (21). W Anglii w 1988 r. jaja podejrzanym były o wywoływanie zatruc pokarmowych, co spowodowało wstrzymanie ich sprzedaży. Producenci przebadali wówczas 100 000 jaj i nie stwierdzili salmoneli (22). Lacey (23) w Anglii w 1988 r. przebadał 7000 jaj i wykrył salmonele tylko w 1 jaju. Twierdzi on, że jedynie 1 na 10 zakażonych jaj ma dostateczną liczbę salmoneli do wywołania zatrucia pokarmowego i z tego wyprowadza wniosek, że w przypadku jego badań jedynie 1 na 70 000 jaj może być niebezpieczne przy konsumpcji w stanie surowym. Lacey (23) uważa, że przyczyny wzrostu zatruc pokarmowych powodowane są przez czynniki inne niż wewnątrzjajnikowe infekcje, takie jak zakażenie przez uszkodzoną lub nieuszkodzoną skorupkę jajową. Buczowski i wsp. (7) przebadali 3380 jaj czystych lub brudnych, pochodzących z gospodarstw uspołecznionych lub prywatnych i nie stwierdzili salmoneli. Badania treści jaj kurzych, znajdujących się w obrocie albo nie wykazują tych bakterii, albo też procent jaj zawierających je jest znikomy (14). Wszystkie przytoczone powyżej wyniki badań wskazują na to, że wewnątrzjajnikowe zakażenia jaj zdarzają się rzadko. Prawdopodobnie z tego względu Państwowy Zakład Higieny w Warszawie zaleca zanurzenie jaj w gotującej się wodzie przez 12 sekund. Trzeba jednak mieć na uwadze, że jeżeli salmonele znajdowałyby się wewnątrz jaj, nie ulegną w ten sposób zniszczeniu.

Wyniki uzyskane w tej pracy nie są zgodne z wynikami Rudego (27), który przebadał 6490 jaj świeżych i stwierdził wysoki wskaźnik zakażeń pałeczkami *Salmonella* (30,6%). Zastanawiającym jest fakt, że w badaniach tych stwierdzono tak wysoki wskaźnik zakażenia jaj, wyższy niż wskaźnik zakażenia kału

kur (22,5%) oraz że z tych jaj tylko w 3 przypadkach izolowano *S. enteritidis*. Dominującymi typami były inne salmonelle, a nie *S. enteritidis*, która w czasie ostatnich lat wywoływała blisko 90% wszystkich zatruc pokarmowych spowodowanych przez grupę *Salmonella*.

Nasuwa się pytanie, dlaczego jaja pomimo rzadkiego ich zakażenia salmonellami często są przyczyną zatruc pokarmowych w Polsce i niektórych innych krajach. Zatrucia te wywoływane są przez spożywanie potraw zawierających surowe jaja, nie poddane obróbce termicznej, takich jak majonezy, kremy cukiernicze, lody i inne produkty. Przy wytwarzaniu takich produktów w dużych ilościach, gdzie do jednego zbiornika wybija się dużą liczbę jaj, istnieje możliwość, że któreś z tych jaj będzie zakażone przez salmonelle wewnątrz lub na skorupce. W takiej sytuacji dostanie się jednego zakażonego jaja lub części zakażonej skorupki do całej masy jajowej może doprowadzić do jej zakażenia. W sprzyjających warunkach tzn. przy przechowywaniu bez chłodzenia masy jajowej lub produktu, w skład którego ona wchodzi, salmonelle mogą się namnożyć i w konsekwencji mogą spowodować zatrucie pokarmowe.

Piśmiennictwo

1. Anon.: MAFF Veterinary Investigation Service report. Vet. Rec. 123, 500, 1988.
2. Anon.: MAFF Veterinary Investigation Service report. Vet. Rec. 123, 145, 1988.

3. Anusz Z.: Mat. Sesji nauk. Problemy drobnoustrojów *Salmonella* w środowisku ludzi i zwierząt. Międzyzdroje, 21-22, 09, 1989.
4. Baker R. C., Goff J. P., Timmone J. E.: Poul. Sci. 59, 289, 1980.
5. Baker R. C., Goff J. P., Mulnix E. J.: Poul. Sci. 59, 1067, 1980.
6. Bryan F. L.: J. Milk Fd Technol. 31, 131, 1968.
7. Buczkowski Z., Strzelecki E., Pietkiewicz K., Cader-Strzelecka B.: Prz. epid. 24, 293, 1970.
8. Cartner M. J., Powell M. P., Borts J. H.: US Pub. Hlth Rep. 65, 24, 1950.
9. Chase F. E.: Can. J. Res. 24, 77, 1947.
10. Cox N. A., Davis B. H., Watts A. B., Calmer A. R.: Poul. Sci. 52, 661, 1973.
11. Forsythe R. H., Ross W. J., Ayres J. C.: Poul. Sci. 46, 849, 1967.
12. Faddoul G. P., Fellows G. W.: Avian Dis. 10, 296, 1966.
13. Gibbons N. E., Moore R. L.: Poul. Sci. 25, 115, 1946.
14. Harms F., Kruze K. P.: Arch. Lebensmittelhyg. 27, 144, 1976.
15. Hopper S. A., Mawer S.: Vet. Rec. 123, 351, 1988.
16. Jaziak E. S., Airth J. M. A., Erdman I. E.: Can. J. Microbiol. 20, 703, 1974.
17. Lister S. A.: Vet. Rec. 123, 350, 1988.
18. Mayes F. J., Takeballi M. A.: J. Fd Prot. 46, 1012, 1983.
19. Mundt J. O., Tungwell R. L.: Poul. Sci. 37, 415, 1958.
20. O'Brien J. D. P.: Vet. Rec. 122, 214, 1988.
21. News and Reports.: Vet. Rec. 124, 50, 1989.
22. News and Reports.: Vet. Rec. 124, 50, 1989.
23. News and Reports.: Vet. Rec. 124, 230, 1989.
24. Perales I., Audicana A.: Int. J. Fd Microbiol. 8, 175, 1989.
25. Przybyłska A.: Prz. epid. 42, 56, 1988.
26. Rowe B.: Xth WAVFH Symposium, Stockholm 1989.
27. Rudy A.: Medycyna Wet. 42, 73, 1986.
28. Snoyenbos G. H., Smyser C. F., Van Roekel H.: Avian Dis. 13, 668, 1969.
29. Stokes J. L., Osborne W. W., Bayne H. G.: J. Fd Sci. 21, 510, 1956.
30. Stuart L. S., McNally E. H.: England Poul. Mag. 49, 28, 1943.
31. WHO Surv. Progr. Contr. Foodborne Inf. Intox. in Europe. Newsletter No 18, 1988.
32. Zalewski S. J.: Mikrobiologia żywności pochodzenia zwierzęcego. WNT, Warszawa 1985, s. 468.

Adres autora: dr Mieczysław Radkowski, ul. Osińskiego 19/14, 10-010 Olsztyn

TERESA MACIAK, TADEUSZ KUBIŃSKI, JANUSZ MAZUREK

Występowanie pałeczek *Salmonella* w paszach, komponentach paszowych i mączkach pochodzenia zwierzęcego

Zakład Higieny Weterynaryjnej, ul. Lechicka 21, 02-156 Warszawa

Summary

Occurrence of *Salmonella* in fodder, fodder components and animal mashes

There were tested 4267 samples of fodder and food components towards the presence of *Salmonella* spp. *Salmonella* strains were found in 13 samples of mashes (0.68%), in 11 (8.72%) samples of crusted soya and grinding peanut, in 21 (7.0%) fish mashes, in 5 (4.58%) foder concentrates, in 8 (0.66%) mashes of animal origin, in 12 (29.59%) poultry offals and 9 (9.47%) slaughter offals.

Drobnoustroje z rodziny *Salmonella* należą do mikroorganizmów ubikwitarnych. Mogą żyć i rozmnażać się w środowisku naturalnym bez kontaktu z organizmem zwierzęcia czy człowieka. Zakażenia zwierząt i ludzi pałeczkami *Salmonella* wykazują tendencje wzrostowe w wielu krajach i stanowią poważny problem epizootyczny i epidemiologiczny (8, 11):

Za jedno z ważniejszych źródeł zakażenia zwierząt, a zwłaszcza drobiu salmonellami uważa się pasze (1, 10). Bakterie te stwierdza się nie tylko w mączkach pochodzenia zwierzęcego, ale również w produktach paszowych pochodzenia roślinnego. W zależności od liczby pałeczek znajdujących się w paszy może dojść do klinicznej formy salmonelozy albo jeżeli liczba bakterii była mała — to do subklinicznych infekcji.

Badania nad izolacją pałeczek *Salmonella* z pasz i komponentów paszowych prowadziło w Polsce wielu autorów (2, 3, 4, 6). Otrzymane przez nich wyniki wskazują jednak na niski stopień zanieczyszczenia pasz tymi drobnoustrojami. Z danymi tymi nie korespondują natomiast wyniki badań Rudego (7) oraz Królikowskiego i Piskorzewskiej (5).

Przeprowadzone badania miały na celu określenie stopnia zanieczyszczenia pałeczkami *Salmonella* różnego rodzaju pasz i ich komponentów stosowanych w żywieniu zwierząt gospodarskich i drobiu. Większość nadsyłanych próbek była pochodzenia krajowego.

Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły różnego rodzaju próbki pasz i komponentów paszowych (tab. 1) nadsyłane do ZHW w latach 1969—1988. Łącznie zbadano 4267 próbek, z czego 1909 (46,1%) stanowiły gotowe mieszanki paszowe. Badania przeprowadzono wg obowiązujących Norm i Instrukcji Ministerstwa Rolnictwa — Departamentu Weterynarii.

Wyniki i omówienie

Otrzymane wyniki przedstawiono w tab. 1. Wynika z niej, że w kiszonkach i suszach roślinnych, dodatkach paszowych oraz w karmie dla zwierząt futerkowych, pałeczek *Salmonella* nie stwierdzono. W mącz-