

ryzowane protokoły zapisowe, bazę danych dokumentów i wyników (Tina Leeb – Wielka Brytania). Cechuje się on łatwością interpretacji i wnioskowania, i mógłby zostać wykorzystany do ekologicznej procedury certyfikacyjnej, jako sposób na poprawę dobrostanu zwierząt, szczególnie w kontekście słabo rozwiniętego systemu rejestracji stanu zdrowia w gospodarstwach i małego udziału lekarzy weterynarii w szeroko pojętej profilaktyce (Chris Atkinson – Szkocja).

Przegląd 21 ekologicznych chlewni w Niemczech, przeprowadzony przez Alberta Sundruma, umożliwił wykrycie u świń wysokiego poziomu uszkodzeń wątroby przez pasożyty. Okazało się, że regulacje UE (oparte na ocenie procesu produkcji) w niedostatecznym stopniu gwarantują jednocześnie dobry poziom dobrostanu i dobrą jakość produktu. Certyfikacja oparta na ocenie produktu powinna być nadal doskonała, bazując na systemie oceny Krytycznych Punktów Kontrolnych (system HACCP).

Szybki rozwój ekologicznej produkcji zwierzęcej i certyfikacji na Łotwie opisał Aleksandrs Jemeljanovs, podkreślając, że od 2001 do 2003 roku zarejestrowano 550 rolników gospodarujących na około 25 tys. ha gruntów ornych.

Uzupełnieniem wystąpień plenarnych była sesja posterowa. Postery (będą opublikowane w materiałach pokonferencyjnych) dotyczyły rozwoju rolnictwa ekologicznego w Estonii, porównania systemów ekologicznego i konwencjonalnego chowu bydła w Polsce oraz ekologicznego chowu zwierząt w naturalnych parkach w Toskanii. Inne postery prezentowały wyniki badań zdrowia i dobrostanu krów mlecznych w Wielkiej Brytanii, zwalczania pasożytów bez stosowania środków chemicznych, wpływu pobrania paszy na trawienie u świń i redukcji emisji azotu do środowiska w ekologicznym chowie trzody chlewnej.

Literatura: Collection of abstracts 2nd SAFO Workshop „Development of organic livestock farming: potential and limitations of husbandry practice to secure animal health, welfare and food quality”, 25-27th March 2004, University of Kassel, Witzenhausen, Germany: **Arsenos G., Banos G., Valergakis G.E., Fortomaris P., Zygoiannis D.** –

Proposed husbandry practices to ensure animal health and product quality in organic sheep and goat production systems, s. 12; **Atkinson C.** – Assessing animal health and welfare from a certification bodies point of view, s. 23; **Baars T.** – The concepts of animal health and naturalness of animals among organic farmers and experts in the Netherlands, s. 3; **Baars T., Smolders G.** – Bulk milk somatic cell count, barn type and the role of case studies, s. 8; **Bas Rodenburg T., van der Hulst-van Arkel M.C., Kwakkel R.P.** – Organic broilers in the Netherlands, s. 14; **Bestman M.** – Health in free-range chickens – facts and fairy tells, s. 15; **Fruh B.** – Feeding strategies in Swiss organic farming to improve food quality and animal health, s. 5; **Haas E., Pabst B.** – Swiss organic dairy farmer survey: which path has to be traced for organic cow in the future?, s. 20; **Henrikse B.F.** – Development of advisory system that supports good animal welfare in organic milk production in Norway, s. 19; **Hertzberg H.** – Control of gastrointestinal nematodes in organic beef cattle through grazing management, s. 6; **Hoste H., Athanasiadou S., Paolini V., Jackson F., Coop R.L., Kyriazakis I., Barrau E., Fouraste I., Valderrabano J., Uriarte J., Thamsborg S.** – Nutritional aspects of bioactive forages for warm control in organic sheep and goats, s. 7-8; **Hovi M., Vaarst M.** – State of art. and future challenges: organic livestock production and food quality, s. 2; **Koopmann R., Barth K.** – The relationship between worm burden and milk quality of goats, s. 9; **Langhout J., Wagenaar J-P.** – Alternative calf rearing systems for organic dairy farms, s. 10; **Leeb C., Whay H.R., Hovi M., Main D.C.J.** – Incorporation of existing animal welfare assessment techniques into organic certification and farming, s. 22; **Martini A., Sargentini C., Lorenzini G., Morrocchi V., Giorgetti A., Contini C., Zorini L.O., Ferrante V., Tellini A.** – Effects of pasture on animal health, welfare and performances of organic beef reared in Tuscany, s. 11; **Miculis J., Jemeljanovs A.** – Development of organic livestock production and certification in Latvia, s. 24; **Plate P.** – A veterinarians perspective of animal health problems on organic farms, s. 4; **Schumacer U.** – Animal welfare and health problems areas from an organic farmers' point of view, s. 2; **Twardy S., Kostuch R., Kuźniar A.** – Production effects of different systems of environmentally friendly grazing of fat heifers in the Carpathians, s. 13; **Walkenhorst M., Notz C., Klocke P., Spranger J., Heil F.** – Organic conform udder health concepts – how to reduce therapies, s. 21; **Winckler C., Winter C., Brinkmann J.** – Animal health in organic dairy farming – results from a survey, s. 18; **Zeltner E., Hirt H., Hauser J.** – How to motivate laying hens to use hen run, s. 17; **Zollitsch W.** – Protein supply for organic poultry: options and shortcomings, s. 16.

Biotechnologia rozrodu psów – sztuczne unasiennianie suk

Edyta Krzysztozek

SGGW

Sztuczne unasiennianie było jedną z pierwszych metod biotechnologicznych zastosowanych w hodowli zwierząt, a jej u powszechnienie wiąże się z opracowaniem metod konserwacji nasienia w ciekłym azocie. W hodowli zwierząt gospodar-

skich metoda ta jest powszechna, natomiast specyfika hodowli i użytkowania psów ogranicza jej zastosowanie do pojedynczych przypadków. Organizacja hodowli wszelkie decyzje dotyczące rozrodu zwierząt pozostawia hodowcy, w związku z czym intensywność rozrodu uzależniona jest od popytu na szczenięta, a obniżenie płodności może być tolerowane [6]. U tego gatunku sztuczne unasiennianie może znaleźć zastosowanie w przypadkach, w których krycie naturalne jest utrudnione lub niemożliwe. Przeszkody tego typu utrudniają zrealizowanie założeń hodowlanych i są niepożądane w sytuacji, w której głównym czynnikiem określającym wartość rynkową szczenięcia jest jego pochodzenie. Dzieje się tak w przypadku dużej odległości między miejscami przebywania zwierząt, przepisów prawnych normujących wwoz zwierząt do niektórych krajów (długotrwała kwarantanna) lub gdy jedno z partnerów wykazuje niepłodność, która nie jest następstwem zmian dziedzicznych, nie jest spowodowana

zakazaniemi ani niedorozwojem układu płciowego. Zdarza się, że u sukki odruch tolerancji nie zbiega się z owulacją [6], owulacja przebiega bez zewnętrznych objawów rui (cicha ruja) lub sukka ignoruje wybranego reproduktora, dopuszczając inne psy [4]. Zastosowanie inseminacji pozwala w wielu przypadkach na rozwiązanie tych problemów. Nasienie może być pobrane i użyte do zainseminowania sukki również od psów, które nie są w stanie kopulować. Przyczyną może być wiek, ogólne osłabienie, niedziedziczne schorzenia układu kostnego, zmiany w obrębie kręgosłupa, porażenia [4, 6]. Jeżeli pies był wybitnym reproduktorem, jest ostatnim żyjącym przedstawicielem linii lub rasy czy też z innych względów jego wartość genetyczna jest wysoka, wykorzystanie jego nasienia do inseminacji w przypadku niezdolności do krycia naturalnego należy uznać za celowe. Sztuczne unasienianie może być wykonane nasieniem świeżym, schłodzonym lub mrożonym i wymaga wcześniejszego określenia najlepszego terminu wykonania zabiegu u sukki.

Określanie optymalnego czasu inseminacji

Cykl płciowy sukki składa się z następujących faz: proestrus – okres przedrujowy, oestrus – ruja, metoestrus – faza lutealna, anoestrus – faza spoczynku [5]. Wśród metod pozwalających na określenie optymalnego czasu inseminacji wymienia się badanie cytologiczne pochwy, pomiar oporności elektrycznej śluzu pochwowego, badanie endoskopowe, pomiary stężenia hormonów we krwi. Metody te mają różną przydatność i zakres zastosowania w praktyce. Zasadą każdej z nich jest wychwycenie zmian zachodzących w organizmie sukki w okresie okołowulacyjnym. Określenie dogodnego momentu do krycia na podstawie objawów zewnętrznych jest często zawodne, powinno więc być połączone z innymi metodami, zwłaszcza jeżeli na inseminację sukki zdecydowano się z powodu nietypowego przebiegu cyklu. Również badanie ultrasonograficzne nie dostarcza koniecznych informacji, gdyż zmiany w obrazie macicy w okresie rujowym nie są dostatecznie charakterystyczne [6].

Badanie składu komórkowego wymazu z pochwy oraz ocena krystalizacji śluzu pochwowego pozwala na pośrednie monitorowanie zmian w stężeniach hormonów i na określenie optymalnego terminu krycia. Na podstawie obrazu mikroskopowego oblicza się wskaźnik keratynizacji (eozynofili), przedstawiający procent komórek eozynofilnych w całkowitej ilości komórek nabłonka [6]. Sztuczne zapłodnienie powinno być wykonane, gdy wartość indeksu eozynofilowego przekracza 90% [5].

Oporność elektryczna śluzu pochwowego u sukki na początku cyklu rujowego przyjmuje wartości 100-200 Ω , w rui obserwuje się wzrost osiągający do 1200 Ω , po czym następuje spadek wartości. Krycie lub unasienianie powinno być przeprowadzone w dniu poszczytowego spadku oporności [18].

Badanie endoskopowe pochwy pozwala na zaobserwowanie zmian w pofałdowaniu i barwie śluzówki, i umożliwia wyznaczenie na tej podstawie dogodnego terminu inseminacji. Od początku proestrus dochodzi do obkurczania się i jaśnie-

nia fałdów śluzówki. W okresie zapłodnieniowym, podczas którego powinno mieć miejsce unasienianie, obkurczeniu się fałdów towarzyszy zaostrzenie ich brzegów [6].

Wymienione metody bazują na obserwacji zmian, do których dochodzi w organizmie sukki pod wpływem zmian stężeń hormonów. Bezpośredni pomiar stężeń hormonów we krwi jest metodą najbardziej dokładną i najpewniejszą. Najwięcej informacji dostarcza badanie stężenia hormonu luteinizującego (LH). Hormon ten jest produkowany w przysadce i uwalniany do krwioobiegu pulsacyjnie. Gwałtowny wzrost jego stężenia obserwuje się przed owulacją; u większości suk wylew LH wyprzedza owulację o 48 godzin. Jednocześnie z wylewem LH dochodzi do wzrostu stężenia progesteronu od wartości wyjściowych. Przed owulacją progesteron jest produkowany przez komórki warstwy ziarnistej pęcherzyka. Dochodzi do tego po osiągnięciu maksymalnych wartości stężenia przez estrogeny. Stężenie progesteronu rośnie i osiąga wartości maksymalne około 20. dnia po zakończeniu rui. Ze względu na trudności w oznaczaniu LH, w diagnostyce wykorzystuje się oznaczanie poziomu progesteronu we krwi. Przedowulacyjny wylew LH pokrywa się z osiągnięciem przez progesteron wartości 2 ng/ml (6,5 nmol/l). Komórka jajowa sukki jest gotowa do zapłodnienia najwcześniej w 48 godzin po owulacji i pozostaje żywotna jeszcze przez 4 do 5 dni, w związku z czym właściwym terminem do wykonania zabiegu inseminacji jest okres między 4. a 6. dniem po stwierdzonym wylewie LH [6]. Niektóre badania wskazują jednak na wyższą skuteczność dwukrotnej inseminacji, kiedy jest ona wykonana w 5. i 7. dniu po wylewie LH, w porównaniu z dniem 4. i 6. [11]. Ponieważ do wzrostu stężenia progesteronu dochodzi stopniowo, badanie powinno być wykonywane co kilka dni, również po początkowym wzroście wartości. Progesteron oznacza się za pomocą metody immunoenzymatycznej (ELISA) lub radioimmunologicznej [6]. Dostępne są specyficzne dla gatunku testy laboratoryjne do oznaczania progesteronu, pozwalające na określenie okresu płodnego u suk [8, 11].

W praktyce do określenia optymalnego terminu sztucznego unasieniania wykorzystuje się kilka metod równocześnie, przy czym oznaczanie stężeń hormonów we krwi, jako metoda najdokładniejsza, jest stosowane praktycznie w każdym przypadku. W przebiegu cyklu płciowego, zależnie od jego fazy, pod wpływem zmian hormonalnych zmienia się także wygląd sromu sukki. Obserwacja wielkości i jędrności warg sromowych może być również wykorzystana do wyznaczenia właściwego terminu krycia lub unasieniania. Badania przeprowadzone na sukach rasy beagle przez Nishiyama i wsp. [12] wykazały, że w dniach wyrzutu LH następowało kurczenie się sromu w jego wymiarze poziomym i zakres tej zmiany był dodatnio skorelowany z koncentracją LH, choć u części suk zależność taka nie wystąpiła.

Metody wykonywania inseminacji

Inseminację sukki można przeprowadzić za pomocą różnych technik. Podobnie jak u innych gatunków zwierząt, może być

ona dopochwowa lub domaciczna. Unasienianie dopochwowe wykonywane jest za pomocą katetera połączonego ze strzykawką. Kateter, do którego zassano nasienie wprowadza się do pochwy, następnie należy unieść tylne nogi suki oraz przepchnąć przez kateter porcję powietrza. Wprowadzenie po unasienianiu do pochwy suki palca wskazującego stymuluje skurcze mięśniówki pochwy, przyspieszające transport plemników. Tylne nogi suki powinny być przytrzymane w górze przez 10 minut [6]. Zredukowanie tego czasu do 1 minuty przy unasienianiu nasieniem świeżym nie rozrzedzonym, nie spowodowało spadku procentu ciąży i liczebności miotów u zwierząt objętych badaniem [14].

Unasienianie domaciczne metodą chirurgiczną wymaga znieczulenia ogólnego. Wykonuje się nacięcie ściany jamy brzusznej i w świetle trzonu macicy umieszcza się wenflon. Nasienie wprowadza się przez igłę [6].

W unasienianiu przesyjkiowym napotyka się trudności związane z budową anatomiczną układu płciowego suki. Wejście do szyjki macicy jest zwężone przez fałd błony śluzowej i umieszczone pod kątem wobec osi długiej pochwy. W zabiegach unasieniania suk wykorzystuje się francuski kateter Foleya, kateter norweski lub endoskop. Kateter Foleya posiada kateter wewnętrzny z ujściem na bocznej ścianie. Końcówka kateteru zewnętrznego jest wyposażona w kołnierz, który jest napełniany powietrzem po wprowadzeniu do pochwy na wysokość ujścia szyjki macicy. Nasienie jest deponowane przez wysunięcie kateteru wewnętrznego. Oba katetery pozostawia się w pochwie przez 15 minut. Kateter norweski również składa się z dwóch części. Kateter zewnętrzny jest zbudowany z miękkiego tworzywa sztucznego, natomiast wewnętrzny kateter metalowy posiada zaokrągloną końcówkę. Metoda ta wymaga usytuowania szyjki macicy tak, aby stanowiła ona przedłużenie pochwy, po czym kateter wewnętrzny wprowadza się do kanału szyjki. Endoskop używany do wykonania zabiegu powinien być wyposażony w system wtłaczania powietrza. Ujście zewnętrzne szyjki macicy znajduje się po wtłoczeniu powietrza do dróg rodnych samicy, po czym w szyjce macicy deponuje się nasienie. Zastosowanie tej metody może czasami wymagać premedykacji [6]. Nie wymaga natomiast znieczulenia ogólnego i interwencji chirurgicznej, przez co jest lepiej widziane przez właścicieli suk [22].

O powodzeniu zabiegu i jego wynikach decyduje precyzyjne określenie optymalnego czasu jego przeprowadzenia, użyta metoda, jak również jakość i postać użytego nasienia – ewentualna konserwacja lub rozrzedzenie [17, 19]. Ustalając odpowiedni termin należy wziąć pod uwagę, że do owulacji może dojść w różnych dniach cyklu, długość przeżycia plemników w drogach rodnych suki jest różna, w zależności od tego czy nasienie zostało poddane konserwacji, oraz uwzględnić specyfikę zapłodnienia u gatunku. Wright [23], badając 11 suk rasy labrador, określił, że owulacja (2 dni po stwierdzonym wyrzucie LH) miała miejsce od 9. do 20. dnia od rozpoczęcia cyklu. W odniesieniu do wystąpienia odruchu

tolerancji zakres wynosił od 0 do 4 dni, przy czym dwie suki nie wykazywały odruchu tolerancji. Indeks eozynofilowy równy 100% mógł wyprzedzać owulację o 7 dni lub następować 4 dni później. W wyniku tych obserwacji, połączonych z oznaczeniem poziomów hormonów we krwi, autor wyznaczył czas inseminacji przy uwzględnieniu długości życia plemników – dla nasienia świeżego ponad 4 dni, a dla mrożonego poniżej 24 godzin. Dopochwowe unasienianie nasieniem świeżym daje równie dobre rezultaty jak unasienianie domaciczne [9, 17].

Przy wykorzystaniu nasienia mrożonego unasienianie domaciczne daje lepsze efekty niż dopochwowe. Różnice są obserwowane zarówno w skuteczności, jak i w liczebności miotu. Skuteczność unasieniania dopochwowego kształtuje się w granicach 50-60% [7, 10], choć w niektórych badaniach [16] przewyższa te wartości lub jest znacznie poniżej tego przedziału [19, 20]. W unasienianiu domacicznym szczególną wagę przywiązuje się do opanowania metod niechirurgicznych. Zazwyczaj skuteczność wynosi 70-80% niezależnie od użytej metody [7, 20, 22]. Niektóre wyniki wskazują jednak na przewagę wykorzystania kateteru norweskiego [10].

Skuteczność inseminacji podwyższa jej kilkukrotne wykonanie, co dotyczy zarówno nasienia świeżego [9], jak i mrożonego [1]. W inseminacji dopochwowej do nasienia, po jego rozmrożeniu, stosuje się dodatek wydzieliny prostaty psa, co zwiększa jej skuteczność i liczebność miotu [13].

Przepisy dotyczące rejestracji szczeniąt

Osobne zagadnienie stanowią unormowania prawne dotyczące rejestracji szczeniąt uzyskanych w wyniku inseminacji. Każdy z narodowych związków kynologicznych reguluje tę sprawę we własnym zakresie. Z bankami nasienia współpracują: AKC w USA oraz Kennel Klub we Francji, Szwecji i Norwegii, przy czym klub norweski uznaje tylko jeden bank nasienia w Oslo, a klub szwedzki tylko ośrodek na Uniwersytecie Nauk Rolniczych w Uppsali [18]. W latach 1990-1991 wśród wszystkich szczeniąt zarejestrowanych w Szwedzkim Kennel Klubie 1,1% stanowiły szczenięta uzyskane w wyniku inseminacji [9]. Również AKC uznaje sztuczne unasienianie za pełnoprawną metodę [2]. Regulamin Hodowli Psów Rasowych Związku Kynologicznego w Polsce [15], obowiązujący od początku 2003 roku, nie zawiera żadnych przepisów dotyczących sztucznego unasieniania suk. Nie nakłada przez to żadnych ograniczeń, ale w świadomości hodowców może stworzyć niejasną sytuację. Korzystnym zjawiskiem byłoby również zachęcanie praktykujących lekarzy weterynarii do poszerzania kwalifikacji również w zakresie technik, które mogą być wykorzystane w szeroko rozumianej technologii rozrodu zwierząt towarzyszących [3].

Literatura: 1. **Badinand F., Fontbonne A., Maurel L.C., Siliart B.**, 1993 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 47, 63-67. 2. **Brown R.M.**, 1992 – Problems in Veterinary Medicine 4 (3), 445-452. 3. **Cain J.L.**, 2001 – Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice 31 (2), 209-218. 4. **Dubiel A.**, 2000 – Sztuczne unasienianie psów. W: Rozród psów (pod red. A. Dubiela), Wyd. AR we Wrocławiu. 5. **Dubiel A.**, 2000 – Fizjologia narządów płciowych. W: Rozród psów (pod red. A. Dubiela), Wyd. AR we Wrocławiu. 6. **Eng**

land G.C.W., 1998 – Rozród i położnictwo psów według Allena. Wyd. Sima WLW, Warszawa. 7. Fontbonne A., Badinand F., 1993 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 47, 325-327. 8. Godman M.F., 1992 – Problems in Veterinary Medicine 4 (3), 443-444. 9. Linde-Forsberg C., Forsberg M., 1993 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 47, 313-323. 10. Linde-Forsberg C., Strom Holst B., Govette G., 1999 – Theriogenology 52 (1), 11-23. 11. Nishiyama T., Kinugasa T., Kimura T., Watanabe G., Taya K., Tsumagari S., Takeishi M., 1999 – Journal of the American Animal Hospital Association 35 (4), 348-352. 12. Nishiyama T., Narita K., Tsumagari S., Takeishi M., 2000 – Journal of the American Animal Hospital Association 36 (6), 556-560. 13. Nothling J.O., Volkmann D.H., 1993 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 47, 329-333. 14. Pinto C.R., Eilts B.E., Paccamonti D.L., 1998 – Theriogenology 50

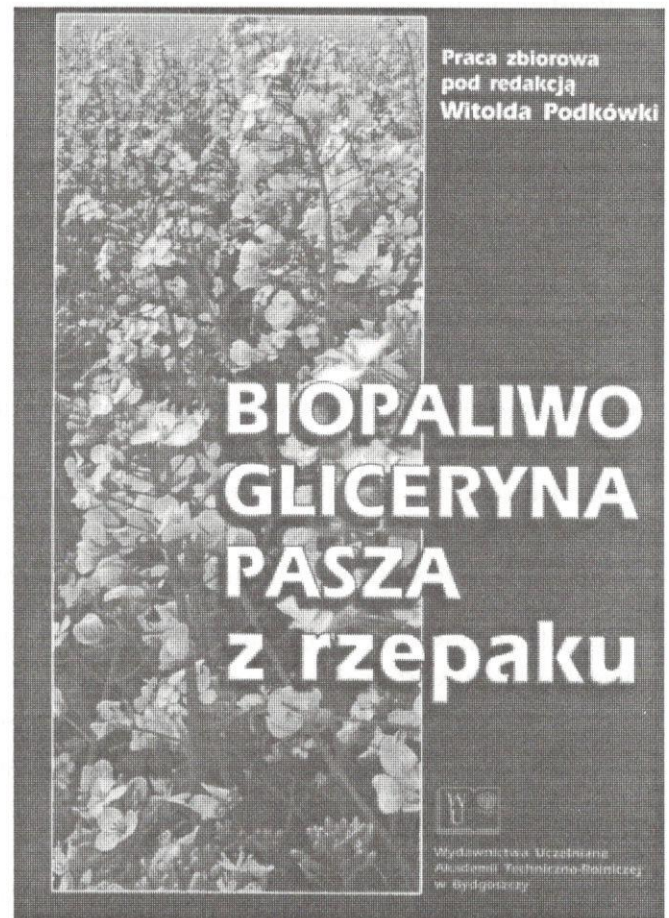
(2), 301-305. 15. Regulamin Hodowli Psów Rasowych, 2002 – Pies 6 (296), 4-7. 16. Rota A., Iguer-Ouada M., Verstegen J., Linde-Forsberg C., 1999 – Theriogenology 51 (6), 1045-1058. 17. Silva L.D., Onclin K., Lejeune B., Verstegen J.P., 1996 – Veterinary Record. 138 (7), 154-157. 18. Ściesiński K., 2003 – Hodowla psów. Wyd. SGGW, Warszawa. 19. Thomassen R., Farstad W., Krogenaes A., Fougner J.A., Berg, K.A., 2001 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 57, 341-346. 20. Tsutsui T., Hase M., Tanaka A., Fujimura N., Hori T., Kawakami E., 2000 – Journal of Veterinary Medical Science 62 (6), 603-606. 21. Wilson M.S., 1993 – Journal of Reproduction and Fertility, Supplement 47, 307-311. 22. Wilson M.S., 2001 – Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice 31 (2), 291-304. 23. Wright P.J., 1991 – Australian Veterinary Journal 68 (1), 10-13.

Nowe książki

W książce pt. „Biopaliwo – gliceryna – pasza z rzepaku” (praca zbiorowa pod red. prof. W. Podkówki, Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, 2004 r.) starano się wykazać, że wykorzystując glebę – powietrze – wodę – słońce można produkować ekologicznie odnawialne surowce dla celów energetycznych, półsurowce dla chemii gospodarczej i przemysłowej oraz białko paszowe. Możliwość wyczerpania zasobów paliw konwencjonalnych, jak również zagrożenie dla środowiska przy ich spalaniu, zmusza do pozyskiwania paliw z biomasy roślinnej. Przedstawiono niezbędne wiadomości z zakresu możliwości produkcji rzepaku w Polsce, technologii produkcji oleju i estrów metylowych kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego (RME), wykorzystywanych jako biopaliwo lub jako komponent oleju napędowego. Wnikliwie omówiono reakcje chemiczne zachodzące w procesie zamiany oleju rzepakowego na RME, technologię ich produkcji, zasady projektowania wytwórni RME, uwarunkowania ekonomiczne oraz oddziaływanie RME na środowisko. Ponadto opisano możliwości wykorzystania produktów ubocznych, takich jak: słoma, wytloki, śruta poekstrakcyjna, gliceryna i inne, wychodząc z założenia, że ich racjonalne wykorzystanie decyduje o opłacalności produkcji biopaliw.

W opracowaniu uczestniczyło liczne grono polskich specjalistów – dr A. Grzybek, dr R. Klecan, prof. J. Pawlak, dr Z. Pągowski, mgr J. Piotrowski, prof. W. Podkówka, dr Z. Podkówka, dr W. Walisiewicz-Niedbalska – reprezentujących różne dyscypliny naukowe, którzy jako jedni z pierwszych w kraju podjęli się trudnego zadania wdrażania technologii produkcji RME.

Omawiana publikacja adresowana jest do osób zainteresowanych zagadnieniem przetwarzania nasion rzepaku na cele energetyczne i paszowe. Zapewne będzie ona przydatna jako podręcznik dla szkół średnich i wyższych. Również osoby, które profesjonalnie zajmują się ochroną środowiska, znajdują cenne teoretyczne wiadomości do zastosowania ich



w praktyce. Poza tym książka zawiera wiele informacji dla rolników na temat wykorzystania wytlóków na cele paszowe i słomy w lokalnych kotłowniach.

Książkę można nabyć składając zamówienie na adres: TARA s.c. J.J. Magusiak, ul. Mogileńska 50, 85-183 Bydgoszcz; telefonicznie – (052) 371 44 19; e-mail: tarabydgoszcz@neostrada.pl

Cena 1 egzemplarza wynosi 50,00 zł brutto plus koszt przesyłki, na życzenie wystawiana jest faktura VAT.