

System oceny obiektywnej tusz wołowych*

Karolina Wnęk, Marcin Gołębiowski, Tomasz Przysucha

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

System oceny obiektywnej tusz wołowych WSVIA (Whole Side Video Image Analysis), oparty na komputerowej analizie obrazu bocznej części tuszy, może zostać wbudowany w przemysłową linię ubojową i być w pełni zautomatyzowany. Większość urządzeń funkcjonuje automatycznie, a wyniki ich oceny są dostępne już po paru sekundach [6]. Technologia ta została zaprojektowana do oceny tusz ciepłych, czyli przed stężeniem pośmiertnym (*rigor mortis*), na podstawie analizy bocznej tuszy zwieszonoj za ścięgno Achillesa [2, 34, 35]. VIA może wykorzystywać obraz cyfrowy boku całej ciepłej tuszy i jej przekroju po wcześniejszym zmrożeniu [6, 9, 10, 20, 22, 31, 36, 37]. Najczęściej wykorzystuje się oba obrazy jednocześnie. System VIA został wdrożony i przetestowany pod kątem wykorzystania do klasyfikacji tusz wołowych w wielu krajach.

Przydatność metod oceny tusz wołowych opartych na komputerowej analizie obrazu (KAO) jest niewątpliwie coraz większa. Podstawowymi ich zaletami, prócz automatyzacji, są: szybkość pomiaru, nieinwazyjność, a także wysoka powtarzalność i dokładność. Szybkość pracy urządzeń służących do analizy tusz wołowych spełnia niezbędne wymagania stawiane przez ubojnię oraz jest zsynchronizowana z szybkością przesuwania i funkcjonowania linii produkcyjnej. Umożliwia to dostosowanie pracy aparatury do liczby żywca ubijanego w danej rzeźni. Obecnie najnowsze urządzenia klasyfikujące są w stanie ocenić ponad 1000 tusz na godzinę [12]. Niektóre urządzenia wykonują zarówno zdjęcia dwuwymiarowe, jak i trójwymiarowe, co w znacznym stopniu podnosi dokładność komputerowej analizy obrazu, która odbywa się na podstawie równań regresji. VIA określa masę oraz wielkość tuszy, masę mięsa klasy I, II i III, masę i objętość cennych wyrębów, procentową zawartość mięsa chudego i nadającego się do bezpośredniej sprzedaży, kolor tłuszczu i mięsa. System ten ma także możliwość zlokalizowania i wykonania pomiaru uszkodzeń tuszy. WSVIA nie tylko klasyfikuje tusze ze względu na konformację i odtuszczenie w systemie EUROP, ale także w zależności od zaprogramowania i kalibracji posiada możliwość dokładnej wyceny tuszy na podstawie innych jej właściwości oraz wymagań rynku [12].

Historia

Najintensywniejszy rozwój idei obiektywnej oceny tusz wołowych przypada na okres ostatnich 30 lat. Pierwsze informacje dotyczące potrzeby stworzenia systemu mającego na celu zwiększenie dokładności oceny tusz można spotkać w raportach Głównego Biura Rachunkowego Kongresu USA z 1978 roku. W 1979 roku badania dotyczące obiektywnej oceny tusz podjęto w Inspektoracie Bezpieczeństwa i Jakości Produktów Spożywczych oraz NASA (National Aeronautics and Space Administration) [13, 15, 16]. Raport NASA wskazał dwie technologie, które potencjalnie mogły być zastosowane do obiektywnej analizy tusz: ultrasonografię (USG) i analizę obrazu video (VIA – Video Image Analysis) [15, 16]. W 1980 roku Ministerstwo Rolnictwa USA (USDA) podjęło starania dotyczące stworzenia pierwszego mechanizmu do oceny wydajności oraz klasyfikacji tusz wołowych [15]. Celem było urządzenie, które charakteryzuje się dużą dokładnością i precyzją, a jednocześnie szybkością wykonywanej pracy oraz wytrzymałością w warunkach produkcyjnych. Przy tak sformułowanych celach technologia VIA, w ocenie ekspertów, mogła najlepiej sprostać postawionemu zadaniu. W 1980 roku polecono stworzenie prototypu systemu VIA, służącego do analizy tusz wołowych, naukowcom ze Stanowego Uniwersytetu w Kansas. Sukces tamtejszych naukowców dał możliwość nowych rozwiązań i związanych z tym szans na rozwój całego sektora oraz pociągnął za sobą zwiększenie zainteresowania wszystkich jednostek działających w branży wołowiny, np. Amerykańskiego Zrzeszenia

Producentów Bydła Mięsnego. Także w pozostałych sektorach mięsnych, tj. wieprzowiny oraz jagnięciny, zaczęto zwracać uwagę na możliwość zastosowania VIA. Jednak pomimo dużych możliwości tego systemu, wykorzystywanego do oceny tusz schłodzonych, podjęto decyzję o potrzebie technologii, która spełniałaby te same zadania w odniesieniu do tusz nieschłodzonych [15]. Zaczęto zwracać uwagę na rezonans magnetyczny (NMR), zjawisko refleksu światła w bliskiej podczerwieni (NIR), USG czasu rzeczywistego (real time-USG) oraz tomografię komputerową (CAT) [15, 16]. Powodzenie wykorzystania USG w medycynie sprawiło, że w latach 1986-1990 wskazano tę technologię, jako mającą największe szanse sprawdzenia się w praktyce. Przyczyniło się to do wstrzymania w USA badań z wykorzystaniem VIA na ponad 10 lat. Metoda USG okazała się nieskuteczna, ze względu na problemy synchronizacji z funkcjonowaniem linii ubojowej [15]. W 1989 roku Komisja ds. Klasyfikacji Tusz USDA ponownie zgłosiła konieczność opracowania systemu obiektywnej oceny tusz [15], który powinien się cechować:

- zdolnością do szacowania z dużą dokładnością procentowe- go udziału mięsa, tłuszczu oraz marmurkowości;
- dużą precyzją (powtarzalnością);
- automatyzacją, wyłączając konieczność subiektywnej oceny przez człowieka;
- umiejętnością klasyfikacji tusz na podstawie określonych zmiennych;
- wytrzymałością na warunki produkcyjne (skrajne temperatury oraz wilgotność);
- bezbłędnością;
- dużą szybkością kalibracji;
- nieinwazyjnością dla tuszy.

W 1994 roku Amerykańska Rada Mięsa i Inwentarza stworzyła pierwszy Krajowy Plan Oceny Urządzeń, w którym ponownie uznano technologię VIA za najbardziej obiecującą w odniesieniu do aktualnych potrzeb [27]. Doprowadziło to do wzrostu zainteresowania tą technologią i odblokowania środków na badania [21, 23, 31]. Intensywne badania potwierdziły efektywność technologii VIA nie tylko do klasyfikacji, ale także do oceny marmurkowości oraz kruchości mięsa [9, 31, 33, 37, 39]. Pomimo tego, żaden istniejący wówczas system obiektywnej oceny tusz wołowych z różnych przyczyn nie był w stanie całkowicie zastąpić pracy klasyfikatorów. System VIA był używany tylko do standaryzacji pracy klasyfikatorów, w celu otrzymania bardziej dokładnej i precyzyjnej oceny poubojowej tusz [4, 9, 10, 31, 36]. W rezultacie Komisja USDA wprowadziła standardy technologii VIA w odniesieniu do oceny powierzchni „oka” mięśnia najdłuższego grzbietu (w 2003 r.), klasyfikacji tusz (w 2005 r.) i oceny marmurkowości (w 2006 r.) oraz w 2007 r. zatwierdziła pierwszy instrument VIA do oceny tusz wołowych w USA [26].

Początkowe rozmowy USDA oraz Amerykańskiej Rady Mięsa i Inwentarza, prowadzone w latach 2002-2007, koncentrowały się wokół opracowania instrumentu służącego analizie kruchości wołowiny [25, 26]. Miarą kruchości została siła nacisku ostrza (SSF), która dawała bardziej dokładne wyniki niż VIA i metody kolorymetryczne [25]. Jednakże SSF nie została dostosowana i zestandaryzowana przez naukowców, w związku z czym przemysł potrzebował pośredniej, nieinwazyjnej metody do obiektywnej oceny kruchości mięsa, co najmniej tak wiarygodnej jak istniejący już system obiektywnej klasyfikacji tusz [26]. W trakcie rozważań nad najlepszą technologią służącą do oceny kruchości brano pod uwagę: NIR, analizę obrazu wysokiej rozdzielczości, fluorescencję oraz VIA, których zadaniem byłoby wykrycie kalpastatyn [26]. Pięcioletnie plany badawcze USDA zakładały: określenie jednolitego proggu kruchości, przeprowadzenie szerokich badań dotyczących instrumentów przydatnych w ocenie kruchości, podjęcie próby integrowania urządzeń służących temu celowi. Ponieważ badania te skupiały się głównie na wiarygodności i dokładności wyników ocenianych urządzeń analitycznych, a nie ich użyteczności, pojawiła się potrzeba publikacji wyników badań dotyczących tego obszaru wiedzy.

We Francji system WSVIA wprowadzono w 1993 roku, w Australii w latach 1993-1995 przeprowadzono testy urządzeń VIA do analizy tusz ciepłych w kilku ubojniach [17]. W Niemczech pierwsze wzmianki w prasie dotyczące urządzenia do automatycznej oceny

tusz wołowych pojawiły się w 1997 roku, a rok później pierwsza komercyjna instalacja. Według danych z 2008 roku, w Niemczech, Francji, Norwegii, Urugwaju, Wielkiej Brytanii, na Węgrzech i w Irlandii funkcjonuje ok. 40 urządzeń VBS 2000 [8]. Natomiast liczba wszystkich systemów opartych na komputerowej analizie obrazu, zarówno w Europie, jak i na świecie ciągle wzrasta.

Badania nad technologią VIA

Prowadzono wiele badań nad alternatywnymi technologiami, mogącymi posłużyć do oceny tusz wołowych, jednak wyniki wskazywały na większą przydatność VIA. Stwierdzono wyższą dokładność metody VIA w porównaniu do USG w odniesieniu do oceny powierzchni „oka” MLD [9, 10, 30, 36, 37], ogólnej klasyfikacji EUROP [10, 11, 32, 36] oraz wydajności głównych wyrębów tuszy [9, 10, 30, 31]. Belk i wsp. [3] potwierdzili, że technologia VIA umożliwia ustalenie barwy, powierzchni MLD i przyczynia się do poprawy dokładności systemu klasyfikacji tusz.

Istotną cechą mięsa, uwzględnianą podczas jego klasyfikacji, jest marmurkowatość. Zwrócenie większej uwagi na marmurkowatość, jako głównej cechy jakościowej wołowiny, spowodowane było przekonaniem o istnieniu dodatniej korelacji pomiędzy tą cechą a walorami smakowymi mięsa. Potwierdzono, że ważnym elementem oceny marmurkowatości jest wielkość i rozkład złogów tłuszczu międzymięśniowego [21], jak również barwa mięsa i tłuszczu [19]. USDA wymagało, aby technologia oceny marmurkowatości charakteryzowała się wysoką dokładnością, precyzją oraz powtarzalnością otrzymanych wyników. Wyniki VIA wykorzystano do stworzenia równań regresji, w celu bardziej powtarzalnego określenia marmurkowatości na podstawie dostępnych atrybutów tuszy [31]. Równania regresji, na podstawie których VIA ocenia stopień marmurkowatości, zawierają 14 zmiennych, uwzględniających ilość, rozmiar i rozkład złogów tłuszczowych w przekroju MLD.

Pierwsze badania nad zastosowaniem systemu WSVIA do klasyfikacji tusz wołowych przeprowadził w latach 80. zespół duński [35]. Opracowane urządzenie wykorzystywane było do oceny umięśnienia i otluszczenia tuszy lub półtuszy, z zamontowanej w metalowej obudowie monochromatycznej kamery wraz z sondą analizującą refleks. Badania przeprowadzono na 389 tuszach, a wyniki wykazały zbliżoną dokładność oceny obiektywnej i oceny klasyfikatorów w systemie EUROP (korelacja na poziomie 0,94).

Ze względu na fakt, że mięso brakowanych krów mlecznych miało skłonność do ciemnienia, a tłuszcz przybierał barwę intensywnie żółtą, Duńczycy potrzebowali także metody oceny barwy tłuszczu i mięsa [32]. Spowodowało to opracowanie systemu BBC-2, który miał możliwość oceny barwy tłuszczu w skali 10-punktowej z dokładnością rzędu 89% [6, 24].

Cross i wsp. [13] oraz Wassenberg i wsp. [38] wykonali jedne z pierwszych badań z wykorzystaniem technologii VIA pod kątem jej przydatności do obiektywnej klasyfikacji tusz dla celów naukowych i komercyjnych. Oba zespoły potwierdziły wyższą lub przynajmniej równą, w porównaniu do wykwalifikowanych klasyfikatorów, dokładność tej metody w określaniu poziomu umięśnienia tuszy. Oba też stwierdziły, że istotnie poprawiona powinna zostać efektywność oceny stopnia otluszczenia tuszy.

Obecnie pojawia się coraz więcej prac na temat wykorzystania systemu VIA w celu poprawy precyzji klasyfikacji tusz wołowych. Belk i wsp. stwierdzili, że klasyfikatorzy lepiej określają ogólną klasę tuszy na podstawie wszystkich dostępnych informacji niż szacuje ją VIA [3, 4, 5], co może być tłumaczone koniecznością szybkiej oceny tusz w zakładzie produkcyjnym. Także w innych opracowaniach wskazuje się klasyfikatorów jako najlepszą formę oceny tusz, ponieważ ich ostateczna ocena uwzględnia odstępstwa od normy, tj. defekty tuszy, nieregularności budowy, które są poza oceną urządzeń pomiarowych [4, 14, 38].

Na podstawie dotychczas przeprowadzonych badań trudno wysnuć jednoznaczne wnioski dotyczące ogólnej dokładności pracy VIA. Głównym powodem jest nieścisłość na etapie definiowania ocenianych cech, tj. procent mięsa w tuszy o charakterze rynkowym (SMY%). Stwierdza się, że o ile w przypadku szacowania ogólnej wydajności rzeźnej tusz wołowych dokładność urządzenia wzrosła, to w przypadku szacowania zawartości tłuszczu obserwuje się tendencję odwrotną.

W ostatnich latach prowadzono wiele badań w celu poszerzenia i udoskonalenia metod obiektywnej oceny tusz wołowych, któ-

re były oparte na komputerowej analizie obrazu. Ważnym elementem było określenie przydatności tej metody do oszacowania zawartości tłuszczu śródmięśniowego w tuszy dzięki analizie obrazu przekroju mięśnia najdłuższego grzbietu między 12. a 13. żebrzem. Zależność pomiędzy grubością tkanki tłuszczowej w punkcie przekroju MLD a udziałem mięsa w tuszy dała duże szanse rozwoju komputerowej analizie obrazu w ocenie tusz [11].

Walidacja systemu obiektywnej oceny tusz wołowych w UE

Wprowadzony w 1981 roku i obecnie najczęściej stosowany w krajach Unii Europejskiej system klasyfikacji tusz EUROP pozwala na dość precyzyjne określenie konformacji i otluszczenia tuszy. Podstawowym celem tego systemu jest właściwa wycena tuszy i możliwość zastosowania odpowiedniej gratyfikacji dla producentów żywca wołowego, według oceny jakości tuszy, która opiera się na jednolitych zasadach i kryteriach, a także ułatwienie i udoskonalenie funkcjonowania rynku półtuszy w kraju, jak i na terenie innych państw należących do UE. Obowiązek stosowania tego systemu mają ubojnie, które ubijają więcej niż 75 sztuk bydła oraz powyżej 200 sztuk trzody chlewnej tygodniowo, licząc średnio w skali całego roku. Klasyfikacji tusz dokonuje odpowiednio przeszkolona osoba, która posiada aktualne uprawnienia [29]. Podstawową wadą oceny dokonywanej przez klasyfikatorów jest uzależnienie ostatecznego wyniku klasyfikacji od dokonanej wizualnie oceny tuszy, co sprawia, że system ten nie jest w pełni dokładny i obiektywny. Wyniki klasyfikacji są podstawą określenia wartości ekonomicznej tuszy, a współczesne systemy oceny nie są w stanie wychwycić niewielkich różnic w jakości tusz, które często są wynikiem pracy hodowlanej ukierunkowanej np. na poprawę mięsności [11]. Zdarza się, że ustalona wartość tuszy jest nieadekwatna do jej jakości.

Między innymi dlatego podjęto próby zastosowania automatycznych systemów do klasyfikacji tusz wołowych, jako metody zastępczej dla oceny wizualnej. Rozporządzenie Komisji nr 1215/2003 [18], znoszące Rozporządzenie nr 344/91, umożliwiło wprowadzenie obiektywnej oceny tusz jako alternatywnej metody ich klasyfikacji. Powstanie regulacji prawnych zapoczątkowało prowadzenie badań nad systemami do obiektywnej oceny tusz w różnych krajach UE. Przepisy europejskie stawiają szereg wymagań, i aby wprowadzić nowy system każdy kraj członkowski musi przeprowadzić proces walidacji. Wymagania UE dotyczące testów koniecznych do zatwierdzenia nowej metody oceny tusz wymagają jej zestawienia z co najmniej 5-osobowym (nieparzystym) panelem licencjonowanych ekspertów, dokonujących oceny tuszy. Przy takiej liczbie osób w komisji, trzech członków musi pochodzić z innego państwa UE, a reszta z państwa przeprowadzającego test. Istnieje możliwość uczestnictwa w testach w charakterze obserwatorów Komisji Europejskiej i specjalistów z innych państw UE.

W trakcie badania certyfikacyjnego każdą z klas umięśnienia i otluszczenia dzieli się na trzy podklasy. Przy wymaganej liczbie 600 zatwierdzonych tusz, błąd statystyczny pomiaru nie powinien być większy jak 5%. W przypadku każdej sklasyfikowanej i zatwierdzonej tuszy, mediana wyników uzyskanych przez członków komisji jest uważana za właściwą klasę tej tuszy. Otrzymane wyniki porównuje się z gotowymi danymi urządzenia dokonującego zautomatyzowanego klasyfikowania tusz. Stopień dokładności uzyskany przez urządzenie klasyfikujące szacuje się za pomocą punktów, przydzielanych osobno za cechy umięśnienia i otluszczenia. Aby pozytywnie przejść test, urządzenie musi uzyskać minimum 60% maksymalnej liczby punktów zarówno w odniesieniu do pokrycia tłuszczem, jak i budowy tuszy.

Konieczne są także regularne kontrole, dzięki którym można sprawdzić techniki zautomatyzowanej klasyfikacji pod względem określonych aspektów. Zaleca się, aby w ciągu pierwszego roku od momentu przyznania licencji częstotliwość kontroli była zwiększona. Następne kontrole muszą być przeprowadzane co najmniej dwa razy w roku, we wszystkich zatwierdzonych zakładach ubojowych stosujących ten system. Każda kontrola musi obejmować nie mniej niż 40 tusz, które powinny być wybrane losowo. Dzięki temu można między innymi sprawdzić dokładność urządzenia oraz jego kalibrację.

Po uzyskaniu licencji przez aparaturę w konkretnym państwie, można udzielić atestu zezwalającego na wprowadzenie systemu automatycznego klasyfikacji tusz na całym jego obszarze lub jego części bez organizowania kolejnych badań certyfikacyjnych. Atest

zostaje przyznany pod warunkiem, że takie zezwolenie dotyczy tej samej techniki zautomatyzowanej klasyfikacji w innej części tego samego państwa lub w innym państwie członkowskim. Podstawą są wyniki uzyskane w badaniu certyfikującym przeprowadzonym na tuszach, które są porównywalnie reprezentatywne w kategorii klasy umięśnienia i otłuszczenia [18].

W praktyce wizualną ocenę w systemie EUROP wykonuje tylko jedna osoba, a nie wymagana minimalna grupa ekspertów, dlatego ostateczna ocena nie jest w pełni obiektywna. Dokładniejszym sposobem mogłoby być zestawienie oceny WSVIA do wyników otrzymanych w trakcie pełnej dysekcji tuszy lub wyników tomografii komputerowej [28], gdzie punktem odniesienia byłyby konkretne wartości, tj. zawartość mięsa, kości czy tłuszczu w tuszy.

VIA został wdrożony na szeroką skalę we Francji, gdzie zainstalowano 28 urządzeń, a obiektywną oceną zostało objętych 38% wszystkich ocenianych tusz. W Irlandii zamontowano 25 instalacji, a ocenę obiektywną przeprowadzono na 94% sklasyfikowanych tusz (dane z 2008 r.). Istotnym elementem strategii rozwoju sektora wołowy w Irlandii był Krajowy Plan Rozwoju Sektora Wołowy z 1999 roku, określany również mianem „Zautomatyzowanej Oceny”, a także sfinansowanie przez rząd niezbędnych urządzeń, które przyczyniły się do rozwoju obiektywnej oceny tusz wołowych w tym kraju. Obiektywny system oceny wprowadzono także w Danii, mimo że produkcja wołowy ma tam niewielki udział w ogólnej produkcji rolnej, a VIA nie podlega certyfikacji ze względu na małą liczbę instalacji. Dlatego też każda ocena kończy się kontrolą dokonywaną przez klasyfikatora, który ma możliwość modyfikacji końcowego wyniku podanego przez VIA [1].

Technologie oparte na komputerowej analizie obrazu (KAO) nie są pozbawione wad. Zwraca się uwagę na niejednoznaczność uzyskanych korelacji między składem tuszy określonym przez KAO a wynikami otrzymanymi na podstawie oceny panelowej [2, 7, 24]. Błędem mogą być obciążone wyniki KAO informujące o procentowym udziale tłuszczu w tuszy. Dane te są szacowane na podstawie obrazu bocznej powierzchni tuszy, a tłuszcz jest gromadzony nie tylko w tkance podskórnej, ale także w innych miejscach. Bardzo ważnymi czynnikami ograniczającymi są także wymagania związane z instalacją urządzeń służących do oceny obiektywnej tusz, np. niektóre modele wymagają 9,2 m² powierzchni, co dla części zakładów ubojowych może stanowić problem natury technicznej, ponieważ nie są one odpowiednio zaprojektowane [12].

Wprowadzenie oceny obiektywnej tusz wołowych jest na pewno uzasadnione, ponieważ ostateczna ocena tusz zostanie ujednolicona i będzie ona rzeczywista co do jakości i wartości rzeźnej tuszy, a tym samym zapewni uczciwą zapłatę dla producentów żywca. Bardzo ważnym czynnikiem powodującym wzrost satysfakcji konsumentów, a także podaży mięsa wołowego byłaby poprawa stabilności i dokładności oceny tusz wołowych, a zautomatyzowane technologie dają taką możliwość.

**Badania wykonano w ramach Projektu WND-POIG.01.03.01-00-204/09 Optymalizacja produkcji wołowy w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody”, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013 (Umowa nr UDA-POIG.01.03.01-00-204/09-03).*

Literatura: 1. Agriculture and Horticulture Development Board, 2008 – Review of the EU carcass classification system for beef and sheep (EPES 0708/01), A Report for DEFRA Prepared by AHDB Industry Consulting. 2. Augustini

C., Dobrowolski A., Spindler M., 1997 – Mitteilungsblatt BAFF, der Bundesanstalt für Fleischforschung 36, 117-122. 3. Belk K.E., Cannell R.C., Tatum J.D., Smith G.C., 1997 – Video imaging systems for composition and quality. Paper presented at the Meat Industry Research Conf., October 28, Chicago, IL. 4. Belk K.E., Scanga J.A., Tatum J.D., Wise J.W., Smith G.C., 1998 – J. Anim. Sci. 76, 522. 5. Belk K.E., George M.H., Tatum J.D., Hilton G.G., Miller R.K., Koohmaraie M., Reagan J.O., Smith G.C., 2001 – J. Anim. Sci. 79, 688. 6. Borggaard C., Madsen N.T., Thodberg H.H., 1996 – Meat Sci. 43, S151-S163. 7. Branscheid W., Dobrowolski A., Spindler M., Augustini C., 1999 – Fleischwirtschaft Int. 99, 12-15. 8. Brinkmann D., Eger H., 2008 – Fleischwirtschaft Int. 5, 48-52. 9. Cannell R.C., Tatum J.D., Belk K.E., Wise J.W., Clayton R.P., Smith G.C., 1999 – J. Anim. Sci. 77, 2942-2950. 10. Cannell R.C., Belk K.E., Tatum J.D., Wise J.W., Champan P.L., Scanga J.A., 2002 – J. Anim. Sci. 80, 1195-1201. 11. Cegińska A., 2013 – Gosp. Mięsna 1, 22-23. 12. Craige C.R., Navajas E.A., Purchas R.W., Maltin C.A., Bünger L., Hoskin S.O., Ross D.W., Morris S.T., Roehe R., 2012 – Meat Sci. 92, 307-318. 13. Cross H.R., Gilliland D.A., Durland P.R., Seideman S., 1983 – J. Anim. Sci. 57, 908-917. 14. Cross H.R., Smith G.C., Murphey C.E., Stiffler D.M., Douglas L.W., Savell J.W., 1984 – J. Food Qual. 7, 107. 15. Cross H.R., Whittaker A.D., 1992 – J. Anim. Sci. 70, 984. 16. Cross H.R., Belk K.E., 1994 – Meat Sci. 36, 191. 17. Eldridge G.A., 1994 – Proc. Australian Society of Animal Production 20, 42-43. 18. European Community, 2003 – Commission Regulation (EC) no 1215/2003 of 7 July 2003 amending Regulation (EEC) no 344/91 laying down detailed rules for applying Council Regulation (EEC) no 1186/90 to extend the scope of the community scale for the classification of carcasses of adult bovine animals. Official Journal of the European Communities, 169/L, 32-36. 19. Ferguson D.M., 2004 – Aust. J. Exper. Agr. 44, 681. 20. George M.H., Tatum J.D., Dolezal H.G., Morgan J.B., Wise J.W., Calkins C.R., Gordon T., Reagan J.O., Smith G.C., 1997 – J. Anim. Sci. 75, 1538. 21. Jones S.D.M., Lang D., Tong A.K.W., Robertson W.M., 1992 – Proc. 38th Int. Cong. Meat Sci. and Tech. 38, 915. 22. Jones S.D.M., Richmond R.J., Robertson W.M., 1995 – Proc. Recip. Meat Conf. 48, 81. 23. Jones S.D.M., Tong A.K.W., Robertson W.M., 1997 – Proc. 50th Recip. Meat Conf. 50, 106. 24. Madsen N.T., Thodberg H.H., Fiig T., Ovesen E., 1996 – Proc. 42nd Int. Cong. Meat Sci. and Tech., Lillehammer, Norway, pp. 244-245. 25. National Cattlemen's Beef Association, 2002 – Meeting summary: National beef instrument assessment plan II: Focus on tenderness. Funded by The Beef Check off. Centennial, CO. 26. National Cattlemen's Beef Association, 2007 – National beef instrument assessment plan (NBIAP) III meeting: The next five years. Funded by The Beef Check off. Centennial, CO. 27. National Livestock and Meat Board, 1994 – National beef instrument assessment plan – 1994. National Livestock and Meat Board. Chicago, IL. 28. Navajas E.A., Glasbey C.A., Fisher A.V., Ross D.W., Hyslop J.J., Richardson R.I., 2010 – Meat Sci. 84, 30-38. 29. Pawelec A., 2010 – Przemysł Spożywczy 3, 12-14. 30. Shackelford S.D., Wheeler T.L., Koohmaraie M., 1998 – J. Anim. Sci. 76, 2631-2640. 31. Shackelford S.D., Wheeler T.L., Koohmaraie M., 2003 – J. Anim. Sci. 81, 150-155. 32. Sheims A.R., Liboriussen T., Bech Andersen B., Abdallah O.Y., 1994 – Meat Sci. 37, 161-167. 33. Smith G.C., Savell J.W., Dolezal H.G., Field T.G., Gill D.R., Griffin D.B., Hale D.S., Morgan J.B., Smith M., Lambert C., Cowman G., 1995 – Improving the quality, consistency, competitiveness and market-share of beef – the final report of the second blueprint for total quality management in the fed-beef (slaughter steer/heifer) industry – 1995. Colorado State University, Fort Collins, CO, Texas A&M University, College Station, TX, and Oklahoma State University, Stillwater, OK. 34. Sørensen S.E., 1984 – Possibilities for application of video image analysis. In: D. Lister (Ed.). In vivo measurement of body composition in meat animals (pp. 113-122). London and New York: Elsevier Applied Science. 35. Sørensen S.E., Kjastrup S., Petersen F., 1988 – Proc. 34th Int. Cong. Meat Sci. and Tech. (pp. 635-638). 36. Steiner R., Wyle A.M., Vote D.J., Belk K.E., Scanga J.A., Wise J.W., 2003 – J. Anim. Sci. 81, 2239-2246. 37. Vote D.J., 2003 – Dissertation: Instrument grading of beef. Colorado State University, Department of Animal Sciences. Fort Collins, CO. 38. Wassenaar R.L., Allen D.M., Kemp K.E., 1986 – J. Anim. Sci. 62, 1609-1616. 39. Wyle A.M., Vote D.J., Roeber D.L., Canel R.C., Belk K.E., Scanga J.A., Goldberg M., Tatum J.D., Smith G.C., 2003 – J. Anim. Sci. 81, 441.

Głos w dyskusji*

Ustosunkowanie się do zamieszczonego w dwumiesięczniku „Przegląd Hodowlany” nr 4/2014 artykułu „Co nowego wnoszą badania realizowane w ramach projektu „Optymalizacja produkcji wołowy w Polsce, zgodnie ze strategią od widelca do zagrody?” autorstwa znamienitych skądinąd znawców tej problematyki prof. dr hab. Zygmunta Litwińczuka Prezydenta Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła i prof. dr hab. Tadeusza Szulca Prezydenta – Seniora Profesorskiego Klubu Hodowców Bydła.

Jako realizatorzy tego projektu finansowanego z funduszy Unii Europejskiej w ramach zawartej umowy Konsorcjum naukowo-przemysłowego pomiędzy Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie – beneficjentem tego Projektu, Uniwersyteciem Warmińsko-Mazurskim oraz Polskim Zrzeszeniem Producentów Bydła Mięsnego w ramach głosu w dyskusji zwracamy się do autorów tego artykułu z pytaniami żądając od nich zamieszczenia na łamach kolejnego numeru dwumiesięcznika „Przegląd Hodowlany” odpowiedzi na zadane przez nas pytania, a mianowicie:

– czy Panowie jako autorzy tego artykułu przed jego opublikowaniem zwracali się z zapytaniem do realizatorów projektu *Pro-OptiBeef* pt. *Optymalizacja produkcji wołowy w Polsce, zgodnie*