

PRZYŻYCIOWA WYCENA WYDAJNOŚCI RZEŻNEJ BYDŁA METODĄ KOMPUTEROWEGO
PRZETWARZANIA OBRAZÓW

Ignacy Misztal

Instytut Hodowli Bydła i Produkcji Mleka SGGW-AR
w Brwinowie

Przyżyciowa wycena wartości rzeżnej bydła była tematem licznych prac naukowych. Opracowano wiele metod oceny [1-3, 5, 6] polegających na wykorzystaniu pomiarów zoometrycznych, pomiarów objętościowych (uzyskanych metodami stereofotogrammetrycznymi), głębokości i powierzchni różnych mięśni lub tłuszczu za pomocą aparatów ultradźwiękowych i innych do estymacji różnych składników tuszy.

Estymacja za pomocą pomiarów zoometrycznych i danych opasowych doprowadzała czasami do bardzo dobrych wyników jak np. u Jankowskiego i wsp. [6], gdzie współczynnik korelacji wielokrotnej (miara dokładności estymacji) między mięsem w tuszy a pomiarami sięgał 0,88. Wadą powyższych metod była duża pracochłonność, zarówno przy pomiarach jak i przy otrzymywaniu czy stosowaniu odpowiednich równań estymacji.

Pewnym krokiem w kierunku automatyzacji pomiarów i obliczeń było urządzenie zbudowane przez firmę Armour z Chicago [4], które składało się z kilkuset elementów fotoelektrycznych, kilkuset pakietów elektronicznych i kilku tysięcy żarówek. Urządzenie wykonywało automatyczne pomiary wybranych przez projektantów szerokości i wysokości zwierzęcia. Według zamierzeń miało w przyszłości również wyliczać odpowiednie wskaźniki wydajności rzeżnej. Wysoki koszt urządzenia spowodowany ograniczeniami technologicznymi lat sześćdziesiątych powodował, że było ono drogie i skomplikowane, i w rezultacie nie wyszło ze stadium prób.

Obecna technologia w elektronice umożliwia konstrukcję uniwersalnych i względnie tanich cyfrowych systemów przetwarzania obrazów. Cyfrowy system przetwarzania obrazów składa się z przetwornic-

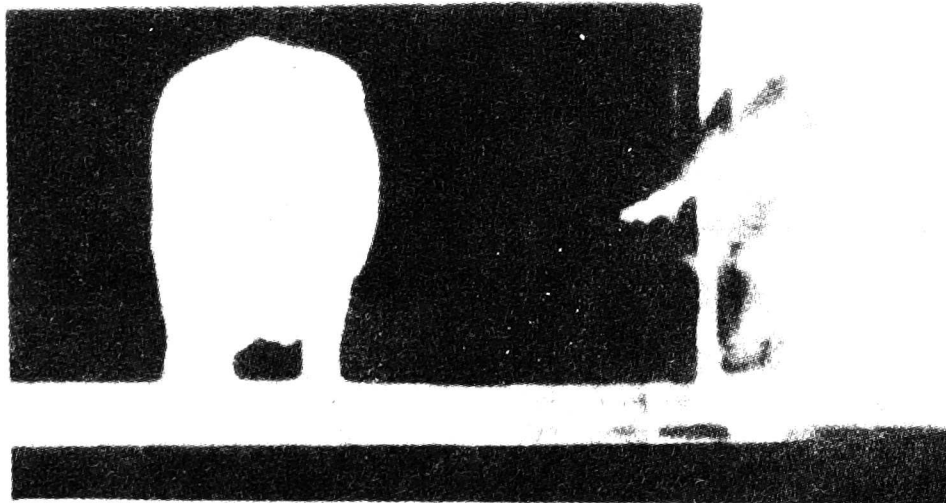
ka obrazu (np. kamery TV), komputera i odpowiednich układów dopasowujących. Za pomocą takiego systemu można wprowadzić dowolny obraz do pamięci komputera, po czym przetwarzać go pisząc odpowiednie programy. Przetwarzanie może polegać zarówno na polepszeniu jakości obrazu (zwiększenie ostrości, polepszenie kontrastowości, usuwanie szumów), jak i na opisie tego obrazu przez zbiór wartości liczbowych (np. przez parametry geometryczne), służące następnie do klasyfikacji obrazu. Klasyfikacja czy ocena mogą być wykonywane przez ten sam komputer.

Celem pracy było opracowanie automatycznego urządzenia do przyżyciowej oceny użytkowości rzeźnej bydła. Urządzenie składające się z 2 lub więcej kamer telewizyjnych do pomiaru sylwetek zwierzęcia, komputera i wagi automatycznej dokonywałoby pomiarów w sposób automatyczny. Następnie w ciągu kilkunastu sekund drukowałoby gotowe wyniki.

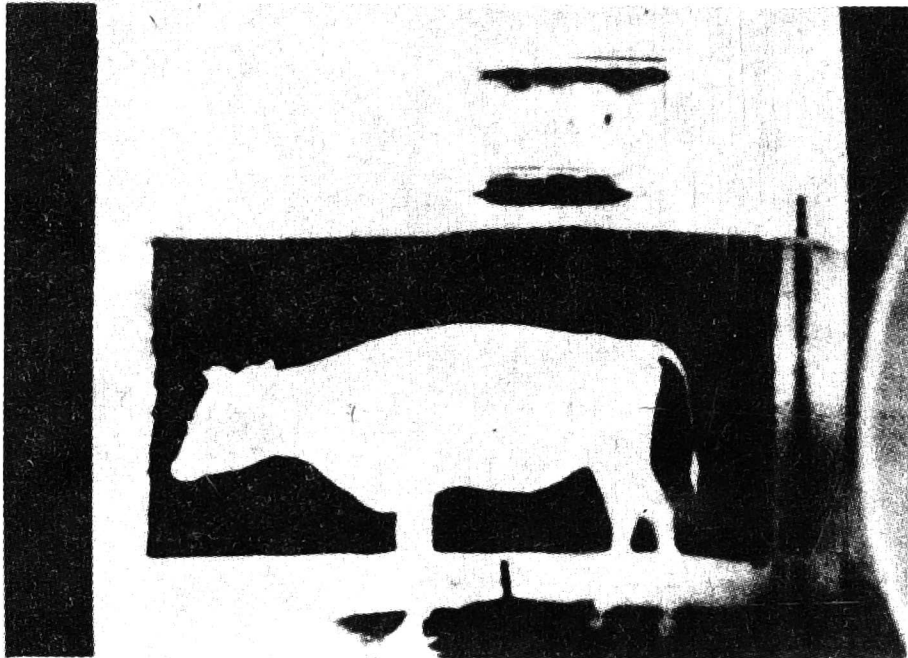
MATERIAŁY I METODY

Działanie hipotetycznego urządzenia do przyżyciowej wyceny użytkowości rzeźnej bydła było oceniane za pomocą symulacji. Próba doświadczalna składała się z 116 szt. młodego bydła rzeźnego, głównie buhajków rasy ncb. Symulacja polegała na:

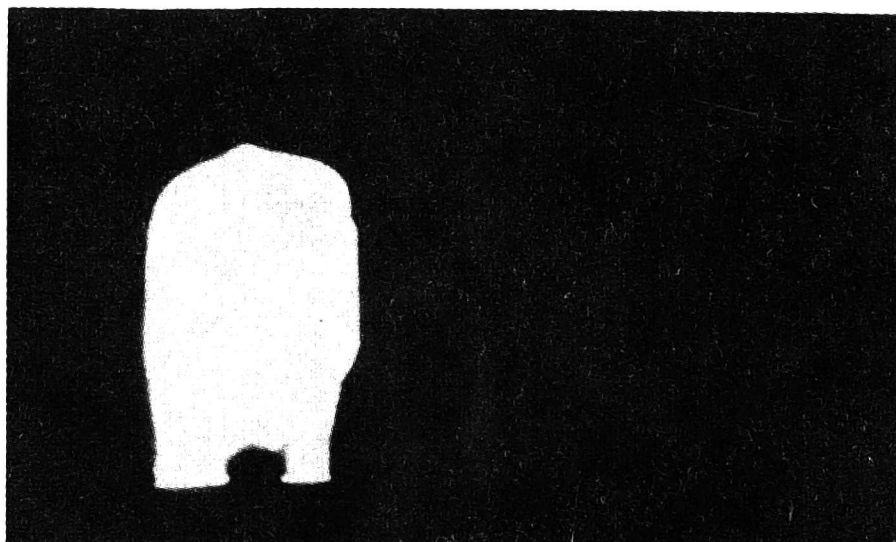
- wykonaniu zdjęć konturowych grupie zwierząt,
- wykonaniu dysekcji tych samych zwierząt,
- opracowaniu programów przetwarzania zdjęć,
- przetworzeniu zdjęć na systemie CPO-2 [7],
- obliczeniach statystycznych.



Fot. 1. Zdjęcie tyłu zwierzęcia wczytywane przez system CPO-2



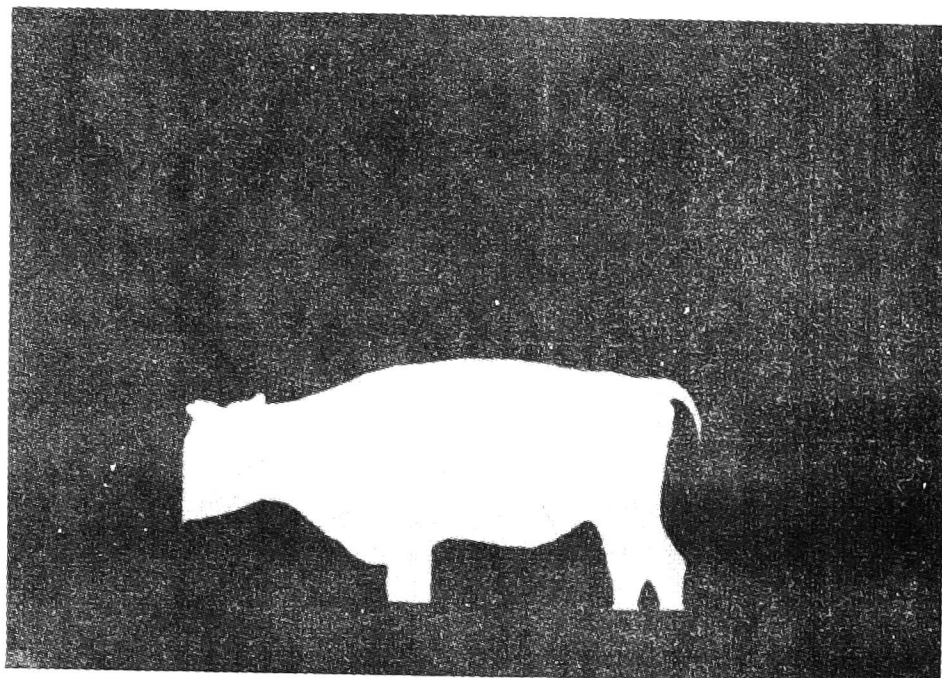
Fot. 2. Zdjęcie boku zwierzęcia wczytywane przez system CPO-2



Fot. 3. Wynik wstępnego przetwarzania fotografii 1.

Ze względów ekonomicznych dysekcja nie była kompletna.

Fotografie 1 i 2 przedstawiają zdjęcia źródłowe, wczytywane przez system przetwarzania obrazów. Fotografie 3 i 4 są wynikami poprawiania i izolacji obrazów sylwetek zwierząt. Z poprawionych i wyizolowanych sylwetek kolejne programy wyliczyły parametry geometryczne: szerokości, długości i pola powierzchni. Dokładny opis przetwarzania znajduje się we wcześniejszej pracy autora [8].



Fot. 4. Wynik wstępnego przetwarzania fotografii 2

WYNIKI

Do pomiarów - parametrów geometrycznych - dołączono masę żywą zwierząt. Obliczono współczynnik korelacji wielokrotnej pomiędzy pomiarami a parametrami rzeźnymi. Ponadto do oceny bezwzględnych błędów estymacji parametrów rzeźnych użyto rachunku regresji krokowej z modyfikacjami [8]. Stwierdzono wysoki wpływ jakości ustawienia zwierząt na dokładność uzyskanych wyników. W związku z tym obliczenia wykonano oddzielnie dla sztuk o różnej jakości ustawienia. Wyniki obliczeń dla grupy o ustawieniu uznanym za dobre lub bardzo dobre (33 sztuki) podano w tabeli.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można twierdzić, że możliwe jest zbudowanie w pełni automatycznego urządzenia do przyżyciowej wyceny wydajności rzeźnej bydła o dokładności nie mniejszej niż przy użyciu metod tradycyjnych. Zaletą pracy urządzenia byłaby szybkość wyceny. Według ocen autora czas od chwili ustawienia zwierzęcia na stanowisku pomiarowym do uzyskania wyników nie powinien przekroczyć 20 sekund.

T a b e l a

Wyniki oceny metodą przetwarzania obrazów

Cecha	Średnia kg	Odchylenie standardowe kg	Współczynnik korelacji wielokrotnej	Standardowy błąd oceny kg
Tusza ciepła	210,3	28,6	0,91	11,79
Tusza zimna	206,2	27,4	0,88	13,1
4 wyręby war- tościowe	97,5	11,9	0,90	5,2
Udziec	63,8	7,7	0,87	3,8
Mięso w udźcu	50,7	7,5	0,72	5,2
Kości w udźcu	9,6	1,4	0,76	0,92
Tłuszcz w udźcu	3,8	1,8	0,54	1,49

LITERATURA

1. Anderson B. B.: Ultrasonic measurement of live cattle. Zeist, Nov., 1975.
2. Belitti E. i wsp.: La produzione quanti-qualitative della carne e l'esterino conformazione nei borini. Zootec. e Nutric., 1, 1975.
3. Brinks J. S. i wsp.: Predicting wholesale cuts of beef from linear measurements obtained by photogrammetry. J. Animal Sc., 23, 1964.
4. Clark J. L. i wsp.: Use of electrogrammetry to predict the weight of beef carcasses and wholesale cuts. J. Animal Sc., 42, 1976.
5. Jankowski W.: Przydatność punktacji, pomiarów oraz stereofotogrametrii do przyżyciowego określenia rzeczywistej wartości rzeźnej bydła. Praca doktorska, IGHZ Jastrzębiec, 1971.
6. Jankowski W. i wsp.: Wyniki przyżyciowej oceny wartości rzeźnej bydła. Pr. i Mater. Zoot., 16, 1978.
7. Kulpa Z. i wsp.: System cyfrowej analizy obrazów CPO-2. Pr. IBIB Warszawa, 1979.
8. Misztal I.: Zastosowanie cyfrowej analizy obrazów do przyżyciowej oceny wydajności rzeźnej bydła. Praca doktorska, IHBiPM, SGGW-AR Warszawa 1982.

И. Мишталъ

ПРИЖИЗНЕННАЯ ОЦЕНКА УБОЙНОГО ВЫХОДА СКОТА
ПО МЕТОДУ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КАРТИН

Р е з ю м е

Описывается новый метод прижизненной оценки убойного выхода скота заключающийся в компьютерном преобразовании картин. Проводится компьютерный анализ картины контуров животного, данные которого используются в прогнозировании убойного выхода.

Приводится концепция полностью автоматизированного оборудования использующего указанный метод. Его симуляцию проводили на 116 головах скота с использованием компьютерной цифровой системы преобразования картин. Обсуждаются полученные результаты, которые оказались поощряющими.

I. Misztal

SLAUGHTER VALUE ESTIMATION IN LIVE CATTLE BY MEANS
OF COMPUTERIZED PICTURE-PROCESSING SYSTEM

S u m m a r y

A new method of the slaughter value estimation in live cattle by the picture-processing approach is described. This method consists in the computer processing of cow silhouettes. The computer output of the picture processing is then used to inference of the slaughter data of the measured cow.

An idea of the equipment for performing rapid automatic slaughter value estimation in live cattle is presented. Its simulation on 116 heads of cattle using the computer system of digital processing of pictures has been performed. The results obtained are regarded as encouraging ones.