



ICTTE



International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2014

October 30-31 2014, Yambol, Bulgaria

<https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/ictte-2014/>

ICTTE



International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2014

October 30-31 2014, Yambol, Bulgaria

<https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/ictte-2014/>

**International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2014,
dedicated to 50th Anniversary of Higher Education in Yambol,
Yambol, Bulgaria, October 30-31 2014**

**Международна научна конференция "Техника, технологии, образование"
ICTTE 2014, посветена на 50 години висше образование в Ямбол
Ямбол, България, 30-31 октомври 2014**

PROCEEDINGS

ISSN 1314-9474

Yambol, Bulgaria, 2014

ICTTE



International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2014

October 30-31 2014, Yambol, Bulgaria

<https://sites.google.com/a/trakia-uni.bg/ictte-2014/>

Editors

**KRASIMIRA GEORGIEVA
ZLATINA KAZLACHEVA
MARGARITA PEHLIVANOVA**

Design

**ZLATINA KAZLACHEVA
JULIETA ILIEVA
ZLATIN ZLATEV**



FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY CONTENTS

- 576 Aneta Popova, Dasha Mihaylova & Jordanka Alexieva, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria. IMPACT OF DECOCTION DURATION ON THE ANTIOXIDANT CAPACITY OF BULGARIAN *ALLIUM URSINUM* LEAVES.
- 582 Lidya Georgieva, Nadezhda Petkova & Dasha Mihaylova, University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria. BULGARIAN PLANTS – A POTENTIAL SOURCE OF VALUABLE COMPOUNDS WITH ANTIOXIDANT CAPACITY – A REVIEW.
- 589 Ivan G. Ivanov¹, Nina Dencheva¹, Nadejda Petkova¹, Panteley Denev¹ & Atanas Pavlov^{1,2}, ¹University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria, ^{1,2}The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria. DETERMINATION OF TOTAL POLYPHENOLS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DIFFERENT EXTRACT FROM *FICUS CARICA* L. LEAVES.
- 595 Yousif Elhassaneen¹, Manal Hassaan² and Ryeaan Sayed³, ¹Nutrition and Food Science Dept., Faculty of Home Economics, Minufiya University, Shebin El-Kom, Egypt, ²Applied Medicine Science, 6th October University, October City, Cairo, Egypt, ³Division of Home Economics, Faculty of Specific Education, Port Said University, Port Said, Egypt. FISH PRIMARY HEPATOCYTE CULTURE; A VALUABLE TOOL FOR PRODUCING OF SOME IMPORTANT NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL MACROMOLECULES *IN VITRO*.
- 608 Samir M. Ahmed¹, Ibrahim S. Salem² and Moustafa M. Zeitoun², ¹Faculty of Agriculture, Alexandria University, Egypt, ²College of Agriculture and Veterinary Medicine, Al-Qassim University, Buraidah, Saudi Arabia. EFFECT OF DIET RECIPIE ON THE RESIDUES OF THE MALE AND FEMALE SEX STEROID HORMONES IN EGGS, MILK AND ITS PRODUCTS.
- 616 Tatyana Lebedenko, Viktoria Kozhevnikova, Svetlana Vikul, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine. COMPLEX IMPROVEMENT OF WHEAT BREAD QUALITY BY INTRODUCTION OF *SALVIA OFFICINALIS* AND *HYPERICUM PERFORATUM*.
- 622 A. V. Korkach, G. V. Krusir, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine. SYMBIOTICS IN TECHNOLOGY MARSHMALLOW.
- 628 Petar Panayotov, Liuben Zaneshev, Katya Yoanidu, Petya Boyanova, University of Food Technology, Plovdiv, Bulgaria. COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE SYSTEM CONTAINER FOR RIPENING AND STORAGE OF WHITE BRINED CHEESE.
- 636 Petar Panayotov, Katya Yoanidu, Petya Boyanova, University of Food Technology, Plovdiv, Bulgaria. VARIATION OF THE TIME FOR INITIAL COAGULATION OF COW'S MILK IN DEPENDENCE ON THE AMOUNT OF CHYMOSIN.
- 644 Ira Taneva, Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University, Bulgaria. POSSIBILITIES TO APPLY OF THE RESIDUAL MATERIAL AFTER EXTRACTION OF WILD ROSE HIPS IN FEEDINGSTUFFS.
- 651 Snejana Dineva, Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University, Bulgaria. SAFETYNESS OF CONSUMING IRRADIATED FOOD.
- 659 Иван Димов¹, Ана Кръстева², Албена Дуракова², ¹Факултет "Техника и технологии" – Ямбол, Тракийски университет – Стала Загора, България, ²Университет по хранителни технологии – Пловдив, България. ФАРИНОГРАФСКИ ПОКАЗАТЕЛИ НА ТЕСТО ОТ БРАШНЕНО-БИЛКОВИ СМЕСИ.
- 665 Антоанета Георгиева, Факултет "Техника и технологии" - Ямбол, Тракийски университет, България. РЕОЛОГИЧНИ СВОЙСТВА НА ПАСТООБРАЗНИ ПРОДУКТИ ОТ ДОМАТИ.
- 669 Антоанета Георгиева, Факултет "Техника и технологии" - Ямбол, Тракийски университет, България. ИЗСЛЕДВАНЕ ИЗМЕНЕНИЕТО НА ФИЗИКО-ХИМИЧНИТЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОРГАНОЛЕПТИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ГОРСКИ ПЛОВОДИ КОНСЕРВИ ПРИ СЪХРАНЕНИЕ.
- 675 Антоанета Георгиева, Факултет "Техника и технологии" - Ямбол, Тракийски университет, България. ОСОБЕНОСТИ НА РЕОЛОГИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ПШЕНИЧНО И РЪЖЕНО ТЕСТО И КАЧЕСТВО НА ХЛЕБНИТЕ ИЗДЕЛИЯ.
- 680 Zlatin Zlatev, Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University, Bulgaria. MODELING OF COLOR CHANGES IN BREAD CRUST DURING BAKING.



- 686 Златин Златев, Факултет „Техника и технологии“ – Ямбол, Тракийски университет – Стара Загора, България. ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ЯЙЦА ОТ ЯПОНСКИ ПЪДПЪДЪЦИ ПОСРЕДСТВОМ СИСТЕМА ЗА КОМПЮТЪРНО ЗРЕНИЕ.
- 693 Митко Петев, Виолета Симеонова, Слав Динев, Женья Желязкова, Деница Петрова, Факултет „Техника и технологии“ – Ямбол, Тракийски университет – Стара Загора, България. КЛАНИЧНИ И МЕСОДАЙНИ КАЧЕСТВА НА ЧИСТОПОРОДНИ КРОСБРЕДНИ АГНЕТА И АГНЕТА КРЪСТОСКИ С МЕСОДАЙНИ ПОРОДИ.

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF QUAIL EGGS BY COMPUTER VISION SYSTEM

Zlatin Zlatev

Trakia University, Faculty of Technics and Technologies

Graf Ignatiev 38, 8602 Yambol, Bulgaria, e-mail: zlatinzlatev@hacker.bg

Abstract: The report exposed methodology for studying the quantitative parameters of quail eggs. Hardware and software elements of image processing system are described. An algorithm for image processing and analysis is presented. All mathematical formulas are summarized in table. A graphical user interface is developed with Matlab GUIDE templates, which provides easy and express measurements by the user of the system. The proposed system is tested with comparison of measurements made by expert with classical method and method for image processing. A statistical analysis of the results is obtained.

Keywords: Computer vision, Quail eggs, Geometrical features.

ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО НА ЯЙЦА ОТ ЯПОНСКИ ПЪДПЪДЪЦИ ПОСРЕДСТВОМ СИСТЕМА ЗА КОМПЮТЪРНО ЗРЕНИЕ

Златин Златев

Тракийски университет, факултет „Техника и технологии“

гр.Ямбол, 8602, ул.“Граф Игнатиев” №38, e-mail: zlatinzlatev@hacker.bg

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Качеството на яйцата от японски пъдпъдъци се свързва с предпочитанията на потребителите и се оценява посредством група методи, даващи основните характеристики – преснота, тегло, размер и форма, както и елементите му – белтък, жълтък и черупка. От гледна точка на потребителя теглото на яйцето е основна характеристика [3]. При пъдпъдъчните яйца тази характеристика е свързана с половата зрялост, начина на отглеждане, етапа на производство.

В зависимост от повредите в яйцата те могат да бъдат разделяни на две групи – с външни и вътрешни дефекти.

Физическите и механични свойства на яйцата са фактор, влияещ при проектирането и практическото използване на оборудване за транспортиране, сортиране, пакетиране и съхранение. Основните физически параметри са форма, размер, среден диаметър, площ, сферичност, тегло, обем.

Яйцата от японски пъдпъдъци имат сложен строеж, размери, тегло, морфологични признаци, химически състав и физични свойства. Оценката на тези параметри оказва влияние и при инкубацията на яйца. Отклоненията от нормите, оказват неблагоприятно влияние върху качеството на новородените птици. Непригодни за инкубация са яйца с малък обем, прекалено голяма или прекалено малка маса, неправилна форма, както и повреди по черупката [2].

Основните параметри на яйцата са [1, 8]:

- Тегло на яйцето – параметър директно свързан с качествата му. Този параметър може да бъде определян без да се разрушава яйцето. Масата е пропорционална на белтъка, жълтъка и черупката;
- Дължина на яйцето, която се свързва с неговата височина е най-дългата му част;
- Ширина на яйцето – най-дългата част, перпендикулярна на дължината.

На базата на посочените основни размери се определят параметри като коефициентите на формата, площ и обем.

Въпреки многото нови съоръжения, машини и преработвателни линии все още голяма част от рутинните технологични етапи и операции (окачествяване, сортиране, пакетиране) се извършват ръчно и/или визуално от хора. Тази ситуация се дължи на множество фактори, но най-същественият е може би, че разходите за работна сила се конкурират с капиталовложенията за ново технологично оборудване. Малко са публикациите, свързани с безконтактно и неразрушително определяне и оценка на основните параметри на яйца от японски пъдпъдъци.

Целта на настоящия доклад е да се направи обективна оценка на основните геометрични параметри на яйца от японски пъдпъдъци посредством система за визуална обработка на изображения.

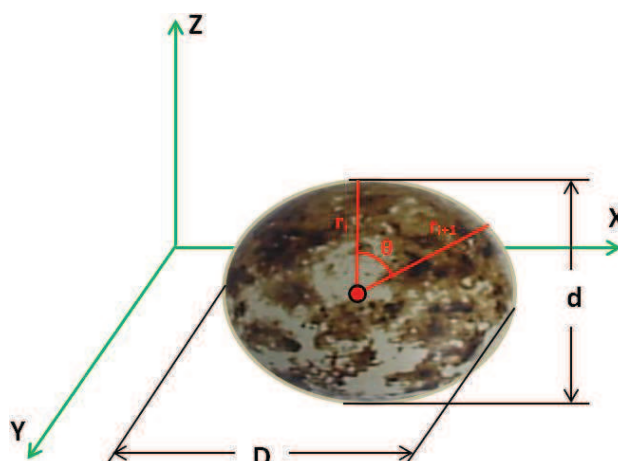
2. ИЗЛОЖЕНИЕ

В настоящата работа е представен метод за обработка на изображения за количествено определяне геометричните параметри на яйца от японски пъдпъдъци, както и взаимовръзката между тях. За анализ са използвани 50 яйца от птици на възраст 15 седмици, отглеждани във ферма в село Бояново област Ямбол, разделени в клетки по 1 мъжки и 2 женски. Теглото на яйцата е определено с аналитична електронна везна Воесо BBI-31 с точност 0,01g и са измерени дължината и ширината им шублер с точност 0,05mm.

Системата за обработка на изображения се състои от следните основни елементи:

- Устройство за заснемане на изображения – видеокамера с резолюция 640x480 пиксела, USB интерфейс.
- Апаратна част за обработка и съхранение на получените изображения – персонален компютър;
- Програмна част за обработка и анализ на изображения – софтуерната част на системата е разработена в Matlab среда и е изграден графичен потребителски интерфейс улесняващ потребителя при работа със системата.

Системата за автоматизиран визуален контрол е калибрирана с еталонен измервателен инструмент – шублер. След като операторът отчете 1mm от еталонния уред програмната система извежда информация за съотношението на дължината в милиметри и пиксели на изображението на еталона. Веднъж калибрирана, системата позволява многократно измерване на линейни размери от наблюдавания обект, без допълнителна настройка.



Фигура 1. Основни размери на яйце от японски пъдпъдък

В таблица 1 са представени математическите зависимости, по които са определени формата и размерите на яйца от японски пъдпъдъци [4, 7]. Радиусът между крайна точка и център на затворения контур r_i , площта A_{egg} , mm^2 и периметъра P_{egg} , mm са основните параметри (фигура 1), по които се изчисляват коефициентите K_f – коефициент на формата, коефициент на отношение между диаметрите K_1 .

Таблица 1. Параметри на яйце

Параметър на яйце	Формула	Мерна единица
Радиус	$r_i = \sqrt{(x_i - x_c)^2 + (y_i - y_c)^2}, i = 1, 2, \dots, n$	mm
Площ	$A_{egg} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n r_i r_{i+1} n \sin \Delta \theta$	mm^2
Периметър	$P_{egg} = \sum_{i=1}^n \sqrt{r_i^2 r_{i+1}^2 n - 2 r_i^2 r_{i+1}^2 n \cos \Delta \theta}$	mm
Обем	$V_{egg} = \frac{4}{3} \pi \frac{D}{2} \left(\frac{d}{2} \right)^2$	mm^3
Идеална площ	$A_{ideal} = \frac{\pi d D}{4}$	mm^2
Коефициент на пакетиране	$K_v = \frac{V_{egg}}{V_{sb}}$	-
Коефициент на формата	$K_f = \frac{P_{egg}^2}{A_{egg}}$	mm
Ексцентрицитет	$K_1 = \frac{D}{d} \cdot 100$	%
Овалност	$c = \frac{P_{egg}^2}{4 \pi A_{egg}}$	-
Окръгленост	$R = \frac{1}{c}$	-
Отношение на площи	$K_A = \frac{A_{egg}}{A_{ideal}}$	-

Определени са и компактността s и коефициента на окръгленост R [5, 6]. (x_c, y_c) е центърът на тежестта на затворения контур; (x_i, y_i) – координатите на точка от контура; n – броят на граничните точки на затворения контур. Отчетен е и коефициент за съотношението на площите A_{egg} на яйцето и A_{ideal} – определена от идеалната елипса, с диаметри d и D . K_v е коефициент свързан с пакетирането на яйцата той е отношение между обема на яйцето V_{egg, mm^3} и обема на стандартна пакетажна кутия V_{sb} с размери 150x100x200mm.

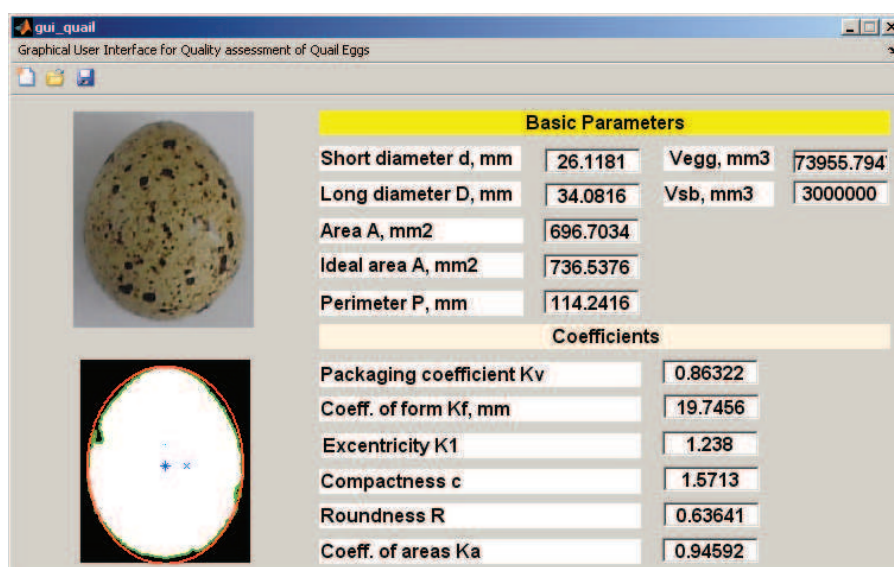
Алгоритъмът на работа на програмната система е представен в таблица 2.

За целите на настоящата работа е разработен графичен потребителски интерфейс „Graphical User Interface for Quality assessment of Quail Eggs” на програмна система за определяне на качествени показатели на пълноценни яйца, която включва определяне на геометричните им параметри и коефициенти.

Таблица 2. Алгоритъм за обработка на изображения

Етап	Действия	Използвани функции
Получаване на изображение	Зареждане на изображение	Команда imread
	Преобразуване в сиво	Функция im2gray
Предварителна обработка	Филтриране	Функция filter от тип Disk
	Отделяне на ръбове	Функция edge от тип Sobel
	Запълване на отвори	Функция Imfil и Holes
	Изчистване на неинформативни области	Функция Bwareaopen, изчистване на обекти с малък брой точки
Определяне параметри на яйце	Център на тежестта	Функция Regionprops и centroid
	Радиуси	[y x] = ndgrid(1:size(object,1), 1:size(object,2)); n=max(object (:)); for k=1:n ey=min(y(object==k)); ex=max(x(object==k)); end rx=ex-cx; ry=cy-ey %cx, cy – centroids
	Параметри на идеална елипса	r1=rx; r2=ry; a=cx; b=cy; t=pi/180; fi=[0:360] xx1=a+r1*cos(fi*t); yy1=b+r2*sin(fi*t)
	Изчисляване на основни размери	Основните размери и коефициенти се изчисляват съгласно таблица 1
	Изчисляване на коефициенти	

За създаването на интерфейса са използвани системните функции и инструментите на GUIDE Templates. Използва се възможността графичния потребителски интерфейс да се създаде и да се използва като самостоятелно приложение, независимо от устройството, на което е инсталиран. Това се налага от факта, че програмната среда поставя високи изисквания към хардуера на използваната компютърна система. Друга предпоставка за създаване на самостоятелно приложение е високата цена на лиценза на програмния пакет Matlab®.



Фигура 2. Графичен потребителски интерфейс за оценка качеството на яйца от японски пъдпъдъци

Интерфейсът (фигура 2) се състои от три основни елемента:

- Визуализация – представя се графично изображение на измерваното яйце и под него се извежда графична информация за контура на яйцето, идеалната елипса и центъра на тежестта;
- Основни параметри – в текстов вид се представят основните геометрични размери на яйцето;
- Коефициенти – извеждат се изчислените от програмната система коефициенти.

Чрез графичния интерфейс могат да бъдат създавани текстови файлове, съдържащи извежданата информация, което е предпоставка за създаване на база данни за изображения на яйца и свързаните с тях параметри и коефициенти.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

За провеждане на експеримента са използвани два метода на измерване:

- Контактен – измерването е проведено с шублер с точност 0,05mm;
- Безконтактен – чрез описаната по-горе проектирана система за компютърно зрение. Получените резултати са анализирани със средствата на Statistics Toolbox от програмната система Matlab.

Таблица 3. Резултати от измерването

	d, mm	D, mm	A _{egg} , mm ²	A _{ideal} , mm ²	P _{egg} , mm	V _{egg} , mm ³	K _v	K _f , mm	K ₁ , %	c	R	K _A
Mean	25,20	35,37	647,35	775,18	153,74	71403,80	0,83	40,17	13,44	2,19	0,22	0,89
SD	1,79	1,84	117,11	45,94	30,95	7333,60	0,09	18,83	1,75	0,38	0,02	0,06
CV	7%	5%	18%	6%	20%	10%	10%	17%	13%	17%	8%	7%
Skew	-2,05	1,03	-2,09	-0,07	-0,07	-1,53	-1,61	0,45	2,01	-1,47	0,05	-1,55
Kurt	4,38	0,91	4,48	-1,81	-1,93	2,64	2,89	-2,25	4,06	1,83	-2,32	2,68

Mean – средна стойност; SD – стандартно отклонение; CV – коефициент на вариация; Skew – коефициент на асиметрия; Kurt – коефициент на ексцес

Определени са – средна стойност, стандартно отклонение, коефициент на вариация, коефициент на асиметрия, коефициент на ексцес. Коефициентът на вариация (CV) се определя по зависимостта $CV = (SD/d_{mean}) * 100\%$ и при стойност на този параметър $CV < 30\%$ броят опити е достатъчен за достоверността на статистическите резултати.

Симетричността на разпределението е описана с показателя за асиметрия (Skew), който при нормално разпределение е равен на нула (Skew=0). Когато коефициентът на асиметрия е с положителен знак, кривата на разпределение е с дясно изтеглено рамо, средната аритметична е по-голяма от модата и медианата. При разпределение с ляво изтеглено рамо, стойността на коефициента на асиметрия е с отрицателен знак, а средната аритметична е по-малка от модата и медианата.

Височината на върха на нормалното разпределение е описан с показателя ексцес (Kurt), който при нормално разпределение е равен на нула. Нормален (Kurt=0), висок - положителен (Kurt>0) и нисък – отрицателен ексцес (Kurt<0).

При зададена вероятност $P=0,95$ и допустима грешка $\varepsilon \leq 0,05$ като средните стойности на измерванията по трите различни метода са сравнени по отделно две по две и обобщените резултати са приведени в таблица 3.

Оценена е и точността на измерване на диаметрите – за d , mm относителната грешка е $\pm 4\%$, а за D , mm е $\pm 2\%$.

При анализа на данните се установи малка статистическа разлика ($P=0,01 \div 0,02$) между резултатите получени със системата за компютърно зрение и измерванията по класически метод.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящия доклад е предложена методика за измерване на параметри на яйца и в частност от японски пъдпъдъци чрез система за компютърно зрение.

Направено е сравнение на точността на измерване с предложената система и класически метод за измерване – с шублер.

Резултатите показват, че предложената система за обработка и анализ на изображения може да бъде използвана при непрекъснат контрол на параметрите на яйца, при подбор за инкубация по размер, при сортиране по форма.

5. REFERENCES

- [1] Abanikannda O.T.F., O. Olutogun, A.O. Leigh, L.A. Ajayi, Statistical Modeling of Egg Weight and Egg Dimensions in Commercial Layers, International Journal of Poultry Science vol.6 №1, 2007, ISSN 1682-8356, pp.59-63.
- [2] Alihanov D., A. Moldjahadov, J. Shinibay, R. Tsonev, P. Daskalov, Development of method for assessment of the quality of incubation eggs by determining their geometrical parameters, University of Ruse "Angel Kanchev", Proceedings – 2012, vol.51, book 3.1, pp.182-187 (the original is in Russian).
- [3] Genchev A., G. Mihaylova, S. Ribarski, A. Pavlov, M. Kabakchiev, Meat quality and composition in Japanese quails, Trakia Journal of Sciences, Vol.6, No.4, 2008, pp.72-82, ISSN 1312-1723 (print), ISSN 1313-3551 (online).
- [4] Lee D.J., X. Xu, Area and volume measurements of objects with irregular shapes using multiple silhouettes, Optical engineering, vol.45, №2, 2006, pp.027202-1÷027202-11.
- [5] Mladenov M., S. Penchev. Classification of Grain Sample Elements Using Their Shape Descriptions. IN: Proc. of Int. Conference „AUTOMATICS AND INFORMATICS'11“, Section B7, Sofia, 2011, ISBN 1313-1850, pp.139-142.



- [6] Mladenov M.I., Intelligent sensors and systems, ISBN 978-954-712-493-6, Ruse, 2010 (the original is in Bulgarian).
- [7] Pronost N., Introduction to Image Processing, Chapter 8: Object representation and analysis, Lecture course, <http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/ibv/reader/chapter8.pdf> (available on 25.07.2014).
- [8] Regulation (EC) № 1028/2006 of 19 June 2006 on marketing standards for eggs (the original is in Bulgarian).