

METHOD AND PROGRAM FOR DETECTION OF CRACKS SHELL EGGS IN IMAGE

Annotation

This article describes algorithm and possibilities of a computer program to detect cracks egg shells by a vision system. The program is developed in an environment LabVIEW. Showing the results of virtual test the effectiveness of the program for detection cracks shells.

Keywords: shell, defect, program, egg, labview, vision assistant, holes, virtual instrument.

УДК 631.171(075.8)

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С.

Казахский национальный аграрный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ АЛГОРИТМА И ПРОГРАММЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СКОРЛУПЫ

Аннотация

Результаты экспериментальной проверки алгоритма и программы определения дефектов скорлупы показали, что программа обеспечивает идентификацию и определение количества, а также общую площадь дефектов скорлупы яиц.

Ключевые слова: алгоритм, программа, скорлупа, дефекты, трещина, яйцо, labview, holes, эксперимент, результаты.

Введение

Известно, что состояние скорлупы яиц существенно влияет на качественные показатели инкубационных и продовольственных яиц. Скорлупа у кондиционных яиц должна быть гладкой, блестящей и одинакового цвета. К дефектам скорлупы относятся следующие отклонения: наличие трещин, мраморность, морщинистость, повышенная пористость, шероховатость, наличие известковых утолщений, грязи и другие отклонения состояния скорлупы. Для определения наличия дефектов скорлупы применяются органолептическая оценка состояния скорлупы путем овоскопирования и ручная отбраковка яиц с дефектами. Однако такой способ определения качества скорлупы требует больших затрат человеческого труда и имеет низкую производительность. Для повышения производительности и сокращение затрат ручного труда при отбраковке яиц с дефектами скорлупы используются различные методы и технические средства, обеспечивающие обнаружение, идентификацию и автоматическое удаление яиц с дефектами скорлупы. Практическое реализация получили акустические и оптические методы определения наличие трещин в скорлупе яиц [1, 2, 3].

Методы исследования

В Казахском национальном аграрном университете по программе выполнения научных исследований, по гранту МОН РК «Разработка машины для автоматической сортировки яиц на базе системы технического зрения» разработаны алгоритм и программа обнаружения дефектов скорлупы оптическим методом на базе системы технического зрения [4]. Проверка программы, разработанной в среде LabVIEW, на виртуальных моделях яиц показала возможность обнаружения и определения количества дефектов, а также их площадь. Программа обнаружения дефектов скорлупы яйца работает по алгоритму, который представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Алгоритм работы программы обнаружения трещин

На первом этапе происходит инициализация камеры и захват изображения в цветном формате RGB. На рисунке 2 (а) показано изображение яйца, получаемого после захвата камеры на мониторе виртуального прибора. На втором этапе происходит перевод цветного изображения в градации серого, то есть цветное изображение переводится в монохромный цвет (рисунок 2 (б)).



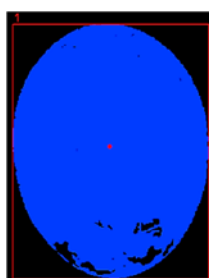
а)



б)

Рисунок 2 – Изображение яиц после захвата камерой и бинаризации

На этапе бинаризации также можно регулировать тон, насыщенность и яркость изображения. По «тону» можно оставить лишь определенные цвета и убрать те цвета, которые не должны находиться в бинарном изображении. На этапе фильтрации изображения убираются различные шумы (мелкие крапинки, вызванные пылью на объективе или недостаточным разрешением матрицы) в бинарном изображении. На последнем этапе происходит выделение объекта и определение его геометрических параметров, а также параметров дефектов (рисунок 3).



Objects		Number of Objects Found	
	Area	Holes' Area	Particle +
1	39555,00	793,00	40348,00

Рисунок 3 – Определение геометрических параметров и дефектов скорлупы

Для проведения эксперимента на реальных яйцах с белой скорлупой собрана установка, общий вид которой показан на рисунке 4.

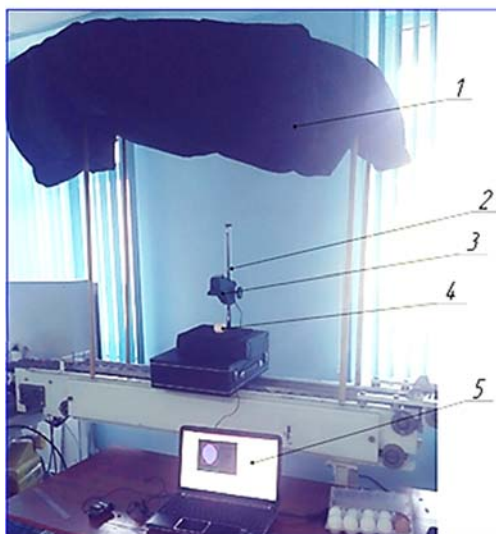


Рисунок 4 – Установка для обнаружение дефектов яиц

Установка помещена в специальную кабину с шторками (1), которая обеспечивает с возможностью ограничения доступа света. Установка состоит из: штатива (2), видеокамеры (3), рабочей поверхности для размещения яйца, расположенная над светодиодом (4) и персонального компьютера с программой для определения целостности скорлупы (5).

Методика и результаты исследований

Для экспериментальной проверки алгоритма и программы обнаружения дефектов яиц использовались 8 яиц с целой скорлупой и 10 яиц с дефектами скорлупы. Пример проведение опыта с целым на вид яйцом приведен на рисунке 5.

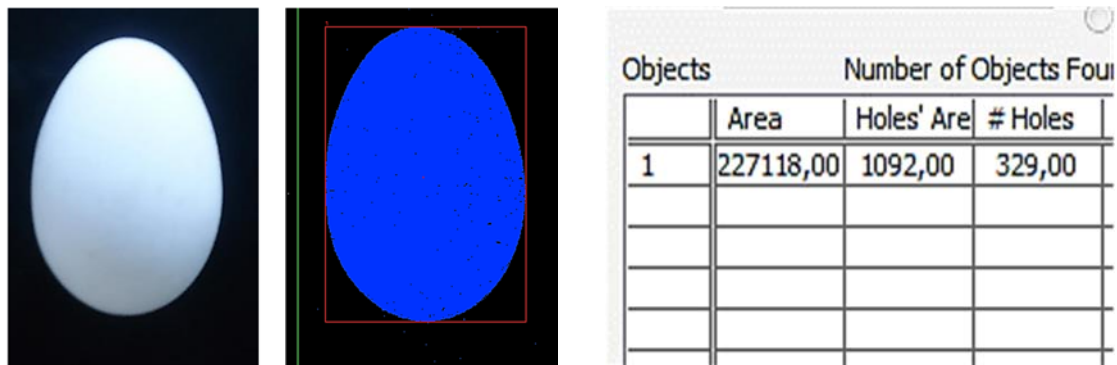


Рисунок 5 – Определение параметров целого яйца

Анализа данных полученных при определении параметров яйца, приведенных на рисунке 5 показывает, что яйцо имеет, целую поверхность скорлупы, за исключением мелких точек, вызванных шумом видеокамеры в затененной кабине или наличием незаметных для глаз точек на скорлупе, в результате которого определяются 329 мелких дефектов поверхности. Площадь всех дефектов составляет 1092 пикселей, а общая площадь яйца составляет 227118 пикселей. Процент наличие дефектной скорлупы составляет 0,5% от общей площади скорлупы. Результаты проверки скорлупы целых яиц по разработанной программе приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментов с целыми яйцами

№ яйца	Количество дефектов	Площадь яйца	Площадь дефекта	% дефективной скорлупы
1	142	212964	1032	0,48
2	66	194998	669	0,34
3	634	220661	3676	1,7
4	329	227118	1092	0,5
5	233	189040	2076	1,1
6	359	253683	6255	2,5
7	314	220290	2113	0,97
8	46	221101	4914	2,2

Из данных приведенных в таблице 1 видно, что количество дефектов не влияют на процент площади дефектной скорлупы. Яйца под номером 3, 5, 6, 8 имеют повышенный процент дефектной поверхности скорлупы. При просвечивании на поверхности скорлупы заметны невидные на глаз неплотные участки скорлупы. Вследствии отличие градиента яркости таких участков от общего фона скорлупы, программа идентифицирует такие участки как дефектные. Пример проведение опыта с яйцом имеющий видимые дефекты скорлупы приведен на рисунке 6.

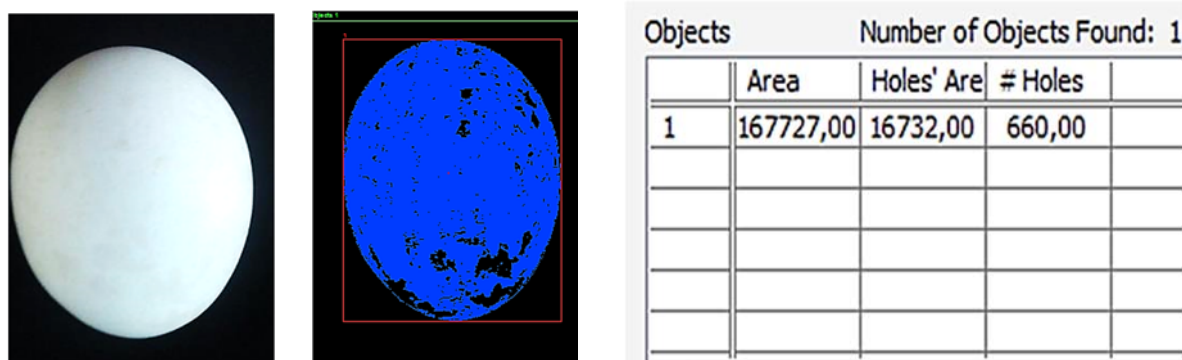


Рисунок 6 – Определение параметров яйца с дефектами скорлупы

На изображении яйца в цветном формате RGB нечетко заметны дефектные участки скорлупы, а на бинарном изображении четко видны дефекты скорлупы. Программа распознает и определяет количество и общая площадь дефектов, которые приведены в табличном виде. Результаты проверки всех яиц с дефектами скорлупы по разработанной программе приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты опытов с дефектными яйцами

№ яйца	Количество дефектов	Площадь яйца	Площадь дефекта	% дефективной скорлупы
1	660	167727	16732	9,9
2	1983	195919	14872	7,6
3	247	209239	6441	3,1
4	513	202349	6045	2,98
5	358	224772	4129	1,8
6	463	203503	20440	10
7	439	200887	8250	4,1
8	159	194236	830	0,42
9	17	125665	941	0,74
10	247	209239	6441	3,1

Из данных приведенных в таблице 2 видно, что количество дефектов и их площадь для яиц с наличием дефектов намного больше, чем у яиц с целой на вид скорлупой. Яйца под номерами 8, 9 выделяются из общего числа яиц с дефектами скорлупы вследствие того, что трещины имеют маленькие размеры и градиент яркости таких трещин сливается с общим фоном яркости остальной поверхности скорлупы, поэтому программа не распознает такие дефекты. В случае необходимости распознавание мелких дефектов предусмотрена возможность настройки программы путем подбора градиента освещенности фона и дефектов.

Заключение

Анализ результатов экспериментальных проверки алгоритма и программы обнаружение дефектов скорлупы показывает, что программа распознает и определяет количество и общая площадь дефектной поверхности скорлупы. В качестве критерии оценки качества скорлупы можно использовать доля площади дефектов по отношению к общей площади скорлупы. Для определения количественной величины доли дефектов необходимо провести дополнительные исследование на представительной выборке яиц и сравнительной оценке результатов с помощью альтернативной методики определения качества скорлупы.

Литература

1. *Yongyu Li, Sagar Dhakal, Yankun Peng*. A machine vision system for identification of micro-crack in egg shell// Journal of Food Engineering, 2012 September, VI 109, Issue 1
2. *Yu Zhao, Jun Wang, Qiuju Lu, Ruise Jiang*. Pattern recognition of eggshell crack using PCA and LDA// Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2010, P. 520 - 525
3. *M. Omid, M. Soltani, M. Hadi Dehrouyeh, S. Saeid Mohtasebi, H. Ahmadi*. An expert egg grading system based on machine vision and artificial intelligence techniques// Journal of Food Engineering, 2013 September, Volume 118, Issue 1
4. *Алиханов Д.М., Даскалов П.И., Шыныбай Ж.С., Молдажанов А. и др.*, всего 14 человек». Отчет НИР по программе 055, подпрограмма 101 МОН РК по теме: «Разработка машины для автоматической сортировки яиц на базе системы технического зрения» МРНТИ 68.85.85, № гос. рег. 0115РК02353, инв.№0215РК01297, 2015

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С.

ҚАБЫҚШАДАҒЫ АҚАУЛАРДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМАНЫ ЖӘНЕ АЛГОРИТМДІ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ТЕКСЕРУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Қабықшадағы ақауларды анықтауға арналған бағдарламаны және алгоритмді эксперименттік тексеру нәтижелері бағдарламаның жұмыртқа қабықшасындағы ақаулардың санын және жалпы ауданын анықтауды қамтамасыз ететіндігін көрсетті

Кілт сөздер: алгоритм, бағдарлама, қабықша, ақау, жарықша, жұмыртқа, labview, holes, эксперимент, нәтижелер.

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL VERIFICATION OF THE ALGORITHM AND PROGRAM DEFINITIONS SHELL DEFECTS

Annotation

The results of experimental verification of the algorithm and program definitions shell defects showed that a program provides identification and determination of quantity and total area of the egg shell defects

Keywords: algorithm, program, shell, defect, egg, labview, holes, experimental, results.

УДК 631.4

Романюк Н.Н.

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы заготовки многолетних и однолетних трав на сено. Предложена оригинальная конструкция режущего аппарата косилки, использование которого позволит повысить производительность технологического процесса скашивания травы.

Ключевые слова: корм, сено, скашивание, заготовка, техническое средство, косилка, режущий аппарат, производительность, технологический процесс.

Введение

Для интенсивного развития животноводства необходимо создание прочной и устойчивой кормовой базы. Устойчивый рост производства кормов может быть обеспечен за счет следующих факторов:

- создания в каждом хозяйстве специализированной отрасли – кормопроизводства с применением прогрессивных форм организации труда;

- обеспечения подразделений по кормопроизводству высокоэффективным комплексом машин и оборудования для механизации и автоматизации трудоемких процессов с целью повышения производительности труда, улучшения качества корма и снижения трудовых затрат;

- расширений посевов люцерны, клевера, гороха, подсолнечника, сои, рапса и других кормовых культур с высоким содержанием протеина; применения наиболее эффективных технологий возделывания кормовых культур, заготовки, хранения и приготовления кормов.

Решающее значение в укреплении кормовой базы имеет выполнение мероприятий по повышению продуктивности кормовых культур, лугов и пастбищ. Предприятия агропромышленного комплекса применяют три вида организации кормовой базы: на естественных кормовых угодьях, в полевом севообороте и сочетание производства кормов на естественных кормовых угодьях и в полевом севообороте. Можно выделить следующие основные направления развития кормовой базы: интенсификация производства кормов в рамках полевого севооборота путем совершенствования структуры посевных площадей, возделывания наиболее продуктивных кормовых культур, использования высокоурожайных сортов и гибридов, увеличения площадей орошаемых земель под кормовыми культурами; улучшение природных кормовых угодий и их интенсивное использование за счет мелиорации, создания культурных пастбищ и сенокосов, внесения