

ническим и химическим мерам борьбы создается возможность биологического подавления сорняков в посевах.

Литература

1. Войтович, Н.В., Штырхунов, В.Д., Останина, А.В. Ресурсосбережение и экологическая безопасность в интенсивном растениеводстве //Агрохимический вестник. 2007. - №6.- С.35-40.
2. Данкверт, С.А., Орлова, Л.В. Внедрение ресурсосберегающих технологий - стратегия развития зернового хозяйства.//Земледелие, 2003.-№1. - С.4-5.
3. Гештовт, Ю.Н. Применение гербицидов - на научную основу // Защит растений в Казахстане. 1997. - № 2. - С. 6-8.
- 4.. Шашков, В.П. Рекомендации по защите зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков в агроландшафтном земледелии Северного Казахстана. - Шортанды, 2001.
5. Кирюшин, В.И. Экологические основы земледелия.// М.: «Колос». 1996.

УДК631.171(075.8)

ЭКСПРЕСС МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Алиханов Д., к.т.н., доцент, Шыныбай Ж., докторант PhD
Казахский Национальный аграрный университет
г. Алматы, Республика Казахстан

Введение

Среди сельскохозяйственных культур картофель является важнейшим продуктом питания. В условиях жаркого и засушливого климата большинства регионов Казахстана и распространения тяжелых форм вирусных заболеваний многие высокопродуктивные сорта отечественной и зарубежной селекции уже на второй-третий год репродуцирования резко снижают урожайность, семенные качества и вырождаются. В решении данной проблемы главная роль отводится селекции и семеноводству. При проведении селекционной работы, в частности при клубневом анализе необходимо выполнить большой объем работы связанные с определением геометрических параметров клубней картофеля. Форма клубней картофеля варьирует в широких пределах, от округлой до очень длинной. Проведенные исследования [5, 6] показали, что в пределах сорта клубни представлены несколькими формами, причем клубни округлой формы во всех сортах обладают лучшими семенными качествами. По этому показателю приняты следующие обозначения: форма – округлая (1,09 и менее), округло-овальная (1,10 – 1,29), овальная (1,30 – 1,49), удлинено-овальная (1,50 – 1,69),

длинная (1,70 – 1,99), очень длинная (2,00 и более) [5, 6]. Из-за отсутствия единой методики количественной оценки формы клубней картофеля, применяется экспертная оценка формы клубней [7]. При описании отличительных морфологических признаков клубня, в частности его размеров и формы у гибридов и сортов в селекционной и семеноводческой работе, а также при оценке сортов на пригодность к промышленной переработке, проводится ручная работа по измерению длины, ширины и толщины клубня. Используемые в настоящее время механические измерительные приборы не обеспечивают достаточной производительности процесса клубневого анализа и требуется дополнительные затраты времени на обработку результатов измерений. Продолжительность выполнения данной операции двумя операторами для одного клубня составляет в среднем 6,0 секунды. Производительность труда процесса клубневого анализа составляет около 300 клубней в час. Поэтому разработка экспресс метода определения морфологических показателей клубней картофеля с использованием оптико-электронных средств обработки информации весьма актуальна и своевременна. Известен способ и устройство сортирования клубней картофеля по морфологическим признакам на базе ПЗС – линейки с пространственно-временной разверткой изображения движущихся на транспортере клубней картофеля [1]. Недостатками предложенного способа и устройства являются ограниченные функциональные возможности, что не позволяет получить достаточной информации о морфологических параметрах клубней картофеля. Предложен вариант информационно-советующего устройства для оценки клубней семенного картофеля по морфологическим параметрам во время послеуборочного клубного анализа [8]. Данная система не позволяет определять площадь и периметр изображения клубня картофеля и соответственно коэффициент формы клубня. В связи с бурным развитием компьютерных технологий разработаны системы контроля качества продуктов питания, основанные на принципах технического зрения и машинной обработки изображения [4]. Такие системы обеспечивают оценку показателей качества продукции в реальном масштабе времени и позволяют повысить производительность процесса определения параметров качества в несколько раз.

Целью работы является создание экспресс метода определения и анализа параметров клубней картофеля для повышения производительности процесса клубневого анализа при проведении селекционной работы.

Основная часть

Обоснование экспресс метода определения параметров клубней картофеля. Современные оптико-электронные средства получения обработки изображения позволяют измерить все три линейных размера клубня. Клубень картофеля преимущественно ориентируется таким образом, чтобы

его максимальное сечение находился параллельно плоскости перемещения. Камера, установленная перпендикулярно плоскости нахождения клубня, получает изображение сечения клубня, образованное его длиной и шириной, имеющее форму эллипса с осями (a) и (b) . В качестве признака количественной оценки формы клубня целесообразно использовать коэффициент сложности формы, равный отношению квадрата периметра к площади [1, 2, 3]. Значение коэффициента сложности формы K не зависит от размеров и расположения объекта относительно веб-камеры. Имеет минимальное значение для круга. При отклонении формы клубней от округлой значения коэффициента увеличивается.

Процедура определения параметров клубней картофеля экспресс методом приведена на рисунке 1.

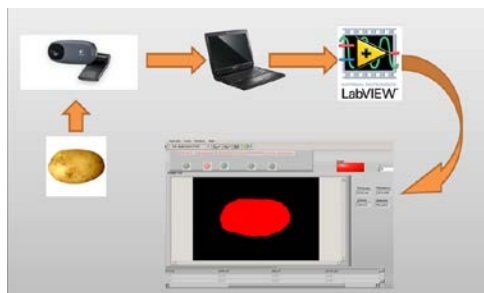


Рисунок 1 — Схема определения параметров клубней картофеля

Исследуемый клубень картофеля устанавливается на рабочей поверхности под веб-камеру. Оператор имеет возможность анализа результатов, определение параметров клубня картофеля и сравнение их с признаками исследуемого сорта. Полученные данные формируются в табличный ряд, и сохраняется в формате Excel. Основными технологическими параметрами оптико-электронного устройства являются: максимальные и минимальные размеры контролируемых объектов, расстояние от рабочей поверхности до объектива, контрастность объекта на фоне материала рабочей поверхности. Общий вид экспериментального устройства приведен на рисунке 2.

Разработан виртуальный инструмент, который состоит из передней панели и блока диаграмм. Результаты определения параметров выводятся на монитор. Изображение монитора с результатами вычислений показано на рисунке 3.

На экран, с правой стороны, выводится результаты обработки изображения в виде значений параметров клубня: площадь, периметр, длина, ширина и значения коэффициентов формы K и K_1 . Выше указаны допусти-

мые пределы изменения коэффициента формы K для исследуемого сорта (от 12,7 до 14,0). Рядом расположен индикатор брака.

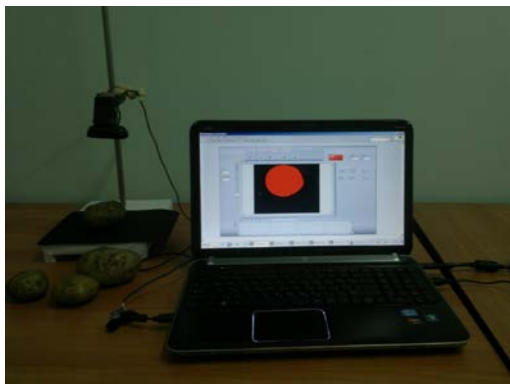


Рисунок 2 – Общий вид экспериментального устройства

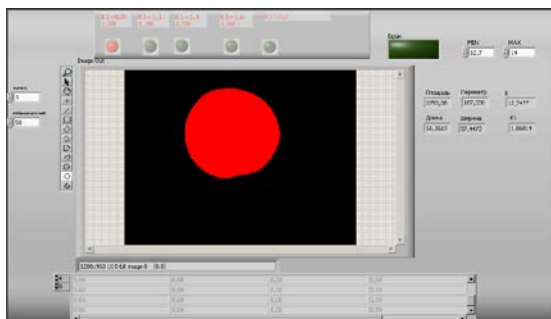


Рисунок 3 – Виртуальный инструмент для определения параметров клубней картофеля

Если значение коэффициента в допустимой зоне, загорается зеленый свет, а если за указанные пределы, то загорается красный свет. Для удобства работы селекционера на экран выведены и значения коэффициента формы K_1 , используемый агрономами в практике. На экране видно, что по значению K_1 , клубень отнесен к округлой форме (K_1 находится в пределах от 0,8 до 1,09).

Заключение

Анализ требований к сортовым семенным клубням картофеля и существующих методов определения морфологических признаков клубней показал, что существующие методы и технические средства имеют низкую

производительность (300 клубней в час) и не обеспечивают получение необходимой в селекционной работе количественной информации.

Экспресс метод, основанный на получении и компьютерной обработки изображения клубня, позволяет получить количественную, объективную информацию о сортовых признаках клубней картофеля в электронном виде. Выбраны информативные количественные признаки, характеризующие сортовые показатели клубня и пригодные к машинной обработке, периметр и площадь продольного сечения. Для оценки формы эффективным признаком является коэффициент формы равный отношению квадрата периметра к площади. Экспресс метод обеспечивает повышение производительности процесса клубневого анализа по сравнению с ручным методом в 5 раз (1500 клубней в час) и дает возможность получения ранее не доступной количественной информации о признаках клубней картофеля в электронной (цифровой) форме.

Литература

1. Алиханов Д.М. Разработка оптико-электронного устройства для сортирования семенных клубней картофеля по морфологическим признакам: Автореферат дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук. М., 1983.
2. Алиханов Д.М., Цонев Р.С., Шыныбай Ж.С. Обоснование информативных признаков сортирования семенного картофеля по морфологическим признакам, Научные труды Том 50, серия 3.1 Электротехника, электроника и автоматика, Болгария, Русе, 2011.
3. Алиханов Д.М., Цонев Р.С., Шыныбай Ж.С. Методика и результаты определение параметров клубней картофеля с использованием оптико-электронных средств, Научные труды Том 50, серия 3.1 Электротехника, электроника и автоматика, Болгария, Русе, 2011.
4. Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Князь В.А., Ходарев А.Н., Моржин А.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на Lab VIEW IMAQ Vision – М.: ДМППресс, 2007.
5. Ефремов С.И. Биологические свойства клубней и урожай картофеля. Автрэф. диссертации д-ра с.-х. наук. Л., 1969.
6. Кириенко Ю.И. Изыскание и исследование рабочего органа для сортирования картофеля с целью повышение основных показателей сортирования: Автрэф. диссертации канд. техн. наук. – М., 1978.- 18 с.
7. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 53136-2008 от 01 января 2010 года.
8. Покидов О.В. Электронно-оптическое устройство оценки морфологических параметров клубней картофеля при сортосопровождении: Автореферат дис. на соиск. учён. степени канд. техн. наук. М., 2005.