

2. Романюк Н.Н. Снижение уплотняющего воздействия на почву вертикальными вибродинамическими нагрузками пневмоколесных движителей: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03, 05.20.01/ Николай Николаевич Романюк. – Минск: 2008. – 206л.

3. Кравченко, В.И. Уплотнение почв машинами / В.И. Кравченко. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 96с.

4. Пархилковский, И.Г. Исследование вероятностных характеристик поверхностей распространенных типов дорог/ И.Г. Пархилковский // Автомобильная промышленность. – 1968. – №8. – С.18–22.

5. Смирнов, Г.А. Теория движения колесных машин/ Г.А. Смирнов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Машиностроение, 1990. – 352с.

STUDY OF GEOMETRIC CHARACTERISTICS OF MICROSHAPES FIELDS' SURFACES

I.M. Shilo, Y.V. Chigarev, M.M. Ramaniuk, V.A. Aheyichik, K.U. Sashko

We study the geometric characteristics of microshapes fields' surfaces prepared for planting. Recieved correlation functions of the field's microrelief as a major source of external factors affecting the occurrence of vibrodynamic loads to the soil. Knowing the geometric data of the field's surface microrelief prepared for planting, and using a measure of the relative harmfulness of agricultural background can determine the probability characteristics of microshape fields' surfaces other backgrounds. The most intense disturbances experienced when driving a tractor across the basic soil.

УДК631.171

Ж.С. Шыныбай

Казахский национальный аграрный университет

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация В статье рассматриваются методика и результаты производственных испытаний экспресс метода определения морфологических признаков клубней картофеля.

Ключевые слова: экспресс метод, оптико-электронное устройство, клубни картофеля, цифровая обработка изображения, коэффициент формы, электронный паспорт, морфологические признаки.

При производстве семенного картофеля наряду с погодными условиями, агротехникой большое значение имеет и качество семенного материала. При средней урожайности 12-15 тонны с гектара использовании сертифицированного семенного материала обеспечивает получения урожая в два раза больше.

Цель эксперимента – испытание экспресс метода и оптико-электронного устройства для определения морфологических показателей клубней картофеля, создание электронных паспортов сортов клубней картофеля казахстанской селекции.

Целевое назначение сорта обусловлено сочетанием определенных признаков и свойств, имеющих принципиальное значение и формирующих картофель с четко обозначенными качествами. Для удобства использования все существенные признаки

(параметры) сортов делятся на следующие группы: морфологические, хозяйственно-биологические и биохимические [4]. При описании отличительных морфологических признаков сорта по клубням в селекции учитывают форму клубня, световые и этиолированные ростки, окраску кожуры и мякоти клубня, характер поверхности кожуры и расположения глазков на клубне, и их количество, описание вершины клубня и прикрепления столонов. Тогда как при оценке клубней на пригодность к промышленной переработке учитываются только форма клубня, глубина залегания глазков, характер поверхности кожуры клубня и окраска мякоти [2]. Большинство отличительных признаков, кроме формы клубня, глубины залегания глазков и оценки на пригодность механизированной очистки кожуры, учитывается визуально.

Форму клубней и глубину залегания глазков определяет путем измерения штангенциркулем или измерителем – клубнемером типа КМ – 1М. У клубней в трех взаимно перпендикулярных плоскостях определяют длину (а), измеряя от верхушечных почек до столонного следа, ширину (b) и толщину (с). Отношение длины к ширине (a/b) характеризует округлость клубней, а отношение ширины к толщине (b/c) – уплощенность клубней. Эти индексы характеризует форму клубней [3]. Форма клубней картофеля варьирует от округлой до очень длинной. Согласно рекомендациям UPOV 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]. По отношению ширины к толщине (b/c) форму клубней (уплощенность) делят на: поперечно-округлую (7) – b/c= 1.0, уплощенную (5)-b/c = 1,5, плоскую (3)- b/c= более 1,5. Наиболее пригодны для переработки на хрустящий картофель клубни округлой и округло – овальной формы, размером по наибольшему поперечному диаметру 40 – 60мм, так как именно при такой форме облегчается сортирование картофеля, снижаются отходы. Удлиненная форма клубня используется для фри.

В соответствии с ГОСТ Р 53136-2008 (с 01 января 2010г.) [4] семенной картофель по качеству клубней и качеству посадок в зависимости от степени размножения подразделяют на категории:

Оригинальный семенной картофель (ОС);

Элитный семенной картофель (ЭС);

Репродукционный семенной картофель (РСК).

Основные требования к качеству семенного картофеля, в соответствии с ГОСТ Р 53136 – 2008 [4], приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Требования к качеству клубней семенного картофеля

Наименование показателя	Нормы для категории семенного картофеля		
	ОС	ЭС	РС 1-2
1. Размер клубней по наибольшему поперечному диаметру, мм:			
- для сортов с удлиненной формой	28 – 55	28 – 55	28 – 55
- для мини-клубней	7 – 55	–	–
- для сортов с округло-овальной формой	30 – 60	30 – 60	30 – 60
- для мини-клубней	9 -60	–	–
2. Наличие клубней, не отвечающих требованиям по размеру, % по счету, не более	3,0	3,0	3,0
3. Наличие клубней других ботанических сортов, % по счету, не более	Не допускается	Не допускается	0,5

Клубни семенного картофеля должны быть здоровыми, целыми, с окрепшей кожурой, по форме и окраске типичными для соответствующего ботанического сорта, сухими. В семенном картофеле не допускается наличие клубней с признаками «удушья», подмороженных, с ожогами, уродливых, с израстаниями и легко обламывающимися наростами, разрезанных, раздавленных, с ободранной кожурой. Требования к семенному материалу по новому ГОСТу[4] существенно отличаются от требований старого ГОСТа 7001-66[1], в котором, вместе наибольшего поперечного диаметра, размеры клубней определялось массой (от 35 до 150 граммов). При описании формы клубней наряду с словесным описанием, специалистами используется и количественный коэффициент формы равный отношению длины клубня к ширине ($K_1 = \frac{a}{b}$). По этому показателю сорта картофеля были разделены на 5 групп:

1. Круглые до округлой, $K_1 = 0,8 - 1,09$;
2. Округлые до продолговато-овальной, $K_1 = 1,1 - 1,39$;
3. Продолговато-овальной до длинной, $K_1 = 1,4 - 1,59$;
4. Длинные, $K_1 = 1,7 - 1,99$;
5. Очень длинные, $K_1 = 2,0$.

Из данных приведенных в таблице 1 следует, что показателям определяющим форму клубней дается только словесное описание (удлиненной, округло-овальной). Следовательно, для количественной оценки формы клубней картофеля требуется ввести коэффициент дающий оценку формы клубня и поддающийся измерению с помощью современных средств оптико-электронной техники. В ГОСТе[4], из количественных признаков, приводится диаметр по наибольшему поперечному диаметру и количество клубней не отвечающим требованиям по счету в процентах. Для определения этих показателей необходимо произвести клубневый анализ с измерением, подсчетом, регистрацией и обработкой результатов анализа. Клубневый анализ проводится с использованием механических измерительных приборов и приспособлений.

Современные оптико-электронные средства получения обработки изображения позволяют измерить все три линейных размера клубня. Клубень картофеля можно представить в виде трехосного эллипсоида, оси которого соответствуют трем основным линейным размерам клубня: длине (a), ширине (b) и толщине (c). Для определения трех осей необходимо произвести измерение в двух или более плоскостях, т.е. получить 3D изображение клубня. Однако, учитывая существующее соотношение между линейными размерами клубня соотношение, длина (a) больше, чем ширина (b), а ширина больше, чем толщина (c) следует, что тело эллипсоидной формы находящееся в состоянии устойчивой равновесии стремится занять такое положение, чтобы его потенциальная энергия стремилась к минимуму. Следовательно, 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)[6].

В качестве признака количественной оценки формы клубня целесообразно использовать коэффициент сложности формы, равный отношению квадрата периметра к площади.

$$K = \frac{L^2}{S}$$

Значение коэффициента сложности формы K не зависит от размеров и расположения объекта относительно webкамеры. Имеет минимальное значение для круга (4π). При отклонении формы клубней от округлой значения коэффициента увеличивается.

Как известно, размеры и форма клубней картофеля изменяются в широких пределах и отличается от принятой модели – эллипсоида. Поэтому для получения объективных количественных данных существующих зависимостей между показателями качества и информативными количественными признаками произведены экспериментальные исследования размерно-массовых характеристик клубней картофеля[6].

Экспериментальное оптико-электронное устройство определения морфологических показателей клубней картофеля испытывался в условиях картофелехранилище ТОО «КазНИИ картофелеводства и овощеводства», Карасайский район, Алматинская область, п. Кайнар.

Из партии семенного картофеля девяти сортов подготовленных к хранению изымали по одной сетке клубней каждого сорта. Средняя масса одной сетки картофеля 30 килограммов. Из отобранных клубней картофеля путем экспертной оценки, квалифицированный специалист (эксперт) отбирал клубни соответствующие признакам данного сорта. Остальные клубни отнесли к браку.

Для составления электронного паспорта клубней отобранных девяти сортов в картофелехранилище ТОО «КазНИИ картофелеводства и овощеводства» АО «КазАгроИнновация» было смонтировано экспериментальное оптико-электронное устройство. Внешний вид рабочего места приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид рабочего места для исследования морфологических признаков клубней картофеля с помощью оптико-электронного устройства

Для каждого клубня на оптико-электронном устройстве определяли длину (a), ширину (b), площадь (S) и периметр (L) изображения клубня. По полученным значениям автоматически вычисляется коэффициенты формы.

Результаты обработки экспериментальных данных производственных испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Точечные оценки m_x и σ_x показателей клубней картофеля 9 сортов полученные по результатам производственных испытаний

Параметры	Оценки	Сорт																	
		Жолбарыс		Когалы		Максим		Мошняковский		НурАлем		Нэрли		София		Текес		Тениз	
		стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест	стан	нест
Длина (a), мм	m_x	61,12	65,06	63,15	55,64	63,12	54,64	59,38	56,63	66,19	59,24	57,02	55,96	72,26	60,27	59,56	76,70	53,07	53, 65
	σ_x	7,87	5,87	6,90	7,77	7,78	7,55	7,18	8,57	5,82	6,71	6,84	8,23	8,92	10,01	8,13	8,05	8,01	11,63
Ширина (b), мм	m_x	52,67	54,14	49,47	50,36	49,79	47,33	52,03	45,63	50,52	46,72	48,89	51,93	43,59	43,25	45,89	54,84	48,30	48,20
	σ_x	5,90	4,99	5,07	6,73	4,69	4,84	6,04	6,06	4,03	6,83	4,89	7,17	4,57	5,54	5,74	5,84	6,73	9,00
Периметр (L), мм	m_x	181,93	197,54	182,64	172,08	182,42	168,55	180,60	170,86	192,27	177,51	171,64	178,08	189,35	170,27	169,73	218,49	164,04	153,43
	σ_x	22,41	16,62	19,70	22,77	18,38	19,19	20,24	25,31	16,02	18,08	18,42	20,04	21,97	23,17	21,38	16,83	25,42	20,05
Площадь (S), мм ²	m_x	2527,7	2695,7	2451,6	2179,8	2451,3	1974,8	2392,4	1977,4	2552,6	2089,2	2184,2	2194,8	2473,8	2018,5	2146,5	3047,1	2041,2	1683,5
	σ_x	585,52	445,36	504,10	567,44	481,90	418,87	552,33	550,71	361,53	459,52	468,12	631,98	530,43	535,98	505,66	357,20	584,49	398,60
Коэф-т, $K, L^2/S$	m_x	14,10	14,67	13,81	13,96	13,78	14,69	13,91	15,18	14,41	15,48	13,73	15,08	14,71	14,77	13,70	15,76	13,54	14,26
	σ_x	3,60	0,62	0,53	0,80	0,54	1,31	0,57	1,20	0,89	1,10	0,59	1,95	0,57	0,98	0,56	1,50	0,56	1,22
Коэф-т, $K_1, a/b$	m_x	1,16	1,21	1,28	1,11	1,27	1,16	1,14	1,25	1,32	1,29	1,17	1,08	1,66	1,39	1,30	1,43	1,10	1,10
	σ_x	0,08	0,10	0,09	0,81	0,12	0,13	0,07	0,14	0,09	0,17	0,07	0,04	0,13	0,15	0,14	0,23	0,06	0,07

Экспериментальные производственные испытания метода и устройства показали эффективность разработанных технических решений. Производственные испытания в условиях картофелехранилища девяти перспективных сортов картофеля подтвердили работоспособность оптико-электронного устройства. Экспресс метод обеспечивает повышение производительности процесса клубневого анализа в 5 раз и дает возможность получения ранее не доступной количественной информации о признаках клубней картофеля в электронной (цифровой) форме.

Литература

- 1 ГОСТ 7001-66. Картофель семенной. Сортные и посевные качества. //В сб. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. – М.: Изд. стандартов, 1977. – С. 222-225.
- 2 Шинкарев В.И. Изучение технологических свойств картофеля: Методическое указание. - Л.: ВИР, 1988. –С. 6-9.
- 3 Банадысев С. А. Методические рекомендации по специализированной оценке сортов картофеля. - Самохваловичи, 2002.-23с
- 4 ГОСТ Р 53136-2008 Национальный стандарт Российской Федерации: введ. 2010-01-01.
- 5 UPOV TG/23/5 GUIDELINES FOR THE CONDUCT OF TESTS FOR DISTINCTNESS, HOMOGENEITY AND STABILITY.
- 6 Алиханов Д.М. Обоснование информативных признаков сортирования семенного картофеля по морфологическим признакам /Алиханов Д.М., Цонев Р.С., Шыныбай Ж.С.//Научные труды Серия 3.1 Электротехника, электроника и автоматика. - Болгария, Русе, 2011. – Т.50. - С.182-185.

КАРТОП ТҮЙНЕКТЕРІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН АНЫҚТАУДЫҢ ӘДІСІ МЕН АЛЫНҒАН НӘТИЖЕЛЕРІ

Ж.С. Шыныбай

Картоп түйнектерінің морфологиялық көрсеткіштерін анықтауға арналған жедел әдіспен оптико-электронды құрылғыны өндірістік жағдайда сынау жедел әдістің түйнектік сараптама үдерісі өнімділігін 5 есеге жоғарылатуды қамтамасыз ететінін дәлелдеді. Алынған нәтижелер базасында Қазақстан селекциясындағы тұқымдық картоп түйнектерінің электронды құжаттары құрастырылды.

THE METHODOLOGY AND RESULTS OF DETERMINATION MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POTATO TUBERS

Zh.S. Shynybay

Test of express method and optical-electronic device for determination of morphological indexes of potato tubers in productive terms confirmed that an express method provides increase of the productivity process of tuberous analysis in 5 times. On the base of the obtained data are created the electronic passports of high quality potato tubers of the Kazakhstan selection.