

хранения из-за воздействия грибных, вирусных, бактериальных и других заболеваний могут достигать более 20%.

Исследования показали, что омагничивание зерна в потоке снижает эффективность воздействия за счет неравномерности и кратковременности обработки магнитным полем. Необходимым условием качественной и, следовательно, эффективной обработки является омагничивание зерна в состоянии покоя в заданном режиме, поэтому омагничивание массы зерна должно проводиться в бункере комбайна.

Ключевые слова: электромагнитная агротехнология, источник излучения, устройство для стимуляции, режим стимуляции, урожайность, зерноуборочный комбайн, бункер, зерноматериалы.

Alchimbaeva A.S., Sadykov J.S.

ELECTROMAGNETIC AGROTECHNOLOGY IN KAZAKHSTAN

Annotation

The main reasons hindering the increase of productivity are low germination rate, high sensitivity of released varieties to pests and diseases, poor germination of seeds because of their steadfast. One of the important tasks is keeping the grown products, as its loss during storage because of the influence of fungal, viral, bacterial and other diseases can reach more than 20%.

Studies have shown that the magnetization of the grain in the flow reduces the efficiency of the impact due to non-uniformity and short duration of processing by magnetic field. A prerequisite of high quality and therefore, of efficient processing is magnetization of grain at rest in a predetermined mode, so the magnetization of the mass of grains should be carried out in a hopper of the combine.

Key words: electromagnetic agro-technology, radiation source, stimulation device, stimulation mode, productivity, harvester-combine, hopper, grain materials.

ӘОК 631.171:631.362

Жеңіс Ә., Шыныбай Ж.С., Молдажанов А.К.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

ТЕХНИКАЛЫҚ КӨРУ ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП КАРТОП ТҮЙНЕКТЕРІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІН ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМА МЕН ӘДІС АРҚЫЛЫ ЖҮРГІЗІЛГЕН ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада техникалық көру жүйесін қолданумен картоп түйнектерінің геометриялық параметрлерін сараптауға арналған әдіс пен бағдарлама қарастырылған. Ойластырылып жасалған автоматтандырылған оптико-электронды қондырғының және оның интерфейсінің бағдарламалық кодының сипаттамасы келтірілген. Эксперименталдық зерттеулер ұсынылған әдістің жұмысқа қабілеттігін растады. Геометриялық параметрлерді өлшеулер қателігі 3 мм-ден аспайды.

Кілт сөздер: түйнектік сараптау әдісі, бағдарлама, LabVIEW, көлем, пішін, корреляция.

Кіріспе

Қазақстан Республикасында картоп өнімі көкөністер ішіндегі ең негізгі азық-түлік дақылдарының бірі болып табылады. Қазіргі кезде бір адам басына тұтынылатын картоп өнімі орташа есеппен жылына 120 – 125 кг құрайды. Бірақ, ауылды жерлерде бұл өнім 150 кг және одан көп мөлшерде тұтынылады.

Сондай-ақ картоп – қымбат және тапшы келетін бидай өнімін алмастыратын маңызы зор азықтық өнім.

Қазақстанда қазіргі таңда картоп өнімі балғын түрде тұтынылу үшін шамамен 190 мың га жерде өсіріледі. Яғни, Қазақстанның ішкі нарығы картоптың өнімділігіне байланысты өзін тек 50 – 60% ғана қамтамасыз етеді [1].

Бұл дақылдың төмен өнімділігіне бірнеше түрлі факторлар әсер етеді, оның ішінде картоп түйнектерін сараптауға және сорттауға арналған заманауи техникалық құралдармен қамтамасыз етілуінің аздығы.

Қазіргі таңда картопты қолмен сұрыптайды. Бұл әдіс сұрыптық картоп түйнектерін көзбен көру әдісі арқылы іріктеп алатын үш оператордың болуын және көп еңбекті қажет етеді.

Картоп түйнектерін сұрыптау өнімділігін арттыруға және қолаңбек шығынын қысқарту үшін картопты сұрыптауға арналған машинаны қолданумен түйнектерді өлшемі бойынша МЕСТ-қа сәйкес анықтауды қамтамасыз ететін әдіс ұсынылған.

Қазақ ұлттық аграрлық университетінде қолаңбек шығынын қысқартуды және картоп түйнектерін өлшемі бойынша ғана емес, сонымен қатар пішіні бойынша да сұрыптауды қамтамасыз ететін автоматтандырылған оптикалық-электрондық кондырғы ойластырылып жасалған.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Тұқымдық картоптарға қойылатын талаптар

Тұқымдық картопты отырғызар алдында міндетті түрде оның түйнектік сараптамасы жүргізіледі. Түйнектік сараптамаға: картоптың сыртқы күйін түрлі аурулар мен ақауларға тексеру, ені және ұзындығы бойынша диаметрлерін өлшеу, картоп пішінін бағалау кіреді. Картопты отырғызу кезінде оларды салмағы бойынша үш фракцияға бөледі: 25 – 50г, 51 – 80г, 81г және одан жоғары [2].

БҰҰ-ның Еуропалық Экономикалық Комиссиясы картоптың ауруларын, сәйкестігі мен желі жиілігін, сыртқы сапасымен морфологиялық белгілерін жинақтайтын, картоп түйнектеріне қойылатын халықаралық келісілген Стандарт әзірлеген[3,4]. Картоп пішінін бағалау 1-кестеде келтірілген параметрлермен жүргізіледі.

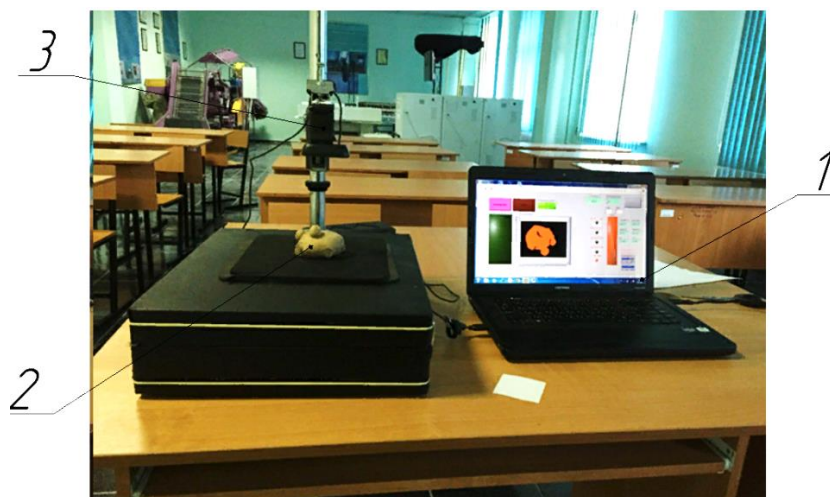
Кесте 1 –Картоп түйнектері сапасына қойылатын талаптар.

Көрсеткіш атауы	Тұқымдық картоптар категориялары үшін нормалар		
	БТ	ЭТ	РТК
Түйнектің үлкен көлденең диаметрі бойынша көлемі, мм			
–ұзартылған пішінді сұрыпы үшін	28-55	28-55	28-55
–кіші түйнектер үшін	7-55	-	-
–доғал-сопақ пішінді сұрыпы үшін	30-60	30-60	30-60
– кіші түйнектер үшін	9-60	-	-
Көлемі бойынша талапқа сәйкес келмейтін түйнектердің болуы, % есеп бойынша, көп емес	3,0	3,0	3,0
Басқа ботаникалық түйнек сұрыптарының болуы, % есеп бойынша, көп емес	жіберілмейді	жіберілмейді	0,5

Бірқилы тұқымдық картоп (БТ); Элиталы тұқымдық картоп (ЭТ); Репродукциялық тұқымдық картоп (РТК) [5].

Картоп түйнектерін морфологиялық сараптауға арналған әдіс және бағдарлама

Қазақ ұлттық аграрлық университетінде техникалық көру жүйесі арқылы картоп түйнектерін отырғызу алдында қойылатын талаптарға сәйкес түйнектердің сапасын бағалау үшін арнайы қондырғы және бағдарламалық қамтамасыз ету ойластырылып жасалған. Автоматтандырылған қондырғының сыртқы бейнесі 1-суретте көрсетілген.



1 – сурет. Картоп түйнектерін сұрыптауға және сараптауға арналған автоматтандырылған қондырғының сыртқы бейнесі:

1 – Бағдарламалық қамтамасыз етуі ойластырылып жасалған ноутбук; 2 – зерттеу нысаны (картоп); 3 – бейнені түсіруге арналған санды қондырғы.

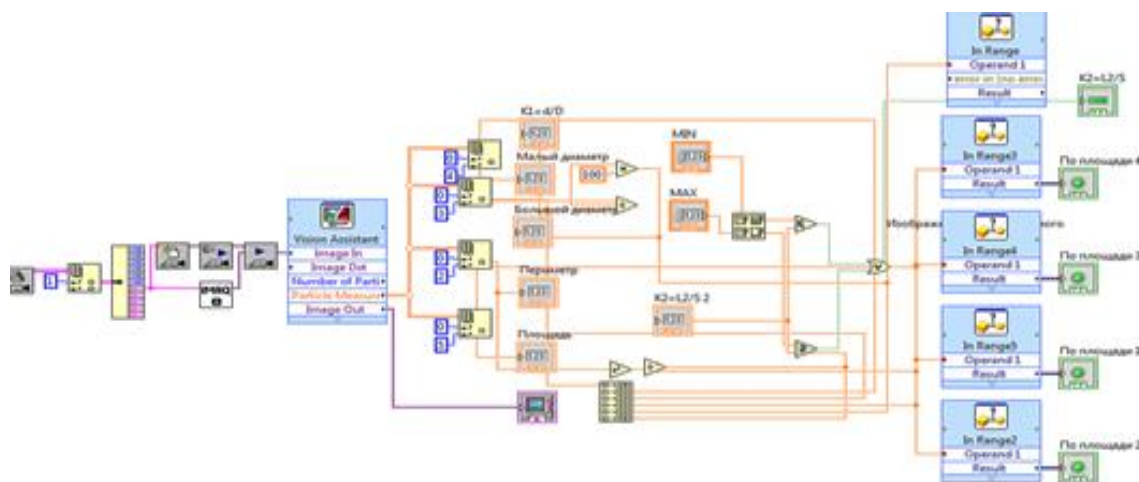
Картоп түйнектерінің белгілерін анықтау әдісінің мәні келесіде: зерттелетін нысан камера объективіне орналастырылады және ноутбукте бағдарлама іске қосылады. Бағдарлама орнатылған уақытқа байланысты (10 мс-тен 60 сек дейін) бейнені түсіреді және картопты пішіні мен көлемі, яғни картоп түйнегінің ауданы (S), периметрі (P), ұзындығы (a) және ені (b), пішін коэффициенттері (K1, K2) бойынша картоп түйнектерінің параметрлерін сараптайды. Сараптамадан соң бағдарлама интерфейсі картоптың көлемі мен жарамсыздығы туралы хабар береді.

Осы әдіс арқылы түйнектер қойылатын талаптарға сәйкес пішіні бойынша доғалдан ұзартылған пішінге дейін нақты сұрыптала алады.

Қондырғы үшін картоп түйнектерін сараптау бойынша арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету ойластырылып жасалған. Бағдарлама National Instruments атты америка компаниясының LabVIEW бағдарламалық ортасында жасалған.

Бағдарлама екі бөліктен тұрады: тұтас панель және блок-диаграмма.

Блок-диаграмма – бағдарламаның жалпы құрылысын құрайтын, бір диаграммаға біріктірілген, түрлі дайын кітапханалардан тұратын, ойластырылып жасалған бағдарламаның графикалық коды [4]. Бағдарламаның блок-диаграммасы 2 – суретте көрсетілген.

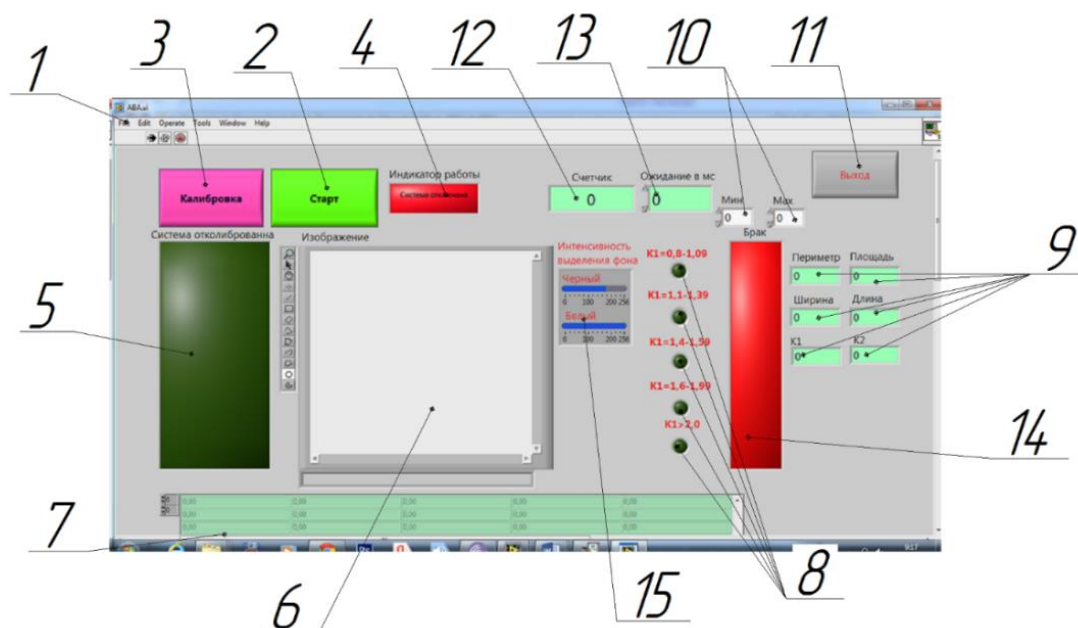


2 – сурет. Картоп түйнектерінің белгілерін морфологиялық сараптауға арналған ойластырылып жасалған бағдарламаның блок-диаграммасы

Блок-диаграммада келесі үдерістер орындалады, бірінші этапта сандық құрылғы баптау кітапханасында қосылған камераның инициализациясы орындалады, одан кейін камера іске қосылып бейнені түсіреді. Алынған бейне түсті бейнелерді бинарлы бейнеге түрлендіретін сандық бейнені сараптау кітапханасына келіп түседі. Кейіннен бағдарлама ақ пиксельдерді (картоп бейнесі) санайды және картоптың геометриялық параметрлері туралы нәтиже береді. Одан кейін пішін коэффициенті анықталады және пішіні мен көлемі бойынша берілген МемСТ стандарттармен салыстыру үдерісі жүргізіледі. Алынған нәтижелер бағдарлама интерфейсіне шығарылады.

Бағдарлама интерфейсі –жүйе элементтері мен байланыс (басқару, бақылау)арасындағыережелер, әдістер және құралдар жиынтығы [6, 7].

Яғни, бұл оператор – картоп беруші мен блок-диаграмманың бағдарламалық кодының өзара байланысын ыңғайлы түрде қамтамасыз ететін арнайы жасалған терезе. Интерфейс 1 – Негізгі мәзір; 2 – Старт батырмасы; 3 – Калибрлеу батырмасы; 4 – Бағдарламаның жұмыс индикаторы (RUN); 5 – Калибрлеу дәлдігін көрсететініндикаторы; 6 – Сарапталатын нысанның бейне терезесі; 7 – Мәліметтер кестесі; 8 – Категория индикаторы; 9 – Геометриялық параметрлер индикаторы; 10 – Пішін коэффициентінің өзгеру диапазоны контроллері; 11 – Шығу батырмасы; 12 – Есептеуіш; 13 – Кідіру контроллері; 14 – Пішін коэффициентінің индикаторы; 15 – Фон ерекшеленуінің қарқындылық контроллерінен тұрады. Бағдарлама интерфейсі 3 – суретте келтірілген.



3 – сурет. Техникалық көру жүйесін қолдану арқылы түйнекті сараптауға арналған ойластырылып жасалған бағдарламаның интерфейсі

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Картоптың түйнектік сараптамасы үшін ойластырылап жасалған бағдарлама мен әдісті эксперименталды зерттеу 2 кезеңде жүргізіледі.

Бірінші кезеңде 20 картоп түйнегі алынды. Олардың әрбірі 4 – суретте көрсетілген дәлдік классы 0,001 грамм, DP-1200 маркалы электронды таразыда өлшенді.



4 – сурет. Картоп түйнектерін электронды таразыда өлшеу үдерісі

Келесіде штангенциркуль көмегімен әрбір картоп түйнектерінің ұзындығы және ені өлшенді. Алынған мәліметтер 2 – кестеге енгізілген. 5 – суретте штангенциркульді қолдану арқылы картоп түйнектерінің көлемін қолмен анықтау үдерісі көрсетілген.



5 – сурет. Картоп түйнектерінің көлемін қолмен анықтау үдерісі

Екінші кезеңде, зерттеу картоп түйнектерінің морфологиялық белгілерін анықтауға арналған оптико-электрондық қондырғыны қолдану арқылы автоматтандырылған жолмен жүргізіледі. Әрбір картоп түйнегі кезекпен камера объектісіне орналастырылып, ойластырылып жасалған бағдарламамен сарапталады. Картоп түйнегінің ауданы (S), периметрі (P), ұзындығы (a) және ені (b), пішін коэффициенттері (K1, K2) анықталады, нәтижелері 2 – кестеге енгізілген.

Кесте – 2. 20 картоп түйнегінің эксперименталдық зерттеулерінің нәтижелері.

№	m, г	Қолмен өлшеу		Автоматтандырылған өлшем					
		b, мм	a, мм	b, мм	a, мм	S, мм ²	P, мм	K1	K2
1	59,79	43,6	62,3	44,8	63,5	2256,7	173,2	13,29	1,4
2	111,35	78,5	80,1	79,4	81,7	3936,56	329,76	28,3	4,15
3	91,64	52,5	73,9	52,3	75,1	3306,34	212,18	13,6	1,5
4	70,66	48,8	70,1	49,7	68,64	2634,3	106,35	13,2	1,36
5	192,42	75,1	82,2	73,8	83,5	5967,4	282,45	13,42	1,43
6	142,99	66,6	85,5	64,3	87,2	4862,19	263,84	14,32	1,69
7	99,66	58,3	65,1	55,8	66,3	3174,43	223,92	15,66	1,99
8	130,42	67,7	72,8	65,8	74,9	4152,64	238,58	13,71	1,52
9	219,54	72,8	91,6	73,9	89,2	6338,69	292,82	13,5	1,47
10	93,7	55,2	75	53,7	74,8	3159,38	204,75	13,27	1,39
11	180,87	75,8	95,5	73,44	97,1	5752,7	276,31	13,27	1,42
12	110,66	63,5	73,7	62,01	75,04	3703,4	217,96	12,83	1,23
13	37,72	41,6	53,1	39,05	55,03	1659,54	151,07	13,75	1,54
14	91,39	56,3	69,6	56,47	67,24	3116,15	200,24	12,87	1,24
15	107,89	56,2	94,5	53,17	94,8	3958,43	241,43	14,73	1,78
16	122,55	60,4	74,9	59,33	74,02	3916,1	228,52	13,33	1,42
17	138,26	64,6	70,8	62,14	71,45	3972,36	227,52	13,03	1,31
18	55,73	49,9	52,1	47,03	54,47	2032,51	126,19	12,94	1,28
19	49,15	46,8	48,9	43,94	52,1	1894,53	156,33	12,9	1,26
20	42,89	41,6	57,3	39,9	58,8	1756,8	155,66	13,79	1,55

Жүргізілген зерттеулерге сәйкес 12,85 – 13,8 аралығында болатын пішін коэффициенті бойынша кондиционды картоп түйнектерінің диапазоны бағдарламаға енгізілген [5]. Осылайша, берілген диапазонға сәйкес келмеген картоп түйнектері жарамсыз болып саналып, отырғызуға келмейді. Зерттелген түйнектер ішінде жарамсызы 5 дана.

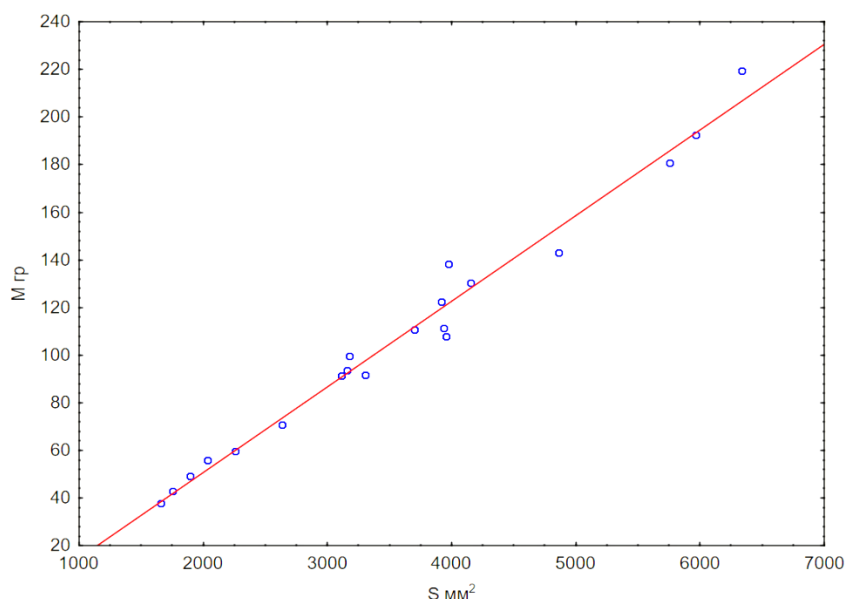
Сонымен қатар эксперименттік зерттеулер нәтижелері бойынша түйнектерді сұрыптау дәлдігі автоматтандырылған жолмен анықталады. Бұл үшін автоматтандырылған өлшеудің қолмен өлшеуге қатысты абсолюттік және салыстырмалы қателіктері анықталған. Ені бойынша максималды абсолюттік қателік 3мм немесе 5% құрады және ұзындығы бойынша 3,2мм немесе 5,2% құрады, ал ені мен ұзындығы бойынша минималды абсолюттік қателік 0,2 мм (0,26%), ені бойынша орташа қателік 1,63 мм (5%) құраса, ұзындығы бойынша 1,43мм құрады. Осылайша, алынған мәндер геометриялық параметрлерді анықтау дәлдігі жоғары екенін, ал алынған қателіктер өлшеудің жалпы нәтижесіне еш әсер етпейтіндігін көрсетеді.

Сонымен қатар корреляциондық сараптама жүргізілді, нәтижелері 3 – кестеге енгізілген.

Кесте – 3. Корреляциондық сараптама нәтижелері.

Параметр	m, г	b, мм	a, мм	S, мм ²	P, мм	K1	K2
m, г	1						
b, мм	0,880045	1					
a, мм	0,815065	0,768276	1				
S, мм ²	0,967921	0,878143	0,878359	1			
P, мм	0,811033	0,898385	0,798488	0,831452	1		
K1	0,02895	0,425491	0,195854	0,090413	0,499686	1	
K2	0,042831	0,41876	0,225933	0,110261	0,51803	0,994754	1

Алынған мәндерге сәйкес корреляцияның жоғарғы коэффициенті 0,92 құрайды және картоп түйнегінің көлденең қимасының ауданы мен салмағы арасында көрсетілген. 6 – суретте картоп түйнегінің салмағы мен көлденең қима ауданының тәуелділігі көрсетілген.



6 – сурет. Картоп түйнегінің салмағы мен көлденең қима ауданының тәуелділік графигі

Statistica8 бағдарламасында жүргізілген корреляциондық сараптау мәндері бойынша 1 – формула арқылы анықталатын регрессионды модель құрастырылды.

$$M = -21,236 + 0,036 * S \quad (1)$$

Осылайша, автоматтандырылған оптико-электронды қондырғыда жанама жолмен картоп көлемі мен пішінін анықтаумен қатар оның салмағын да анықтауға мүмкіндігі бар.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелерінде техникалық көру жүйесін қолдану арқылы картоптың түйіндік сараптамасын жүргізуге арналған әдісі мен бағдарламасы негізделген.

Эксперименталдық зерттеулер нәтижелері картоп түйнектерін түйнектік сараптау үшін техникалық көру жүйесін қолдану арқылы ойластырылып жасалған бағдарлама мен әдісті қолдану мүмкіндігін растады. Ұсынылған жүйеде картоп түйнектерінің геометриялық параметрлерін өлшеу қателіктері 0,5 %-дан аспайды.

Ойластырылып жасалған әдіс пен бағдарлама картопты пішіні мен көлемі бойынша бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар пішіні бойынша сәйкес келмейтін картоп түйнектерін жарамсыз картопқа шығарып, түйнектерді доғалдан ұзартылған пішініне дейін стандартқа сәйкес сұрыптауға мүмкіндік береді.

Статикалық өңдеу нәтижелері картоп салмағы мен көлденең қимасы ауданының арасындағы корреляция коэффициентінің жоғарылығын көрсетті. Корреляция коэффициенті 0,96% құрады. Осылайша, ойластырылып жасалған әдіс бағдарламалық қамтамасыз етуінің модификациясынан кейін картоп түйнектерін жанама жолмен салмағы бойынша өлшеуге жол ашады.

Осы әдіс және бағдарламалық қамтамасыз ету болашақта картоп түйнектерін сұрыптауды ағынды конвейерлік желіде жүргізуге мүмкіндік береді. Қағиданың потенциалды мүмкіндіктерін жүзеге асыру үшін бағдарламалық кодта модификация жүргізу қажет.

Әдебиеттер

1. *Дитхард Р.* О картофелеводстве в Казахстане 2015 год /статья на форуме Германо-Казахстанского аграрно-политический диалога – Астана, 2015.

2. *Нарушев В.Б., Иванов Ю.А., Преймак С.А.* Прогрессивная технология возделывания картофеля в Саратовской области: Практические рекомендации – Саратов. 2012 – 52 с.

3. Организация Объединенных Наций. Стандарт ЕЭК ООН S-1, касающийся сбыта и контроля товарного качества семенного картофеля. Женева -2014.

4. Национальный стандарт Республики Казахстан ГОСТ 53136 – 2008. Картофель семенной. Технические условия.

5. *Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С., Молдажанов А.К.* Оптико-электронное устройство для автоматизированного определения параметров клубней картофеля. Материалы международной научно-практической конференции «Экономика ЕВРАЗИИ», посвященной 20-летию университета «Туран». 11-13 октября 2012 г. ч. 2. С. 319-324.

6. *Alikhanov D., Shynybay Zh., Moldazhanov A., Daskalov P.* Methods and results of experimental research automated installation for definition of geometrical parameters potato tubers on the basis of vision system статья International Scientific, Scientific applied and informational journal. Year LXI, Issue 9/2015, Bulgaria. ISSN 0861-9638.P.7-10. www.mech-ing.com.

7. Alikhanov Dz., Shynybay Zh., Daskalov P., Tsonev R. Express method and device for definition of potato tubers parameters. Bulgarian journal of agricultural science, volume 19, №4. 2013. P. 866-874.

Жеңіс Ә., Шыныбай Ж.С., Молдажанов А.К.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫЕ
МЕТОДОМ И ПРОГРАММОЙ ДЛЯ АНАЛИЗА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Аннотация

В статье рассмотрены метод и программа для анализа геометрических параметров клубней картофеля, с использованием систем технического зрения. Приведены разработанная автоматизированная оптико-электронная установка и характеристика программного кода интерфейса. Проведенные экспериментальные исследования доказали работоспособность предложенного метода.

Ключевые слова: метод клубневого анализа, программа, LabVIEW, объем, форма, корреляция

Zhenis A., Shynybay Zh., Moldazhanov A.

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH HELD METHODS AND PROGRAMS FOR
THE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF POTATO TUBERS USING A
VISION SYSTEM

Annotation

The article describes a method and a program for analyzing the geometric parameters of potato tubers, using vision systems. Results developed an automated electro-optical installation and of the characteristics the software interface code. The experimental studies have proven performance of the proposed method.

Keywords: tuber analysis method, program, LabVIEW, the amount, the form, correlation.

УДК 631.171(075.8)

Жунусова А.Қ., Алиханов Д.М., Кулмахамбетова А. Т.

Казахский национальный аграрный университет

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ТРАНСПОРТЕРА ДЛЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ СОРТИРОВКИ ЯИЦ НА ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Аннотация

В статье приведены данные расчета параметров электродвигателя на имитационной модели разработанной в среде MatLab для электропривода тросового транспортера при векторном управлении по закону $U/f = \text{const}$. Из всех исследованных на имитационной модели асинхронных электродвигателей для электропривода тросового транспортера соответствует электродвигатель мощностью 0,12 кВт. Замена электродвигателя мощностью 0,37 кВт на электродвигатель мощностью 0,12