

дейін жететін ауыр топырақтардағы жұмыста қамтамасыз ете алмайды; бұл жағдайда бас пиязды жинау үшін бас пияздың көпұялы сұрыптарын, сондай-ақ бірұялыларды – кең-жолақты және таспалы егістіктерінде сенімді жинауды қамтамасыз ететін активті жұмыс-тық органы бар қазғыш типтегі тамыражыратқыш құрылғылар қолданған тиімді.

Әдебиеттер

1 Ларюшин, А.М. Энергосберегающие технологии и средства для уборки лука [Текст]: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.20.01 / А.М. Ларюшин. – Пенза, 2010. – 38 с.

2 Хвостов, В.А. Машины для уборки корнеплодов и лука (теория, конструкция, расчет) [Текст] / В.А. Хвостов, Э.С. Рейнгард. – М., 1995. – 391 с.

3 Ковалев, Н.Г., Хайлис, Г.А., Ковалев, М.М. Сельскохозяйственные материалы (виды, состав, свойства) [Текст]. – М.: ИК Родник, 1998. – 208 с.

Усейн У., Жунусбаев Б.Ж., Сапарбаев Е.Т., Жумагулов Ж.Б.

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЛУКОВЫКАПЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Аннотация В статье проанализированы способы и средства механизации выкопки лука, выявлены их преимущества и недостатки. Обоснована конструктивно-технологическая схема луковыкапывающего устройства. Описан технологический процесс выкопки лука предложенным выкапывающим устройством. Приведены существенные отличия предлагаемого устройства выкопки лука от известных выкапывающих устройств.

Ключевые слова: лук, этап захода на посадку, механизированного оборудования, горно-шахтного оборудования, ActiveBody, пассивная тела, четырехугольные оси, упругой пластины.

Ussein U., Zhunusbayev B. Zh., Saparbayev Ye. T., Zhumagulov Zh. B.

REASONING OF CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SCHEME OF ONION DIGGING OUT DEVICE

Summary Methods and facilities of mechanization of digging up of bow are analysed in the article, their advantages and defects are educed. The structurally-technological chart of onion digging out device is reasonable. The technological process of digging up of bow is described by an offer digging up device. Substantial differences over of the offered device of digging up of bow are brought from well-known digging up devices.

Keywords: onion, phase approach, mechanized equipment, onions, mining equipment, active body, passive body, the quadrilateral axis, bit, elastic blade.

ӘОЖ 631.358:635.25

Үсейн Ұ., Жүнісбаев Б.Ж., Сапарбаев Е.Т., Қашаған Б.Е.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

«ҚАРАТАЛДЫҚ» ПИЯЗ СҰРПЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада пияздың физикалық-механикалық қасиеттерін анықтаудың әдістемесі мен құрал-аспаптары келтірілген. «Қараталдық» пияз сұрпының физикалық-механикалық қасиеттерін (пияздың мөлшерлік-массалық сипаттамасы және фрикциялық қасиеттері,

бадананың жату тереңдігі, пияз егісі жолағының ені) зерттеудің эксперименталдық деректерін өңдеу мен талдау нәтижесінде пияз қазатын құрылғының конструктивтік-технологиялық сұлбасын, параметрлерін айқындауға қажетті мағлұматтар алынған.

Кілт сөздер:пияз диаметрі, пияз биіктігі, бадана массасы, бадана ұзындығы, бадана биіктігі, жату тереңдігі, пәлек шоғыры, есептік телім, жүйек ені, биологиялық өнімділік, орташа квадраттық ауытқу, вариация коэффициенті, аралық, ықтималдылық.

Кіріспе

Жаңа ауылшаруашылық техникасын жасау және жетілдіру кезінде өңделетін материалдың (топырақ, бадана, пәлек, т.б.) физикалық-механикалық қасиеттері туралы дерек-тер қажет болады. Физикалық-механикалық қасиеттерді зерттеу технологиялық сұлба мен жекеленген жұмыстық органдардың параметрлерін негіздеу мақсатында жүргізіледі.

Пиязды механикаландырылған түрде жинау мәселесін шешу кезеңінде жиым-терім машиналары жұмыстық органдарының конструктивтік-режимдік параметрлерін есептеу мен негіздеу үшін қажет физикалық-механикалық қасиеттер маңызды болып табылады.

ТМД елдерінің әртүрлі аймақтарында өсірілетін пияздың физикалық-механикалық қасиеттерін көптеген мамандар мен зерттеушілер қарастырды. Бірақ қолда бар мағлұмат-тар осы жұмыста қойылған мәселелерді шешу үшін жеткіліксіз болып табылады. Оның үстіне олар өңірдегі қалыптасқан ауа-райы жағдайларына байланысты өзгеріп отырады. Сондықтан физикалық-механикалық қасиеттерді зерттеу кезінде белгілі көрсеткіштерді нақтылауға, пиязды қазуды жүзеге асыратын, жұмысқа қабілетті конструкцияны жасауға қажетті жаңа көрсеткіштерді анықтауға қажет.

Материалдар және әдістер

Пияз қазатын құрылғының конструктивтік-технологиялық сұлбасын негіздеу үшін бас пияздың «Қараталдық» сұрпының төмендегідей физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу қажет:

- 1) бас пияздың жинау кезіндегі өлшемдік-массалық сипаттамалары;
- 2) бас пияздың жинау кезеңіндегі фрикциялық қасиеттері;
- 3) егіс жолақтарының ені;
- 4) пияздың егістік бетіне қатысты орналасуы.

Бас пияздың физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу МЕСТ [1, 2] талаптары негізінде жасалған әдістеме, сонымен қатар өсімдік пен топырақтың физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеуге қолданылатын ВИСХОМ, ВНИИССОК әдістемелері [3], көк-өніс және бақша дақылдарын жинайтын машиналарды сынау әдістемесі негізінде жүргізілді. Зерттелетін шамалардың мәндері алуан түрлі және вариациялық қатармен көрсетілуі мүмкін. Вариациялық қатарды бағалау үшін жаппай өлшеулердің орташа мәндерін қолданады. Бұл зерттеулерде вариациялық қатарды сипаттайтын вариациялық статистикада жалпы қабылданған ұғымдар мен элементтер, яғни орташа арифметикалық $\bar{X}$ және орташа квадраттық ауытқулар δ , вариация коэффициенті v , орташа қателік S_x және таңдамалы орташаның салыстырмалы қателігі S_x , % қолданылды. Аталған элементтердің әрқайсысы вариациялық статистиканың белгілі формулалары бойынша [4, 5] анықталады. Бұл эксперименттік деректердің дәлдігін анықтауға және олар барынша сенімді болатын мүмкін шектерін белгілеуге мүмкіндік береді.

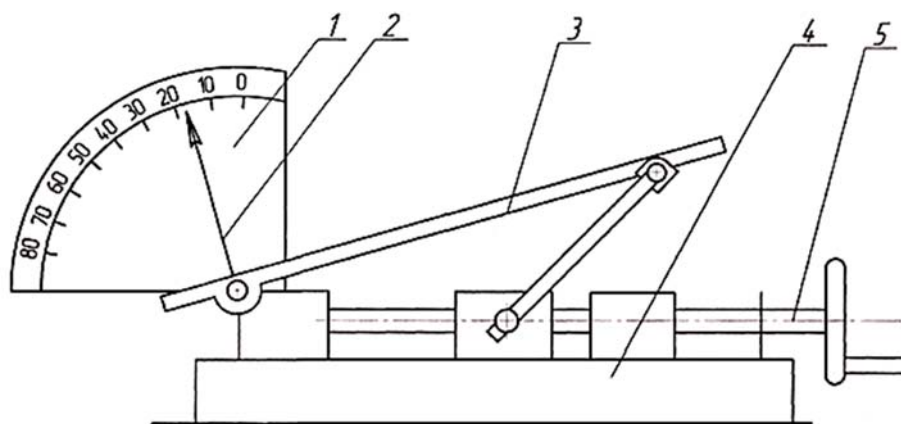
«Қараталдық» пияз сұрыбының физикалық-механикалық қасиеттерінің сандық мәндерін анықтауда қолданылатын аспаптар және құралдар тізбесі өлшеулердің шекті мүмкін ауытқуларын есепке ала отырып, жаппай өлшеуге таңдап алынды. Аталған тізбе 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. «Қараталдық» пияз сұрыбының физикалық-механикалық қасиеттерін анықтауға қолданылатын аспаптар және құралдар тізбесі

Анықталатын көрсеткіш	Аспап, құрал және жабдық атауы	Өлшеу ауытқуы
Бадана мөлшері	ЩЦ-II-250-0,05 штангенциркулі ГОСТ 166-80	–
Бадана массасы	ВЛА-200г-М электрлік таразысы ГОСТ 1.9491-74 ВЛР-1 таразысы	± 0,001 г ± 0,01 г
Бадананың жату тереңдігі	ЛМП-300 сызғышы ГОСТ 17435-72	± 0,5 мм
Үйкелістің статикалық бұрышы	Үйкелістің статикалық бұрышын анықтайтын аспап, беттер жинағы	± 0°30' мм

Ауылшаруашылық дақылдары тұқымдарының фрикциялық қасиеттері, басқа да физикалық денелердікі сияқты, ішкі мен сыртқы үйкеліс коэффициентімен бағаланады. Ішкі үйкеліс коэффициенті пияз-топырақ құраушыларының өзара үйкелісін сипаттайды және топанның байланыстылық коэффициентімен анықталады. Сыртқы үйкеліс коэффициенті дененің күйіне байланысты тыныштық үйкелісінің статикалық коэффициенті мен қозғалыс үйкелісінің динамикалық коэффициентіне бөлінеді. Пияз өсімдігі құраушыларының үйкеліс көрсеткіштері көптеген факторға тәуелді, олардың негізгілері – пияздың сұрпы, ылғалдылығы, жұмыс бетінің күйі, формасы, өлшемдері, орын ауыстыру жылдамдығы.

Біздің тәжірибемізде «Қараталдық» пияз сұрпына анағұрлым тән фрикциялық қасиеттері, яғни стандарттық ылғалдылығы, болат бет, резеңке және полимерлік материалдар бойынша қозғалысы зерттелді. Үйкелістің статикалық коэффициентін анықтау үшін негіз (4), винт (5), шкала (1) және сыналатын бет бекітілетін көлбеу жазықтыққа (3) 90° бұрышпен орнатылған жебеліктен (2) тұратын аспап (1-сурет) қолданылды.



1-шкала; 2-жебелік; 3-көлбеу жазықтық; 4-негіз; 5-винт

1-сурет. Үйкелістің статикалық бұрышын анықтайтын аспап сұлбасы.

Винтті (5) айналдыра отырып, көлбеу жазықтықтың (3) бұрышын 0...90° аралығында өзгертуге болады. Бекітілген бетке бас пиязды бір-бірімен икемді жіппен жалғастырып, 10 данамен топтап орналастырамыз да, винтті (5) баяу айналдыра жазықтықтың (3) көлбеулік бұрышын ұлғайтамыз. Үйкелістегі денелердің сырғанауы басталған мезет аспап шкала-сында (1) жебелік (2) көрсеткен статикалық үйкеліс бұрышына сәйкес келеді. Тәжірибенің қайталанымдығы сыналатын төрт (тоттан тазартылған болат, боялған болат, беттік техникалық резеңке, полимерлік материал) беттің әрқайсысы үшін – он рет.

Пияздың биологиялық өнімділігін ыдысқа жиналған пияз массасы бойынша, сынамаларды таңдау кезіндегі шығындарды ескере отырып, келесі формуламен анықтаймыз:

$$\Theta_6 = 10(G + g_{\text{шм}}) / L \cdot B, \quad (1)$$

мұндағы Θ_6 – биологиялық өнімділік, кг/га;

G – телімді ескере отырып, ыдысқа таңдалынып алынған пияз массасы, кг;

$g_{\text{шм}}$ – шығындалған пияз массасы, кг;

L – есептік телімнің ұзындығы, м;

B – есептік телімнің ені, м.

Зерттеу нәтижелері

Пияздың жату тереңдігін қазғылау және топырақ бетіндегі қатар бойына жатқызылған рейканың төменгі кесігінен пияз түпшесінің негізіне дейінгі арақашықтықты, әрбір есептік телімнің 0,5 м сайын алынған 10 өсімдік бойынша өлшеу әдісімен анықтадық. Өл-шеулер ауытқуы $\pm 1,0$ см-ден көп емес.

Бас пияз егістігі жүйектерінің енін қатар ұзындығы бойынша шеткі өсімдіктердің центрлері арасындағы қашықтықты бір-бірінен біркелкі орналасқан әрбір есептік телімдегі нүктелерде өлшеу арқылы анықталды. Өлшеулер ауытқуы $\pm 1,0$ см. Пияз егісінің жүйек ені бойынша таралуын өлшеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте. Пияз егісінің жүйек ені бойынша таралуы

Аралық, см	87	88	89	90	91	92	93	94
Ықтималдылық, %	9	10	13	15	23	12	11	6

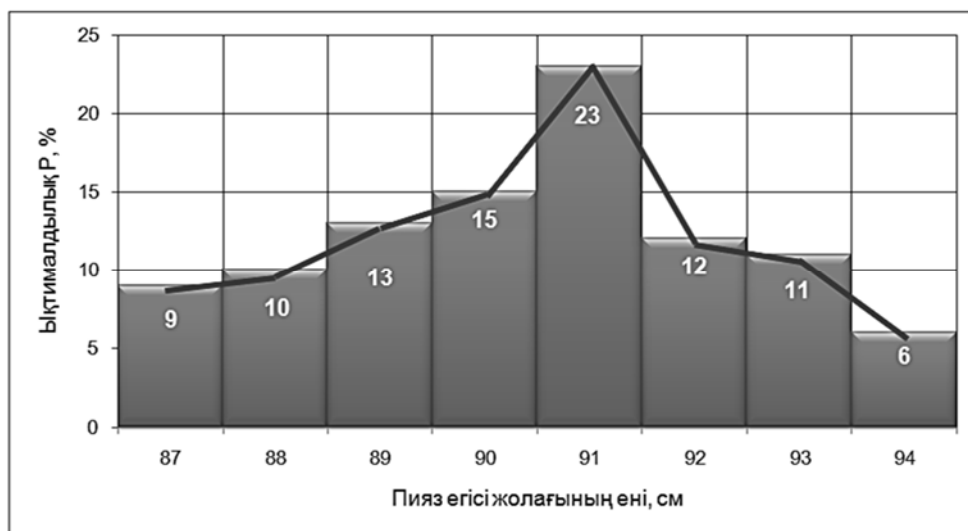
Бас пияз егістігіндегі жолақ енінің мәндері орташа мән $\bar{X} = 90,45$ см (орташа квадраттық ауытқу $\delta = 1,64$ см, вариация коэффициенті $v = 1,84$ %) кезінде 87...94 см аралығында болды (2-сурет). Сондықтан машинаның алым ені 94 см-ден кем болмауы тиіс.

Бас пияздың өлшемдік сипаттамасы дәлдігі $\pm 0,1$ мм Ц-11-250-0,05 штангенциркулі көмегімен анықталды, бұл жағдайда пияздың диаметрі – d_n , пияздың биіктігі – h_n өлшенді. Пияз баданасының диаметр бойынша таралуын өлшеу нәтижелері 3-кестеде берілген.

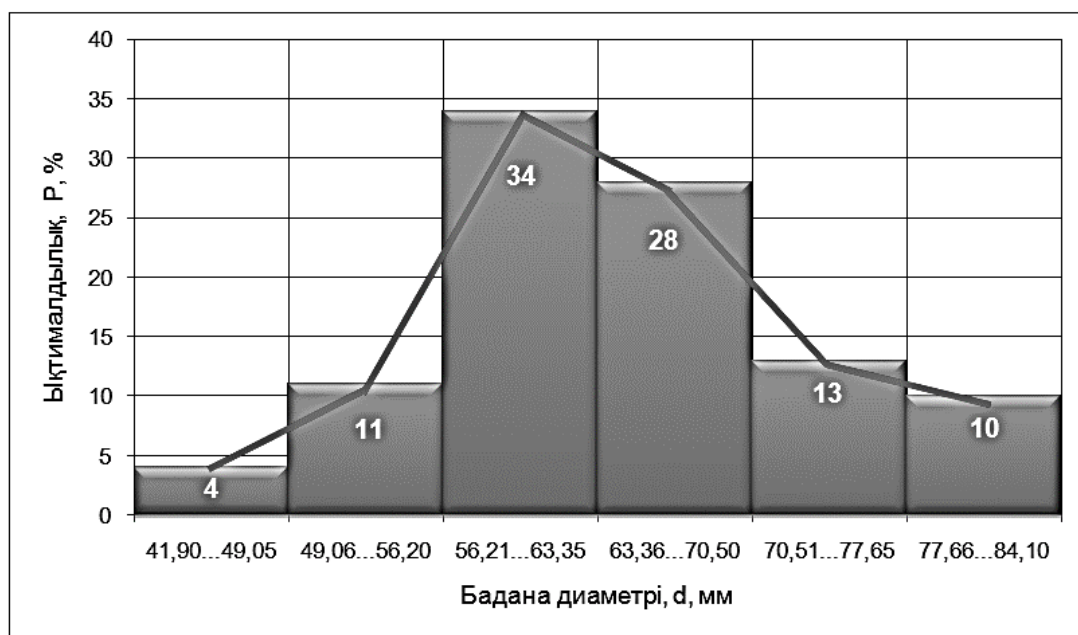
3-кесте. Пияз баданасының диаметр бойынша таралуы

Аралық, см	41,90... 49,05	49,06... 56,20	56,21... 63,35	63,36... 70,50	70,51... 77,65	77,66... 84,10
Ықтималдылық, %	4	11	34	28	13	10

Өлшеулер нәтижесінде вариациялық қатарлар алынды. Бұл қатарларды математикалық өңдеу зерттелетін параметрлер таралуының вариациялық қисықтарын алуға мүмкіндік берді (3-сурет). Пияз диаметрінің мәндері орташа мән $\bar{X} = 64,4$ мм (орташа квадраттық ауытқу $\delta = 9,89$ мм, вариация коэффициенті $v = 22,4$ %) кезінде 41,9...84,1 мм аралығында болды.



3-сурет. Пияз егісі жолағының ені бойынша таралу гистограммасы және вариациялық қисығы.

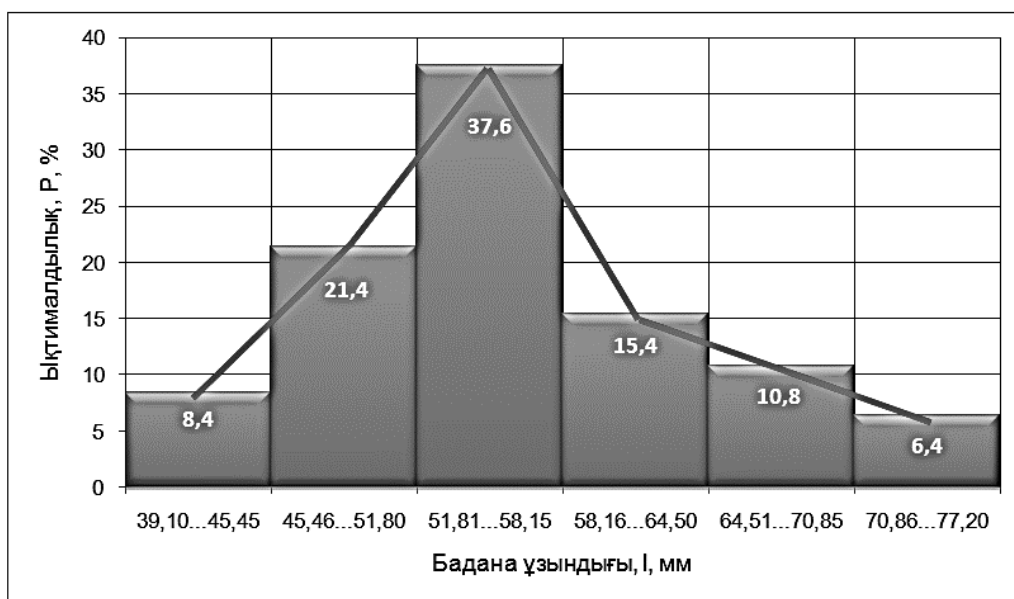


3-сурет. Пияз диаметрінің таралу гистограммасы және вариациялық қисығы.

4-кестеде пияз баданасының ұзындығы бойынша таралуының нәтижелері берілген. Пияз ұзындығының мәні орташа мән $\bar{X} = 57,4$ мм (орташа квадраттық ауытқу $\delta = 7,15$ мм, вариация коэффициенті $v = 21,56$ %) болған кезде 77,2...39,1 мм аралығында жататындығын 4-суреттен байқауға болады.

4-кесте. Пияз баданасының ұзындығы бойынша таралуы

Аралық, см	39,10... 45,45	45,46... 51,80	51,81... 58,15	58,16... 64,50	64,51... 70,85	70,86... 77,20
Ықтималдылық, %	8,4	21,4	37,6	15,4	10,8	6,4



4-сурет. Пияз ұзындығының таралу гистограммасы мен вариациялық қисық сызығы.

Пияз формасын сипаттайтын индекс келесі формуламен анықталды:

$$C = h_6 / d_6, \quad (2)$$

мұнда h_6 – пияз баданасының биіктігі, мм;

d_6 – пияз баданасының диаметрі, мм.

Бас пияздың «Қараталдық» сұрпы үшін C индексі 0,84...0,98 болды, мұнда пияз диаметрі артқан сайын индекстің төмендеу ағымы байқалады.

Бас пияз өсімдіктерінің жеке массасы 1 қума метр таспадағы өсімдіктерден құралған орташа сынаманың әрбір өсімдігін дәлдігі 0,1 г дейін ВЛА-200г-М таразысымен өлшеу арқылы анықталды. Бұл жағдайда осындай 100 сынама алынды.

Сонан соң өсімдіктің массалық құрамы анықталды. Бұл үшін әрбір өсімдікте пиязды кесіп алып, ± 1 г дәлдікпен өлшеу жүргізілді. Өсімдік пен пияз массасының айырмасы бойынша пәлек массасы анықталды. Жинау кезеңіндегі пияздың массалық сипаттамасының мәндері 5-кестеде келтірілген.

5-кесте. Жинау кезеңіндегі пияздың массалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Мәндер		
	максималды	орташа	минималды
Өсімдік салмағы, г	163	46,0	10,0
Бадана салмағы, г	103,0	37,0	9,0
Пәлек шоғырының салмағы, г	58,0	9,0	1,0

Сабағы бар пияздың көлемдік массасын қатты ыдысты толтыру әдісімен өнімді әрі қарай $\pm 0,5$ кг артық емес дәлдікпен өлшеу арқылы анықтайды. Қайталанымы – үш рет. Пияз баданасы мен пәлек шоғырының массаларын өлшеу нәтижелері тиісінше 6-кесте мен 7-кестеде келтірілген. Алынған нәтижелер «Қараталдық» пияз сұрпының көлемдік масса-сы орташа шама $321... 400 \text{ кг/м}^3$ болғанда, 360 кг/м^3 аралығында болғанын көрсетеді.

6-кесте. Пияз баданасының массасы

Аралық, г	9,00...27,8	27,9...46,6	46,7...65,4	65,5...84,2	84,3...103
Ықтималдылық, %	7,8	38,2	31,6	18,7	3,7

7-кесте. Пәлек шоғырының массасы

Аралық, г	1...12,4	12,5...23,8	23,9...35,2	35,3...46,6	46,7...58
Ықтималдылық, %	6,3	34,6	24,4	22,8	12,1

8-кестеде пияздың топырақта жату тереңдігін өлшеу нәтижелері берілген. Пияздың жату тереңдігінің мәні орташа мән $X = 41$ мм (орташа квадраттық ауытқу $\delta = 6,06$ мм, вариация коэффициенті $v = 9,5\%$) кезінде 27...68 мм аралығында болатындығы 5-суретте көрсетілген. Сондықтан машинаның жұмыстық органдары қазу жүрісінің тереңдігі зақымсыз жинау үшін 70 мм-ден кем болмауы тиіс.

8-кесте. Пияздың жату тереңдігі бойынша таралуы

Аралық, см	27,00... 33,83	33,84... 40,66	40,67... 47,49	47,50... 54,32	54,33... 61,15	61,16... 68,00
Ықтималдылық, %	5,6	17,6	34,1	20,4	13,0	9,3



5-сурет. Жату тереңдігі бойынша пияздың таралу гистограммасы және вариациялық қисығы.

«Қараталдық» пияз сұрпының зерттелетін төрт беттегі статикалық үйкеліс коэффициентін жоғарыда келтірілген әдістеме бойынша өлшеу нәтижелері 9-кестеде келтірілген.

9-кесте. «Қараталдық» пияз сұрпы топанының фрикциялық қасиеттері

Көрсеткіштер	Зерттелетін бет түрі			
	боялған болат	боялмаған болат	табақша резеңке	полимерлік
Орташа мән $X, ^\circ$	25,17	23,08	30,42	17,42
Орташа квадраттық ауытқу $\delta, ^\circ$	1,64	1,31	1,78	1,37
Вариация коэффициенті $v_c, \%$	6,52	5,68	5,85	7,91
Жиынтық орташаның салыстырмалы қателігі $S_x, \%$	0,65	0,57	0,59	0,79
Статикалық үйкеліс коэффициенті, K_c	0,47	0,43	0,59	0,31

Пияз баданасының зерттелетін төрт беттегі үйкелісінің статикалық коэффициентін өлшеу нәтижелері үйкеліс коэффициентінің ең кіші мәні – полимерлік бетте, ал ең үлкен мәні – техникалық табақша резеңке бетте болатындығын көрсетеді.

Қорытынды

«Қараталдық» пияз сұрпының физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеудің эксперименттік деректерін өңдеу мен талдау нәтижелерін былайша тұжырымдауға болады:

1) пияздың өлшемдік сипаттамасын нақтылайтын көрсеткіштер мынадай болды: пияздың орташа диаметрі – 64,4 мм; пияз ұзындығының орташа мәні – 57,4 мм;

2) пияздың массалық сипаттамасы келесідей түрде бөлінген: өсімдік массасының орташа мәні – 46 г; пияз массасының орташа мәні – 37 г; сабақтар бумасы массасының орташа мәні – 9 г;

3) пияздың жату тереңдігі 27...68 мм аралығында болып, орташа мәні 41 мм-ді құрады; машинаның жұмыстық органдары қазу жүрісінің тереңдігі зақымдаусыз жинау үшін 70 мм-ден кем болмауы қажет;

4) пияз егістігі жолағының ені орташа мәні – 90,45 см кезінде 87...94 см аралығында болды, сондықтан машинаның алым ені 94 см-ден кем болмауы тиіс;

5) пияз топанының полимерлік, техникалық табақша резеңке, тоттан тазартылған боялмаған болат және боялған болат беттер бойынша зерттеу нәтижелері статикалық үйкеліс коэффициентінің тиісінше 0,31; 0,59; 0,43 және 0,47 екендігін көрсетті.

«Қараталдық» пияз сұрпының анықталған физикалық-механикалық қасиеттері (пияздың өлшемдік-массалық сипаттамасы, фрикциялық қасиеттері, бадананың жату тереңдігі, пияз егісі жолағының ені) пияз қазғыш құрылғының конструктивтік-технологиялық сұл-басы мен параметрлерін негіздеуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. ОСТ 70.5.1-82. Испытание сельскохозяйственной техники. Программа и методы испытаний. – М.: Сельхозтехника, 1983. – 116 с.

2. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – Введен 01.01.86. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 35 с.

3. Пьянков А.И. Физико-механические свойства растений, появы и удобрений (методы исследования, приборы, характеристика) [Текст] – М.: Колос, 1970. – 423 с.

4. Завалишин Ф.С. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства [Текст]. – М.: Колос, 1989. – 231 с.

5. Доспехов В.А. Методика полевого опыта (С обоснованием статистической обработки результатов исследований) [Текст]. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

Усейн У., Жунусбаев Б.Ж., Сапарбаев Е.Т., Кашаган Б.Е.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУКА СОРТА «КАРАТАЛЬСКИЙ»

В статье приведена методика определения физико-механических свойств лука. В результате обработки и анализа экспериментальных данных по исследованию физико-механических свойств лука сорта «Каратальский» (размерно-массовая характеристика и фрикционные свойства лука, глубина залегания луковиц и ширина полосы посева лука) получены данные, необходимые для обоснования конструктивно-технологической схемы выкапывающего устройства копателя лука.

Ключевые слова: диаметр луковицы, высота лука, бобы, длинные бобы, фасоль, высота, глубина, спектр стоимости, площадь, ширина биологической продуктивности системы, стандартное отклонение, коэффициент вариации, промежуток, вероятность.

Ussein U., Zhunusbayev B.Zh., Saparbayev Ye.T., Kashagan B.Ye.

PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF ONIONS OF THE GRADE «KARATALSKY»

The technique of determination of physicomachanical properties of onions is given in article. As a result of processing and the analysis of experimental data on research of physico-mechanical properties of onions of a grade "Karatalsky" (the dimensional and mass characteristic and frictional properties of onions, a depth of bulbs and width of a strip of crops of onions) the data necessary for justification of the constructive and technological scheme of the digging-out device of the digger of onions are obtained.

Key words: lwkovıcı diameter, height Luka, beans, Long beans, beans, height, depth, range of cost, square, Shirin biological prodwktivnostı Systems, Standard otklonenie, ratios variacii, promejwtok, veroyatnost.