DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

UO‘T 631.356.02

TURLI XIL ILDIZ-MEVALARNI KOVLAYDIGAN MASHINANING ELEVATORI YO‘NALTIRGICHINING PARAMETRLARINI ASOSLASH

Norchayev Davron Rustamovich, *t.f.d., professor,*
E-mail: davron_1983k@mail.ru,
G‘aybullayev Burhonjon Shermatjonovich, *t.f.f.d., k.i.x.,*
E-mail: burxon83@mail.ru,
Turdiyev Bobomurod Xayrilloyevich, *tadqiqotchi,*
E-mail: turdiyevbobosh0406@gmail.com
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti

Annotatsiya. *Maqolada ildiz-meva kovlagich elevatori yo‘naltirgichining parametrlarini asoslash bo‘yicha nazariy tadqiqotlarning natijalari to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan hamda muammoning ilmiy-texnik yechimi bo‘yicha tadqiqot yo‘nalishi belgilangan. Izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, tuproq-iqlim sharoitining o‘zgaruvchanligi sababli, ildiz-meva kovlagichlar bilan yig‘ishtirishda ildizmevalarning tuproqdan ajralishi qiyinlashib, elaklanish jarayoni murakkablashadi va natijada, mashinaning ortiqcha yuklanishi sodir bo‘ladi. Ushbu muammoni hal qilishda ildizmevalardagi tuproq massasi elevator yuzasi bo‘ylab ma’lum burchakda siljitilishi talab etiladi. Bundan tashqari, agrotexnik talab bo‘yicha elevatordan tushgan ildiz-mevalar yer yuzasiga 80 cm gacha kenglikda tashlab ketilishi zarur. Yuqoridagi talablarni bajarish maqsadida ildiz-meva kovlagich elevatoriga yo‘naltirgich o‘rnatilgan.Tadqiqotning maqsadi elaklanadigan massani elevator kengligi bo‘yicha ma’lum burchakda yo‘naltirib, ildiz-mevalarni eng kam zararlagan holda, to‘liq elaklanishi va ularning yer yuzasiga belgilangan kenglikda tashlab ketilishini ta’minlaydigan universal ildiz-meva kovlagichni elevatori yo‘naltirgichining parametrlarini asoslashdan iborat. Ildiz-meva kovlagich elevatori yo‘naltirgichining geometrik va kinematik parametrlari o‘rganib chiqildi. Yo‘naltirgichning konstruktiv parametrlari va uning kinematik ko‘rsatkichlari nazariy jihatdan asoslandi. Universal ildiz-meva kovlagich elevatori yo‘naltirgichining quyidagi ratsional parametrlari aniqlandi: by = 20 cm.*

Аннотация. *В статье преведены сведения результатох теоретических исследований по обоснованию параметров направляющего элеватора корнеплодокопателя, а также определено направление исследований по научно-техническому решению проблемы. Исследования показли, что из-за изменчивости почвенно-климатических условий при уборке корнеплодов копателями затрудняется отделение корнеплодов от почвы, усложняется процесс просеивания и в результате возникает перегрузка машины. Для решения данной проблемы требуется перемещение корнеплодной почвенной массы по поверхности элеватора под определенным углом. Кроме того, согласно агротехническим требованиям, корнеплоды, упавшие с элеватора, должны быть выброшены на поверхность земли шириной до 80 см. Для выполнения вышеуказанных требований на элеваторе корнеплодокопателя был установлен направляющий. Целью исследования является направление просеиваемой массы под определенным углом по ширине элеватора и полное просеивание с минимальным повреждением корнеплодов. Изучены геометрические и кинематические параметры направляющей элеватора корнеплодокопателя. Теоретически обоснованы конструктивные параметры направляющей и ее кинематические показатели. Определены следующие рациональные параметры направляющей элеватора универсального корнеплодокопателя: by = 20 cm.*

Abstract. *The article presents the results of theoretical research on substantiating the parameters of the root-fruit digger elevator guide, and also defines the research direction for the scientific and technical solution of the problem. Research shows that due to the changeability of*

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

soil and climatic conditions, when harvesting root crops with excavators, the separation of root crops from the soil becomes difficult, the sifting process becomes complicated, and as a result, machine overload occurs. To solve this problem, it is required to move the root-bearing soil mass across the elevator surface at a specific angle. Furthermore, according to agrotechnical requirements, root crops that have fallen from the elevator must be thrown to the ground surface to a width of up to 80 cm. To fulfill the aforementioned requirements, a guide was installed on the root digger elevator. The purpose of the study is to direct the eaten mass at a specific angle along the elevator width and complete the sieve with minimal damage to the root crops.

Kalit so'zlar: *ildiz-meva, kovlagich, elevator, yo'naltirgich, uzunlik, tezlik, shikastlanish, tortishga qarshilik, burchak, o'lcham.*

Ключевые слова: *корнеплод, копатель, элеватор, направляющая, длина, скорость, повреждение, тяговое сопротивление, угол, размер.*

Keywords: *rootstock, digger, elevator, guide, length, speed, damage, tractive resistance, angle, size.*

Kirish. Hozirgi kunda jahon miqyosida tabiiy va sifatli oziq-ovqat mahsulotlari, jumladan, sabzavotlarga bo'lgan talab kun sayin ortib bormoqda. Aholining oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash, ularga qishloq xo'jaligi mahsulotlarini kafolatli yetkazib berish, hosildorlik va manfaatdorlikni yanada oshirish, qo'l mehnatini yengillashtirish, sohaga ilm-fan yutuqlari hamda zamonaviy yondashuvlarni tatbiq etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Respublikamizda so'nggi yillarda aholining oziq-ovqat va boshqa qishloq xo'jaligi, jumladan, sabzavot mahsulotlariga bo'lgan talabini qondirish maqsadida, keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Ildiz-mevali ekinlar, jumladan, sabzi, kartoshka, piyoz, turp, sholg'omlarni yetishtirish va ularni yig'ib olishda yangi innovatsion texnologiyalarni joriy etishga katta e'tibor qaratilmoqda.

Tadqiqotning maqsadi elaklanadigan massani elevator kengligi bo'yicha ma'lum burchakda yo'naltirib, ildiz-mevalarni eng kam zararlagan holda, to'liq elaklanishi va ularni yer yuzasiga belgilangan kenglikda tashlab ketilishini ta'minlaydigan universal ildiz-meva kovlagichni elevatori yo'naltirgichining parametrlarini asoslashdan iborat.

Elaklash prinsiplari va elaklaydigan ishchi organlar mavzusida ko'p olimlar tadqiqotlar olib borishgan. Jumladan, S.N. Boricheva, N.V. Bishova, N.I. Vereshagina, S.V. Gerasimova, V.P. Goryachkina, Ye.A. Gluxix, I.P. Gudzenko, Yu.I. Zinoveva, M.N. Yeroxina, N.N. Kolchina, M.Yu. Kostenko, S.N. Krashennikova, N.I. Krivogova, I.Ye. Kusheva, V.A. Makarova, L.M. Maksimova, M.G. Masepuro, G.D. Petrova, I.M. Polunocheva, I.M. Postnikova, K.A. Pshechenkova, I.R. Razmislovicha, A.A. Sorokina, M.B. Uglanova, I.A. Uspenskogo, N.V. Firsova, K. Baganz, W. Noack, J. Brecka, T.E. Astonaqulov, R. Norchayev, D. Norchayevlar ilmiy tadqiqot ishlarini olib borishgan [1]

Material va metodlar: Universal ildiz-meva kovlagich elevatori uning asosiy qismi hisoblanib, uning ildiz-meva kovlagich elevatorini qismlarining parametrlarini hisobga olgan holda, kovlagich konstruksiyasini ishlab chiqildi. Universal ildiz-meva kovlagich elevatorini qismlarining parametrlarini asoslash kovlagichning gabarit o'lchamlari, sifat va energetik ko'rsatkichlari qanday bo'lishiga asosiy ta'sir ko'rsatishi hisobga olindi.

Natijalar va munozara: Universal ildiz-meva kovlagich elevatorini yo'naltirgichining asosiy parametrlari quyidagilardan iborat (1-rasm):

αy – yo'naltirgichning kovlagich ramasiga o'rnatilish burchagi, °;

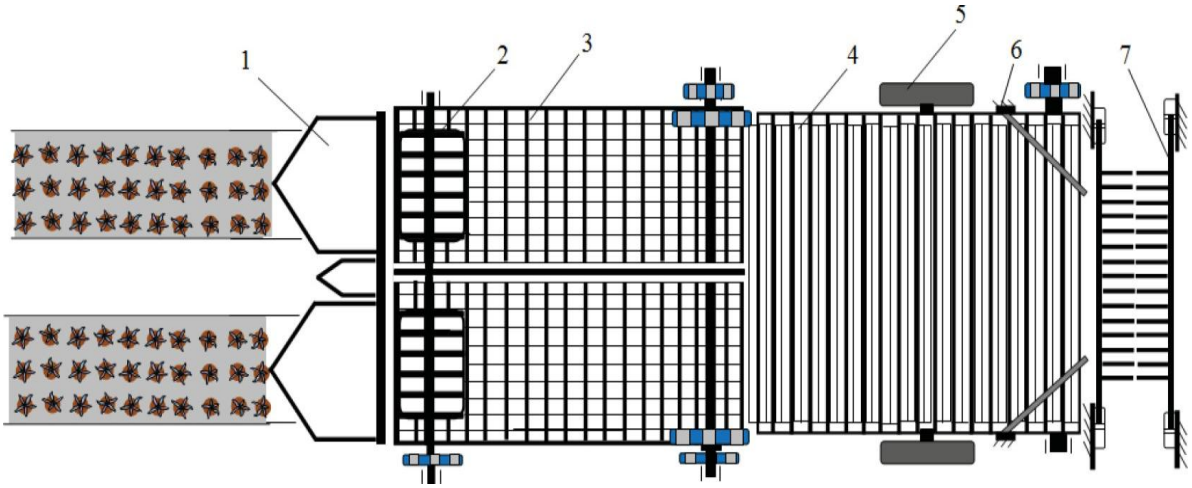
Ly – yo'naltirgichning umumiy uzunligi, m;

hy – yo'naltirgich balandligi, m;

by – yo'naltirgichlarning elevator ustidagi ko'ndalang eni, m;

ny – yo'naltirgichlar soni, dona.

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54



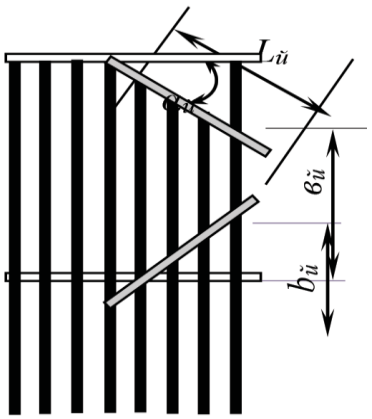
1 – qazish lemexlari; 2 – panjarasimon yumshatgich; 3 – asosiy elevator; 4 – kaskadli elevator; 5 – g‘ildirak; 6 – yo‘naltirgich; 7 – uyumlagich

1-rasm. Universal ildiz-meva kovlagich konstruktiv sxemasi

Elaklash darajasini oshirish va dala yuzasiga uyumlab ketish uchun levator ustida yo‘naltirgichlar kovlagich ramasiga qo‘zg‘almas ravishda qotirilgan.

Tuproq palaxsasining elevator ustidagi harakati davomida va ildiz-mevalarning yo‘naltirgichlar bilan o‘zaro ta’sirlashishi natijasida, ular ma’lum burchak ostida harakatlanib, dala yuzasiga uyum holida tashlab ketiladi.

2-rasmda kovlagich ramasiga αy burchak ostida o‘rnatilgan ikkita yo‘naltirgich tasvirlangan.



2-rasm Yo‘naltirgichlarning kaskadli elevator ustida bir-biri va ramaga nisbatan joylashish sxemasi

Sabzi, piyoz, kartoshka ildizmevalari ikki qatorli kovlagichlar bilan kovlanganda, agrotexnik talab bo‘yicha ularni dala yuzasiga uyumlab ketish eni 80 cm dan kichik bo‘lishi kerak [1]. Biz taklif etayotgan universal ildiz-meva kovlagich elevatorlarining eni 120 cm ekanligini hisobga olsak, unda yo‘naltirgichlarni kovlagich ramasiga burchak ostida o‘rnatishda 80 cm enida sabzi ildiz-mevalari uyumlanishi ta’minlanishi hisobga olinishi zarur.

Munozara va tahlili: Turli xil ildiz-mevalarining yo‘naltirgich yuzasida minimal ishqalanishini ta’minlash uchun dastlab ularning yo‘naltirgich yuzasida ishqalanib yurishidagi vaqtni quyidagi ifoda orqali aniqlash mumkin:

$$tIm = Ly / VIm , \quad (1)$$

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

bunda *VIm* – turli xil ildiz-mevalarining yo‘naltirgich yuzasida harakatlanish tezligi, m/s.

1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, yo‘naltirgichning uzunligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$L = b / sin\alpha \,. \tag{2}$$

Yuqorida keltirilgan manbalarga ko‘ra, ildiz-meva kovlagich elevatoridan tushayotgan ildiz-meva tuproq massasining dala yuzasidagi eni 80 cm dan kichik bo‘lishi va elevator enining qiymati 120 cm ekanini hisobga olib, by qiymatini quyidagi ifoda orqali aniqlaymiz

$$by = \frac{Vy - vy}{2} \tag{3}$$

bunda *vy* – yo‘naltirgichlarning pastki uchlari orasidagi masofa, m.

(3) ifodaga *vy* = 80 sm ni qo‘ysak, *by* ning qiymati 20 sm ekanini topamiz.

Turli xil ildiz-meva elevatorining ustida harakatlanayotganda va yo‘naltirgich yuzasi bilan ta’sirlashganda, erkin sirpanishi lozim.

Buning uchun turli xil ildizmevalarning yo‘naltirgich bo‘ylab sirpanishini ta’minlashdagi burchak quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [3,4]

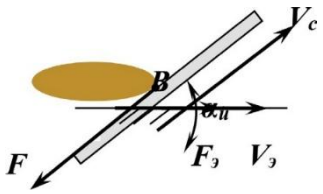
$$\alpha_\gamma = \frac{\pi\varphi}{2} \tag{4}$$

bunda *φc* – turli xil ildizmevalarning ishqalanish burchagi.

Turli xil ildizmevalarning yo‘naltirgich yuzasi bo‘ylab ishqalanish burchagi φc=30°-34° ni tashkil etishini hisobga olib, α_γ ning qiymatlari, mos ravishda, 28–30 ° ni tashkil etadi.

(2) ifodaga yo‘naltirgichlarning ko‘ndalang eni b_γ va yo‘naltirgichning kovlagich ramasiga o‘rnatilish burchagi α_γ qiymatlarini qo‘yib, yo‘naltirgichning umumiy uzunligi L_γ = 40 42 cm ekanini topamiz.

3-rasmga asosan, tuli ildiz-mevalarning elevator orqali harakatlanishida yo‘naltirgich ostida sirpanishini hisobga olib, uning uzunligi hisoblanadi. Yo‘naltirgich ramaga nisbatan α_γ ga teng burchak ostida o‘rnatilgan bo‘lsin.



3-rasm. Yo‘naltirgich uzunligi va ramaga nisbatan o‘rnatilish burchagini aniqlash sxemasi

Bunda turli xil ildizmevalar yo‘naltirgichning **B** nuqtasiga kelganda, uning yuzasi bo‘ylab quyidagi tezlikda sirpanib harakatlanadi

$$V_c = C_3 \cos\alpha_i \,. \tag{5}$$

Turli xil ildizmevalarning yo‘naltirgich yuzasida sirpanib harakatlanishida unga **F** ishqalanish kuchi ta’sir etadi. Ushbu ishqalanish kuchi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$F = f_c m_c \left(f_3 g \cos\alpha_i \sin\alpha_i - \frac{V_c^2 \cos^2\alpha_i}{L_i} \right), \tag{6}$$

yoki

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

$$F = f_c m_c f_3 g \cos\alpha_i \sin\alpha_i - \frac{f_c m_c V_c^2 \cos^2\alpha_i}{L_i}. \quad (7)$$

bunda: m_c— turli xil ildiz-mevalarning massasi, kg;

f_c, f_3— turli xil ildiz-mevalarning elevator cho‘michlari hamda yo‘naltirgich bilan ishqalanish koeffitsiyentlari;

g— erkin tushish tezlanishi, m/s²;

α_i— elevatorning gorizontga nisbatan og‘ish burchagi, °

Turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgich bilan ishqalanishi natijasida, shikastlanmasligi uchun quyidagi shart bajarilishi lozim

$$F_{\text{nis}} \geq F,$$

bunda F_{nis} – turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgichga ruxsat etilgan ishqalanish kuchi.

$$F_{\text{nis}} \geq f_c m_c f_3 g \cos\alpha_3 \sin\alpha_i - \frac{f_c m_c V_3^2 \cos^2\alpha_i}{L_i}. \quad (8)$$

$$V_3 \geq \sqrt{(f_c m_c f_3 g \cos\alpha_3 \sin\alpha_i - F_{\text{nis}}) \frac{L_i}{f_c m_c \cos^2\alpha_i}}. \quad (9)$$

(9) ifodaga $f_c = 0{,}57$, $f_3 = 0{,}70$, $m_c = 0{,}1$kg, $\alpha_3 = 30°$, $\alpha_i = 30°$, $F_{\text{nis}} = 1{,}2$N qiymatlarini qo‘yib, elevator tezligi $V_3 \geq 0{,}71$ m/s dan katta bo‘lishi lozimligi aniqlandi.

(9) ifodaning qiymatlarini (5) ifodaga qo‘yib, turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgich yuzasi bo‘ylab harakatlanish tezligi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [5]

$$V_c = \sqrt{(f_c m_c f_3 g \cos\alpha_3 \sin\alpha_i - F_{\text{nis}}) \frac{L_i}{f_c m_c}}. \quad (10)$$

(10) ifodaga yuqoridagi qiymatlarni qo‘yib, turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgich bo‘ylab harakatlanish tezligi $V_0 = 0{,}6$ m/s ga teng ekanligi aniqlandi.

(10) ifodaning qiymatlarini (1) ifodaga qo‘yib, turli xil ildizmevalarining yo‘naltirgich yuzasi bo‘ylab harakatlanish vaqti t ni quyidagi ifoda orqali aniqlaymiz:

$$t = \sqrt{\frac{L_{\text{yu}}}{(f_t m_c f_k g \cos\alpha_k \sin\alpha_k - F_{\text{mл}}) \frac{L_{\text{yu}}}{f_t m_c}}} \quad (11)$$

(10) ifodaga yuqoridagi qiymatlarni qo‘ysak, turli xil ildizmevalarining yo‘naltirgich bo‘ylab harakatlanish vaqti $t = 0{,}7$s ni tashkil etadi.

Turli xil ildiz-mevalarning elevator bo‘ylab harakatlanishida yo‘naltirgich bilan ta’sirlashganda, umumiy quyidagi yo‘l S_{nk}ni bosib o‘tadi

$$S_{nk} = L_{ac} + L_{\text{kц}} + L_{\text{yu}} \quad (12)$$

yoki

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

$$S_{nk} = L_{ac} + L_{k\text{ц}} + L_{\text{yu}} + \frac{b_{\text{yu}}}{\sin \alpha_{\text{yu}}} \quad (13)$$

bunda L_{ac} – asosiy elevatorning uzunligi, m; $L_{k\text{ц}}$ – kaskadli elevator uchidan yo‘naltirgich uchigacha bo‘lgan masofa, m.

(13) ifodaga $L_{ac} = 120\text{cm}$, $L_{k\text{ц}} = 74\text{cm}$ va $L_{\text{yu}} = 42$ cm qiymatlarini qo‘yib, turli xil ildiz-mevalarning elevator bo‘ylab harakatlanishida umumiy $S_{nk} = 230 - 236$ cm yo‘lni bosib o‘tishi aniqlandi [6,7,8,9]

Muhokama. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi mashinalari tizimida seriyali ravishda ishlab chiqariladigan maxsus turli xil ildiz-mevalarni yig‘ishtirish mashinalari mavjud emasligidan kelib chiqib, yurtimizda yetishtiriladigan turli xil ildizmevalar hosilini yig‘ishtirib olish uchun mahalliy tuproq-iqlim sharoitiga mos, fermerbop, ixcham, yuqori ish unumiga ega bo‘lgan ildiz-meva kovlaydigan mashinani ishlab chiqish, uni takomillashgan va energiya-resurstejamkor ishchi organlar bilan jihozlash dolzarb ilmiy-texnik masala hisoblanadi. Mavjud kovlagichlarni respublikamizning og‘ir tuproq-iqlim sharoitida va yuqori tezliklarda ishlatilganda, ularning lemexi va elevatori oralig‘ida ildiz-mevali aralashmalarning yuklanish ehtimolligini kamaytirish va tuproqning elaklanish darajasini oshirish uchun kovlagichlarning elaklaydigan qurilmalari konstruksiyasiga panjali biter va almashinadigan plankalarni kiritish, elevatorlarning uzunligi va enini ixchamlashtirish hamda kinematik rejimlarini asoslashi lozim [10] Takomillashtirilgan elaklash qurilmasi bilan jihozlangan turli xil ildiz-meva kovlagich qo‘llanilganda, amaldagi kovlagichlarga nisbatan mehnat sarfi 24,4 foizga va ekspluatatsion xarajatlar 19,8 foizga kamayadi hamda undan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samara 17962749,47 UZB ni tashkil etadi.

Xulosa. Turli xil ildiz-meva kovlagich elevatorini yo‘naltirgichining quyidagi ratsional parametrlari aniqlandi: yo‘naltirgichning pastki uchidan elevator chetigacha bo‘lgan masofa b_{yu}ning qiymati 20 sm, turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgich bo‘ylab sirpanishini ta’minlashdagi burchak α_{yu}ning qiymatlari mos ravishda, 30°, yo‘naltirgichning umumiy uzunligi $L_y = 40\text{-}42\ c\text{m}$, turli xil ildiz-mevalarning yo‘naltirgich bo‘ylab harakatlanish tezligi $V_c = 0{,}6$ m/s, turli xil ildiz-mevalarning elevator bo‘ylab harakatlanishida umumiy yo‘l $S_{nk} = 230\text{–}236$ cm. Turli xil ildiz-meva kovlagich elevatorining ish samaradorligini yanada yaxshilash maqsadida yo‘naltirgichni birinchi elevatorning oxiriga o‘rnatish va ikkinchi elevator enini 90 cm gacha qisqartirish orqali tadqiqotlarni davom ettirish rejalashtirilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Norchayev D., Norchayev R. Ildizmeva kovlagich. *Yevroaziatskiy soyuz uchenix – Eurasian Union of Scientists*, 2019. № 4 (61). 55–57-b.
2. Listopad G.Ye., Demidov G.K., Zonov B.D. va boshqalar. Qishloq xo‘jaligi va melioratsiya mashinalari. – M.: Agropromizdat, 1986 - 688 b.
3. Alakin V.M., Nikitin G.S. Kartoshka kovlagichning texnologik jarayonini tadqiq etish natijalari// *Selskohozyaystvenniye mashini i tehnologii – Agricultural Machines and Technologies*; - M.: 2018. - №5. – B .14-19
4. Nikitin G.S., Alakin V.M., Plaxov S.A. Rotorli kartoshka kovlagichning intensiv ajratish zonasidagi ishchi organlarining aylanish ratsional tezligini aniqlash// *Agrarniy nauchniy jurnal – Agrarian Scientific Journal*, M.: 2019. - №6. – B. 96-100
5. Jain M., Rani V., Kumar A. Traktor yordamida boshqariladigan sabzi kovlagichni loyihalash va ishlab chiqish. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 2018 - № 3 (49). pp -79-85.
6. Zhongcai W., Hongwen L., Yijin M., Chuanzhu S., Xueqiang L., Wenzheng L., Guoliang S. Zarbani qayd etish texnologiyasi asosida kartoshka va tuproqni ajratish jarayonini

DOI: 10.65322/j.srd.04182026.54

tajribaviy tadqiq etish va tahlil qilish. *International Journal of Agriculture and Biology*, 2019. – № 5 (12). – B. 71-80.

7. Lu G.Y., Shang S.Q., Wang D.W., Li J.D., Han W.P., He X.N. Sabzi yig‘ishtirish mashinasining ishchi qismlarini tadqiq etish. *Journal of Agricultural Mechanization Research*, 2016. - № 2. - B. 119-122.

8. Pramod R.A., Moses S.C., Aalam R.N. Traktor yordamida tortiladigan kartoshka kovlagichning sozlanadigan elevatorini samaradorlik jihatidan baholash. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2018. - № 7 (11). – B 1502-1513.

9. Petersen T., Hampf H. Kartoshka omborining qabul qilish qismida pnevmatik ajratish tizimidan foydalanish. *Agrartechnik*, 1984. - № 7 (34). – B. 314–316.

10. Ahmed M.O., Abd El-Wahab M.K., Tawfik M.A., Wasfy K.I. Kichik xo‘jaliklarga mos sabzi hosilini yig‘ishtirish uchun tajriba mashinasini baholash. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 2018. - № 1 (45) - B. 213–226.