

## САБЗИ КОВЛАГИЧГА КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ҚАЗИШ ИШ ОРГАНИ ҚЎЛЛАШНИНГ САМАРАСИ

Д.Норчаев – т.ф.д., prof.,

Ш.Қўзиев – тадқиқотчи

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти,  
“ТИҚХММИ” МТУ нинг Қарши ирригация ва агротехнологиялари институти  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10774576>

### АННОТАЦИЯ

**Тадқиқотнинг мақсади:** Мақолада сабзавотчиликнинг қишлоқ хўжалигида долзарблиги, сабзи йиғиштириши жараёнларининг ҳозирги кундаги ҳолати, сабзи йиғиштириши машиналарининг турлари ва ишлаш принципи, янги таклиф этилаётган сабзи ковлагич конструкциясининг схемаси ва унинг комбинациялашган қазии органини назарий асосланган параметрлари ҳамда уни қўллашдаги самарасини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг методи:** Сабзи ковлагичнинг комбинациялашган қазии иш органини қўллашнинг самарасини аниқлаш учун назарий механика, илди-меваларни йиғиштириши машиналари қазии иш органларини ҳисоби каби адабиёт манбалаларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг натижалари:** Сабзи ковлагичнинг комбинациялашган қазии иш органи дискининг диаметри 60 см, дисклар пастки учлари орасидаги масофа 57 см, дискли пичоқларнинг вертикалга нисбатан оғиш бурчаги 16° тенг бўлганда оптимал параметрларга эришилди.

**Хулосалар:** Назарий тадқиқот натижаларига кўра, сабзи ковлагичга дискининг диаметри 60 см, дисклар пастки учлари орасидаги масофа 57 см, дискли пичоқларнинг вертикалга нисбатан оғиш бурчаги 16° тенг бўлади комбинациялашган қазии иш органини ўрнатиши орқали машина элеваторига узатилаётган тупроқ массасининг камайиши 15 кг/с га тенг бўлди, яъни битта комбинациялашган қазии иш органи билан сабзи ковланганда 13 фоизга кам тупроқ массаси элеваторларга узатилади.

**Таянч сўзлар:** сабзи, ковлагич, қазии иш органи, диск, тупроқ, пушта, масса тезлик, зичлик.

### ABSTRACT

The article shows the relevance of vegetable growing in agriculture, the current state of carrot harvesting processes, types and operating principles of carrot harvesters, a new design scheme of the proposed carrot digger and theoretically justified the parameters of its combined digging working bodies, as well as data on the effectiveness of its use.

**Key words:** carrots, digger, digging tool, disk, soil, comb, mass, speed, density.

## Кириш.

2020-2030 йилларда Қишлоқ хўжалигини ривожлантириш стратегиясида республикамизда сабзавотчиликни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилган. Сабзи илдиз-меваси энг кўп истеъмол қилинадиган сабзавот экин турларидан бири ҳисобланади.

Сабзи йиғиштириш мураккаб жараён бўлиб, уни етиштиришдаги барча меҳнат ҳаражатларининг 45-60 фоиз қисми йиғиштириш жараёнига тўғри келади.

Ҳозирги кунда республикада сабзи йиғиштириш жараёни деярли қўл меҳнати ҳисобига бажарилади. Бунга сабаб илгари сабзи йиғиштириш машиналарини ишлаб чиқиш, уларни параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар ўтказилмаган.

Сабзи йиғиштириш машиналари ишлаш принципи ва конструкциясига кўра икки турга бўлинади. Биринчи тури чивикли элеваторга эга бўлган сабзи йиғиштириш машиналар бўлиб, уларнинг афзаллиги шундаки, улар турли тупроқ-иқлим шароитлари учун мос бўлган универсал машиналар ҳисобланади. Ушбу элеваторли машиналар ўз навбатида ковлагич ва комбайн турларга бўлинади. Иккинчи турига сабзи поясини илиб олиш механизмига эга бўлган йиғиштириш машиналари киради. Бу машиналарнинг афзаллиги қазил иш органлари ёрдамида сабзи пуштаси ковланиб, қисман юмшатиб кетилади ва ундан сўнг уларнинг поясидан илиб оладиган механизм орқали илиб олинади ва натижада бункерга юкланади. Ушбу машиналарнинг фақат комбайн турлари мавжуд бўлиб, уларнинг иш унуми элеваторли сабзи йиғиштириш машинасидан паст ҳисобланади.

Республикамизда етиштирилаётган сабзи илдиз-меваси ва унинг пуштаси тупроғини физик-механик хоссаларини турлича эканлигини ҳисобга олиб, сабзи илдиз-меваларини лемехлар орқали қазиб олиш ва элаклаш ишчи органлари билан элаклаб ажратиш жараёни афзал ҳисобланади.

Маълумки, сабзи илдиз-меваси республикамизнинг фермер хўжаликларида кичик майдонларга экилади. Ўзимизда етиштирилаётган сабзи ҳосилини йиғиштиришда ихчам ва иш унуми юқори бўлган элеваторли сабзи ковлагичларни қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

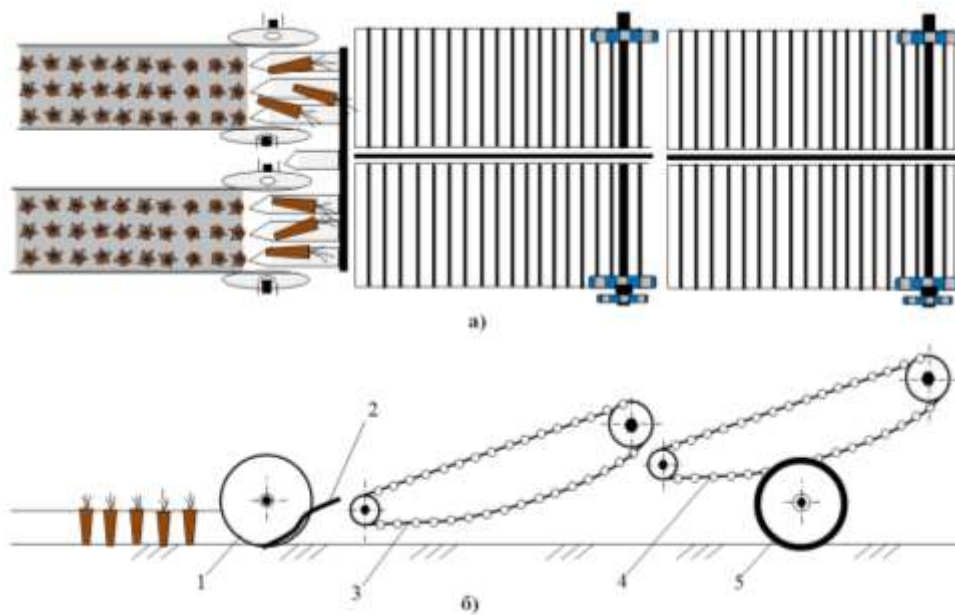
Ҳозирги кунда элеваторли сабзи ковлагичларнинг қазил иш органлари икки ёқли пона кўринишига эга бўлган лемехлар ҳисобланади. Ушбу лемехлар ёрдамида сабзи ковланганда тупроқ ва сабзи илдиз-меваси лемехлар олдида уюмланиб натижада ковлагичларнинг иш унумини пасайишига олиб келади.

Шунинг учун ушбу камчиликни бартараф этиш мақсадида қазил лемехларига кўшиб дискли пичоқларни қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Дискли пичоқлар сабзи пуштасини керакли қисмини қирқиб кетиши учун

лемехлар икки ён томонига ўрнатилади ва натижада лемехлар сабзи жойлашган қисмини ковлаб олиб, кам тупроқ массасини элеваторга узатади. Натижада ковлагичнинг тортишга қаршилиги камаяди ва иш унуми ошади.

### *Тадқиқотнинг методи.*

Юқорида таъкидланганлардан келиб чиқиб, турли хилдаги тупроқ-иқлим шароитларига мос, юқори иш унумдорлигига эга бўлган янги комбинациялашган қазил иш органили сабзи ковлагичнинг конструкцияси таклиф этилади (1-расм).



- 1 – диски пичоқлар; 2 – секцияли санчқисимон лемех; 3 – асосий элеватор;  
4 – каскадли элеватор; 5 – ғилдирак

### **1-расм. Комбинациялашган қазил иш органига эга бўлган сабзи ковлагичнинг конструктив схемаси**

Таклиф этилаётган сабзи ковлагич 70 см пуштага эга бўлган икки қатор сабзини ковлаб олишга мўлжалланган. Сабзи ковлагичнинг диски пичоқлари 1 технологик жараённинг бошида ҳар бир пуштанинг икки ёнбош қисмларини қирқиб кетиб, пуштани нисбатан бўшатади. Диски пичоқлар вертикалга нисбатан бурчак остида ўрнатилади ва бунинг натижасида сабзи илдиз-меваларини пуштадан ажралишига ҳам хизмат қилади. Ундан кейин санчқисимон секцияли лемехлар 2 дисклар ёрдамида қирқилган пуштани ковлаб элеваторга узатади. Тўртбурчак тирқишли элеваторга 3 тушган сабзи-тупроқ аралашмаси диски юмшаткичлар ёрдамида интенсив элакланади ва ундан сўнг сабзи-тупроқ аралашмаси резина кийдирилган каскадли элеваторга 5 узатилади ва элакраниш жараёни давом этади. Резина кийдирилган каскадли элеватор 5 ва

унга ўрнатилган йўналтиргич 6 ёрдамида сабзи илдиз-мевалари дала юзасига уюмлаб кетилади.

**Тадқиқот натижалари.**

Сабзи ковлагичнинг диски иш органини асосий параметрлари куйида келтирилган (2-расм):

бунда  $B_{no}$  – диски пичоқлар пастки учи орасидаги масофа, м;

$B_{юо}$  – диски пичоқлар юқори учи орасидаги масофа, м;

$b_{\delta}$  – дискнинг қалинлиги, м;

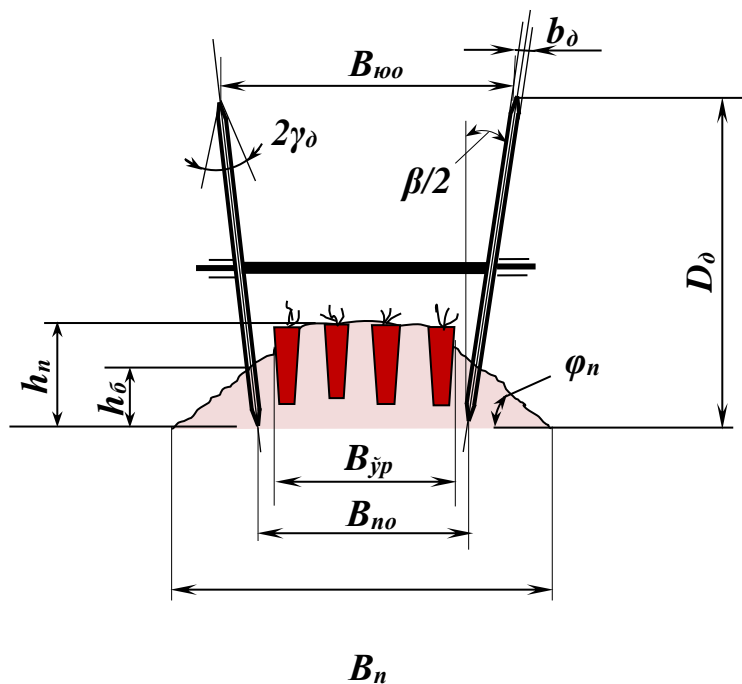
$\gamma_{\delta}$  – дискнинг ўткирланиш бурчаги, град;

$\beta/2$  – диски пичоқларнинг вертикалга нисбатан оғиш бурчаги;

$h_n$  – пушта баландлиги, м;

$h_{\delta}$  – дискнинг пушта тупроғига ботган қисми, м;

$D_{\delta}$  – диск диаметри, м.



**2-расм. Сабзи ковлагич дисклари орасидаги масофани аниқлаш схемаси**

Диски пичоқлар пастки учлари орасидаги масофа  $B_{no}$  нинг қиймати улар орқали сабзини кесмаслик шартига кўра танланади (2-расм).

Бу куйидаги ифода орқали аниқланади [1]

$$B_{no} \geq B_{ўр} + 3\sigma + 2c + b_{\delta}, \tag{1}$$

бунда  $B_{ўр}$  – сабзи жойлашган уянинг ўртача қиймати, м;

$\sigma$  – сабзи жойлашган уянинг ўртача квадратик оғиши, м;  
 $c$  – машинанинг горизонтал ҳаракати бўйлаб оғиши, м;  
 $b_\delta$  – дискнинг қалинлиги, м.

Экспериментал йўл орқали топилган  $B_{\text{ўр}}=40\text{см}$ ,  $\sigma=\pm 2\text{см}$  қийматларни (1) ифодага қўйиб ва шунингдек  $c=5\text{см}$ ,  $b_\delta=0,5\text{см}$  эканлигини ҳисобга олиб,  $B_{\text{но}} \geq 57\text{см}$  шартни келтириб чиқарамиз [1].

Шундай қилиб дисклар орасидаги масофа 57 смдан кичик бўлмаслиги керак.

Илгари ўтказилган тадқиқотларга кўра, дискли пичоқларнинг вертикалга нисбатан оғиш бурчаги  $\beta/2=16^\circ$  тенг деб қабул қилинган [2]. Шундан келиб чиқиб дискли пичоқлар юқори учи орасидаги масофа  $B_{\text{юо}}$  нинг қиймати қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$B_{\text{юо}} = B_{\text{но}} + 2D_\delta \sin \beta / 2, \quad (2)$$

бунда  $D_\delta$  – дискли пичоқ диаметри, м.

Олиб борилган адабиёт таҳлилларидан маълумки, дискнинг кесаклар устидан думаланишини таъминлаш учун унинг ўртача диаметри қуйидаги шартни қаноатлантириши лозим [3, 4].

Дискли иш орган қуйидаги диаметрларга эга (2-расм): дискнинг диаметри  $D_\delta$ .

Биринчи бўлиб дискнинг сабзи пуштаси юзасидаги йўлида учрайдиган кесакларни олдинга сурмасдан думалай олиш шартдан келиб чиқиб аниқланади [3, 4], чунки кесаклар олдинга ҳаракатланганда диск олдига тупроқ тўпланади ва бунинг натижасида белгиланган технологик иш жараёни бажарилмайди.

2-расмда келтирилган схемага кўра дискнинг диаметри қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$D_\delta \geq r \text{ctg}^2 \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} + 2h_n, \quad (3)$$

бунда  $r$  – энг катта кесакнинг ўлчами (баландлик), м;

$\varphi_1, \varphi_2$  – кесакнинг тупроқ ва дискка мос келувчи ишқаланиш бурчаклари, градус.

(3) ифода таҳлилидан дискнинг диаметри  $D_\delta$  сабзи пуштаси юзасида жойлашган кесаклар ўлчами, уларнинг ташқи ва ички ишқаланиш бурчаги, дисклар орасидаги масофа, сабзи пуштасининг юқориги асосини эни ва унинг ёнбош қисмини горизонтга нисбатан оғиш бурчакларига боғлиқ.

$\varphi_1=30^\circ$ ,  $\varphi_2=40^\circ$ ,  $r=100$  мм,  $h_n=18-20$  мм ва  $\varphi_n=40^\circ$  қийматларни (3) ифодага қўйиб,  $D_\delta \geq 604\text{мм}$  эканлигини топамиз.

Олиб борилган назарий натижаларга кўра дискининг диаметри эса 604 мм кам бўлмаслиги лозим.

(3) ифода қийматларини (2) ифодага қўйиб қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$B_{юо} = B_{но} + 2 \left( rctg^2 \frac{\phi_1 + \phi_2}{2} + 2h_n \right) \sin \beta / 2. \quad (4)$$

$B_{но}=57$  см,  $D_о=60,4$  см (4) ифодага қўйиб,  $B_{юо}=90$  см эканлигини топамиз.

Таклиф этилаётган сабзи ковлагичнинг комбинациялашган қазиш иш органи ёрдамида сабзи пуштасининг керакли қисмини қирқиб кетиши ҳисобига сериядаги машиналарга нисбатан кам тупроқ массасини узатилади.

Юқорида аниқланган (1), (3) ва (4) ифоларни инобатга олиб, бир секундда ковлаб олинаётган тупроқ палахсасини аниқлаймиз. Дастлаб дисклар ёрдамида қирқиб олинаётган сабзи пуштасининг юзаси аниқланиши лозим.

2-расмда келтирилган схемага мувофиқ дисклар ёрдамида қирқиб олинаётган сабзи пуштасининг юзаси қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади

$$F_{ню} = F_n - 2F_{кю} \cdot \chi \quad (5)$$

бу ерда  $F_n$  – сабзи пуштасинининг юзаси, м<sup>2</sup>;

$F_{кю}$  – дисклар ёрдамида қирқиб кетилган сабзи пуштасининг ортиқча юзаси, м<sup>2</sup>.

Сабзи пуштасинининг юзаси  $F_n$  ўз навбатида қуйидагига тенг

$$F_n = \frac{(B_n - B_{yp})}{2} h_n \cdot \chi \quad (6)$$

(6) ифодага юқорида маълум бўлган қийматларини қўйиб, сабзи пуштасининг юзаси  $F_{кю}=0,0935$  м<sup>2</sup> эканлигини аниқлаймиз.

Дисклар ёрдамида қирқиб кетилган сабзи пуштасининг ортиқча юзаси  $F_{кю}$  қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$F_{кю} = \left( B_n - B_{юо} - 2 \left( rctg^2 \frac{\phi_1 + \phi_2}{2} + 2h_n \right) \sin \beta / 2 \right) h_о \cdot \chi \quad (7)$$

(4), (6) ва (7) ифодаларни (5) ифодага қўллаб қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$F_{ню} = \left( \frac{(B_n + B_{yp})}{2} h_n \right) - \left( B_n - B_{юо} - 2 \left( rctg^2 \frac{\phi_1 + \phi_2}{2} + 2h_n \right) \sin \beta / 2 \right) h_о \cdot \chi \quad (8)$$

(8) ифодага юқорида аниқланган қийматларини қўйиб ва  $h_о=0,09$ м,  $h_n=0,17$ м эканлигини ҳисобга олинса, дисклар ёрдамида қирқиб олинаётган сабзи пуштасининг юзаси  $F_{ню}=0,0818$  м<sup>2</sup> ни ташкил этади.

Дисклар ёрдамида қирқиб олинаётган сабзи пуштасининг юзаси қийматини билган ҳолда, комбинациялашган қазиш иш органи билан ковлаб



олинаётган сабзи пуштасининг бир секунддаги масса миқдорини  $Q_{я}$  (кг/с) куйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$Q_{я} = \left( \left( \frac{(B_n + B_{yp})}{2} h_n \right) - \left( B_n - B_{юо} - 2 \left( rct g^2 \frac{\phi_1 + \phi_2}{2} + 2h_n \right) \sin \beta / 2 \right) h_{\sigma} \right) \rho V_{м} \cdot x \quad (9)$$

бу ерда  $\rho$  – сабзи пуштаси тупроғининг зичлиги кг/м<sup>3</sup>;

$V_{м}$  – агрегатнинг тезлиги, м/с.

(9) ифодага (8) ифоданинг ва  $\rho=1300$  кг/м<sup>3</sup>,  $V_{м}=1,0$  м/с қийматларини қўйиб аниқласак, комбинациялашган қазिश иш органи билан ковлаб олинаётган сабзи пуштасининг бир секунддаги масса миқдори  $Q_{я}=106$  кг/с ни ташкил этишини аниқлашимиз мумкин.

Мавжуд қазिश иш органлари сабзи пуштасини бутун эни бўйича ковлаб олади, шунинг учун мавжуд қазिश иш органлари билан ковлаб олинаётган сабзи пуштасининг бир секунддаги масса миқдорини  $Q_{м}$  куйидаги ифода орқали аниқлаймиз

$$Q_{м} = \left( \frac{(B_n + B_{yp})}{2} h_n \right) \rho V_{м} \cdot x \quad (10)$$

(10) ифодага қийматларни қўйиб аниқласак, мавжуд қазिश иш органи билан ковлаб олинаётган сабзи пуштасининг бир секунддаги масса миқдори  $Q_{м}=121,1$  кг/с ни ташкил этишини аниқлашимиз мумкин.

### Муҳокама.

Иккала қазिश иш органларининг бир секунддаги масса миқдорлари фарқи  $Q_{ф}$  куйидаги ифода ёрдамида аниқланади

$$Q_{ф} = Q_{м} - Q_{я} = \left( \left( \frac{(B_n + B_{yp})}{2} h_n \right) - \left( B_n - B_{юо} - 2 \left( rct g^2 \frac{\phi_1 + \phi_2}{2} + 2h_n \right) \sin \beta / 2 \right) h_{\sigma} \right) \rho V_{м} - \left( \frac{(B_n + B_{yp})}{2} h_n \right) \rho V_{м} \cdot x \quad (11)$$

(11) ифодага кўра иккала қазिश иш органларининг бир секунддаги масса миқдорлари фарқи  $Q_{ф}=15$  кг/с ни ташкил этади. Агар бу қийматларни фоизда

аниқланса, битта комбинациялашган қазииш иш органи билан сабзи ковланганда 13 фоизга кам тупроқ массаси элеваторларга узатилади.

### **Хулоса.**

Назарий тадқиқот натижаларига кўра, сабзи ковлагичга комбинациялашган қазииш иш органини ўрнатиш орқали машина элеваторига узатилаётган тупроқ массасининг камайиши эришилади. Бунда дискнинг диаметри 60 см, дисклар пастки учлари орасидаги масофа 57 см, диски пичоқларнинг вертикалга нисбатан оғиш бурчаги  $16^0$  тенг бўлади.

### **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

1. Норчаев Д.Р. *Обоснование параметров опорно-комкоразрушающего устройства картофелеуборочных машин с эластичными прутками.: Автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Ташкент, 2011. – 20 с.*
2. О.А.Сафразбекян, В.А.Невинский. *К определению зависимости длины сепаратора от типа выкапывающего рабочего органа картофелеуборочных машин // Тр. ВИМ. Вып.80. 1978. – С.81-88.*
3. Кленин Н.И., Сакун В.А. *Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1980. – 671 с.*
4. Нурутдинов А. *Шудгор юзасига бир йўла ишлов берадиган плуг мосламаси параметрларини асослаш: Дис. ...канд. техн. наук. – Гулбаҳор, 2009. –123 с.*