

ЎУТ 631.354.2

**СОЯНИ ЙИҒИШТИРИШДА КОМБАЙН ЎРИШ ҚИСМИ
ИШ ОРГАНЛАРИНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ**

Комил Дуллеевич АСТАНАҚУЛОВ

Техника фанлари доктори
профессор

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти”

миллий тадқиқот университети

Тошкент, Ўзбекистон

komil_uzmei@mail.ru

Абдигаппар Тураевич УМИРОВ

Катта ўқитувчи

Термиз давлат университети

Термиз, Ўзбекистон

Аннотация

Мақолада сояни йиғиштириш учун ғалла комбайни ўриш қисми иш органларининг параметрларини аниқлаш бўйича назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган бўлиб, унда комбайн иш тезлиги $V_k < 2,39$ м/с ёки 8,6 км/соат, ўриш баландлиги $H_y = 5-10$ см, мотовиланинг айланишлар сони $n_m = 32,4$ мин⁻¹, мотовило планкалар сони $N_n = 2,85 - 3,04$ дона бўлиши кераклиги маълум бўлди.

Таянч сўзлар: соя, комбайн, ўриш баландлиги, ўриш аппарати, сегмент, бармоқ, мотовила айланишлар сони, планкалар.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ
ЖАТВЕННОЙ ЧАСТИ КОМБАЙНА ПРИ УБОРКЕ СОИ**

Комил Дуллеевич АСТАНАҚУЛОВ

Доктор технических наук
профессор

Национальный исследовательский университет

“Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства”

Ташкент, Узбекистан

komil_uzmei@mail.ru

Абдигаппар Тураевич УМИРОВ

Старший преподаватель

Термезский государственный университет

Термез, Узбекистан

Аннотация

В статье приведены результаты теоретических исследований по определению параметров рабочих органов жатвенной части комбайна при уборке сои и при этом скорость комбайна должна быть $V_k < 2,39$ м/с или не более 8,6 км/ч, высота среза $H_y = 5-10$ см, частота вращения мотовила $n_m = 32,4$ мин⁻¹, числа планок мотовила $N_n = 2,85 - 3,04$ шт.

Ключевые слова: соя, высота среза, режущий аппарат, сегмент, палец, частота вращения мотвила, планки.

Соя қимматли қишлоқ хўжалиги экинларидан бири бўлиб, дон таркибида оқсил миқдори 40-50 фоизни, мой миқдори 23-25 фоизни ташкил этади ва ҳеч қайси ўсимлик донида оқсил ва мой миқдори биргаликда шунча миқдорда сақланмайди. Соя донидан 300 га яқин маҳсулотлари, жумладан, сут, қатик, пишлок, ун, гўшт ўрнини босувчи ёки гўшт таъмини берувчи маҳсулотлар ишлаб чиқарилади. Шунингдек, чорва моллари, парранда ва балиқлар учун қимматли озуқалар, техника хом-ашёси, совун хом-ашёси, бўёқ, алиф, лак ва елим ҳамда бошқа асосий ва қўшимча маҳсулотлар олинади [2, 4].

Соя дуккаклилар оиласига мансуб ўсимлик бўлгани учун ҳам унинг дони ва поясида оқсил моддаси жуда кўп. 100 кг соя донида 138, 100 кг курук пичанида 52, кўк поясида 22, силосида 20 кг озуқа бирлиги бор. Донида ҳазм бўладиган протеин миқдори бошқа донли ва дуккакли экинларнинг протеинига қараганда юқори бўлиб, 1 кг соя донида 278 г ҳазм бўладиган протеин бўлса, вика донида бу кўрсаткич 200, горохда 175, сулида 77 ни ташкил қилади [4;3].

Шу сабабли ҳам дунё миқёсида соя етиштиришга қизиқиш ортиб бормоқда ва 60 йилларда 20-30 млн. гектарга экилиб, ҳосилдорлик ўртача 10-12 ц/га, ялпи ҳосил 26,9 млн. тоннани ташкил қилган бўлса, ҳозирда ер юзида 120 млн. гектарга яқин майдонда соя етиштирилиб, ҳосилдорлик 20-22 ц/га ни, ялпи ҳосил 300 млн. тоннага яқинни ташкил этмоқда.

Бугунги кунда соя энг кўп Бразилияда 136 млн., АҚШда 112,5 млн., Аргентинада 47,5 млн., Хитойда 19,6 млн., Ҳиндистонда 10,7 млн., Парагвайда 9,7 млн., Канадада 6,3 млн., Россия 4,3 млн., Украина 3.1 млн., Боливияда 2,85 млн. тоннадан зиёд ҳамда Уругвай ва Индонезияда 1 млн. тоннадан сал камроқ миқдорда етиштирилади [7]. Республикамизда ҳам соя етиштиришга эътибор берилмоқда ва 2022 йилда 146.500 га майдонга экиш режалаштирилган.

Соя етиштиришда энг асосий жараёнлардан бири уни нобуд қилмасдан сифатли йиғиштириб олиш ҳисобланади.

Бугунги кунда дунё амалиётида соя комбайнлар ёрдамида йиғиштириб олиняпти ва бунда асосан 3 хил ечимдан фойдаланилмоқда:

1. Ғалла комбайнлари сояни ўриб, янчиб олишга мослаштириб йиғиштириш;

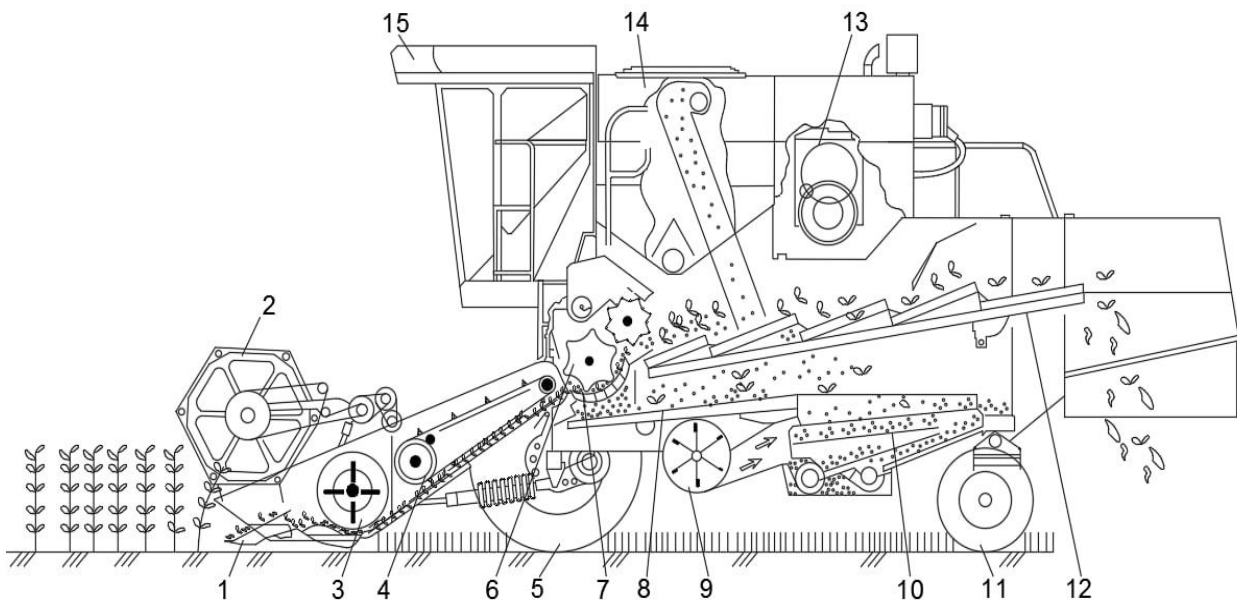
2. Ғалла комбайнини соя йиғиштирадиган махсус жатка билан жиҳозлаб йиғиштириш;

3. Ғалла комбайнини сояни сидириб оладиган жатка билан жиҳозлаб йиғиштириш.

Ушбу усуллардан 2 ва 3 усул экилган соя майдони 1 млн. га ва ундан кўп бўлган жойларда яхши самара беради. Аммо Ўзбекистондаги сингари 150-200 минг гектар майдонда соя етиштириладиган жойларда ҳосилни кам харажат билан йиғиштириб олиш учун 1 усулдан фойдаланиш мақбул ҳисобланади.

Шуни ҳисобга олиб биз республикада энг кўп фойдаланишда бўлган Доминатор-130 ғалла комбайнини соя йиғиштиришга мослаштириш ва параметрларини асослаш учун бўйича тадқиқотлар олиб бордик.

Доминатор-130 комбайнининг сояни йиғиштиришдаги технологик иш жараёни ғаллани йиғиштиришдаги иш жараёнидан фарқ қилмайди (1-расм). Бунда соя ўриш аппарати 1 билан ўрилиб, мотовила 2 билан эгилтирилиб, сўнгра йиғиб узатувчи шнек 3 орқали қия транспортер 4 га узатилади. Транспортер 4 ўз навбатида ўрилган соя массасини янчиш барабани 6 га ташлаб беради. Янчиш барабани 6 соя массасини қамраб олиб ўзи ва декаси 7 оралиғидаги тирқишдан кетма-кет зарбавий таъсир этиб ва ишқалаб ўтиб янчади.



1-расм. Доминатор-130 ғалла комбайнининг сояни йиғиштиришдаги технологик иш жараёни схемаси

1-ўриш аппарати; 2-мотовило; 3-шнек; 4-транспортёр; 5-олд ғилдирак; 6-янчиш барабани; 7-дека; 8-узатувчи доска; 9-вентилятор; 10-ғалвир жамланмасы; 11-орқа ғилдирак; 12-сомон элагич; 13-двигатель; 14-бункер; 15-кабина.

Янчилган донларнинг асосий қисми бир қисм поя бўлаклари ва енгил аралашмалар билан дека тешикларидан ўтиб узатувчи доска 8 устига тушади. Узатувчи доска 8 донли аралашмани жалюзали ғалвирлар жамланмасы 10 нинг юқори ғалвири устига ташлаб беради. Юқори ғалвирда донли аралашма йирик поя бўлаклари ҳамда вентилятор 9 ҳосил қилаётган ҳаво оқими ёрдамида енгил аралашмалардан ажратиб олинади. Бир қисм аралашмалар дон билан бирга пастки ғалвирга келиб утади ва пастки ғалвир жалюзалари ёпиқроқ бўлганлиги сабабли дон ажралиб пастга тушади ва дон шнегига йиғилиб элеватор орқали бункерга чиқариб берилади. Янчиш аппаратидан чиққан пояли масса эса сомон элагич 12 га ўтади ва унда похол таркибидаги қолган донлар ажратиلىб, узатувчи тахта 8 га ва ундан асосий дон массаси билан бирга қўшилиб, тозалаш учун дон тозалаш қисми ғалвири устига ташлаб берилади.

Дуккакларни жойлашишига қараб, ўриш баландлигини қуйидагича аниқлаш мумкин

$$H_{\min} \leq H_{\bar{y}} \leq H_{0,\min} , \quad (3.2)$$

бунда H_{min} – ўриш аппаратини ерга яқинлашишини минимал масофаси, м;

$H_{\delta.min}$ – соя дуккакларининг энг минимал жойлашиш баландлиги, м.

Агар $H_{min}= 3$ см, $H_{\delta.min} = 8$ см эканлигини ҳисобга олсак, ўриш баландлиги $H_y = 5$ см баландликда ўрнатилиши кераклиги маълум бўлади.

Комбайн маълум бир V_k тезлик билан олдинга ҳаракатланганда ўриш аппарати пояларни олдинга эгишга ҳаракат қилади. Бунда максимал бўйлама эгилиш белгиланган ўриш баланлигидан катта бўлиб кетмаслиги керак, акс ҳолда ўриш аппарати пояни баланд ўриб қўяди [1, 6].

Қуйидаги ифодадан комбайн иш тезлиги V_k нинг пояларни эгилтирмасдан ўрилишини таъминлайдиган чегаравий қийматини аниқлаймиз

$$V_k < \frac{(l_{\max}^{\delta} + h')\pi n_{кр}}{30 \left(2\pi - \arccos \frac{S_c - b_{\delta} - t_c}{S_c} - \arccos \frac{S_c + b_c - b_{\delta}}{S_c} \right)}. \quad (3.11)$$

бунда l_{\max}^{δ} - пояларнинг максимал бўйлама эгилиши, м; h' – сегмент тигининг баландлиги, м; $n_{кр}$ – ўриш аппарати кривошипининг айланишлар сони, мин⁻¹; t_c - сегмент қадами, м; S_c - сегментнинг юриш йўли, м; b_c -сегмент учки қисми эни, м; b_{δ} – бармоқнинг учки қисми эни, м.

Агар пояларнинг бўйлама эгилиши ўриш баландлигидан ортиб кетмаслиги, яъни $l_{\max}^{\delta}=5$ см, Доминатор-130 комбайнида $n_{кр}=1060$ мин⁻¹; $S_c=76,2$ мм; $b_c=15$ мм; $b_{\delta}=20$ мм; $t_c=76,2$ мм эканлигини ҳисобга олсак, комбайн иш тезлиги $V_k < 2,39$ м/с ёки 8,6 км/соатдан катта бўлмаслиги керак.

Мотовило ишлаганда унинг планкалари дуккакдаги донларни уриб тўкмаслиги, пояларни комбайн ҳаракат йўналишига томон эгмаслиги ёки жатка орқа деворидан ошириб ташламаслиги, ўриш аппарати қирқмагунча пояни эгиб туриши керак. Бу ҳолатларнинг олдини олиш учун мотовило айланишлар сони ёки планкасининг айланма тезлиги, ўрнатилиш баландлиги ва горизонтал йўналишда ўриш аппаратига нисбатан жойлашиши бўйича ростланади ва уларни қуйидаги ифодалар билан аниқлаш мумкин [1, 5, 6].

Мотовилани ўрнатиш баландлигини 2-расмдаги схемадан аниқлаймиз [5]

$$h_m \geq R_m - b_n + h_k - H_{\dot{y}} - l_{m.y.}, \quad (3.12)$$

бунда R_m – мотовило радиуси, м; b_n – мотовила планкаси эни, м; h_k – ўсимликнинг қирқиладиган қисмининг узунлиги, м; $l_{m.y.}$ – қирқилган поя учидан оғирлик марказигача бўлган масофа, м.

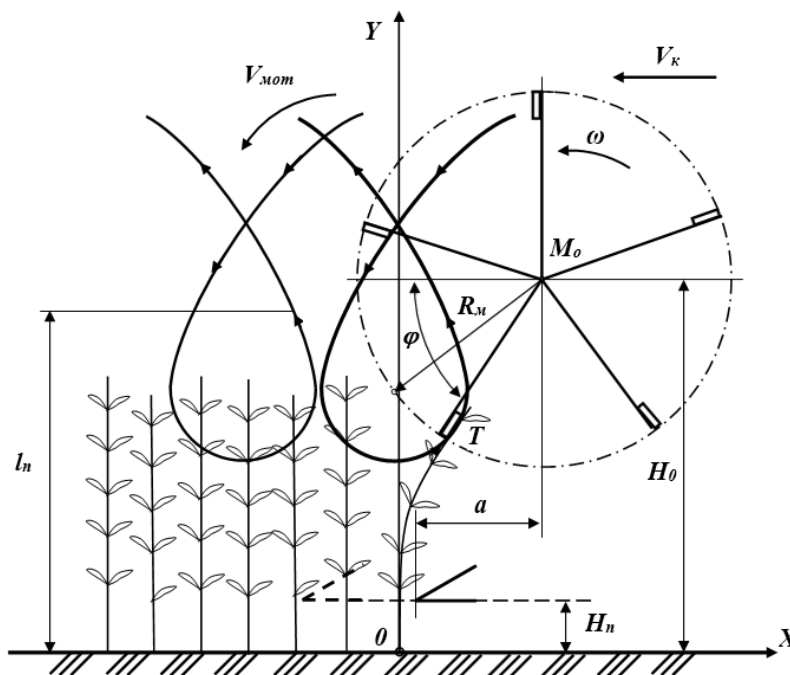
Агар $R_m = 0,57$ м; $h_k = 0,83 - 0,99$ м; $H_{\dot{y}} = 0,05$ м; $b_n = 0,02$ м; $l_{m.y.} = 0,15$ м эканлигини ҳисобга олсак $h_m = 0,98 - 1,34$ м оралиғида бўлади.

Мотовило айланишлар сони [5]

$$n_m \leq 30 \frac{\sqrt{V_k^2 m_d^2 + P_{\text{д.б.}}^2 t_3^2}}{\pi R_m m_d}, \quad (3.13)$$

бунда $P_{\text{д.б.}}$ – соя дуккагини поя билан боғланиш кучи, Н; t_3 – зарба вақти, с; m_d – соя дони массаси, кг.

Агар $V_k = 1$ м/с; $P_{\text{д.б.}} = 0,8$ Н; $t_3 = 0,0003$ с; $m_d = 0,145$ г; $R_m = 0,57$ м эканлигини ҳисобга олсак, мотовилонинг айланишлар сони $n_m = 32,4$ мин⁻¹ га тенг ва ундан пастроқ бўлиши керак.



2-расм. Мотовило ўлчамларини аниқлашга доир схема

Мотовило планкалари сони [5]

$$N_n = \frac{60V_k}{\left(a_m + l_p + \sqrt{R_m^2 - (h_k - h_m)^2} \right) \cdot n_m}, \quad (3.14)$$

бунда a_m – ўриш аппаратидан мотовило марказигача бўлган бўйлама масофа, м;
 l_p – ўсимликлар орасидаги бўйлама масофа, м; h_m – мотовило ўқининг ўриш
аппаратига нисбатан вертикал жойлашиш баландлиги, м; n_m – мотовила
айланишлар сони, мин^{-1} .

Бунда $R_m=0,57$ м; $V_k=1$ м/с; $a_m=0,18$ м; $l_p=0,05$ м; $h_k=0,58-0,94$ м; $h_m=0,98-1,34$ м; $n_m=30 - 32$ мин^{-1} эканлигини ҳисобга олсак, мотовило планкалар сони $N_n = 2,85 - 3,04$ дона бўлиши кераклиги маълум бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Горшенин В.И., Михеев Н.В., Тарабукин Ю.А., Соловьев С.В. Машины для уборки зерновых культур. – Мичуринск-Наукоград РФ: Мичуринский государственный аграрный университет, 2006.
2. Ёрматова Д. Ўсимликшунослик: касб-хунар коллежлари учун дарслик. – Тошкент: Шарқ, 2002. – 200 б.
3. Кузин В.Ф., Машков Е.А. Операционная технология производства сои. – Москва: Россельхозиздат, 1989. – 223 с.
4. Нурматов Ш., Азизов Т., Турсунов Л., Анарбаев И., Тўхтаева С., Эгамбердиев С., Юсупов Х., Балкибекова Р., Жўраев Қ. Мойли экинлардан юқори ҳосил етиштириш агротехнологияси бўйича тавсиялар. – Тошкент: Турон иқбол, 2012.
5. Очилдиев О.Ш. Кунгабоқар йиғиштириш учун ғалла комбайни жаткасини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш: тех.фан. бўйича (PhD) фалсафа доктори диссертацияси. – Янгийўл: ҚХМИТИ, 2020.
6. Shoumarova M., Abdillayev T. Qishloq xo`jaligi mashinalari: darslik. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
7. [www.fao.org \(statistics/soya\)](http://www.fao.org/statistics/soya).