

ГАЗАР ТАРИАЛАНГИЙН САЛБАРТ ШИНЭЭР НЭВТЭРЧ БАЙГАА ЗАРИМ ТЕХНИКИЙН АШИГЛАЛТЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙГ СУДАЛСАН ДҮН

Ж.Мөнгөн, Б.Ганхөлөг, Ч.Бямбадорж

ХААИС, Инженер, технологийн Сургууль

E-mail: J_mungun@yahoo.com

ХУРААНГУЙ

Үр тариа, төмсний үйлдвэрлэлд нэвтэрч байгаа Герман улсын Claas, Lamken, Grimme үйлдвэрийн техникүүд дээр харьцуулсан туршилт хийж, ашиглалт, технологийн үзүүлэлтийг тодорхойлов. Туршилт судалгааны үр дүнгээр манай орны хөрс, цаг агаарын нөхцөл, талбайн хэмжээ, хэлбэрийг тооцоолон бүтээл шатахууны норм тогтоов.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: ХАА-н машин, ашиглалтын үзүүлэлт, угсраа, ээлжийн бүтээл, шатахуун зарцуулалт

СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСЛЭЛ

2008 оноос Монгол улсын засгийн газар “Атар III” үндэсний хөтөлбөрийг хэрэгжүүлсэнээр үр тариа, төмсний үйлдвэрлэлээр дотоодын хэрэгцээг 100 хувь хангах хэмжээний үйлдвэрлэл явуулдаг болсон байна. 2013 оны байдлаар ҮХААЯ-аас гаргасан мэдээгээр үр тарианы үйлдвэрлэл эрхэлдэг 1100 аж ахуйн нэгж, иргэд байгаа ба эдгээрийн 60.5 хувь 300 хүртэл га талбай эзэмшиж байгаа боловч нийт хураасан ургацын 13.9 хувийг үйлдвэрлэжээ. Гэвч 800 га-аас дээш талбайтай аж ахуйн нэгжүүд тооны хувьд 21.9 хувийг эзэлж байгаа боловч хураасан ургацын бараг 70 хувийг үйлдвэрлэж байна[1],[4].

Газар тариалан салбар сэргэсний үр дүнд сүүлийн жилүүдэд хөдөө аж ахуй, газар тариалангийн салбарт дэлхийд тэргүүлдэг маш олон фермийн машин тоног төхөөрөмж нэвтэрч, түүний диллэр компаниуд байгуулагдаж байгаа нь сайшаалтай байна. Жишээ нь. John Deere, Challenger, Claas, Lamken гэх мэт. Иймээс шинээр манай оронд ашиглагдаж байгаа дэвшилтэт технологийн ХАА-н машин төхөөрөмжийн ашиглалтын үзүүлэлтийг өөрийн орны хөрс, цаг агаарын нөхцөлд тодорхойлж бүтээл шатахууны нормыг тогтоох нь ХАА-н үйлдвэрлэлийн үр ашигтай ажиллах, хөрөнгө хүчийг зөв зохистой ашиглах үндэс болдог.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Талбайд ажиллаж байгаа угсраанд дээр 5-9 цагийн хугацаагаар ажиглалт хөтөлж цаг ашиглалтын тэнцэл, угсрааны түлш зарцуулалт, ажлын хурд, машины ажлын өргөн, чиргүүлдүүжин машины чангаах эсэргүүцэл, боловсруулалтын гүн зэрэг ашиглалт-технологийн үзүүлэлтийг тодорхойлоно. Хэмжилт туршилтын үр дүнд математик статистикийн арга хэрэглэн ашиглалтын үзүүлэлтүүдийн тархалт, хамаарлын зүй тогтолыг тодорхойлно.

- Угсрааны түлш зарцуулалтыг хэмжихдээ тусгай зориулалтын хэмжүүрийн сав, түүнд тоногдосон GPS системд холбосон багаж (1-р зураг) ашиглана.
- Анжис, хөрс боловсруулах машин зэрэг чиргүүл-дүүжин машины чангаах эсэргүүцлийг тодорхойлохдоо Францын DYNAFOR LLXh маркийн электрон багаж ашиглаж хэмжинэ. Хэмжилтийн нарийвчлал нь 5 кг юм. (2-р зураг)



1-р зураг. Шатахуун зарцуулалт хэмжих GPS төхөөрөмж бүхий сав



2-р зураг. Машины чангаах эсэргүүцлийг тодорхойлох DYNAFOR LLXh маркийн багаж

1. Бүтээл, шатахууны норм тогтоохын тулд ээлжийн хугацааны цаг ашиглалтын илтгэлцүүр (τ)–ийг доорхи томъёогоор олно.

$$\tau = \frac{T_p}{T_{cm}}; \quad (1)$$

Үүний: T_{cm} – ээлжийн үргэлжлэх хугацаа, сек
 T_p – ажил үргэлжлэх хугацаа, сек

2. Ээлжийн бүтээмжийг тодорхойлохдоо:

$$W_{cm} = 0.1V_p v_p \tau; \quad (2)$$

Үүний:

V_p – угсрааны авцын өргөн, м

v_p – ажлын хурд, км/цаг

τ – ээлжийн хугацааны цаг ашиглалтын илтгэлцүүр

3. Шатахуун зарцуулалтыг зөв тодорхойлохын тулд ажлын үеийн, сул эргэлт, сул зогсолтын үеийн түлш зарцуулалтыг GPS төхөөрөмжийн мэдээлэлээс авч цагийн түлш зарцуулалтыг тодорхойлоно.

$$\theta = \frac{G_{T,cm}}{W_{cm}} = \frac{G_{Tp} \cdot T_p + G_{Tx} \cdot T_x + G_{To} \cdot T_o}{(W \cdot T_{cm})}; \quad (3)$$

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Шинээр нэвтэрч байгаа техникийн ашиглалтын үзүүлэлтийг туршилт судалгаагаар тогтоосон үр дүнг нэгтгэн Хүснэгт-1-д үзүүлэв. Туршилтын талбайн хөрс нь манай улсын газар тариалангийн эдэлбэр газрын хөрсний зонхилох төрөл, механик бүтцийг төлөөлж чадах, 1-3 градус орчим налуутай талбайд туршилт хийв. Хагалгаа, цант багажаар уриншийн боловсруулалт, төмс үрлэх, мөр хооронд боловсруулах, үр тариа хураах зэрэг ажлын

бүтээл шатахууны норм, түүний ажлын үеийн болон сул явалтын чангаах эсэргүүцлийг Сэлэнгэ аймгийн Хушаат сумын “Элит үр” ХХК-ны 400-600 метрийн шангийн урттай, усалгаатай талбайд туршилт хийв.(Зураг-3, Зураг-4)

Үр тариа үрлэх суулгах ажлын бүтээл шатахуун зарцуулалтыг Төв аймгийн Угтаал сумны “Агрокомплекс” ХХК-ны 1300м шангийн урттай талбайд туршилт хийв.



3-р зураг. Газар хагалах (Arion 630C+EurOpal-7) угсрааны ерөнхий байдал



4-р зураг.Төмс үрлэх (John Deere 1204+GL410)угсрааны ерөнхий байдал



5-р зураг. Анжисны чангаах эсэргүүцлийг тодорхойлж байгаа байдал



6-р зураг. Үр тариа үрлэхцомохтгосон (Atlas 946+ Compact Solitiar 9) угсрааны ерөнхий байдал

Герман техник болон бусад улсын техникүүдийн ажлын ашиглалтын үзүүлэлтийг харьцуулан дүн хагалгаа болон цант багажаар боловсруулах шинжилгээ хийв. (Хүснэгт 1, 2)

Хүснэгт 1

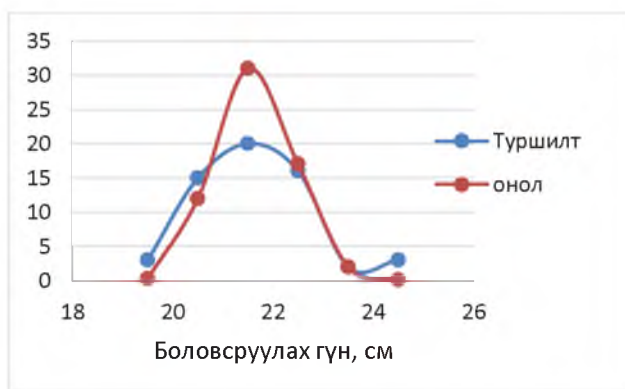
| Туршилт судалгаагаар тогтоосон техникийн ашиглалтын үндсэн үзүүлэлүүд | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------------------|
| № | Ажлын төрөл | Угсраа | Ажлын дундаж хурд, км/ц | Авцын бодит өргөн, см | Шангийн урт, м | Бүтээлийн норм, га | Шатахуун зарцуулалт, кг/га |
| 1 | Хагалгаа, гүн=22-25см | ARION630C + EurOpal 7 | 7.27 | 1.81 | 600-800 | 7,8 | 29,8 |
| 2 | Хагалгаа, гүн=26-27 см | JD1204 + JP-4 | 4.9 | 1.5 | 400-600 | 6,0 | 16,1 |
| 3 | Хөрс боловсруулалт | ARION630C + Heliodor 8 ATLAS | 8.9 | 3.75 | 400-600 | 16,8 | 12,8 |
| 4 | Үр тариа үрлэх | 946+Compact solitaire 9 | 6.2 | 6.0 | 1000-дээш | 20,8 | 2,5 |
| 5 | Төмс суулгах | JD1204 + GL-410 | 3.6 | 1.5 | 400-600 | 3,6 | 7,0 |
| 6 | Мөр хоорондын боловсруулалт | JD1204 +GH-4 | 5.1 | 1.5 | 400-600 | 8,3 | 5,2 |
| 7 | Төмс хураах | JD1204+DR150 0 | 3.3 | 1.5 | 300-400 | 2,0 | 14,7 |
| 8 | Үр тарианы талбайд гербицид цацах | JD1204+EuroLux 1200 TLE | 11.5 | 15 | 1000-дээш | 76,2 | 0,77 |
| 9 | Улаанбуудай шууд хураах | Dominator 130 | 6.8 | 4.01 | 600-800 | 14,0 | 6,2 |

Хүснэгт 2

| Герман техник болон бусад техникийн харьцуулсан үзүүлэлт | | | | |
|--|----------------------------------|----------------|--------------------|----------------------------|
| Ажлын төрөл | Угсрааны төрөл | Шангийн урт, м | Бүтээлийн норм, га | Шатахуун зарцуулалт, кг/га |
| Хагалгаа I бүлгийн хөрс Гүн -25-27 см | JD1204 + ПЛН-4-35 | 400-600 | 6.2 | 18.6 |
| | Беларус-1221+ ПЛН-5-35 | 400-600 | 9.8 | 12.9 |
| Хагалгаа III бүлгийн хөрс Гүн -23-25см | ARION630C + EurOpal-7 | 600-850 | 7.8 | 29.8/24.5 |
| | ХТЗ-150К-09 +ПЛН-5-35 | 400-600 | 6.7 | 24.7 |
| Хөрсийг цант багажаар боловсруулах Гүн 10-12 см | ARION630C + Heliodor 8 (Атарсан) | 440-500 | 16.8 | 12.8/10.6 |
| | НН ТМ125+ ЛДГ-5 | 400-600 | 17.6 | 7.7 |
| | Кубота М9000 | 400-600 | 13.48 | 10.09 |

Хагалгааны дараа хөрсний хөвсийлт, талбайн тэгшрэлт зэргийг үзэхэд хөлбөрдөг анжис EurOral 7 нь ажлын чанарын үзүүлэлт тун сайн болох нь харагдлаа. Хөлбөрдөг EurOral 7 анжис хэрэглэхэд талбайд шан татах шаардлага гарахгүйн дээр хоёр явалтын уулзварт хамар, эсвэл ховил үүсэх явдал гарахгүй байгаа тул талбай нэн тэгш гадаргуутай болж байв.

Уг анжисаар 22 см гүнд хагалсаны дараа хөрс 29 см зузаан болж, 31.8 хувиар хөвсгөр болсон байна. Энэ нь ажлын хурдтай болон анжисны хошууны ажлын гадаргуугийн хийцтэй (EurOral 7 анжис туузан хэлбэртэй уртасгасан далбаатай) холбоотой. Уг угсрааны хагалгааны гүний тархалтын хуулийг тодорхойлов. (7-р зураг)



7-р зураг. EurOral-7 анжисны хагалгааны гүний тархалт

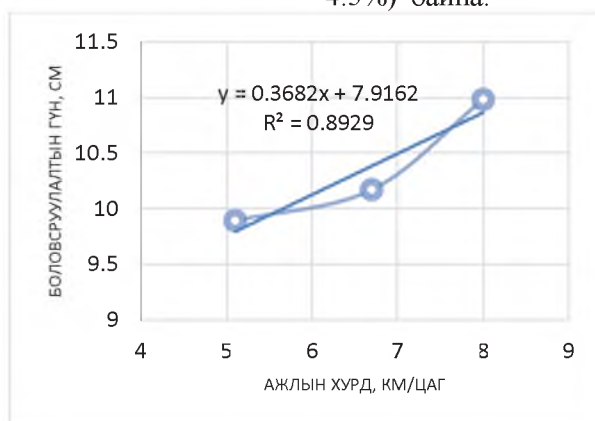
Дээрх зургаас харахад хагалгааны гүн нь харахад хэвийн тархалттай байгаа нь харагдаж байна. Хэвийн тархалтаар тэгшитгэсэн функц нь доорхи хэлбэртэй байна.

$$f_x = \frac{1}{0.54\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-22.4)^2}{0.58}} \quad (4)$$

Хагалгааны гүний хэлбэлзэл бага (вариацийнлтгэлцүүр 2.4%) байгаа нь талбайг тэгш жигд боловсруулах үндэс болж байна.

Цант багажаар хөрс боловсруулах (Claas Arion630C+Helidor8) угсрааны боловсруулалтын

гүн ажлын хурднаас хэрхэн хамаарч байгаа хамаарлыг тогтоов. (Зураг-8) Цант багажны суух гүний хэмжээ ажлын хурд нэмэгдэх хирээр дагаж өөрчлөгдөж байгаа нь давших өнцөг тогтмол үед хүнхэр цангийн гадаргууд үйлчлэх хөндлөн хүчний хэмжээ нэмэгдэж байгаатай холбоотой. Гүн нэмэгдсэнээр хөрс боловсруулах машины чангаах эсэргүүцэл ч бас ихсэнэ. Тодорхой горим дээр ажиллах үед Claas Arion 630C тракторын хурдны хэлбэлзэл бага (вариацийнлтгэлцүүр хагалах үед 6.4, цант багажаар боловсруулах үед 4.3%) байна.



8-р зураг. Claas Arion630C+Helidor-8 угсрааны боловсруулалтын гүн ажлын хурднаас хамаарах хамаарал

ДҮГНЭЛТ

1. Судалгаагаар тогтоосон үр дүнг ашиглан монгол орны байгаль цаг уур, бүс бүслүүр, хөрсний зэрэг, шангийн урт, талбайн хэлбэрийг тооцоолон бүтээл шатахууны нормыг боловсруулав.
2. Туршилтын үр дүнд математик боловсруулалт хийн зарим машины ашиглалтын үзүүлэлтийн хамаарлын зүй тогтол, тархалтыг тодорхойлов. Claas үйлдвэрийн Arion 630C трактор нь DPS системийн мушгих моментийн нөөц ихтэй хөдөлгүүртэй, QUADRISHIFT хүч дамжуулах ангитай байгаа нь ажлын үед хурдны хэлбэлзэл бага, EurOpal-7 анжис, хөрс боловсруулах Heliodor-8 машин нь тохируулгын горим сайн барьж байгаа нь туршилтаар тогтоогдлоо.

АШИГЛАСАН НОМ ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Ч.Бямбадорж. “Техникийн шинчлэл, хэрэглээний хүрээ” ХАА-н Инженер, Технологи Сэтгүүл УБ2014 №1 60-62
2. А.А.Зангиев. И др. “Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка” Москва “Колос” 1996 г
3. Ч.Бямбадорж. Орчин үеийн хөдөө аж ахуйн машин. УБ. 1014 он.
4. Хөдөө аж ахуйд нэвтэрч байгаа шинэ техникийн бүтээл болон шатахуун зарцуулалтын үлгэрчилсэн норм, ХААТШУТҮН, УБ.2012
5. “Исследование режима движения агрегатов при повороте” механизация электрофикация, 1986 г. Стр. 3... 15
6. Судалгаанд хамрагдсан техникийн ашиглалтын заавар, танилцуулга
7. <http://www.mofa.gov.mn/new/>
8. <http://lemken.com/en/home/>
9. <http://www.claas-group.com/>