



## СЗП-3,6 үрлүүрийг жижиг үрт таримал тариалахад зориулан тоноглож туршсан дүн

Ж.Эрдэнэдалай, Б.Мөнхбат\*, Ж.Мөнгөн, Л.Лхагвасүрэн, Б.Ганбат, Б.Долгормаа

Инженер, технологийн сургууль, ХААИС

\*Холбоо барих хаяг: munkhbat.b@mul.s.edu.mn

### ХУРААНГУЙ

Жижиг үрт таримал Камилина сатива (*Camelina sativa*) тариалахад зориулж үр тарианы СЗП-3,6 үрлүүрийг үрлэх аппарат, үрийн хоолой, сошникний чиглүүлэгч болон мөр дагаж булдах булаар тоноглож талбайд туршив. Угсрааны агротехнологийн үзүүлэлтүүдийг туршилтаар тогтоож үр дүнг математик статистикийн аргаар боловсруулахад таримлын мөр хоорондын зай үр суух гүн 2.51 см, үрлүүрийн чангаах эсэргүүцэл  $R_T = 202.5 \pm 40.63$  кг, таримлын мөр хоорондын зайн дундаж утга  $14.88 \pm 3.6$  см, ургамал хоорондын зайн утга нь  $4.07 \pm 1.69$  см байв.

**Түлхүүр үг:** үрлүүр, катушкин үрлэх аппарат, сошник, бул, жижиг үрт таримал

### ОРШИЛ

Төрөөс газар тариалангийн талаар баримталж байгаа бодлого (2015-2020)-д ээлжлэн тариалалтын системийг бий болгох, үүний үр дүнд шинэ ашигт таримлыг сэлгээнд оруулах түүнийг тариалах механикжсан технологийг бий болгох, машины системийг оновчтой сонгох явдал чухлаар тавигдаж байна.

2010 оны судалгаагаар Монгол орны тариалангийн хөрсийг хүчтэй болон их элэгдэл орсон гэж үзсэний дагуу Монгол улсын тариалангийн тухай хуулийн 8 дугаар зүйлд “Таримал ургамлын сэлгээнд ээлжлэн тариалсан болон ногоон бордуурт уриншийн талбайг уриншилсан газарт оруулж тооцно” мөн 25 дугаар зүйлд “Сэлгээнд буурцагт ургамал оруулан тариалах гэж тус тус заасан нь шинэ ашигт таримлыг сэлгээнд оруулах нь зайлшгүй шаардлагатай гэж үзэж байна.

Манай оронд газар тариалангийн үйлдвэрлэл явуулахад 25-30 см зузаан бага үржил шимт давхаргатай, хур тунадас бага жилд 250-300 мм, үүний 80% нь 4-өөс 10-р сард унадаг, өдөр, шөнийн температурын хэлбэлзэл маш их, тариалалтын үед хуурай салхи ихтэй байдаг зэрэг онцлог нөхцөлтэй юм [1]. Дээрх нөхцөл нь Камилина сатива тариалахад сөрөг нөлөөлөл үзүүлэхгүй юм.

Камилина сатива тариалах агротехникийн шаардлага нь:

1. Үрийн норм 11 кг/га (5-5,5 сая ширхэг);
2. Боловсрох хугацаа 63-65 хоног;
3. Үр суулгах гүн 1,0-2,0 см;

4. Хөрсний температур  $+2,0^{\circ}\text{C}$  хэм;
5. Тариалах мөр хоорондын зай 12-20 см;
6. Хураан авах ургац нь усалгаагүй нөхцөлд 10-14 цн/га байна [1,2].

Таримлыг үрлэх, суулгах арга, хэлбэр нь тухайн ургамлын биологийн онцлог, бүс нутгийн хөрс, цаг уурын нөхцөл, тариалангийн технологийн зарчим зэрэг олон хүчин зүйлээс шалтгаалж янз бүр байдаг. Гол зарчим нь таримал ургаж боловсроход хүрэлцээтэй байх тэжээлийн талбай, зохистой орчин бий болгоход оршдог бөгөөд энэхүү таримлын хувьд тэжээлийн талбайн хэмжээ нь 1,8-2,0 см<sup>2</sup> байвал хэвийн гэж судлаачид тогтоожээ. Механикжсан технологиор таримлыг үрлэж суулгахдаа үрийг тодорхой (а) зайтайгаар эгнүүлэн, хооронд нь (б) зайтай цувруулан, тохиромжтой (к) гүнд байрласан байхаар тооцож, машины үр хуваарилах болон хөрсөнд суулгах эд ангиудыг хийсэн байдаг [5].

ХХААХҮЯмны 2016 оны хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлд ажиллаж буй техник, тоног төхөөрөмж, инженер техникийн ажилчдын судалгаагаар манай оронд ашиглагдаж буй үр тариа, хүнсний ногооны үрлүүрүүдийг ОХУ-д үйлдвэрлэсэн СЗ-3.6 төрлийн үрлүүрүүд 662 ширхэг байна. Гуурстай талбайн үрлүүр, сийрүүлүүр СКП-2.1, СЗС-2.1, Обь-4 төрлийн 1158 ширхэг болон бусад орнуудад үйлдвэрлэгдсэн шууд тариалалтын хамтатгасан ажиллагаатай хийн болон механик үрлүүрүүд 231 ширхэг байна [2,6].

Дээрх бүх нөхцөл байдлаас үндэслэн манай орны газар тариаланд ихэвчлэн тариалдаг улаанбуудай болон тосны ургамал (рапс)-ын тариалангын сэлгээнд Камелина сативаг шинээр оруулах, оновчтой хувилбарыг сонгох замаар дээрх таримлуудын ургацыг нэмэгдүүлж, тариалангийн талбайн хөрсийг эрүүлжүүлэх, бүтцийг сайжруулах зорилгоор түүнийг тариалах механикжсан технологи боловсруулж техник,

технологийн асуудлыг иж бүрэн шийдвэрлэх шаардлага урган гарч байна. Камелина сатива нь маш жижиг үртэй, бага гүнд үрлэгддэг тул тариалах үрлүүрийн ажиллах зарчим үрлэх аппарат, сошник, зэрэг ажлын эд ангийн хийц, технологийн параметр, ашиглалтын үзүүлэлтийг тодорхойлох, лаборатори болон үйлдвэрлэлийн нөхцөлд туршин шалгаж магадлах асуудлыг энэ хүрээнд авч үзлээ.

### СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Талбайн нөхцөлд дараах туршилт судалгааны ажлыг гүйцэтгэх болно. Жижиг үрт тосны ургамал болох камелина сативагийн үрийг 10 га талбайд тариалж туршилтын үрлэх аппаратын ажлын горим, агротехникийн шаардлагын биелэлтийг туршилт судалгаагаар тодорхойлох;

1. Таримлын мөр хоорондын зай;
2. Таримлын үр хоорондын зай;
3. Таримлын үр суусан гүн;
4. Нэгж талбай (1м<sup>2</sup>) дахь таримлын тоо;
5. Үрлүүрийн угсрааны чангаах эсэргүүцэл;

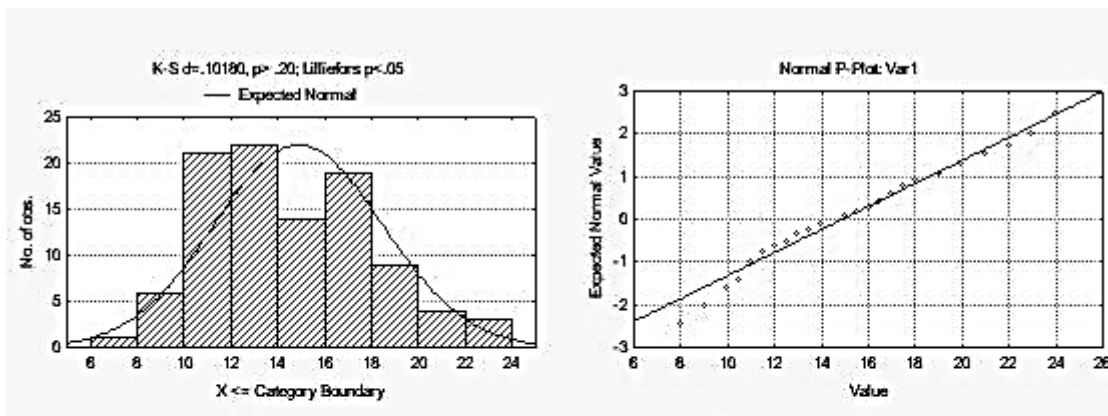
Дээрх хэмжилтүүдийг хийхдээ тус бүрийг 50-100 удаагийн давталттай хийнэ. Хэмжилтүүдийг хийхдээ тариалалт хийгдэж эхэлсэн газраас 5 метр яваад тухайн мөрнөөс нэг метрийн дэх таримал хоорондын зай, мөр хоорондын зай, үр суусан гүнийг хэмжинэ. Ингэж хэмжихдээ талбайг диагональдан хэмжилтийг хийнэ. Энэхүү хэмжилт нь үрлүүрийн үрийн нормыг

тодорхойлж шалгахад чухал байдаг. хэмжихээр сонгосон хэсэгт зэрэг хийж болно. Хэмжилтийн утгыг тус бүр бэлдсэн хүснэгтэд тэмдэглэн авна. Талбайн туршилт хийхдээ штангенциркуль, шугам, рулетка метр, секундомер, хэмжигч жааз 100x100 см зэрэг тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэлийг ашиглав. Судалгаа хэмжилтийн утгыг шинжлэх, параметрийн өөрчлөгдөх төлөв, тархалтын хуулийг тодорхойлохын тулд тухайн үзүүлэлтийн тархалтын гистограммыг байгуулж, тархалтын ямар хуульд захирагдаж буйг урьдчилан таамаглаж, хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг MATLAB програм ашиглаж тодорхойлов. Судалгааны үр дүн нь бидний зохион бүтээсэн жижиг үрт тосны ургамлын үр тариалах зориулалттай, ховил бүхий диск хэлбэрийн катушкан үрлэх аппаратын хийцийн болон ашиглалтын параметрийг тодорхойлоход чухал алхам болно.

### СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Туршилт судалгааны ажлыг 2017-2019 онд Сэлэнгэ аймгийн Орхон сумын “Мөнх- Орхон” ХХК, Төв аймгийн Эрдэнэ сумын “Нүдэнсондор” ХХК, Борнуур сумын Өнжин дахь ХААИС-ийн сургалт судалгааны төвд нийт 10 га талбайд тариалалт хийж гүйцэтгэв.

**Luoyang LT-850 + СЗП-3,6 өөрчлөн тоногдсон үрлүүрийн угсраагаар тариалсан камелина сативагын мөр хоорондын зайн өөрчлөлтийг тодорхойлсон дүн**



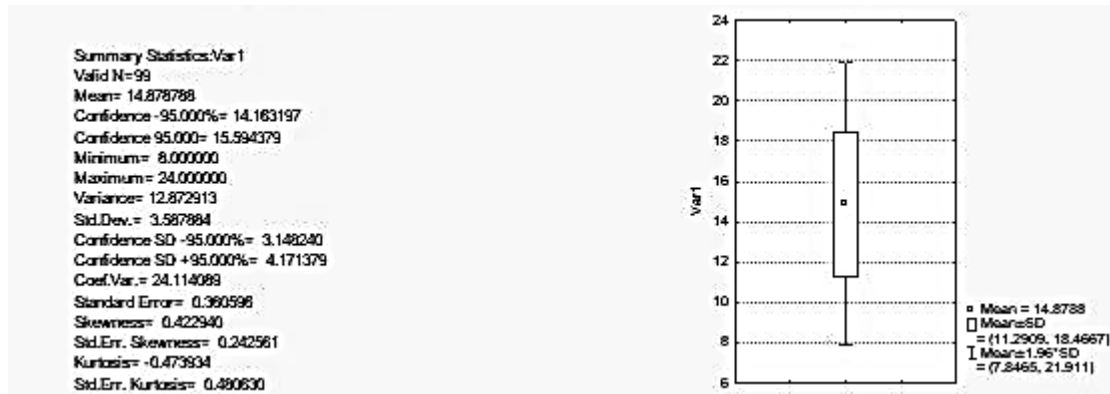


Figure 1. Distance between rows of camelina sativa cultivated by Luoyang LT-850 + SZP-3,6 seed unit

Компьютерийн STATSTICA программыг ашиглан гарган авсан загварын нийцтэй байдлыг Колмогоров-Смирновын  $D_n$ - шалгуураар шалгасан бөгөөд шалгуурын тооцооны утгыг дараах байдлаар тодорхойллоо.  $n=99$  байхад  $99,0,05=\lambda\sqrt{n}=1.35810\sqrt{99}=0.316$   $D_{n,\alpha} > D_n = 0.1018$  байгаа учраас хэвийн тархалтын хуульд захирагдаж байгаа нь батлагдаж байна. Өөрчлөн тоногдсон СЗП-3,6 үрлүүрээр тарьсан үрийн талбайд үрлэгдсэн байдлыг харахад таримлын мөр хоорондын зайн дундаж утга нь

14.87 см, дундаж квадрат хазайлт  $\sigma_x = \pm 3.5$  см байна. СЗП-3.6 үрлүүрийн сошникийн мөр хоорондын зай нь 15 см байдаг бөгөөд уг үрлүүрийг өөрчлөн тоноглож тариалалт хийсэн технологийн ажлын дундаж магадлгаат утгын зөрүү нь 0.8 хувь байгаа нь агротехникийн шаардлагыг хангаж байгаа үзүүлэлт юм. **Luoyang LT-850 + СЗП-3,6 өөрчлөн тоногдсон үрлүүрийн угсраагаар тариалсан камелина сативагын ургамал хоорондын зайн өөрчлөлтийг тодорхойлсон дүн**

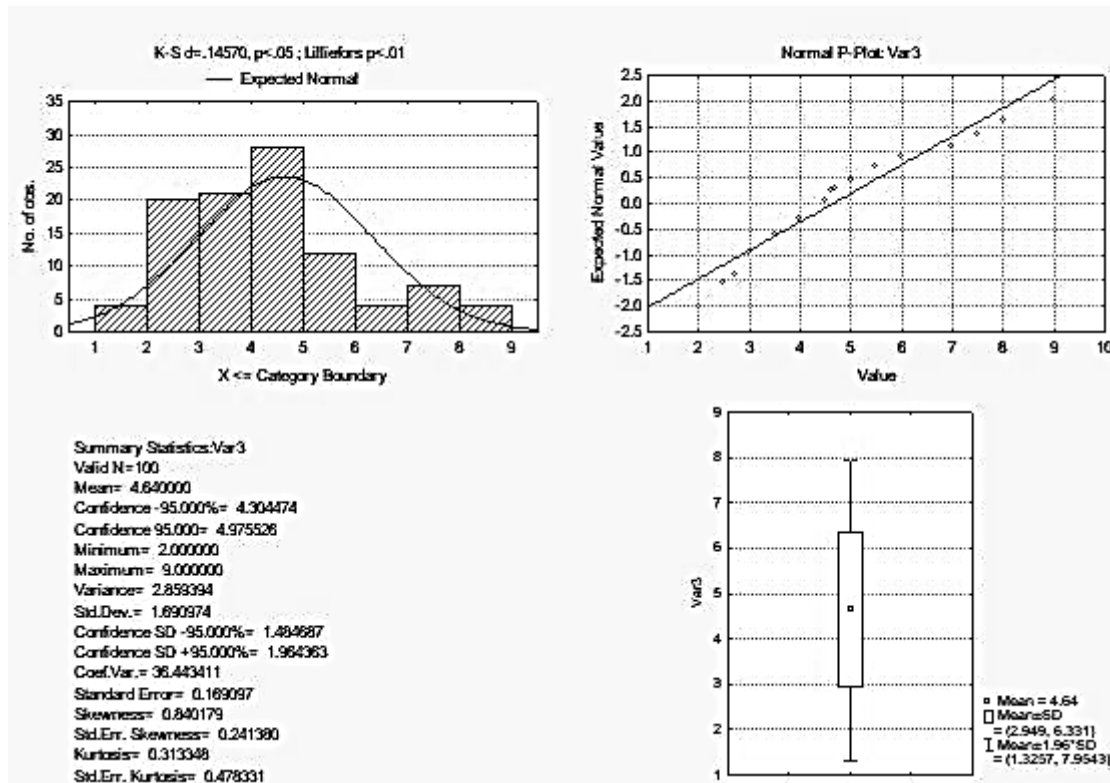


Figure 2. Distance between camelina sativa cultivated by Luoyang LT-850 + SZP-3,6 seed unit

$n=100$  байхад  $100,0,05=\lambda\sqrt{n}=1.35810\sqrt{100}=0.136$   $D_{n,\alpha} > D_n=0.01$  байгаа учраас хэвийн тархалтын хуульд захирагдаж байгаа нь батлагдаж байна.

Өөрчлөн тоногдсон СЗП-3,6 үрлүүрээр суулгасан таримлын ургамал хоорондын зайн дундаж утга нь 4.64 см, дундаж квадрат хазайлт  $\sigma_x = \pm 1.69$  см байна. Энэ нь 1 тууш метрт 21 ширхэг ургамал байна гэсэн үг юм. Энэ нь агротехникийн шаардлагыг хангаж байгаа үзүүлэлт юм.

СЗП-3.6 үрлүүрийн ургамал хоорондын зай нь дундаж магадлагаат утга нь 4.64 см байгаа нь

шинээр зохион бүтээсэн үрлэх аппаратын хийц, ажиллагаа нь агротехникийн шаардлагыг хангаж байгааг харуулж байна.

**Luoyang LT-850 + СЗП-3,6 өөрчлөн тоногдсон үрлүүрийн угсраагаар тариалсан камелина сативагийн үр суусан гүний хэмжээг тодорхойлсон туршилтын ажлын үр дүн**

Үр суух гүний хэмжээг тохируулахдаа үрлүүрийн гидроцилиндрийн бүлүүрийн явалтын хэмжээг нэн бага, сошникийн пүршт татуургын уртыг нэн бага байх байрлал дээр хийв. Энэ үеийн угсрааны ажлын хурд  $v_p = 7.2$  км/ц байв.

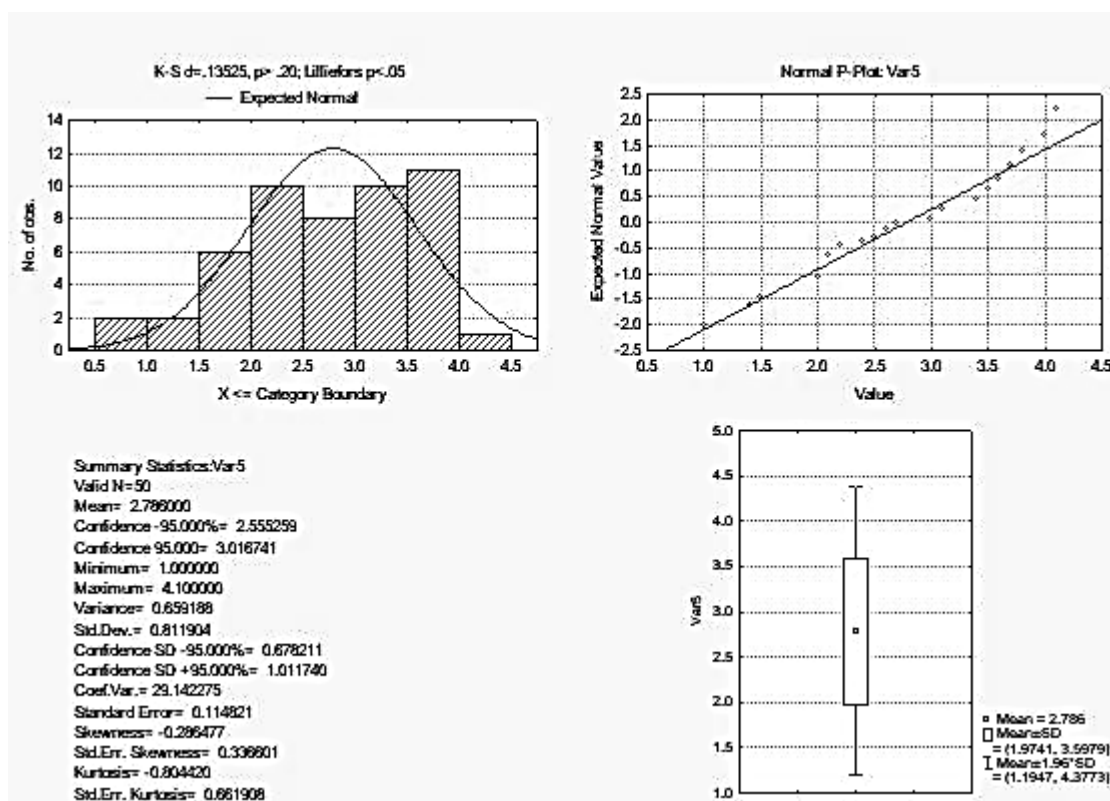


Figure 3. Deep seeding of cameline sativa seeded by Luoyang LT-850 + SZP-3,6 seeding unit

$n=50$  байхад  $50,0,05=\lambda\sqrt{n}=1.35810\sqrt{50}=0.192$   $D_{n,\alpha} > D_n=0.135$  байгаа учраас хэвийн тархалтын хуульд захирагдаж байгаа нь батлагдаж байна.

Өөрчлөн тоногдсон СЗП-3,6 үрлүүрээр тарисан үрийн суусан гүний дундаж утга нь  $\bar{h}=2.78$  см, дундаж квадрат хазайлт  $\sigma_x = \pm 0.81$  см байна. Энэ нь агротехникийн шаардлагаар өгөгдсөн утга болох 2 см-ээс 28 хувиар их байгаа нь харагдаж

байна. Гэвч уг таримлыг их хэмжээгээр тариалдаг улс орнуудын нэг болох ОХУ-ын эрдэмтдийн зөвлөснөөр үр суух гүний хэмжээ  $h=3-5$  см байхыг зөвшөөрдөг байна [7].

**Luoyang LT-850 + СЗП-3,6 өөрчлөн тоногдсон үрлүүрийн угсраагаар тариалсан камелина сативагийн 1м<sup>2</sup> талбайд байгаа ургамлын тоог тодорхойлсон туршилтын ажлын үр дүн**

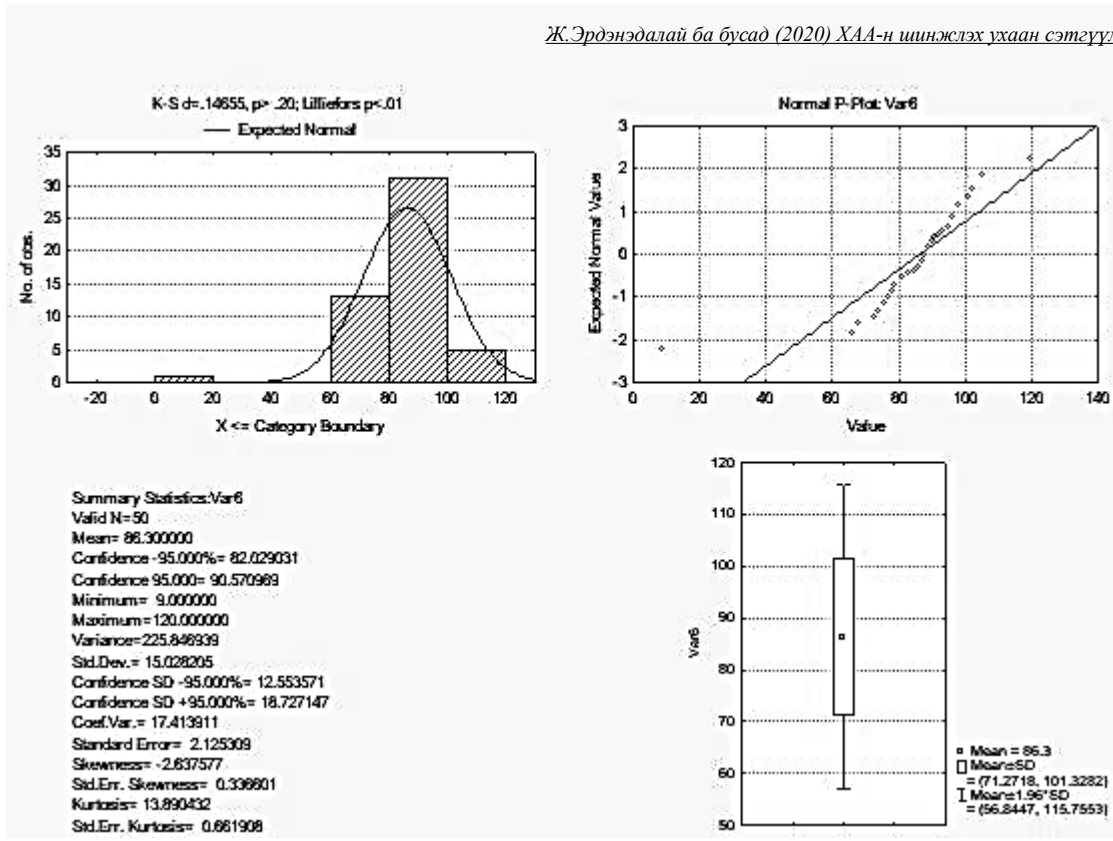


Figure 4. Number of seeds per 1m<sup>2</sup> of camelina sativa cultivated by Luoyang LT-850 + SZP-3,6

$n=50$  байхад  $50,0,05=\lambda\sqrt{n}=1.35810\sqrt{50}=0.192$   $D_{n,\alpha}> D_n=0.146$  байгаа учраас хэвийн тархалтын хуульд захирагдаж байгаа нь батлагдаж байна. Өөрчлөн тоногдсон СЗП-3,6 үрлүүрээр тарисан үрийн тэжээлийн талбайн хангамжийг 1м<sup>2</sup> талбайд байгаа ургамлын тоогоор авч үнэлж

үзэхэд дундаж утга нь 86.3 ширхэг дундаж квадрат хазайлт  $\sigma_x = \pm 13$  ширхэг байна. Энэ нь 1га талбайд 860.0 мянган ширхэг ургамал байна гэсэн үг юм .

**Үрлүүрийн чангаах эсэргүүцлийг тодорхойлсон туршилтын ажлын үр дүн**

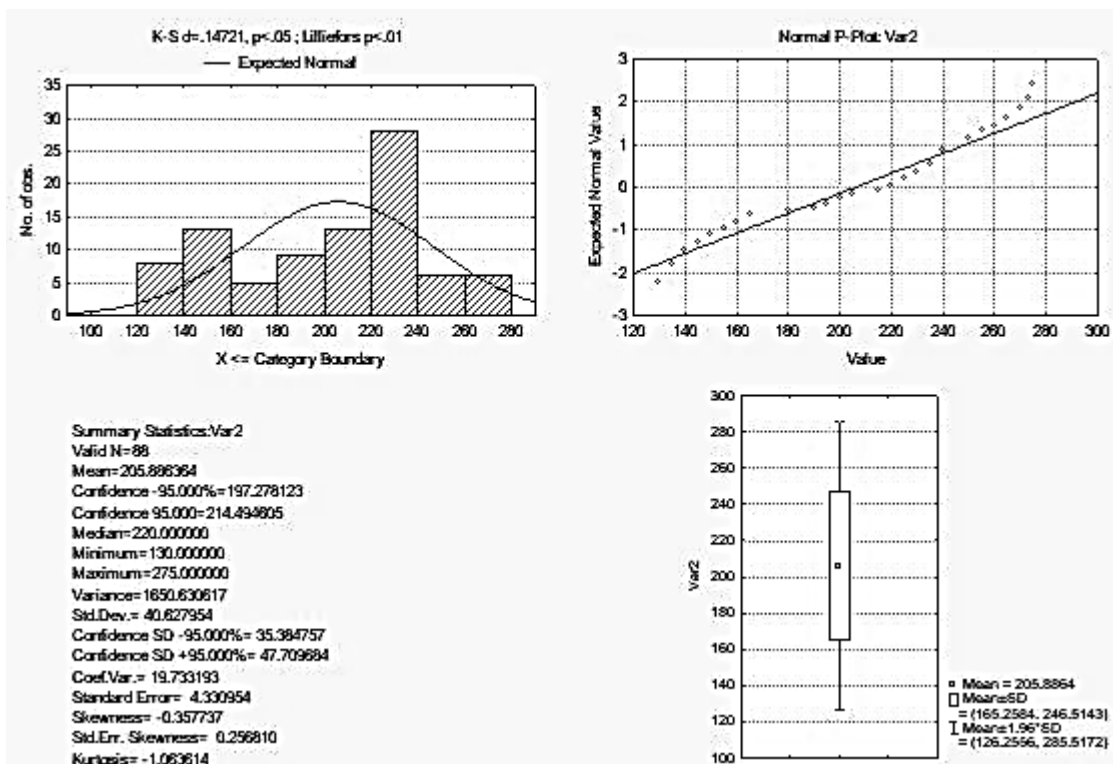


Figure 5. The result Luoyang LT-850 + СЗП-3,6 traction resistance drill assemble dynamometer

$n=88$  байхад  $88,0,05=\lambda\sqrt{n}=1.35810\sqrt{88}=0.145 D_{n,\alpha}>$   
 $D_n = 0.01$  байгаа учраас хэвийн тархалтын хуульд захирагдаж байгаа нь батлагдаж байна.

Хэмжилт туршилтын үр дүнгийн боловсруулалтаас харахад тоногосон СЗП-3.6 үрлүүрийн чангаах эсэргүүцлийн дундаж утга нь

$R_T = 205.8$  кг, дундаж квадрат хазайлт нь  $\pm 40.62$  кг байна. Энэ нь СЗП-3.6 үрлүүрийн туршилт судалгааны ажлын үр дүнгээр тодорхойлсон үр дүнтэй ойролцоо утгатай байгаа нь харагдаж байна.

## ДҮГНЭЛТ

1. Өөрчлөн тоногосон СЗП-3,6 үрлүүрийн чангаах эсэргүүцэл  $R_T = 205.8 \pm 40.62$  кг, таримлын мөр хоорондын зайн дундаж утга нь  $14.87 \text{ см} \pm 3.5 \text{ см}$ , таримлын ургамал хоорондын зайн дундаж утга нь  $4.64 \text{ см} \pm 1.69 \text{ см}$ , 1 тууш метрт 21 ширхэг ургамал байгаа нь үрлүүрт болон тарималд тавигдах агротехникийн шаардлагыг бүрэн биелүүлж байна.
2. Өөрчлөн тоногосон СЗП-3,6 үрлүүр нь камелина сативагийн үрийг  $\bar{h} = 2.78 \pm 0.81$  см гүнд суулгаж байна. Энэ нь агротехникийн шаардлагаар өгөгдсөн хэмжээнээс 28 хувиар гүн сууж байгаа боловч техникийн тохируулгаар тааруулах боломжтой. Таримлын  $1 \text{ м}^2$  талбайд ногдож байгаа ургамлын дундаж утга нь  $86.3 \pm 13$  ширхэг байгаа нь хээрийн соёололт 20 хувь хүрэхгүй байгааг харуулж байна.

## АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Монгол улсад газар тариалан эрхлэх систем. Улаанбаатар хот. 2019. х.29-75, 409.
- [2] “Монгол орны үр тарианы таримлын уламжлалт болон сайжруулсан сэлгээ бүхий тариалалтын технологи” Герман-Монголын хамтын ажиллагааны тогтвортой хөдөө аж ахуй төслийн тайлан 2018
- [3] “The biology of *Camelina sativa* (L.) Crantz (*camelina*)” Canadian Food Inspection Agency. 2014. Retrieved 22 August 2015.
- [4] D.T.Ehrensing; S.O.Guy (2008). "Camelina" (PDF). Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. EM 8953-E. Retrieved 22 August 2015
- [5] Ч.Бямбадорж “Газар тариалангийн механикжуулалт” 2004
- [6] ХХААХҮЯамны Газар тариалангийн хөгжлийн бодлого, зохицуулалтын газрын техникийн бэлэн байдлын тайлан 2017
- [7] Бычков, И.В. Повышение качества посева семян мелкосеменных культур разработкой и применением параметров высевального аппарата сеялки : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Бычков И.В. – Пенза, 2013. – 144 с.

## **Test results of a modified seeder SZP-3.6 for sowing small sized seed crops**

**Erdenedalai Jantsanpurev, Munkhbat Bazarjav\*, Mungun Jargalsaikhan,  
Lkhagvasuren Luvsan, Ganbat Balsan, Dolgormaa Badrakh**

School of Engineering and Technology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

\*Corresponding author: munkhbat.b@mul.s.edu.mn

### **ABSTRACT**

Field tests of a modified seed drill SZP-3.6 for sowing small-seeded crop (*Camelina sativa*) were carried out and the depth of seeding, interrow spacing and the number of plants per 1 m square area were determined. Results of the testing parameters were developed by mathematical statistics method. A pilot arrangement of Luoyang LT-850+SZP-3.6 was used. Estimated drag force of attachment was  $R_T=205.8\pm 40.62$ kg. With inter row and plant spacing at  $14.87\pm 3.5$ cm and  $4.64\pm 1.69$  cm, respectively, and 21 plants in 1 m long single row, the agro-technical requirements for both attachment and plants are fully met. The measurement of performance of arrangement: Luoyang LT-850+SZP-3.6, provides an average seeding depth at  $\bar{h}=2.78$ cm, with mean deviation at  $\sigma_x=\pm 0.81$ cm. This is 28% higher than the given agrotechnical requirement of 2cm. Moreover, an average plant density at  $86\pm 13$  per m<sup>2</sup>, and 860 thousand plants per ha fall within the limits in the view of soil nutrients distribution.

**Key words:** seed drill, seed metering device, disc opener, small-seeded plant