



## Зусах зөөлөн буудайн сортуудыг ган тэсвэрийнүнэлэмжээр үнэлсэн дүнгээс

Б.Ганбаатар, С.Батболд\*

Ургамал газар тариалангийн хүрээлэн, ХААИС, Дархан-Уул аймаг

\*Холбоо баригч зохиогч: s.batbold@yahoo.com

### ХУРААНГУЙ

Судалгаагаар манай оронд өргөн тариалагдаж байгаа өөрийн орны селекцээр гаргасан болон гадаадын нийт 20 сортонд ган тэсвэрийн индекс:стресс тэсвэрийн индекс (STI), тэсвэрийн индекс (TOL), стресс мэдрэмжийн индекс (SSI), ган тэсвэрийн индекс (DI)-ээрүнэлгээ өгсөн. Зусах зөөлөн буудайн ургац ба ган тэсвэрийн индексүүдийн хооронд эерэг нягт хамааралыг тогтоосон. Чийгийн хангамж сайтай жилд потенциал ургацаар буудайн эртийн болцтой Дархан-172, дунд-эртийн болцтой Дархан-72, Алтайская-325, Алтайская-70, дунд оройн болцтой Дархан-181 сортууд шалгарсан ба эдгээр сортуудыг селекцид хагас эрчимжсэн сорт гаргахад ашиглаж болно. Ган тэсвэр өндөртэй сортыг бий болгоходселекцид эртийн болцтой Дархан-160, дунд-эртийн болцтой Арвин, дунд оройн болцтой Дархан-144 сортуудыг эх материалаар ашиглаж болно. Зусах буудайн Дархан-144 сорт нь гадаад орчны нөхцөлд дасан зохицох чадвар сайтай сортоор шалгарав.

**ТҮЛХҮҮР ҮГ:** болц, сорт, ургац, стресс, индекс

### ОРШИЛ

Дэлхий нийтийг хамарсан уур амьсгалын өөрчлөлт улам бүр эрчимжиж түүний нөлөөллийн хэмжээ жилээс жилд нэмэгдэж байгаа өнөө үед Монгол орны уур амьсгал илүү эрчимтэй өөрчлөгдөх явц ажиглагдаж байна.

Сүүлийн 60 жилд Монгол орны агаарын дээд температур  $1.56^{\circ}\text{C}$  нэмэгдэж тунадас буурсан. 2020 он гэхэд агаарын дундаж температур  $1.8-3.0^{\circ}\text{C}$  нэмэгдэж цаашдын 25 жилд дулаарал 2 дахин эрчимжиж ууршилт 7-10 дахин нэмэгдэх хандлагатай байна.

Газар тариалангийн хөгжлийн түүхэнд дагалдан явагдаж байгаа хамгийн хор хөнөөл ихтэй абиотик стресс нь ган бөгөөд түүний хор хөнөөл бусад стрессээс илүү байдаг. Ургамлын стресс тэсвэр нь түүний генетиктэй холбоотой, стрессийн үйлчлэлд илэрдэг[7].

Өндөр температур, хөрс ба агаарын бага чийг багатай нөхцөлд усыг ариг гамтай ашиглаж чанар сайтай, өндөр ургац бүрдүүлэхийг ургамлын ган тэсвэргэнэ. Харин агрономийн талаас ган тэсвэр

гэдэг нь ургамал гангийг тэсвэрлэж даван гарах бус, харин чийгийн дутагдалтай нөхцөлд ургацаа харьцангуй өндөр түвшинд хадгалах чадварыг хэлнэ[15].

Байнга давтагдах агаарын өндөр температур, тунадас хүрэлцээгүй нөхцөлд селекцийн материалд үнэлгээ өгөх арга, аргачлалыг өөрчлөх шаардлагатай байна. Селекцийн эхэн шатанд хүчтэй гантай нөхцөлд эх материал сонгох нь цаашид ган тэсвэр сайтай сорт гаргах магадлал ихээр нэмэгдэнэ [1, 2, 5].

Иймд гадаад орчны тааламжгүй нөхцөлд тэсвэрийн селекци явуулахын тулдселекцийн эх материалыг цогц аж ахуйн шинж тэмдэгээр үнэлэх, зохиомол нөхцөлд бий болгосон янз бүрийн фон /гандаавч/ ашиглан судлах, цаашид шалгарсан сортыг экологийн сорилтонд сорих шаардлагатай [8].

Судалгааны ажлын зорилго нь зусах зөөлөн буудайн сортуудын ган тэсвэрийг судалж, тэсвэртэй сортыг илрүүлэх юм.

### СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Судалгааг 2014-2018 онуудад УГТХүрээлэнгийн үр тарианы селекцийн секторын туршлагын талбайд явуулав. Судалгааны объект нь зусах

зөөлөн буудайн 20 сорт. 1 сортыг  $50\text{ м}^2$  дэвсэгт 2 давталтаар 5-р сарын 15-нд  $3.5$  сая га нормоор тооцон СН-16 үрлэгчээр 6-8 см-ийн гүнд тариалав.

Ургацыг дэвсэг бүрээр хураан жигнэж, чийгшилт, цэвэршилтийг тодорхойлж 14%-ын чийгэнд шилжүүлэн тооцов.

Селекцийн үнэлэмжүүдийг дараахь томъёогоор тооцов:

1) Стресс мэдрэмжийн индекс

$$SSI = \frac{1 - (\frac{Y_s}{Y_p})}{1 - (\frac{\hat{Y}_s}{\hat{Y}_p})} \quad [11].$$

SSI>1 бол ганд тэсвэргүй гэж үзнэ

2) Тэсвэрийн индекс

$$TOL = Y_p - Y_s [14].$$

3) Дундаж ургац

$$MP = \frac{(Y_s + Y_p)}{2} \quad [14].$$

4) Стресс тэсвэрийн индекс

$$STI = \frac{(Y_s * Y_p)}{\hat{Y}_p^2} \quad [10].$$

5) Геометрийн дундаж ургац

### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Судалгааны дүнгээр гантай жилүүдэдзусах зөөлөн буудайн сортуудын ургац дундажаар 9.2-14.8 ц/га байна. Эртгийн болцтой сортуудаас жишиг Халхгол-1, Дархан-131 сортуудыг Дархан-172, Дархан-160 сортууд 3.4-4.4 ц/га, дунд-эртгийн болцтой сортуудаас жишиг Орхон, Дархан-74, Дархан-34 сортуудыг Арвин сорт 0.6-2.3 ц/га, дунд-оройн болцтой сортуудаас Бурятская-34

6) Ургацын индекс

$$YI = \frac{Y_s}{\hat{Y}_s} \quad [12].$$

7) Ургацын тогтворжилтийн индекс

$$YSI = \frac{Y_s}{Y_p} \quad [9].$$

8) Ган тэсвэрийн индекс

$$DI = Y_s * \frac{(Y_s/Y_p)}{\hat{Y}_s} \quad [13].$$

Дээрхи томъёонд  $Y_s$  - гантай жилийн сортын ургац,  $Y_p$  - чийгтэй жилийн сортын ургац,  $\hat{Y}_s$  - гантай жилийн сортуудын дундаж ургац,  $\hat{Y}_p$  - чийгтэй жилийн сортуудын дундаж ургац болно.

Туршлагын үр дүнд дисперси, корреляцийн шинжилгээг Фишерийн үнэлэмжээр хийв [4].

сортыг Дархан-181, Дархан-144 сортууд 1.2-2.4 ц/га илүү байжургацаар шалгарав /Хүснэгт 1/. Судалгаанд хамаарагдсан сортуудаас чийгтэй 3 жилийн дундажаар хамгийн өндөр ургацыг Дархан-172 (28.3 ц/га), Дархан-72 (28.1 ц/га), Алтайская-325(30.3 ц/га), Алтайская-70(31.4 ц/га), Дархан-181 (28.1 ц/га) Дархан-144 (28.9ц/га)бүрдүүлсэн.

Хүснэгт 1

Буудайн үзүүлэх талбарын сортуудын ургац, ц/га

Д/д	Сорт	Болцын бүлэг	Тааламжтай жилүүд				Гантай жилүүд		
			2014	2016	2018	Дундаж	2015	2017	Дундаж
1	Халхгол-1		15.0	35.9	21.9	24.3	6.7	13.4	10.0
2	Дархан-131	эртгийн	19.4	38.7	19.9	26.0	7.4	14.7	11.0
3	Дархан-160		21.1	34.4	22.6	26.0	11.1	17.8	14.4
4	Дархан-172		19.7	40.5	24.8	28.3	10.7	16.1	13.4
5	Орхон		18.4	36.5	23.6	26.2	10.7	13.7	12.2
6	Дархан-34		20.9	37.5	23.0	27.1	12.1	15.8	13.9
7	Дархан-74	дунд-эртгийн	20.3	36.4	25.6	27.4	10.8	16.2	13.5
8	Дархан-72		18.3	40.9	25.2	28.1	12.0	14.1	13.1
9	Дархан-141		16.8	34.4	21.1	24.1	8.5	15.4	11.9
10	Алтайская-325		20.9	42.8	27.2	30.3	9.4	14.7	12.0
11	Алтайская-100		17.7	39.6	24.2	27.2	10.0	14.0	12.0

12	Алтайская-70		20.5	45.1	28.6	31.4	12.0	15.6	13.8
13	Алтайская-110		20.6	37.4	22.2	26.7	11.8	13.1	12.4
14	Дархан-166		21.5	35.1	24.4	27.0	12.6	16.4	14.5
15	Бурятская-79		13.7	37.1	21.2	24.0	10.8	17.2	14.0
16	Бурятская-34		14.1	34.7	19.6	22.8	10.9	13.6	12.2
17	Дархан-144	дунд-	19.3	36.6	30.9	28.9	11.5	18.2	14.8
18	Сэлэнгэ	оройн	14.0	34.2	17.3	21.8	9.9	14.4	12.1
19	Алтайская-530		17.4	34.3	20.7	24.1	7.0	11.5	9.2
20	Дархан-181		20.3	38.5	25.6	28.1	9.7	17.1	13.4

Чийгийн хангамж сайтайжилд зусах зөөлөн буудайн сортуудыг потенциал ургацаар үнэлэхэд Дархан-172, Дархан-72, Алтайская-325, Алтайская-70, Дархан-181 сортууд шалгарч байгаа ч тэдгээрийн стресс мэдрэмжийн индекс(SSI) 1.01...1.16 байгаа нь эдгээр сортууд өндөр температурт мэдрэмтийг илтгэж байна /Хүснэгт 2/.

Хүснэгт 2

## Буудайн сортуудын селекцийн индексүүд

Д/д	Сорт	Үр	Ys	GMP	STI	TOL	MP	SSI	YI	YSI	DI
1	Халхгол-1	24.3	10.0	15.6	0.35	14.2	17.2	1.13	0.79	0.41	0.33
2	Дархан-131	26.0	11.0	16.9	0.41	14.9	18.5	1.10	0.87	0.42	0.37
3	Дархан-160	26.0	14.4	19.4	0.54	11.6	20.2	0.85	1.14	0.55	0.63
4	Дархан-172	28.3	13.4	19.5	0.54	14.9	20.9	1.01	1.05	0.47	0.50
5	Орхон	26.2	12.2	17.9	0.45	14.0	19.2	1.03	0.96	0.47	0.45
6	Дархан-34	27.1	13.9	19.5	0.54	13.2	20.5	0.93	1.10	0.51	0.56
7	Дархан-74	27.4	13.5	19.2	0.53	13.9	20.5	0.98	1.06	0.49	0.52
8	Дархан-72	28.1	13.1	19.2	0.52	15.1	20.6	1.03	1.03	0.46	0.48
9	Дархан-141	24.1	11.9	17.0	0.41	12.1	18.0	0.97	0.94	0.50	0.47
10	Алтайская-325	30.3	12.0	19.1	0.52	18.2	21.2	1.16	0.95	0.40	0.38
11	Алтайская-100	27.2	12.0	18.1	0.46	15.2	19.6	1.07	0.94	0.44	0.42
12	Алтайская-70	31.4	13.8	20.8	0.62	17.6	22.6	1.08	1.08	0.44	0.48
13	Алтайская-110	26.7	12.4	18.2	0.47	14.3	19.6	1.03	0.98	0.47	0.46
14	Арвин	27.0	14.5	19.8	0.56	12.5	20.7	0.89	1.14	0.54	0.61
15	Бурятская-79	24.0	14.0	18.3	0.48	10.0	19.0	0.80	1.10	0.58	0.64
16	Бурятская-34	22.8	12.2	16.7	0.40	10.5	17.5	0.89	0.96	0.54	0.52
17	Дархан-144	28.9	14.8	20.7	0.61	14.1	21.9	0.94	1.17	0.51	0.60
18	Сэлэнгэ	21.8	12.1	16.3	0.38	9.7	17.0	0.85	0.96	0.56	0.53
19	Алтайская-530	24.1	9.2	14.9	0.32	14.9	16.7	1.18	0.73	0.38	0.28
20	Дархан-181	28.1	13.4	19.4	0.54	14.7	20.8	1.01	1.05	0.48	0.50
	<b>Дундаж</b>	<b>26.5</b>	<b>12.7</b>								

Стресс тэсвэртэй сортоор эртийн болцтой сортуудаас Дархан-160 (SSI=0.85), дунд-эртийн сортуудаас Арвин (SSI=0.89), дунд-оройн болцтой сортуудаас Дархан-144 (SSI=0.94) тус тус сортууд шалгарсан ба эдгээрийн стресс тэсвэрийн индекс (STI) 0.54...0.61 буюу дундаас дээгүүр байв.

Стресс тэсвэрийн индекс (STI)-ийн хамгийн өндөр үзүүлэлттэй нь Алтайская-70 сорт байсан ба энэ сорт нь өндөр температурт маш мэдрэмтгий байлаа.

Геометрийн дундаж ургац (GMP)-аар эртийн болцтой сортуудаас Дархан-160, Дархан-172 (GMP=19.4...19.5), дунд-эртийн сортуудаас Арвин, Алтайская-70 (GMP=19.8...20.8), дунд-

оройн болцтой сортуудаас Дархан-181, Дархан-144 (GMP=19.4...20.7) тус тус сортууд шалгарсан. Чийгийн хангамж сайтай нөхцөлд зусах зөөлөн буудайн ургац нь стресс тэсвэрийн индекс (STI), геометрийн дундаж ургац (GMP), дундаж ургац (MP), ургацын индекс (YI)-тай эерэг нягт  $r=0.75...0.99$ , ургацын тогтворжилтийн индекс (YSI)-тэй эерэг дунд зэрэг  $r=0.66$ , ган тэсвэрийн индекс (DI)-тэй эерэг сул  $r=0.03$ , стресс мэдрэмжийн индекс (SSI)-тэй эсрэг дунд зэрэг  $r=-0.66$ , тэсвэрийн индекс (TOL)-тэй эсрэг сул  $r=-0.17$  хамааралтай байна /Хүснэгт 3/.

Харин чийгийн дутагдалтай үед зусах зөөлөн буудайн ургац нь стресс тэсвэрийн индекс (STI), тэсвэрийн индекс (TOL), ган тэсвэрийн индекс

(DI), геометрийн дундаж ургац (GMP), дундаж ургац (MP)-тай эерэг нягт $r=0.81...0.92$ /, стресс мэдрэмжийн индекс (SSI), ургацын индекс (YI)-

тэй эерэг дунд зэрэг  $r=0.37$ /, ургацын тогтворжилтийн индекс (YSI)-тэй сөрөг дунд зэрэг  $r=-0.37$ / хамааралтайг тогтоосон.

Хүснэгт 3

Чийг хангамж сайтай ба гантайжилүүдэд зусах буудайн ургац ба ган тэсвэрийн үзүүлэлтүүдийн хоорондын хамаарал

	GMP	STI	TOL	MP	SSI	YI	YSI	DI
Yp	0.8870	0.8818	-0.1687	0.7556	-0.6615	0.9993	0.6628	0.0265
Ys	0.8057	0.8086	0.8093	0.9214	0.3739	0.4318	-0.3672	0.9064

## ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Бидний судалгааны дүнгээр ганд тэсвэртэй сортоор шалгарсан буудайн сортууд бусад судлаачдын дүнтэй дүйж байна. Тухайлбал, С.Цэрэндолгор (2005-2007 он)-ын гангийн туршлага, судалгааны дүнгээр эртийн ба оройн гантай нөхцөлд эрт болцтой Халхгол-1, дунд болцтой Дархан-72, Дархан-74, дунд-оройн болцтой Дархан-144 сортууд ганд тэсвэртэй,

Б.Ганбаатар (2011-2016 он)-ын судалгааны дүнгээр талбайн нөхцөлд өгсөн ган тэсвэрийн үнэлгээгээр Дархан-172, Дархан-160, Дархан-34, Дархан-72, Дархан-166, Дархан-144, Дархан-181 сортууд ганд тэсвэртэй, харин лабораторийн үнэлгээгээр Дархан-34, Дархан-74, Дархан-72, Дархан-144 сортууд ганд дундаас дээш тэсвэртэй гэж тодорхойлжээ [3, 6].

## ДҮГНЭЛТ

1. Судалгааны дүнгээр гантай жилүүдэд жишиг сортуудаас эртийн болцтой Дархан-172, Дархан-160 сортууд 3.4-4.4 ц/га, дунд-эртийн болцтой сортуудаас Арвин сорт 0.6-2.3 ц/га, дунд-оройн болцтой Дархан-181, Дархан-144 сортууд 1.2-2.4 ц/га илүү байж ургацаар шалгарав. Харин чийгийн хангамж сайтай жилүүдэд хамгийн өндөр ургацыг эртийн болцтой бүлэгт Дархан-172 (28.3 ц/га), дунд-эртийн болцтой бүлэгт Дархан-72 (28.1 ц/га), Алтайская-325 (30.3 ц/га), Алтайская-70 (31.4 ц/га), дунд-оройн

болцтой бүлэгт Дархан-181 (28.1 ц/га) Дархан-144 (28.9 ц/га) бүрдүүлсэн байна.  
2. Чийгийн хангамж сайтай жилд боломжит дээд ургацаар буудайн Дархан-172, Дархан-72, Алтайская-325, Алтайская-70, Дархан-181 сортууд шалгарсан, харин ганд тэсвэртэй сортоор Дархан-160 (SSI=0.85), Арвин (SSI=0.89), Дархан-144 (SSI=0.94) сортууд шалгарсан ба эдгээрийн стресс тэсвэрийн индекс (STI) 0.54...0.61 буюу дундаас дээгүүр байв.

## АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Алтансүх.Н. Монгол зусах буудайн селекцийн генетикийн нөөц //Шинжлэх ухааны докторын зэрэг хамгаалсан бүтээл. УБ 2005
2. Батболд С., Эрдэнэчимэг П., Ганбаатар Б., Мягмарсүрэн Я.Буудайн шинэ сортуудын судалгаа //ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл №12 (01), 2014, Улаанбаатар
3. Ганбаатар Б. Зусах зөөлөн буудайн “Үзүүлэх талбар”-ын 2011-2013, 2014-2016 онуудын судалгааны тайлан. УГТХүрээлэн
4. Доспехов Б.А.Методикаполевогоопыта. М. Колос. 1973
5. Лепехов С.Б. Некоторые принципы селекции яровой мягкойпшеницы на

- засухоустойчивость и урожайность в Алтай с комкрае / С. Б. Лепехов // Барнаул. – 2015. – С. 5.
6. Мягмарсүрэн Я.,Цэрэндолгор С. Зусах буудайн ган тэсвэр // ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл. 1. 2008,Улаанбаатар
7. Потанин В.Г. Новыйподход к оценке экологическойпластичностисортов растений / В.Г.Потанин, А.Ф.Алейников, П.И.Стёпочкин //Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – № 3. – Т. 18. – С. 548.
8. Bouslama M, Schapaugh WT, 1984. Crop Sci, 24:933–937.

9. Fernandez GCJ, 1992. Effective selection criteria for assessing stress tolerance. In: Kuo CG (ed), Proceedings of the international symposium on adaptation of vegetables and other food crops in temperature and water stress. Public Tainan Taiwan 257–270.
10. Fischer RA, Maurer R. 1978. Aust J Agric Res, 29:897-912.
11. Gavuzzi P, Rizza F, Palumbo M. 1997. Canad J of Plant Sci, 77:523-531.
12. Lan J, 1998. Acta Agricult Bor-occid Sinic, 7:85-87.
13. Rosielle AA, Hamblin J, 1981. Crop Sci, 21:943-946.
14. Tardieu F. Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress // Com.Rend.Geosci. - 2005. - Vol. 337. - P. 57-67.

## **Drought resistance of spring wheat varieties**

**Ganbaatar B., Batbold S.\***

Institute of Plant and Agricultural Science, Mongolian University of Life Sciences,  
Darkhan-Uul province, Mongolia

\*Corresponding author: s.batbold@yahoo.com

### **ABSTRACT**

Selection for drought tolerance typically involves evaluating genotypes for either high yield potential or stable performance under drought stress. In order to select drought tolerant varieties of bread wheat an experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with two replications during the growing season 2014-2018. Eight drought tolerance indices including stress tolerance index (STI), geometric mean productivity (GMP), mean productivity index (MP), stress susceptibility index (SSI), tolerance index (TOL), yield index (YI), yield stability index (YSI) and drought resistance index (DI) were calculated and adjusted based on grain yield under drought years (Ys) and favorable years (Yp). Result of study showed significant positive correlation between grain yield in the stress condition (Ys) with indicators STI, GMP, TOL, MP, and DI, accordingly they are discriminating drought tolerant genotypes at the same manner. Wheat varieties Darkhan-172, Darkhan-72, Altaiskaya-325, Altaiskaya-70, Darkhan-181 has a high yield potential. Genotypes Darkhan-160, Arvin, Darkhan-144 most droughts tolerant and can be use in wheat breeding for improving drought resistance.

**KEY WORD:** Maturity, variety, yield, stress, index