

## **ЦАРГАСНЫ ДАВСАНД ТЭСВЭРЛЭХ ЧАДВАРЫГ МОРФОЛОГИ, ФИЗИОЛОГИЙН ЗАРИМ ҮЗҮҮЛЭЛТЭЭР ТОГТООСОН ДҮН**

**М.Адъяасүрэн<sup>1</sup>, М.Ууганзаяа<sup>2</sup>, Х.Алтанцэцэг<sup>1</sup>, В.Энхчимэг<sup>1\*</sup>**

1- Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль, ХААИС

2-Мал Аж Ахуй Эрдэм Шинжилгээний Хүрээлэн

\*Email: enkhchimeg.v@muls.edu.mn

### **ХУРААНГУЙ**

*Царгас нь тэжээллэг чанар өндөртэй, өвсний ургац сайтай, ган, хүйтэнд тэсвэртэй уургийн агууламжаараа хамгийн өндөр малын тэжээлийн олон наст ургамал. Ургамлын ургалтанд нөлөөлдөг абиотик стрессийн нэг нь хөрсний давсжилт юм. Дэлхийн дулаарал нэмэгдэж байгаатай холбоотойгоор усалгаатай нөхцөлд царгас тариалах шаардлагатай болж байгаа нь хөрсний давсжилтыг ихэсгэсээр байна. Монгол орны нөхцөлд таримлаар ургадаг “Бургалтай” сорт-Medicago varia Marthz, Монгол оронд нутагцсан Өвөрмонголын “Нутаг Бэлчээр -2” сорт - Medicago varia Martyn, “Бургалтай” сортын эцэг, эх болох ОХУ-ын хөх царгас - Medicago sativa, нутгийн шар царгас - Medicago falcata-ийн давсанд тэсвэрлэх чадварыг лабораторийн нөхцөлд харьцуулан судлав. Давсны ялгаатай (0, 50, 100 ба 200 мМ) концентрацитай бүхий уусмалаар үйлчлүүлсэн үрийн соёлолтыг 8 дахь хоногт, морфологи, физиологийн зарим үзүүлэлтүүдийг 14 дэхь хоногт хэмжив. Судалгааны дүнгээр үрийн соёлолт, хуурай жингийн индекс, хлорофиллын агууламж, үндэсний урт, жингээрээ M.sativa болон M.falcata нь давсанд тэсвэртэй болохыг харуулав. Харин ус шингээх эрчим, шиний урт, жингээрээ Нутаг Бэлчээр-2 сорт нь бусад царгасаас илүү байна. Туршилтын дүнгээс үзэхэд Бургалтай сорт нь давсанд тэсвэргүй болохыг тогтоов.*

**ТҮЛХҮҮР ҮГС:** давсны стресс, царгас, морфологи, физиологийн үзүүлэлт

### **ОРШИЛ**

Царгас нь тэжээлийн шимт чанараар өндөр үнэлэгддэг уураг, витаминаар баялаг, арвин ургац өгдөг Монгол оронд тариалахад нэн тохиромжтой тэжээлийн ургамал [2]. Царгасаар бүх төрлийн малыг жилийн аль ч улиралд тэжээхэд шингэц сайтай байдаг [6].

Усалгаатай тариалан эрхлэх байдал ихэсч байгаа нь ургацыг нэмэгдүүлэх сайн талтай ч түүний сөрөг үр дагавар нь хөрсний үржил шимийн

угаагдал юм [13]. Үүнээс гадна технологийн горимийн дагуу эрхлээгүйгээс хөрсний усны түвшин нэмэгдэж улмаар хөрс давсжих, цөлжих нөхцөл бүрдэж байна [1]. Na ба Cl ион ихтэй шорвог хөрс манай оронд бага бус тохиолдох бөгөөд тэр нь тэжээлийн олон наст-царгас, согоовор, өлөнгө зэрэг таримлыг тарихад тохиромжгүй орчныг бүрдүүлдэг [2].

Гадаадын орнуудад *Medicago falcata*-ийн давсанд тэсвэрийн судалгааг Min Liu ба бусад (2014), бусад (2016), Castroluna ба бусад (2014) нар нь *in vivo* орчинд хийсэн байна. Одоогоор манай оронд *Medicago varia* Marthz буюу “Бургалтай” сорт, *Medicago varia* Martyn буюу Өвөрмонголын эрлийз нутагшсан “Нутаг бэлчээр-2” сортуудын давсанд тэсвэрийн харьцуулсан судалгаа

*Medicago sativa*-ийн давсанд тэсвэрийн судалгааг Pen Gua ба

хараахан хийгдээгүй байна. Иймээс бид Монгол орны нөхцөлд зэрлэг, таримал хэлбэрээр ургадаг царгасны давсанд тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлох зорилго тавив.

## СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд нутгийн шар царгас (*M.falcata*), ОХУ-ын хөх царгас (*M.sativa*), “Бургалтай” сорт (*M.varia* Marthz), Өвөрмонголын “Нутаг бэлчээр-2” нутагшсан сорт (*M.varia* Martyn)-ыг ашигласан бөгөөд үрийг Мал Аж Ахуйн Эрдэм Шинжилгээний хүрээлэнгийн Тэжээлийн ургамлын генофондоос авав. Царгасны давсанд тэсвэрийг үнэлэхдээ Akbarimoghaddam (2011) арга зүйг баримтлав.

### Үр ариутгах

Үрийг 2% гипохлорт натрийн уусмалаар 2 минут ариутгаж нэрмэл усаар 3 удаа зайлж судалгаанд ашиглав. Давсны уусмал бэлтгэхдээ 1 литр усанд 40 гр NaCl уусгаж 1М (1000 мМ) ажлын уусмал бэлтгэв. Түүнээс шингэлэх замаар 0, 50, 100 болон

### Царгасны давсанд тэсвэрийг ус шингээх эрчмээр шалгаруулах

Царгасны үр тус бүрээс 20 ширхэгийг фильтрийн цаас дэвссэн Петрийн аяганд байрлуулж давсны ялгаатай уусмалаас 20 мл-ийг авч услав. Ус шингээх эрчмийг үрийг уусмалд хийснээс хойш

### Царгасны давсанд тэсвэрийг морфологийн зарим үзүүлэлтээр шалгаруулах

Царгасны 10 ширхэг үрийг 800 мл-ийн багтаамжтай савтай хөрсөнд суулгаж, ургуулангийн өрөөнд 200 мкР E м<sup>-2</sup> с<sup>-1</sup> нөхцөлд 16/8 цагийн үргэлжилсэн гэрэлтэй нөхцөлд 20<sup>0</sup> C-ийн температурт гурван долоо хоног буюу гуравдагч навч гартал ургуулав. Гуравдагч навч гарсны дараа давсны ялгаатай концентрацитай (0, 50, 100 болон 200мМ) уусмалуудаар ханатал нь услав. Ургамлын фенологийн ажиглалтыг өдөр бүр хийж фенотипийн хувьд ялгаатай байдал үүссэн үед ургамлын иш, үндэсний урт; иш, үндэсний жингийн индексийг Akbarimoghaddam (2011) –ын томъёоны дагуу бодож гаргав.

200 мМ концентрацитай туршилтын уусмал бэлтгэж судалгаанд ашиглав.

**Царгасны үрийн соёололтын индексээр давсанд тэсвэрийг шалгаруулах** Ариутгасан царгасны үрийг 3 давталттайгаар фильтрийн цаас дэвссэн Петрийн аяганд 20 ширхэгээр байрлуулав. Өдөр бүр 10 мл давсны ялгаатай концентрацитай уусмалаар усалж туршилт эхэлсний дараах 2, 4, 6, 8 дах өдөр хэмжилт хийж үрийн соёололтын индексийг доорхи томъёогоор бодож гаргав.

Үрийн соёололтын индекс (%) = 
$$\frac{\text{Давсжилтанд өртсөн үрийн соёололт}}{\text{Хяналтанд авсан үрийн соёололт}} \times 100$$
 24 цагийн дараа хэмжиж доорх томъёогоор тооцон гаргав.

$$\text{Ус шингээх эрчим, (гр)} = \left( \frac{W_2 - W_1}{W_1} \right)$$

Үүнд: W<sub>2</sub>-Ус шингээсний дараах үрийн жин гр  
W<sub>1</sub>- Хуурай үрийн жин, гр

### Царгасны давсанд тэсвэрийг хуурай жингийн индексээр тодорхойлох

Давсны стресст орсон болон хяналтын хувилбаруудын навчийг таслан авч хатаах шүүгээнд 70<sup>0</sup>C-ийн температурт 24 цаг хатааж жинлэн хуурай жинг жинлэн давсанд өртсөн ургамлын хуурай жинг хяналтын хувилбарт хувааж хуурай жинг бодож гаргав.

### Давсанд тэсвэрийг навчны хлорофиллын харьцангуй агууламжаар тодорхойлох

Навчны хлорофиллын агууламжийг Minolta SPAD502 (Konica Minolta sensing, Япон) загварын хлорофилл хэмжигч багаж ашиглан 14 хоногийн турш стресст орсон царгасны навчны гол судлын дагуу оройн 2-4 дэх навчин дээр тогтсон цагт (15 цагт) хэмжилт хийв.

### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

**Царгасны давсанд тэсвэрийг үрийн соёлолтын индексээр тодорхойлсон дүн**  
Хөрсний давсжилт нь осмос даралтыг нэмэгдүүлж ус шингээлтийг хязгаарлах замаар ургамлын ургалт болон үрийн соёлолтод сөргөөр нөлөөлдөг. Давсны 50 мМ концентрацитай уусмалаар үйлчлэхэд *M.sativa* хяналтаас 0.8%-иар, нутгийн *M.falcata* 6.9%-иар, *M.varia* Martyn

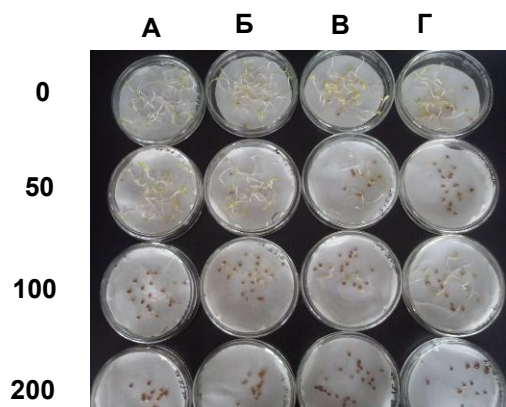
7.3%-иар, *M.varia* Marthz 28.1%-иар буурч байсан бол 100 мМ концентрацитай уусмалаар үйлчлэхэд *M.sativa* хяналтаас 27.5%-иар, *M.varia* Martyn 28.1%-иар, *M.falcata* 34.4%-иар, *M.varia* Marthz 74.1%-иар тус тус буурч байна. Давсны 200 мМ концентрацид царгасны үрийн соёлолт 0.0 хувьтай байв.

Хүснэгт 1

Ялгаатай концентрацитай давсны уусмалаар үйлчлүүлсэн царгасны үрийн соёлолтын эрчмийн дундаж

Царгас	0	50 мМ	100 мМ	200 мМ	Дундаж (А)
<i>Medicago falcata</i>	96.6	89.9	63.3	0.0	76.6 <sup>ab</sup>
<i>Medicago sativa</i>	93.3	92.5	67.6	0.0	84.4 <sup>a</sup>
<i>Medicago varia</i> Marthz	88.3	63.4	22.8	0.0	58.1 <sup>d</sup>
<i>Medicago varia</i> Martyn	79.1	73.3	56.8	0.0	69.7 <sup>bc</sup>
Уусмалын дундаж (В)	89.3 <sup>a</sup>	79.7 <sup>b</sup>	47.6 <sup>c</sup>	0.0 <sup>d</sup>	
P <sub>A</sub>	**	**	**		
P <sub>B</sub>	**	**	**		
P <sub>A*B</sub>	*	*	*		

\*\*p<0.01, \*p<0.05 түвшний бодит ялгааг илэрхийлнэ SPSS. 21.0 программын Duncan -аар бодит ялгааг бодож гаргав



1-р зураг. Давсны ялгаатай концентраци бүхий уусмалд царгасны үрийн соёолсон байдал, 8 хоногийн дараа. А) *M.falcata*, Б) *M.sativa*, В) *M.varia* Marthz, Г) *M.varia* Martyn

**Царгасны давсанд тэсвэрийг ус шингээх эрчмээр тодорхойлсон дүн**  
Туршилтын дүнгээс харахад царгасны үрийн ус шингээх эрчим давсны концентраци нэмэгдэх тусам буурч байв. Тухайлбал, *M.falcata*-ийн үрийн ус шингээх эрчим 50 мМ концентрацитай уусмалд 20.6 %, 100 мМ-д 21.4 %, 200 мМ-д 25.6 %-иар буурч байхад *M.sativa* 50 мМ концентрацитай уусмалд 24.1%, 100 мМ-д 42.1%,

200 мМ-д 51.2%-иар буурч байна. *M.varia* Marthz 50 мМ концентрацитай уусмалд 27.9%, 100 мМ-д 29.8%, 200 мМ-д 31.8%-иар, *M.varia* Martyn 50 мМ концентрацитай уусмалд 18.0%, 100 мМ-д 22.6%, 200 мМ-д 24.4%-иар тус тус буурч байна. Ус шингээх эрчмийн дүнгээс үзэхэд Нутаг Бэлчээр -2 сорт нь Бургалтай сортоос 8.5 %-иар илүү байв.

## Хүснэгт 2

Давсны ялгаатай концентрацитай уусмалд царгасны ус шингээх эрчим, гр

Царгас	0	50 мМ	100 мМ	200 мМ	Дундаж (А)
<i>Medicago falcata</i>	1.21±0.1	0.96±0.1	0.95±0.2	0.90±0.3	1.04±0.2d
<i>Medicago sativa</i>	1.66±0.1	1.26±0.3	0.96±0.2	0.81±0.1	1.17±0.3bc
<i>Medicago varia</i> Marthz	1.54±0.2	1.11±0.2	1.08±0.3	1.05±0.3	1.19±0.3b
<i>Medicago varia</i> Martyn	1.72±0.2	1.41±0.2	1.33±0.1	1.11±0.3	1.30±0.3a
Уусмалын дундаж (В)	1.5a	1.2b	1.1bc	0.9d	
P <sub>A</sub>	**	**	**		
P <sub>B</sub>	**	**	**		
P <sub>A*B</sub>	ns	ns	ns		

\*\*p<0.01, \*p<0.05, ns<0.1 түвшний бодит ялгааг илэрхийлнэ. SPSS 21.0 программын Duncan-аар бодит ялгааг бодож гаргав.

### Царгасны давсанд тэсвэрийг морфологийн зарим үзүүлэлтээр шалгаруулсан дүн

Царгасны давсанд тэсвэрийг давсны ялгаатай концентраци бүхий уусмалаар усалж фенологийн ажиглалт хийж ургал эрхтэн болох ишний урт, жин; үндэсний урт, жинг хэмжив. уртаар Давсны концентраци нэмэгдэх тусам царгасны ишний урт багасч байна (

Хүснэгт 3). Хүснэгтээс харахад *M.falcata*-ийн ишний уртыг хяналтын хувилбартай харьцуулахад 50 мМ концентрацитай уусмалд

ишний урт 19.1%-иар, 100 мМ-д 26.0 %-иар, 200 мМ концентрацид 42.4%-иар буурсан. *M.sativa* 50 мМ – 37.9% байсан бол 100 мМ – 43.4 %-иар, 200 мМ–52.4 %-иар багассан. Харин сортуудын хувьд *M. varia* Marthz- ийн ишний уртыг хяналтын хувилбартай харьцуулахад 50 мМ–28.6 %-иар, 100 мМ концентрацид 50.7 %-иар, 200 мМ концентрацид 61.7%-иар буурч байхад *M. varia* Martyn хувьд 50 мМ–37.2% -иар, 100 мМ 49.7%-иар, 200 мМ концентрацид 57.0 %-иар тус тус багасч байна. Бургалтай сортын ишний урт Нутаг Бэлчээр-2 сортоос 24.1%-иар доогуур байна.

## Хүснэгт 3

Давсны ялгаатай концентрацитай уусмалд ургасан ургамлын ишний урт, см

Царгас	0	50 мМ	100 мМ	200 мМ	Дундаж
<i>Medicago falcata</i>	14.6±3.4	11.8±2.7	10.8±2.9	8.4±1.2	11.4±2.5
<i>Medicago sativa</i>	14.5±2.2	9.0±1.6	8.2±0.3	6.9±2.2	9.6±1.9
<i>Medicago varia</i> Marthz	13.6±4.6	9.7±2.6	6.7±0.5	5.2±0.9	8.8±2.0
<i>Medicago varia</i> Martyn	17.7±3.0	11.1±3.5	8.9±3.6	7.6±2.4	11.6±3.3
P value					ns

Давсны стресст орсон царгасны ишний жингээр харьцуулан үзэхэд 1) *M.varia* Martyn, 2) *M. falcata*, 3) *M.sativa*, 4) *M.varia* Marthz гэсэн дараалалтай байгаа ба давсны концентраци нэмэгдэх тусам царгасны ишний жин багасч байна.

Хүснэгт 4

Давсны ялгаатай концентрацитай уусмалд ургасан ургамлын ишний жин, гр

Царгас	0	50мМ	100мМ	200 мМ	Сортын дундаж
<i>Medicago falcate</i>	0.19±0.1	0.15±0.1	0.11±0.6	0.06±0.3	0.11±0.7
<i>Medicago sativa</i>	0.21±0.1	0.12±0.7	0.10±0.9	0.09±0.04	0.10±0.6
<i>Medicago Marthz varia</i>	0.15±0.2	0.10±0.1	0.08±0.02	0.07±0.6	0.07±0.7
<i>Medicago Martyn varia</i>	0.13±0.3	0.13±0.1	0.11±0.1	0.11±0.1	0.12±0.9
<i>P value</i>	ns				

Ишний жингээр харьцуулж үзэхэд *M.falcata* нь 9.1%-иар илүү байсан бол Нутаг Бэлчээр -2 сорт нь 41.6 %-иар Бургалтай сортоос илүү байв. Ишний жингээр Бургалтай сорт бусад царгасаас хамгийн бага үзүүлэлттэй байна. Давсны стресс тэсвэрийг үндэсний уртаар харьцуулахад давсны концентрациас хамаарч дараах байдлаар багассан байна. *M. varia* Martyn-ийн үндэсний урт нь 50мМ-д 24.6 %-иар, 100

мМ-д 32.3%-иар, 200 мМ-д 33.8%-иар, *M.varia* Marthz 50 мМ-д 12.9%-иар, 100 мМ-д 24.0%-иар, 200 мМ-д 31.4%-иар хяналтын хувилбараас доогуур үзүүлэлттэй байв. Зэрлэгээр ургадаг *M. sativa* 50 мМ-д 16.2 %-иар, 100 мМ-д 36.4%-иар, 200 мМ-д 39.1%-иар, *M.falcata* 50 мМ-д 5.3 %-иар, 100 мМ-д 17.8%-иар, 200 мМ-д 32.1%-иар тус тус хяналтын хувилбараас буурсан байна (

Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5

Давсны ялгаатай концентрацитай уусмалд ургасан ургамлын үндэсний урт,см

Царгас	0	50мМ	100мМ	200 мМ	Дундаж
<i>Medicago falcata</i>	5.6±0.6	5.3±0.6	4.6±0.7	3.8±1.0	4.8±0.8
<i>Medicago sativa</i>	7.4±0.7	6.2±1.2	4.7±1.2	4.5±2.1	5.7±1.3
<i>Medicago Marthz varia</i>	5.4±1.4	4.7±1.0	4.1±1.0	3.7±0.7	3.4±0.7
<i>Medicago Martyn varia</i>	6.5±1.0	4.9±0.4	4.4±1.0	4.3±1.1	5.0±1.0
<i>P value</i>	ns				

Давсны стресст орсон царгасны морфологи үзүүлэлтийн нэг болох ургамлын үндэсний жингээр харьцуулахад 1) *M.sativa*, 2) *M.falcata*, 3) *M.varia* Martyn, 4) *M.varia* Marthz орж байна ( Хүснэгт 6, 2-р зураг)

Хүснэгт 6

Давсны ялгаатай концентрацитай уусмалд ургасан ургамлын үндэсний жин, гр

Царгас	0	50мМ	100мМ	200 мМ	Дундаж
<i>Medicago falcata</i>	0.032±0.01	0.023±0.1	0.014±0.1	0.014±0.1	0.021±0.008
<i>Medicago sativa</i>	0.032±0.03	0.031±0.02	0.031±0.03	0.024±0.01	0.030±0.003
<i>Medicago varia</i> Marthz	0.014±0.06	0.013±0.06	0.009±0.02	0.008±0.05	0.011±0.003
<i>Medicago varia</i> Martyn	0.027±0.01	0.019±0.01	0.018±0.08	0.011±0.08	0.018±0.005
<i>P value</i>					ns

Давсны концентрациас хамааран үндэсний жин багассан байдлыг харуулбал: *M.sativa* нь *M.falcata* – аас 30.0 %-иар, *M.varia* Martyn – аас 40 %-иар, *M.varia* Marthz – аас 63.3 %-иар илүү байв.

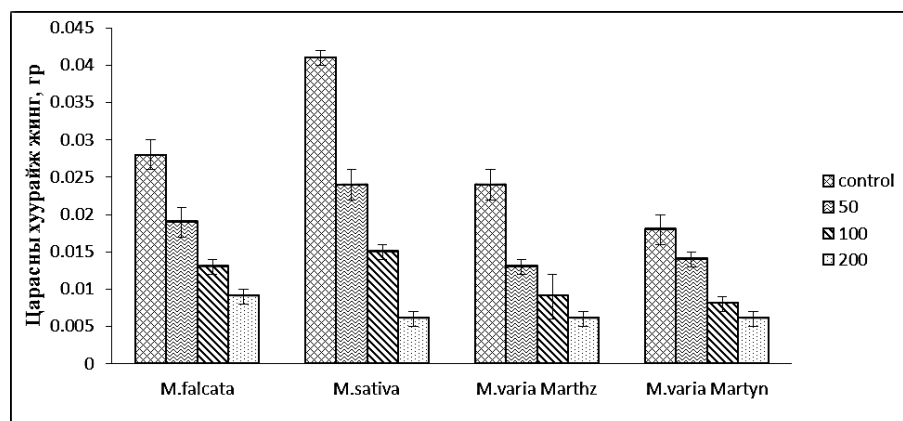


2-р зураг. Давсжилтын стресст өртсөн царгасны фенотип байдал. А. *Medicago falcata*, Б. *Medicago sativa*, В. *Medicago varia* Marthz, Г. *Medicago varia* Martyn. (Зүүн талаас 0-хяналт, 50, 100, 200 мМ)

#### Давсны стрессийг хуурай жингийн индексээр тодорхойлсон дүн

Давсны стресст орсон царгасны хуурай жингийн индексийг тодорхойлоход давсны концентраци нэмэгдэх тусам хуурай жингийн индексийг хяналтын хувилбартай харьцуулахад багасаж байна (1-р тахирмаг). *M.sativa* 50 мМ-д 41.4%-иар, 100 мМ-д 63.4%-иар, 200 мМ-д 75.3%-иар,

*Medicago falcata* 50 мМ-д 45.8%-иар, 100 мМ-д 53.5%-иар, 200 мМ-д 67.8%-иар, *Medicago varia* Marthz 50 мМ-д 45.8%-иар, 100 мМ-д 62.5%-иар, 200 мМ-д 75.0%-иар, *Medicago varia* Martyn 50 мМ-д 22.2%-иар, 100 мМ-д 62.5%-иар, 200 мМ-д 75.0%-иар тус тус хяналтын хувилбартай харьцуулахад буурсан байна.



1-р тахирмаг. Давсны стресст өртсөн царгасны хуурай жингийн индекс, гр



3-р зураг. Давсны стресст өртсөн царгас. А. *Medicago falcata*, Б. *Medicago sativa*, В. *Medicago varia* Marthz, Г. *Medicago varia* Martyn (Зүүн дээд 0-хяналт, баруун дээд 50 мМ, зүүн доод 100 мМ, баруун доод 200 мМ)

### Царгасны давсанд тэсвэрийг навчин дахь хлорофиллын агууламжаар тогтоосон дүн

Давсны концентраци ихсэх тусам царгасны навчны хлорофиллын агууламж буурч байсан нь хлорофиллыг бууруулдаг хлорофилазе энзим идэвхижсэнтэй холбоотой [16]. Түүнчлэн, хлоропластад их хэмжээний минерал хуримтлагдсанаар хлорофилл буурах шалтгаан болдог [18]. Стресст орсон царгасны навчны хлорофиллын агууламжийг тодорхойлж харуулав Навчин дахь хлорофиллын агууламжаар 1)

*M. varia* Martyn, 2) *M. sativa*, 3) *M. falcata*, 4) *M. varia* Marthz орж байна. Өөрөөр хэлбэл, *M. varia* Martyn-ийн хлорофиллын агууламж 50 мМ-д 7.5%-иар, 100 мМ-д 32.4%-иар, 200 мМ-д 49.1%-иар, *M. sativa*-ийн хувьд 50 мМ-д 18.9 %-иар, 100 мМ-д 27.4%-иар, 200 мМ-д 35.8%-иар хяналттай хувилбараас буурсан байна. *M. falcata*-г *M. sativa*-тай харьцуулахад 8.1%-иар доогуур байв. Харин Нутаг Бэлчээр-2 сорт нь Бургалтай сорттой харьцуулахад 2.1-ээр илүү байв.

### ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Монгол оронд гарган авсан Бургалтай сорт *Medicago varia* Marthz (И. Хайсан 1986) болон Нутаг Бэлчээр 2 сорт *Medicago varia* Martyn (2011), Бургалтай сортны эцэх эх болох *Medicago sativa*, *Medicago falcata*-ын давсжилт тэсвэрийн судалгааг лабораторийн нөхцөлд морфологи, физиологийн хэмжилт хийж давсны стресс тэсвэрийг тодорхойлов. Min Lui болон бусад (2014) нар нь шар царгас-*Medicago falcata*-г чирэг царгас буюу *Medicago ruthenica*-тай харьцуулан давсны стресс тэсвэрийн харьцуулсан судалгаа хийж гүйцэтгэсэн байна. Давсны стрессийн уусмалын хувилбарыг NaCl-ын 100 мМ концентрацитайгаар сонгон стрессийг 10 хоногийн хугацаатай стресс өгсөн байв. Судалгааны үр дүнд *Medicago falcata* нь морфологи үзүүлэлтээрээ чирэг царгастай харьцуулахад давсжилтанд тэсвэртэй гэж дүгнэсэн байна. Бидний судалгаагаар ялгаатай концентрацитай (0, 50, 100 болон 200мМ) давсны уусмалаар царгасыг 14 хоногийн турш услахад шар царгасын морфологи үзүүлэлт бусад царгастай харьцуулахад өндөр үзүүлэлт үзүүлж давсанд тэсвэртэй байсан. Хөх царгас буюу *Medicago sativa*-ын давсжилтын туршилтыг Castroluna, А болон бусад (2014) нар нь 0, 50, 100 болон 200мМ концентрацитай давсны уусмалаар

долоо хоногийн турш стресс өгсөн байв. Туршилтын үр дүнд *Medicago sativa* нь хамгийн өндөр концентраци болох 200мМ-д соёололтын эрчим нь 7%, 100мМ соёололтын эрчим 54 % байсан бол бидний судалгаагаар 200 мМ -0 %, 100мМ-67.6 % байв. Pen Gua болон бусад (2016) судлаачдын *Medicago sativa* давсжилт тэсвэрийг давсны хамгийн өндөр концентраци болох 250 мМ-д морфологи үзүүлэлтээр нь хэмжилт хийн туршиж үзэхэд давсны концентраци ихсэх тусам ургамлын үндэсний уртыг хяналтын хувилбартай харьцуулахад 68.9%-иар багассан байсан бол бидний судалгаагаар 200 мМ концентрацитай давсны уусмалын стресст өртсөн *Medicago sativa*-ын үндэсний уртыг хяналтын хувилбартай харьцуулахад 70% -иар буурсан байв. Munn R (2005) нь давсны стресс нь хөрснөөс ус авах үйл ажиллагааг саатуулдаг. Ингэснээр ургамлын өсөлт, хөгжилт удааширч эхэлдэг гэж тодорхойлсон. Oertli J (1968) нь ургамлын апопластат давс хуримтлагдсанаар ургамлын өсөлтийг удаашруулдаг. Үүний үр дүнд ургамлын эс болон эд усаар дутагдаж эхэлдэг. Иймээс судалгаанд авсан царгасны морфологи, физиологи үзүүлэлт буурч байна гэж үзэж дүгнэж байна.

## ДҮГНЭЛТ

Царгасны 2 сорт (*M. varia* Marthz- Бургалтай, *M. varia* Martyn–Нутаг Бэлчээр-2) зэрлэгээр ургадаг 2 зүйл (*M. sativa*, *M. falcata*)–ийн давсны стресс тэсвэрийг лабораторийн нөхцөлд туршиж үзэхэд *M. sativa*, *M. falcata* нь давсанд тэсвэртэй байсан

## ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааг БСШУЯ, Азийн хөгжлийн банкны Дээд боловсролын шинэчлэл төслийн (L2766-MON) санжүүжилтээр хийж гүйцэтгэлээ. Судалгаа хийх бололцоогоор хангасан ХААИС, Мал аж ахуй биотехнологийн сургуулийн ХАА-н

бол *M. varia* Marthz буюу Бургалтай сорт нь *M. varia* Martyn буюу Нутаг Бэлчээр-2 сорттой харьцуулахад давсанд тэсвэргүй байв. Иймд Бургалтай болон Нутаг Бэлчээр–2 тариалахдаа усалгааны горимыг анхаарч тарих нь зүйтэй.

## АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Одгэрэл Б (2014) Буудайн (*Triticum Aestivum* L.) сортуудын ган, давсжилт тэсвэрийн зарим генийн судалгаа, селекцид ашиглах боломж. 32; Улаанбаатар.
2. Эрдэнэжав Г (2015) Царгас 15-16.
3. Akbarimoghaddam H, Galavi M, Ghanbari M, Panjehkhe A. (2011) Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars. *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 9, No 1, pp43-50.
4. Castroluna A, Ruiz O.M, Quiroga A.M, Pedranzani H.E (2014) Effects of salinity and drought stress on germination, biomass and growth in three varieties of *Medicago sativa* L. 18(1):39-50
5. Felix C.W. Loh, Jason C.Grabosky, Nina L.Bassuk (2002) Using the SPAD-502 Meter to asses chlorophyll and Nitrogen content of Benjamin Fig and cotton wood leaves. 12(4), 682.
6. Gerald E. Higginbotham, Carolyen L.Stull., et al. (2008) Alfalfa utilization by livestock. P 1-2.
7. Ingram J, Bartles D (1996) The molecular basis of dehydration tolerance in plants. *Ann.Rev.Plant Physiol.Plant Mol. Biol.*, 47: 377-403
8. Min Liu, Tian – Zuo Wang, Wen Hao Zhang (2014) Sodium extrusion associated with enhanced expression SOS1 underlies different salt tolerance between *M. falcata* and *M.truncatula* seedlings. *Environmental and Experimental botany* 110, 46-55
9. Mujeeb U.R, Soomro O.A, Haq M, Gul S, (2008) Effect of NaCl salinity on wheat (*Triticum Aestivum* L.) cultivars. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4 (3); 398-40
10. Peng S.F, Garcia R. Laza, K.G. Cassman (1992) Leaf thickness affects the estimation of leaf N using a chlorophyll meter. *Intl. Rice Res.* 17(6): 19:20
11. Peng Guo, Hong Xu Wei, Wanjun Zhang, Yajing Bao (2016) Physiological responses of alfalfa ion flux and stomatal characteristics. *Int. J.Agric. Biol.*, 18; 125-133.
12. Qiao G.R, Zhang X.G, Jiang Y, Liu M.Y, Han X.J, Yang (2014) Comparative proteomic analysis of responses to salt stress in Chinese willow (*Salix Matsudana Koidz*). *Plant Mol.Biol.*, 32: 814-827.
13. Riday H, Brummer E.C, Campell T.A, Luth D, Cazarro P.M (2003) Comparisons of genetic and morphological distance with heterosis between *Medicago sativa subsp sativa* and *subsp falcata*. *Euphytica* 131, 37-45
14. Rhoades J.D, Kandiah A, Mashali A.M (1992) The use of saline waters for crop production. *FAO Irr. And Drain. Paper no: 48*, 1-133; Rome.
15. Nassami Baha, Abdelkader Bekki (2015) An Approach of improving plant salt tolerance of Lucerne (*Medicago sativa*) Grown under salt stress: use of Bio-inculants. *J.Plant Growth Regue* 34:169-152
16. Rao GG and Roa GR (1981) Pigment composition and chlorophyllase activity in pigeon pea (*Cajanus indicus* Spreng) and Gingelley (*Sesamum indicum* L) under NaCl. *Indian J.Exp.Biol.*, 19:768-770
17. Munns R (2005) Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytol.* 167:645-663
18. Navari-Izzo F, Quartacci MF, Izzo R, (1990) Water – stress induced changes in protein and free amino acids in field grown maize and sun flower. *Plant physiol and Biochem.* 28:531-537
19. Oertli J.J (1968) Extracellular salt accumulation, a possible mechanism of salt injury in plants. *Agrochimica*, 12, 461-469



## COMPARATIVE ANALYSIS OF SALT TOLERANCE OF *MEDICAGO* L. PLANTS UNDER STRESSED CONDITION

### ABSTRACT

*As one of the major abiotic stresses, salinity negatively affects plant development. Mongolian territory less regarded to salt stress. Alfalfa is generally considered as one of the best crops feeding ruminant animals because of its high nutritional value. In the present study, we compared salt stress in Mongolian *Medicago varia* Marthz var.Burgaltai to *Medicago sativa*, *Medicago falcata* and Inner Mongolian *Medicago varia* Martyn var.Nutag Belcheer-2. Determining seed germination index in salinity stress, seeds were exposed in Petri dishes with NaCl treatments at concentrations of (0, 50, 100 and 200mM) for eight days. Determining morphological and physiological parameters, in vivo conditions in *Medicago* L. plants were stressed by different levels of NaCl solutions for 2 weeks. Our results revealed that NaCl treatment had significant effect on all the investigated characters. Germination index, root length and weight, dry matter index and chlorophyll content were observed significantly higher in *Medicago sativa* and *Medicago falcata* than others *Medicago* L. plants. Water uptake, shoot length and weight were higher in *Medicago varia* Martyn var.Nutag Belcheer Belcheer-2. *Medicago varia* Marthz var.Burgaltai was sensitive to salt stress.*

**KEY WORDS:** Salt Stress, *Medicago* L. plants, morphological and physiological parameters