МОНГОЛ-СОЛОНГОСЫН ХАМТАРСАН “НОГООН ХЭРЭМ” ТӨСЛИЙН ЭРДЭМТДИЙН ЗӨВЛӨЛИЙН 2020 ОНД ГҮЙЦЭТГЭСЭН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ТАЙЛАН

МОНГОЛ-СОЛОНГОСЫН ХАМТАРСАН “НОГООН ХЭРЭМ” ТӨСӨЛ

2020 ОНЫ 12 САР
УЛААНБААТАР ХОТ

Эрдэмтдийн Зөвлөлийн Гишүүд:

Нам-Осор Батхүү (Ph.D.)	Монгол Улсын Их Сургууль
Ахмед Хауленбек (Ph.D.)	ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн
Очирбат Батхишиг (Ph.D.)	ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн
Лүнтэн Жанчивдорж (Ph.D.)	ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн
Дагвадорж Баясгалан (Ph.D.)	ШУА, Ботаникийн Хүрээлэн
Нанзаддорж Цагаанцоож (Ph.D.)	ШУА, Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн
Бямбадорж Сэр-Оддамба (MSc)	Монгол Улсын Их Сургууль

Судлаач оюутнууд

Дуламсүрэн Нарантөгс (BSc)	Монгол Улсын Их Сургууль
Мөнхбаяр Баярмаа	Монгол Улсын Их Сургууль

Орчуулсан:
Очир Батчимэг

ГАРЧИГ

СУДАЛГААНЫ ЗОРИЛГО, МАТЕРИАЛ АРГА ЗҮЙ
Хамтарсан Судалгааны зорилго
Судалгаа явуулсан газар нутаг
1. МОДЛОГ УРГАМЛЫН ӨСӨЛТ ХӨГЖИЛТ, ФИЗИОЛОГИЙН СУДАЛГАА
МОДДЫН ӨСӨЛТ, ХӨГЖИЛ
Өмнөговь аймаг Даланзадгад сумын туршилтын үр дүн
Төв аймгийн Лүн сумын туршилтын үр дүн
ОЙЖУУЛАЛТЫН ТАЛБАЙ ДАХЬ МОДДЫН ӨСӨЛТӨНД УСАЛГААНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ
Өмнөговь аймаг Даланзадгад сумын туршилтын үр дүн
Төв аймгийн Лүн сумын туршилтын үр дүн
НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН СУДАЛГАА
Өмнөговь аймаг Даланзадгад сумын судалгааны дүн
Төв аймгийн Лүн сумын судалгааны дүн
НАВЧНЫ ХЛОРОФИЛЛЫН АГУУЛАМЖ
Өмнөговь аймаг Даланзадгад сумын судалгааны дүн
Төв аймгийн Лүн сумын судалгааны дүн
МОДЛОГ УРГАМЛЫН УСНЫ ПОТЕНЦИАЛ, НАВЧНЫ АМСРЫН ЭСИЙН ТӨЛӨВ
Өмнөговь аймаг Даланзадгад сумын судалгааны дүн
Төв аймгийн Лүн сумын судалгааны дүн
2. ӨВСЛӨГ УРГАМЛЫН СУДАЛГАА
Таримал ойн талбайн өвслөг ургамлын зонхилох зүйлүүдийн ценопопуляцийн судалгаа
Цөлийн хээрийн бүсийн таримал ойн (Даланзадгад) өвслөг ургамалд зонхилох ургамлын ценопопуляци
Хуурай хээрийн бүсийн таримал ойн (Лүн сум) өвслөг ургамалд зонхилох ургамлын ценопопуляци
Лүнгийн таримал ойн талбайд мод сөөгний зурвасны өвслөг ургамлан нөмрөгт үзүүлэх нөлөө
3. ШАВЖИЙН СУДАЛГАА
3.1. Төв аймгийн Лүн сум
3.2. Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сум
4. ХӨРСНИЙ СУДАЛГАА
Элсэнцэр хүрэн хөрсний шинж чанарын өөрчлөлт, усалгааны нөлөө
5. ХӨРСНИЙ ШИНЖ ЧАНАРТ УСАЛГААНЫ НӨЛӨӨ
Хөрсний чийгшлийн хөдлөл зүй
Төв аймгийн Лүн сум дахь туршлагын талбай
Өмнөговь аймгийн Даланзадгадын мод үржүүлгийн газрйн эрдэмтдийн туршлагын талбайн хөрсний чийгшлийн өөрчлөлт

СУДАЛГААНЫ ЗОРИЛГО, МАТЕРИАЛ АРГА ЗҮЙ

Хамтарсан Судалгааны Зөвлөлийн зорилго, зорилт

Солонгос-Монголын хамтарсан “Ногоон хэрэм” төслийн хүрээнд Солонгос болон Монголын талын эрдэмтдийн оролцоотойгоор төсөл хэрэгжүүлэх нутгийн байгаль цаг уур, орчны нөхцлийн суурь судалгааг хийх хамтарсан эрдэмтдийн багийг 2007 оны 5-р сард байгуулан ажиллаж эхэлсэн билээ.

“Ногоон хэрэм” төслийн судалгааны зөвлөлийн хэрэгжүүлэх судалгаа, туршилтын ажлын үндсэн зорилт нь уг төслийг амжилттай хэрэгжүүлэх үндэс болох судалгаа шинжилгээнд суурилсан шинжлэх ухааны баттай үр дүнг боловсруулан, түүнийг бүтээлчээр хэрэгжүүлэхэд оршино.

“Ногоон хэрэм” төслийн хамтарсан судалгааны ажлууд нь “Ногоон хэрэм” төслийн хэрэгжилтэнд түлхэц болохуйц ойн судлалын болон бусад бүхий л салбарт үйл ажиллагаа явуулах ба бусад Их дээд сургууль, Эрдэм шинжилгээний хүрээлэнгүүд, орон нутгийн иргэдтэй хамтран цөлжилт болон хөрсний элэгдэл зэрэг тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх, хамтарсан судалгааг хэрэгжүүлэх, орон нутгийн ард иргэд төслийн үйл ажиллагааг сурталчлах болон мэдээллээр ханган ажиллах бодлогыг баримтлан Монгол улсын Засгийн Газрын “Ногоон хэрэм” хөтөлбөрийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд эрдэмтэн судлаачдын үүрэг, оролцоог нэмэгдүүлэхэд анхааран ажиллах болно. Мөн Бүгд Найрамдах Солонгос Улсын Ой Судлалын Хүрээлэнгийн эрдэмтэн, судлаачдын багтай хамтран хээрийн судалгаа шинжилгээ явуулах, хамтран санал солилцох, түүний үр дүнг төслийн хүрээнд хэрэгжүүлэхэд анхааран ажиллах

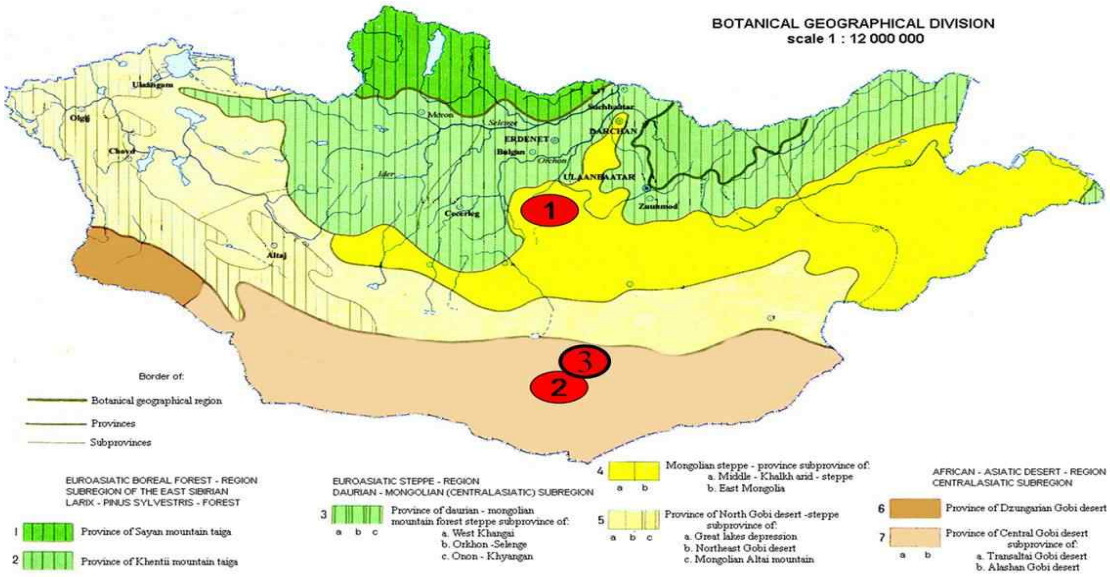
Энэхүү Солонгос-Монголын хамтарсан Эрдэмтдийн зөвлөл нь дараах суурь болон нарийвчилсан судалгааг хийж судалгааг хийж хэрэгжүүлж байна.

Үүнд:

1. Дуслын усалгаа болон бусад зохимжит усалгааны систем ашиглан усалгааны зохист хэлбэр, хэм хэмжээг тогтоох, улмаар тарьсан моддын өсөлт хөгжилтөнд усалгааны үзүүлэх нөлөөг судлан тогтоох
2. Бордоо болон хөрсний бэлдмэлүүдийг ашиглан хөрсний үржил шимийг сайжруулах, хөрсний үр шим ургамлын өсөлт хөгжилтөнд бордооны үзүүлэх нөлөөг судлан тогтоох
3. Говь, хээрийн бүсэд ойжуулах, тарималжуулах ажилд ашиглах модлог ургамлын зүйлийг сонгох
4. Говь, хээрийн бүсэд ногооруулах ажилд ашиглах өвслөг ургамлын төрөл зүйлийг сонгох, олон наст өвслөг ургамлыг усалгаатай нөхцөлд тарьж туршин, элс тогтоох ургамлыг тарих, таримал хадлан тэжээлийн талбай байгуулах аргачлалыг боловсруулах.
5. Олон зүйлийн элдэв идэшт шавьжийн тархалт, зүйлийн бүрдэл тэдгээрийг модлог ургамлын амьдралтанд хэрхэн нөлөөлж буйг судлах
6. Ойжуулалтын талбай дахь моддын цаашдын хандлага тодорхойлох зорилгоор усалгааг бууруулах болон бүр мөсөн хааснаар моддын өсөлт, амьдралтын хувь болон физиологид хэрхэн өөрчлөлт орж буйг судлах.

Судалгаа явуулсан газар нутаг

Судалгааг Өмнөговь аймгийн Даланзадгад болон Төв аймгийн Лүн сум дахь модлог ургамлын туршилтын талбайд 9 зүйлийн навчит моддыг усалгааны 4 хувилбар, бордооны 4 хувилбар, нийт 12 хувилбар бүхий орчинд (Хүснэгт 1, Зураг 2-3) тарималжуулж тэдгээрийн өсөлт, хөгжилт, физиологийн мониторинг судалгааг хийв. Мөн Даланзадгад дахь ойжуулалтын 3 (2009) болон 9 (2015)-р талбай (Зураг 3-4), Лүн сумын ойжуулалтын 2 (2008) болон 9 (2015)-р талбайнуудад (Зураг 5-6) усалгааны 3 хувилбарт моддын өсөлт, физиологийн судалгааг хийж гүйцэтгэв. Лүн сумын ойжуулалтын 2 (2008)-р талбайг 2019 оны ургамал ургалтын хугацаанд дахин шинээр байгуулав. Энэхүү талбайд 2012-2014 оны ургамал ургалтын хугацаанд моддын туршилт судалгааг хийж байсан учир энэхүү талбайг дахин тусгаарлаж хэмжилтийг хийсэн болно.



Зураг 1. Судалгаа явуулсан газар нутаг (1-Лүн сум; 2-Даланзадгад сум)

Судалгаанд ашигласан модлог ургамлын төрөл зүйл

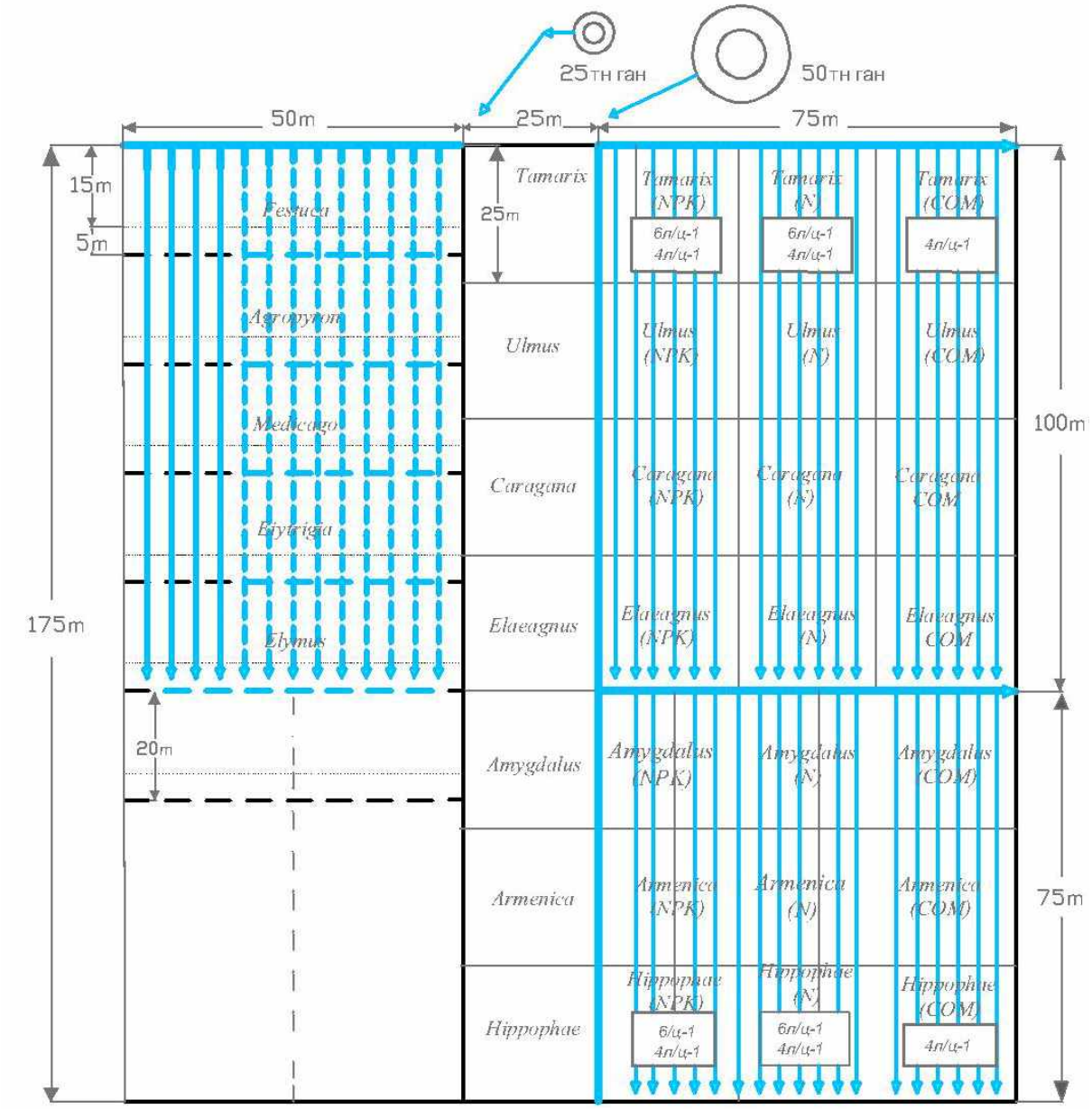
Судалгаанд 2 настай, (хүлэмжний нөхцөлд ургуулж ил талбайд бойжуулсан) 9 зүйлийн навчит модны тарьцыг сонгон (Хүснэгт 1) авч тарилт хийж шилжүүлэн суулгахын өмнө тарьцын өндөр (H), үндэсний хүзүүний диаметр (RCD), үндэсний уртыг (LGT) хэмжиж, урьдчилан ухаж бэлтгэсэн, 60-70 см гүн, 50-60 см диаметр бүхий нүхэнд хөрс болон бордоог хольж сайтар усалсаны дараа тарилтыг хийв.

Хүснэгт 1. Судалгаанд ашигласан модлог ургамлын зүйл

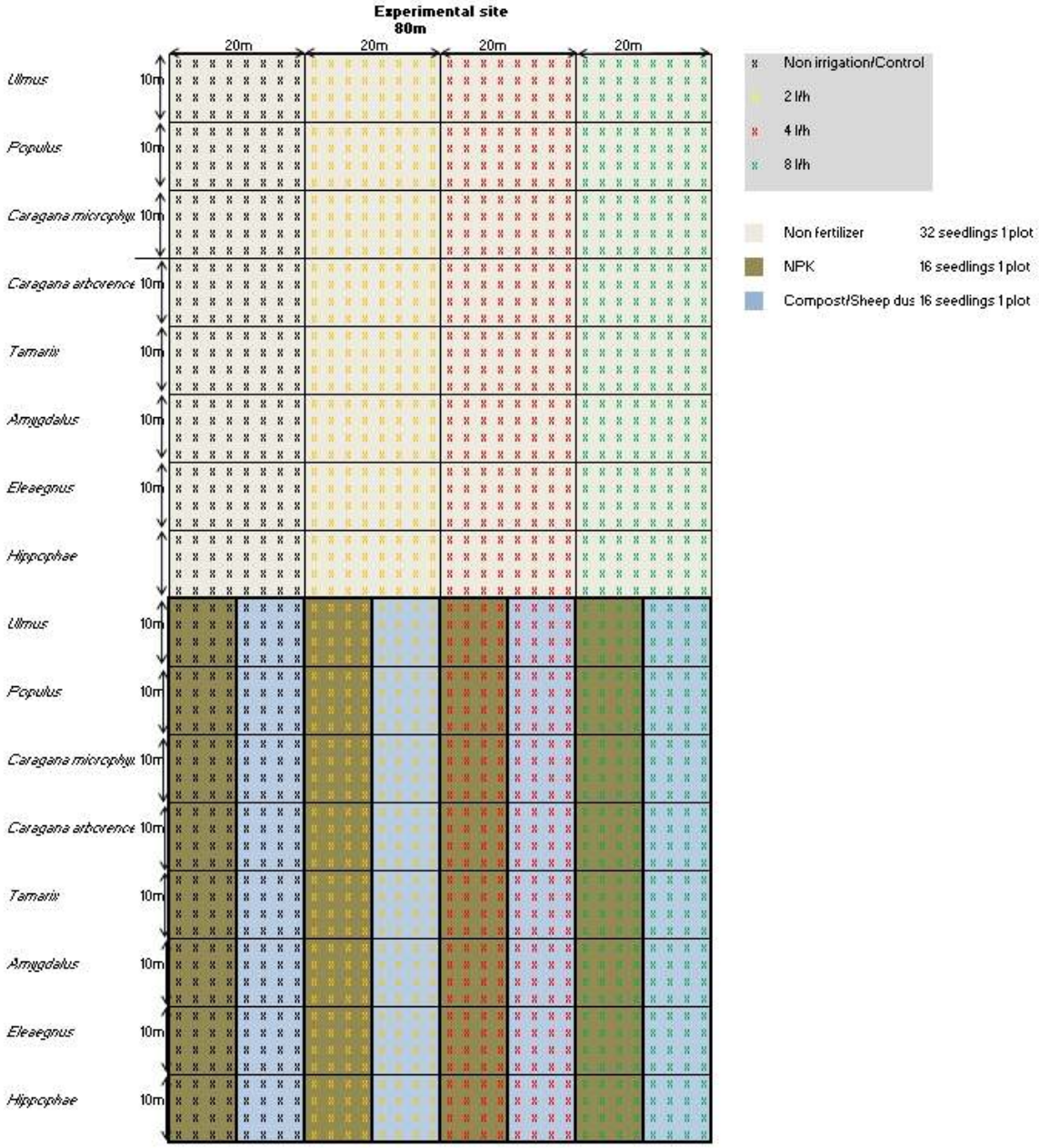
Species name	Age	Lun soum			Dalanzadgad soum		
		H	RCD	LGT	H	RCD	LGT
Tamarix ramosissima Ledeb.-Олон цэцэгт сухай	2	69.59	0.36		83.63	0.77	34.48
Ulmus pumila L.-Одой хайлаас	2	51.08	0.33		51.35	0.44	37.15
Caragana arborescens Lam.-Шар хуайс	2	39.62	0.27		40.92	0.34	35.85
Elaeagnus moorcroftii Wall.-Муркрофтийн жигд	2	35.8	0.36		52.13	0.53	33.52
Armeniaca sibirica (L.) Lam-Сибир гүйлс	2	-*	-		85.18	0.37	24.71
Amygdalus pedunculata Pall.-Бариулт бүйлээс	2	26.3	0.13		37.28	0.56	29.03

Hippophae rhamnoides L.-Яшилдуу чацаргана	2	22.09	0.2		39.43	0.38	21.9
Populus sibirica Horth ex Tausch-Улиас	2	68.34	0.51	-	-	-	-
Caragana microphylla Lam.-Бяцхан навчит харгана	2	32.2	0.2	-	-	-	-

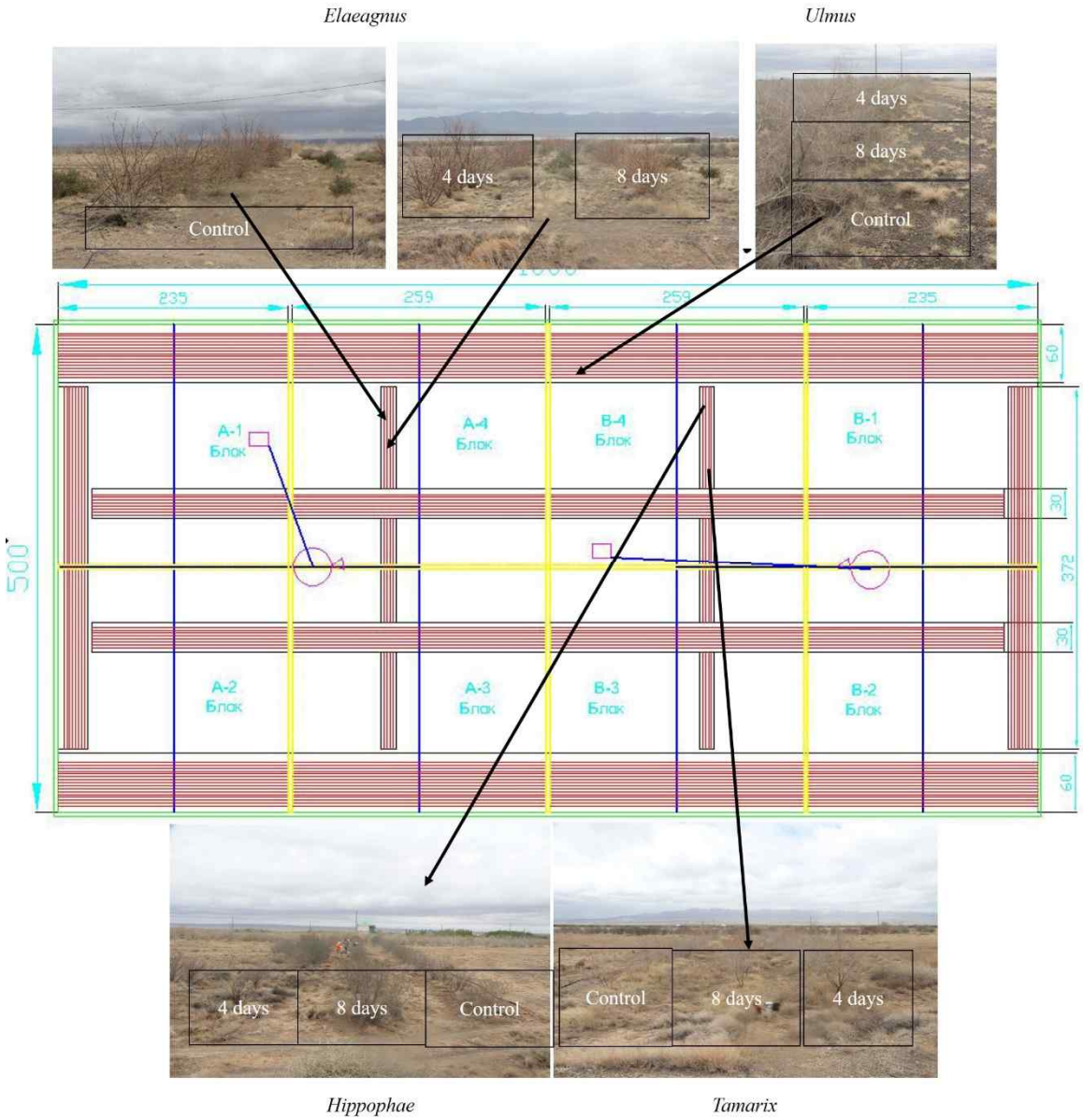
*Тайлбар: *****-туршилтанд хамрагдаагүй болно.*



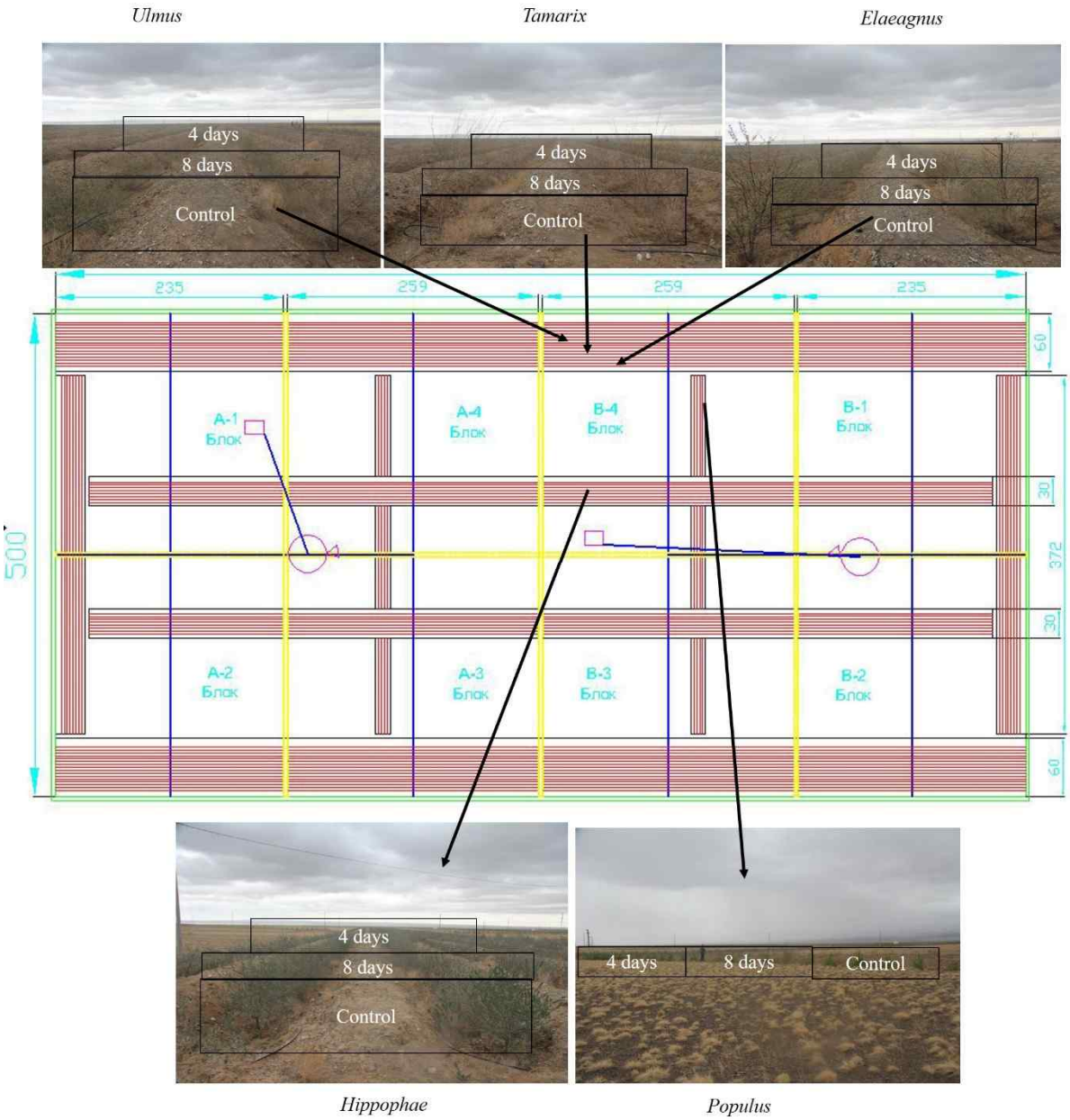
Зураг 1. Нэгдсэн туршилтын талбайн схем (Даланзадгад сум)



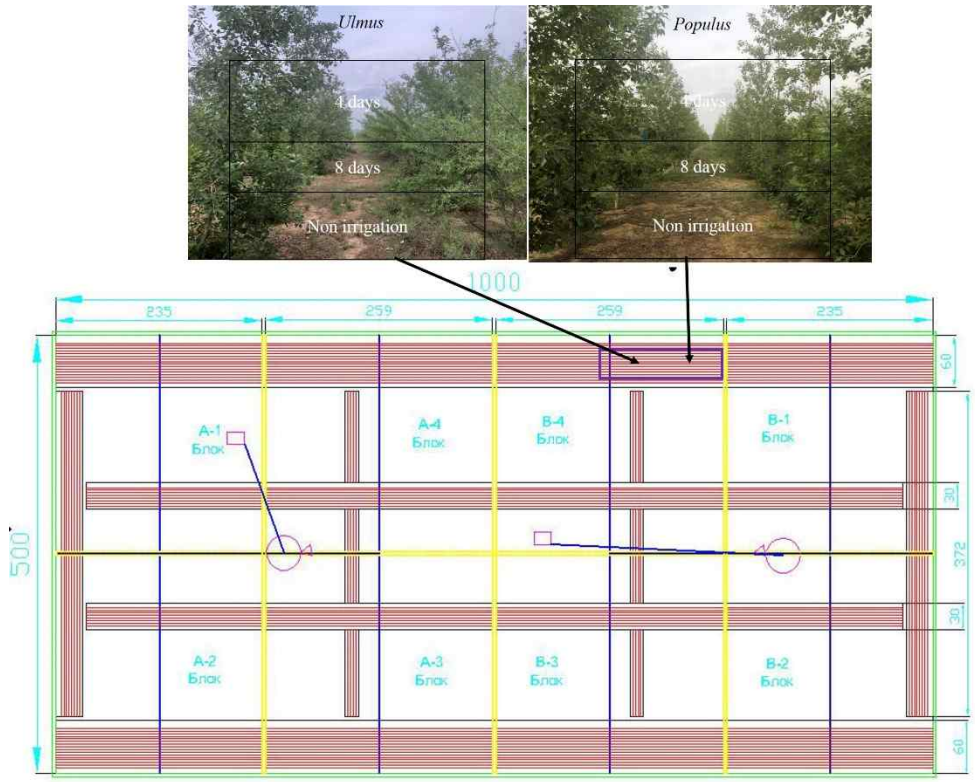
Зураг 2. Нэгдсэн туршилтын талбайн схем (Лүн сум)



Зураг 3. Даланзадгад сумын 2009 оны ойжуулалтын 3-р талбайн моддын зүйл ба усалгааны хувилбарын байршил



Зураг 4. Даланзадгад сумын 2015 оны ойжуулалтын 9-р талбайн моддын зүйл ба усалгааны хувилбарын байршил



Зураг 5. Лүн сумын 2008 оны ойжуулалтын 2-р талбайн моддын зүйл ба усалгааны хувилбарын байршил

Зураг 6. Лүн сумын 2015 ойжуулалтын 9-р талбайн моддын зүйл ба усалгааны хувилбарын байршил

НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ.
МОДЛОГ УРГАМЛЫН ӨСӨЛТ ХӨГЖИЛ, ФИЗИОЛОГИЙН СУДАЛГАА

МОДДЫН ӨСӨЛТ, ХӨГЖИЛ

Өмнөговь аймаг Даланзадгад сум

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сумын туршилтын талбайд тарималжуулж буй 7 зүйл мод, сөөгний өсөлтийг хэмжив. Өсөлтийн хэмжилтийг ишний өндөр, диаметр хэмжих байдлаар тодорхойлсон бөгөөд статистик боловсруулалт хийхдээ зүйл доторхи моддын өсөлт, зүйл болон хувилбар хоорондын өсөлтийн ялгаагаар тодорхойлов (Хүснэгт 1).

Бид туршилт-судалгаанд хөрсний хэв шинжийн ижил орчинд усалгааны болон бордооны 4 өөр хувилбарт мод, сөөгний өсөлт хөгжилтийг судлах зорилготой дараах хувилбар бүхий туршилтуудыг хийв (Зураг 2).

Үүнд:

Туршилтын хувилбарын нэршил	Усалгааны горим	Бордооны хувилбар
CONT	Цэнэг усалгаатай	Бордоогүй
12л/ц+NPK	12 литр/цаг	Нийлмэл бордоо
8л/ц+NIT	8 литр/цаг	Азотын бордоо
4л/ц+COMP	4 литр/цаг	Малын бууц

Ийнхүү бид бордооны болон усалгааны горимын ялгаатай хувилбарууд дахь тарималын өсөлтийг (ишний өндөр, диаметр), амьдралтын хувийг ажиглалт судалгааны үндсэн дээр тогтоох туршилтын ажлыг 2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэв. Туршилтын хувилбарын хувьд CONT буюу цэнэг усалгаатай, бордоогүй хувилбарт модод үлдээгүй болно.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Туршилтын нэгдсэн үр дүн: Туршилтын хувилбаруудад тарималжуулсан моддын өндөр болон диаметрийн өсөлт зүйл болон хувилбар, хувилбар*зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай байв (<.0001, Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=503)

Source	**DF**	**F value**	**Pr > F**
Height-Өндөр			
Treatment-Хувилбар	2	10.33	<.0001
Species-Зүйл	6	118.60	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	10	2.23	0.0154
RCD-Диаметр			
Treatment-Хувилбар	2	13.13	<.0001
Species-Зүйл	6	113.61	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	10	3.28	0.0004

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд 7 зүйл моддын өндөр болон диаметрийн өсөлт 12 л/цаг усалсан (холимог бордоогоор бордож) хувилбарт илүү давамгай харин 8 л/цаг усалсан (Азотоор бордож) хувилбар нь 4 л/цаг усалсан (Бууцаар

бордож) хувилбартай харьцуулахад өндөр (18.2 см) болон диаметр (5.4 мм)-ийн хувьд илүү байгаа нь харагдаж байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Туршилтын хувилбаруудын дундаж өндөр болон диаметрийн өсөлтийн харьцуулсан харьцаа

Treatments	**n**	**H, cm**	**RCD, mm**
12l/h+NPK	149	183.05a	43.5a
8l/h+NIT	185	177.6a	42.96a
4l/h+COMP	170	164.8b	36.1bc

Бидний туршилт-судалгаанд хамрагдсан 7 зүйл моддын өсөлтийн хэмжилтүүдэд статистик шинжилгээ хийхэд Сухай (237.8 см; 30.4 мм) хамгийн их өсөлттэй байгаа бөгөөд харин Хайлаас (197.8 см; 55.9 мм), Жигд (193.2 см; 60.4 мм) зэрэг говь, цөлийн бүсийн унаган ургамлууд илүү сайн дасан зохицон ургаж байв (Хүснэгт 4).

2020 оны өсөлтийн хэмжилтүүдээс харахад өндөр болон диаметрийн өсөлт усалгаатай хувилбаруудад тогтвортой өссөн үзүүлэлттэй байгаа нь ургамалд хэрэгцээтэй ус, чийгийн агууламж хангалттай өгч чадаж буйг илтгэж байна.

Хүснэгт 4. Моддын өндөр болон диаметрийн дундаж өсөлт

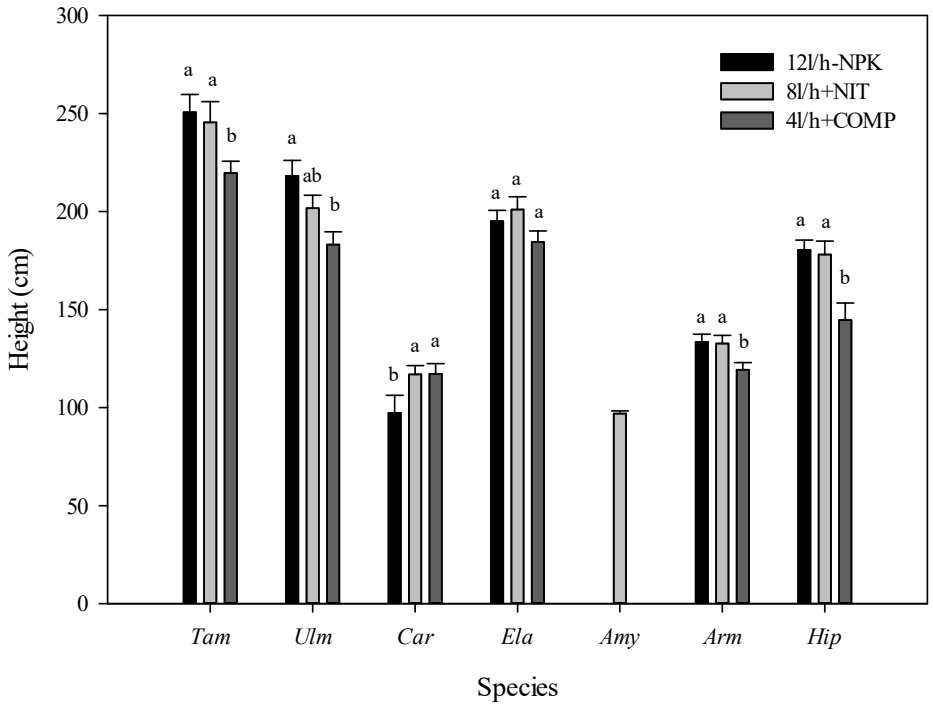
Species	**n**	**H, cm**	**RCD, mm**
T. ramosissima	92	237.8a	30.48c
U. pumila	88	197.8b	55.93ab
C. microphylla	91	111.24d	12.31d
E. moorcroftii	91	193.25bc	60.49a
A. pedunculata	3	97e	18.95d
A. sibirica	67	127.72d	38.53c
H. rhamnoides	72	171.08c	49.39b

Моддын өсөлт, хөгжилт:

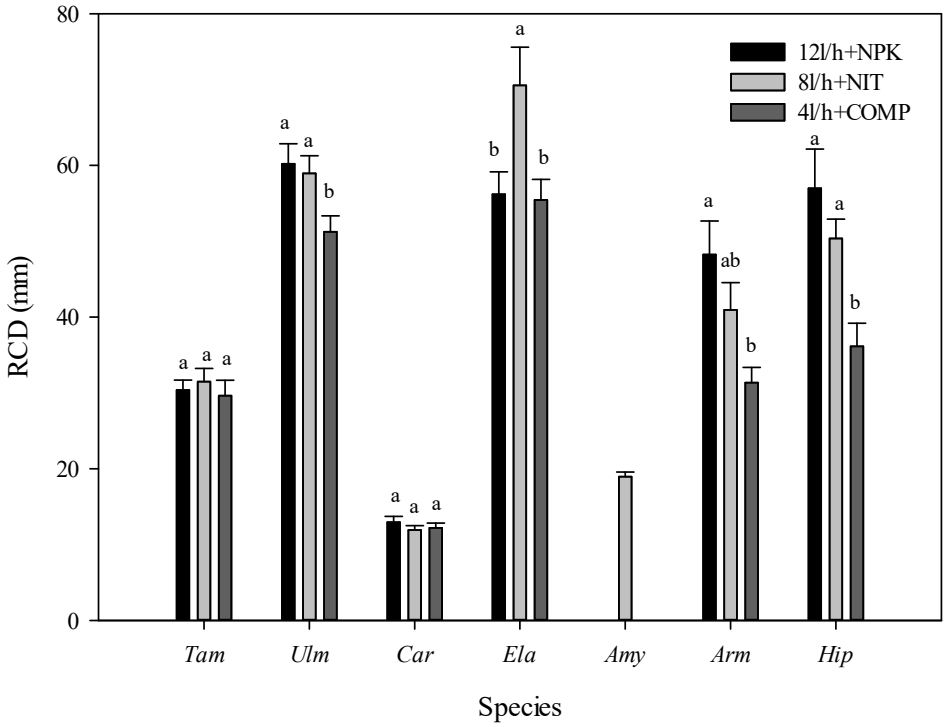
Туршилтын талбай дахь моддын дундаж өндөр (169.32±6.1 см) болон диаметр (40.21±2.4 мм), бол 12л/ц усалгаа (179.25±6.7 см; 44.1±2.8 мм), 8л/ц усалгаа (167.5±5.7 см; 40.4±2.3 мм), 4л/ц усалгаа (161.4±5.9 см; 35.9±2.03 мм) тус тус өсөлттэй байв.

Моддын зүйл хооронд усалгааны хувилбар бүрт харилцан адилгүй өсөлттэй байв. 12л/ц усалгаатай хувилбарт Сухай (250.7±9.02 см), Хайлаас (218.2±7.9 см), Чацаргана (180.5±4.9 см), Гүйлс (133.5±3.8 см) илүү сайн өссөн байхад 8л/ц усалгаатай хувилбарт Жигд (201.03±6.5 см), Бүйлээс (97±1.3 см) гэх мэт өсөлтийг үзүүлсэн (Тахирмаг 1) бол диаметрийн хувьд 12л/ц усалгаатай хувилбарт Хайлаас (60.2±2.6 мм), Гүйлс (48.2±4.4 мм), Харгана (12.9±0.77 мм), Чацаргана (56.9±5.1 мм) байхад 8л/ц усалгаатай хувилбарт Сухай (31.4±1.7 мм), Жигд (70.5±5.04 мм), Бүйлээс (18.95±0.6 мм) тус тус байв (Тахирмаг 2).

Үүнээс үзэхэд усалгааны хэм хэмжээ нь моддын зүйлийн онцлогоос хамаарч харилцан адилгүйгээр нөлөөлж байна. Модлог ургамлын зүйлээс хамаарч усалгаа хэдий чинээ их байна төдий хэмжээгээр зүйлээс хамаарч өсөлт нь сайжирч байна.



Тахирмаг 1. Өндрийн өсөлт



Тахирмаг 2. Диаметрийн өсөлт

Моддын амьдралтын хувь:

2020 оны ургамал ургалтын хугацааны төгсгөлийн тооллогоор нийт 4 хувилбар дахь амьдралтийн хувь 50%-тай байлаа. Сүүлийн жилүүдэд амьдралтын хувь тогтворжсон нь ажиглагдаж байв (Хүснэгт 5).

Тарималжуулсан моддыг зүйлийн түвшинд авч үзвэл Хайлаас (61%), Сухай (64%), Жигд (63%) хувийн амьдралттай бол Бүйлээс (2.8%) буюу хамгийн бага амьдралтын хувьтай байна.

Хувилбаруудын дундаж амьдралтын хувийн дундаж 8 л/ц усалгаатай (73%), 4л/ц усалгаатай (67%), 12л/ц усалгаатай (59%) тус тус байв. Амьдралтын хувь буурсан гол шалтгаан нь 2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд газрын доод болон доод биомасс үзэх зорилгоор Хайлаас, Сухай, Жигдээс нийт 33 мод ухаж авсан шууд хамааралтай болно.

Өмнөговь аймгийн цөлөрхэг хээрийн нөхцөлд тарималжуулсан моддоос Сухай, Жигд, Хайлаас амьдралтын хувь өндөр харин Чацаргана хувьд усалгааны хэмжээнээс хамаарч амьдралтын хувь ялгаатай байгаа нь ажиглагдаж байна (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Тарималжуулсан моддын амьдралтын хувь, (%)

No	Species	Cont	12l/h+NPK	8l/h+NIT	4l/h+COMP	Survival rate, %
1	*T. ramosissima*	0	77.8	86.1	91.7	64
2	*U. pumila*	0	72.2	86.1	86.1	61
3	*C. microphylla*	0	75.0	91.7	86.1	63
4	*E. moorcroftii*	0	83.3	80.6	88.9	63
5	*A. pedunculata*	0	0	8.3	0	2
6	*A. sibirica*	0	33.3	80.6	72.2	47
7	*H. rhamnoides*	0	72.2	80.6	47.2	50
Survival rate, %		0	59	73	67	**50**

ДҮГНЭЛТ

2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэсэн туршилтын үр дүнгээс харахад модлог ургамлын зүйлийн экологи, биологийн онцлог болон ургах орчны нөлөөнөөс хамаарч ургамлын өсөлт харилцан адилгүй байв.

Цөлөрхөг хээрийн бүсэд усалгааны хэмжээ нэмэгдэхэд моддын өсөлт нэмэгдэж байгаа нь энэхүү бүс нутагт моддын өсөлтөнд усалгаа ямар их нөлөөтэйг харуулж байна. Харин усалгааны хэмжээ бага моддын өсөлт нь багасаж давжаарах шинжтэй болсон нь ажиглагдаж байлаа.

Зүйлийн хувьд тухайн бүс нутагт тархан ургадаг Сухай, Жигд, Монгол оронд өргөн тархан ургадаг Хайлаасны өндөр болон диаметрийн өсөлт, амьдралтын хувь бусад зүйлээс туршилт эхлэсэн цагаас давамгай байдалтай байв.

Үүнээс үзэхэд туршилтанд ашиглаж буй зарим зүйл моддыг судалгааны бүс нутагт үржүүлэн тарималжуулах нь илүү ач холбогдолтой бөгөөд цаашид дээрхи моддыг цөлөрхөг хээрийн бүсэд тогтмол усалгаатайгаар ойжуулалтын зурвас бий болгох замаар ашиглах боломжтой юм.

Төв аймгийн Лүн сум

Төв аймгийн Лүн сумын модлог ургамлын зүйлийн сонголтын туршилт нь 2011 оноос эхэлсэн бөгөөд туршилтанд 8 зүйл модлог ургамлыг усалгааны 4 хувилбар, бордооны 3 хувилбар бүхий орчинд тарималжуулан тэдгээрийн өсөлт, хөгжилт, дасан зохицох чадварын судалгааг 2020 оны ургамал ургалтын хугацааны турш хийж гүйцэтгэв.

Энэхүү туршилт дараах бүрэлдэхүүн хэсэгтэй болно (Зураг 3). Үүнд:

- Хяналт (Бордоо хэрэглээгүй)-(CONT)
- 2л/ц усалгаатай, (2л/ц)
- 4л/ц усалгаатай, (4л/ц)
- 8л/ц усалгаатай, (8л/ц)
- Хяналт Холимог бордоотой -(NPK)
- 2л/ц усалгаатай + Холимог бордоотой -(2л/ц+NPK)
- 4л/ц усалгаатай + Холимог бордоотой -(4л/ц+NPK)
- 8л/ц усалгаатай + Холимог бордоотой -(8л/ц+NPK)
- Хяналт Бууцтай -(COMP)
- 2л/ц усалгаатай + Бууцтай -(2л/ц+COMP)
- 4л/ц усалгаатай + Бууцтай -(4л/ц+COMP)
- 8л/ц усалгаатай + Бууцтай -(8л/ц+COMP)

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Туршилтын нэгдсэн үр дүн:

Модлог ургамлын зүйлийн сонголт, усалгаа болон бордооны хувилбар тогтоох туршилтын талбайд тарималжуулсан моддын зүйл, туршилтын хувилбар, тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийн дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнг үзүүлэв (Хүснэгт 5). Шинжилгээний дүнгээс үзэхэд туршилтын хувилбар тус бүрт тарималжуулсан моддын өндрийн өсөлт зүйл, усалгаа, бордооны бүх хувилбарт статистик ялгаатай (<.0001) харин диаметрийн өсөлт нь усалгаа, зүйл болон тэдгээрийн харилцан үйлчлэл статистикийн хувьд ялгаатай байв (<.0001, Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=692)

Source	DF	F Value	Pr>F
Height			
Watering-Усалгаа	6	789.93	<.0001
Species-Зүйл	3	25.58	<.0001
Fertilizer- Бордоо	2	2.40	0.0913
Species*Fertilizer-Зүйл*Бордоо	15	17.34	<.0001
Watering*Species-Усалгаа *Зүйл	6	2.28	0.0344
Watering*Fertilizer-Усалгаа*Бордоо	12	3.63	<.0001
Watering*Species*Fertilizer-Усалгаа*Зүйл*Бордоо	23	1.59	0.0405
Diameter			
Watering-Усалгаа	6	142.48	<.0001
Species-Зүйл	3	1.63	0.1822
Fertilizer- Бордоо	2	0.36	0.6991
Species*Fertilizer-Зүйл*Бордоо	15	2.77	0.0004
Watering*Species-Усалгаа *Зүйл	6	2.06	0.0566
Watering*Fertilizer-Усалгаа*Бордоо	12	1.80	0.0447
Watering*Species*Fertilizer-Усалгаа*Зүйл*Бордоо	23	1.44	0.0854

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтын талбайд тарималжуулсан 8 зүйл моддын өндрийн болон диаметрийн өсөлт нь 8 л/ц усалгаатай илүү давамгай байлаа (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Усалгааны хувилбаруудын өндөр болон диаметрийн дундаж өсөлт

№	Irrigation treatments	n	H, cm	RCD, mm	Rank
1.	Control (Cont+NPK+COMP)	69	163.1d	34.5b	IV
2.	2 l/h (Cont+NPK+COMP)	182	174.5c	38.06ab	III
3.	4l/h (Cont+NPK+COMP)	210	186.2b	40.5a	II
4.	8l/h (Cont+NPK+COMP)	231	201.6a	39.8ab	I

Зүйлийн түвшинд туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн авч үзвэл тарималжуулсан 8 зүйл моддоос түргэн ургалттай Улиас (363.2 см; 78.1 мм), Монгол оронд өргөн тархсан Хайлаас (206.7 см; 47.6 мм), сөөгнүүдийн хувьд Шар хуайс (114.7 см; 23.8 мм) өндөр болон диаметрийн өсөлт бусад зүйлээсээ харьцангуй илүү байв. Моддыг өсөлт нь харилцан адилгүй байгаа нь тухайн модлог ургамлуудын экологи, биологийн онцлог, ургах орчны нөлөөнөөс хамааралтай болно (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Бүх хувилбар дахь моддын өндөр болон диаметрийн дундаж өсөлт

№	Species	n	H, cm	RCD, mm
1.	*U. pumila2*	160	206.7b	47.6b
2.	*P. sibirica1*	147	363.2a	78.1a
3.	*C. microphylla*	103	76.2e	9.4d
4.	*C. arborescens*	120	114.7d	23.8c
5	*T. ramosissima*	-	-	-
6	*A. pedunculata*	11	58.2f	10.2d
7	*E. moorcroftii*	31	103.6d	20.3c
8	*H. rhamnoides*	120	139.6c	28.08c

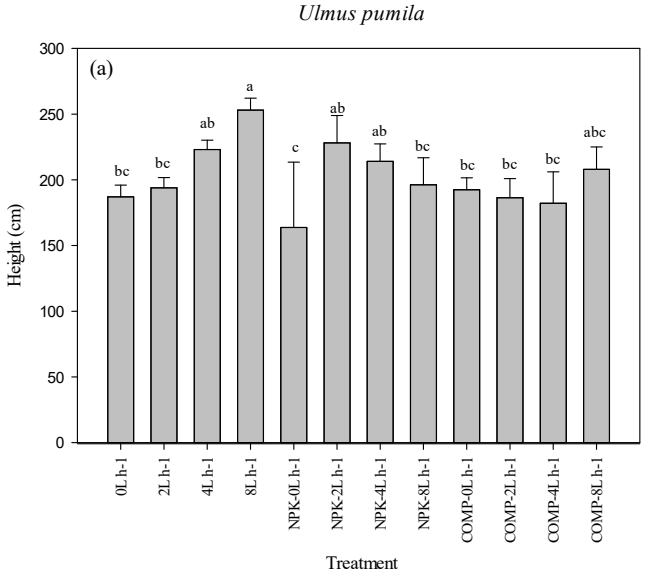
Бордооны туршилтын хувьд холимог бордоогоор бордсон хувилбарт өндрийн болон диаметрийн өсөлт илүү байна. Харин бордоо хийгээгүй хувилбарт ургуулсан моддын өсөлт бууцаар бордсон хувилбараас илүү өсөлтийг харуулж байгаа боловч диаметрийн өсөлт нь харьцангуй бага байгаа нь ажиглагдаж байлаа (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Бордооны хувилбар дахь моддын өндөр болон диаметрийн дундаж өсөлт

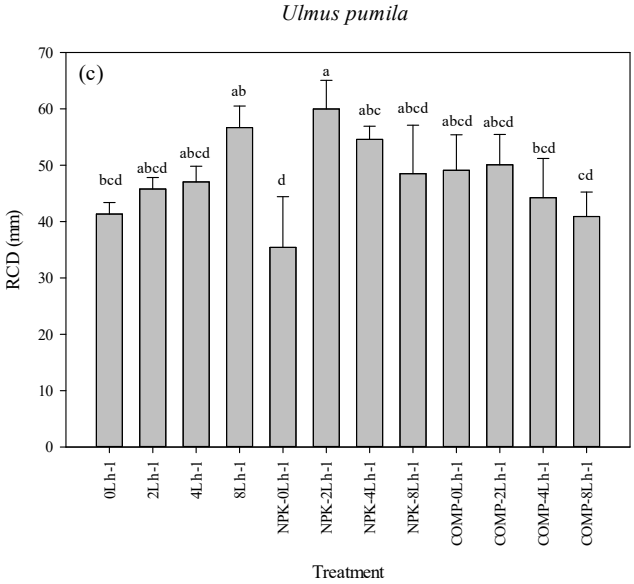
№	Fertilizer treatments	n	H, cm	RCD, mm	Rank
1.	CONT-Non fertilizer	384	188.1a	38.4a	III
2.	NPK	140	186.8a	39.6a	I
3.	COMP	168	180.3a	39.9a	II

Моддын өсөлт, хөгжилт:

Хайлаасны өндөр болон диаметрийн өсөлтийн хувьд бордоо болон усалгааны хувилбаруудаас 8л/цаг (253.09±9.02 см; 56.6±3.8 мм), 2л/ц+NPK (228.1±20.7 см; 45.4±3.3 мм), 8л/ц+COMP (208±17 см; 40.8±4.3 мм) хамгийн сайн үзүүлэлттэй байлаа. Харин хамгийн бага өсөлт нь NPK (163.5±49.7 см; 35.4±9 мм), Cont (187.03±8.93 см; 41.3±2.04 мм) буюу усалгаагүй хур тунадасаар услагдаж буй хувилбаруудад байв (Тахирмаг 1, 2).



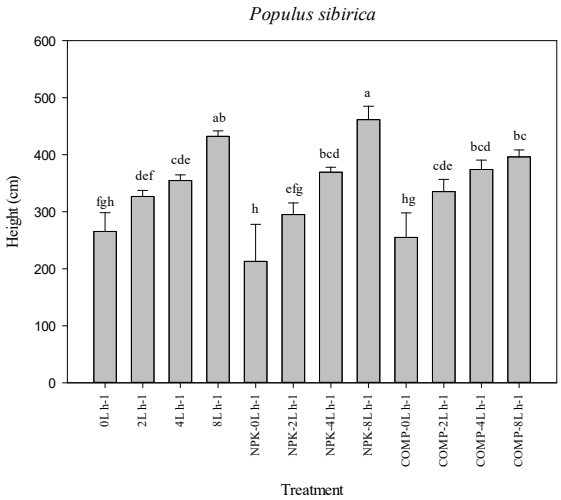
Тахирмаг 1. Хайлаасны өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)



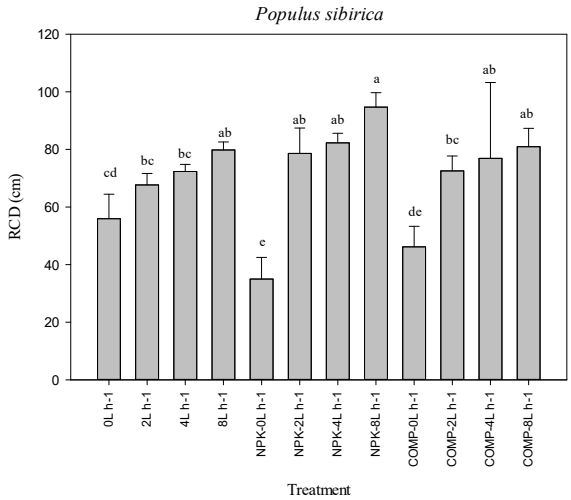
Тахирмаг 2. Хайлаасны диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Улиасны өндөр болон диаметрийн өсөлтийг усалгаа болон бордооны хувилбар тус бүрээр авч үзвэл 8л/ц+NPK (461.5±23.5 см; 94.6±5.03 мм), 8 л/ц усалгаатай орчинд (432.7±9.67 см; 79.8±2.7 мм), 8л/ц+COMP хувилбарт (396.2±12.15 см; 80.9±6.3 мм) байлаа (Тахирмаг 3-4). Хамгийн бага өсөлттэй нь COMP хувилбарт (213±65 см; 35±7.5 мм) байв.

Үүнээс үзэхэд Улиас нь усалгааны хэмжээ нэмэгдэх тутамд өсөлт нь нэмэгдэж байна. Өнгөрсөн жилтэй харьцуулахад хамгийн их өсөлт өгсөн 8 л/ц усалгаатай орчин тарималжуулсан моддын өсөлт илүү сайн өссөн байна.

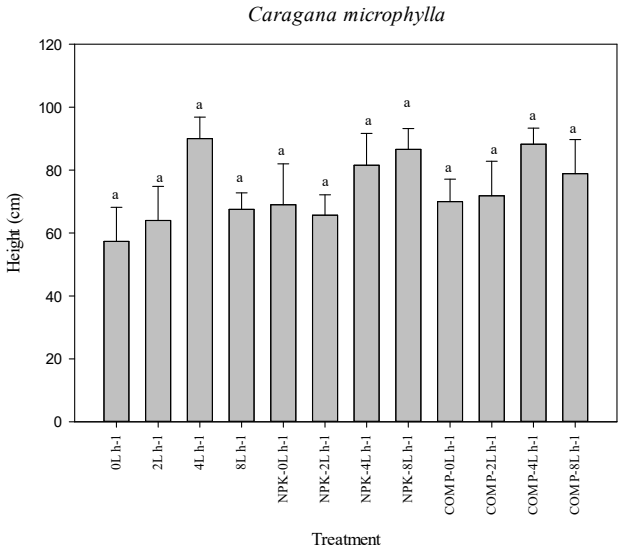


Тахирмаг 3. Улиасны өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

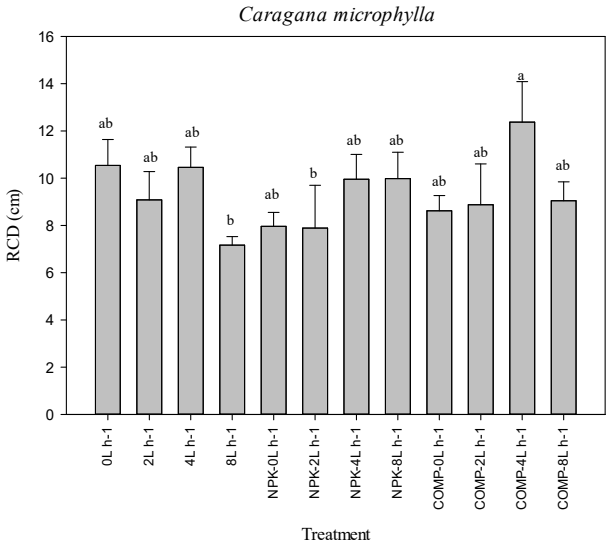


Тахирмаг 4. Улиасны диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Харганы өндөр болон диаметрийн өсөлт 4л/ц (90±6.8 см; 10.4±0.85 мм), 8л/ц+NPK (86.6±6.5 см; 9.9±1.1 мм), 4л/ц+COMP (88.2±5.1 см; 12.3±1.7 мм) хувилбаруудад илүү сайн бол хамгийн бага нь хяналтын хувилбарт (57.3±10.8 см; 10.5±1.09 мм) өсөлттэй байлаа (Тахирмаг 5-6). Усалгаа бага буюу хяналтын хувилбаруудад өндрийн өсөлтийн эрчим их усалгаатай хувилбаруудтай харьцуулахад өсөлтийг үзүүлэлтүүд бага, диаметрийн өсөлтийн хувьд жигд үзүүлэлттэй байна.

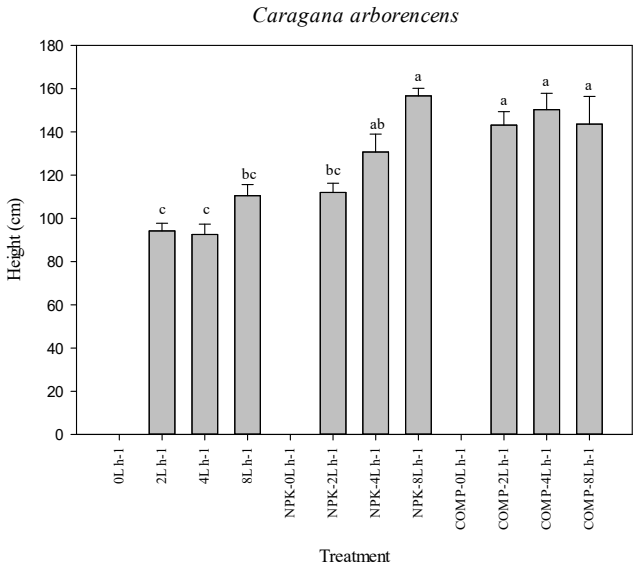


Тахирмаг 5. Харганы өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

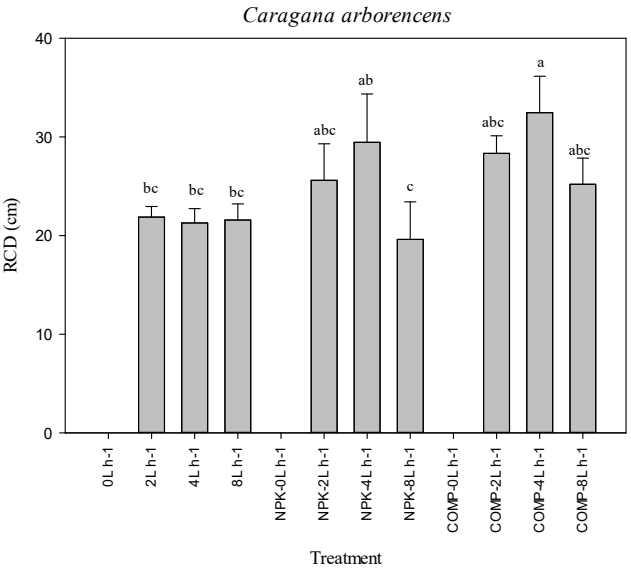


Тахирмаг 6. Харганы диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Шар хуайсны өндөр болон диаметрийн өсөлт 8л/ц+NPK (156.6±3.5 см; 19.6±3.8 мм), 4л/ц+COMP (150.2±7.5 см; 32.4±3.2 мм), 8л/ц усалгаатай (110.5±5.1 см; 21.5±1.6 мм) хувилбаруудад илүү сайн хамгийн муу нь 4л/ц усалгаатай (92.5±4.7 см; 21.2±1.4 мм) өсөлтийг үзүүлж байлаа (Тахирмаг 7-8). Хяналт, COMP болон NPK хувилбар дахь тарьсан бүх модод үхсэн болно.

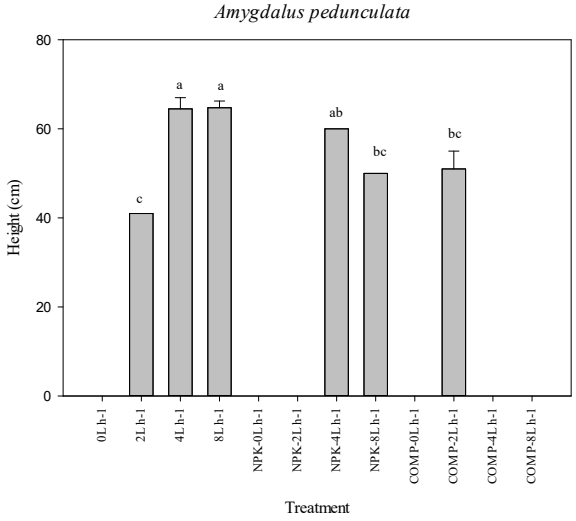


Тахирмаг 7. Шар хуайсны өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

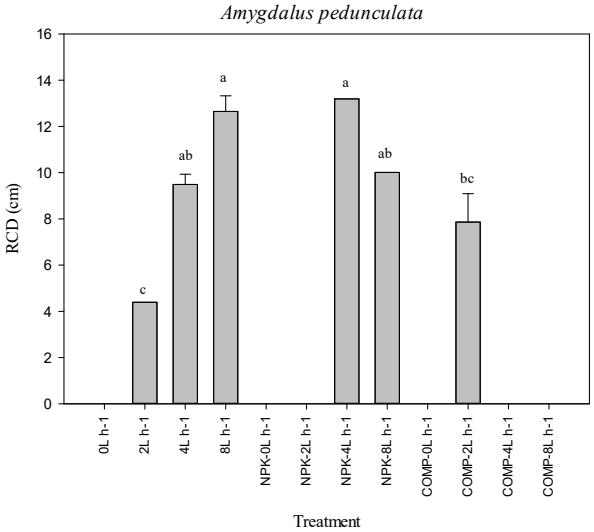


Тахирмаг 8. Шар хуайсны диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Бүйлээсний өндрийн болон диаметрийн өсөлт нь 8л/ц усалгаатай хувилбарт (64.7±1.4 см, 12.6±0.6 мм), 4л/ц усалгаатай (64.5±2.5 см, 9.49±0.4 мм) бусад хувилбараа бодвол илүү сайн бол 2л/ц усалгаатай (41±0 см, 4.39±0 мм) хувилбарт хамгийн муу байлаа (Тахирмаг 9-10). Бордоотой хувилбаруудад дахь моддын өндрийн өсөлт 50-60 см, диаметрийн хувьд 7.86-13.19 хооронд хэлбэлзэж байна.

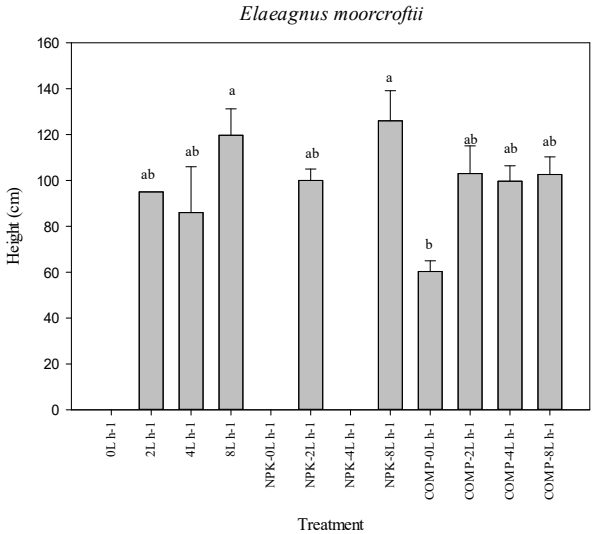


Тахирмаг 9. Бүйлээсний өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

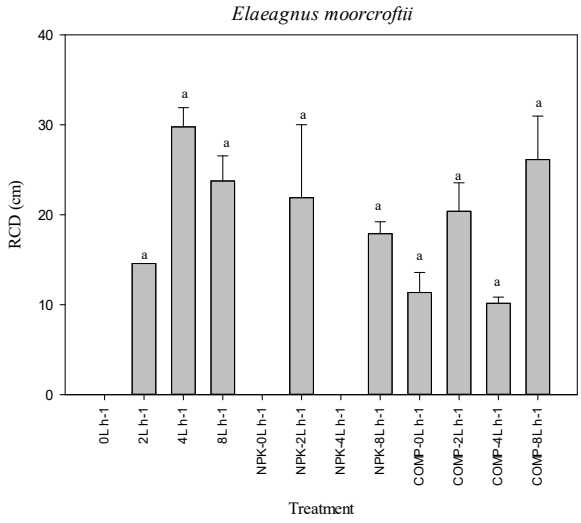


Тахирмаг 10. Бүйлээсний диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Жигдний өндөр болон диаметрийн өсөлт нь 8л/ц усалгаатай хувилбарт (119.7±11.5 см; 23.7±2.7 мм), 8л/ц+NPK (126±13.1 см, 17.8±1.3 мм) сайн бол COMP (60.3±4.6 см, 11.3±1.3 мм) хамгийн бага өсөлттэй байлаа (Тахирмаг 12-13). Жигдийг суулгаснаас хойш өндрийн болон диаметрийн өсөлт тогтворжихгүй байсан бол 2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд усалгаа ихтэй хувилбаруудад тогтворжиж өсөлт нэмэгдсэн байна. Үүнээс гадна ихэнх хувилбарт 1-4 мод байгаатай холбоотойгоор тухайн мод үхэх эсвэл хаталт өгөхөд өсөлт огцом буурч байгааг дурьдах нь зүйтэй. Өмнөговийн Даланзадгад дахь туршилт судалгаанд ашиглаж байгаа Жигдтэй харьцуулахад өндөр болон диаметрийн хувьд өсөлт нь муу байна.

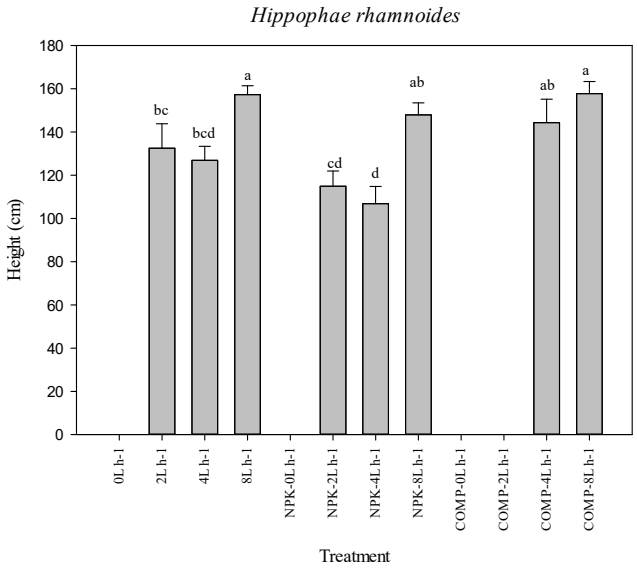


Тахирмаг 11. Жигдний өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

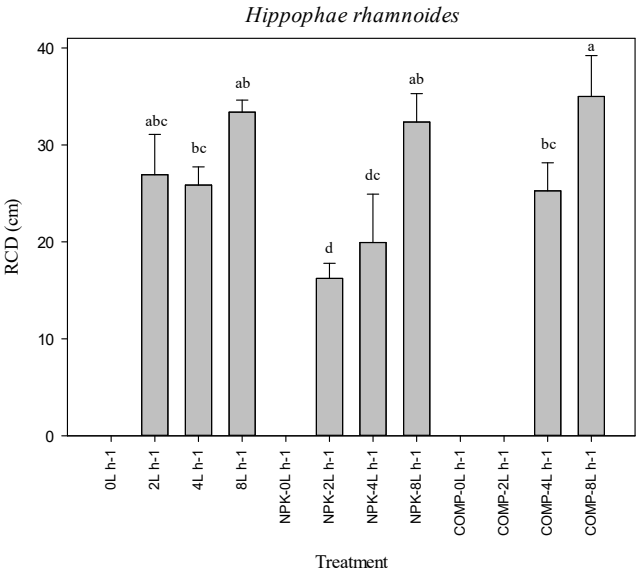


Тахирмаг 12. Жигдний диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Чацарганы өндөр болон диаметрийн өсөлт нь 8л/ц усалгаатай (157.3±4.1 см, 33.3±1.2 мм), 8л/ц+NPK (147.9±5.5 см, 32.3±2.9 мм), 8л/ц+COMP (157.7±5.6 см, 34.9±4.2 мм) хувилбаруудад илүү сайн өсөлттэй байлаа. Бусад усалгаатай хувилбаруудын хувьд өндөр болон диаметрийн өсөлт жигд үзүүлэлттэй байна. Үүнээс харахад өндөр болон диаметрийн өсөлтийн хувьд усалгааны хэмжээ ихсэх тутамд нэмэгдэж байна (Тахирмаг 14, 15).



Тахирмаг 13. Чацарганы өндрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)



Тахирмаг 14. Чацарганы диаметрийн өсөлт (хувилбар тус бүрээр)

Моддын амьдралтын хувь:

2020 оны ургамал ургалтын хугацааны төгсгөлийн тооллогоор амьдралтийн хувь 37.23%-тай байлаа (Хүснэгт 5). Эндээс үзэхэд хамгийн өндөр амьдралттай нь Хайлаас (58.3%), Улиас (55.2%), байхад Чацаргана (45.3%) байв. Тухайн зүйлийн амьдралтын хувийг бууруулж буй хүчин зүйл нь усалгаагүй хувилбарт модод хатаж үхсэнтэй холбоотой бол хамгийн муу амьдралтыг говийн бүсэд тархан ургадаг (Сухай 0%), Бүйлээс (3.9%), Жигд (13.4%) үзүүлж байв. Мөн 2019 оны ургамал ургалтын хугацаанд Хайлаас, Улиаснаас газрын дээд болон доод биомассын хэмжилт хийх зорилгоор мод ухах авсантай шууд холбоотой болно.

Харин усалгааны хувилбаруудаар авч үзвэл 8л/ц усалгаатай хувилбарт моддын амьдралт (43.4%) байсан бол усалгаагүй хувилбарт (13%) амьдралттай байв. Усалгаагүй хувилбарт Хайлаасны амьдралтын хувь сайн үзүүлэлттэй байна.

Бордооны нөлөөг тогтоох туршилтын хувьд усалгаатай (37.6%), бууц+усалгаа (32.8%), Холимог+усалгаатай (27.3%) амьдралтай байлаа.

ДҮГНЭЛТ

2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэсэн туршилтын үр дүнгээс харахад модлог ургамлын зүйлийн экологи, биологийн онцлог болон ургах орчны нөлөөнөөс хамаарч ургамлын өсөлт харилцан адилгүй байлаа.

Хуурай хээрийн бүсэд усалгааны хэмжээ нэмэгдэхэд моддын өсөлт нэмэгдэж байгаа боловч тухайн бүс нутагт говийн бүс нутгийг бодвол байгалийн хур тунадас илүү орж буйгаас хамаарч хяналттай орчин дахь моддын өсөлт харьцангуй сайн байна. Харин моддын амьдралтын хувь Улиас, Хайлаасны хувьд илүү сайн ургаж байгаа бол Чацарганы хувьд усалгааны хэмжээнээс хамаарч өсөлт болон амьдралт нь буурч байгаа тул тухайн бүс нутагт усалгааг тогтмол өгч чадвал Чацарганыг тарималжуулж болох юм.

Моддын зүйлийн хувьд тухайн бүс нутагт Монгол оронд өргөн тархан ургадаг Хайлаас, усалгааг хамгийн ихээр шаарддаг ч өсөлт нь түргэн Улиас нь өндөр болон диаметрийн өсөлт, амьдралтын хувиас харахад тухайн орчинд илүү дасан зохицож ургаж байгаа бол говийн бүсэд

тархан ургадаг модод болох Сухай, Жигдийг энэхүү бүс нутагт дасан зохицох чадвар бага болохыг харуулж байна.

Үүнээс үзэхэд туршилтанд ашиглаж буй зарим зүйл моддыг судалгааны бүс нутагт үржүүлэн тарималжуулах нь илүү ач холбогдолтой бөгөөд цаашид дээрхи моддыг хуурай хээрийн бүсэд тогтмол усалгаатайгаар ойжуулалтын зурвас бий болгох замаар ашиглах боломжтой юм.

Хүснэгт 5. Тарималжуулсан моддын амьдралтын хувь, (%)

№	Species	Cont	2l/h	4l/h	8l/h	NPK	2l/h+NPK	4l/h+NPK	8l/h+NPK	COMP	2l/h+COMP	4l/h+COMP	8l/h+COMP	Survival rate, %
1	*U. pumila*	81.3	71.9	81.3	65.6	25.0	37.5	56.3	43.8	56.3	62.5	56.3	62.5	58.3
2	*P. sibirica*	18.8	75.0	81.3	81.3	12.5	62.5	62.5	62.5	18.8	62.5	62.5	62.5	55.2
3	*C. arborescens*	0	87.5	62.5	87.5	0	25.0	62.5	18.8	0	81.3	43.8	50.0	43.2
4	*C. microphylla*	18.8	37.5	53.1	40.6	12.5	18.8	56.3	62.5	50.0	43.8	50.0	50.0	41.1
5	*T. ramosissima*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	*A. pedunculata*	0	3.1	6.3	12.5	0	0	6.3	6.3	0	12.5	0	0	3.9
7	*E. moorcroftii*	0	3.1	6.3	21.9	0	12.5	0.0	25.0	18.8	25.0	18.8	31.3	13.5
8	*H. rhamnoides*	0	25.0	81.3	100.0	0	87.5	37.5	81.3	0	0	56.3	75.0	45.3
Average		14.8	37.9	46.5	51.2	6.3	30.5	35.2	37.5	18.0	35.9	35.9	41.4	**32.6**
Treatments average		37.6				27.3				32.8				

ОЙЖУУЛАЛТЫН ТАЛБАЙ ДАХЬ МОДДЫН ӨСӨЛТӨНД УСАЛГААНЫ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сум

Ойжуулалтын талбайг анх байгуулахдаа 2 настай харилцан адилгүй ишний өндөр, үндэсний хүзүүний диаметртэй суулгацаар тарималжуулсан бөгөөд Ойжуулалтын 3-р (2009) талбайд нийт 5 зүйл (*Ulmus pumila* L, *Hippophae rhamnoides*, *Elaeagnus moorcroftii*, *Tamarix ramosissima*, *Amygdalus pedundulata*), Ойжуулалтын 9-р (2015) талбайд 5 зүйл (*Ulmus pumila* L, *Hippophae rhamnoides*, *Elaeagnus moorcroftii*, *Tamarix ramosissima*, *Populus sibirica*) моддын ашиглан туршилт-судалгааг хийж гүйцэтгэв (Хүснэгт 1).

Туршилт-судалгаанд хөрсний ижил орчинд усалгааны 3 өөр хувилбарт мод, сөөгний өсөлт хөгжилтийг судлах зорилготой дараах хувилбар бүхий туршилтуудыг хийв (Зураг 3-4). Үүнд:

Туршилтын хувилбарын нэршил	Усалгааны горим
Усалгаа зогсоосон	Өмнөх усалгааг бүрэн зогсоох
4 хоног буюу хяналт бүх ойжуулалтын талбайтай адил усалгаатай	4 хоногт нэг удаа услах
8 хоног	8 хоногт нэг удаа услах

Ийнхүү бид усалгааны горимын ялгаатай хувилбарууд дахь таримлын өсөлтийг (ишний өндөр, диаметр), амьдралтын хувийг ажиглах зорилгоор хувилбар бүрт 20-22 мод байхаар тооцож судалгааны ажлыг 2018 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэв.

Хүснэгт 1. Туршилтанд хамрагдсан модод

Species	Age	Dalanzadgad soum	
		Plantation site 3	Plantation site 9
Tamarix ramosissima Ledeb.-Олон цэцэгт сухай	11/5	+	+
Ulmus pumila L.-Одой хайлаас	11/5	+	+
Elaeagnus moorcroftii Wall.-Моркрофийн жигд	11/5	+	+
Hippophae rhamnoides L.-Яшилдуу чацаргана	11/5	+	
Populus sibirica Horth ex Tausch-Сибирь улиас	11/5		+

+- Туршилтанд хамрагдсан модод

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Туршилтын хувилбаруудын дүн шинжилгээ:

Ойжуулалтын 3-р талбай буюу 2009 онд тарималжуулсан моддын усалгааг зогсоох болон усалгааны хугацааг холдуулах туршилтын моддын өндрийн болон диаметрийн өсөлт нь зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай болохыг тогтоов (<.0001, Хүснэгт 2).

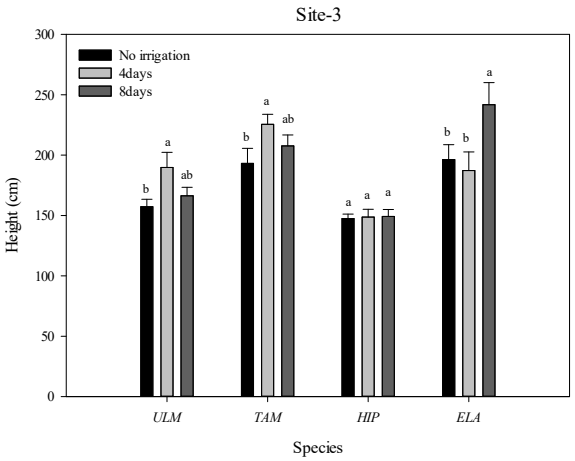
Хүснэгт 2. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=311)

Source	**DF**	**F value**	**Pr > F**
Height-Өндөр			
Treatment-Хувилбар	2	0.96	0.3848
Species-Зүйл	3	17.47	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	6	2.87	0.0098
RCD-Диаметр			
Treatment-Хувилбар	2	1.75	0.1750
Species-Зүйл	3	62.94	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	6	1.51	0.1729

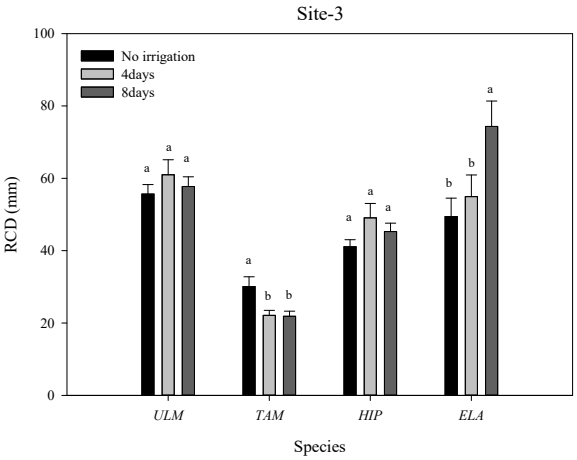
Моддын өсөлт, хөгжилт:

Ойжуулалтын 3-р талбайд тусгаарласан туршилтын талбайн моддын дундаж өндөр Хайлаас (өндөр 171.1±8.5 см; диаметр 58.1±3.1 мм), Сухай (өндөр 208.7±9.9 см; диаметр 24.6±1.8 мм), Чацаргана (өндөр 148.5±5.2 см; диаметр 45.1±2.7 мм), Жигд (өндөр 208.4±15.3 см; диаметр 59.5±6.03 мм) байв (Тахирмаг 1).

Моддын зүйлийн хувьд усалгааны хувилбар бүрт харилцан адилгүй өсөлттэй байлаа. Усалгааны хэмжээг бууруулсан туршилтын хувьд хоёр дахь жилийн үр дүнг 2019 оны үр дүнтэй харьцуулахад бүх зүйлийн дундаж өсөлт буурч байна. Өсөлтийн эрчим буурч буй шалтгаан нь усалгаагүй хувилбар дахь моддын өсөлт буурч буйтай шууд холбоотой болно.



Тахирмаг 1. Ойжуулалтын 3-р талбайн моддын өндрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)



Тахирмаг 2. Ойжуулалтын 3-р талбайн моддын диаметрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)

Ойжуулалтын 9-р талбай буюу 2015 онд тарималжуулсан моддын усалгааг зогсоох болон усалгааны хугацааг холдуулах туршилтаар моддын өндрийн өсөлт зүйл, хувилбар*зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай байлаа (0.0006, Хүснэгт 3). Харин диаметрийн өсөлтийн хувьд зүйлийн түвшинд статистикийн ялгаатай байв (<.0001, Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=302)

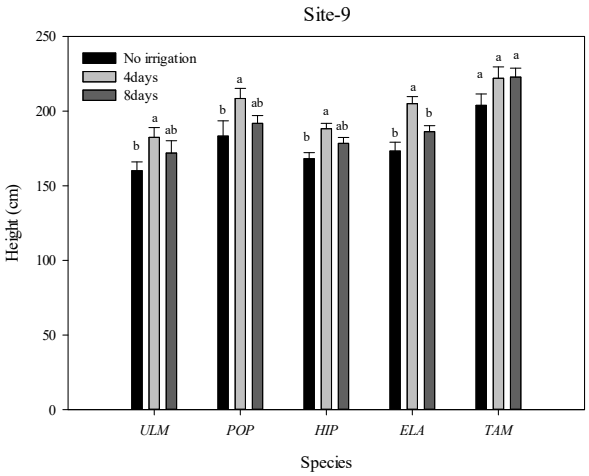
Source	DF	F value	Pr > F
Height-Өндөр			
Treatment-Хувилбар	2	7.64	0.0006
Species-Зүйл	4	34.77	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	8	0.58	0.7953
RCD-Диаметр			
Treatment-Хувилбар	2	0.55	0.5764
Species-Зүйл	4	39.48	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	8	2.16	0.0303

Моддын өсөлт, хөгжилт:

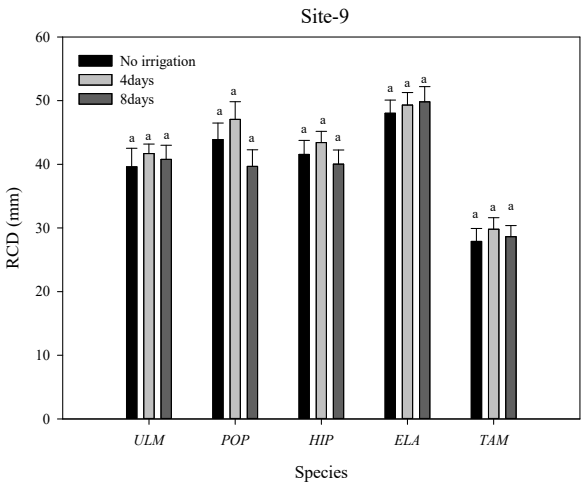
Ойжуулалтын 9-р талбайн тусгаарласан туршилтын талбай дахь моддын дундаж өндөр Хайлаас (өндөр 171.4±6.9 см; диаметр 40.6±2.2 мм), Улиас (өндөр 194.5±7.4 см; диаметр 43.5±2.6 мм), Чацаргана (өндөр 178.2±3.8 см; диаметр 41.6±2.06 мм), Жигд (өндөр 188.1±4.8 см; диаметр 49.04±2.1 мм), Сухай (өндөр 216.2±7.06 см; диаметр

28.7±1.8 мм) байв. Өндрийн өсөлтийн хувьд өмнөх жилүүдтэй харьцуулахад 4 хоног тутамд усалсан хувилбар дахь Улиас, Чацаргана, Жигд илүү сайн өсөлтийг бусад хувилбараасаа үзүүлжээ. Харин усалгаа холдуулсан буюу 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт зөвхөн Улиас өссөн үзүүлэлттэй байгаа бол усалгаа бүрэн зогсоосон хувилбарт моддын зүйлээс хамаарч зарим зүйлийн өсөлт буурах зарим нь бага хэмжээтэй өссөн үзүүлэлттэй байлаа.

Диаметрийн хувьд Сухайнаас бусад зүйлийн хувьд өсөлт нь жигд үзүүлсэн байна (Тахирмаг 3, 4).



Тахирмаг 3. Ойжуулалтын 9-р талбайн моддын өндрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)



Тахирмаг 4. Ойжуулалтын 9-р талбайн моддын диаметрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)

Моддын амьдралтын хувь:

2020 оны ургамал ургалтын хугацааны төгсгөлийн тооллогоор тусгаарласан талбайн амьдралт 100% хувийн амьдралттай байлаа.

Төв аймгийн Лүн сум

Ойжуулалтын талбайг анх байгуулахдаа 2 настай харилцан адилгүй ишний өндөр, үндэсний хүзүүний диаметртэй суулгацаар тарималжуулсан бөгөөд Ойжуулалтын 2-р (2008) талбайд нийт 7 зүйл (*Ulmus pumila* L, *Populus sibirica, Hippophae rhamnoides*, *Caragana arborencens, Caragana microphylla, Elaeagnus moorcroftii*, *Arminica sibirica*), Ойжуулалтын 9-р (2015) талбайд мөн 7 зүйл (*Ulmus pumila* L, *Hippophae rhamnoides*, *Populus sibirica, Caragana arborencens, Ribes diacantha, Syringa vulgarius, Salix sp*)-ээр ашиглан тарималжуулсан бол туршилт-судалгаанд доорхи зүйл моддыг ашиглав (Хүснэгт 1). Бид туршилт-судалгаанд хөрсний ижил орчинд усалгааны 3 өөр хувилбарт мод, сөөгний өсөлт хөгжилтийг судлах зорилготой дараах хувилбар бүхий туршилтуудыг хийв (Зураг 5-6). Үүнд:

Туршилтын хувилбарын нэршил	Усалгааны горим
Усалгаа зогсоосон	Өмнөх усалгааг бүрэн зогсоох
4 хоног буюу хяналт бүх ойжуулалтын талбайтай адил усалгаатай	4 хоногт нэг удаа услах
8 хоног	8 хоногт нэг удаа услах

Ийнхүү бид усалгааны горимын ялгаатай хувилбарууд дахь таримлын өсөлтийг (ишний өндөр, диаметр), амьдралтын хувийг ажиглах зорилгоор хувилбар бүрт 20-22 мод байхаар тооцож судалгааны ажлыг 2018 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэв.

Хүснэгт 1. Туршилтанд хамрагдсан модод

Species	Age	Lun soum	
		Plantation site 2	Plantation site 9
Ulmus pumila L.-Одой хайлаас	13/6	+	+
Hippophae rhamnoides L.-Яшилдуу чацаргана	13/6		+
Populus sibirica Horth ex Tausch-Сибирь улиас	13/6	+	+

+- Туршилтанд хамрагдсан модод

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Туршилтын хувилбаруудын дүн шинжилгээ:

Ойжуулалтын 2-р талбай буюу 2008 онд тарималжуулсан моддын усалгааг зогсоох болон усалгааны хугацааг холдуулах туршилтын моддын өндрийн өсөлт нь хувилбар, хувилбар*зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай байв (0.0013, Хүснэгт 2). Харин диаметрийн өсөлтийн хувьд эхний жилийн туршилтаас үзэхэд ялгаа ажиглагдсангүй (0.1103, Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=134)

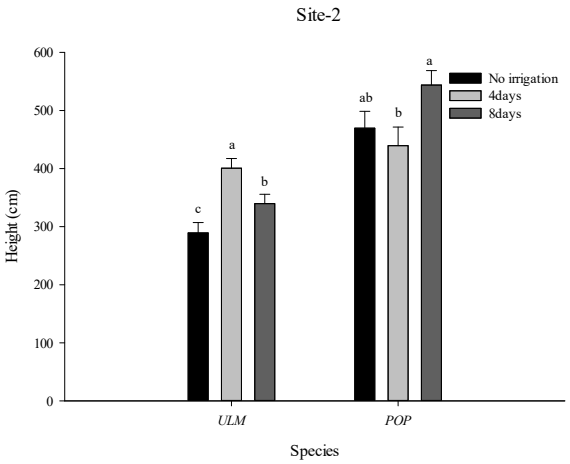
Source	**DF**	**F value**	**Pr > F**
Height-Өндөр			
Treatment-Хувилбар	2	7.01	0.0013
Species-Зүйл	1	0.00	0.9610
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	2	8.05	0.0005
RCD-Диаметр			
Treatment-Хувилбар	2	2.24	0.1103
Species-Зүйл	1	0.47	0.4931
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	2	2.62	0.0764

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтанд хамрагдсан 2 зүйл моддын өндөр болон диаметрийн өсөлт нь усалгаа зогсоосон хувилбарт илүү давамгай байгаа нь анх талбайг тусгаарлахад туршилтанд хамрагдсан моддын өсөлт нь давуу байсантай холбоотой байж болох юм (Хүснэгт 3).

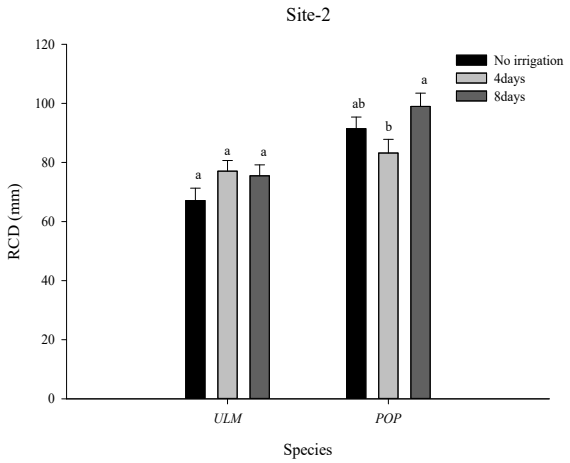
Моддын өсөлт, хөгжилт:

Ойжуулалтын 2-р талбайд тусгаарласан туршилтын талбай дахь моддын дундаж өндөр Улиас (Өндөр 484.3±28.6 см; диаметр 91.2±4.35 мм), Хайлаас (Өндөр 343.2±16.9 см; диаметр 73.2±3.8 мм) байхад Улиасны хувьд сонгож авсан талбай нь хувьд хамгийн сайн өсөлттэй нь усалгаа холдуулсан буюу 8 хоног тутамд усалж буй талбай (543.9±24.8 см; 98.6±4.49 мм), Хайлаасны хувьд 4 хоног тутамд усалсан (400.7±16.6 см; 77.04±3.5 мм) өсөлттэй байв.

Олон жил жигд, тогтмол усалгаатай байсан моддын хувьд усалгааны хувилбар бүрт харилцан адилгүй өсөлттэй байна. Усалгааны хэмжээг бууруулах туршилтын хувьд эхний жилийн үр дүн учир ирэх жилүүдэд моддын өсөлт болон амьдралтын хувь хэрхэн өөрчлөгдөхөөс хамаарч тухайн тусгаарласан дээж талбайгаар дамжуулан нийт талбайг төлөөлүүлэн ирээдүйн чиг хандлагыг харах боломжтой болох юм (Тахирмаг 1, 2).



Тахирмаг 1. Ойжуулалтын 2-р талбайн моддын өндрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)



Тахирмаг 2. Ойжуулалтын 2-р талбайн моддын диаметрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)

Ойжуулалтын 9-р талбай буюу 2015 онд тарималжуулсан моддын усалгааг зогсоох болон усалгааны хугацааг холдуулах туршилтын моддын өндрийн өсөлт нь зүйл, хувилбар*зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай болохыг тогтоов (0.0024, Хүснэгт 5). Харин диаметрийн өсөлтийн хувьд хувилбар, хувилбар*зүйлийн түвшинд статистикийн хувьд ялгаатай болохыг тогтоов (0.0049, Хүснэгт 5).

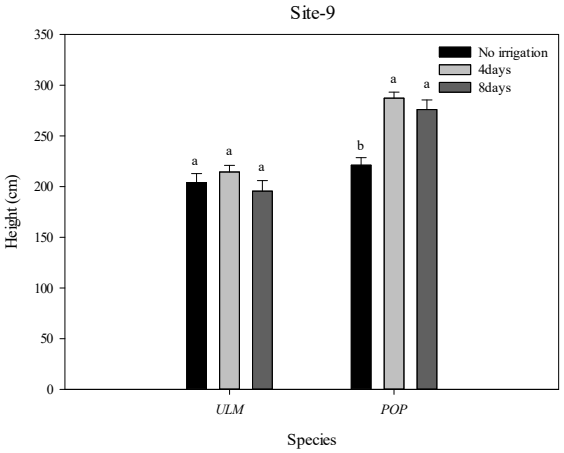
Хүснэгт 5. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн (n=197)

Source	DF	F value	Pr > F
Height-Өндөр			
Treatment-Хувилбар	2	3.96	0.0206
Species-Зүйл	2	48.67	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	4	4.29	0.0024
RCD-Диаметр			
Treatment-Хувилбар	2	5.47	0.0049
Species-Зүйл	2	37.44	<.0001
Treatment*Species-Хувилбар*Зүйл	4	1.20	0.3134

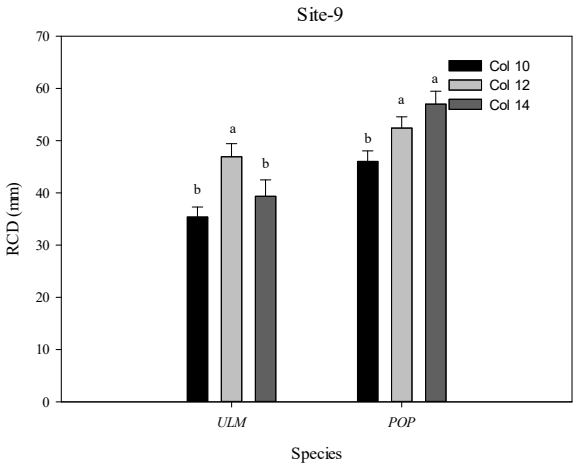
Моддын өсөлт, хөгжилт:

Ойжуулалтын 9-р талбай тусгаарласан туршилтын талбай дахь моддын дундаж өндөр Улиас (Өндөр 261.4±7.6 см; диаметр 51.8±2.21 мм), Хайлаас (Өндөр 204.6±8.5 см; диаметр 40.5±2.5 мм) байв. Өнгөрсөн жилийн өсөлтэй харьцуулахад 2 зүйл моддын хувьд өндөр болон диаметрийн өсөлтийг үзүүлсэн бөгөөд 4 хоног тутамд усалж байгаа 2 зүйл моддын өсөлт бусад хувилбараасаа арай илүү үзүүлэлттэй байв.

Усалгааны хэмжээг бууруулах туршилтын хувьд 3 дахь жилийн үр дүнгээс харахад усалгаа зогсоосон хувилбар дахь моддын өсөлт буурч байна (Тахирмаг 3, 4).



Тахирмаг 3. Ойжуулалтын 9-р талбайн моддын өндрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)



Тахирмаг 4. Ойжуулалтын 9-р талбайн моддын диаметрийн өсөлт (Зүйл тус бүрээр)

Моддын амьдралтын хувь:

2020 оны ургамал ургалтын хугацааны төгсгөлийн тооллогоор ойжуулалтын 2 болон 9-р талбайд тусгаарласан моддын амьдралтын хувь тогтвортой байна.

ДҮГНЭЛТ

Говь болон хээрийн бүсэд олон жил тогтмол усалгаатай ойжуулсан талбайд усалгаа зогсоосон болон усалгааг холдуулах туршилт хийж үзэхэд моддын өсөлтийн хувьд ялгаа ажиглагдаж байна. Гэвч моддын зүйлийн онцлогоос хамаарч стресст харилцан адилгүй байдлаар өртөж байв. Хэрэв тарималжуулсан моддыг услахгүй орхивол үхэх эсвэл давжаарах магадлалтай болох нь эхний жилийн үр дүнгээс харагдаж байна. Ялангуяа залуу моддын хувьд усны стресст илүү өртөж, өсөлт удаашрах, орой хаталт ихээр явагдах улмаар амьдралтын хувь буурах магадлалтай юм.

НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН СУДАЛГАА

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сум
Туршилт, судалгааны талбай

НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН:

Туршилт, судалгааны талбайн моддын навчны хуурай биомасс, илтсийн талбай болон навчны хувийн талбайн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад хувилбар, сар, зүйл болон тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийн хувьд статистикийн ялгаатай байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Dry biomass			
treatment	2	7.25	0.0008
month	2	34.57	<.0001
species	3	252.85	<.0001
treatment*month	6	7.63	<.0001
treatment*species	6	2.17	0.0450
month*species	4	7.03	<.0001
treatment*month*species	12	1.56	0.1022
Leaf Area (cm)			
treatment	2	4.80	0.0087
month	2	68.73	<.0001
species	3	310.02	<.0001
treatment*month	6	13.45	<.0001
treatment*species	6	2.91	0.0087
month*species	4	2.54	0.0396
treatment*month*species	12	0.76	0.6916
SLA			
treatment	2	0.41	0.6652
month	2	10.46	<.0001
species	3	18.31	<.0001
treatment*month	6	1.01	0.4176
treatment*species	6	2.59	0.0180
month*species	4	1.16	0.3293
treatment*month*species	12	1.83	0.0420
LDMC			
treatment	2	1.64	0.1958
month	2	9.42	0.0001
species	3	2.62	0.0505
treatment*month	6	2.79	0.0113
treatment*species	6	2.12	0.0502
month*species	4	2.48	0.0436
treatment*month*species	12	2.25	0.0092

Судалгааны дээж авсан саруудын цаг уурын дундаж үзүүлэлтүүдээс харахад тунадас 7 сард хамгийн их унасан, агаарын температур мөн сард хамгийн өндөр хэмжилттэй байв. Навчны морфологийн хэмжилтийн үр дүнгээс үзэхэд ургамал ургалтын дунд буюу 7-р сард өсөлт, биомассын хуримтлал хамгийн өндөр эрчимтэй байлаа.

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн үзвэл тарималжуулсан 4 зүйлийн моддоос Хайлаасны навчны морфомерийн үзүүлэлт өндөр байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Зүйлүүдийн навчны хуурай биомассын үзүүлэлт

№	Species	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	*U. pumila*	0.209090a	30.031a	178.41a	0.47113a
2.	*E. moorcroftii*	0.146210b	25.395b	172.17a	0.46400a
3.	*H. rhamnoides*	0.081542c	11.944c	147.90a	0.43986ba
4.	*T. ramosissima*	0.033834d	2.568d	80.19b	0.38138a

Навчны морфометрийн үзүүлэлтүүдээс харахад саруудын хувьд авч үзвэл 6 дугаар сард илүү үзүүлэлттэй байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Саруудын дундаж үзүүлэлт

№	Months	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	June	0.134210a	22.0732a	175.34a	0.49644a
2.	July	0.129226a	18.4209b	142.02b	0.45527a
3.	August	0.089570b	11.9600c	116.65c	0.36557b

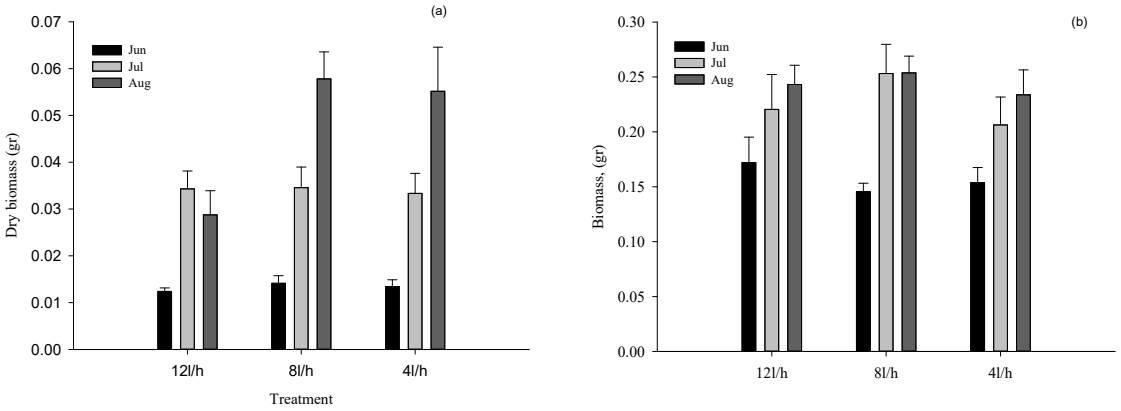
Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтын хувилбарын хувьд 12л/ц+NPK хувилбарт моддын навчны морфометрийн үзүүлэлтүүд өндөр байв (Хүснэгт 4).

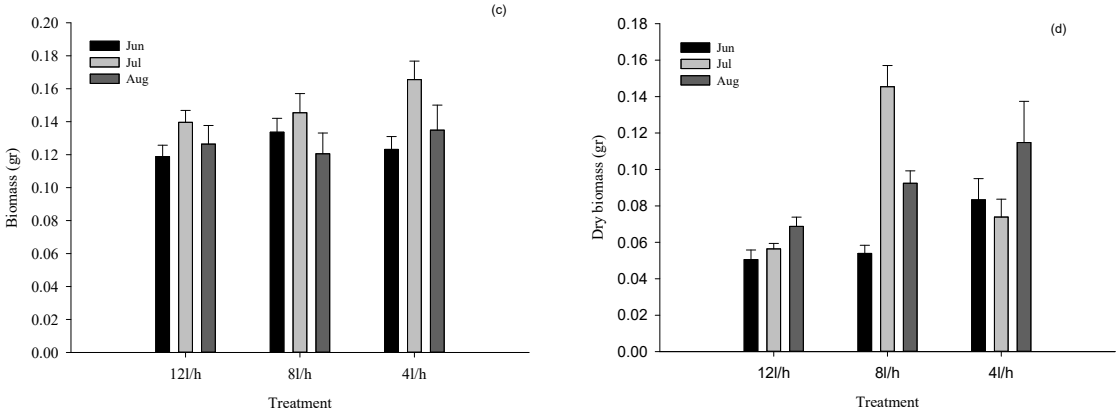
Хүснэгт 4. Усалгаа болон бордооны хувилбарууд дахь навчны морфометрийн үзүүлэлт

№	Treatments	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	*12L-NPK*	0.129838a	18.9928a	149.44a	0.47062a
2.	*8L-NIT*	0.115380b	17.0873b	146.37a	0.42905a
3.	*4L-COMP*	0.107788b	16.3740b	138.20a	0.41761a

НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

Судалгаанд хамрагдсан моддын навчны дундаж биомасс нь 0.115±0.011 гр бөгөөд хамгийн өндөр утгыг Хайлаас 8-р сард 8л/цаг+NIT хувилбарт (0.254±0.015 гр) үзүүлсэн байна. Зүйл тус бүрээр авч үзвэл Хайлаас 0.209±0.020 гр, Жигд 0.134±0.010 гр, Чацаргана 0.082±0.009 гр, Сухай 0.034±0.006 гр байв (Тахирмаг 1). Харин усалгаа болон бордооны хувилбар тус бүрээр авч үзвэл 12л/цаг+NPK хувилбарт 0.108±0.011 гр, 8л/цаг+NIT хувилбарт 0.121±0.010 гр, 4л/цаг+COMP хувилбарт 0.116±0.013 гр байв. Азотын найрлага бүхий бордоог хэрэглэхэд аливаа таримал ургамлын биомассыг нэмэгдэх хандлагатай бөгөөд түүнчлэн фотосинтезийн эрчим нэмэгддэг (Nakaji *et al.,* 2001) байна. Бидний судалгааны үр дүнгээс харахад ижил зүй тогтолтой буюу 8л/цаг+NIT хувилбар дахь моддын навчны биомасс их байна. Судалгаа явуулсан ургамал ургалтын хугацааны турш навчны биомассын хуримтлал аажим нэмэгдсээр 8-р сард хамгийн өндөр (0.129±0.014 гр) үзүүлэлттэй байв.

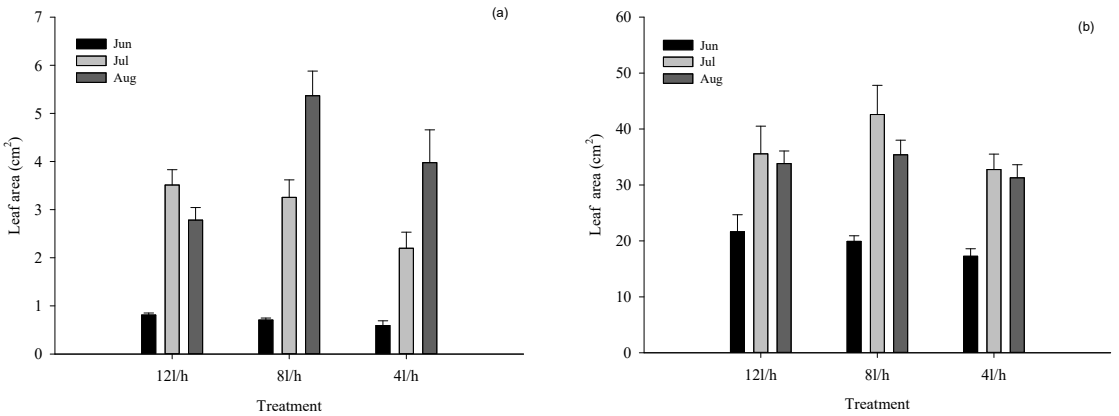


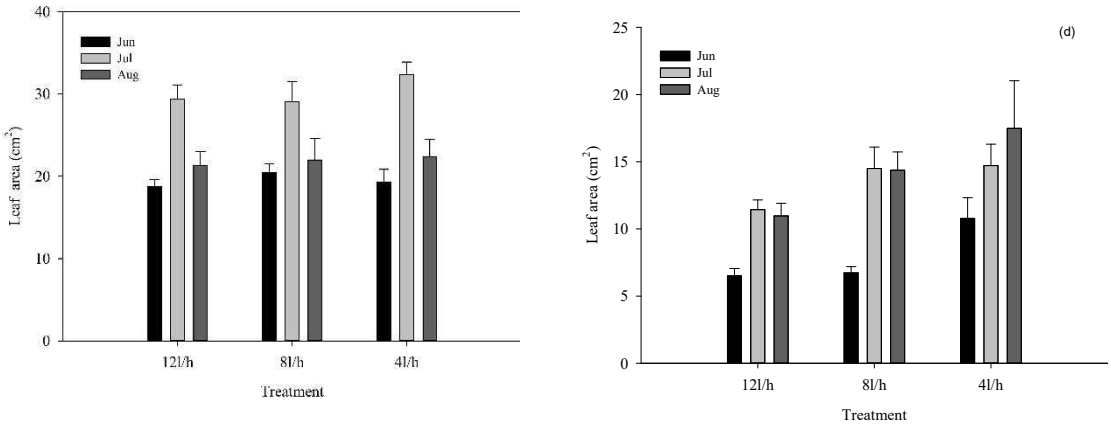


Тахирмаг 1. Навчны хуурай биомасс
(a) *T. ramosissima*, (b) *U. pumila*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

Моддын навчны илтсийн талбайн нийт дундаж нь 17.11±1.56 см^2 байж судалгааны хугацаанд 7-р сард навчны илтсийн талбайн хамгийн өндөр (20.95±1.96 см^2) утга хэмжигдсэн байна. Зүйл тус бүрээр авч үзвэл Хайлаас 30.03±2.83 см^2, Жигд 23.89±1.73 см^2, Чацаргана 11.94±1.37 см^2, Сухай 2.58±0.29 см^2 байсан бөгөөд хамгийн өндөр илтсийн талбайн утгыг Хайлаас 7-р сард 8л/цаг+NIT хувилбарт (42.60±5.22 см^2) харуулсан байна (Тахирмаг 2). Зүйл болон сараар харьцуулан үзвэл Чацаргана (14.27±1.95 см^2) болон Сухайн (4.04±0.48 см^2) навчны илтсийн талбай нь 6, 7-р сард аажимаар нэмэгдэж 8-р сард хамгийн өндөр утгатай байсан бол Хайлаас (36.98±4.31 см^2) болон Жигднийх (30.28±1.88 см^2) 7-р сард хамгийн өндөр утгатай байна. Харин усалгаа бордооны хувилбарын хувьд 12л/цаг+NPK хувилбарт 16.37±1.45 см^2, 8л/цаг+NIT хувилбарт 17.87±1.60 см^2, 4л/цаг+COMP хувилбарт 17.09±1.62 см^2 үзүүлэлттэй байв.

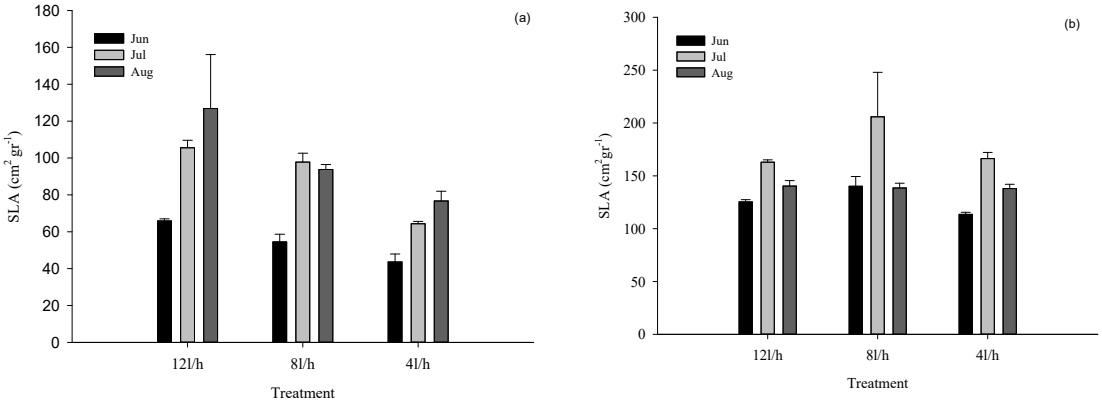


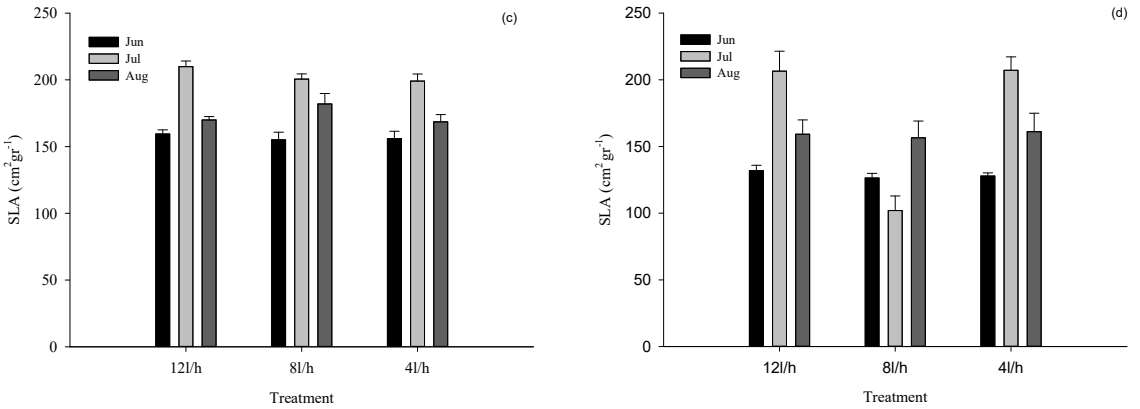


Тахирмаг 2. Навчны талбай
(a) *T. ramosissima*, (b) *U. pumila*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ:

Моддын навчны хувийн талбайн нийт дундаж нь 139.77±7.29 см²/гр байж хамгийн өндөр утгыг Жигд 7-р сард 12л/цаг+NPK хувилбарт (209.91±4.22 см²/гр) үзүүлсэн байна. Судалгаа явуулсан хугацааны хувьд 6-р сард 116.65±3.92 см²/гр, 7-р сард 160.66±9.14 см²/гр, 8-р сард 142.00±8.80 см²/гр байв. Навчны хувийн талбайг зүйл тус бүрээр авч үзвэл Хайлаасны хувьд 147.90±8.58 см²/гр, Жигд 177.82±4.85 см²/гр, Чацаргана 153.20±9.21 см²/гр, Сухай 80.16±6.51 см²/гр байв (Тахирмаг 3). Харин усалгаа бордооны хувилбарын хувьд 12л/цаг+NPK хувилбарт 146.37±7.09 см²/гр, 8л/цаг+NIT хувилбарт 137.75±9.33 см²/гр, 4л/цаг+COMP хувилбарт 135.19±5.43 см²/гр байж холимог бордоо бүхий хувилбарт хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байв. Үүнээс үзэхэд азотын найрлага бүхий (NPK болон NIT) хувилбар дахь моддын навчны хувийн талбайн их байгаа навчинд агуулагдах азотын хуримтлалаас хамааралтай болохыг тогтоосон (Reich & Walters, 1994; Garnier et al., 1997) үр дүнтэй ижил байна.



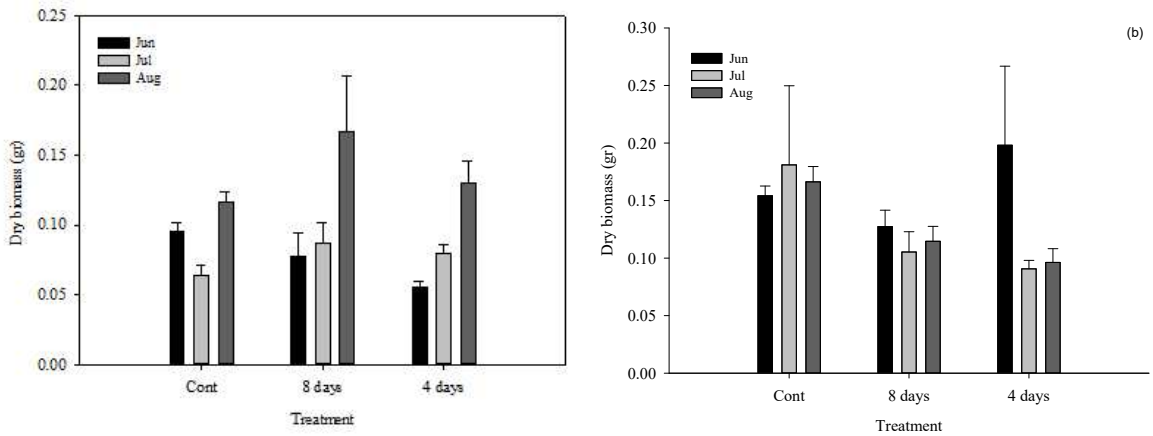


Тахирмаг 3. Навчны хувийн талбай
(a) *T. ramosissima*, (b) *U. pumila*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

2. ОЙЖУУЛАЛТЫН 3-Р ТАЛБАЙ

НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

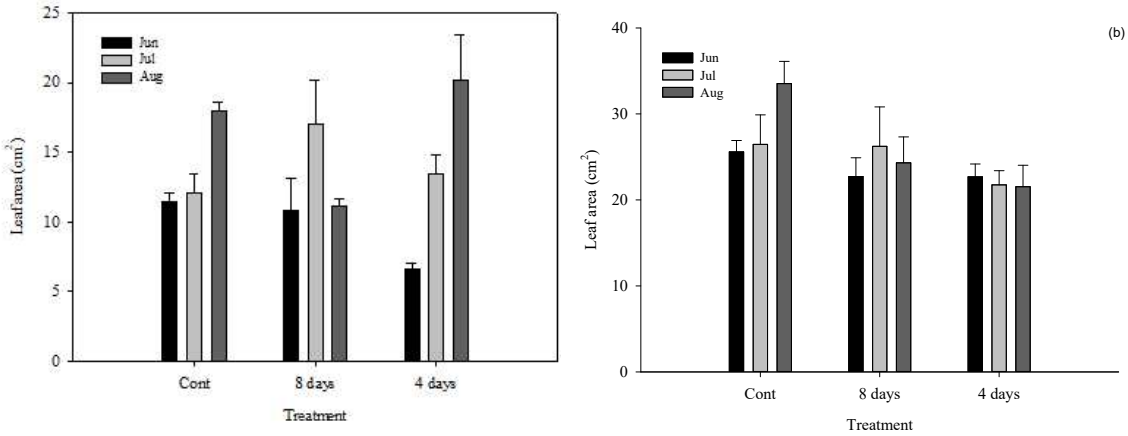
Навчны дундаж биомасс нь 0.117±0.019 гр бөгөөд Хайлаас 0.097±0.013 гр, Жигд 0.137±0.025 гр байв (Тахирмаг 4). Жигдний навчны хуурай биомасс 6-р сард 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт хамгийн өндөр (0.198±0.069 гр) үзүүлэлттэй байна. Харин усалгааны хувилбарын хувьд хяналтын хувилбарт 0.130±0.018 гр, 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 0.113±0.019 гр, 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 0.108±0.019гр байлаа. Судалгаа явуулсан саруудын хувьд навчны хуурай биомасс нь 6-р сард 0.118±0.020 гр, 7-р сард 0.101±0.021 гр, 8-р сард хамгийн өндөр 0.132±0.017 гр байв.



Тахирмаг 4. Навчны хуурай биомасс
(a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

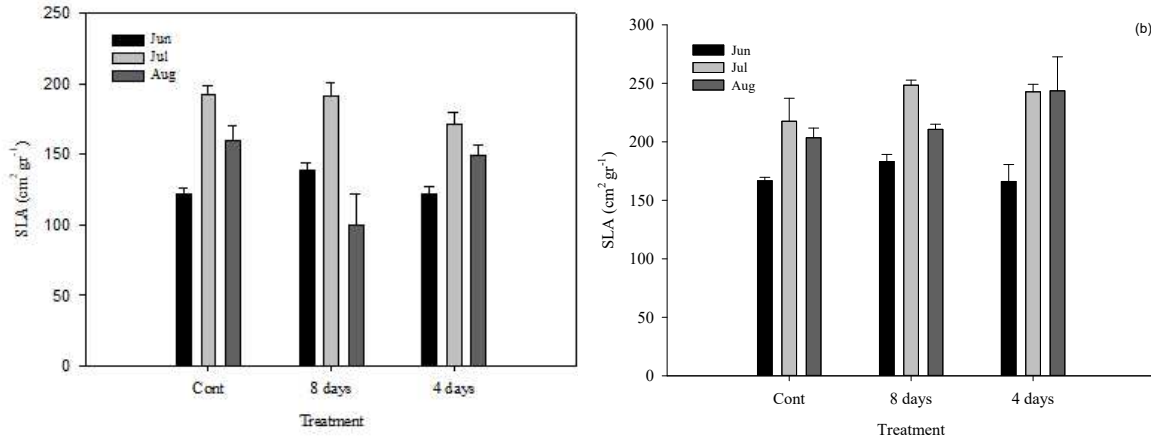
Навчны илтсийн талбайн нийт дундаж нь 19.20±2.01 см^2 байсан бөгөөд Жигдний навчны талбай судалгаа явуулсан бүх саруудад хяналтын хувилбарт хамгийн өндөр (28.53±2.44 см^2) утгатай байв. Зүйл тус бүрээр авч үзвэл Хайлаас 13.42±1.50 см^2, Жигд 24.98±2.53 см^2 байна (Тахирмаг 5). Саруудын хувьд Хайлаас (16.43±1.48 см^2) болон Жигдний (26.46±2.69 см^2) навчны талбай 8-р сард хамгийн өндөр утгатай байна. Мөн 6-р сард 16.65±1.38 см^2, 7-р сард 19.51±2.57 см^2 байв. Харин усалгааны хувилбарыг авч үзвэл хяналтын хувилбарт 21.29±1.65 см², 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 18.70±2.63 см², 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 17.71±1.77 см² тус тус байлаа.



Тахирмаг 5. Навчны талбай, (a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ:

Навчны хувийн талбайн ерөнхий дундаж нь 179.36±9.63 см²/гр байж Жигд 209.12±10.65 см²/гр, Хайлаас 149.61±8.61 см²/гр байлаа. Харин усалгааны хувилбараар авч үзвэл Хяналт 176.91±8.69 см²/гр, 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 178.76±8.41 см²/гр, 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 182.42±11.79 см²/гр байв (Тахирмаг 6). Хамгийн өндөр үзүүлэлт 7-р сард буюу 210.57±9.00 см²/гр байв.

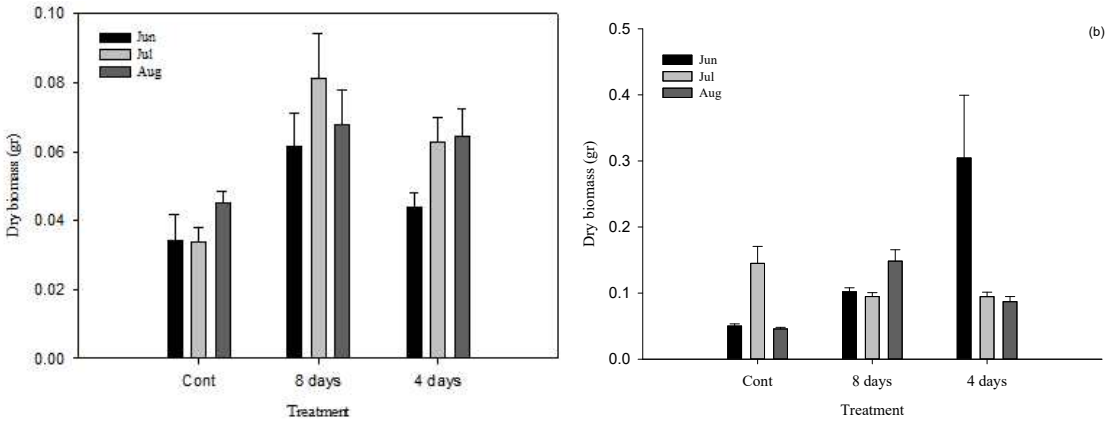


Тахирмаг 6. Навчны хувийн талбай, (a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

3. ОЙЖУУЛАЛТЫН 9-Р ТАЛБАЙ

НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

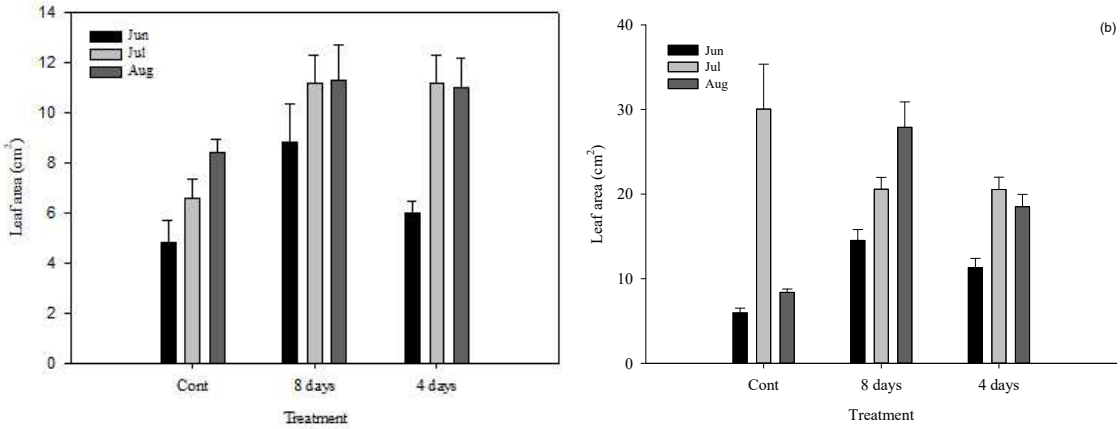
Навчны дундаж биомасс нь 0.075±0.008 гр бөгөөд Хайлаас 0.055±0.007 гр, Жигд 0.095±0.009 гр байв (Тахирмаг 7). Хайлаасны навчны хуурай биомасс бүх сард 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт хамгийн өндөр (0.081±0.013 гр) үзүүлэлттэй байна. Харин усалгааны хувилбарын хувьд хяналтын хувилбарт 0.059±0.008 гр, 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 0.093±0.010 гр, 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 0.073±0.007 гр байлаа. Судалгаа явуулсан саруудын хувьд навчны хуурай биомасс нь 6-р сард 0.063±0.006 гр, 8-р сард 0.076±0.008 гр, 7-р сард хамгийн өндөр 0.085±0.010 гр байв.



Тахирмаг 7. Навчны хуурай биомасс, (a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

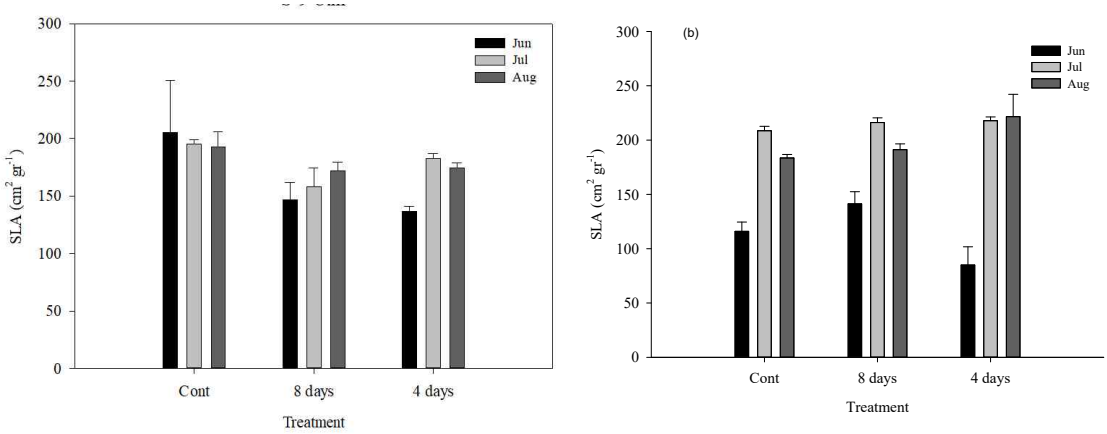
Навчны илтсийн талбайн нийт дундаж нь 13.17±1.39 см^2 байсан бөгөөд Жигдний навчны талбай 7-р сард хяналтын хувилбарт хамгийн өндөр (30.04±5.31 см^2) утгатай байв. Зүйл тус бүрээр авч үзвэл Хайлаас 8.80±1.00 см^2, Жигд 17.53±1.77 см^2 байна (Тахирмаг 8). Саруудын хувьд навчны талбай 7-р сард хамгийн өндөр (16.68±1.85 см^2) утгатай байна. Мөн 6-р сард 8.56±0.99 см^2, 7-р сард 14.25±1.32 см^2 байв. Харин усалгааны хувилбарыг авч үзвэл хяналтын хувилбарт 10.70±1.41 см², 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 15.72±1.62 см², 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 13.08±1.13 см² байна.



Тахирмаг 8. Навчны талбай, (a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ:

Навчны хувийн талбайн ерөнхий дундаж 177.53±10.33 см²/гр, үүнээс хяналтын хувилбарт 183.51±13.05 см²/гр, 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт 170.96±9.84 см²/гр, 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт 178.11±8.10 см²/гр тус тус байв. Харин зүйлийн хувьд Хайлаас 173.76±12.63 см²/гр, Жигд 181.29±8.03 см²/гр байв. Мөн ургамал ургалтын хугацаанд 6-р сард 146.92±16.00 см²/гр, 7-р сард 196.39±6.10 см²/гр, 8-р сард 189.27±8.89 см²/гр тус тус байв (Тахирмаг 9).



Тахирмаг 9. Навчны хувийн талбай, (a) *U. pumila*, (b) *E. moorcroftii*

ТӨВ АЙМГИЙН ЛҮН СУМ
ТУРШИЛТ, СУДАЛГААНЫ ТАЛБАЙ

НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН:

Туршилт, судалгааны талбайд ургаж буй моддын навчны хуурай биомасс, навчны талбай болон навчны хувийн талбайн статистикийн нэгдсэн дүнгээс туршилтын хувилбар, дээж авсан сарууд, зүйлүүдийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Dry biomass			
treatment	11	17.66	<.0001
month	2	15.36	<.0001
species	3	960.90	<.0001
treatment*month	6	5.29	<.0001
treatment*species	20	1.19	0.2522
month*species	22	5.73	<.0001
treatment*month*species	35	0.00	1.0000
Leaf Area (cm^2)			
treatment	11	28.12	<.0001
month	2	305.69	<.0001
species	3	1890.76	<.0001
treatment*month	6	66.98	<.0001
treatment*species	20	8.10	<.0001
month*species	22	15.43	<.0001
treatment*month*species	35	0.00	1.0000
SLA			
treatment	11	10.25	<.0001
month	2	126.27	<.0001
species	3	30.67	<.0001
month*species	6	4.32	0.0003
treatment*species	20	5.07	<.0001
treatment*month	22	5.29	<.0001
treatm*month*species	35	2.65	<.0001
LDMC			
treatment	11	1.64	0.0843
month	2	2.62	0.0734
species	3	7.18	<.0001
month*species	6	4.00	0.0006
treatment*species	20	1.44	0.0957
treatment*month	22	2.40	0.0003
treatm*month*species	35	2.52	<.0001

****-0,0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0,05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0,01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Навчны дээж авсан саруудын цаг уурын дундаж үзүүлэлтүүдээс харахад тунадас 8 сард хамгийн их унасан, агаарын температур мөн сард хамгийн өндөр хэмжилттэй байв. Лүнгийн мод үржүүлэг, ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан моддын навчны навчны морфологийн хэмжилтийн үр дүнгээс харахад ургамал ургалтын дунд буюу 7-р сард өсөлт, биомассын хуримтлал хамгийн өндөр хуримтлалтай байхад Лүнгийн туршилт, ойжуулалтын талбайн моддын навчны хэмжилтүүд 8 сард эрчимтэй байв.

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн үзвэл тарималжуулсан 4 зүйлийн моддоос Улиасны навчны морфомерийн үзүүлэлт өндөр байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Зүйлүүдийн навчны морфометрийн үзүүлэлт

№	Species	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	*P. sibirica*	0.304852 a	57.3847 a	190.976 a	0.50775 a
2.	*U. pumila*	0.105076 b	14.4501 b	167.916 b	0.47275 a
3.	*H. rhamnoides*	0.066316 c	10.8888 c	161.342 b	0.45826 a
4.	*E. moorcroftii*	0.032860 d	4.4636 d	129.123 c	0.35106 b

Навчны навчны морфометрийн үзүүлэлтүүдийн хувьд саруудын хувьд авч үзвэл 6 дугаар сард илүү үзүүлэлттэй байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Саруудын дундаж үзүүлэлт

№	Months	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	June	0.156483 a	35.2658 a	210.712 a	0.48606 a
2.	July	0.151337 a	20.0103 b	161.459 b	0.48606 a
3.	August	0.130132 b	19.8368 b	118.204 c	0.41775 a

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтын талбайн усалгааны хувилбарын хувьд 8л/цаг, бордооны хувилбарын хувьд 4л/ц+NPK хувилбарт моддын навчны морфометрийн үзүүлэлтүүд өндөр байв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Усалгаа болон бордооны хувилбарууд дахь навчны морфометрийн үзүүлэлт

№	Treatments	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	CONT	0.19263 a	33.221 a	224.80 a	0.59440 a
2.	2L	0.18832 a	32.852 a	179.04 b	0.50155 ba
3.	4L	0.17425 ba	30.239 ba	178.78 cb	0.47741 ba
4.	8L	0.17319 ba	29.472 b	174.18 cb	0.45543 ba
5.	Cont-Comp	0.17233 ba	29.134 bc	172.30 cb	0.45363 ba
6.	Cont-Npk	0.15665 bc	27.087 bc	167.27 cb	0.42384 b
7.	2l COMP	0.15404 bc	26.011 dc	166.39 cb	0.41574 b
8.	2l NPK	0.14736 dc	25.839 dc	165.65 cb	0.40489 b
9.	4l NPK	0.14041 dc	23.002 d	163.66 cb	0.39100 b
10.	4l COMP	0.12482 de	19.006 e	148.35 cd	0.38632 b
11.	8l NPK	0.11003 e	18.413 e	132.98 d	0.38242 b
12.	8l COMP	0.10412 e	17.182 e	101.89 e	0.38137 b

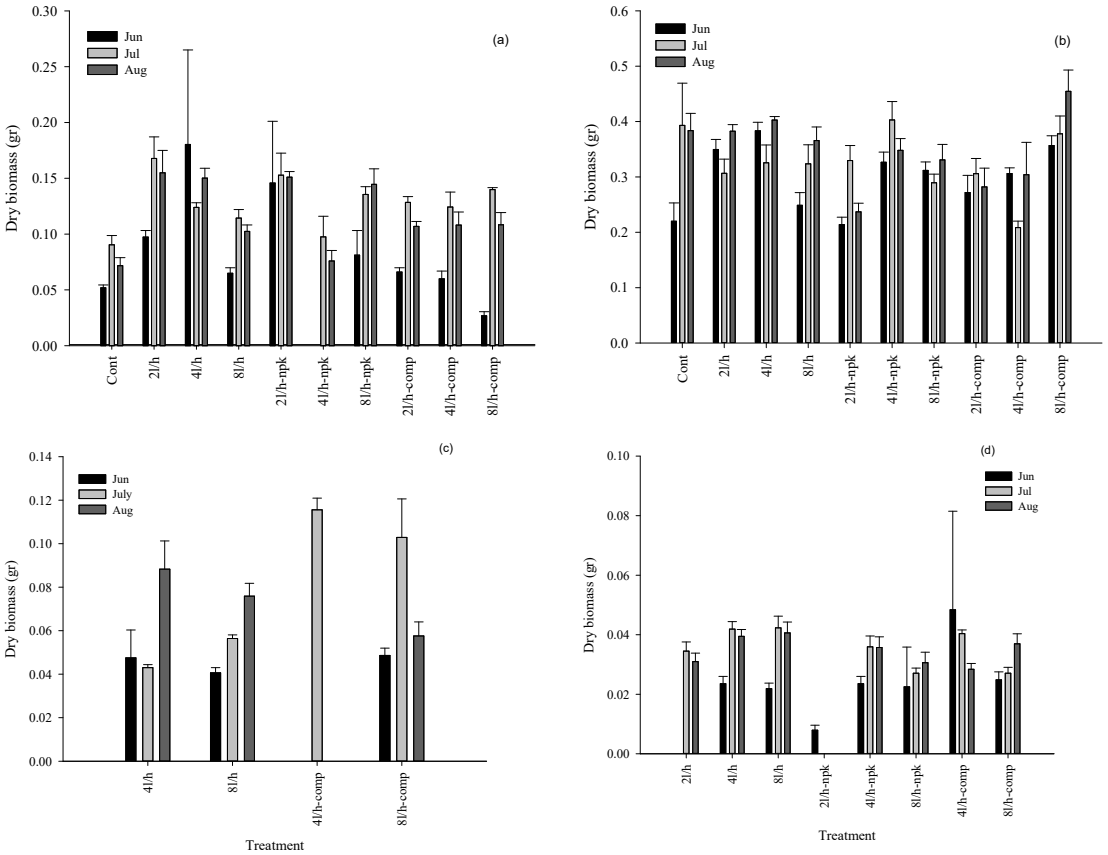
НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

Туршилтын талбайд ургаж буй моддоос ургамал ургалтын хугацаанд гурван удаагийн давталттай навчны дээж авч хуурай биомассын хэмжээг тодорхойлоход Хайлаас 0.125±0.02 гр, Улиас 0.61±0.025 гр, Жигд 0.09±0.01 гр, Чацаргана 0.056±0.003 гр тус тус байв (Тахирмаг 1).

Усалгааны хувилбаруудад навчны хуурай биомасс: Усалгаагүй буюу хяналтын хувилбарт 0.187±0.06 гр, 2л/ц 0.234±0.07 гр, 4л/ц 0.112±0.03 гр, 8л/ц 0.124±0.04 гр, үүнээс 2л/ц усалгаа хамгийн өндөр байв (Тахирмаг 1).

Бордооны хувилбаруудад: 8л/цагийн усалгаатай NPK холимог бордоотой хувилбарт 0.163±0.02 гр буюу хамгийн өндөр, харин мөн 8л/цагийн усалгаатай COMP бууцтай хувилбарт 0.05±0.011 гр хамгийн бага хэмжилттэй байв (Тахирмаг 1). Бидний хийсэн 2018 оны судалгааны үр дүнгээс харахад усалгаатай-NPK холимог бордоо бүхий усалгаа тухайн жилийн навчны биомассын хуримтлал хамгийн бага, харин бууц (COMP)-аар бордсоноор хувилбар өндөр хэмжилттэй байв. Үүнээс үзэхэд тухайн жилийн цаг уурын нөхцөл ялангуяа хур тунадас, температурын хүчин зүйлтэй

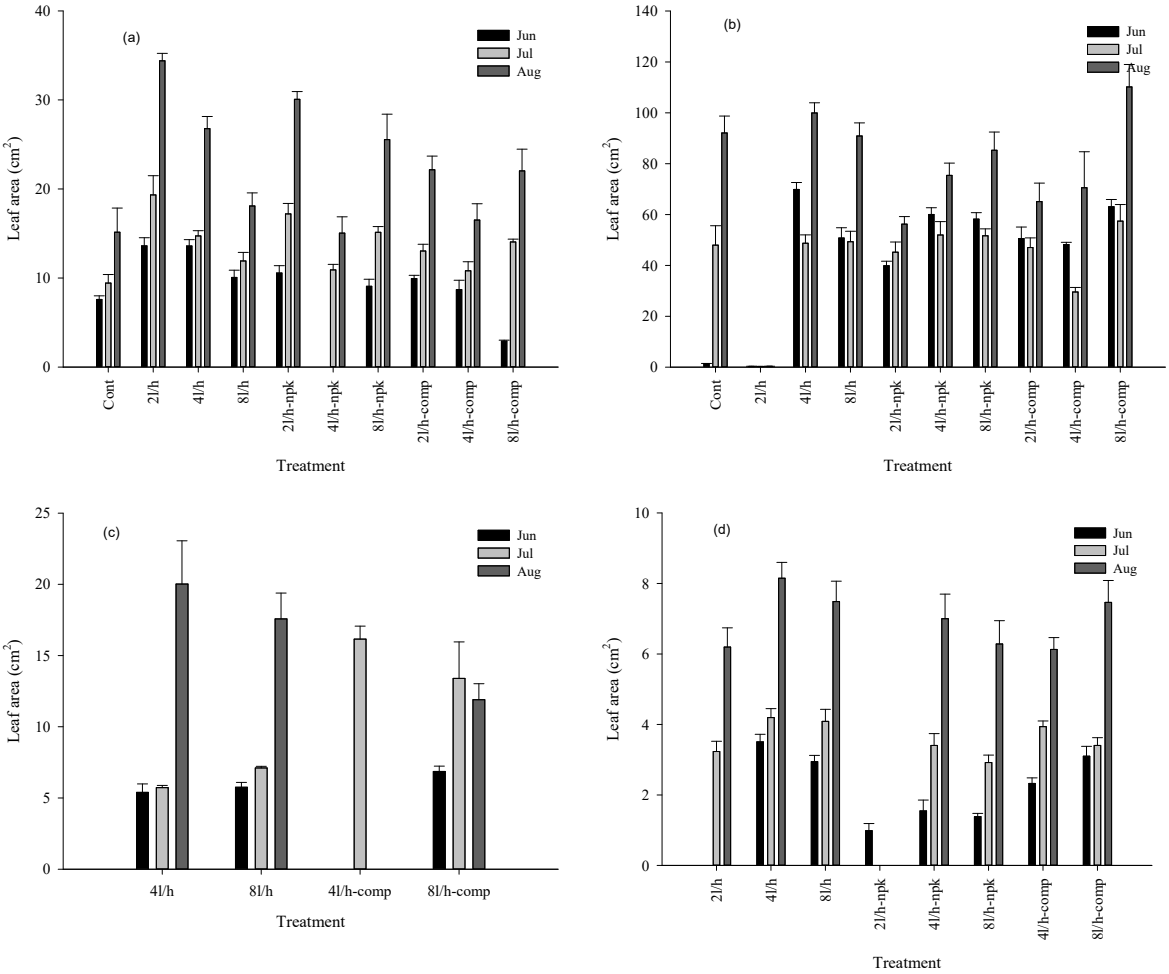
холбоотой байх магадлалтай юм (Selzer *et al*., 2016). Судалгаа явуулсан саруудын хувьд навчны хуурай биомасс 8-р сард хамгийн өндөр хэмжилттэй байв (Тахирмаг 1).



Тахирмаг 1. Навчны хуурай биомасс
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

Навчны хуурай биомасс хэмжихээр цуглуулсан дээжийг ашиглан навчны талбайг хэмжиж тодорхойлов. Үүнээс Хайлаас 6.66±0.64 см^2, Улиас 44.88±4.22 см^2, Жигд 5.93±1.41 см^2, Чацаргана 3.41±0.36 см^2, тус тус байв (Тахирмаг 2). Навчны талбай ургамал ургалтын эхнээс 7 сар хүртэлх өсөлт хамгийн өндөр, харин 8 дугаар сард бага хэмжилттэй байв (Тахирмаг 2). Хайлаасны навчны талбай усалгаатай хувилбаруудад өндөр хэмжилттэй, харин бордоотой хувилбаруудад бага хэмжилттэй байлаа. Мөн Улиасны навчны талбай усалгааны бага хувилбаруудад өсөлт бага, усалгаа болон бордооны холимог хувилбаруудад өндөр хэмжилттэй байв. Жигдний навчны талбай 7 дугаар сард хамгийн өндөр хэмжилттэй, усалгааны 8л/ц, мөн 8л/ц COMP бууцтай хувилбарт хэмжилт хамгийн өндөр утгатай байв. Бага усалгаатай, бордоо-усалгаа хавсарсан хувилбаруудад мод хаталт өгч, навчны илтэс тодорхойлох хэмжээний навч ургаагүй болно. Мөн Чацарганы хувьд усалгаа багатай хувилбаруудад навчны талбай бага байхад бордоотой-усалгааны хувилбар өндөр хувилбаруудад навчны хэмжээ өндөр байв. Навчны талбай, навчны биомасс нь бичил цаг уурын нөхцөл, өндөршил, уртраг, өргөрөг, хэт халалт, хэт хүйтрэлт, болон хэт их цацрагийн стресс зэрэг үзүүлэлттэй харилцан холбоотой байдаг (Niamjit, 2014).

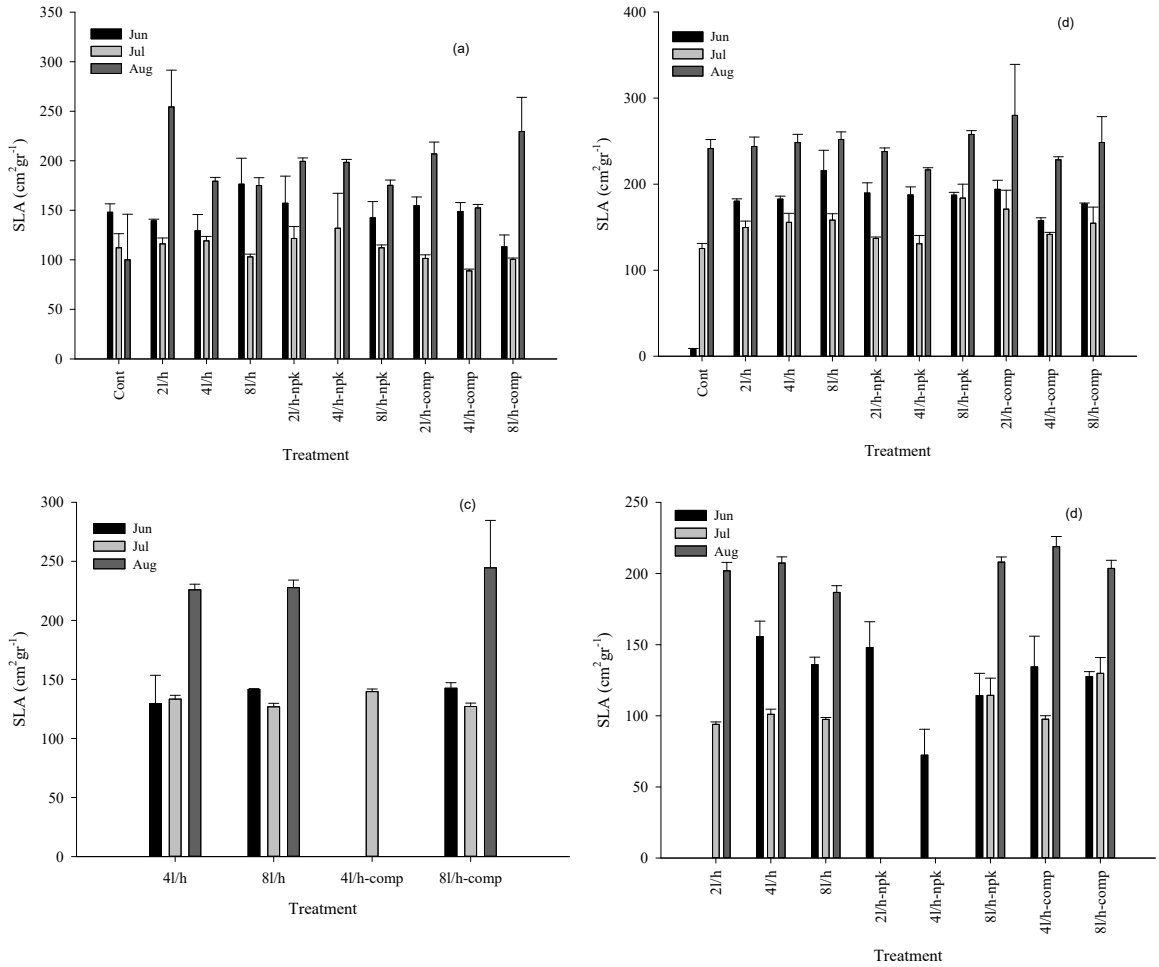


Тахирмаг 2. Навчны талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ (НХТ):

Навчны хувийн талбайг моддын зүйл тус бүрээр авч үзвэл; Хайлаас 68.74±7.7 см²/гр, Улиас 84.44±8.18 см²/гр, Жигд 74.68±17.39 см²/гр, Чацаргана 70.54±7.64 см²/гр, байв (Тахирмаг 3). Ургамал ургалтын эхэн хугацаанд НХТ өндөр үзүүлэлттэй, харин ургалтын дунд хугацаа болох 7-8 саруудад НХТ буурсан хэмжилттэй байв. Морфологийн түвшинд баганалаг мезофилл эсийн давхарга нэмэгдэн навч зузаарч, үүний үр дүнд навчны хувийн талбай багасах хандлагатай болох боловч НХТ нэмэгдэх нь ууршилт багасах, хуурайшилт тэсвэрлэх давуу тал бий болгодог (Evans & Poorter, 2001).

Зүйлийн түвшинд авч үзвэл усалгаа болон усалгаа-бордоотой хувиларуудад төдийлөн ялгаатай хэмжилт ажиглаглахгүй байгаа боловч усалгааны түвшин нэмэгдэхэд НХТ нэмэгдсэн, усалгаа буурахад НХТ буурсан зүй тогтолтой байлаа. Усалгаа-бордоотой хувилбаруудын моддыг дан усалгааны хувилбарт ургуулсан моднуудтай харьцуулахад НХТ өндөр үзүүлэлттэй байв. Ялангуяа Жигдний хувьд усалгаа-бордоотой хувилбаруудад НХТ өндөр байгаа нь бордооны зохист нөлөө нь тухайн зүйлийн хувьд дасан зохицох чадварыг нэмэгдүүлдэг байх магадлалтай юм.



Тахирмаг 3. Навчны хувийн талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*, (c) *E. moorcroftii*, (d) *H. rhamnoides*

1. ОЙЖУУЛАЛТЫН 2-Р ТАЛБАЙ

НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН:

Ойжуулалтын 3-р талбайд тарималжуулсан моддын навчны хуурай биомасс, навчны талбай болон навчны хувийн талбайн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад дээж авсан сарууд, зүйлүүд, мөн харилцан үйлчлэлүүдийн хувьд статистикийн ялгаатай байхад, туршилтын хувилбар хооронд ялгаагай байлаа (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Dry biomass			
treatment	2	8.32	0.0003
month	2	75.75	<.0001
species	1	383.69	<.0001
treatment*month	2	19.28	<.0001
treatment*species	2	34.61	<.0001
month*species	4	7.57	<.0001
treatment*month*species	4	6.93	<.0001
Leaf Area (cm2)			
treatment	2	1.86	0.1577
month	2	114.15	<.0001
species	1	562.28	<.0001
treatment*month	2	49.37	<.0001
treatment*species	2	8.41	0.0003
month*species	4	1.68	0.1569
treatment*month*species	4	0.88	0.4776
SLA			
treatment	2	20.71	<.0001
Month	2	123.57	<.0001
Species	1	109.64	<.0001
treatment*month	2	48.97	<.0001
treatment*species	2	18.00	<.0001
month*species	4	20.18	<.0001
treatment*month*species	4	17.92	<.0001
LDMC			
treatment	2	1.23	0.2946
month	2	199.34	<.0001
species	1	73.83	<.0001
treatment*month	2	4.99	0.0077
treatment*species	2	1.42	0.2443
month*species	4	13.62	<.0001
treatment*month*species	4	10.21	<.0001

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн авч үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Улиасны навчны морфомерийн үзүүлэлт харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Туршилтын хувилбарууд дахь навчны морфомерийн үзүүлэлт

№	Species	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	*P. sibirica*	0.34289 a	69.783 a	253.491 a	0.46891 a
2.	*U. pumila*	0.12704 b	18.558 b	154.542 b	0.36773 b

Саруудын хувьд 2 зүйл моддын навчны морфомерийн үзүүлэлт 6 сард илүү өндөр байв (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Саруудын дундаж үзүүлэлт

№	Months	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	June	0.30736a	66.765a	293.35a	0.56226a
2.	July	0.25324b	36.953b	207.22b	0.41839b
3.	August	0.14429c	28.793c	111.49c	0.27430c

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тариалжуулсан моддын навчны морфомерийн үзүүлэлт усалгаагүй хувилбарт илүү давамгай байв (Хүснэгт 8).

Хүснэгт 8. Усалгааны хувилбарууд дахь навчны морфомерийн үзүүлэлт

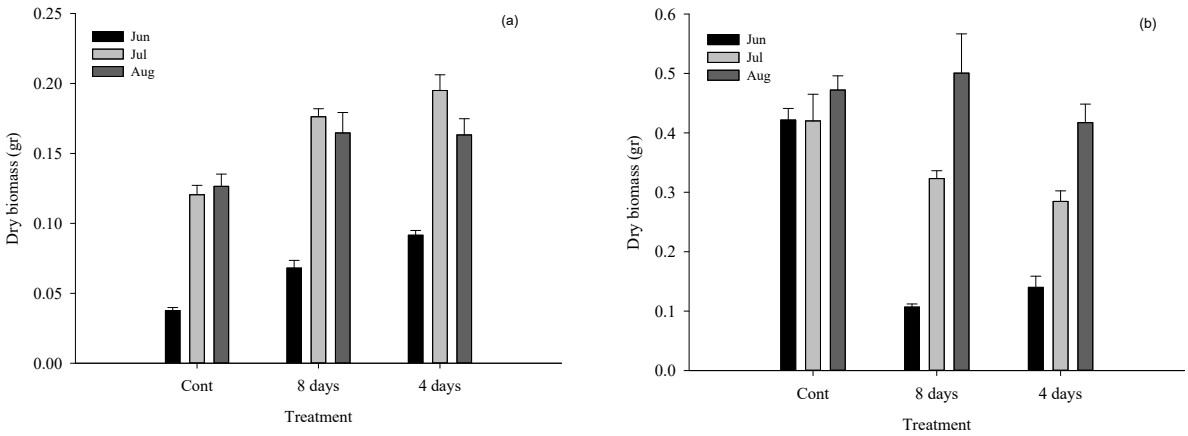
№	Treatments	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	Non-irrigation	0.26642a	46.108a	236.64a	0.42614a
2.	8days interval	0.22321b	45.128a	211.96b	0.42347a
3.	4days interval	0.21526b	41.275a	163.45c	0.40535a

НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

Судалгаанд усалгааны ялгаатай орчинд ургаж буй хоёр зүйл модноос навчны дээж авч хуурай биомассын хэмжилт хийлээ. Үүнээс Хайлаасны навчны хуурай биомасс 0.173±0.02 гр, Улиас 0.674±0.05 гр байв (Тахирмаг 4).

Хэмжилтээс Хайлаасны навчны хуурай биомассын хуримтлал 4 хоног тутамд, Улиас 8 хоногийн усалгааны хувилбарт тус тус өндөр үзүүлэлттэй байв (Тахирмаг 4). Ус бол амьдралтанд нөлөөлдөг чухал хүчин зүйл юм. Ургамлын эдүүдийн 70-аас дээш хувийг ус агуулдаг бөгөөд усны хэмжээ, найрлага нь өсөлт, бодисын солилцооны процесст ихээхэн нөлөөлдөг (Ehab, 2016). Тиймээс усалгаа сайтай хувилбарт навчны биомассын хуримтлал сайн байлаа.

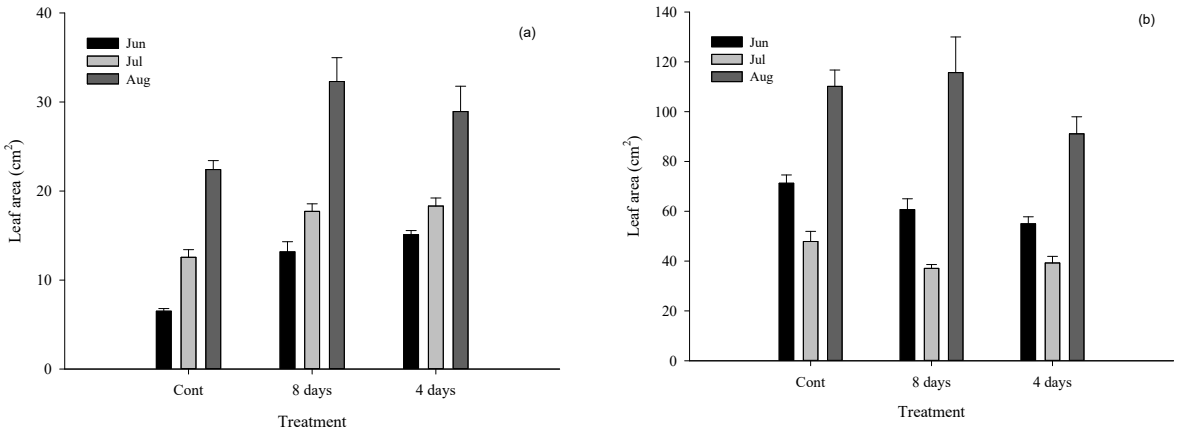
Дээж авсан хугацаанд Хайлаасны навчны биомассын хуримтлал 6-8-р саруудад нэмэгдэж, 8-р сард (0.192±0.03 гр) хамгийн өндөр байв. Харин Улиас харилцан адилгүй буюу хяналтын хувилбарт 6-8 сард нэмэгдэж, 4 хоногийн усалгааны хувилбар 6 сард хамгийн өндөр, 7-8 саруудад буурсан үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 4).



Тахирмаг 4. Навчны хуурай биомасс
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

Моддын навчны талбайг тодорхойлоход Хайлаас 9.87±1.90 см^2, Улиас 51.09±10.26 см^2 байв. Хайлаасны навчны талбай хэмжээ 7 дугаар сард хамгийн өндөр хэмжилттэй, Улиас 6-7 сард талбай хүчтэй нэмэгдэж, 8 дугаар сард талбайн буурсан байв. Энэ тухайн сард хур тунадас багатай дараалсан халуун өдрүүд болж агаарын температур огцом нэмэгдэж навч хатаж, хуурайшилтанд өртсөн байх магадлалтай (Тахирмаг 5).

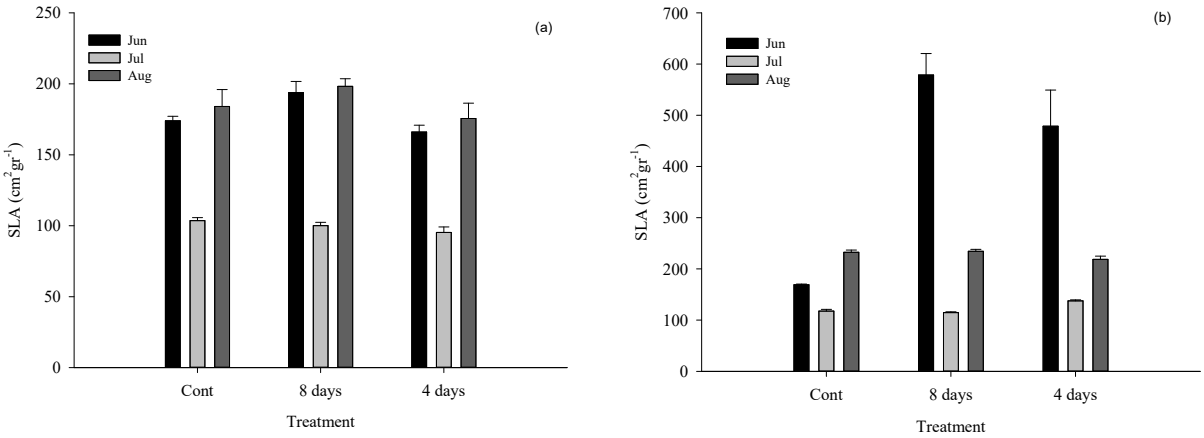


Тахирмаг 5. Навчны талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ (НХТ):

Хайлаасны навчны хувийн талбай 71.49±15.87 см²/гр, Улиас 80.76±16.98 см²/гр тус тус байв (Тахирмаг 6). Хоёр зүйлийн хувьд НХТ 6 сард хамгийн өндөр, үүнээс 7 болон 8 саруудад буурсан байв. Навчны илтсийн талбайн өсөлт биомассын хуримлалтай шууд холбоотой (Kozlowskii & Pallardy, 1997) бөгөөд НХТ бага хэмжилттэй байх нь хуурайшилтанд дасан зохицох чадварыг үнэлэх шалгуур үзүүлэлт болдог (Тахирмаг 6).

Судалгааныудаас харахад шим тэжээлийн болон усны нөөц багатай орчинд ургадаг ургамалын НХТ бага байгаа нь тухайн ургамлын ургах чадвар муу байгаатай холбоотой байдаг (Lambers & Poorter, 1992; Maranon & Grubb, 1993; Lambers *et al.*, 1998) хэдий ч Хайлаас нь хуурайсаг, хүйтрэлт, ганд тэсвэртэй, орчиндоо дасан зохицож ургах чадвартай модлог ургамал юм (Цэнгэл Б., 2008).



Тахирмаг 6. Навчны хувийн талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

2. ОЙЖУУЛАЛТЫН 9-Р ТАЛБАЙ

НАВЧНЫ МОРФОМЕТРИЙН ХЭМЖИЛТИЙН ҮР ДҮН:

Навчны талбай, навчны хувийн талбай болон хуурай биомассын статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад хувилбар, сар, зүйл, титмийн байрлал болон тэдгээрийн харилцан үйлчлэлийн хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 9).

Хүснэгт 9. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Dry biomass			
treatment	2	78.61	<.0001
month	2	2.60	0.0769
species	1	175.41	<.0001
treatment*month	2	1.68	0.1885
treatment*species	2	4.12	0.0176
month*species	4	3.39	0.0104
treatment*month*species	4	3.63	0.0070
Leaf area (cm)			
treatment	2	51.29	<.0001
month	2	12.46	<.0001
species	1	759.17	<.0001
treatment*month	2	23.08	<.0001
treatment*species	2	28.33	<.0001
month*species	4	2.55	0.0404
treatment*month*species	4	4.56	0.0015
SLA			
treatment	2	56.97	<.0001
month	2	109.86	<.0001
species	1	357.13	<.0001
treatment*month	2	22.16	<.0001
treatment*species	2	28.44	<.0001
month*species	4	30.21	<.0001
treatment*month*species	4	29.03	<.0001
LDMC			
treatment	2	20.57	<.0001
month	2	34.03	<.0001
species	1	112.02	<.0001
treatment*month	2	25.85	<.0001
treatment*species	2	12.99	<.0001
month*species	4	15.68	<.0001
treatment*month*species	4	13.46	<.0001

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн авч үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Улиасны навчны морфомерийн үзүүлэлт харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 10).

Хүснэгт 10. Туршилтын хувилбарууд дахь навчны морфомерийн үзүүлэлт

№	Species	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	*P. sibirica*	0.41390a	49.304a	121.930a	0.66641a
2.	*U. pumila*	0.24590b	16.804b	79.503b	0.38480b

Саруудын хувьд 2 зүйл моддын навчны морфомерийн үзүүлэлт 6 сард илүү өндөр байв (Хүснэгт 11).

Хүснэгт 11. Саруудын дундаж үзүүлэлт

№	Months	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	June	0.34624a	36.975a	124.149a	0.68045a
2.	July	0.33239ba	32.306b	90.863b	0.45736b
3.	August	0.31109b	29.881b	87.137b	0.43900b

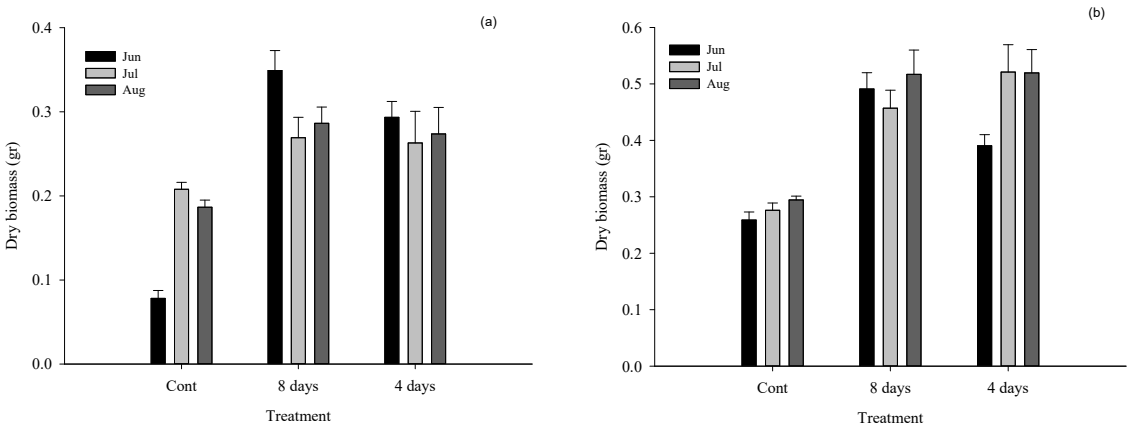
Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тариалжуулсан моддын навчны морфомерийн үзүүлэлт хяналтын хувилбарт илүү давамгай байв (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. Усалгааны хувилбарууд дахь навчны морфомерийн үзүүлэлт

№	Treatments	Dry biomass	Leaf area	SLA	LDMC
1.	Non-irrigation	0.39494a	37.534a	117.222a	0.58925a
2.	8days interval	0.37685a	37.016a	95.784b	0.58258a
3.	4days interval	0.21792b	24.612b	89.143c	0.40499b

НАВЧНЫ ХУУРАЙ БИОМАСС:

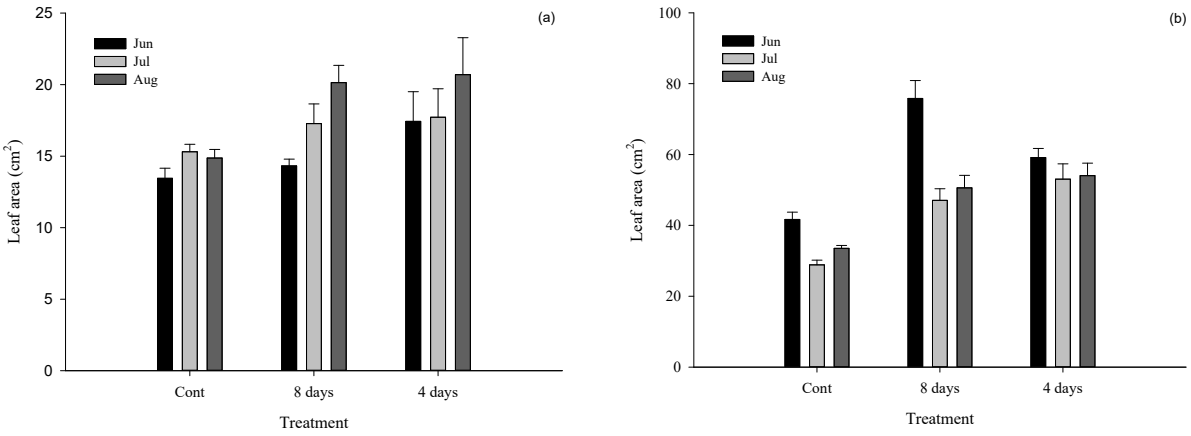
Навчны хуурай биомасс Хайлаас 0.156±0.03 гр, Улиас 0.625±0.09 гр тус тус байв (Тахирмаг 7). Навчны биомассын хуримтлал 6-8 сард нэмэгдсэн байв. Харин усалгаагүй буюу хяналтын хувилбарт биомассын хуримтлал бага байв.



Тахирмаг 7. Навчны хуурай биомасс
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

НАВЧНЫ ТАЛБАЙ:

Моддын навчны талбай хэмжээ Хайлаас 7.34±1.13 см^2, Улиас 56.25±10.22 см^2 тус тус байв. Усалгааны хувилбарын хувьд навчны талбай нь 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт илүү өндөр үзүүлэлттэй байв (Тахирмаг 8). Навчны талбай, навчны биомассын өөрчлөлт нь уур амьсгалын өөрчлөлт, геологи, өндөрлөг, өргөрөг, дулааны стресс, хүйтэний стресс, гангийн стресс болон өндөр цацрагийн стресс зэрэгтэй холбоотой байдаг (Niamjit Das, 2014).

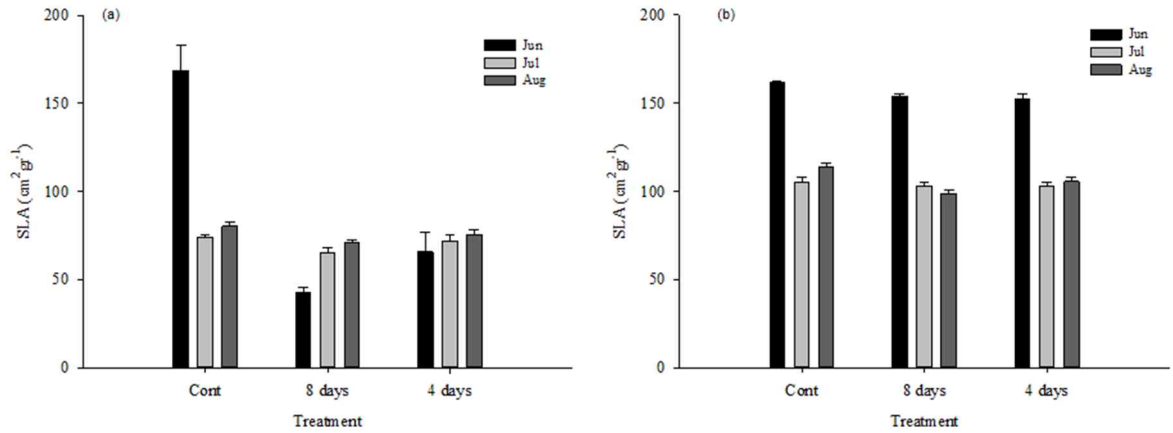


Тахирмаг 8. Навчны талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

НАВЧНЫ ХУВИЙН ТАЛБАЙ (НХТ):

Зүйлүүдийн хувьд навчны хувийн талбай Хайлаас 72.89±1.66 см²/гр, Улиас 133.38±36.37 см²/гр тус тус байв (Тахирмаг 9). Навчны хувийн талбайн бага үзүүлэлт нь навчны бүтэц болон навчны амьдралтын үргэлжлэх хугацаатай холбоотой байдаг (Cornelissen *et al*., 2003). Хайлаасны НХТ 6-р сард хамгийн өндөр, 7-8 саруудад буурсан, Улиасны НХТ мөн 6 сард өндөр хэмжилттэй байв.

НХТ нь тухайн ургамлын навчны зузааныг үнэлэх шалгуур болдог бөгөөд навчны нэгж талбайд агуулагдах хлорофиллийн хэмжээтэй уялдаж улмаар фотосинтезийн чадавхийг илэрхийлдэг (Marcelis *et al*., 1998, Wright *et al*., 1994, Craufurd *et al*., 1999).



Тахирмаг 9. Навчны хувийн талбай
(a) *U. pumila*, (b) *P. sibirica*

ДҮГНЭЛТ

Мод үржүүлгийн талбайд ургаж буй Хайлаас, Улиас, Жигд, Чацарганы навчны морфометрийн (навчны хуурай биомасс, навчны талбай, навчны хувийн талбай) хэмжилтийг хийхэд бордоотой туршилтуудад илүү их ялгаа илэрч байв. 2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд авч үзвэл моддын хувьд навчны талбайн буурахад навчны хуурай биомассын хэмжээ багасаж, харин навчны хувийн талбай нэмэгдсэн хандлагатай байв.

Ойжуулалтын талбайд ургаж буй Хайлаас, Улиасны хувьд навчны морфометрийн (навчны хуурай биомасс, навчны талбай, навчны хувийн талбай) үзүүлэлтүүд мод үржүүлгийн талбайн моднуудтай ижилт төстэй хандлагатай байв. Энэ нь тухайн жилийн ургамал ургалтын хугацаанд тохиолдсон цаг уурын хүчин зүйлс моддын навчны морфологийн шинж чанарт түлхүү нөлөөлсөн байх магадлалтай юм. Мөн моддын навч цагаасаа эрч унах, хатаж хорчийх үзэгдэл Лүнгийн таримал ойд ажиглаж байгааг дурдах нь зүйтэй.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛЫН ЖАГСААЛТ

Cornelissen, J. H. C., Lavorel, S., Garnier, E., Diaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D. E., Poorter, H. (2003). A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. Australian Journal of Botany. http://doi.org/10.1071/BT02124

Craufurd, P. Q., Wheeler, T. R., Ellis, R. H., Summerfield, R. J., & Williams, J. H. (1999). Effect of temperature and water deficit on water-use efficiency, carbon isotope discrimination, and specific leaf area in peanut. Crop Science, 39(1), 136–142. http://doi.org/10.2135/cropsci1999.0011183X003900010022x

Ehab Azab. 2016. Effect of water stress and biological fertilization on Maize growth, chemical composition and productivity in calcareous soil. American Journal of Plant Physiology 11: 1-11.

Evans, J.R. and Poorter, H. 2001. Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen partitioning in maximizing carbon gain. Plant Cell Environ. Vol24: 755-767.

Kozlowskii, T. ., & Pallardy, S. . (1997). Growth Control in Woody Plants. San Diego.

Marcelis, L. F. M., Heuvelink, E., & Goudriaan, J. (1998). Modelling biomass production and yield of horticultural crops: A review. Scientia Horticulturae. http://doi.org/10.1016/S0304-4238(98)00083-1

Niamjit Das. 2014. Modeling develops to estimate leaf area and leaf biomass of Lagerstroemia speciose in west vanugach reserve forest of Bangladesh. Hindawi Publishing Corporation, ISRN Forestry, Article ID 486478. 9 pages.

Selzer L.J., Busso C.A. 2016. Pigments and photosynthesis of understory grasses: Light irradiance and soil moisture effects. Russian Journal of Plant Physiology, Vol. 63. No28 pp. 224-234.

Wright, G. C., Rao, R. C. N., & Farquhar, G. D. (1994). Water-use efficiency and carbon isotope discrimination in peanut under water deficit conditions. Crop Science, 34(1), 92–97. http://doi.org/10.2135/cropsci1994.0011183X003400010016x

НАВЧНЫ ХЛОРОФИЛЛЫН АГУУЛАМЖ

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сум, туршилт, судалгааны талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчны хлорофиллын нийт агууламж, a/b-ийн харьцаагаар тодорхойлж судалгааны талбайн туршилтын хэмжилтийн үр дүн статистик боловсруулалт хийхэд саруул, зүйл, сар*зүйлүүдийн харилцан үйлчлэлийн хувьд ялгаатай байлаа (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	0.32	0.7243
mount	2	61.41	<.0001
species	1	30.46	<.0001
mount*species	2	90.19	<.0001
treatment*species	2	0.79	0.4579
treatm*mount*species	4	1.78	0.1363
treatment*mount	4	1.95	0.1060
Chl a/b			
treatment	2	4.17	0.0173
mount	2	110.20	<.0001
species	1	43.02	<.0001
mount*species	2	89.40	<.0001
treatment*species	2	5.36	0.0057
treatm*mount*species	4	8.05	<.0001
treatment*mount	4	4.62	0.0015

Судалгаанд хамруулсан тарималжуулсан 2 зүйлийн хувьд хлорофиллын нийт агууламжийн хувьд Сухай, a/b-ийн харьцаагийн хувьд Чацаргана өндөр байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Туршилтын хувилбарууд дахь навчны хлорофиллын агууламж

№	Species	Chl total	Chl a/b
1.	*T. ramosissima*	11.15a	6.55b
2.	*H. rhamnoides*	8.76b	10.32a

Дисперсийн шинжилгээг нэгтгэж үзэхэд тарималжуулсан 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын нийт агууламж 12 л/ц усалгаатай нийлмэл бордоогоор бордсон хувилбарт илүү давамгай байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Усалгаа болон бордооны хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

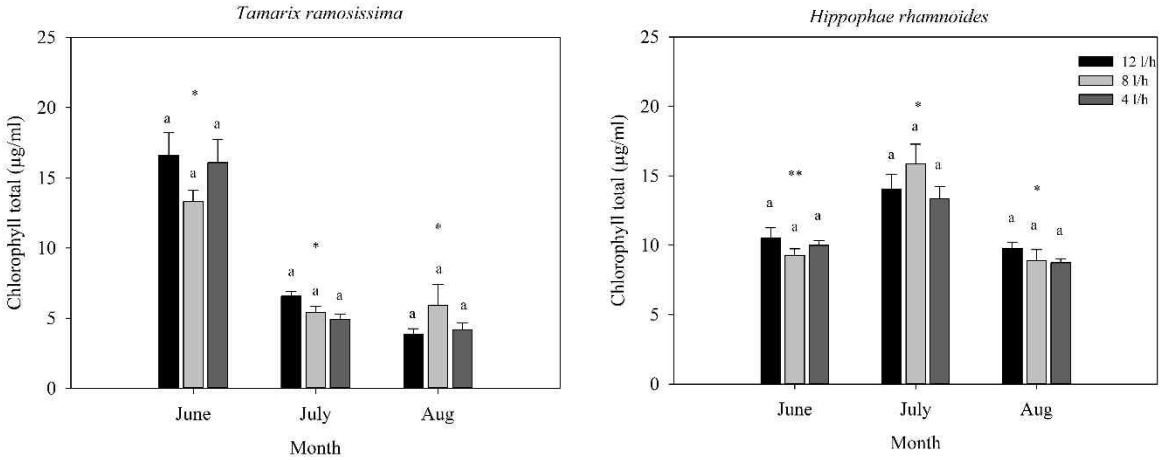
№	Treatments	Chl total	Chl a/b
1.	12l/h-NPK	10.22a	7.51b
2.	8l/h-NIT	9.84a	9.5a
3.	4l/h-COMP	9.87a	8.18ab

Хэмжилт хийсэн саруудад 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын нийт агууламж, a/b-ийн харьцаагаар нь 7-р сард илүү өндөр агууламжтай байв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Навчны хлорофиллын агууламж, хэмжилт хийсэн саруудаар

№	Months	Chl total	Chl a/b ratio
1.	June	12.62a	4.73c
2.	July	10.45b	14.55a
3.	August	6.88c	6.26b

Навчны хлорофиллын агууламжийг 2 зүйлийн түвшинд авч үзвэл; нийт дундаж утга Сухай 8.54±0.84 µg/ml, Чацаргана 11.15±0.71 µg/ml байв. Харин хувилбарын дундажаас авч үзвэл; 12л/цаг+NPK хувилбарт Сухай, Чацаргана (9.02±0.77 µg/ml, 11.43±0.74 µg/ml) хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа. Навчинд агуулагдах хлорофиллын агууламж Сухайн хувьд 6 сард (12л/цаг+NPK-16.62±1.58 µg/ml) Чацарганы хувьд бүх хувилбарт 7 сард (8л/цаг+NIT-15.86±1.41 µg/ml) илүү байв (Тахирмаг 1).

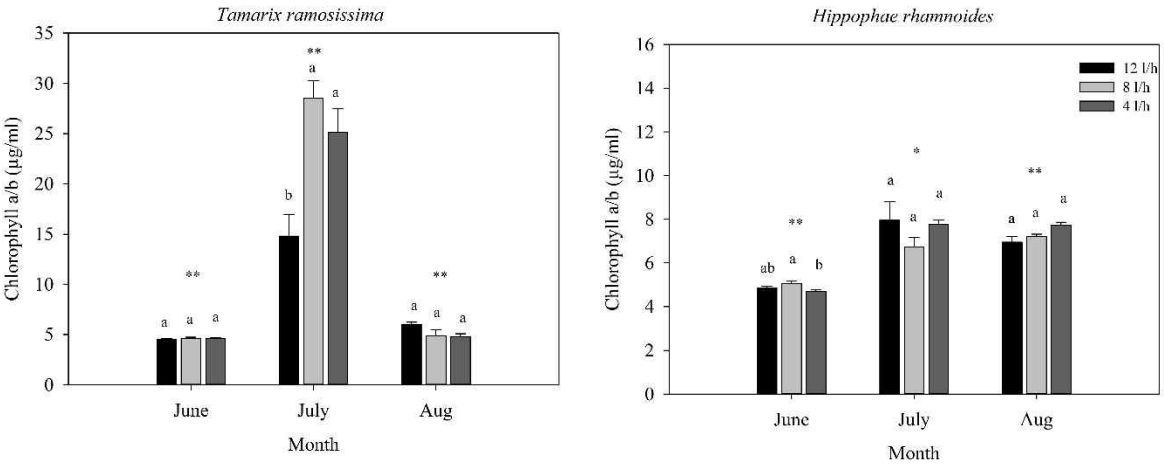


Тахирмаг 1. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Хлорофилл *a/b* харьцаа (*a/b*):

Навчны хлорофиллын *a/b* харьцаагийн хувьд 2 зүйлийн түвшинд авч үзвэл; нийт дундаж утга нь Сухай 10.87±0.84 µg/ml, Чацаргана 6.55±0.24 µg/ml байв. Харин хувилбарын дундажаас авч үзвэл; 4л/цаг+COMP хувилбарт Сухай, Чацаргана (11.52±0.88 µg/ml, 6.72±0.14 µg/ml) хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа. Навчинд агуулагдах хлорофиллын *a/b* харьцаагийн Сухайн хувьд 7 сард (8л/цаг+NIT-28.49±1.77 µg/ml) Чацарганы хувьд бүх хувилбарт 7 сард (12л/цаг+NPK-7.96±0.83 µg/ml) илүү байв (Тахирмаг 2).



Тахирмаг 2. Навчны хлорофилл *a/b* харьцаа

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад хувилбар, зүйл, зүйл*сар-ийн харилцан үйлчлэлийн хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	0.74	0.4891
mount	1	19.06	0.0002
species	1	13.40	0.0012
mount*species	1	10.70	0.0032
treatment*species	2	4.43	0.0231
treatm*mount*species	2	0.31	0.7359
treatment*mount	2	1.17	0.3269

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан моддын навчны хлорофиллын агууламж 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт илүү давамгай байв (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Нийт хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

№	Treatments	Chl total
1.	12l/h-NPK	283.4a
2.	8l/h-NIT	307.86a
3.	4l/h-COMP	337.48a

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн авч үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Жигдний хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Навчны хлорофиллын агууламж, зүйл тус бүрээр

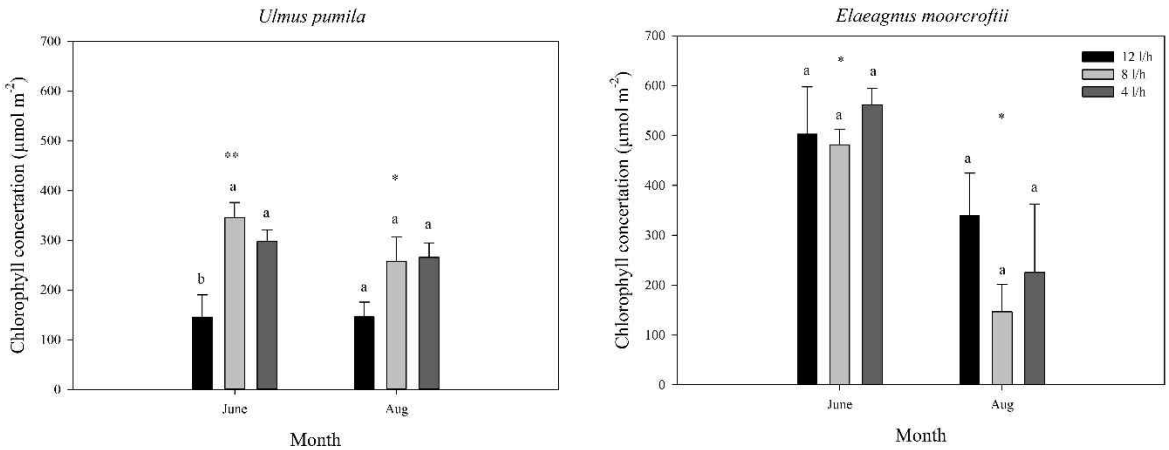
№	Species	Chl total
1.	*U. pumila*	242.92b
2.	*E. moorcroftii*	376.24a

Саруудын хувьд 2 зүйл моддын навчны хлорофилл 6 сард илүү өндөр агууламжтай байв (Хүснэгт 8).

Хүснэгт 8. Навчны хлорофиллын агууламж, сар бүрээр

№	Months	Chl total
1.	June	389.08a
2.	August	230.08b

Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 242.92±34.22 μmol m^{-2} харин Жигдний хувьд 376.23±72.88 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 6 дугаар сард 8л/цаг+NIT-345.51±30.21 μmol m^{-2}, Жигд мөн 6 дугаар сард 4л/цаг+COMP хувилбарт 561.4±33.31 μmol m^{-2} хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 3).



Тахирмаг 3. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Ойжуулалтын 3-р талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад зүйлийн хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 9).

Хүснэгт 9. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	1.90	0.1712
mount	1	5.38	0.0291
species	1	136.12	<.0001
mount*species	1	1.14	0.2972
treatment*species	2	5.34	0.0121
treatm*mount*species	2	0.09	0.9171
treatment*mount	2	0.68	0.5145

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын агууламж нь хяналтын хувилбарт илүү давамгай байлаа (Хүснэгт 10).

Хүснэгт 10. Навчны хлорофиллын агууламж усалгааны хувилбаруудаар

№	Treatments	Chl total
1.	No irrigation	366.28a
2.	8 days	295.95a
3.	4 days	343.53a

Туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэж үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 11).

Хүснэгт 11. Навчны хлорофиллын агууламж, нийт хувилбараар

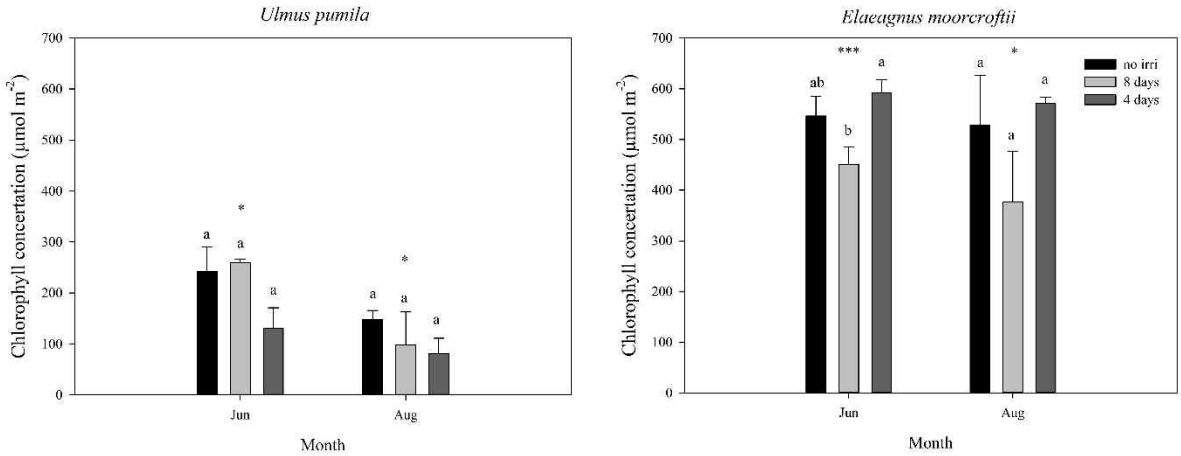
№	Species	Chl total
1.	*U. pumila*	510.58a
2.	*E. moorcroftii*	159.93b

Хэмжилт хийсэн саруудад 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын агууламж нь 6-р сард илүү өндөр байлаа (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. Навчны хлорофиллын агууламж, саруудаар

№	Months	Chl total
1.	June	370.12a
2.	August	300.38b

Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 159.92±34.57 μmol m^{-2} харин Жигдний хувьд 510.57±51.65 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 6 дугаар сард 8 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 258.94±7.19 μmol m^{-2}, Жигд мөн 6 дугаар сард 4 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 591.38±26.87 μmol m^{-2} хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 4).



Тахирмаг 4. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Ойжуулалтын 9-р талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад сар, зүйл-ийн хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 13).

Хүснэгт 13. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	3.37	0.0512
mount	1	72.69	<.0001
species	1	8.67	0.0071
mount*species	1	6.19	0.0202
treatment*species	2	2.22	0.1302
treatm*mount*species	2	0.99	0.3866
treatment*mount	2	1.51	0.2418

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын агууламж нь 4 хоног тутамд усалсан хувилбар буюу илүү усалгаа ихтэй хувилбарт давамгай байлаа (Хүснэгт 14).

Хүснэгт 14. Навчны хлорофиллын агууламж, усалгааны хувилбаруудаар

№	Treatments	Chl total
1.	No irrigation	141.85b
2.	8 days	226.27a
3.	4 days	235.46a

Туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэж үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 15).

Хүснэгт 15. Бүх хувилбар дахь моддын навчны хлорофиллын агууламж

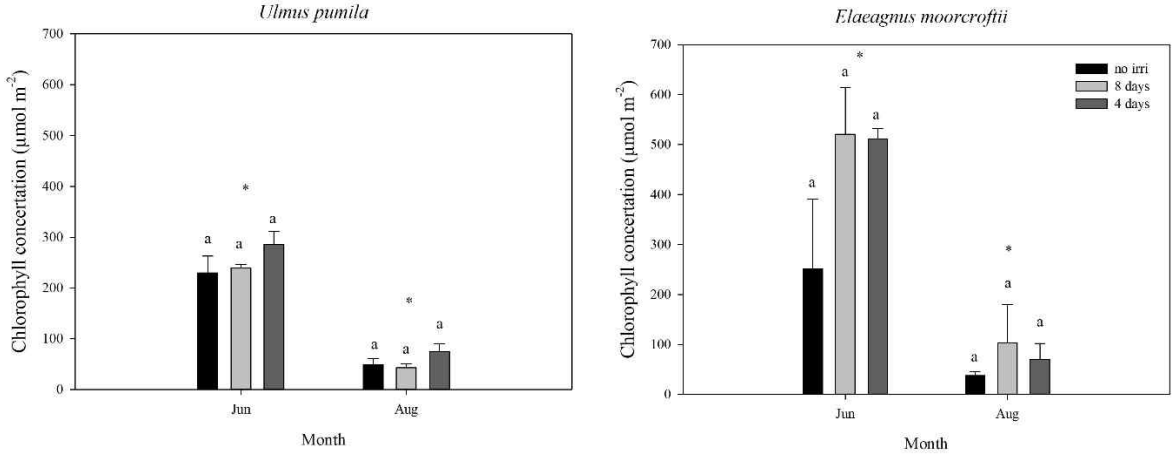
№	Species	Chl total
2.	*U. pumila*	248.96a
3.	*E. moorcroftii*	153.43b

Саруудын хувьд моддын навчны хлорофиллын агууламж нь 6-р сард илүү байна (Хүснэгт 16).

Хүснэгт 16. Навчны хлорофиллын агууламж, нийт сараар

№	Months	Chl total
1.	June	339.51a
2.	August	92.87b

Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 153.43±16.7 μmol m^{-2} харин Жигдний хувьд 248.96±61.88 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 6 дугаар сард 4 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 285.36±25.57 μmol m^{-2}, Жигд мөн 6 дугаар сард 8 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 520.27±93.87 μmol m^{-2} хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 5). 2 зүйлийн хувьд усалгаагүй хувилбарт хамгийн 6 болон 8 дугаар саруудад хамгийн бага үзүүлэлттэй байна.



Тахирмаг 5. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Төв аймгийн Лүн сум, туршилт, судалгааны талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламж, хлорофиллын a/b харьцааны статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад сар-ын хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	6	2.14	0.0524
mount	2	35.79	<.0001
treatment*mount	11	0.62	0.8076
Chl a/b			
treatment	6	2.76	0.0142
mount	2	59.80	<.0001
treatment*mount	11	2.10	0.0230

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтын талбайн усалгааны хувилбарын хувьд 8л/цаг, бордооны хувилбарын хувьд 4л/ц+NPK хувилбарт моддын навчны хлорофиллын агууламж болон хлорофиллын a/b харьцааны хувьд өндөр байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Нийт хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

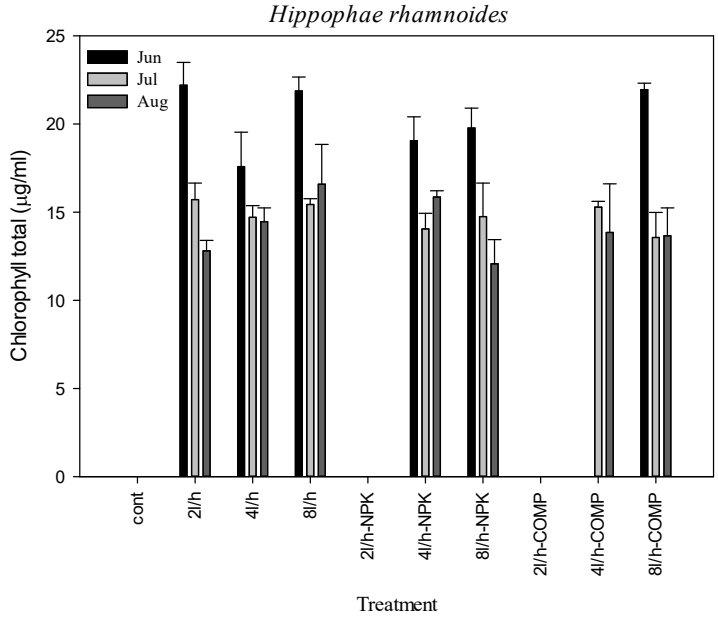
№	Treatments	Chl total	Chl a/b ratio
1.	CONT	-	-
2.	2l/h	16.9ab	4.36a
3.	4l/h	15.58ab	4.13a
4.	8l/h	17.96a	4.28a
5.	COMP	-	-
6.	2l/h-COMP	-	-
7.	4l/h-NPK	16.32ab	4.24a
8.	8l/h-NPK	15.53ab	4.17a
9.	NPK	-	-
10.	2l/h-NPK	-	-
11.	4l/h-COMP	14.57b	3.9b
12.	8l/h-COMP	14.8b	4.18a

Навчны хлорофиллын агууламж болон хлорофиллын a/b харьцааны хэмжилтийн хувьд саруудын хувьд авч үзвэл 6 дугаар сард илүү үзүүлэлттэй байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Навчны хлорофиллын агууламж, сар бүрээр

№	Months	Chl total	Chl a/b ratio
1.	June	20.21a	4.62a
2.	July	14.79b	3.79c
3.	August	14.18b	4.27b

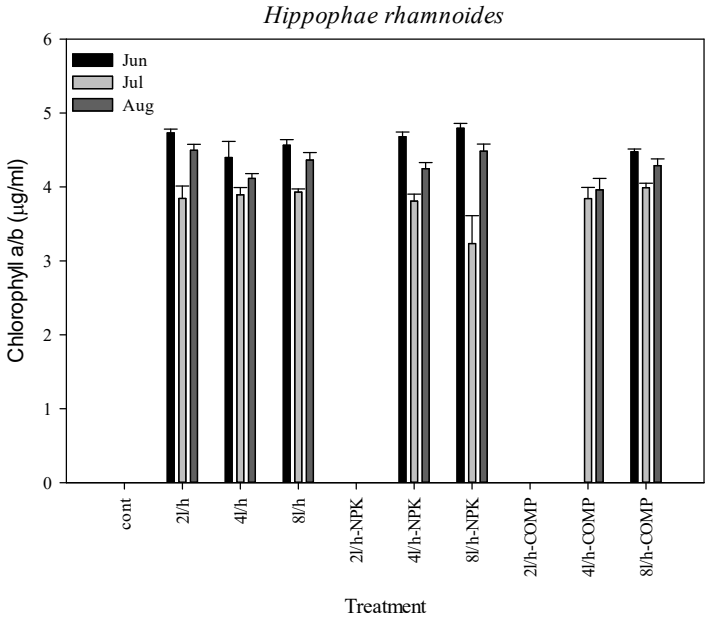
Чацарганы навчинд агуулагдах хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 10.16±0.73 µg/ml байлаа. Туршилтын хувилбаруудаас харахад хлорофиллын нийт агууламж 6 дугаар сард 2л/ц, 8л/ц+NPK, 8л/ц+COMP хувилбарт (22.21±1.29, 19.77±1.13, 22.95±0.36 µg/ml) тус тус өндөр байв (Тахирмаг 1). 7 дугаар сард ижил үзүүлэлттэй бол 8 дугаар сард усалгаа их хувилбаруудад их байлаа. Хувилбаруудын хувьд 6 сараас эхлэн 8 дугаар сарын хугацаанд ихэнх хувилбарт буурч байна.



Тахирмаг 1. *H. rhamnoides*-ын навчны нийт хлорофиллын агууламж

Хлорофилл *a/b* харьцаа:

Чацарганы навчинд агуулагдах хлорофиллын *a*/*b*-ийн харьцааны дундаж утга 10.16±0.73 µg/ml байлаа. Туршилтын хувилбаруудаас харахад хлорофиллын *a*/*b*-ийн харьцааны утга 6 дугаар сард 2л/ц, 8л/ц+NPK, 8л/ц+COMP хувилбарт (22.21±1.29, 19.77±1.13, 22.95±0.36 µg/ml) тус тус өндөр байв (Тахирмаг 2). 7 дугаар сард ижил үзүүлэлттэй бол 8 дугаар сард усалгаа их хувилбаруудад их байлаа. Хувилбаруудын хувьд 6 сараас эхлэн 8 дугаар сарын хугацаанд ихэнх хувилбарт буурч байна.



Тахирмаг 2. *H. rhamnoides*-ын навчны хлорофилл *a*/*b* харьцаа

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад хувилбар*сар*зүйл харилцан үйлчлэлийн хувьд статистикийн хувьд ялгаагүй бол харин бусад үзүүлэлтийн хувьд ялгаатай байлаа (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	11	4.49	0.0001
mount	1	220.70	<.0001
species	1	38.63	<.0001
mount*species	1	28.50	<.0001
treatment*species	11	2.73	0.0078
treatm*mount*species	11	1.04	0.4273
treatment*mount	11	2.89	0.0053

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд туршилтын талбайд тариалжуулсан 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын агууламж усалгааны хувилбаруудаар авч үзвэл 8л/ц усалгаатай хувилбарт бага бусад хувилбарт жигд бол бордооны хувилбарын хувьд 4l/h-NPK хувилбарын хувьд өндөр байлаа (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Нийт хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

№	Treatments	Chl total
1.	CONT	224.51bc
2.	2l/h	234.57bc
3.	4l/h	234.12bc
4.	8l/h	221.11c
5.	COMP	226.48bc
6.	2l/h-COMP	307.43a
7.	4l/h-NPK	324.01a
8.	8l/h-NPK	271.5abc
9.	NPK	318.55a
10.	2l/h-NPK	311.89a
11.	4l/h-COMP	290.04ab
12.	8l/h-COMP	220.63c

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн үзвэл тариалжуулсан 2 зүйлийн моддоос Улиасны навчны хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Навчны хлорофиллын агууламж, зүйл тус бүрээр

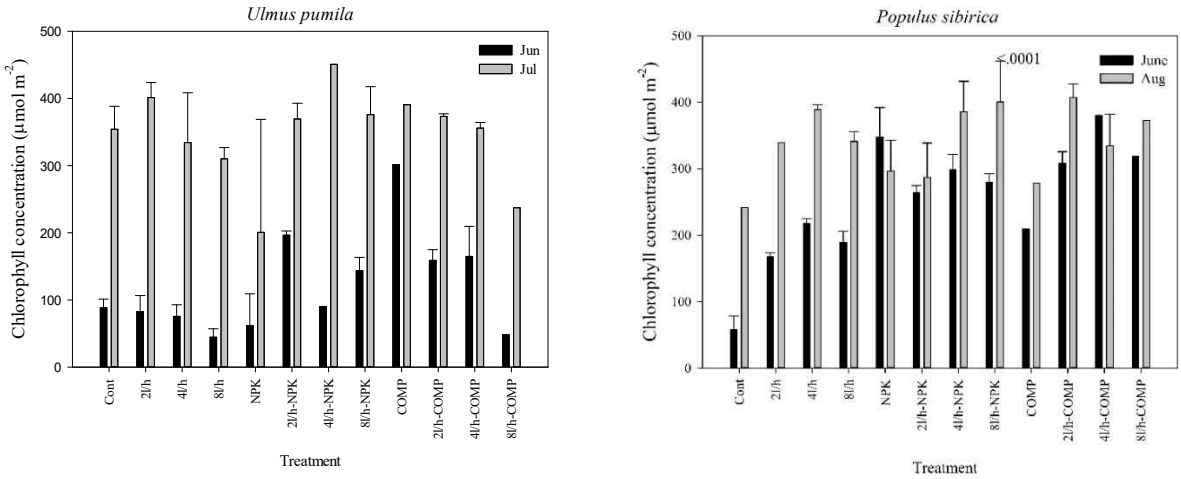
№	Species	Chl total
1.	*U. pumila*	230.88b
2.	*P. sibirica*	302.12a

Саруудын хувьд моддын навчны хлорофиллын агууламж нь 8 сард илүү өндөр байв (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Навчны хлорофиллын агууламж, сар бүрээр

№	Months	Chl total
1.	June	181.18b
2.	August	351.37a

Улиас болон Хайлаасны усалгааны хэмжээ нэмэгдэх тусам хлорофиллын агууламж нэмэгдэж байв. Навчны хлорофиллын агууламж туршилтын хувилбаруудын хооронд статистикийн хувьд ялгаатай байлаа ($p<0.001$). Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 233.85±24.72 μmol m^{-2} харин Улиасны хувьд 304.37±19 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 8 дугаар сард 2 л/ц, 4л/ц+NPK, бууцаар бордож усалгаагүй хувилбарт (401.3±22.4, 451±0, 390.7±0 μmol m^{-2}) харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл 8 дугаар сард 4л/ц усалгаатай, 8л/ц+NPK, 2л/ц+COMP хувилбарт (388.5±7.5, 400.1±51.8, 407±20.3 μmol m^{-2}) хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа. 2 зүйлийн 6 сараас 8 сарын хэмжилтийн утга бүх хувилбарт өссөн үзүүлэлттэй байна (Тахирмаг 3).



Тахирмаг 3. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

Ойжуулалтын 3-р талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад зүйл, зүйл*хувилбар, хувилбар*сар-ын харилцан үйлчлэл статистикийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 8).

Хүснэгт 8. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	4.85	0.0170
mount	1	0.30	0.5872
species	1	36.33	<.0001
mount*species	1	4.22	0.0510
treatment*species	2	7.49	0.0030
treatm*mount*species	2	0.41	0.6701
treatment*mount	2	7.09	0.0038

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тариалжуулсан 2 зүйл моддын навчны хлорофиллын агууламж 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт өндөр байв (Хүснэгт 9).

Хүснэгт 9. Нийт хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

№	Treatments	Chl total
1.	No irrigation	237.25b
2.	8 days	229.61b
3.	4 days	262.03a

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн үзвэл тариалжуулсан 2 зүйлийн моддоос Улиасны навчны хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 10).

Хүснэгт 10. Навчны хлорофиллын агууламж, зүйл тус бүрээр

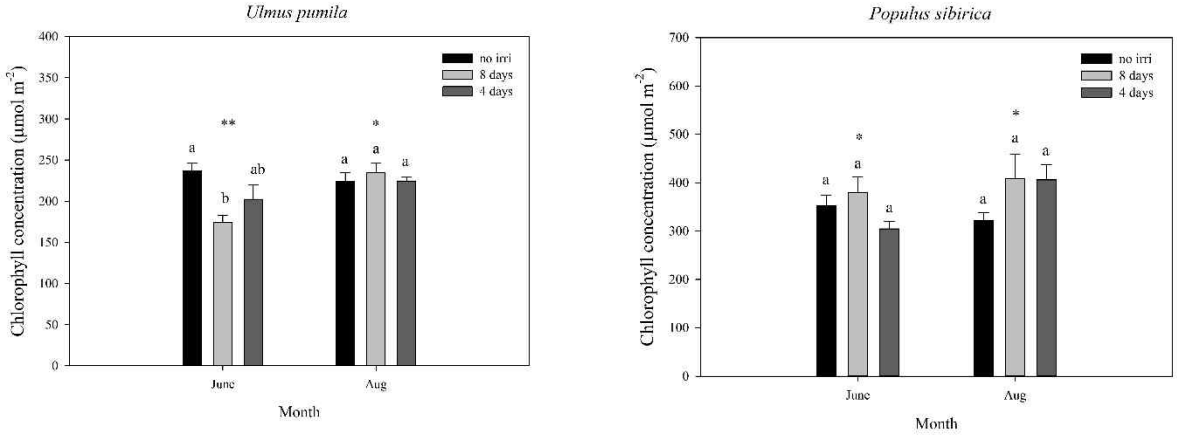
№	Species	Chl total
1.	*U. pumila*	216.18b
2.	*P. sibirica*	269.73a

Саруудын хувьд моддын навчны хлорофиллын агууламж нь 8 сард багахан илүү байв (Хүснэгт 11).

Хүснэгт 11. Навчны хлорофиллын агууламж, сар бүрээр

№	Months	Chl total
1.	June	240.51a
2.	August	245.4a

Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 216.45±16.7 μmol m^{-2} харин Улиасны хувьд 269.73±16.72 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 6 дугаар сард усалгаагүй хувилбарт 237.14±9.48 μmol m^{-2}, Улиасны хувьд 8 дугаар сард 4 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 314±17.61 μmol m^{-2} хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 4). 2 зүйлийн 8 дугаар сард усалгаагүй хувилбарт хамгийн бага үзүүлэлттэй байна (Тахирмаг 4).



Тахирмаг 4. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Ойжуулалтын 9-р талбай

Навчны хлорофиллын агууламж

Навчинд агуулагдах нийт хлорофиллын агууламжийн статистик боловсруулалтын дүнгээс харахад сар, сар*зүйл-ийн харилцан үйлчлэлийн хувьд статистикийн ялгаатай байв (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. Дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Source	DF	F Value	Pr>F
Chl total			
treatment	2	1.02	0.3766
mount	1	33.83	<.0001
species	1	4.47	0.0452
mount*species	1	17.40	0.0003
treatment*species	2	1.99	0.1587
treatm*mount*species	2	3.43	0.0488
treatment*mount	2	2.19	0.1339

Дисперсийн шинжилгээний нэгдсэн дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан моддын навчны хлорофиллын агууламж 8 хоног тутамд усалсан хувилбарт илүү давамгай байв (Хүснэгт 13).

Хүснэгт 13. Нийт хувилбаруудын навчны хлорофиллын агууламж

№	Treatments	Chl total
1.	No irrigation	387.49a
2.	8 days	399.58a
3.	4 days	364.34a

Зүйлийн хувьд бүх туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн авч үзвэл тарималжуулсан 2 зүйлээс Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламж харьцангуй өндөр байв (Хүснэгт 14).

Хүснэгт 14. Навчны хлорофиллын агууламж, зүйл тус бүрээр

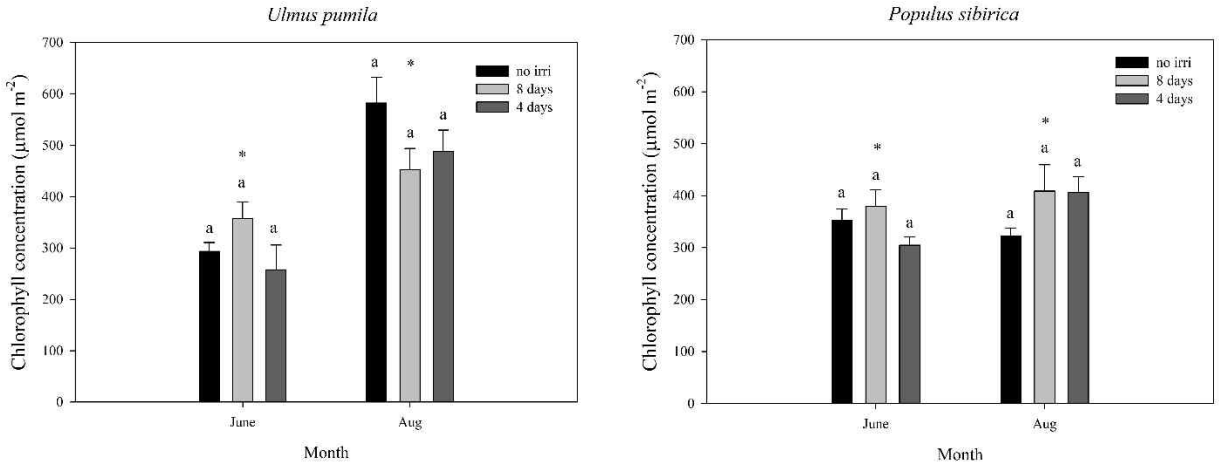
№	Species	Chl total
1.	*U. pumila*	405.47a
2.	*P. sibirica*	362.14b

Саруудын хувьд 2 зүйл моддын навчны хлорофилл 8 сард илүү өндөр агууламжтай байв (Хүснэгт 15).

Хүснэгт 15. Навчны хлорофиллын агууламж, сар бүрээр

№	Months	Chl total
1.	June	324.18b
2.	August	443.43a

Хайлаасны навчны хлорофиллын агууламжийн дундаж утга 405.45±38.32 μmol m^{-2} харин Улиасны хувьд 362.13±27.97 μmol m^{-2} байв. Харин хувилбар болон сарын дундажаас авч үзвэл; Хайлаас 8 дугаар сард усалгаагүй хувилбарт 582.3±50.5 μmol m^{-2}, Улиасны хувьд мөн 8 дугаар сард 8 хоногийн давтамжтай усалгаатай хувилбарт 408.9±50.6 μmol m^{-2} хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байлаа (Тахирмаг 5).



Тахирмаг 5. Навчны нийт хлорофиллын агууламж

****-0.0001 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, ** -0.05 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ, *-0.01 хувийн магадлалын ялгааг илэрхийлнэ.*

Хэлэлцүүлэг

Хлорофиллын агууламж нь янз бүрийн ургах орчин дахь моддын фотосинтезийн чадавхийг тодорхойлох үзүүлэлтийн нэг бөгөөд хлорофиллын агууламж болон фотосинтезийн эрчмийн хоорондын шууд хамаарлыг илрүүлж улмаар ургамлын өсөлт, биомассийн хуримтлалд эрчимтэй нөлөөлдгийг тогтоосон байдаг (Su-Young et al., 2004). Хлорофилл a/b харьцаанд үндэслэн аливаа ургамлын хуурай орчинд дасан зохицох буюу хуурайшилтын стрессийн үнэлгээ хийх чухал үзүүлэлт юм (John Maina et al., 2015). Гандуу, хуурай экосистем дахь ургамлуудын навчны хлорофиллын a/b харьцаа гэрлийн нөхцөлөөс үл хамааран өндөр байдаг бөгөөд нь ургамлын сүүдэр тэсвэрлэх чадварын шалгуур үзүүлэлт болдог (John Maina et al., 2015). Сүүдэрт тэсвэргүй зүйлүүдийн хлорофиллын агууламж болон навчны хувийн талбай бага байх нь навчны нягтаас хамаардаг (Bjorkman et al., 1972). Бидний судалгаагаар энэ зүй тогтол нь Сухай, Хайлаасны хлорофиллын агууламжын үр дүнтэй ижил утгыг үзүүлсэн байна (Тахирмаг 1). Агаарын чийгшил нэмэгдэхэд фотосинтезийн эрчим нэмэгддэг (Rawson et al., 1976) бөгөөд хлорофиллын агууламж болон фотосинтезийн эрчмийн хоорондоо шууд

хамааралтай, бидний үр дүнгээс харахад 6-р сард агаарын чийгшил 13 цагийн байдлаар хамгийн өндөр утгатай байгаа нь энэхүү зүй тогтолтой ижил буюу хлорофиллын агууламж 6-р сард өндөр байна (Тахирмаг 1). Woo et al., (2004)-ийн судалгаанаас харахад хлорофиллын агууламж өндөр байвал фотосинтезийн эрчим нэмэгддэг бөгөөд цаашлаад өсөлт хөгжилт эрчимтэй байдаг болохыг дурдсан байдаг. Хуурайшилт нэмэгдэх тутамд нийт хлорофиллын агууламж болон хлорофилл a/b харьцаа буурах (Lee et al., 2017) бөгөөд усалгаа багасах тусам усны стресст орж буй болох нь Улиас, Чацарганы хувьд илэрч байна. Харин усны хомсдол нь хлорофиллын агууламжийг бууруулах сөрөг нөлөөтэй хэдий ч зарим судлаачдын (Khayatnezhad, 2011; Alaei, 2011) тогтоосоноор эсрэгээрээ буюу усны хомсдолд орсноор хлорофиллын агууламж нэмэгдсэн байдаг бөгөөд бидний судалгаагаар Хайлаасны хувьд ижил зүй тогтол илрэв. Фотосинтез болон бусад физиологийн үйл ажиллагаа эрчимжихэд биохимийн урвалын эрчим нэмэгдэнэ, эдгээрт нөлөөлөх температурын өсөлтийн 10°C тутамд ферментийн бүтээгдэхүүн хоёр дахин нэмэгддэг (Richard et al., 1999) бол Лүн болон Даланзадгадын туршилтын талбай дахь моддын хлорофиллын агууламж энэхүү зүй тогтолтой таарч байна. Nursu'aidah (2014)-ийн судалгаагаар холимог бордоогоор (NPK) бордсон ургамлын навчинд агуулагдах хлорофиллын агууламж нэмэгдэх хандлагатайг илрүүлсэн байдаг хэдий ч бидний судалгаагаар мөн ижил дүн ажиглагдав. Харин бууцаар (COMP) бордсон ургамлын навчинд агуулагдах хлорофиллын агууламж бас нэмэгдэх хандлагатай байв (Тахирмаг 3).

Дүгнэлт

2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэсэн бидний судалгаанд Даланзадгадын ойжуулалтын талбайн хувьд хяналт, 4 хоног тутамд усалсан хувилбарт хлорофиллын агууламж өндөр байв. Улиралын явцын хувьд хлорофиллын агууламж 6-р сард их байгаа нь ургамал идэвхитэй фотосинтез явуулж байгааг илтгэж байна. Харин бордооны хувилбарын хувьд туршилтын талбайд азотын (NIT) бордоо болон холимог (NPK) бордоог хэрэглэснээр хөрсөн дэх азотын агууламж нэмэгдэж, улмаар хлорофиллын агууламж болон хлорофилл a/b харьцаа нэмэгдэж байсан бөгөөд хлорофилл a/b харьцаа нь зарим зүйл ургамлуудад азотын агууламжтай шууд холбоотой байна.

Лүн сумын ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан Хайлаас, Улиасны хувьд 8-р сард хлорофиллын агууламж их, туршилтын талбайн хувьд усалгааны 2л/ц, 4л/ц-ийн усалгаатай хувилбарт навчны хлорофиллын агууламж их байгаа нь хуурай гандуу нөхцөлд их усалгаа шаардахгүйгээр дасан зохицсон гэдгийг харуулж байна. Фотосинтезийн процессийг усны стрессийн нөхцөл дор үнэлэх чухал арга нь хлорофиллын агууламж бөгөөд энэ нь гангийн стрессийг тэсвэрлэх чадварыг илрүүлдэг. Харин Чацарганы хувьд 6-р сар 8л/ц-ийн усалгаатай хувилбаруудад их үзүүлэлттэй байгаа бөгөөд усны стрессээс болж фотосинтезийн үйл ажиллагаа саатах, гэрлийн шингээлт болон ашиглалтын хоорондын тэнцвэргүй байдал үүсэх, мөн хлорофиллын агууламж буурдаг (Khaleghi *et al*., 2012). Бордооны хувилбарын хувьд бууц (COMP)-аар бордсоноор хөрсний бүтцийг сайжруулан, ус барих чадварыг дээшлүүлж, шим тэжээлийн бодисын агууламжийг нэмэгдүүлэн ургамлын өсөлт хөгжилтийг дэмждэгтэй холбоотой юм (Rattan Lal & Humberto Blanco, 2011).

МОДЛОГ УРГАМЛЫН УСНЫ ПОТЕНЦИАЛ, НАВЧНЫ АМСРЫН ЭСИЙН ТӨЛӨВ

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сумын туршилт, судалгааны талбай

2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд Өмнөговь аймгийн Даланзадгад сум дахь туршилт, судалгааны талбайд 3 удаагийн хэмжилтийг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд хоногийн явцын хэмжилт хийж гүйцэтгэсэн 7-р сарын цаг уурын үзүүлэлтээс харахад сард үүр цайхаас өмнөх агаарын температур 9.78°C, агаарын чийгшил 48.2% байсан бол 13 цагт агаарын температур 28.54°C, агаарын чийгшил 20.4% болсон байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгаа хийсэн үеийн цаг уурын мэдээ

Он/сар/өдөр	Цаг	Агаарын температур, °C	Агаарын чийгшил, %
2020.06.01	5 цаг	9.9	47
	13 цаг	20.2	26.4
	19 цаг	23.3	13.6
2020.07.11	2 цаг	14.2	41.3
	5 цаг	9.8	48.2
	9 цаг	25.1	25.5
	13 цаг	28.3	20.4
	19 цаг	28.5	19.2
	23 цаг	24.1	25.4
2020.09.02	5 цаг	7.2	54.9
	15 цаг	25.3	16.1

Даланзадгадын туршилт, судалгааны дээж талбайд 4 зүйл дээр хийсэн навчны усны потенциалын хэмжилт хувилбарууд, хэмжилт хийсэн сар, зүйл, хэмжилтийн цагуудын хооронд статистикийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын хоорондох статистик шинжилгээний дүн

Үзүүлэлт	DF	F Value	Pr > F
Хувилбар	2	2.78	0.0640
Сар	2	246.15	<.0001
Зүйл	3	33.38	<.0001
Цаг	5	80.90	<.0001
Сар*зүйл	6	12.04	<.0001
Хувибар*зүйл	6	3.35	0.0033
Зүйл*цаг	15	1.36	0.1662
Хувилбар*цаг	10	1.87	0.0501
Хувилбар*сар	4	2.69	0.0314
Хувилбар*сар*зүйл	12	1.45	0.1437
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	57	9.20	<.0001

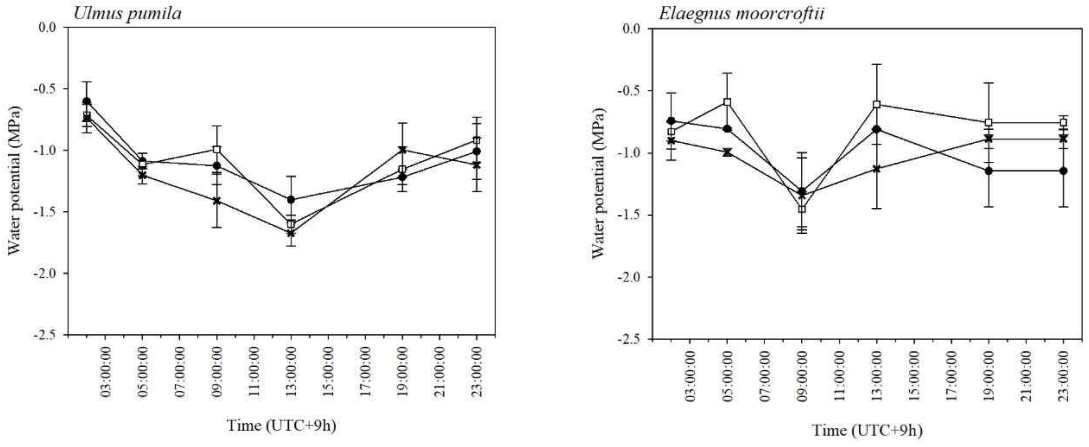
Ургамлын усны потенциаль нь агаарын температуртай урвуу (R=0.89, P=0.0001) агаарын харьцангуй чийгтэй шууд (R=0.93, P=0.0001) хамааралтай байдаг (Бямбасүрэн С, 2010). Хэмжилт хийсэн моддын навчны усны потенциал 12 л/ц усалгааны хувилбарт 6 болон 7-р сард үүр цайхын өмнө усны хомсдолд бага (-0.808±0.132, -0.820±0.079) орж байсан бол 8 сард усны хомсдолд (-0.968±0.103) орж байв. Харин 8л/ц усалгааны хувилбарт үд дундын үед 6, 7-р сард усны хомсдолд бага (-0.921±0.062, -0.896±0.052) орж байсан бол 8-р сард өмнөх саруудай харьцуулахад усны хомсдолд илүү их (-2.841±0.037) орж байлаа. 4л/ц усалгааны хувилбарт мөн адил зүй тогтол харагдаж байв. Навчны усны потенциалыг үд дундад хэмжихэд Сухай (-1.920±0.142) Жигд (-1.271±0.123), Чацаргана (-1.329±0.1948), Хайлаас (-1.556±0.135) тус бүр байв. Үүнээс

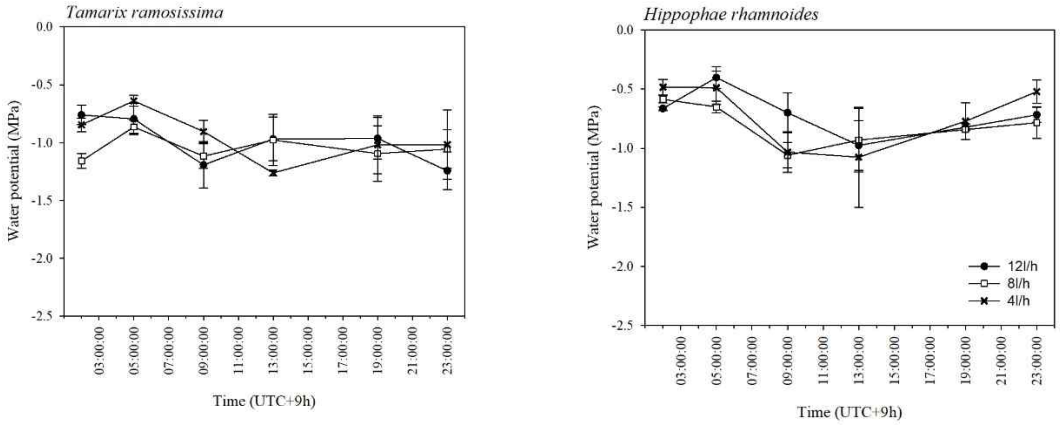
харахад Сухай болон Хайлаас бусад зүйлтэй харьцуулахад усны хомсдолд илүү өртөж байв. Сар бүрээр харвал 8-р сард хамгийн бага утга (-1.721-±0.127) буюу усны хомсолд өртөж байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Үүр цайхаас өмнөх болон үд дундын үеийн навчны усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

Species	Treatment		Jun	Jul	Aug
U. pumila	12l/h	Predawn	-0.690	-1.086	-1.046
		Midday	-1.105	-1.199	-2.460
	8l/h	Predawn	-0.738	-0.886	-0.797
		Midday	-0.779	-0.865	-2.583
	4l/h	Predawn	-0.957	-0.703	-0.822
		Midday	-0.924	-1.350	-2.737
E.moorcroftii	12l/h	Predawn	-0.969	-0.994	-0.862
		Midday	-1.146	-1.128	-1.850
	8l/h	Predawn	-0.640	-0.806	-0.717
		Midday	-1.017	-0.810	-2.023
	4l/h	Predawn	-0.768	-0.588	-1.019
		Midday	-0.980	-0.609	-1.877
H.rhamnoides	12l/h	Predawn	-0.559	-0.402	-0.934
		Midday	-1.061	-0.975	-1.497
	8l/h	Predawn	-0.677	-0.650	-0.794
		Midday	-0.837	-0.931	-3.027
	4l/h	Predawn	-0.624	-0.488	-0.724
		Midday	-0.661	-1.076	-1.893
T.ramosissima	12l/h	Predawn	-1.015	-0.796	-1.031
		Midday	-1.277	-0.970	-3.477
	8l/h	Predawn	-1.039	-0.866	-0.894
		Midday	-1.052	-0.979	-3.730
	4l/h	Predawn	-1.076	-0.640	-0.803
		Midday	-0.840	-1.263	-3.697

Эдгээр 4 зүйл моддыг харьцуулан үзвэл Хайлаас нь усны хомсдолд илүү өртөж (-1.063±0.145) байв. Чацарганын хувьд Жигд, Сухайтай харьцуулахад усны хомсдолд харьцангуй бага өртөж (-0.750±0.123) байв (Тахирмаг 1). Нар мандаснаас буюу 05:00 цагаас хойш усны потенциалын утга аажим буурч 13:00-19:00 цагуудад хамгийн их усны хомсдолд өртөж байв. Усалгааны туршилтын 4л/ц хувилбарт навчны усны потенциал хамгийн их утга буюу бусад усалгааны хувилбаруудтай харьцуулахад усны хомсдолд бага (-0.881±0.164) өртөж байлаа. Харин 8л/ц усалгаатай хувилбар нь хамгийн бага (-0.982±0.149) буюу усны хомсдолд бага өртөж байв. Хуурай болон хуурайсаг бүс нутгийн ургамлууд нь усны хомсдлын стресст байнга орж байдаг (Fischer and Turner, 1978; Morgan, 1984).





Тахирмаг 1. Навчны усны потенциалын хоногийн явц

Ойжуулалтын 3-р талбай (2009 он)

Ойжуулалтын талбайн моддын навчны усны потенциалын хэмжилт хийхэд туршилтын хувилбарууд, сарууд, зүйлүүд, цагуудын хооронд ялгаатай байв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын хоорондох статистик шинжилгээний дүн

Үзүүлэлтүүд	**DF**	**F Value**	**Pr > F**
Хувилбар	2	0.29	0.7512
Сар	2	54.64	<.0001
Зүйл	1	17.40	<.0001
Цаг	2	30.57	<.0001
Сар*зүйлs	2	15.31	<.0001
Хувибар*зүйл	2	0.16	0.8498
Зүйл*цаг	2	1.28	0.2831
Хувилбар*цаг	4	2.91	0.0254
Хувилбар*сар	4	0.97	0.4253
Хувилбар*сар*зүйл	4	1.38	0.2463
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	22	5.39	<.0001

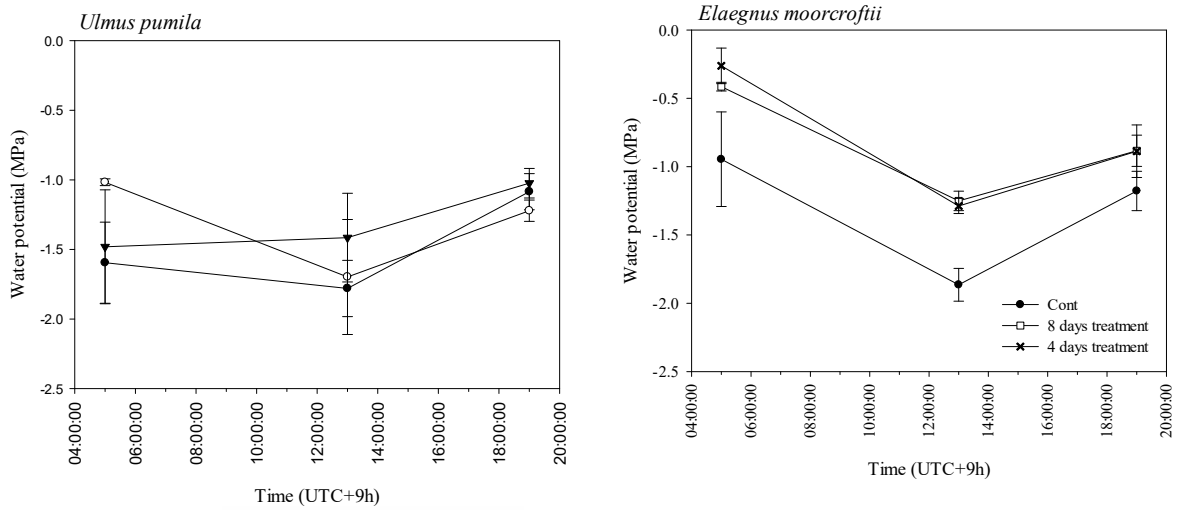
Навчны усны потенциал нь өглөө үүр цайхаас өмнө хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.174±0.136) харин үд дундын үед хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд илүү их өртөж (-1.505±0.104) байв. Үүнээс Хайлаас нь Жигднээс илүү усны хомсдолд өртөж байлаа. Өглөө үүр цайхаас өмнө хяналтын хувилбарт 6 сард -0.832+0.211, 7 сард -1.381+0.185 байсан бол 8 сард -1.214+0.047 тус тус байна. Харин Үд дундын үед 4 хоног тутам усалгаатай хувилбарт 6 сард -1.131+0.082, 7 сард -0986+0.161 болж буурч байсан бол 8 сард -2.052+0.100 болж усны хомсдолд илүү орж байна. Саруудыг харьцуулж харвал 8-р сард хамгийн бага утга (-1.653±0.085) буюу усны хомсолд орж байв (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Үүр цайхаас өмнөх болон үд дундын усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

Species	Treatment		Jun	Jul	Aug
U. pumila	Control	Predawn	-1.098	-1.017	-1.191
		Midday	-1.898	-1.222	-2.157
	4 day interval	Predawn	-1.003	-1.595	-1.384
		Midday	-1.380	-1.085	-1.730
	8 day interval	Predawn	-1.176	-1.481	-1.242
		Midday	-1.873	-1.024	-1.620

E.moorcroftii	Control	Predawn	-0.566	-1.746	-1.238
		Midday	-1.253	-1.251	-2.123
	4 day interval	Predawn	-0.543	-1.262	-1.220
		Midday	-0.883	-0.887	-2.373
	8 day interval	Predawn	-0.519	-1.415	-1.443
		Midday	-1.328	-0.884	-2.117

Нар жаргаснаас хойш буюу 19:00 цагт усны потенциалын утга ихсэж байв. Усалгааны туршилтын хувьд хяналт (-1.351±0.187), 8 хоног тутамд (-1.347±0.175), 4 хоног тутамд (-1.316±0.166) навчны усны потенциалийн утга ижил төсөөтэй байв. Зүйлийн хувьд навчны усны потенциалын дундаж утга Хайлааст (-1.368±0.219), Жигдэд (-1.308±0.133) тус тус байв (Тахирмаг 2).



Тахирмаг 2. Навчны усны потенциалын хоногийн явц

Ойжуулалтын 9-р талбай (2015)

Ойжуулалтын 9-р талбайн моддын навчны усны потенциалыг хэмжихэд туршилтын хувилбарууд, хэмжилт хийсэн сар, зүйл, цагуудын хооронд статистикийн хувьд ялгаатай байлаа (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын хоорондох статистик шинжилгээний дүн

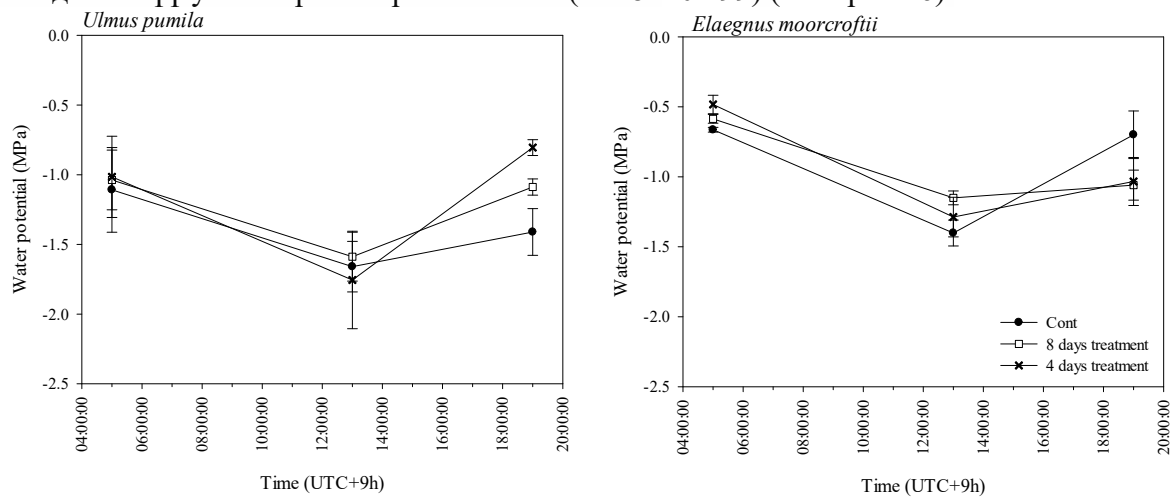
Үзүүлэлт	**DF**	**F Value**	**Pr > F**
Хувилбар	2	1.91	0.1539
Сар	2	327.89	<.0001
Зүйл	1	0.13	0.7217
Цаг	2	45.91	<.0001
Сар*зүйлs	2	4.95	0.0090
Хувибар*зүйл	2	0.24	0.7839
Зүйл*цаг	2	0.01	0.9946
Хувилбар*цаг	4	0.42	0.7908
Хувилбар*сар	4	0.63	0.6448
Хувилбар*сар*зүйл	4	1.36	0.2545
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	22	0.00	1.0000

Навчны усны потенциал нь үүр цайхаас өмнө хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.714±0.130), харин үд дундын үед хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд өртөж байв (-1.860±0.185). Зүйлийн хувьд үд дундад Жигд (-1.846±0.231), Хайлаас (-1.874±0.138) усны хомсдолд өртөж байв. 6-р сард хяналтын хувилбарт үүр цайхаас өмнө үед -0.632+0.084, 4 хоног тутам усалгаатай хувилбарт -0.512+0.141, 8 хоног тутам усалгаатай хувилбарт -0.561+0.093 байна. 7-р сард 4 хоног тутам усалгаатай хувилбарт үд дундын үед -1.532+0.123, 8 хоног тутам усалгаатай хувилбарт -1.559+0.268 байна. Саруудыг харьцуулж үзвэл 8-р сард хамгийн бага утга (-3.030±0.201) буюу усны хомсолд илүү их өртөж байлаа (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Үүр цайх болон үд дундын усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

Species	Treatment		Jun	Jul	Aug
U. pumila	Control	Predawn	-0.658	-1.808	-2.740
		Midday	-1.084	-1.659	-2.650
	4 day interval	Predawn	-0.575	-1.595	-2.797
		Midday	-1.052	-1.755	-2.993
	8 day interval	Predawn	-0.603	-1.637	-3.137
		Midday	-1.246	-1.588	-2.840
E.moorcroftii	Control	Predawn	-0.606	-1.746	-3.123
		Midday	-0.754	-1.328	-3.603
	4 day interval	Predawn	-0.450	-1.262	-3.153
		Midday	-0.740	-1.309	-2.543
	8 day interval	Predawn	-0.518	-1.415	-3.027
		Midday	-1.055	-1.531	-3.750

Үүр цайхаас өмнө буюу 05:00 цагаас усны потенциалын утга өсөж 19:00 цагаас навчны усны потенциалийн утга буурч байна. Усалгааны хувилбараар авч үзвэл 4 хоног тутамд усалсан хувилбар нь бусад усалгааны хувилбаруудтай харьцуулахад усны потенциалын хамгийн их утга буюу стресст бага өртөж байв (-1.373±0.155). Ургамлын усны стрессийн шалгуур үзүүлэлтүүд нь иш болон навчны усны потенциал бөгөөд усны хэрэгцээтэй үеийг (усны хомсдолд өртөх үе) тодорхойлох болон усалгааны усыг үр ашигтай хэрэглэхэд туслах хэрэгсэл юм (Jones, 2004). Зүйлийн түвшинд Хайлаас, Жигдээс илүү усны стресст өртөж байлаа (-1.482±0.199) (Тахирмаг 6).



Тахирмаг 6. Навчны усны потенциалын хоногийн явц

Төв аймгийн Лүн сумын туршилт, судалгааны талбай

2020 оны ургамал ургалтын хугацаанд Төв аймгийн Лүн сум дахь туршилт, судалгааны талбайд 2 удаагийн хэмжилтийг хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд хэмжилт хийсэн 7-р сарын 22-ны өдрийн цаг уурын үзүүлэлтээс харахад сард үүр цайхаас өмнөх агаарын температур 37.2°C, харьцангуй чийгшил 13.4% байсан бол 13 цагт агаарын температур 16.3°C, харьцангуй чийгшил 49.8% болж хамгийн өндөр утгыг үзүүлж эргээд аажмаар буурч байна (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгаа хийсэн үеийн цаг уурын мэдээ

Он/сар/өдөр	Цаг	Агаарын температур, °C	Агаарын чийгшил, %
2020.07.22	2 цаг	18.4	44.9
	5 цаг	16.3	49.8
	9 цаг	25.3	34.7
	13 цаг	37.2	13.9
	19 цаг	33.8	19.4
	23 цаг	24.1	39.1
2020.08.21	5 цаг	19.8	53.5
	15 цаг	27.9	27.2

Лүнгийн туршилт, судалгааны талбайн 4 зүйл моддын хэмжилтүүд усалгааны хувилбар, сарууд, хэмжилтийн цагуудын хооронд статистик шинжилгээгээр ялгаатай байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын статистик шинжилгээний дүн

Үзүүлэлт	DF	F Value	Pr>F
Хувилбар	3	7.08	0.0002
Сар	1	120.79	<.0001
Зүйл	3	21.59	<.0001
Цаг	5	38.52	<.0001
Сар*зүйл	3	11.70	<.0001
Хувибар*зүйл	6	2.76	0.0145
Зүйл*цаг	15	1.96	0.0224
Хувилбар*цаг	15	1.49	0.1179
Хувилбар*сар	3	10.73	<.0001
Хувилбар*сар*зүйл	6	0.92	0.4807
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	43	0.00	1.0000

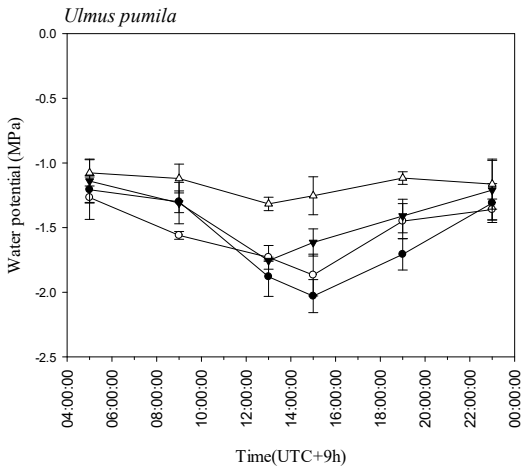
Навчны усны потенциал нь үүр цайхаас өмнө хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.506±0.199) байгаа бөгөөд үд дундын үед хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд орж байв (-2.138±0.188). Навчны усны потенциал нь хяналтын хувилбарт үүр цайхаас өмнө 7 сард -2.298+0.049 байсан бол 8 сард -0.895+0.040 байна. Харин 2л/ц усалгаатай хувилбарт үд дундын үед 7-р сард -2.237+0.359, 8 сард -1.800+0.292 болж буурч байна. 4 л/ц болон 8 л/ц усалгаатай хувилбарт 8 сар нь 7 сараас бага усны хомсдолд орж байна. Харин Улиас нь бусад 4 зүйл дундаас хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-2.039±0.200) байна. Саруудыг харьцуулвал 7-р сард хамгийн их утга (-2.060±0.224) буюу усны хомсолд өртөж байна (Хүснэгт 3).

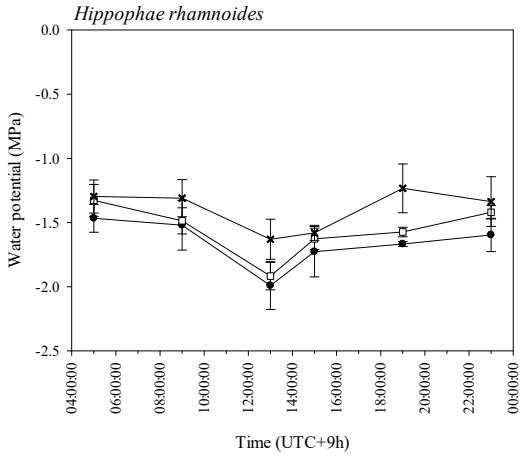
Хүснэгт 3. Үүр цайх болон үд дундын усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

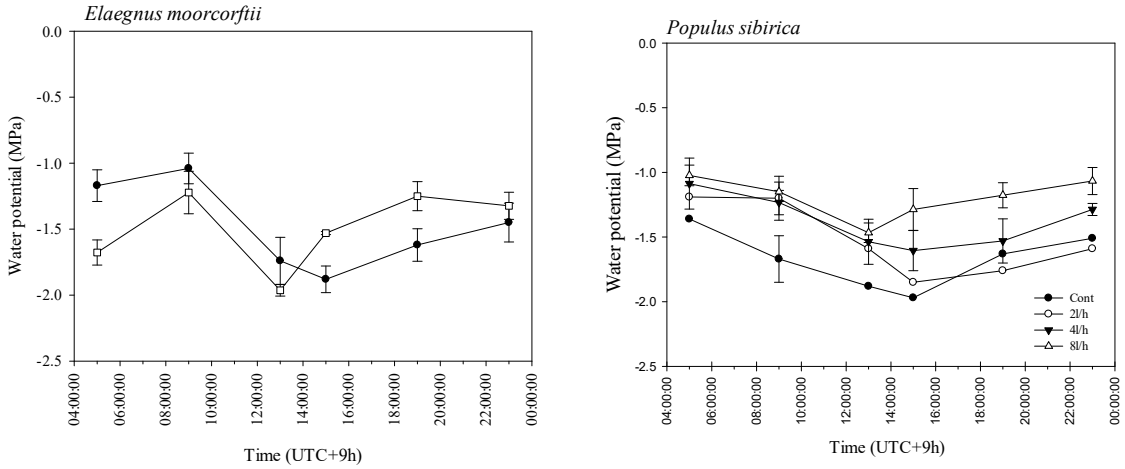
Species	Treatment		Jul	Aug
U. pumila	Cont	Predawn	-2.707	-0.897
		Midday	-2.880	-1.912

	2l/h	Predawn	-1.667	-0.690
		Midday	-1.730	-1.362
	4l/h	Predawn	-1.340	-1.371
		Midday	-2.655	-1.991
	8l/h	Predawn	-1.977	-1.448
		Midday	-2.517	-2.303
P. sibirica	Cont	Predawn	-1.890	-1.001
		Midday	-1.590	-2.393
	2l/h	Predawn	-2.360	-0.809
		Midday	-2.880	-1.982
	4l/h	Predawn	-1.387	-0.591
		Midday	-1.537	-1.277
	8l/h	Predawn	-2.223	-1.646
		Midday	-2.467	-2.186
H. rhamnoides	2l/h	Predawn	-1.947	-1.263
		Midday	-2.100	-2.056
	4l/h	Predawn	-1.527	-1.137
		Midday	-1.917	-2.042
	8l/h	Predawn	-1.397	-1.390
		Midday	-2.030	-2.159
E. moorcroftii	4l/h	Predawn	-2.170	-1.121
		Midday	-2.040	-2.234
	8l/h	Predawn	-1.677	-1.626
		Midday	-2.963	-2.380

Бид 7-р сард моддын навчны усны потенциалын хоногийн явцыг хэмжив. Үүнээс харахад үүр цайхаас өмнө буюу 05:00 цагаас усны потенциалын утга аажим ихсэж 09:00-23:00 цагуудад хамгийн их усны хомсдолд өртөж байв. Усалгааны туршилтуудаас харахад хяналтын хувилбар хамгийн бага утга (-2.241±0.109) буюу усны хомсдолд өртөж байв. Эдгээр 4 зүйл моддыг харьцуулан үзвэл Хайлаас усны хомсдолд илүү өртөж (-2.289±0.375) байсан бол Чацаргана болон Улиас нь хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.949±0.200, -1.949±0.253) байв (Тахирмаг 1). 2019 оны хэмжилттэй харьцуулж харвал усны потенциалын утга нь нэг дахин ихсэж 4 зүйл мод нь усны хомсдолд илүү орж байв.







Тахирмаг 1. Навчны усны потенциалын хоногийн явц

Ойжуулалтын 2-р талбай (2009 он):

Хайлаас болон Улиасны хэмжилтийн усалгааны хувилбар болон цагуудын хооронд статистикийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын хоорондох статистик шинжилгээний дүн

Үзүүлэлт	DF	F Value	Pr>F
Хувилбар	2	3.99	0.0236
Сар	1	24.12	<.0001
Зүйл	1	37.41	<.0001
Цаг	2	55.23	<.0001
Сар*зүйлs	1	0.01	0.9150
Хувибар*зүйл	2	0.06	0.9430
Зүйл*цаг	2	16.45	<.0001
Хувилбар*цаг	4	6.26	0.0003
Хувилбар*сар	2	3.91	0.0254
Хувилбар*сар*зүйл	2	1.36	0.2651
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	10	5.79	<.0001

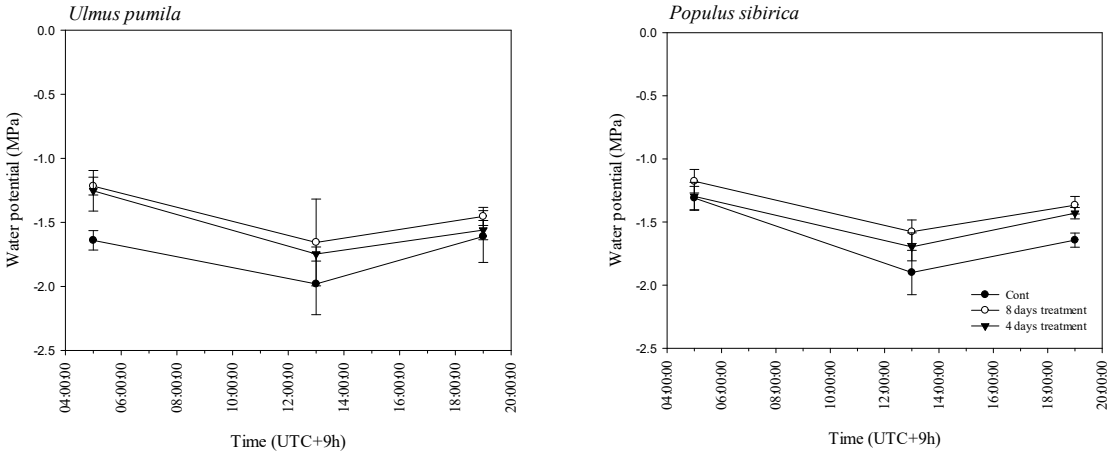
Навчны усны потенциал нь үүр цайхаас өмнө хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.246±0.112) байгаа бөгөөд үд дундын үед хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд орж байв (-1.802±0.150). 7-р сард хяналтын хувилбарт үд дундын үед -1.425+0.084, 4 хоног тутам усалгаатай хувилбарт -1.522+0.133 тус тус байна. 2 зүйлийн хувьд харьцуулж үзвэл үд дундын үед Улиас нь (-1.412±0.157) Хайлаастай (-2.193±0.144) харьцуулахад усны хомсдолд бага орж байв (Хүснэгт 5).

Хүснэгт 5. Үүр цайх болон үд дундын усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

Species	Treatment		Jul	Aug
U. pumila	Control	Predawn	-1.640	-0.960
		Midday	-2.580	-1.907
	4 day interval	Predawn	-1.653	-0.960
		Midday	-1.747	-2.500
	8 day interval	Predawn	-1.217	-1.023
		Midday	-2.257	-2.167
P.sibirica	Control	Predawn	-1.210	-0.877

		Midday	-2.090	-1.353
	4 day interval	Predawn	-1.297	-1.593
		Midday	-1.297	-1.480
	8 day interval	Predawn	-1.277	-1.247
		Midday	-1.277	-0.977

Усалгааны 8 хоногтой хувилбарт навч усны потенциалын хамгийн их утга буюу бусад усалгааны хувилбаруудтай харьцуулахад стресст бага (-1.524±0.122) өртөж байв. Харин хяналтын хувилбарт хамгийн бага утга (-1.728±0.173) буюу усны хомсдолд өртөж байв. Эдгээр зүйл моддыг харьцуулан үзвэл Хайлаас нь усны стресст илүү өртөж байлаа (-1.846±0.142) (Тахирмаг 2).



Тахирмаг 2. Навчны усны потенциал хоногын явц

Ойжуулалтын 9-р талбай (2015):

Хайлаас болон Улиасны хувьд судалгааны хувилбарууд болон цагуудын хооронд статистикийн хувьд ялгаатай байв (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6. Навчны усны потенциалын болон хэмжилтийн цагууд болон туршилтын хувилбаруудын статистик шинжилгээний дүн

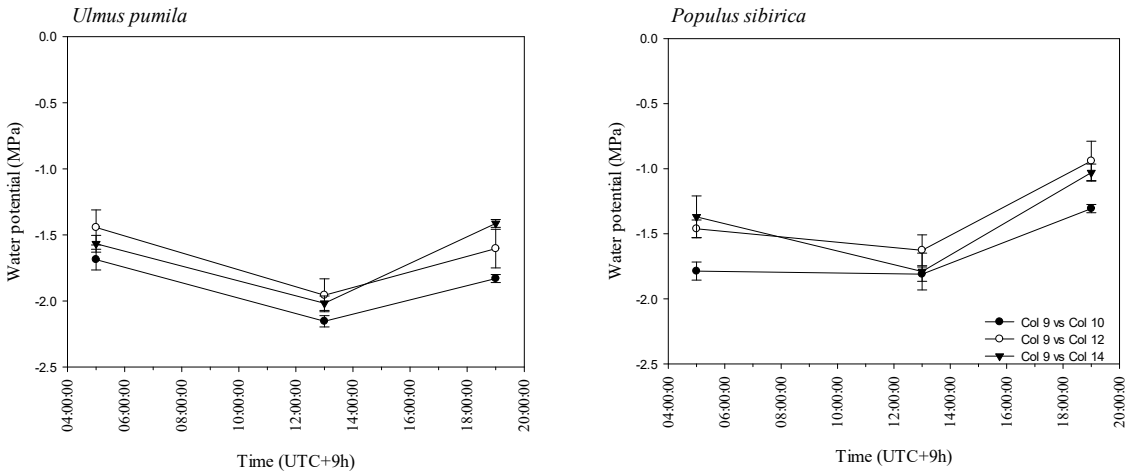
Үзүүлэлт	DF	F Value	Pr > F
Хувилбар	2	1.39	0.2574
Сар	1	4.71	0.0339
Зүйл	1	34.53	<.0001
Цаг	2	18.53	<.0001
Сар*зүйлs	1	2.64	0.1093
Хувибар*зүйл	2	0.97	0.3859
Зүйл*цаг	2	4.62	0.0137
Хувилбар*цаг	4	2.44	0.0566
Хувилбар*сар	2	0.59	0.5550
Хувилбар*сар*зүйл	2	0.78	0.4608
Хувилбар*сар*зүйл*цаг	10	14.37	<.0001

Навчны усны потенциал үүр цайхаас өмнө хамгийн их утга буюу усны хомсдолд бага орж (-1.587±0.085), үд дундын үед хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд орж байв (-1.738±0.146). Хэмжилт хийсэн 2 зүйлээс Хайлаас нь Улиастай харьцуулахад усны хомсдолд илүү их өртөж байв. Усалгааны хувилбаруудыг харьцуулан харахад үүр цайхаас өмнө хяналтын хувилбарт хамгийн бага утга буюу усны хомсдолд илүү өртөж

байгаа бол (-1.818±0.150) үд дундад усалгааны 8 хоногтой хувилбарт усны хомсдолд бага өртөж байв (-1.630±0.120). Харин 4 хоног тутамд усалдаг хувилбар усны хомсдолд бага орж байв (-1.600±0.083) (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7. Үүр цайх болон үд дундын усны потенциалын үзүүлэлтүүд (зүйл, туршилтын хувилбар, цаг, сар тус бүрээр)

Species	Treatment		Jul	Aug
U. pumila	Control	Predawn	-1.687	-2.003
		Midday	-2.053	-1.280
	4 day interval	Predawn	-1.667	-2.161
		Midday	-2.317	-1.160
	8 day interval	Predawn	-1.443	-1.882
		Midday	-2.257	-1.287
P.sibirica	Control	Predawn	-1.787	-1.797
		Midday	-1.610	-1.180
	4 day interval	Predawn	-1.370	-1.586
		Midday	-1.890	-1.033
	8 day interval	Predawn	-1.617	-1.851
		Midday	-1.727	-1.250



Тахирмаг 3. Навчны усны потенциал хоногын явц

Зүйлүүдийн навчны усны потенциалыг харьцуулж үзэхэд Улиас (-1.454±0.132) нь Хайлааснаас (-1.846±0.142) усны хомсдолд бага өртөж байв. Усалгааны 8 хоног/усалгаатай хувилбарт усны потенциалын хамгийн их утга (-1.524±0.122) буюу хомсдолд орох нь бусад усалгааны хувилбаруудтай харьцуулахад бага харин хяналтын хувилбарт харьцангуй их хомсдолд өртөж (-1.728±0.173) байгаа бөгөөд энэ нь 2019 оны хэмжилтийн үр дүнтэй ижил төсөөтэй байна (Тахирмаг 3).

ДҮГНЭЛТ

Газарзүйн ялгаатай бүсэд тарималжуулсан 5 зүйл модлог ургамлын навчны усны потенциалыг хэмжихэд хамгийн их утгыг Даланзадгад 13:00-19:00, Лүн суманд мөн адил 13:00-19:00 цагуудад буюу тухайн цагуудад усны хомсдолд өртөж байв. Зүйлийн хувьд Даланзадгадад Сухай, Лүнд Хайлаасны усны потенциалын хэмжилт бусад зүйлээс харьцангуй их буюу усны хомсдолд илүү их өртөж байлаа. Харин усалгааны хувилбарын хувьд усалгаа хийгдэж буй моднууд усны стресст өртөх байдал нь усалгаагүй буюу хяналт, усалгааны хамгийн бага нормтой туршилтуудаас бага байлаа.

Судалгаанд хамрагдсан 5 зүйл моддын (Хайлаас, Жигд, Улиас, Сухай, Чацаргана) навчны усны потенциалын хэмжилтээр туршилтын хувилбар болон цагуудад ялгаатай байсан бөгөөд үүнийг тухайн зүйл бүрийн физиологийн онцлогтой холбон үзэж болох юм. Туршилтын хувилбаруудыг нэгтгэн дүгнэж үзвэл өндөр усалгаатай хувилбарт навчны усны потенциалын утга бага, усны стресст бага өртөж буй зүй тогтол ажиглагдав.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

Fischer, R.A., and N.C. Turner. 1978. Plant productivity in the arid and semiarid zones. Ann.Rev. Plant Physical.29:277-317

Morgan, J.M. 1984. Osmoregulation and water stress in higher plants. Annu. Rev. Plant Physiology 35:299-319

Бямбасүрэн С. 2010. Ургамлын усан солилцооны системчилсэн үнэлгээ, УБ хот. Х.13-64

ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ.
ӨВСЛӨГ УРГАМЛЫН СУДАЛГАА

Говь, хээрийн бүсэд хашиж хамгаалсан таримал ой, түүний орчны өвслөг ургамлын өөрчлөгдөл, ялгаа

Даланзадгадын таримал ойн өвслөг ургамлын төлөв байдал

2020 онд таримал ой бүхий судалгааны талбайнуудад судалгаа явуулж хашаан дотор ба гадна задгай талбайн нөхцөлд ургамлын төрөл зүйлийг бүртгэж, ургацын дээж авч цаг уурын ялгаатай 2018 (чийглэг) ба 2020 (их гантай) онуудын хоорондын ялгааг тодорхойлов.

Тус таримал ой бүхий газрууд Хазааргана- Таана- Говийн хялганат цөлийн хээрийн нэгэн хэвшинжид багтах ургамалтай тул бүх үзүүлэлтүүдийн дундаж хувилбараар Хүснэгт 1-д харуулав. 2020 оны байдлаар ургамлан бүрхэц ба зүйлүүдийн тоо өмнөх 2018 оны үзүүлэлтээс их буурчээ. Тухайлбал 2018 онд хашаан дотор зүйлийн тоо бүх нийт талбайн хэмжээнд дунджаар 12,0; хашааны гадна 11.0 зүйл, ургамал бүрхэц хашаан дотор 38.4%, хашааны гадна 25.1% байлаа. 2020 оны байдлаар үзэхэд хашаан дотор зүйлийн тоо 9, хашааны гадна 4,4 зүйл, хашаан дотор ургамлан бүрхэц 12.7%, хашааны гадна 7.7% тус тус буурчээ. Гэхдээ таримал ой бүхий талбай дотор цаг уурын нөхцлөөр адилгүй жилүүдэд ч зүйлийн тоо ба тусгаг бүрхэц, хашааны гаднах задгай талбайнхаас илүүтэй байна. Үүнийг бас тухайн нийт таримал ойн талбайнуудад ургах зүйлийн тоо, тэдгээрийн овог төрлийн тоог харьцуулбал 2018 онд хашаан дотор 15 овог, 46 төрөлд хамаарах зүйлийн тоо 56 байсан бол хашааны гадна 14 овог, 25 төрөлд хамаарах 26 зүйл болж буурсан; 2020 онд хашаан дотор 14 овог, 29 төрөлд хамаарах 31 зүйл, хашааны гадна 12 овог, 21 төрөл, 24 зүйл болж буурчээ (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Даланзадгадын таримал ойн өвслөг ургамлын зүйлийн бүрэлдэхүүн, тусгаг бүрхэц (%) ба биомасс (гр/м^2)

Судалгааны онууд	Хувилбар	Таримал ой байгуулсан онууд	2008	2010	2013	2009	2012	2011	2014	2015	2016
2020	Дотор	Бүрхэц, %	8.3	11.2	25.2	12.2	13.7	16.0	7.9	10.2	9.7
		Зүйлийн тоо	7	9	11	9	10	17	6	7	7
		Биомасс, гр/м^2	**46.0**	84.0	30.0	**34.0**	**36.0**	28.0	36.0	48.0	84.0
		Хагд өвс, гр/м^2	**30.4**	42.0	-	**20.4**	**10.8**	-	-	20.4	8.0
	Гадна	Бүрхэц, %	8.6	9.0	9.0	8.5	7.0	7.0	6.7	5.7	5.7
		Зүйлийн тоо	5	3	3	4	4	4	5	7	7
		Биомасс, гр/м^2	20.0	24.0	24.0	16.0	16.0	4.0	12.0	20.0	20.0
2018	Дотор	Бүрхэц, %	20.7	35.5	27.2	39.0	63.3	48.8	23.5	45.1	42.8
		Зүйлийн тоо	12	13	7	15	12	12	9	12	16
		Биомасс, гр/м^2	80.0	96.0	62.4	64.0	100.0	102.0	34.0	116.0	100.0
		Хагд.гр/м^2	60.0	-	-	-	-	18.0	-	-	-
	Гадна	Бүрхэц %	27.5	20.8	20.8	37.0	20.8	20.8	26.7	26.7	26.7
		Зүйлийн тоо	13	9	9	19	9	9	10	10	10
		Биомас, гр/м^2	49.2	26.4	26.4	39.2	36.2	38.8	34.0	85.0	85.0

Хүснэгт 2. Даланзадгадын таримал ойн хашаанууд дотор ба гадна талд бүртгэгдсэн ургамлын нийт төрөл зүйлийн тоо, ш

Судалгааны жилүүд	Хувилбар	Овгийн тоо	Төрлийн тоо	Зүйлийн тоо
2020 он	Хашаан дотор	14	29	31
	Хашааны гадна	12	21	24
2018 он	Хашаан дотор	20	46	56
	Хашааны гадна	14	25	26

2020 оны байдлаар таримал ойн талбайнуудад өвслөг ургамлын ургац тодорхойлсноос үзэхэд бүх талбайн хэмжээнд (Хүснэгт 3) ногоон биомасс хашаан дотор дунджаар 60.2 гр/м^2, хашааны гадна 17.3 гр/м^2, харин 2018 онд тодорхойлсонтой харьцуулахад хашаан дотор 94.9 гр/м^2, хашааны гадна 46.7 гр/м^2 байжээ. Иймд, 2020 онд хашаан доторхи биомасс 2018 оныхоос 36.5%, хашааны гаднах 63.0%-иар тус тус буурчээ. Хэдийгээр 2020 он их гантай байсан боловч хашаан дотор илүү их биомасс тодорхойлогдсон нь таримал ойн нөмрөг нөлөө байгааг тодорхой харуулж байна.

Хүснэгт 3. Цаг уурын ялгаатай онуудад тодорхойлогдсон өвслөг ургамлын биомассын ялгаа (гр/м^2)

Судалгааны он	Хашаан дотор	Хашааны гадна	Хашааны гаднах Биомассын хорогдол,%
2020 он	60.2	17.3	28.7
2018 он	94.9	46.7	49.2
Цаг уурын ялгаатай онуудын биомассын зөрөө, %	36.5	63.0	-

Лүнгийн таримал ойн өвслөг ургамлын төлөв байдал

Лүн сумын нутаг 2020 оны байдлаар маш их гантай байсан. Ихэнхи талбай гадна болон дотор талдаа бараг 60-70% нь нүцгэрсэн байлаа. Таримал ойн талбайгуудын (Хүснэгт 4) ургамлын тусгаг бүрхэц хашаан дотор 12.7-25.2%-д хэлбэлзэж, дунджаар 17.8%, гаднах талбайд 9.5-16.3%-д хэлбэлзэж дунжаар 14.2% байв. Мөн зүйлийн тоо дотор талбайд 3-7 зүйл, дунджаар 5.3, талбайн гадна 4-8 зүйлд хэлбэлзэж дунджаар 6 зүйл болов.

Их гантай 2020 онд хашааны гаднах ургамлын овгийн тоо 2-оор, төрлийн тоо 5-аар, зүйлийн тоо 5-аар тус тус буурчээ. Чийглэг 2018 оныхтой харьцуулбал 2020 онд хашаан дотор овгийн тоо 6-аар, төрлийн тоо 10-аар, зүйлийн тоо 19-аар, хашааны гаднах ургамлын овгийн тоо адилхан, төрлийн тоо 3-аар, зүйлийн тоо 6-аар тус тус хорогджээ (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. Лүнгийн таримал ойн хашаанууд дотор ба гадна талд бүртгэгдсэн ургамлын нийт төрөл зүйлийн тоо, ш

Судалгааны жилүүд	Хувилбар	Овгийн тоо	Төрлийн тоо	Зүйлийн тоо
2020 он	Хашаан дотор	9	16	20
	Хашааны гадна	7	11	15
2018 он	Хашаан дотор	15	26	38
	Хашааны гадна	7	14	21

2020 оны судалгааны дүнг чийглэг 2018 оны судалгааны дүнтэй харьцуулбал 2020 оны гантай жил таримал ойн хашаан доторхи ургамлын тусгаг бүрхэц 33.1%, зүйлийн тоо 43%-иар тус тус буурчээ. Талбайн гадна ургамал бүрхэц 2018 онд 40.3% байсан бол 2020 онд 14.2% буюу бараг 3 дахин буурчээ. Зүйлийн тоо талбайн гадна 2018 онд дунджаар 13 зүйл, 2020 онд 6 зүйл буюу бараг ургамлын төрөл зүйлийн бараг тал хувь нь ургасангүй.

Хүснэгт 5. Лүн сумын таримал ойн 2020 ба 2018 оны өвслөг ургамын бүрхэц, %, зүйлийн тоо-ш ба биомасс-гр/м^2

Судалгааны он	Хувилбар	Таримал ой байгуулсан онууд	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2016
2020	Дотор	Бүрхэц, %	14.9	25.2	18.5	19.4	12.7	16.5	18.3
		Зүйлийн тоо	5	4	3	6	8	4	7
		Биомасс, гр/м^2	76.0	48	97	34.0	57.0	63	38
	Гадна	Бүрхэц, %	16.3	12.4	9.5	16.2	13.7	15.2	16.5
		Зүйлийн тоо	5	4	6	7	7	8	5
		Биомасс, гр/м^2	12.7	38.7	23.5	28.3	15.9	32.5	37.1
2018	Дотор	Бүрхэц,%	21.1	90.2	76.0	44	53.1	24.5	47.6
		Зүйлийн тоо	13	17	10	11	8	8	19
		Биомасс, гр/м^2	92.0	46.0	120.0	50.0	72.0	84.0	60.0
	Гадна	Бүрхэц, %	66.0	40.6	24	40.6	40.6	40.6	30.1
		Зүйлийн тоо	15	13	10	13	13	15	11
		Биомасс, гр/м^2	44.8	52.4	34.0	48.2	40.5	42.3	32.8

Биомассын хувьд 2018 онд талбайн дотор 74.8 гр/м^2 ургацтай байснаас 2020 онд 59.0 гр/м^2 болсон буюу 15.8 гр/м^2-аар (26.8%) багассан, талбайн гаднах ургац 42.1 гр/м^2 байснаас 26.9 гр/м^2 болж 15.2 гр/м^2-аар (36.1%) тус тус буурчээ. Харин 2020 онд хашааны гаднах ургамлын биомасс хашаан доторхи биомассаас 54.4%-иар буурсан байна.

Хүснэгт 6. Цаг уурын ялгаатай онуудад тодорхойлогдсон өвслөг ургамлын биомассын ялгаа (гр/м^2)

Судалгааны он	Хашаан дотор	Хашааны гадна	Хашааны гаднах Биомассын хорогдол, %
2020 он	59.0	26.9	54.4
2018 он	74.8	42.1	43.8
Цаг уурын ялгаатай онуудын биомассын зөрөө, %	26.8	36.1	-

Хуурай хээрийн нөхцөлд мод сөөгний зурвас өвслөг ургамлын өсөлт хөгжилтөд үзүүлэх нөлөө

Ойжуулалтын 7-р талбайн хажууд 5 эгнээ мод, сөөг зурваслан тарьсан талбайд 2020 оны 8 сарын 22-23нд судалгаа хийв. Тус талбайн мод сөөгний зурвасны зүүн талд ба хойд талд баруун-баруун хойт салхины нөлөөнөөс хамгаалсан хэсэгт нийт 1х1 м^2 бүхий 10 талбай авч тус бүрт бичиглэл хийж, тусгаг бүрхэцийг тэмдэглэн, найлзуурын өндрийг хэмжиж, талбай тус бүрээс ургацын дээж авав.

Уг судалгааг 2019 онд бас хийсэн бөгөөд 2019 он нэлээд их чийглэг, 2020 он маш гантай, цаг уурын хувьд ялгаатай хоёр жилийг хамарсан болно.

Судалгаа явуулсан газар мал бэлчээрлэлтийн нөлөөнд он удаан жил ашиглагдаж байсан нь хуурай хээрийн бүсэд хамаарах газрын ургамал нөмрөгийг ашиглалтаас бүрэн гаргаж хашиж хамгаалсан нөхцөлд 40-50 жилийн дараа бүрэн нөхөн сэргэх боломжтой гэж үздэг (Чогний, 1981).

2020 оны судалгаагаар мод сөөгний зурвасны нөмрийн өвслөг ургамал нөмрөгт Үхэршшүлхий Шарилж 10 давталттай тогтмол сонгосон талбайн хүрээнд 4.0-80%-ийн бүрхэцтэй, дунджаар 17.2%, Говийн Хялгана 2-7%, дунджаар 3.0%, Согсоолж 0.2-3.5%, дунджаар 1.5%-ийн тус тус бүрхэцтэй, 90-100%-ийн тохиолдоцтой зонхилон ургана.

Хашаан дотор эдгээр 3 ургамлаас бусад зүйлүүдийн тусгаг бүрхэцийн нийлбэр 4.0%, нийт 1м^2 талбайг хэмжээнд бүрхэц нь 25.7% юм. Энэ нь 2019 оныхтой харьцуулбал 27.1% -аас бага зэрэг буурсан үзүүлэлттэй байна.

Харин зүйлүүдийн хувьд 2020 онд Үхэршүлхий Шарилж, Говийн Хялгана, Согсоолж зэрэг 3 зүйл ургамал зонхилон ургаж байгаа бол 2019 онд өмнөх 3 зүйлээс бусад Хазааргана, Ширэг Улалж нэлээд элбэг (Монгол-Солонгосын..., 2019; Хүснэгт 12) ургасан байна. Мөн 2019 онд тухайн тогтмол талбайд 11 зүйл ургаж байсан бол, 2020 онд 9 зүйл ургах болжээ.

Хашааны гаднах мод сөөгний зурвасгүй задгай талбайд Үхэршүлхийн шарилжийн тусгаг бүрхэц 5-20%, дунджаар 11.4%, Говийн Хялганын бүрхэц 1-4%, дунджаар 1.3%, Согсоолжийнх-1-2%, дунджаар 0.4% болтлоо огцом буурчээ. Нийт талбайд ургамал бүрхэц 16.1% байгаа нь хашаан доторхоос 37.4%-иар буурчээ.

Хүснэгт 7. Хашаан доторхи зүйлүүдийн бүрхэц, %

	Ургамлын нэр	5	1	6	9	2	4	8	10	3	7	Дундач
1	*Artemisia pectinata*	5.0	8.0	8.0	10.0	8.0	4.5	20.0	80.0	4.0	25.0	17.2
2	*Stipa gobica*	3.0	3.0	2.0	-	5.0	6.0	2.0	1.0	7.0	1.5	3.0
3	*Heteropappus hispidus*	3.5	1.0	1.0	2.0	1.0	1.5	0.2	1.0	1.0	3.0	1.5
4	*Convolvulus ammanii*	4.0	0.2	-	-	2.0	0.5	-	-	1.5	-	1.0
5	*Cleistogenes squarrosa*	1.0	0.2	0.5	6.0	-	0.3	5.0	1.5	-	-	1.4
6	*Stipa krylovii*	2.0	1.0	0.5	-	2.0	-		-	-	-	0.4
7	*Artemisia adamsii*	1.0	1.0	7.0	3.0	-	-		-	-	-	1.2
8	*Caragana stenopjylla*	0.1							-		-	+
9	*Carex duriuscula*							0.1	-		-	+
	Нийт зүйлийн тоо	8	7	6	4	5	5	5	4	4	3	4%

Хүснэгт 8. Хашаан доторхи зүйлүүдийн найлзуурын өндөр, см

	Ургамлын нэр	Давталтын тоо										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Дундач
1	*Artemisia pectinata*	18.0	14.5	11.0	11.0	12.0	21.0	14.5	18.0	17.5	25.0	16.2
2	*Stipa gobica*	14.0	13.0	13.0	12.0	16.0	10.5	15.0	14.0	-	6.0	3.0
3	*Heteropappus hispidus*	8.0	7.0	10.0	2.5	17.0	14.5	17.0	7.0	17.0	21.0	1.6
4	*Stipa krylovii*	17.0	14.0	-	-	18.0	18.0					6.7
5	*Convolvulus ammanii*	6.0	5.0	5.0	5.0	9.0	-	-		-	-	3.0
6	*Cleistogenes squarrosa*	4.0	-	-	2.0	6.0	2.0	-	9.0	9.0	2.0	3.4
7	*Artemisia adamsii*	7.0	-	-	-	5.0	9.5	-		20.0	-	4.0
8	*Caragana stenopjylla*					11.0		-			-	1.1
9	*Carex duriuscula*							-	7.0		-	0.7

Хүснэгт 9. Хашааны гадна талд зүйлүүдийн бүрхэц, %

	Ургамлын нэр	Давталтын тоо										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Дундач
1	*Artemisia pectinata*	5.0	15.0	1.5	15.0	18.0	20.0	15.0	13.0	7.0	5.0	11.4
2	*Stipa gobica*	4.0	0.3	1.5	2.0	1.0					1.0	1.3
6	*Stipa krylovii*	3.0	1.0								0.1	0.4
3	*Artemisia adamsii*	-	0.2	0.3		1.0	0.3			1.0	1.0	0.3
4	*Cleistogenes squarrosa*	-		1.0	0.5	1.5	3.0	2.0	2.0	5.0	1.0	1.6

7	*Heteropappus hispidus*	-		0.1						0.1	2.0	0.4
5	*Carex duriuscula*	-			1.0	1.5		1.0	1.0	0.1	0.1	0.5
8	*Convolvulus ammanii*	-			0.2		1.5					0.2
9	*Leymus chinensis*								0.3	0.3	0.1	0.0
	Нийт зүйлийн тоо	3	4	5	5	5	4	3	4	6	8	

Хүснэгт 10. Хашааны гадна талд зүйлүүдийн найлзуурын өндөр, см

	Ургамлын нэр	Давталтын тоо										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Дундач
1	*Artemisia pectinata*	8.0	10.0	9.0	12.0	7.0	13.0	11.0	8.0	10.0	12.0	10.0
2	*Stipa gobica*	8.0	9.0	7.0	12.0	12.0					4.0	5.2
6	*Stipa krylovii*	12.0	13.0								26.0	5.1
3	*Artemisia adamsii*	-	3.0	6.0		5.0	4.0			13.0	8.0	3.9
4	*Cleistogenes squarrosa*	-		3.0	1.5	3.0	2.5	1.5	1.5	2.0	1.5	1.6
7	*Heteropappus hispidus*	-		10.0						6.0	19.0	3.5
5	*Carex duriuscula*	-			9.0	12.0		13.0	7.0	5.0	7.0	5.3
8	*Convolvulus ammanii*	-			6.0		13.0					1.9
9	*Leymus chinensis*								19.0	17.0	15.0	5.1
	Нийт зүйлийн тоо	3	4	5	5	5	4	3	4	6	8	

Хашаан дотор Үхэршүлхий Шарилжийн найлзуурын өндөр дунджаар 16.2см, Говийн Хялганын дундаж өндөр 3.0см, Согсоолжийнх 1.6см тус тус өндөртэй байв. Харин хашааны гаднах талбайд Шарилжийнх 10.0см болж буурсан, Говийн Хялганых 5.2см, Согсоолжийнх 3.5 см болж өндөрссөн байна.

Тус мод сөөгний зурвасны нөлөө судлах талбайн ургацыг хашаан дотор болон хашааны гаднах талбайн ургацтай харьцуулан судлав (Хүснэгт 11). Мод сөөгний зурвасны нөмөри байгаа хашаан доторхи өвслөг ургамлын биомасс 169.4 гр/м^2 байсан бол хашааны гаднах задгай талбайн ургац 59.0 гр/м^2 буюу бараг 1/3-ээр (65.2%) буурсан байгаа нь мод сөөгний зурвасны нөлөө талбайг хашсан 2 дахь жилээс эхлэн нөлөөлсөн болохыг илэрхийлнэ.

Хашаан дотор зурвасны нөмөрт Үхэршүлхий Шарилжийн ургац дунджаар 79.7 гр/м^2, хашааны гадна 39.4 гр/м^2, Говийн Хялганын ургац хашаан дотор 40.7, хашааны гадна 5.5 байгаа нь мөн мод сөөгний зурвас болон хашиж хамгаалсан зэрэг нөхцөл хашаан доторхи ургамлын өсөлт хөгжилтөд эерэг нөлөөтэй байгааг харуулна.

Хүснэгт 11. Зурвасны нөлөө судлах туршилтын талбайн ургац, гр/м^2 (2020 оныхоор)

Ургамлын нэр	Давталтын тоо										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Дундач
Хашаан дотор:											
Artemisia pectinata	120.5	61.7	26.9	40.0	68.2	81.4	67.2	100.4	100.2	130.6	79.7
Stipa gobica	49.2	69.6	40.0	70.0	47.1	29.1	33.5	33.6	-	35.3	40.7
Heteropappus hispidus	24.7	17.9	9.0	24.1	31.4	14.6	22.3	16.8	35.8	35.3	23.2
Бусад зүйл	52.0	30.0	13.7	26.1	18.3	20.5	11.2	17.2	43.2	34.0	26.6
Бүгд	**246.4**	**179.2**	**89.6**	**160.2**	**157.0**	**145.6**	**134.2**	**168.0**	**179.2**	**235.2**	**169.4**

Хашааны гадна:											
Artemisia pectinata	19.2	21.6	32.0	40.8	50.0	50.0	40.0	40.0	50.0	50.2	39.4
Stipa gobica	10.0	16.4	15.3	2.5	4.4	-	-	-	-	6.6	5.5
Cleistogenes squarrosa	-		6.4	2.4	6.4	2.8	12.0	3.4	23.4	6.8	6.4
Бусад зүйл	2.8	10.0	10.3	2.3	3.2	8.0	28.0	4.6	5.0	3.2	7.7
Бүгд	**32.0**	**48.0**	**64.0**	**48.0**	**64.0**	**60.8**	**80.0**	**48.0**	**78.4**	**66.8**	**59.0**

Хүснэгт 12. 2019 оны ургамлын тусгаг бүрхэц, (%) (эхний жил, хашаан доторхи ба гаднах талбайн өвсөн бүрхэвийн төлөв байдал адилхан)

дд	Ургамлын нэр	4	1	2	3	5	7	8	9	6	10	Дунд.
1	*Stipa gobica*	13.8	10.5	7.0	6.3	2.9	3.5	4.0	0.1	1.0	-	4.9
2	*Heteropappus hispidus*	4.2	1.4	2.6	2.4	8.5	2.0	7.0	-	0.5	5.0	3.4
3	*Cleistogenes squarrosa*	4.2	4.4	1.8	1.2	2.0	4.0	-	5.0	6.5	3.0	3.2
4	*Carex duriuscula*	0.6	0.8	1.5	0.3	1.1	-	1.0	0.1	1.5	1.0	0.8
5	*Convolvulus ammanii*	0.2	1.4	2.3	1.1	3.3	0.5	0.1	2.5	-	-	1.14
6	*Artemisia pectinata*	14.0	-	9.5	2.5	13.5	8.0	12.5	6.0	10.0	-	7.6
7	*Astragalus galactides*	1.0	1.4	1.3	-	2.2	1.5	-	-	0.5	-	0.8
8	*Artemisia adamsii*	0.1	23.0	2.1	-	-	4.5	-	-	1.5	20.0	5.1
9	*Sibbaldianthe adpressa*	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
10	*Dontostemon integrifolia*	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
11	*Stipa krylovii*	-	-	-	-	-	-	2.0	-	-	0.3	+
	Нийт, %	38.3	42.9	28.1	13.8	33.5	23.0	26.6	13.7	21.5	29.3	27.1

ДҮГНЭЛТ

Таримал ойн талбайнуудад их гандуу 2020 онд хашааны гаднах талбайн ургамлын зүйлийн тоо 25%-иар, тусгаг бүрхэц 3.6%, биомасс 54.4%-иар тус тус буурчээ.

2020 оны судалгааны дүнг чийглэг 2018 оны судалгааны дүнтэй харьцуулбал 2020 оны гантай жил таримал ойн хашаан доторхи ургамлын тусгаг бүрхэц 2018 оныхоос 33.1%, зүйлийн тоо 43%-иар тус тус буурчээ. Талбайн гадна ургамал бүрхэц 2018 онд 40.3% байсан бол 2020 онд 14.2% болж буурсан байна

Говь ба хээрийн нөхцөлд таримал ойд чийглэг болон их гантай ямар ч жилүүдэд өвслөг ургамлын бүрхэц, зүйлийн тоо, ургацын хэмжээ гаднах талбайнхаас илүү сайн байгаа нь тухайн таримал ой нөмөр нөөлөг эерэг нөлөөл үзүүлжээ.

Мод сөөгний зурвасны нөмөрт өвслөг ургамлын өсөлт хөгжилт талбайг хашсан 2 дахь жилээс эхлэн зурвасны нөлөө тодорхой илэрч байна. Мод сөөгний нөмөрт байгаа өвслөг ургамлын биомасс гаднах талбайн биомассаас 65.2%-аар нэмэгдсэн, ургамлын тусгаг бүрхэц 37.4%-иар, зүйлийн тоо 18%-иар тус тус нэмэгджээ.

НОМ ЗҮЙ

Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии (с атласом). Ленинград “Наука” Ленинградское отделение. 1982. С.:441.

Монгол-Солонгосын хамтарсан “Ногоон Хэрэм” төслийн Эрдэмтэдийн Зөвлөлийн 2019 онд Гүйцэтгэсэн Судалгааны ажлын тайлан. Улаанбаатар хот

Чогний О. Дорнод Хангайн бэлчээрийн өөрчлөгдөх, сэргэх үндсэн зүй тогтол. //БНМАУ-ын ургамлын аймаг, ургамалжилын судалгаа.1981. Х.177-299.

ГУТГААР БҮЛЭГ.
ШАВЖИЙН СУДАЛГАА

Төв аймгийн Лүн сум

Хээрийн судалгааны ажлыг мод үржүүлэг, бойжуулах, танин мэдэхүй, ойжуулалтын талбайд 2020 оны зуны улиралд явууллаа. Мод үржүүлэг, бойжуулах болон ойжуулалтын талбайд тарималжуулсан мод, бутнаас 7 баг 26 овог 69 зүйл шавж илрүүлэн бүртгэлээ (Хавсралт 1). Мод үржүүлгийн газарт хээрийн бүсэд ургадаг мод бутыг тарьж ургуулах, ойжуулалтын талбайдаа мод, бут тарьц нийлүүлэх, модлог ургамлыг нутагшуулах интродукцын судалгаа, модлог ургамлын төрөл зүйлийг нэмэгдүүлэх зорилгоор нийт 20 гаруй төрлийн модлог ургамлыг үржүүлж тариалж байна. Мод үржүүлгийн талбайд тариалж буй мод, бутанд илрэх шавжийн судалгааг мод үржүүлгийн талбай дахь хүлэмжинд шавжийн бодгалийн тооллого хийж дүнг (График 1) үзүүллээ.

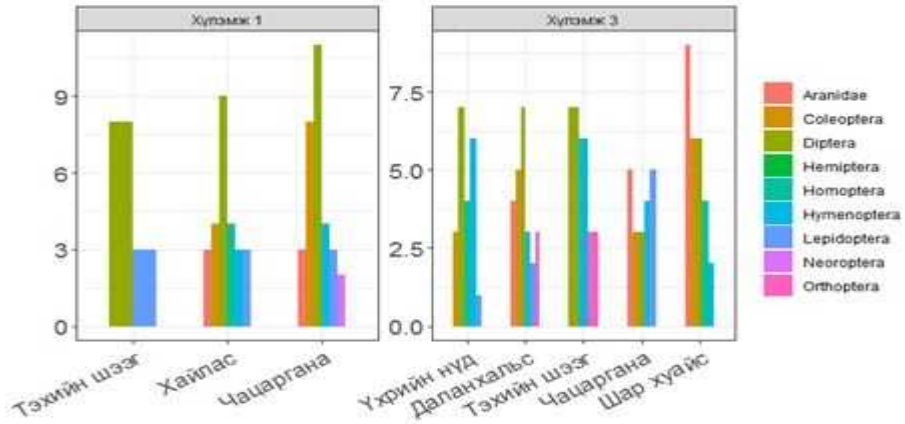


График 1. Төв аймгийн Лүн сумын мод үржүүлгийн газрын хүлэмжин дэх шавжийн бодгалийн тоо

Мод үржүүлгийн газрын хүлэмжинд шавжийн бодгалийн тооллогын дүнгээс үзэхэд хос далавчтан (Diptera), тэнцүү далавчтан (Homomoptera) багийн шавжууд олон тоологдож, хатуу далавчтан (Coleoptera) багийн шавж цөөхөн тоотой тоологдож байв. Мод үржүүлгийн газрын зонхилон тарималжуулсан модны төрөлд шавжийн бодгалийн тооллого хийж дүнг (График 2)-д үзүүллээ.

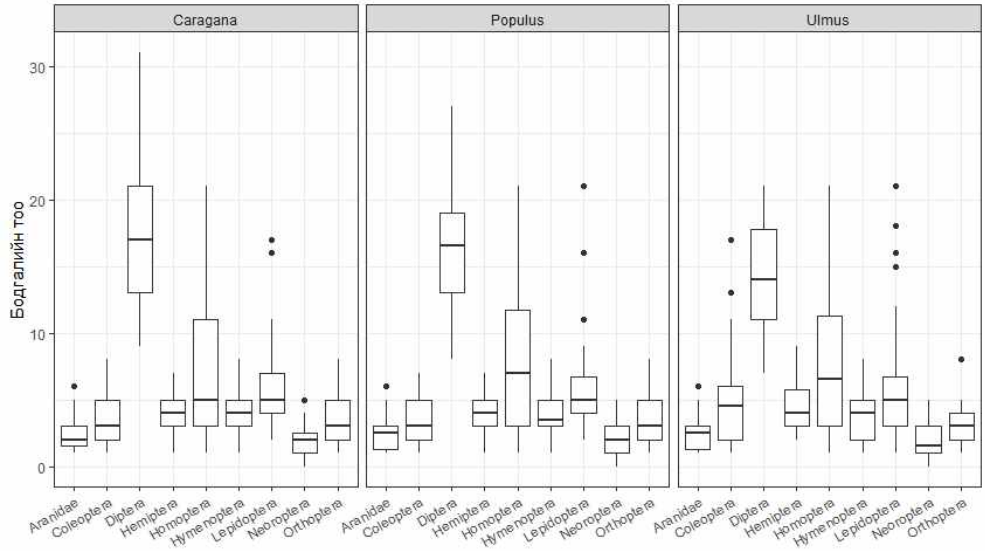


График 2. Төв аймгийн мод үржүүлгийн зонхилох таримал модны төрөлд илэрсэн шавжийн бодгалийн тоо

Мод үржүүлгийн газрын таримал модны төрөлд илэрсэн шавжийн тооллогын дүнгээр шавжийн төрөл зүйлээр хоорондоо ялгаатай гарч байв ($p<.0001$). Дээрх 3 таримал улиас (*Populus*), харгана (*Caragana*), хайлаас (*Ulmus*)-нд хос далавчтан (Diptera) багийн шавж хамгийн олон тоологдож байв. Мод үржүүлгийн газрын таримал улиасанд модлог идэшт шавж *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхий илэрсэн. Илрэх гол шинж нь улиасны гол ишэнд булдруу үүсэж, булдруунд нь хагаралт үүсэж шингэн ялгаран гол ишний доод хөрсний гадаргууд үртэс унаснаар илэрнэ. Эрвээхий (Lepidoptera) баг Тунгалаг эрвээхийн (Sesiidae)-овогт багтдаг. Эрвээхийг гадна талаас нь харахад сарьсан далавчтан (Hymenoptera) багийн зөгийтэй төстэй харагдана. Эрвээхийн дэлгэмэл далавч 25 см хэмжээтэй. Урт нарийнхан тунгалаг далавчтай, хэвлий нь хөндлөн хурц шар бүслүүртэй. Толгой шар, цээжний өмнө далавчны хэсэгт 2 шар бүслүүртэй, хэвлий дөрвөн хөндлөн шар зураастай хар өнгөтэй. Сам, өд хэлбэрийн сахалтай (зураг 1). Эрвээхий шөнийн идэхтэй.

Зураг 1. *Pennisetia hylaeiformis*

Өндөг. Эм эрвээхэй эвцэлдээнд орохын өмнө эр эрвээхэйг татах тусгай шингэн ялгаруулдаг. Харин эр эрвээхэй үржилд орохын тулд шөнийн нислэг хийж эвцэлдэнэ. Эм эрвээхэй дунджаар 140ш өндөг гаргана. Нэг удаа 1-2ш, заримдаа багц өндөгийг

модны гол иш, холтосны ан завсар болон үндэс, зарим тохиолдолд навч, газрын гадарга дээр өндөглөх тохиолдол байна. Өндөгний хөврөлийн бойжилт 10-14 хоногт явагдана (Зураг 2).

Зураг 2. *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхэйн өндөг

Өндөгнөөс 3-4 (7) хоногийн дараа анхны авгалдай гарч гол ишний зөв биш хэлбэртэй гадаргууд суур,шин модлог руу нүхлэн орно. Авгалдай улиасны модлог дотор 2-3 жил бойжиж гол ишний суурь үндэсний хэсэгт хөндлөн зам мөр үүсгэнэ. Авгалдай зуны турш хооллож эхний жил холтсон дор өвөлжиж дараа жилийн хавар бөөгнөрч өвөлжсөн авгалдай задарч улиасны бүх гадаргуугаар тархан модлогт нүхлэн орж идэлт явагдсанаар гол ишний талбайн хэсэгт хэсэг хэсэг зам мөр үүсгэдэг.

Зураг 3. *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн хүрэнцэр

Хүрэнцэр. Биеийн урт 25-33мм хэмжээтэй, цайвар хүрэн өнгийн толгойтой. Бие нь урт үсэнцрээр бүрхэгдсэн цагаан шаргал өнгөтэй. Хүрэнцэр улиасны гол ишний оройн хэсэг рүү өрөмдөн орж байршин зун болмогц гол ишний ёроолд тунель (хоолой) үүсгэн тэндээ өвөлждөг (Зураг 3). Хүрэнцэр зуны турш модлог эдийг эрчимтэй идэж хүүхэлдэйлэхэд бэлтгэн нүх гарган дараа жил нь хүүхэлдэйлнэ.

Зураг 4. *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн хүүхэлдэйн гэр хальс

Хүүхэлдэй. Биеийн урт 35мм хэмжээтэй. Улбар шар өнгөтэй, хэвлийн нуруун талын төгсгөлд хурц шовгор. Мод үржүүлгийн газрын таримал улиасанд модлог идэшт *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн бодгалийн тооллого хийж тооллогын дүнг (График 3)-д үзүүллээ.

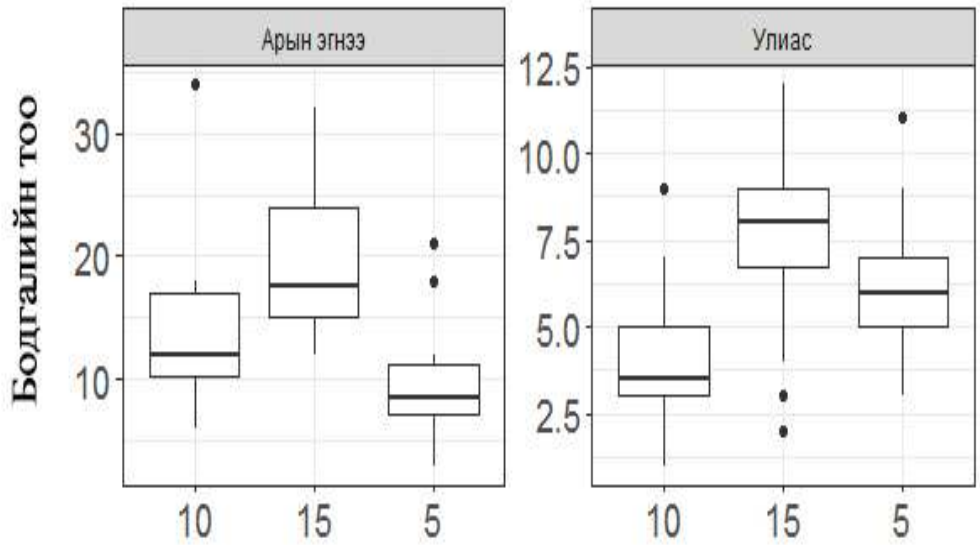


График 3. Мод үржүүлгийн газрын улиасны тарималд тоологдсон *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн бодгалийн тооллого

График 3-ын дүнгээс үзэхэд арын энгээ буюу бойжуулах талбайн арын эгнээний 300ш улиасанд *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн бодгалийн тоо олон тоологдож байна. Мөн энэ эрвээхийн бодгалийн тоо модны харилцан адилгүй өндөрт харилцан адилгүй тоотой тоологдож байв.

Мод үржүүлгийн газар бойжуулж ургуулсан модыг ойжуулалтын талбайд шилжүүлэн тарьдаг. Төв аймгийн Лүн сумын ойжуулалтын талбайд шилжүүлэн тарималжуулсан модонд шавжийн бодгалийн тооллогыг хийж (График 4) үзүүллээ.

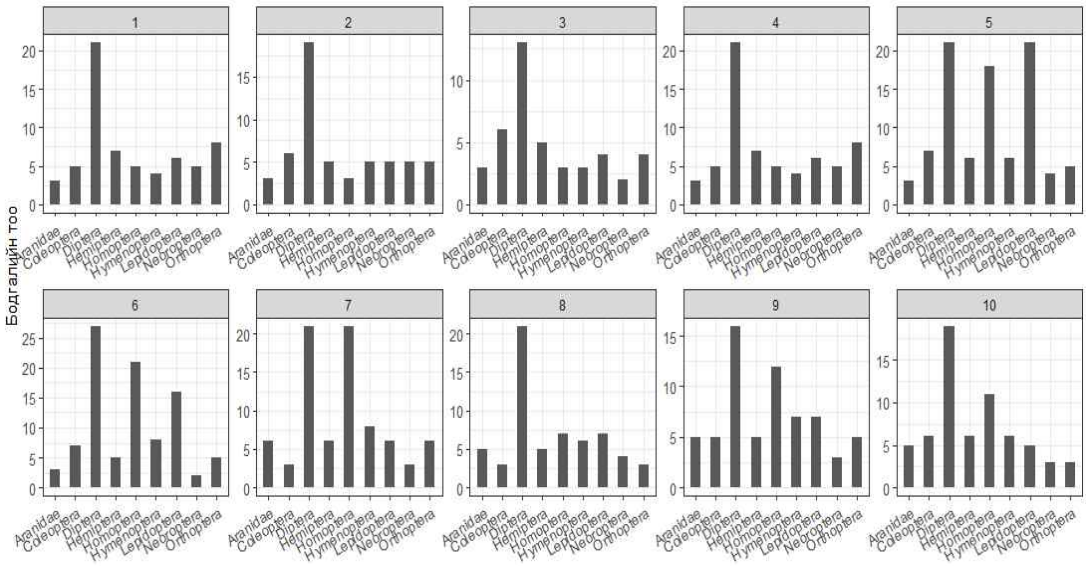


График 4. Төв аймгийн Лүн сумын ойжуулалтын талбайд тоологдсон шавжийн бодгалийн тооллого

Ойжуулалын 10 талбайд хийсэн шавжийн бодгалийн тооллогын графикын дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын талбай бүрд тархсан шавжийн тоо ялгаатай ($p<.0001$) гарч байв.

Ойжуулалтын бүх талбайд тарималжуулсан харгана (*caragana*), лавар навчит улиас (*Populus laurifolia*), тарваган хайлаас (*Ulmus pumila*) зэрэг 3 төрлийн модонд шавжийн бодгалийн тооллого хийж (График 5) үзүүллээ.

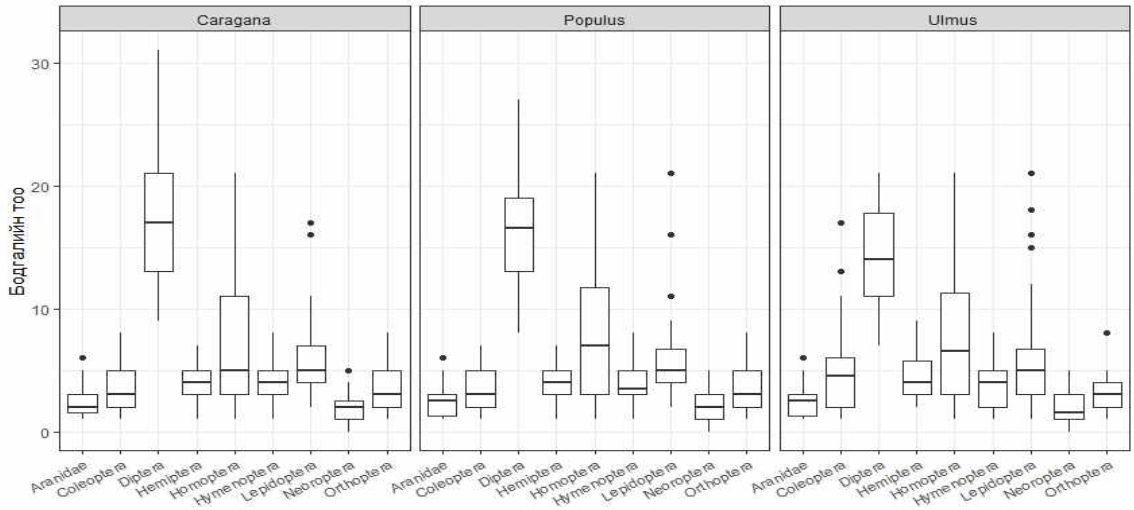


График 5. Ойжуулалтын талбайн модны төрөлд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоо

Ойжуулалтын талбайд зонхилон тарималжуулсан модонд тоологдсон шавжийн бодгалийн дүнгээс үзэхэд шавжийн тоогоор мод хооронд ялгаагүй, харин шавжийн зүйлүүдийн хооронд бодгалийн тоогоор ялгаатай гарч байна. Бид зонхилон тарьсан 3 төрлийн тарималд шавжийн олон янз байдлыг гаргаж (График 6) үзүүллээ.

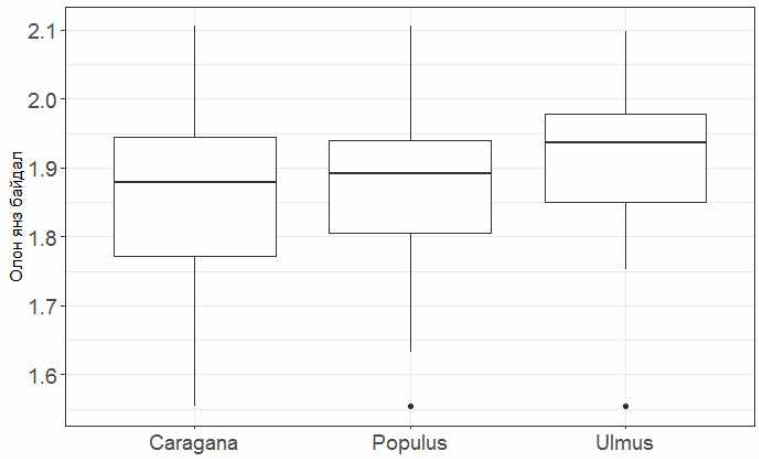


График 6. Ойжуулалтын талбайн 3 таримал дээрх шавжийн олон янз байдал

Ойжуулалтын талбайн 3 таримал дээрх шавжийн олон янз байдлаар мод хооронд ялгаа илрээгүй. Төв аймгийн Лүн сумын ойжуулалтын 1, 2, 3 талбайн Лавар навчит улиасанд хайрсан далавчтан (*Lepidoptera*) багийн *Pennisetia hylaeiformis* зүйл модлог идэшт шавж илэрсэн. Ойжуулалтын 1, 2, 3 дугаар талбайнуудад илэрсэн *Pennisetia hylaeiformis* зүйл эрвээхийн бодгалийн тооллогыг хийж (График 7)-д үзүүллээ.

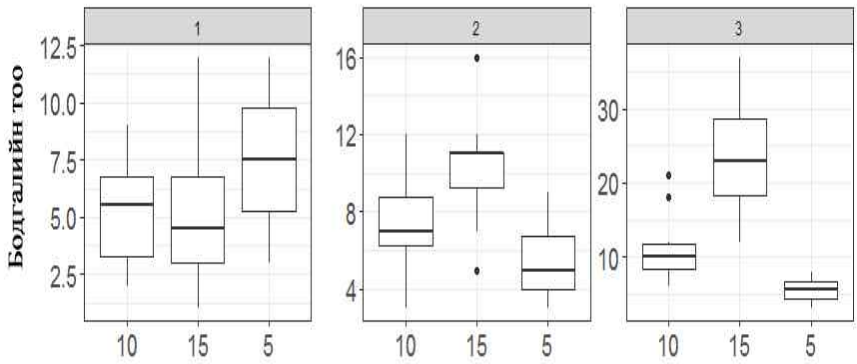


График 7. Ойжуулалтын 1, 2, 3 дугаар талбайн улиасанд тоологдсон *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн бодгалийн тоо

Ойжуулалтын 1, 2, 3 дугаар талбайн улиасанд тоологдсон *Pennisetia hylaeiformis* эрвээхийн бодгалийн тооллогын дүнгээс үзэхэд ойжуулалтын 3 дугаар талбайд бодгалийн тоо нөгөө 2 талбайгаас олон тоологдож байв. Модлог идэшт шавжийн бодгалийн тооллогыг модны янз бүрийн өндөрт тоолж өндөр бодгалийн тоо 2-ын корреляцын хамаарлыг гаргаж (График 8)-д үзүүллээ.

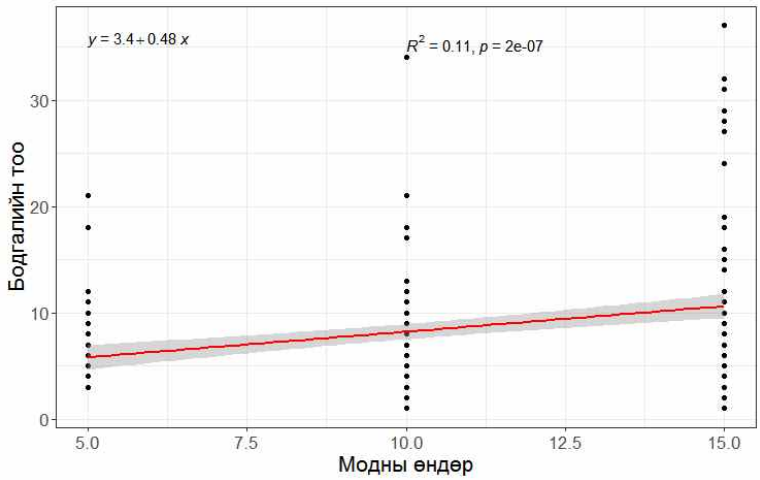


График 8. Модлог идэшт шавжийн бодгалийн тоо модны өндөрөөс хамаарах нь

График 8-ын дүнгээс үзэхэд модны өндөр, модлог идэшт шавжийн бодгалийн тоо хоёр нь корреляцын эерэг хамааралтай байна. Харин улиас модны нас, шавжийн бодгалийн тооны хамаарлыг гаргаж (График 9)-д үзүүллээ.

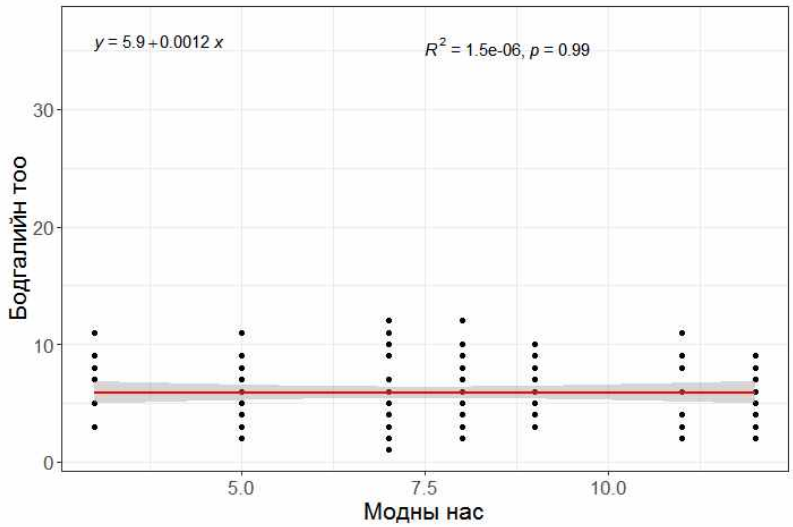


График 9. Модлог идэшт шавжийн бодгалийн тоо модны наснаас хамаарах нь

График 9-ын дүнгээс үзэхэд модны нас, шавжийн бодгалийн тоо хоорондоо корреляц хамааралгүй гарч байв. Төв аймгийн Лүн сумын хүлэмж, ойжуулалт, бойжуулах талбайн төсөө зүйн кластер анализыг хийж (График 10)-д үзүүллээ.

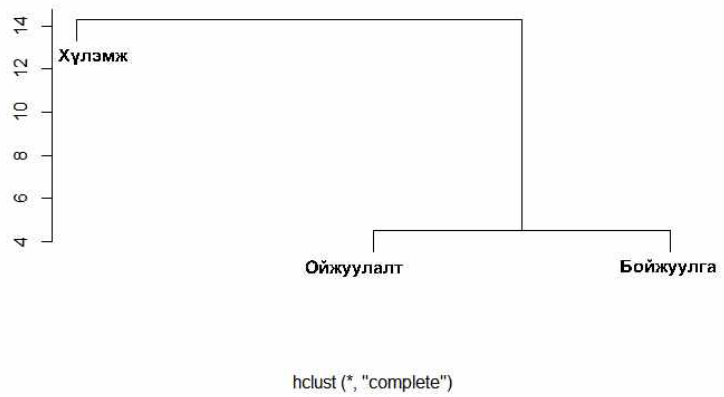


График 10. Төв аймгийн Лүн сумын хүлэмж ойжуулалт, бойжуулах талбайн төсөө зүйн кластер анализ

График 10-д төсөө зүйн коэффициент бага байх тусам тухайн хоёр бүлэг илүү төсөөтэй гэж үздэг. Ийнхүү ойжуулалт болон бойжуулах талбайн шавж төсөөтэй нэг бүлэг үүсгэж байхад хүлэмж нь ойжуулалт ба бойжуулах талбайгаас ялгаатай нэг бүлэг үүсгэж байна.

Өмнөговь аймгийн Даланзадгад

Говийн бүсэд тарималжуулсан талбайгаас нийт 9 баг 22 овог 27 зүйлийн шавж илрүүлэн бүртгэлээ (Хавсралт 2). Зүйлийн бүрэлдэхүүний дүнгээс үзэхэд хатуу далавчтан (*Coleoptera*) багийн шавж нийт зүйлийн 34.6 %-ийг, хайрсан далавчтан (*Lepidoptera*) багийн шавж нийт зүйлийн 11.5%-ийг, бусад багийн шавж нийт зүйлийн 53.9%-ийг тус тус эзэлж байна. Бид Даланзадгадын мод үржүүлгийн газрын талбайн хүлэмжинд шавжийн бодгалийн тооллого хийж дүнг (График 11)-д үзүүллээ.

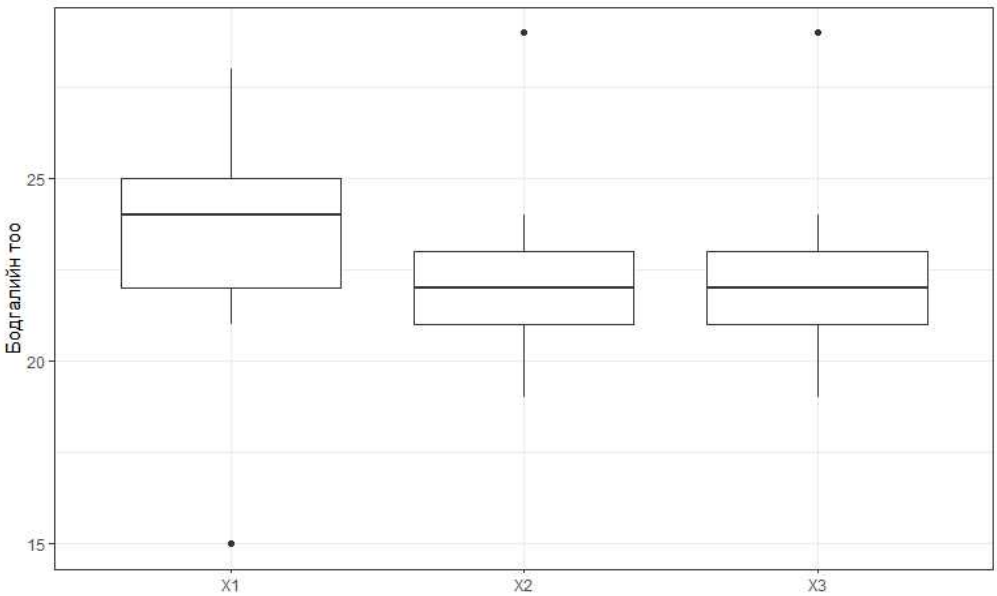


График 11. Даланзадгадын мод үржүүлгийн газрын хүлэмжинд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоо

Тооллогын дүнгээс үзэхэд 2, 3 дугаар хүлэмж шавжийн бодгалийн тоо олон, 1 дүгээр хүлэмж шавжны бодгалийн тоо цөөхөн тоологдож байна. Хүлэмжинд тоологдсон шавжийг багийн төвшинд авч үзвэл хос далавчтан (*Diptera*), тэнцүү далавчтан (*Homoptera*) багийн шавж зонхилон бусад багийн шавж харьцангуй цөөхөн тоотой байв. Мод үржүүлгийн газрын тарималд үарим төрлийн модлог ургамлын өвчин илэрсэн. Тухайлбал: Тарималжуулсан тоорой (*Populus diversifolia*) -н тарималд навчны зэв өвчин илэрсэн. Зэв өвчин нь таримал модны навчны өвчин бөгөөд өвчин үүсгэгч мөөгний хөгжилд олон эзэн ургамал дамждаг. Тооройн (*Populus diversifolia*)-н зэв өвний тархалтыг (Зураг 2)-д үзүүллээ.

Зураг 5. Даланзадгадын мод үржүүлгийн талбайд тарималжуулсан тоорой (*Populus diversifolia*)-н суулгацанд илэрсэн зэв өвчин

Өвчин нь тооройн залуу найлзуур, навчны дээд, доод хэсгийн эпидермисын дор үүсэх бөгөөд өнгөр ихэвчлэн улаан өнгөтэй янз бүрийн хэмжээтэй байна. Тооройн навч мөөг болон нянгийн нөлөөгөөр хлоропластын бүтэц гажуудсанаас өнгөө алдаж зэв өвчин үүсдэг. Өвчин үүсгэгч мөөгний уредо ба тлейтон үе шат нь улиангарын навчин дээр явагдаж эцсийн шат нь бургас ба хусны навчин дээр явагдана. Өвчний анхдагч халдварыг завсрын эзний навчин дээр үүссэн эцидоспор үүсгэдэг. Мөөгөн өвчний халдвар авсаны дараа мөгөнцөр навчны доод талд үүсэж хөгжинө улмаар 7 сард навчны доод талын гадаргууд шар буюу улаан шар өнгөтэй уредопустулыг үүсгэсэнээр анхны шинж тэмдэг илэрнэ. Мөөгний спор сунаснаар өндөг хэлбэрийн, үслэг бүрхүүлтэй, 30-40 х 13-18мкм хэмжээтэй болно. Уредо төвгөрт 40-70мкм хэмжээтэй бөөрөнхий эсвэл толгойлог, 14-18 мкм өргөнтэй парафизүүд үүсдэг. Уредо төвгөр зуны турш хэд хэдэн удаа үүсдэг нь өвчний тархалтанд нөлөөлдөг. Өвчний халдварын идэвхтэй үед уредо спорууд навчны дээд талд, заримдаа моджоогүй найлзуур дээр ч үүсдэг. Зуны сүүл сар намрын эхэн сард навчны дээд талд эпидермисын дор тлейтоспор тээгч нь цайвар бор, бараан хүрэн өнгөтэй тэгш бус хэлбэрийн толбо, лавархаг толбо үүсгэж навчны бүх гадаргууг бүрхдэг. Тлейтоспорууд наалдсан шовгор хоёр талаасаа дугуйрсан 40-70 х 7-10 мкм хэмжээтэй нимгэн хүрэн хальстай. Зэв өвчнийг үүсгэгч мөөгөөр халдварлагдсан таримал тооройн навч харлаж атиралдан эрт унадаг. Тлейтоспорууд унасан навчин дээр

өвөлжиж хавар дахин ургаж базидоспорыг үүсгэн завсрын ургамлыг халдварлуулна. Эдгээр мөөгний онцлог шинж нь уредоспор тээгч навчны гадаргуу дээр хөгжил явагдахаас гадна навчны суурь, моджоогүй найлзуурт хөгжинө. Өвчний халдварлал бүрэн явагдаж дууссаны дараа намар өвчилсөн тооройн тарьцны байдлыг (Зураг 6)-д үзүүллээ.

Зураг 6. Тооройн (*Populus diversifolia*) бүх суулгацанд тархсан зэв өвчин

Энэ өвчний онцлог нь навчны ассимляцыг огцом багасгаж модны өсөлтийг бууруулдагаараа хөнөөлтэй. Мод үржүүлгийн талбайд өвчин гарах гол шалтгаан нь хавар хөрсөнд ариутгал муу хийсэнтэй холбоотой. Даланзадгадын 3 хүлэмжинд зонхилон тарималжуулсан таримал чацаргана (*Hippophae rhamnodes*), тэхийн шээг (*Ribes diacanta*), тарваган хайлаас (*Ulmus pumila*), агч (*Acar morifolium*), шар хуайс (*Caragana arborescens*) зэрэг тарималуудад шавжийн бодгалийн тооллого хийж (График 12)-д үзүүллээ.

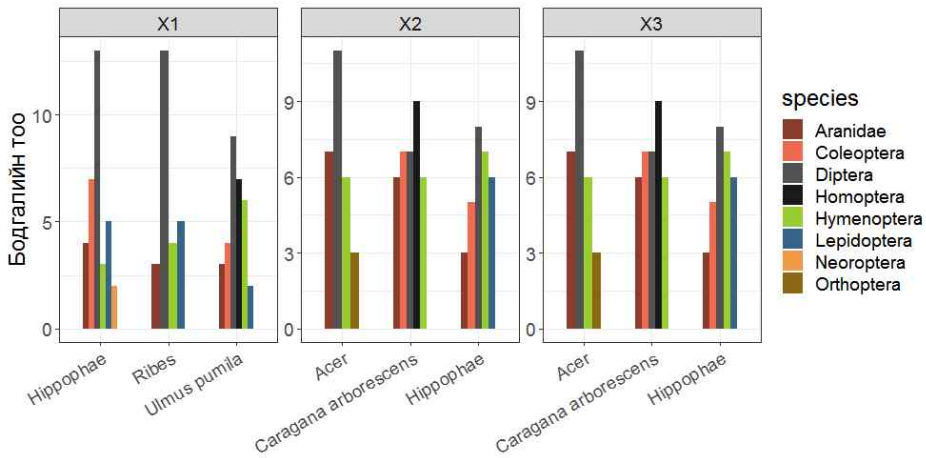


График 12. Даланзадгадын 3 хүлэмжинд тарималжуулсан таримал бүр дээрх шавжийн бодгалийн тооллого

Даланзадгадын 3 хүлэмжинд тарималжуулсан таримал тус бүр дээр шавжийн бодгалийн тооллогын дүнгээс үзэхэд нэг модон дээрх шавж зүйлийн бодгалийн тоогоор

хоорондоо ялгаатай гарч байна. Мөн Даланзадгадын мод үржүүлгийн бойжуулах талбайд тарималжуулсан зохнилох тарималд шавжийн бодгалийн тооллого хийж (График 13)-д үзүүллээ.

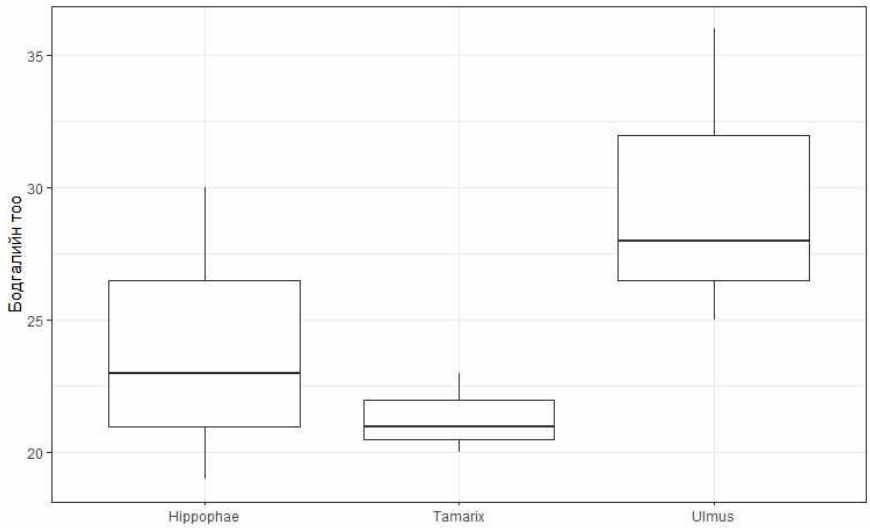


График 13. Даланзадгадын бойжуулах талбайн тарималд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоо

Даланзадгадын бойжуулах талбайн тарималд тоологдсон шавжийн бодгалийн тооллогын дүнгээс үзэхэд таримал хайласанд олон, чацарган,сухай гэсэн таримал ойролцоо тоотой тоологдож байв. Бойжуулах талбайн таримал мод тус бүр дээр шавжийн багуудын бодгалийн тоог тоолж (График 14)-д үзүүллээ.

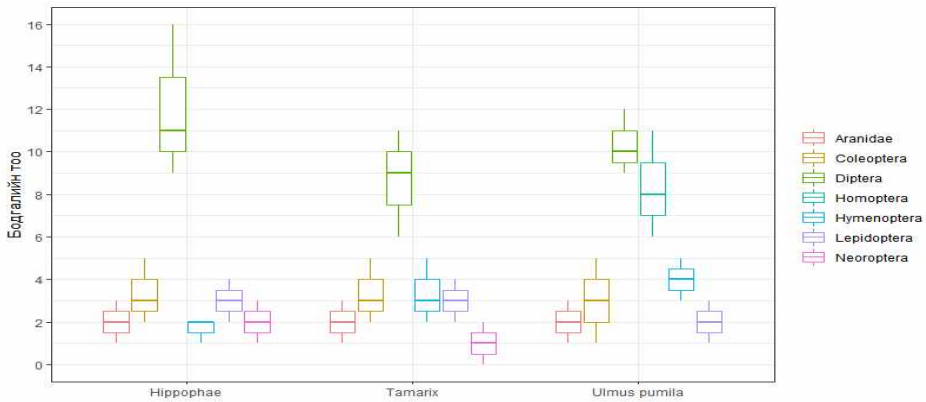


График 14. Даланзадгадын бойжуулах талбайн тарималд тоологдсон шавжийн багийн бодгалийн тоо

Даланзадгадын бойжуулах талбайн тарималд тоологдсон шавжийн багийн бодгалийн тооллогын дүнгээр мод хооронд ялгаа гарахгүй байлаа. Ойжуулалтын 10 талбай тус бүрд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоог гаргаж дүнг (График 15)-д үзүүллээ.

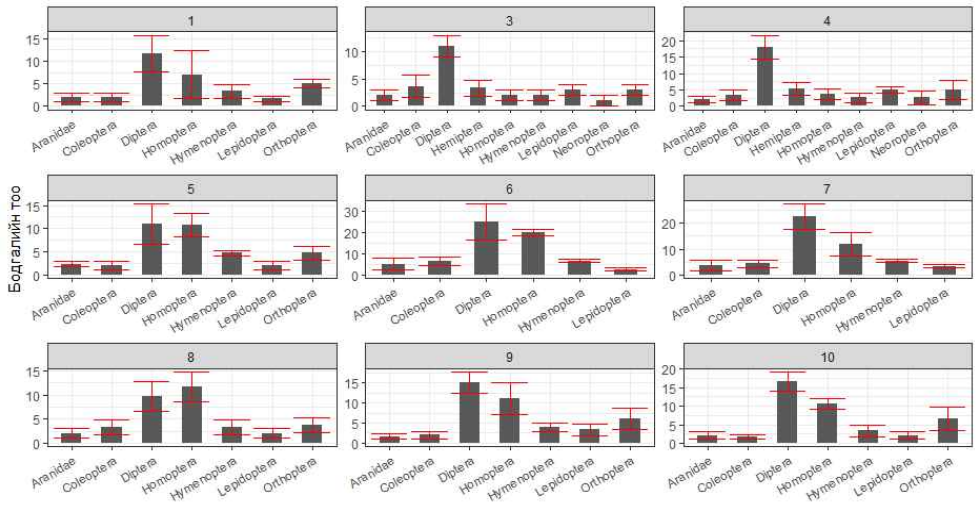


График 15. Даланзадгадын ойжуулалтын 10 талбай тус бүрд тоологдсон шавжийн бодгалийн тооллого

Даланзадгадын ойжуулалтын 10 талбай тус бүрд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоо нийт 10 талбайнууд ялгаатай гарсан.Ойжуулалтын 10 талбайд зонхилон тарьсан мод чацаргана (*Hippophae rhamnodes*), улиас (*Poplus sibirica*), хайлаас (*Ulmus pumila*) зэрэг 3 тарималд бодгалийн тооллого хийж (График 16)-д үзүүллээ.

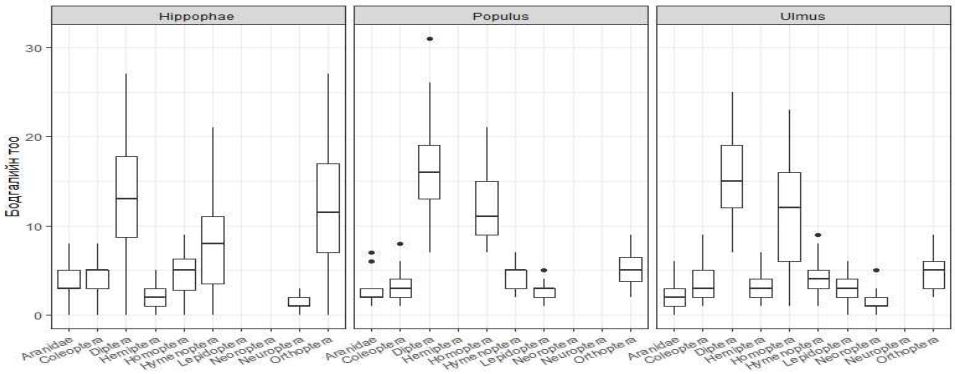


График 16. Даланзадгадын ойжуулалтын 10 талбай тус бүрд тарималжуулсан 3 тарималд тоологдсон шавжийн бодгалийн тоолого

Даланзадгадын ойжуулалтын 10 талбай тус бүрд тарималжуулсан тарималуудад тоологдсон шавжийн бодгалийн тоо ойролцоо тоологдож байв. Даланзадгадын хүлэмж болон бойжуулах талбай, ойжуулалтын талбайн хооронд төсөөзүйн кластер анализ хийж (График 17)-д үзүүллээ.

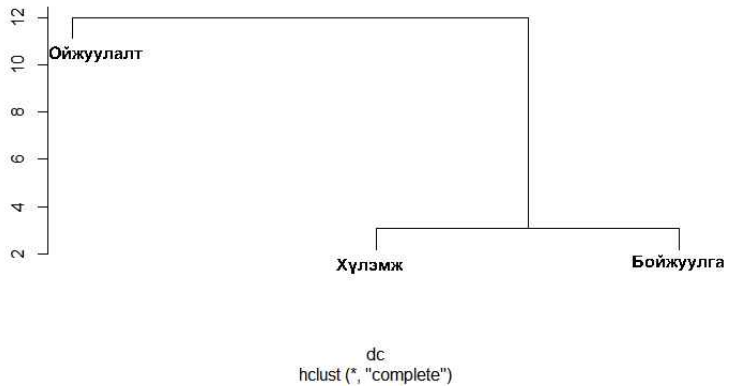


График 17. Даланзадгадын хүлэмж, бойжуулах талбай,ойжуулалтын талбайн төсөөзүй

Төсөөзүйн дүнгээс үзэхэд хүлэмж бойжуулах талбай нь хоорондоо төсөөзүйн 1 бүлэг үүсгэж байхад ойжуулалтын талбай нь төсөөзүйн хувьд өөр тусдаа нэг бүлэг үүсгэж байна

ДҮГНЭЛТ

Төв аймгийн Лүн сумын таримал ойн талбайгаас нийт 7 баг 24 овог 68 зүйл шавжийг илрүүлэн бүртгэлээ. 2020 онд мод үржүүлгийн талбайн таримал улиас, ойжуулалтын 1, 2, 3 дугаар талбайн таримал улиасанд модлог идэшт *Pennisetia hylaeiformis, Laspeyres* шавж дахин илэрсэн бөгөөд мод үржүүлгийн талбайн 300ш таримал улиасанд модлог идэшт *Pennisetia hylaeiformis* хамгийн олон тоотой тоологдсон.

Таримал улиас модны өндөр, модлог идэшт шавжийн бодгалийн тоо хоёр нь корреляцын эерэг хамааралтай байсан бол модны нас, модлог идэшт шавжийн бодгалийн тоо хоорондоо корреляц хамааралгүй байна.

Төв аймгийн Лүн сумын ойжуулалт болон бойжуулах талбайн шавж төсөө зүйн нэг бүлэг үүсгэж байхад хүлэмж нь ойжуулалт ба бойжуулах талбайгаас ялгаатай нэг бүлэг үүсгэж байна.

Өмнөговь аймгийн Даланзадгадын таримал модноос 9 баг 21 овог 30 зүйл шавж илрүүлэн бүртгэлээ.

2020 онд мод үржүүлгийн газрын таримал тоорой (*Populus diversifolia*)-н суулгацанд тоорой модны навчны зэв өвчин дахин илэрсэн.

Даланзадгадын 3 хүлэмжинд тарималжуулсан таримал тус бүр дээр шавжийн бодгалийн тооллогын дүнгээс үзэхэд нэг модон дээрх шавж зүйлийн бодгалийн тоогоор хоорондоо ялгаатай гарч байна.

Мод үржүүлгийн газрын хүлэмж, бойжуулах талбай, ойжуулалтын талбайн шавжуудын төсөөзүйн дүнгээс үзэхэд хүлэмж бойжуулах талбай нь хоорондоо төсөөзүйн 1 бүлэг үүсгэж, ойжуулалтын талбай нь төсөөзүйн өөр нэг бүлэг үүсгэж байна.

Даланзадгадын ойжуулалтын талбайнуудад хүнсий ногоо тарималжуулж байгаа нь таримал модонд суурьших шавжийн тоо хэмжээг нэмэгдүүлэх хандлагатай байна.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

Бүгд Найрамдах Монгол Ард Улсын Амьтны аймаг I боть Шавжийн анги Редактор А.Цэндсүрэн Улаанбаатар, 1987

Монгол орны хуурай, гандуу бүс нутагт ойг тарьж ургуулах үндэс.Судалгааны ажлын үр дүнгийн эмхтгэл, 2018 он

Ким Жун Гуан. Монголын цөлжилтөөс сэргийлэх ойжуулалт ногоон хэрэм байгуулах мод тарих ажлын бодит туршлагаас 2014 он.

Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны). Зоологический институт РАН, 2003, СПб, 253 с.

ХАВСРАЛТ 1. Төв аймгийн Лүн сумын мод үржүүлэг, бойжуулах болон ойжуулалтын талбайгаас илрүүлсэн шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн.

	Шавжийн баг овог төрөл зүйл	Шавжийн хөнөөлд нэрвэгдсэн мод, ургамал
	I. Orthoptera	
	Tettigonioidae	
1.	*Campsocleis sedakovi* G	Өвслөг ургамал
	Acrididae	
2.	*Comporus sibiricus*	Өвслөг ургамал
3.	*Arcyptera fusca* P	Өвслөг ургамал
4.	*Paraccypfera microptera*	Өвслөг ургамал
5.	*Chorthippus intermedius* Bey-beinko	Өвслөг ургамал
6.	*Oedaleus asiaticus* Bey-beinko	Өвслөг ургамал
7.	*Btyodema tuberculatum* Fabr	Өвслөг ургамал
8.	*Angaracris barabensis* Pallas	Өвслөг ургамал
	II. Hemiptera	
	Pentatomidae	
9.	*Pentatoma rufipes* L	Бургас
	Lyganidae	
10.	*Lygaeus simulans* Decker	Бургас
	III. Homoptera	
	Aphididae	
11.	*Tetraneura gallarum* Gm	Хайлаас
12.	*Aphis grossulariae* Kalten	Улиас
13.	*Pemphigis sprothecae*	Улиас
	IY. Diptera	
	Cecidomyiidae	
14.	*Dasyneura pyri*	Өрөл
	Y. Hymenoptera	
	Formocidae	
15	*Formica gagates* Ltr	
	YI.Coleoptera	
	Chrysomelidae	
16.	*Chrysomel populi* L	Улиас, бургас
17.	*Colaphellus alpinus* G	Улиас, бургас
18.	*Chrysomela tremula* F.	Улиас, бургас
19.	*Cassida nebulosa* L	Улиас, бургас
20.	*Pallasiola absinthii* Pall	Улиас
21.	*Chaetocnema breviuscula* Pall	Улиас
	Coccinellidae	
22.	*Coccinella transversoguttata* L	Махчин
23.	*Coccinella septempunctata* L	Махчин
24.	*Coccinella quadripunctata* L	махчин
25.	*Adonia variegata* Gz	Махчин
	Phyllotretidae	
26.	*Phyllotreta undulata* K	Улиас
	Epicautidae	
27.	*Epicauta sibirica* P	Улиас
28.	*Epicauta megalocephalo* Gebl	Улиас
	Myliabridae	
29.	*Mylabris frolovi* Germ	Харгана
30.	*Mylabris calida* Pallas	Харгана, шар хуайс
31.	*Mylabris quadripunctata* L	Харгана, шар хуайс
32.	*Mylabris specioso* P	Улиас
33.	*Lytta caraganae* P	Харгана, Улиас
	Tenebronidae	
34.	*Scytosoma pygmaea* G	Ургамлын ялзмаг
35.	*Blaps variolosa* F	Ургамлын ялзмаг

36.	*Anatolica amoena* F	Ургамлын ялзмаг
37.	*Penticus altaicus* G	Ургамлын ялзмаг
38.	Curculionidae *Sitona lineelus* G	Модлог ургамла
39.	*Sitona focdus* B	Модлог ургамал
40.	*Phytonomus ornatus* Gaut	Модлог ургамал
41.	YII.Lepidoptera Lymantridae *Ocneria dispar* (*Lymantri dispar*) L	Улиас, бургас
42.	*Dicallomera fascelina* L	Бургас, улиас
43.	*Leucoma salicis* L	Бургас, улиас
44.	Notodontidae *Cerura vinula* L	Улиас
45.	Sphingidae *Hyles galii* R	Харгана
46.	Articidae *Centrarctia mongolica*	Улиас
47.	Sessididae *Pennisetia hylaeiformis* Laspeyres	Улиас
48.	Pieridae *Aporia crataegi* L.	Долоогоно, гүйлс, Бүйлээс
49.	*Leptidea morsei* Fenton	Ургамлын тоос
50.	*Colias tyche* F	Ургамлын тоос
51.	*Colias chrysotheme* Esper	Ургамлын тоос
52.	Papilionidae *Parnassius icarus sibirica* R	Ургамлын тоос
53.	Nymphalidae *Neptis rivularis* Escopoli	Цэцгийн бал
54.	*Nymphalis vaualbum* Denis	Цэцгийн бал
55.	*Melitaea centralasiae* Staudenger	Цэцгийн бал
56.	*Melitaea arcesia* Bremer	Цэцгийн бал
57.	Argynnis niobe orientalis Alpheraky	Цэцгийн бал
58.	*Argynnis aglaja* L	Цэцгийн бал
59.	*Clossiana angarensis* Erschoff	Цэцгийн бал
60.	Satyridae *Coenonympha amaryllis* Stoll	Цэцгийн бал
61.	*Boeberia parmenio* Bober	Навч
62.	*Erebia neriene* Bober	Навч
63.	*Erebia pawloskii* W.H.Edbards	Навч
64.	Lygaenidae *Cupido minimus* Fueslly	Цэцгийн бал
65.	*Plebejus argyrognomon* Brgestraseer	Цэцгийн бал
66.	*Polyommatus erotides* Staudenger	Цэцгийн бал
67.	*Polyommatus Icarus icarus* Pottenburg	Цэцгийн бал
68.	Noctuidae *Loxostege sticticalis* L	Өвслөг ургамал

ХАВСРАЛТ 2. Өмнөговь аймгийн Даланзадгадын таримал моднуудаас илэрсэн шавжийн зүйлийн бүрэлдэхүүн

Шавьжийн баг	овог, төрөл , зүйл	Хөнөөлд өртөж буй мод
I. Odonaptera	1. Libellulidae 1. *Libelluli quadrimaculata*	Махчин
II. Orthoptera	2. Arcypteridae *2. Chorthippus biguttulus*	Өвслөг ургамал
	3. Oedipodinae 3. Celes skalozubovi	Өвслөг ургамал
III. Mantoptera	4. Mantopteridae 4. *Mantisreligiosa*	Махчин
IY. Homoptera	5. Cicadinidae 5. *Edwardsiana rosae*	Өвслөг ургамал
	6. Aphididae 6. *Tetraneura gallarum* Gm	Хайлаас
	7. *Aphis grossulariae*	Улиас
	8. *Pemphigis sprothecae*	Улиас
	9. *Pemphidus borealis* Tullgr	
Y. Diptera	7. Cecidomyiidae 10. *Dasyneura pyri*	Хайлаас
	8. Culicidae 11. *Culicida viridis*	Ургамал шүүс
	9. Asilidae 12. *Asilida* sp	Махчин
YI. Coleoptera	10. Scarabaeidae 13. *Cetonia magnifica* Ball	Улиас, бургас
	11. Curculionidae 14. *Sitona hispidulus*	Загийн шилмүүс
	15. *Sitona humeralis*	Загийн шилмүүс
	16. *Orchestes populi* F	Хайлаасны навч
	12. Tenebrionidae 17. *Anatolica amoenula*	Ургамал
	18. *Blaps kashgarensis gobiensis*	Ургамал
	13. Coccinellidae 19. *Coccinella transversogutta*	Махчин
	20. *Coccinella septempunctata*	Махчин
	14. Chrysomeliidae 21. *Colaphellus alpines*	улиасны навч
	22. *Chrysomela tremula* Fabricus	улиасны навч
	15. Meliodae 23. *Mylabris specioso* P	Улиас
	24. *Mylabris quadripunctata* Okamata	Харгана
YII. Neuroptera	16. Chrysopidae 25. *Chrysopa formosa*	Бургас
YIII. Lepidoptera	17. Pieridae. 26. *Aporia cratagi* L.	Монос, Бүйлээс, гүйлс
	18. Lygaenidae 27. *Vacciniina optilete*	Цэцгийн тоос
	19. Sphingidae 28. *Sphinx ligustri*	Цэцгийн тоос
IX. Hymenoptera	20. Vespidae 29. *Polistes dominula*	Сухайн тоос
	21. Formiciodae 30. *Lasius* sp	Махчин

ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ.
ХӨРСНИЙ СУДАЛГАА

Хээрийн хөрсний шинж чанарын өөрчлөлт, усалгаа, модлог ургамлын нөлөө

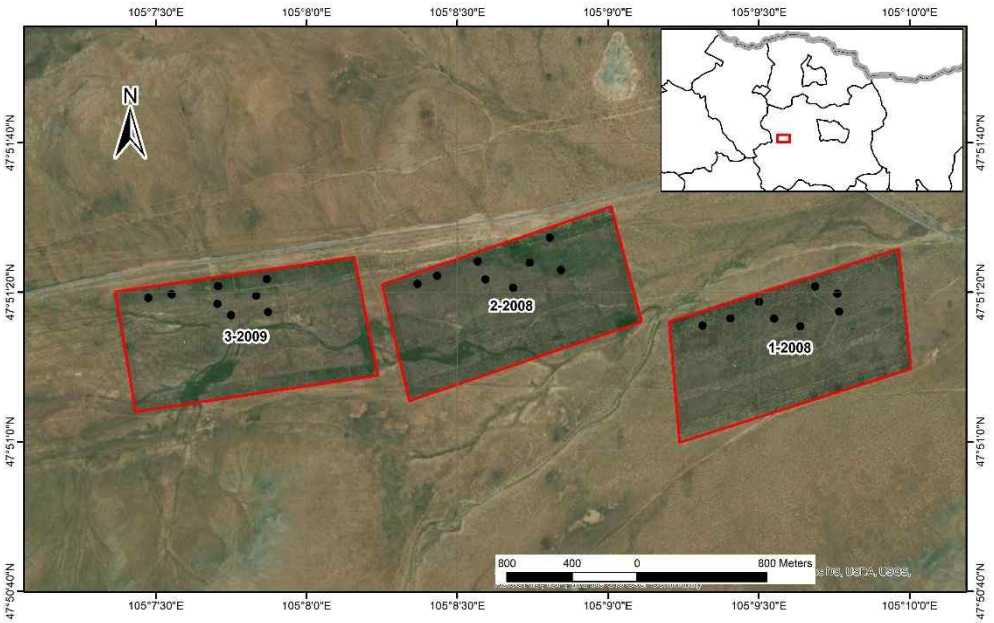
Оршил

Усалгаа нь ургамлын өсөлт хөгжилтийг сайжруулах гол аргын нэг боловч хөрсний шинж чанарт нөлөөлж эерэг болон сөрөг өөрчлөлтөд оруулдаг. Усалгаанаас шалтгаалан дэлхий даяар 60 сая га газрын хөрс давсажсан байна (Squires & Glenn, 2011). Монгол оронд усалгаатай газар тариалан, ойжуулалтын ажил жил бүр улам өргөжин тэлж байгаа боловч усалгаатай талбайн хөрсний шинж чанарын өөрчлөлтийн талаар судалгааны үр дүн мэдээлэл хомс байна. Усалгаатай нөхцөлд байгаа хөрсний шинж чанар, шим тэжээлийн элементийн өөрчлөлт, давсжилтын судалгаа нь усалгаанаас шалтгаалан хөрсөнд үүсэх сөрөг нөлөөллийг бууруулах, усалгааны арга технологийг тохируулахад чухал ач холбогдолтой.

Хээрийн бүсийн Элсэнцэр Хүрэн хөрсөнд дуслын усалгаатай нөхцөлд Улиас, Хайлаас, Чацаргана модлог ургамал тарьж ургуулснаас хойш 12 жилийн дараа хөрсний шинж чанар хэрхэн өөрчлөгдсөнийг тодорхойлох зорилгоор энэ судалгааг хийлээ.

Судалгаа явуулсан газар, судалгааны арга зүй

Судалгаа явуулсан газар нь Төв аймгийн Лүн сумын нутаг Монгол-Солонгосын хамтарсан “Ногоон хэрэм” төслийн 2008 онд байгуулсан ойжуулалтын 1, 2-р талбай, 2009 онд байгуулсан ойжуулалтын 3-р талбайнууд болно (Зураг 1).



Зураг 1. Лүн суман дахь ойжуулалтын 1, 2, 3-р талбай, хөрсний дээж авсан цэг

Эдгээр талбайнууд Туул-Лүнгийн гүүрнээс баруун 1.5 км орчимд зүүн тийш бага зэрэг хэвгий талархаг хөндийд байрлана. Талбай тус бүр нь 500 метр х 1000 метр хэмжээтэй 50 га талбайтай. Дуслын усалгаа ашиглан улиас, хайлаас, чацаргана зэрэг модлог ургамал тарималжуулж 12 жил болсон. Усалгааг хаврын сарууд, зуны хуурайшилт ихтэй үед 4-6л/цаг нормоор хийдэг.

Усалгаагүй хяналт, улиас (*Populus*), хайлаас (*Ulmus*), чацаргана (*Hippophae rhamnoides*) тарьсан хөрсөнд 4 хувилбараар ойжуулалтын талбай тус бүрд 2 давталттай 0-20, 20-40 см гүнээс хөрсний дээж авсан. Хээрийн судалгааг 2020 оны 9-р сард явуулж нийт 3 талбайн 24 цэгээс 48 ш. хөрсний дээж авч лабораторийн задлан шинжилгээг ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэнгийн Хөрс судлалын лабораторид хийж гүйцэтгэлээ.

Хөрсний дээжүүдийг агаарын хуурай нөхцөлд хатааж, 2 мм-ээр шигшиж задлан шинжилгээнд бэлдсэн (ISO 11464:2006). Хөрсний хими шинж чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход MNS3310:1991 стандарт, ширхэгийн бүрэлдэхүүнийг тодорхойлоход ISO 11277:2009 стандарт аргуудыг ашигласан. Дүн материал боловсруулалтад SPSS 23 программ ашиглан ANOVA, PCA зэрэг статистик үзүүлэлтүүдийг тооцоолсон.

Хөрсний дээжүүдэд дараах үзүүлэлтүүдийг тодорхойллоо:

- Органик бодис (*Walkly-Blake methods),*
- Урвалын орчин *(H_2O, 1 : 2.5),*
- Карбонат ($CaCO_3$),
- Цахилгаан дамжуулах чанар (EC),
- Хөдөлгөөнт Фосфор (P_2O_5) - (*1% Ammonium carbonate-NH_4CO_3*)
- Хөдөлгөөнт Кали (K_2O) - (*Phlame spectrometer*)
- Нитратын азот (NO_3) – (Atsetat Potasium)
- Ширхгийн бүрэлдэхүүн (*Pippete methods)*

Sand (2-0.05 mm), Silt (0.05-0.002mm), Clay (<0.002mm)

Судалгааны материал

Лүн сумын нутгийн Туул голын баруун урд хэсгээр элсэнцэр хөрс зонхилон тархана. Элсэнцэр Хүрэн хөрс нь чулуугүй буюу бага зэрэг сайргархаг нэвчилт ихтэй, үе давхаргын тод ялгаа багатай, хөрсний дээд хэсэг боровтор хүрэн доошоо аажмаар шаргалдуу бор өнгөтэй болно. Бидний судалгаа хийсэн ойжуулалтын талбайнууд нь 12 жил усалгаатай нөхцөлд байсан бөгөөд харьцангуй ижил шинж чанартай Элсэнцэр Хүрэн хөрстэй.

Хөрсний урвалын орчин сул шүлтлэг pH 7.62-7.71 (Хүснэгт 1) доошоо бага зэрэг шүлтлэг, 0-20 см ба 20-40 см гүний хоорондох pH мэдэгдэхүйц ($p=0.134$) ялгаа байхгүй байна. 12 жилийн усалгааны дараа хөрсний урвалын орчин (pH) бага зэрэг шүлтлэг (Зураг 2) болж, хөрсний 0-20, 20-40 см гүн хоорондох урвалын орчны ялгаа багасаж байна.

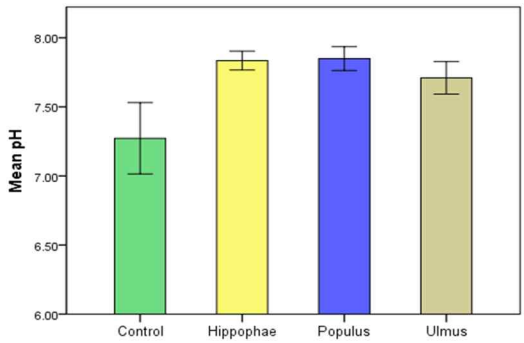
Хүснэгт 1. Хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтүүд ба хөрсний гүн (n-48)

	Unit	Depth, cm	Mean	STD	SEM	t-test	P-value*
pH		0-20	7.62	0.36	0.07	-1.55	0.134
		20-40	7.71	0.29	0.06		
$CaCO_3$	%	0-20	0.31	0.59	0.12	-3.67	0.001
		20-40	0.90	0.13	0.23		
EC	dS m^{-1}	0-20	0.09	0.04	0.008	-2.6	0.016
		20-40	0.12	0.06	0.012		
SOM	%	0-20	2.05	1.19	0.24	2.12	0.045
		20-40	1.75	0.96	0.14		
NO_3	ppm	0-20	5.26	1.17	0.24	-1.75	0.093
		20-40	5.66	1.24	0.25		
P_2O_5	mg $100g^{-1}$	0-20	1.93	0.65	0.13	6.18	0.000
		20-40	1.61	0.59	0.12		
K_2O	mg $100g^{-1}$	0-20	38.7	23.4	4.78	2.17	0.040

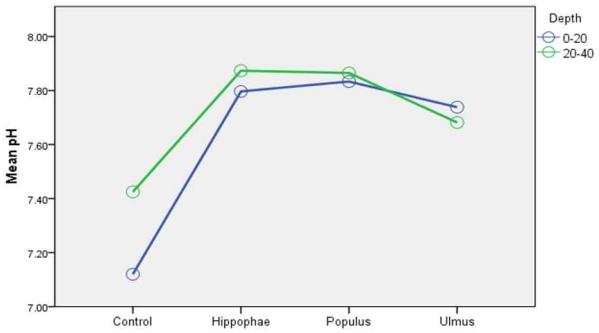
		20-40	29.4	22.8	4.65		
Sand	%	0-20	63.8	6.73	1.37	-0.17	0.879
		20-40	64.1	5.87	1.20		
Silt	%	0-20	25.1	5.89	1.20	0.001	1.000
		20-40	25.1	5.21	1.06		
Clay	%	0-20	10.9	1.64	0.33	0.78	0.441
		20-40	10.7	0.85	0.17		

* - *Paired samples t-test*

Ихэнх хувилбарт хөрсний доод хэсэг илүү шүлтлэг (Зураг 3) байсан бол хайлаас ургасан хөрсний дээд хэсэг шүлтлэг байгаа нь хөрсний дээд хэсэгт давсжилт ихсэх хандлагатайг гэрчилнэ. Хөрс нь элсэнцэр учраас урвалын орчин хэт шүлтлэг болохгүй байна.



Зураг 2. Хөрсний pH ба модлог ургамал



Зураг 3. Хөрсний pH ба хөрсний гүн

Элсэнцэр Хүрэн хөрс нь дунджаар бага зэрэг (0.61 %) карбонаттай байна. Усалгаатай нөхцөлд чацаргана тарьсан хөрсний карбонат усалгаагүй хөрс, хайлаас, улиас тарьсан хөрснөөс 3 дахин илүү их болсон байна (Хүснэгт 2, Зураг 4). Чацаргана шүлтлэг карбонаттай хөрсөнд сайн ургадаг онцлогтой гэхдээ карбонатын хуримтлал үүссэн шалтгааныг тодорхойгүй, урвалын орчин болон давсжилт (EC) төдийлөн их нэмэгдээгүй байна.

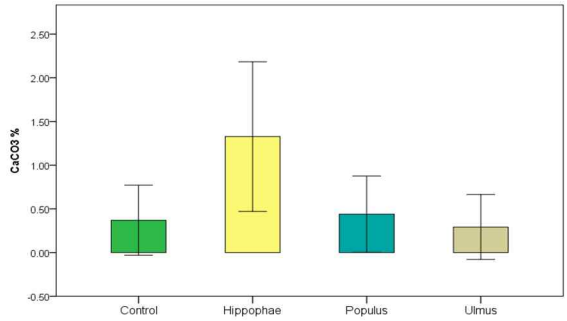
Хүснэгт 2. Хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтүүд ба модлог ургамал (n-48)

	Units	*Populus*	*Ulmus*	*Hippophae*	Control	P value
pH		7.85±0	7.71±0.1	7.84±0	7.27±0.1	0.000
$CaCO_3$	%	0.44±0.2	0.29±0.2	1.33±0.4	0.37±0.2	0.018
EC	dS m^{-1}	0.11±0.01	0.13±0.02	0.13±0.01	0.05±0.01	0.000
SOM	%	1.68±0.1	2.15±0.5	1.83±0.3	1.95±0.2	0.706
NO_3-N	ppm	5.2±0.2	6.29±0.1	6.32±0.3	4.02±0.2	0.000
P_2O_5	mg 100^{-1}	1.53±0.1	2.2±0.1	2.17±0.2	1.19±0.1	0.001
K_2O	mg 100^{-1}	28.2±5.8	45.9±4.5	46.5±8.6	15.7±2.3	0.001
Sand	%	63.6±2.5	66±1.8	66.1±1.2	60.3±1	0.068
Silt	%	25.2±2.2	23.3±1.6	23.5±1	28.6±0.9	0.064
Clay	%	11.2±0.4	10.7±0.3	10.3±0.3	11.1±0.5	0.364

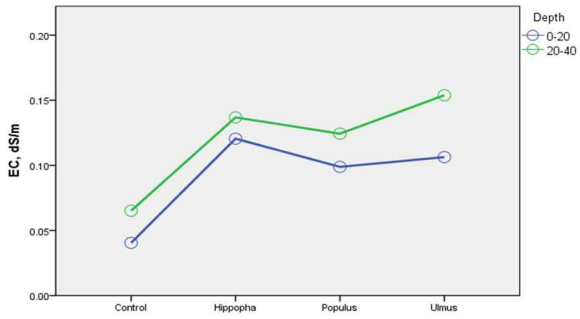
Note – Mean value and Standard Error of Mean, P value - One way ANOVA

Хөрсний цахилгаан дамжуулах чанар (EC) дунджаар 0.11-0.13 dS/m давсжилтгүй байна (Хүснэгт 1). Хяналт буюу усалгаагүй хөрстэй харьцуулахад хөрсний давсжилт 12 жилийн усалгааны дараа 2.1-2.5 дахин ихэссэн байна (Хүснэгт 2). Хайлаас, чацарганатай хөрсний давсжилт илүү нэмэгджээ. Хөрсний 20-40 см гүн дэх давсжилт дээд хэсгээсээ илүү байгаа нь ууршилтаас шалтгаалсан давсжих үйл явц байхгүй бага гэж дүгнэж болохоор байна. Дэлхий даяар усалгаатай газрын хөрсний давсжилт тулгамдсан асуудлын нэг болоод байна (IPBES, 2018). Лүн орчмын усалгаатай хөрсний давсжилт

нэмэгдэж байгаа нь тодорхой бөгөөд цаашид хөрсний давсжилтад тогтмол хяналт тавьж байх шаардлагатай.



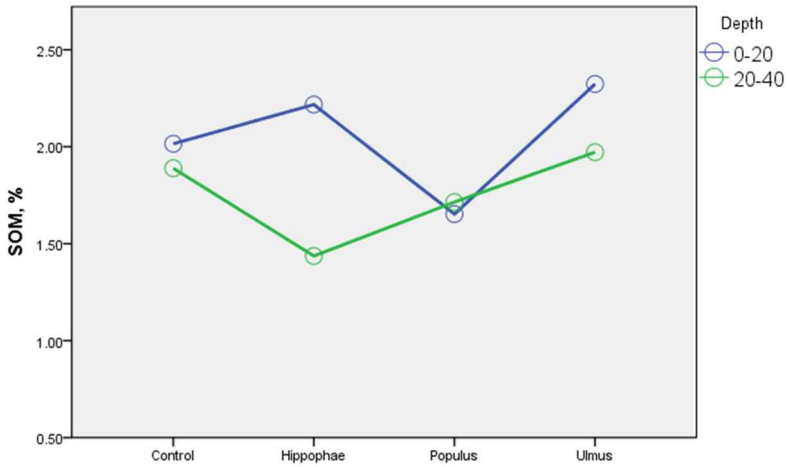
Зураг 4. Хөрсний $CaCO_3$ ба модлог ургамал



Зураг 5. Хөрсний EC ба хөрсний гүн

Хөрсний ширхгийн бүрэлдэхүүн элсэнцэр (sandy loam), элсэн фракц зонхилж 60.3-66.0%, тоосон фракц 23.3-28.6%, шавар фракц 10.4-11.2% орчим байна. Ширхгийн бүрэлдэхүүн ерөнхийдөө ялгаа багатай байна. Усалгаатай хөрсний элсжилт бага зэрэг нэмэгдэж, тоосон фракц багасах хандлагатай байна.

Хөрсний 0-20 см ба 20-40 см гүн дэх хими шинж чанар, тэжээлийн элементүүдийн хуваарилалт харилцан адилгүй байна. Дисперсийн шинжилгээний дүнгээс (Хүснэгт 1) үзвэл урвалын орчин (pH), ширхгийн бүрэлдэхүүн (sand, silt, clay) гүний хувьд ялгаагүй ($p>0.5$) байна. Нитрат бага зэрэг ялгаатай ($p<0.1$), органик бодис, EC, хөдөлгөөнт Кали, дунд зэрэг ялгаатай ($p<0.05$) байна. Карбонат кальци хөрсний доод хэсэгт хуримтлал ($p<0.001$) үүсгэж байхад хөдөлгөөнт фосфор хөрсний дээд хэсэгт хуримтлал үүсгэж байна. Карбонат кальци хөрсний доод хэсэгт хуримтлал ($p<0.001$) үүсгэж байхад хөдөлгөөнт фосфор хөрсний дээд хэсэгт хуримтлал үүсгэж байна.



Зураг 6. Хөрсний органик бодисын агууламж модлог ургамал ба хөрсний 0-20 см, 20-40 см гүнд

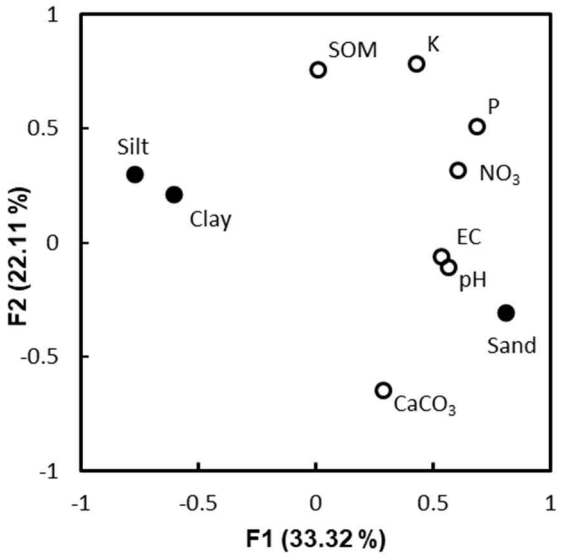
Хөрсний органик бодисын агууламж дээд хэсэгт 2.05%, доод хэсэгт 1.75% (Хүснэгт 1) зүсэлтийн гүн рүү аажмаар буурна. (Хүснэгт 3). Чацаргана, хайлаас ургасан хөрсний 0-20 см-д SOM нэмэгдсэн (Зураг 6) байхад улиас ургасан хөрсөнд буурсан байна.

Нитратын азот хөрсний хамгийн гол шим тэжээлийн элементийн нэг бөгөөд ургамлын биомассыг нэмэгдүүлдэг (Saleque et al., 2004). Газар тариалан хөгжсөн улс орнуудад азотын бордоо их хэмжээгээр хэрэглэснээс шалтгаалан газрын доорх усны бохирдлын асуудал үүсэж байна (Aulakh & Malhi, 2005).

Төв аймгийн Лүн орчмын хуурай хээрийн бүсийн Элсэнцэр Хүрэн хөрсний нитратын азотын агууламж дунджаар 5.26-5.66 ppm байгаа нь хөрсөнд байх ёстой дундаж үзүүлэлтээс бага гэж тооцогдоно (Хүснэгт 1). Хөрсний 20-40 см гүнд дээд хэсгээсээ их байгаа нь нитратын азот тодорхой хэмжээгээр доошоо угаагдаж байгааг гэрчилнэ. Хятадын хойд хэсгийн тариалангийн хөрсөнд нитратын азот хөрсний доошоо угаагдаж газрын доорх ус бохирдуулах эрсдэл үүсгэж байгаа талаар судалгаа хийсэн байна (Fan et al., 2010). Лүнгийн ойжуулалтын талбайд 12 жил усалгаа хийсний дараа хөрсний нитратын агууламж 29.3-57.1% нэмэгдсэн байгаа нь хөрс чийглэг болж органикийн эрдэсжилт нэмэгдсэнтэй холбоотой гэж үзэж болно (Хүснэгт 2). Чацаргана, хайлаас тарьсан хөрсөнд нитрат 65.5-57.1% ихэссэн байна.

Хөрсний хөдөлгөөнт фосфор (P_2O_5)-ын агууламж хөрсний дээд хэсгийн 0-20 см-д 1.93 мг/100г (Хүснэгт 1) байхад доод хэсгийн 20-40 см-ийн гүнд арай бага буюу 1.61 мг/100г байгаа нь хөрсний шим тэжээлийн хангамжийн хувьд дундаж үзүүлэлтэд тооцогдоно. Усалгаатай нөхцөлд байсан хөрсний хөдөлгөөнт фосфорын агууламж дунджаар 28.5-84.4% хүртэл нэмэгдсэн байна (Хүснэгт 2). Фосфорын их үүсвэр органик бодисын эрдэсжилтээс үүсдэг бөгөөд усалгаа нь хөрсөн дэх фосфорын агууламжийг нэмэгдүүлж байна. Улиастай хөрсөн дэх фосфорын агууламжийн ихсэлт 28.5% байхад хайлаас, чацарганатай хөрснийх бараг 3 дахин их байна.

Хүрэн хөрсөнд дэх хөдөлгөөнт калийн (K_2O) агууламж дунджаас дээш ханглттай түвшинд байна (Хүснэгт 1). Хөрсний дээд хэсгийн 0-20 см-д хөдөлгөөнт калийн (K_2O) агууламж 38.7 мг/100г байхад доод хэсгийн 20-40 см-ийн гүнд багасаж 29.4 мг/100г болно. Усалгаагүй хяналттай харьцуулахад усалгаатай нөхцөлд байсан хөрсний хөдөлгөөнт калийн агууламж дунджаар 80.3-197.0 % хүртэл нэмэгдсэн байна. Хайлаас чацаргана тарьсан хөрсний хөдөлгөөнт калийн агууламж улиас тарьсан хөрснөөс 2.4-2.5 дахин их байна.



Зураг 7. Элсэнцэр Хүрэн хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн үндсэн хоёр факторын гол компонентийн анализ (PCA)

Элсэнцэр Хүрэн хөрсний шинж чанарын үзүүлэлтүүдийн хамгийн гол нөлөө бүхий үзүүлэлтийг гол компонентийн анализ (PCA)-ийн шинжилгээгээр тооцооллоо (Хүснэгт 7). Хамгийн гол эерэг нөлөөтэй үзүүлэлт нь элс (sand), фосфор (P), нитрат (NO_3-N)

байхад сөрөг нөлөөтэй нь тоос (silt), шавар (clay) зэрэг үзүүлэлтүүд байна. Хөрсний ширхэгийн бүрэлдэхүүн усалгаатай хөрсний шинж чанарт хамгийн гол нөлөөтэй гэдэг нь гол компонентийн шинжилгээний дүнгээс тодорхой харагдаж байна. Хөнгөн элсэрхэг хөрсөнд усалгаатай нөхцөлд шим тэжээлийн бодис элементүүд угаагдалд орох нь хялбар байдаг шаварлаг хүнд хөрсөнд эсрэгээр угаагдал багатай байна.

ДҮГНЭЛТ

Дуслын усалгаатай нөхцөлд 12 жил байсан хээрийн бүсийн Элсэнцэр Хүрэн хөрсний шинж чанарын өөрчлөлтийг Лүн сумын ойжуулалтын талбайн жишээн дээр судаллаа. Усалгаатай нөхцөлд хөрсний урвалын орчин бага зэрэг шүлтлэг болж, усалгаагүй хөрстэй харьцуулахад давсжилт (EC) 2.1-2.5 нэмэгдсэн байна. Гэхдээ хөрсний давсжилтын хэмжээ (EC) 0.11-0.13 dS/m буюу таримал ургамалд сөрөг нөлөө үзүүлэх хэмжээнд хүрээгүй. Усалгаатай нөхцөлд хөрсний органик бодис улиас, чацарганатай хөрсөнд бага зэрэг буурсан байхад хайлаастай хөрсөнд нэмэгдсэн байна. Усалгаатай хөрсний нитратын агууламж 29.3-57.1%, хөдөлгөөнт фосфорын агууламж дунджаар 28.5-84.4%, хөдөлгөөнт калийн агууламж дунджаар 80.3-197.0% хүртэл нэмэгдсэн байна. Усалгааны нөлөөгөөр хөрс чийглэг болж органик бодисын эрдэсжилт нэмэгдсэн, модлог ургамлын хаягдал навч мөчир хөрсөнд нэмэлт тэжээл болж байгаатай холбоотой хөрсний шим тэжээлийн элементүүд ихсэж байна. Хайлаас (*Ulmus*), чацаргана (*Hippophae*) ургасан хөрсөнд нитрат, фосфор, калийн агууламж илүү их байна. Улиас (*Populus*) нь шим тэжээлийн элемент илүү эрчимтэй ашигладаг учраас хөрсөнд дэх шим тэжээлийн бодисууд багассан гэж үзэж болохоор байна. Усалгаатай нөхцөлд хөрсний давсжилт 2 дахин нэмэгдсэн бөгөөд цаашид хөрсний давсжилтад тогтмол хяналт тавьж байх шаардлагатай.

АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ

Aulakh, M. S. and Malhi, S. S. (2005). Interactions of nitrogen with other nutrients and water: effect on crop yield and quality, nutrient use efficiency, carbon sequestration, and environmental pollution. Adv. Agron. 86: 341_409.

Fan, J., Hao, M. and Malhi, S. S. (2010). Accumulation of nitrate-N in the soil profile and its implications for the environment under dryland agriculture in northern China: A review. Can J. Soil Sci. 90: 429-440.

IPBES (2018). The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. p.241

ISO 11464:2006 Soil quality - Pretreatment of samples for physico-chemical analysis

ISO 11277:2009. Soil quality-Determination of particle size distribution in mineral soil material - Method by sieving and sedimentation

Saleque, M. A., Abedin, M. J., Bhuiyan, N. I., Zaman, S. K. and Panaullah., G. M. (2004). Long-term effects of inorganic and organic fertilizer sources on yield and nutrient accumulationof lowland rice. Field Crop Res. 86:53_65.

Squires, V. R., & Glenn, E. P. (2011). Salination, Desertification and Soil Erosion. (Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Ed.), The Role of Food, Agriculture, Forestry and Fisheries in Human Nutrition (Vol. III). Australia.

ТАВДУГААР БҮЛЭГ.
ХӨРСНИЙ ШИНЖ ЧАНАРТ УСАЛГААНЫ НӨЛӨӨ

Даланзадгадын Мод үржүүлгийн газар, туршилтын талбай

2020 оны 5 сарын 1-3 нд Н.Батхүү ахлагчтай судлаачдын баг Цагаанцоож, Хауленбек, ҮХЦ гишүүн, Тооройн төлөө ОНБ тэргүүн Нанзаддоржийн хамт Өмнөговь аймгийн Даланзадгадын мод үржүүлгийн байдал, Булган сумын Баянзагт шинээр тариалжуулж байгаа Загийн үржүүлгийн талбай, үржүүлгийн байдлыг газар дээр нь үзэж танилах завсар бид холбогдох судалгааны мэдээлэл цуглуулсан юм. Мөн Өмнөговь аймгийн Даланзадгадын мод үржүүлгийн талбайд байрласан эрдэмтэдийн туршлагын талбайд 2020оны 10-р сарын 10 наас томилолтоор ажиллав.

Зураг 1. Баян загийн байгалийн заган төгөлд багаараа 2020.05.03

Даланзадгадын эрдэмтэдийн багийн судалгааны талбайн хөрсний чийгшлийн хөдлөлзүй, тархалтын онцлог

2020 оны хавар 4-7 сарын эхний арав хоног хүртэл Монголын Говь, Хээрийн бүсийн урд захаар олон жилийн дундажаас бага бороотой гандуу байсан юм (Хүснэгт 1-4, Зураг 1-2). 1938-2020 оны хур тунадасны жил бүрийн хэмээний өөрчлөлт тархалтаас үзвэл олон жилийн дундажаар тунадас буураагүй харин 200мм-ээс дээш бороотой байсан жилүүд (харьцангуй их бороо орох тохиолдол) 80 жилд 6 удаа үүнээс 1943 онд 230мм, 1995 онд 238.2, 1977 онд 235.3, 2018 онд 224.4 мм тунадас унасан байна. Бороо бэлчээрийн ургамалын ургацад нөлөө үзүүлэхээс биш хөрс норгож **таримал мод** сөөгийн ургац тэтгэх хэмжээнд чийг хуримтлуулдаггүй байна. 1939-2018 оны хооронд хамгийн их нь нэг өдөр 1956 оны 8-р сард 137.8 мм бороо орж байсан бол харин 2018 оны 8 сард нэг өдөр 68.5 мм оржээ (7 сард 137мм).

2020 онд Алтайн уул, нуруудыг дагасан газар нутаг, томоохон хотгоруудад бороо бага орсон гантай жил байлаа. Энэ нь олон жилийн дундажаас бага бороотой байсан бөгөөд бэлчээрийн ургамлын ургац маш муу байсан юм.

Газар тариаланд 5 мм-ээс бага бороог ашигтай тунадасад тооцдоггүй юм. Учир нь хөрсөнд чийг өгдөггүй харин агаарын температур бууж, харьцангуй чийгшил нэмэгдэн тэр нь талбайн ууршилтыг багасган эерэг нөлөө өгдөг (Хүснэгт 1). Усны гадаргаас ууршх усны жилийн хэмжээ Е-г (2020) дараах хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1. Даланзадгад станцын 1994-2020 оны агаарын температурын сар, жилийн үзүүлэлт

Он	Сар												Жилийн дундаж
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1994	-12.4	-8.6	-3.2	9.1	14.5	20.2	21.6	20.8	12.9	2.8	-0.4	-11.1	5.5
1995	-13.1	-7.9	0.6	4.6	11.7	19.2	22.3	20.5	14.0	7.2	-2.6	-11.2	5.4

1996	-15.3	-10.9	-4.8	6.2	14.4	18.9	21.7	19.2	14.7	6.4	-6.9	-8.7	4.5
1997	-13.2	-7.9	2.1	7.9	15.3	19.9	22.7	21.6	12.1	5.9	-4.5	-10.3	6
1998	-16.1	-6.3	-1.0	10.7	14.2	19.5	22.5	19.4	17.1	7.7	-0.5	-8.4	6.5
1999	-12.2	-7.0	-3.5	8.4	15.1	22.0	24.3	21.6	13.4	5.7	2.2	-9.7	6.7
2000	-15.9	-10.0	-0.7	6.1	15.6	21.1	25.1	19.7	16.1	3.6	-7.1	-8.6	5.4
2001	-13.3	-8.3	-0.8	7.7	15.1	21.3	24.1	21.6	16.5	7.5	-3.1	-14.7	6.1
2002	-9.0	-5.4	-0.5	6.0	14.2	22.4	24.9	23.6	14.1	4.0	-5.0	-13.8	6.3
2003	-13.9	-8.9	-5.0	6.8	13.4	19.7	20.4	19.2	15.4	5.0	-6.9	-11.9	4.4
2004	-13.6	-6.2	-1.5	11.4	15.1	19.5	23.3	19.8	14.4	8.6	-4.1	-11.3	6.3
2005	-15.7	-17.8	-2.3	8.7	14.2	21.3	24.6	21.1	15.6	6.9	-2.4	-15.0	4.9
2006	-12.9	-9.4	-0.4	6.8	14.1	19.9	22.2	23.3	15.4	9.2	-2.2	-12.4	6.1
2007	-11.9	-2.5	-2.5	6.7	18.5	21.3	23.3	21.0	15.9	4.4	-3.2	-15.6	6.2
2008	-14.0	-12.2	1.6	8.9	13.7	19.7	23.7	21.3	15.9	6.7	-1.9	-12.1	5.9
2009	-13.4	-7.4	-0.6	10.5	15.8	19.9	23.6	21.9	14.6	7.0	-6.6	-12.2	6
2010	-16	-11	-3.8	2.7	14.4	22.7	25.7	20.9	15.6	6.6	-1.9	-11	5.4
2011	-21	-9.4	-4.4	8.1	13.4	21.4	23	22.9	11.8	7.6	-2.9	-14	4.7
2012	-18	-13	-3.3	8.9	16.2	20.5	22.1	21.5	14.1	5.1	-6,4	-14,2	6.1
2013	-12.5	-10.3	2.6	6.9	16.9	20.3	22.5	21.7	15.6	6.5	-3.3	-10,3	7.2
2014	-9	-11	0.4	10	13	18	30	20.9	15	6	-9	-11	6.1
2015	9.9	-7.5	0.8	8.6	14.3	18.1	21.9	21.8	14.8	7	-4.5	-10.1	7.9
2016	-17.2	-9.9	-4.2	10	13.5	17.8	24.1	23.2	15.3	5.6	-3.5	-8.2	5.5
2017	-19	-16.3	-1.3	9.4	17.1	22	25	20.4	16.1	5.6	-4.3	-9.6	5.4
2018	-17.9	-7.8	4.8	9.7	17.5	22.1	22.2	20.7	12.3	5.1	-4.2	-15.3	5.7
2019	-13	-12.3	-0.3	10.6	12.8	20.6	23.2	20.8	18.5	5.2	-3	-12	6.5
2020	-11.1	-6.7	0.7	9.2	14.9	21.1	23	20.5	15.1	3.9	-4.6	-16.8	5.8

Тайлбар: Даланзадгадын Цаг Уурын Станцын мэдээ, Төсөл хэрэгжсэн жилийн мэдээ хөх фонтой

Хүснэгт 2. Даланзадгад станцын хур тунадасны сар жилийн нийлбэр, мм

он	Сар												Нийлбэр		Жил (мм)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	IV-X	XI-III	
1997	0	0.5	0.6	0.3	0.3	35.7	75.4	17.3	17.1	2.9	6	0	149	7.1	156.1
1998	3.9	18	4.9	8.5	6.4	11.8	36.8	29.9	0.5	8.7	0.4	0	102.6	27.2	129.8
1999	0.6	0.6	1.1	4.6	13.8	10.5	26.1	29.9	44.8	0	1.2	0.8	129.7	4.3	134
2000	1.3	2.2	0.0	2.9	10	9.9	13.9	56.9	2.0	4.6	0.9	0.0	100.2	1.3	104.6
2001	1.0	0.9	1.8	0.6	6.9	14.2	21.3	13.9	10.6	22.4	0.9	0.3	89.9	1.0	94.8
2002	0.0	0.0	5.8	5.6	7.2	8.6	16.8	7.6	3.4	1.3	0.7	17.4	50.5	0.0	74.4
2003	3.4	1.0	0.3	4.0	54	16.1	35.9	34.5	7.8	4.1	6.3	0.8	156.4	3.4	168.2
2004	0.6	3.0	2.7	0.0	4.5	57	29.2	20.8	8.4	0.8	0.4	6.9	120.7	0.6	134.3
2005	0.0	2.9	0.7	0.0	14.3	3.2	2.6	25.9	0.6	1.0	0.0	0.4	47.6	0.0	51.6
2006	3.5	0.4	0.8	0.0	7.9	6.2	41.7	3.3	18.9	3.2	5.7	0.6	81.2	3.5	92.2
2007	0.8	8.1	7.4	6.0	1.6	4.6	42.9	48.2	6.5	10.3	2.3	3.9	120.1	0.8	142.6
2008	2.2	0.6	15.5	7.3	4.1	17.5	6.3	58.9	4.2	5.9	0.6	11.9	104.2	30.8	135
2009	0.5	0.0	3.6	4.1	7.6	5.0	12.1	3.7	0.0	6.1	3.6	1.5	38.6	9.2	47.8
2010	4.6	4.5	1.0	10	36.6	12.2	23.6	6.2	49.3	11	6	4.5	162.1	20.6	182.7
2011	2.8	4.9	3.8	0	7.7	42.7	3.4	15.8	31.4	7.1	6.3	5.3	108.1	23.1	131.2
2012	0.4	3.5	7.5	2.4	6.8	20.2	78.8	11	30.4	11.5	9.2	5.9	158.7	28.9	187.6
2013	0.6	0.7	0.0	.0.0	0.8	29.1	36	39.1	11.9	3.8	2.2	3.7	124.4	3.5	124.2
2014	0	1.1	8.8	8.7	35	18.4	3.6	39.8	23,1	4,5	2,1	1,2	105.5	23	126.6
2015	3.4	0.6	4.1	8.5	0.6	36.1	53.3	0.4	50.2	4.5	2.8	4.5	153.6	13.8	167.4
2016	1.2	0.2	0	0	13.3	48	34.3	14.6	25.4	2.3	2.3	1.1	137.6	4.8	142.7
2017	2.4	3.7	9.7	7	0	41.7	20.6	28.8	1.8	3.7	2.5	2.4	103.6	20.7	124.3
2018	1.2	0.2	1.3	1.8	14.3	48	34.3	14.6	25.4	9.6	2.3	1.2	218.2	6.2	224.4
2019	0.2	7.3	2.9	-	2.8	13.4	17.1	17.7	5.6	15.7	0.3	-	72.3	10.7	83
2020	0.7	8.3	6.6	4.1	17	0.7	15.8	25.1	22.5	0.4	3.3	3.5	85.6	22.4	108

Тайлбар: Даланзадгадын Цаг Уурын Станцын мэдээ, Төсөл хэрэгжсэн жилийн мэдээ хөх фонтой

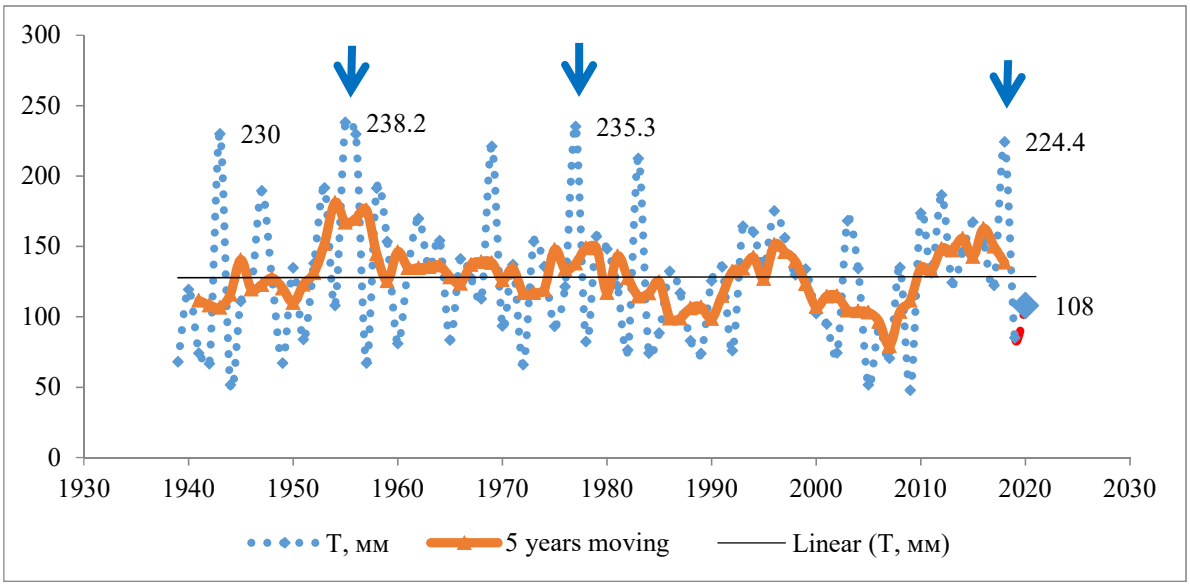
Хүснэгт 3. Даланзадгад харьцангуй чийгшлийн сарын дундаж, %-оор

Он сар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Дунд,%
2005	68	76	44	26	30	26	31	41	30	34	42	61	42.4
2006	60	44	31	26	27	31	42	29	34	33	48	65	39.2
2007	58	38	47	32	23	22	43	46	39	51	50	67	43
2008	62	77	60	41	37	56	56	60	53	63	66	64	52.7
2009	70	67	56	40	45	54	54	59	66	67	75	70	60.2
2010	72	78	64	46	38	47	56	59	54	59	67	72	59.3
2011	77	78	62	48	52	65	62	56	60	72	82	77	65.9
2012	82	82	54	37	57	70	68	56	55	70	72	82	65.4
2013	72	68	58	47	45	48	60	74	59	64	70	75	61.7
2014	70	65	56	46	51	54	60	53	57	53	54	69	57.3
2015	69	60	46	42	39	41	54	55	63	54	68	70	55.1
2016	59	45	28	23	30	50	44	35	44	39	41	56	41.2
2017	50	45	42	25	19	27	35	39	33	40	41	41	36.4
2018	60	40	26	30	19	26	48	58	57	58	40	39	41.7
2019	59	45	28	23	30	50	44	36	44	39	41	56	41.2
2020	56	43	31	19	27	23	36	41	32	33	50	59	37.5

Хүснэгт 4. Сарын ууршуулах чадвар буюу усны гадаргаас уурших усны хэмжээ, Даланзадгад 2008-2020 он

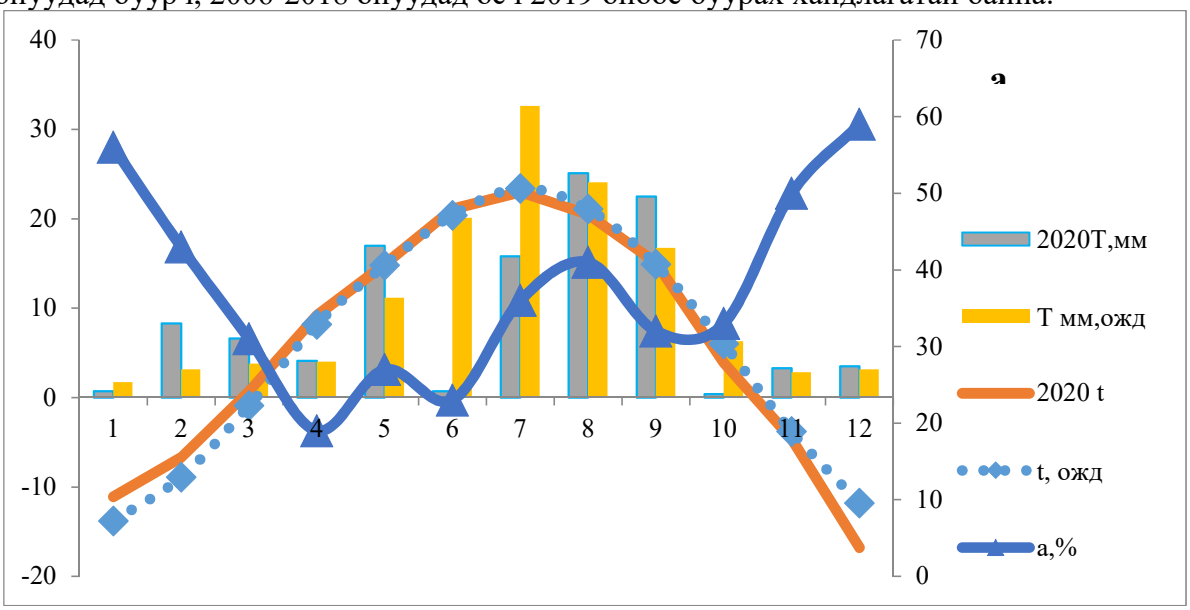
он	III	IY	Y	YI	YII	YIII	IX	X	Ууршиц, м3/га
2008	202.1	230.3	290.3	250.8	195.7	105.3	195.7	105.3	1490.7
2009	70.7	161	224.7	277	309.9	288.7	224.6	123.9	1680.5
2010	54.2	87	184.4	290.8	314.6	280.6	160.2	184.8	1556.6
2011	59.5	153.8	207	244.1	277.8	260.1	153.5	124.3	1480.1
2012	45.7	159.2	244.4	260.8	207.6	229.6	162.3	110.8	1420.4
2013	100	137.3	249.6	254.8	276.1	243.4	219.5	106	1586.7
2014	78.9	121.5	176.7	189.7	190.9	235.1	231.4	103.7	1327.9
2015	74	148.3	211.3	197.3	228.7	148.9	165.9	116.1	1290.5
2016	91.5	172	164.4	165.5	151.6	271.8	165.1	100.6	1382.9
2017	58.6	159.7	258.4	290.2	292.5	245.3	203.7	101.1	1609.5
2018	118.2	151.7	263.2	295.4	208.5	157.9	150.2	96.2	1441.3
2019	79.1	175.6	180	187.1	234.2	241.6	224.8	100.1	1422.5
2020	82	170.5	213.5	294.5	265.4	219.8	196.8	100.7	1543.2
дундаж	**85.7**	**156**	**220.6**	**242.6**	**242.5**	**225.2**	**188.7**	**113.3**	**1478.2**

Тайлбар: Даланзадгадын Цаг Уурын Станцын мэдээ, Төсөл хэрэгжсэн жилийн мэдээ хөх фонтой



Зураг 2. 1938-2020 оны жилийн хур тунадас, 5 жилээр хөрвүүлсэн тунадасны муруй.

Хур тунадасны өөрчлөлт, хөрвүүлсэн таван жилийн дундажийн зургаас харахад (Даланзадгад станцын мэдээгээр) 1938-2020 оны хооронд хур тунадас 129.6мм орчим олон жилийн дундажаар авч үзвэл бууралгүй харагдаж байгаа боловч 1937-1957 оны мөчлөгт өсч, 1958-1972 онд буурч, 1973-1979 онд өсч, 1980-1988, онд өсч, 1989-2005 онуудад буурч, 2006-2018 онуудад өсч 2019 оноос буурах хандлагатай байна.



Зураг 3. Даланзадгадын цаг уурын элементүүдийн 2020 оны диаграм.

Даланзадгадын эрдэмтэдийн туршлагын талбайн усны балансын тэгшитгэл

Хөрсний усны онцлог. Хуурай нэн хуурай уур амьсгал зонхилсон Алтайн өвөр говийн хөрс бүхэлдээ байнгын чийгийн дутагдалд оршдог. Говь цөлийн хөрсийг зарим хүмүүс элс, элсэнцэр гэж бичиж, ярих нь байдаг ч хэрэг дээрээ үерийн усаар зөөгдсөн шавар, тоос хайргатай холилдон давхараатсан үеэс тогтсон байдаг. **Алтайн өвөр говийн газрын доорх ус** агаарын хур тунадасаар тэжээгдхийн зэрэгцээ кондинсацын нөлөөгөөр үүссэн усаар тэжээгдэх боловч тунадас ялангуяа дулаан улирлын бороо нэн бага нь гандуу байх нөхцлийг үүсгэдэг байна.

Хүснэгт 5. 2020 оны 5-р сарын 3, 12л/цаг Өмнөговь аймгийн мод үржүүлгийн газар, дуслын усалгаатай талбайн хөрсний чийгшил, %

Үе, см	Бюкс №	Хоосон бюксны жин, гр	Нойтон жин, гр /А/	Хатаасан жин, гр /Б/	Хуурай хөрсний жин, гр /Г/	Ууршсан усны жин, гр /Д/	Сорьцын чийгшил, % Д*100/Г	Дундаж, %
10	55 хятад	13.69	67.12	60.45	46.76	6.67	14.26	13.01
	69/73 хятад	13.75	71.15	64.23	50.48	6.92	13.71	
	22/21 хятад	13.99	63.13	58.23	44.24	4.9	11.08	
20	76 хятад	14.15	69.96	63.38	49.23	6.58	13.37	13.59
	31 хятад	14.67	69.64	63.1	48.43	6.54	13.50	
	334	21.59	73.54	67.2	45.61	6.34	13.90	
30	325	21.45	73.1	66.09	44.64	7.01	15.70	15.37
	23-II	24.24	73.93	67.71	43.47	6.22	14.31	
	400	22.33	74.12	66.94	44.61	7.18	16.10	
40	121	21.91	79.88	71.86	49.95	8.02	16.06	15.26
	327	22.49	77.46	70.95	48.46	6.51	13.43	
	762	23.17	74.54	67.34	44.17	7.2	16.30	
50	51/272	22.24	72.52	67.37	45.13	5.15	11.41	9.4
	312/204	21.46	84.31	78.92	57.46	5.39	9.38	
	302	21.59	84.57	80.22	58.63	4.35	7.42	
60	273/145	20.65	79.94	75.07	54.42	4.87	8.95	6.66
	372	20.79	81.14	78.22	57.43	2.92	5.08	
	358/352	21.21	85.57	81.95	60.74	3.62	5.96	
70	2	21.06	83.42	81.39	60.33	2.03	3.36	3.16
	354/196	23.05	88.43	86.49	63.44	1.94	3.06	
	241/197	22.6	88.59	86.63	64.03	1.96	3.06	
80	302	21.59	84.57	80.22	58.63	4.35	7.42	7.53
	364/112	20.82	89.96	85.33	64.51	4.63	7.18	
	345	20.53	81.89	77.35	56.82	4.54	7.99	
90	335	20.11	79.76	76.24	56.13	3.52	6.27	6.31
	347	21.25	80.27	76.92	55.67	3.35	6.02	
	363	22.84	83.36	79.59	56.75	3.77	6.64	
100	326/203	20.73	92.85	88.66	67.93	4.19	6.17	6.19
	12/224	21.6	85.92	81.93	60.33	3.99	6.61	
	265	21.35	77.65	74.56	53.21	3.09	5.81	

Хүснэгт 6. 2020 оны 5-р сарын 3, 12л/цаг Өмнөговь аймгийн мод үржүүлгийн газар, Борооны усаар услагдсан хяналтын зурвас, 2020.05.3

Үе, см	Бюкс №	Хоосон бюксны жин, гр	Нойтон жин, гр /А/	Хатаасан жин, гр /Б/	Хуурай хөрсний жин, гр /Г/	Ууршсан усны жин, гр /Д/	Сорьцын чийгшил, % Д*100/Г	Дундаж, %
5	311/398	21.48	73.64	70.23	48.75	3.41	6.99	7.18
	39	21.01	71.67	68.21	47.2	3.46	7.33	
	176/397	22.91	75.5	71.97	49.06	3.53	7.20	
10	44	21.72	76.19	74.72	53	1.47	2.77	2.47
	112	21.66	75.19	73.63	51.97	1.56	3.00	

	314	21.69	75.21	74.34	52.65	0.87	1.65	
20	309	21.49	73.21	71.89	50.4	1.32	2.62	2.67
	53	22.91	75.66	74.34	51.43	1.32	2.57	
	293	22.96	62.01	60.93	37.97	1.08	2.84	
30	309/187	23.34	76.02	74.61	51.27	1.41	2.75	2.63
	5	21.65	77.08	75.62	53.97	1.46	2.71	
	307	20.93	70.58	69.4	48.47	1.18	2.43	
40	265/355	22.7	68.64	67.18	44.48	1.46	3.28	3.24
	127/173	21.1	68.54	67.03	45.93	1.51	3.29	
	339	21.11	73.13	71.54	50.43	1.59	3.15	
50	304	24.97	62.77	61.35	36.38	1.42	3.90	3.82
	173/169	21.59	72.47	70.44	48.85	2.03	4.16	
	318	20.75	71.57	69.9	49.15	1.67	3.40	
60	319	22.67	75.67	74.09	51.42	1.58	3.07	3.08
	197/271	22.3	76.32	74.65	52.35	1.67	3.19	
	397	21.31	71.85	70.38	49.07	1.47	3.00	
70	187	22.17	70.10	68.52	46.35	1.58	3.41	3.25
	343/155	24.17	70.23	68.83	44.66	1.4	3.13	
	290	19.58	69.3	67.75	48.17	1.55	3.22	
80	293/149	22.04	76.08	74.37	52.33	1.71	3.27	3.15
	122	21.22	72.67	71.21	49.99	1.46	2.92	
	350	22.37	65.17	63.82	41.45	1.35	3.26	
90	194/6	21.91	74.02	72.37	50.46	1.65	3.27	3.33
	366/367	20.66	68.08	66.46	45.8	1.62	3.54	
	17	22.31	78.44	76.71	54.4	1.73	3.18	
100	74	21.56	71.42	70.21	48.65	1.21	2.49	2.71
	386/263	21.81	78.2	76.69	54.88	1.51	2.75	
	293/149	22.04	75.88	74.37	52.33	1.51	2.89	

2020 оны 10-р сарын 10-ны томилолтын хугацаанд авсан сорьцийн мэдээллийг хүснэгт 5-9-д үзүүлэв.

Хүснэгт 7. $43^0$36’13”,$104^0$21’21” 12л/ц дэвсгийн хөрсний сорьцын чийгшил, %

Сорьц авсан үе, см	Бюкс №	Хоосон бюксны жин, гр	Нойтон жин, гр /А/	Хатаасан жин, гр /Б/	Хуурай хөрсний жин, гр /Г/	Ууршсан усны жин, гр /Д/	Сорьцын чийгшил, % Д*100/Г	Дундаж, %
5	176/397	22.91	77.31	70.33	47.42	6.98	14.72	14.77
	17	22.34	66.97	60.62	38.28	6.35	16.59	
	232	21.65	65.68	60.61	38.96	5.07	13.01	
10	132	22.9	67.19	59.73	36.83	7.46	20.26	21.04
	2	21.07	63.31	55.91	34.84	7.4	21.24	
	290	19.62	66.6	58.25	38.63	8.35	21.62	
20	023-I	21.17	76.02	68.13	46.96	7.89	16.80	17.6
	762	23.15	78.56	70.44	47.29	8.12	17.17	
	337	23.03	79.76	70.77	47.74	8.99	18.83	
30	5	21.69	77.29	69.6	47.91	7.69	16.05	15.45
	293	21.64	80.88	73.08	51.44	7.8	15.16	
	144	21.99	81.22	74.05	52.06	7.17	13.77	
40	373	20.8	60.23	57.63	36.83	2.6	7.06	12.85
	308	20	71.99	65.07	45.07	6.92	15.35	
	345	20.54	68.89	62.17	41.63	6.72	16.14	
50	400	22.34	72.12	65.45	43.11	6.67	15.47	15.22
	40	21.7	68.28	62.26	40.56	6.02	14.84	
	281	21.95	75.98	68.78	46.83	7.2	15.37	
60	313	22.51	72.96	65.87	43.36	7.09	16.35	15.55
	164	21.35	68.03	61.7	40.35	6.33	15.69	
	153	22.35	72.62	66.21	43.86	6.41	14.61	

70	396	22.46	73.1	66.99	44.53	6.11	13.72	11.35
	310	20.44	65.13	60.11	39.67	5.02	12.65	
	309	21.5	76.77	72.83	51.33	3.94	7.68	
80	372	20.79	80	75.63	54.84	4.37	7.97	9.48
	203	21.47	80.81	75.89	54.42	4.92	9.04	
	395	21.34	78.74	72.85	51.51	5.89	11.43	
90	327	22.48	82.77	78.38	55.9	4.39	7.85	8.8
	112	21.66	83.44	79.57	57.91	3.87	6.68	
	181	22.36	85.21	78.53	56.17	6.68	11.89	
100	265	21.34	81.11	77.31	55.97	3.8	6.79	7.89
	350	22.29	82.46	77.95	55.66	4.51	8.10	
	71	21.68	78.25	73.68	52	4.57	8.79	
110	176-II	22.32	79.19	74.77	52.45	4.42	8.43	8.56
	293	22.95	92.03	86.61	63.66	5.42	8.51	
	53	22.93	77.06	72.71	49.78	4.35	8.74	
120	126	22.72	74.93	70.8	48.08	4.13	8.59	8.35
	307	22.4	77.13	72.74	50.34	4.39	8.72	
	369	19.88	75.2	71.22	51.34	3.98	7.75	
130	165	20.86	84.99	80.31	59.45	4.68	7.87	7.39
	314	21.7	73.84	70.66	48.96	3.18	6.50	
	320	21.74	83.66	79.18	57.44	4.48	7.80	
140	348	22.15	83.02	79.41	57.26	3.61	6.30	6.05
	24/113	21.66	86.18	82.64	60.98	3.54	5.81	
	347	21.24	81.68	78.24	57	3.44	6.04	
150	194/306	21.07	78.13	76.4	55.33	1.73	3.13	4.44
	342/398	21.64	84.52	81.57	59.93	2.95	4.92	
	304/143	23.05	84.27	81.2	58.15	3.07	5.28	
160	023-II	24.24	76.75	73.52	49.28	3.23	6.55	5.4
	235	22.06	76.36	73.95	51.89	2.41	4.64	
	214	22.24	64.16	62.12	39.88	2.04	5.12	
170	305	21.33	88.25	86.16	64.83	2.09	3.22	2.98
	302	21.58	84.45	82.26	60.68	2.19	3.61	
	175	22.11	83.33	82.06	59.95	1.27	2.12	

Хүснэгт 8. 2020 оны 10 сарын 10, 8л/ц дэвсгийн харсний байгалийн чийгшил, %

Сорьц авсан үе, см	Бюкс №	Хоосон бюксны жин, гр	Нойтон жин, гр /А/	Хатаасан жин, гр /Б/	Хуурай хөрсний жин, гр /Г/	Ууршсан усны жин, гр /Д/	Сорьцын чийгшил, % Д*100/Г	Дундаж, %
10	317	22.98	67.25	63.43	40.45	3.82	9.44	8.74
	162/236	23.06	67.8	64.4	41.34	3.4	8.22	
	325	21.44	63.64	60.31	38.87	3.33	8.57	
20	197/271	22.31	61.81	59.34	37.03	2.47	6.67	6.51
	373	23.11	71.36	68.22	45.11	3.14	6.96	
	312/204	21.46	73.03	70.15	48.69	2.88	5.91	
30	262	22.18	47.05	45.75	23.57	1.3	5.52	5.32
	347	21.91	73.61	71.05	49.14	2.56	5.21	
	344	22.11	79.37	76.52	54.41	2.85	5.24	
40	946	21.34	81.11	77.31	55.97	3.8	6.79	6.66
	311	22.29	81.46	77.95	55.66	3.51	6.31	
	271	21.68	77.26	73.68	52	3.58	6.88	
50	401	22.48	82.77	78.38	55.9	4.39	7.85	8.21
	121	21.66	83.44	79.57	57.91	3.87	6.68	
	306	22.36	84.21	78.53	56.17	5.68	10.11	
60	138/230	21.81	78.69	74.79	52.98	3.9	7.36	7.86
	400	21.29	78.46	74.23	52.94	4.23	7.99	
	395	21.34	77.09	72.85	51.51	4.24	8.23	
70	241/197	22.59	70.92	67.98	45.39	2.94	6.48	5.75

	326/203	20.71	72.33	69.89	49.18	2.44	4.96	
	356/4	21.74	60.35	58.23	36.49	2.12	5.81	
80	176-I	20.97	79.19	75.73	54.76	3.46	6.32	6
	363	22.86	77.5	74.55	51.69	2.95	5.71	

Хүснэгт 9. 2020 оны 10 сарын 10, хяналтын талбайн харсний байгалийн чийгшил, %

Сорьц авсан үе, см	Бюкс №	Хоосон бюксны жин, гр	Нойтон жин, гр /А/	Хатаасан жин, гр /Б/	Хуурай хөрсний жин, гр /Г/	Ууршсан усны жин, гр /Д/	Сорьцын чийгшил, % Д*100/Г	Дундаж, %
5	19	22.95	76.62	72.91	49.96	3.71	7.43	5.43
	51/272	22.24	68.21	67.04	44.8	1.17	2.61	
	194/6	21.91	77.6	74.32	52.41	3.28	6.26	
10	173/169	21.57	69.23	64.99	43.42	4.24	9.77	11.26
	385/195	22.3	67.8	62.82	40.52	4.98	12.29	
	119	21.15	72.37	66.99	45.84	5.38	11.74	
20	312/168	20.58	70.16	65.75	45.17	4.41	9.76	10.8
	273/145	20.65	69.94	65.05	44.4	4.89	11.01	
	304	24.96	69.17	64.56	39.6	4.61	11.64	
30	386/263	21.81	70.95	68.75	46.94	2.2	4.69	4.61
	283/213	22.69	83	80.29	57.6	2.71	4.70	
	386/329	23.15	84.52	81.9	58.75	2.62	4.46	
40	354/196	23.05	69.12	68.3	45.25	0.82	1.81	3.02
	179	22	76.19	74.37	52.37	1.82	3.48	
	311/342	22.33	75.87	73.92	51.59	1.95	3.78	
50	121	21.91	79.43	78.33	56.42	1.1	1.95	2.18
	196/392	21.96	82.4	81.18	59.22	1.22	2.06	
	24/113	21.66	84.01	82.64	60.98	1.37	2.25	
60	366/367	20.65	85.27	83.74	63.09	1.53	2.43	2.63
	334	21.59	87.16	85.47	63.88	1.69	2.65	
	358/352	21.18	75.64	74.17	52.99	1.47	2.77	
70	378/123	22.79	87.04	85.39	62.6	1.65	2.64	2.6
	343/153	24.18	89.67	88	63.82	1.67	2.62	
	319	22.7	90.25	88.57	65.87	1.68	2.55	
80	309/187	23.35	75.15	73.92	50.57	1.23	2.43	1.94
	255	22.55	84.8	83.49	60.94	1.31	2.15	
	201/340	21.38	77.5	76.8	55.42	0.7	1.26	
90	37/172	21.7	70.54	69.78	48.08	0.76	1.58	1.45
	127/173	21.09	85.84	84.85	63.76	0.99	1.55	
	265/355	22.73	72.46	71.85	49.12	0.61	1.24	
100	387	22.86	80.57	79.71	56.85	0.86	1.51	1.51

Монгол-Солонгосын ногоон хэрэм төслийн мод үржүүлэгийн талбайн судлаачдын багийн туршлагын талбайд хийж байгаа усалгаатай ба байгалийн бороoны усаар норж байгаа хөрсний чийгшлийн өөрчлөлтийн судалгааны хэмжилтийн материалаас үзвэл байгалийн бороoны нөлөөгөөр хөрс норж ургамлын үндсийг тэтгэх үйл явц нэн хязгаардмал болох нь олон жилийн судалгааны мэдээнээс харагдаж байна. 2020 оны 5, 10–р сард хэмжсэн 12л/цаг зарцуулгатай дуслуур бүхий талбайн хайлаасны дэвсэг (хүснэгт 7), тарих үеийн усалгаатай бороoны усаар нордог талбайн (хүснэгт 6, 8) хөрсний ургамлын үндэс агуулах үеийн чийгшлийг 10 см үеэр дулааны балансын аргаар тодорхойлж үе бүрийн хөрсний чийгшлийн харьцуулалтыг зураг 8-д үзүүлэв. Энэ зургаас харахад усалгаатай талбайн хөрсний чийгшил услагааны хэмжээ, услагааг зохион байгуулсан хүний оролцооны байдлаас хамаарч зохих түвшинд хэлбэлзэж байсан юм. Харин бороoны дэвсэгийн таримлууд үндсэндээ хатаж дууссан боловч бид байгалийн чийгшлийн тархалын хэмжилтийг хийсэн байсан мэдээллийг боловсруулж

зураг 6-д үзүүлэв. 2008-2020 оны хооронд хэрэгжсэн ногоон хэрмийн төслийн хугацаанд зөвхөн 2018 оны бороо сайн нэвчиж усалгаатай талбайн 60 см–т ХБЧБ хэмжээнд хүрч ааажим буурсан байна. Харин хяналтын дэвсэгт 60 см-аас доош бага ч гэсэн нэвчиж харин 10 сарын судалгаагаар 50 см –с доош 3.6% хүрч багасжээ.

Зураг 4. Мод үржүүлгийн газрын эрдэмтэдийн туршилтын усалгаатай талбайн хөрсний сорьцийг хөрсний өрмөөр авсан, харин хяналтын дэвсэгийн хатуу хөрсөнд өрмөөр сорьц авах боломжгүй хатуу байв.

Даланзадгадын мод үржүүлгийн газрын дунд шавранцар хөрсний усны балансын элементүүд.

$E = [P + (W\ a - W\ b) + G + B + S = 0]$, хөрсний ус физикийн шинж чанар

P-Тунадас

Wa- ургамал ургах хугацааны эхэнд байгаа хөрсний чийгшил, %

Wb- ургамал ургах хугацааны төгсгөлд байгаа хөрсний чийгшил, %

B-Усалгааны ус

G-газрын доорх ус /хэмжилтийн мэдээллээс газрын дороос чийг авахгүй =0

S- хөрсөөр дамжин алдагдах ус =0

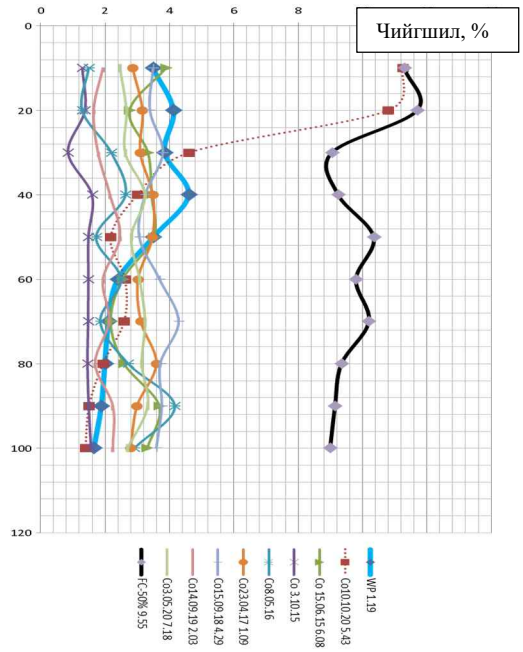
Чийгшлийн хэмжээг хөрсний чийг, буюу усны хэмжээнд шилжүүлэх томьёо

$B = 100\ W\ H\ a$, *м3/га,* энд W-үеийн чийгшил %, H-үеийн зузаан м, a-эзэлхүүн жин, г/см3

Хүснэгт 10. 2020 оны ус хэрэглээний тооцоо

дэвсэг	Дэвсэг дэх модны тоо,	10 м өндөр усан сангийн өөрийн түрэлтээр 6.5 цагт өгөх ус, л		2020 онд усла-сан тоо	Усалгаанд зарцуулсан усны хэмжээ, л	Бороо, мм	Нийт хэрэглээ, л	Нэг мод л,
		Нэг модонд , л	Нийт дуслуур, л					
Хяналт 40л	252	-	-	-	-	55,5*	55,5	55,5
4 л/цаг	252	26	6552	26	170352	55.5	170463.5	675.4
8 л/цаг	252	52	13104	26	340704	55.5	340759.5	1352,2
12 л/цаг	252	78	19656	26	511056	55.5	511111.5	2028,2
Нийт	6048		39312		1022112		1022334.5	

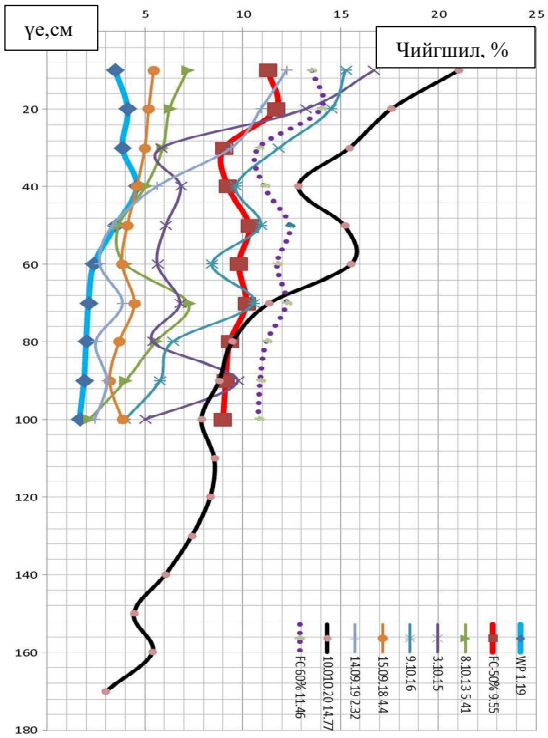
Зураг 5. Хяналтын дэвсэгийн шүрф



Зураг 6. Хөрсний байгалийн чийгшил, 2018 онд ганц удаа 24 см норсон

Тайлбар: 2020 он гандуу жил Даланзадгадын станцын мэдээгээр нийт 108 мм тунадас тэмдэглэгдсэнээс 2.8 мм-ээс дээш орсон 9 удаагийн борооны нийлбэр 55.5 мм болж түүнийг тооцоонд авсан болно. 8-р сарын 16 нд 9 мм, 9 дүгээр сарын 27 нд 7.3, 28-нд 13 мм орсон бороо талбайн хөрсний өнгөн хэсгийг сайн норгосон байв.

Зураг 7. Усалгаатай дэвсэг 8л/ц-ийн дэвсэгийн шүрф



Зураг 8. Хөрсний чийгшил ХБЧБ 40-60%, 2020 онд 170 см хүртэл судласан болно

Хэлэлцүүлэгт өгөх санал

1. Усалгааны ажлыг худгийн моторчинд хариуцуулсан зарим зөрчилтэй байлаа. 2020 онд өөрийн даралтат 50 тн сангаас өөрийн түрэлтээр усалгаа хийж 1.022.112.00 л усаар услан Даланзадгадад 12 л/цаг дуслууртай талбай ХБЧБ 52-60%, 8л/цаг ХБЧБ44% -д барьж байсан дүн гарлаа
2. Чийгшил хэмжих тензометрийг 35-40 см т байрлуулсан тохиолдолд 100 см үеийн чийгшлийн дундажийг тодорхойлж, түүгээр баримжаалан усалгааг тохируулах боломжтой болох юм.
3. Шинэ газар ойжуулалтын зорилгоор тарьж байгаа модны хэвийн өсөлтийг хангах модыг давжааруулахгүй түүний өсөлт, хөгжилтөд шаардлагатай усаар хангах асуудлын мөн чанарыг өргөн олон төдийлэн ойлгохгүй, анхаарал тавихгүй байна. Сургалтад хөрөнгө хүч зарцуулах шаардлагатай гэж үзэж байна.
4. Зөвлөх багийн эрдэмтэд биечлэн усалгааны ажилд газар дээр нь хяналт тавих боломжгүй, учраас нэгэнт өөрийн даралтат цамхагаар тоноглосон усан сангаа дүүргээд л крант онгойлгоод байвал дуслуурын зарцуулга тоогоор мод бүрт өгөх усны хэмжээ тодорхойлогдохоор төсөл хийсэн бөгөөд хэрэв усалгаа хийх графикийн дагуу тогтоосон өдөр услаад байвал 6.5 цагт хүний оролцоо багатай услаж ойролцоо үр дүн гарах магадлалтай юм. Гэвч үйлдвэрлэлийн олон талбайд ус хуваарилах үед зарим давхцал гарч зарим үед усалгаа хийгээгүй тохиолдол гарсан байдаг.