



Дугаар 21 (1), 2021

ISBN 2312-8534

ГАЗАРЗҮЙН АСУУДЛУУД GEOGRAPHICAL ISSUES



Монгол Улсын Их Сургууль
Шинжлэх Ухааны Сургууль
Газарзүйн тэнхим



МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ СУРГУУЛЬ

Газарзүйн Асуудлууд Сэтгүүл
Journal of Geographic Issues

Volume 21 (1)

ISSN 2312-8534

2021

Улаанбаатар хот
2021.07.10

Редакцын зөвлөл

Ерөнхий редактор:

Доржсүрэнгийн Амартүвшин
Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх ухааны сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль
Цахим шуудан: a.dorjsuren@num.edu.mn

Хариуцлагатай редактор:

Дашлэгцэгийн Ганпүрэв
Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх ухааны сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль
Цахим шуудан: ganpurev@num.edu.mn

Сэтгүүлийн зөвлөлийн гишүүд:

Вандансамбуу Батцэнгэл (Нийгэм эдийн засгийн газарзүй)	Монгол Улсын Их Сургууль
Ембүү Батчулуун (Физик газарзүй, газарзүйн боловсрол)	Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль
Сумъяа Эрдэнэсүх (Цаг уур, уур амьсгал)	Монгол Улсын Их Сургууль
Пүрэвцэрэн Мягмарцэрэн (Газрын менежмент)	Монгол Улсын Их Сургууль
Очирбат Батхишиг (Хөрс судлал)	Газарзүй, геоэкологийн хүрээлэн
Йорг Янцен (Хөгжлийн газарзүй)	Берлиний Чөлөөт Их Сургууль, Герман
Жон Л. Ван Жендерен (Зайнаас тандан судлал)	Твентийн Их Сургууль, Нидерланд
Нисола Палмер (Аялал жуулчлал)	Шеффилд Халлам Их Сургууль, Их Британи
Түгжамба Навчаа (Нийгмийн газарзүй)	Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль
Батсайхан Нямдаваа (Физик газарзүй)	Монгол Улсын Их Сургууль

Дугаарын хянан магадлагч нар:

А.Амарбаяр	Монгол Улсын Их Сургууль
Д.Даваадорж	Монгол Улсын Их Сургууль
М.Уртнасан	Газарзүй, Геоэкологийн Хүрээлэн
Ц.Сэр-Од	Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль
Н.Галиймаа	Шинжлэх Ухаан, Технологийн Их Сургууль
Д.Түвшинбаяр	Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль
Ж.Ундармаа	Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль
Д.Сандэлгэр	Монгол Улсын Их Сургууль
У.Хишигдалай	Хүмүүнлэгийн Ухааны Их Сургууль

Газарзүйн Асуудлууд сэтгүүл 2001 оноос өнөөг хүртэл жилд 1-2 дугаар, хоймсон, нууц хянан магадлагаа (double blind review)-тай хэвлэгдэж байна. Тус сэтгүүл Монголын Газарзүйн шинжлэх ухааны шинэ мэдлэгийг түгээх улмаар физик газарзүй, нийгэм эдийн засгийн газарзүйн болоод салбар дундын судалгааны бүтээлүүдийг ёс зүйтэй, шударга шүүлтүүрээр шигшиж хэвлэхийг зарчим болгон ажиллаж байна.

Хаяг: Монгол Улсын Их Сургууль, Хичээлийн 2 дугаар байр, 225 тоот. Бага тойруу, Их сургуулийн гудамж - 1, Сүхбаатар дүүрэг, Улаанбаатар хот, Монгол улс.

Цахим шуудан: geographicissues@gmail.com.

© Нүүр хавтасны зургийг Р.Эрдэнэмөнх “Сутай Хайрхан”

Гарчиг

Монгол малчдын улирлын нүүдлийг ‘GPS’ замналын шинэ аргаар хэмжсэн судалгааны зарим үр дүн
П.Мягмарцэрэн, С.Мөнхнаран, Б.Чинбат, Д.Ганпүрэв, И.Мягмаржав, Х.Тэйкнэр, Х.Кноф 4

Нуурын хотгорын хэв шинжид тектоник хагарлын нөлөө (Ачит, Үүрэг нуурын жишээн дээр)
Э.Алтанболд 17

Өгий нуур орчмын газрын гадаргын өөрчлөлт ба антропоген нөлөө
Р.Гантулга, Э.Алтанболд, Д.Сандэлгэр, Д.Батсүрэн 30

Монголд аялсан Хятад жуулчдын аяллын хэв шинжийн судалгаа
Л.Оюунчимэг, Н.Гантуяа 41

Барилгын сүүдэрлэлт, нарны шууд тусгал, эрчим хүчний хэрэглээний харилцан хамаарал (Орон сууцны хорооллын жишээн дээр)
Д.Дорлигжав, Д.Ганпүрэв, Э.Алтанболд, Э.Төгс-Эрдэнэ, Д.Энх-Амгалан, Д.Даваадорж, Э.Номин-Эрдэнэ, Б.Жаргалсайхан 58

Баян-Өлгий аймгийн бэлчээрийн ургамал ургах хугацааны чийг, дулааны горим ба ургамлын хөгжлийн үе шат илрэх хугацаа (Уур амьсгалын ялгаатай бүсэд байрлах 4 сумын жишээн дээр)
Б.Наранзаяа, Д.Сандэлгэр, Э.Мөнхцэцэг 78

Contents

Mongolian herders’ seasonal movement: novel research approach using GPS trajectory data
P.Myagmartseren, S.Munkhnaran, B.Chinbat, D.Ganpurev, I.Myagmarjav, H.Teickner, C.Knoth 4

Effect of tectonic fault on lake depression type: Case study of Achit and Uureg lakes in Mongolia
E.Altanbold 17

Anthropogenic impact of land cover changes in the Lake Ugii area
R.Gantulga, E.Altanbold, D.Sandelger, D.Batsuren 30

A study of Chinese outbound tourists’ travel patterns in Mongolia
L.Oyunchimeg, N.Gantuya 41

Correlation between building shading, direct sunlight, and energy consumption (Case study of apartment blocks in Ulaanbaatar, Mongolia)
D.Dorligjav, D.Ganpurev, E.Altanbold, E.Tugs-Erdene, D.Enkh-Amgalan, D.Davaadorj, E.Nomin-Erdene, B.Jargalsaikhan 59

Heat and water regime for plant growth stages in Bayan-Ulgii province, Mongolia
B.Naranzaya, D.Sandelger, E.Munkhtsetseg 76

Баян-Өлгий аймгийн бэлчээрийн ургамал ургах хугацааны чийг, дулааны горим ба ургамлын хөгжлийн үе шат илрэх хугацаа

Heat and water regime for plant growth stages in Bayan-Ulgii province, Mongolia

©Б.Наранзаяа^{1,2}, Д.Сандэлгэр³, Э.Мөнхцэцэг^{1,2*}
B.Naranzaya^{1,2}, D.Sandelger³, E.Munkhtsetseg^{1,2*}

¹Ус, Цаг уур, Цэвдэг судлалын лаборатори, Монгол Улсын Их Сургууль

²Хэрэглээний математикийн тэнхим, Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

³Газарзүйн тэнхим, Шинжлэх Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Их Сургууль

¹Climate and Cryosphere Laboratory, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

²Department of Applied Mathematics, School of Engineering and Applied Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

³Department of Geography, School of Arts & Sciences, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

*Харилцах зохиогч: e.munkhtsetseg@num.edu.mn

*Corresponding author: e.munkhtsetseg@num.edu.mn

Хүлээн авсан: 2021.03.14

Засварласан: 2021.03.24

Зөвшөөрөгдсөн: 2021.07.07

Хураангуй

Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн тулгуурын нэг мал аж ахуйг ашиг шим ихтэй эрхлэн хөгжүүлэхэд бэлчээрийн ургамлын ургацын байдал чухал билээ. Бид энэхүү судалгаандаа Баян-Өлгий аймгийн бэлчээрийн ургамлын хөгжлийн үе шат ажиглагдах хугацааг 4-10 дугаар сарын чийг ба дулааны горимоос хамааруулан судалсан зарим үр дүнгээс өгүүлсэн болно. Судалгааны мужаар уур амьсгалын дулааралд хамгийн эмзэг өртөмтгий экосистем болох уулын бүсэд байрлах Баян-Өлгий аймгийг сонгосон нь онцлог бөгөөд бэлчээрийн ургамлын үзэгдэл зүйн үе шатны 1977-2016 оны мэдээг мөн хугацааны уур амьсгалын үзүүлэлтүүдийн мэдээтэй хослуулан ашиглалаа. Баян-Өлгий аймгийн ургамлын ургалтын болон цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах хугацаа, түүнд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр, идэвхтэй температурын нийлбэр нь бүх бичил бүс нутагт ялгаатай. Тухайлбал олон жилийн хур тунадасны нийлбэр нь Өлгий станцад нь дунджаар 70 мм, Ногооннуур станцад 50 мм, Дөчинжил болон Ялалт станцад 100 мм, идэвхтэй температурын нийлбэр нь Өлгий станцад 2100°C, Дөчинжил станцад 1800°C, Ногооннуур станцад 2200°C, Ялалт станцад 1200°C байна. Дулааны улиралд 30°C давж халсан өдрийн тоо төдийлөн их биш. Ургамалжлын тухайд Криловын хялгана (*Stipa Krylovii* Roshev) Ширэг Улалж (*Carex durivuscula* С.А.Мей), Ахар навчит баглуур (*Anabasis brevifolia* С.А. Мей.) зэрэг ургамал зонхилон ургадаг. Алтайн уулархаг муж нь хэдийгээр эрс тэс нөхцөлтэй ч бэлчээрийн ургамлын ургаж эхлэх хугацаа нь бүх станцад дунджаар жилийн 120-130 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-нээс 4 дүгээр сарын 10-ныг хүртэл) ажиглагдаж байгаа бөгөөд эдгээрээс Ахар навчит баглуур ургамал Өлгий станцад 120-130 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-нээс 4 дүгээр сарын 10-ныг хүртэл) цухуйлтын үе шат ажиглагдаж байгаа бол Дөчинжил станцад 120-150 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-нээс 5 дугаар сарын 1-нийг хүртэл) тус үе шат ажиглагдаж байна. Ургамлын ургалтын үргэлжлэх хугацаа буюу цухуйлтаас хагдралт хүртэлх хугацаа нь дийлэнх ургамалд 120-150 хоног үргэлжилж (4 дүгээр сарын эхээр ургаж эхлээд 8 дугаар сарын сүүл, 9 дүгээр сарын эхэн үе хүртэл), хагдралтын үе шат ажиглагдах хугацаа дунджаар жилийн 240-260 дах хоног (8 дугаар сар) дээр ажиглагдаж байна. Суулийн жилүүдэд ургамлын цухуйлтын үе шат ажиглагдах хугацаа эртсэх, цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах хугацаа оройтох, хагдралтын үе шат ажиглагдах хугацаа эртсэх хандлагатай байна. Энэ нь тухайн станцын газарзүйн байршил, чийг ба дулааны горимоос ихээхэн шалтгаалж байна.

Түлхүүр үгс: Фенологи, бэлчээрийн ургамал, температур, хур тунадас, Баян-Өлгий

Abstract

Pasture crop yields are important for the productive development of animal husbandry, which is one of the pillars of the sustainable development of Mongolia. In this article, we present some of the results of the development stages of pasture vegetation in Bayan-Ulgii province depending on the humidity and temperature regime from April to October. We chose Bayan-Ulgii province, which is located in the mountainous region in the most vulnerable ecosystem to global warming, and the data of pasture plant phenomenon stages and climatic indicators of 1977-2016 have been used in combination. The observation period of plant growth and flowering in Bayan-Ulgii province required sum of precipitation and the sum of active temperatures differ in all micro-regions. For instance, a multi-year precipitation sum is 70 mm in average in Ulgii station, 50 mm in Nogoonuur station, 100 mm in Dochinjl and Yalalt stations. Furthermore, the sum of the active temperatures is 2,100°C at Ulgii station, 1800°C in Dochinjl

© Зохиогчийн оруулсан хувь нэмэр:

Б.Наранзаяа: Хээрийн судалгааны мэдээ боловруулалт, эх бичвэр; **Д.Сандэлгэр:** Онол ба арга зүй, үр дүнгийн хяналт; **Э.Мөнхцэцэг:** Онол ба арга зүй, үр дүнгийн хяналт.

2312-8534/© 2021 Зохиогчийн бүх эрх хуулиар хамгаалагдсан.

station 2,200°C at Nogoonuur station, 1200°C in Yalalt station. The number of days with a temperature exceeding 30°C is few during the warm season. The *Stipa Krylovii* Roshev, *Carex duriuscula* C.A.Mey, and *Anabasis brevifolia* C.A. Mey are the dominant vegetation. Despite the extreme conditions in the Altai Mountains regions, the time of pasture plant growth is usually observed on average at 120 to 130 days (from April 1st to April 10th) per year at all stations or 10 days in mid-April, of which *Anabasis brevifolia* C.A. Mey is at 120 to 130 days at Ulgii station (from April 1st to April 10th) but on Dochinjil station, the stage is observed on days between 120 to 150 (from April 1st to May 1st). For the duration of vegetation growth, it lasts 120 to 150 days in most plants (from very beginning of the April to the end of August or in the early of September), and the period of deformation is observed on an average of 240 to 260 days (in August) a year. In recent years, there has been a tendency to delay the protrusion of the plant, the delay of the flowering, and the delay of defloration. This highly depends on the geographical location of the station, humidity, and temperature regime.

Keywords: Phenology, pasture plants, temperature, precipitation, Bayan-Ulgii

Оршил

Монгол орон далай тэнгисээс алслагдсан, Евроазийн эх газрын төвд, сэрүүн бүс нутагт орших бөгөөд эмзэг экосистемтэй, улс орны эдийн засаг, ард иргэдийн амьдралын хэвшил нь уур амьсгалын өөрчлөлтөд нэн эмзэг, газарзүйн байршлаас шалтгаалан уур амьсгалын өөрчлөлт идэвхтэй явагдах бүс нутагт хамаардаг (Дагвадорж, 2015). Монгол орны бэлчээр нь нийт нутаг дэвсгэрийн 71.7 хувь буюу 112.2 сая га талбайг эзлэх ба өндөр уул, уулын ой, уулын хээр, хээр, цөлийн хээр, цөл татмын болон нам хотсыг хамарсан олон төрлийн экосистемээс бүрддэг (Ундармаа, 2018). Бэлчээрийн мал ахуй нь байгаль, цаг уурын нөхцөлөөс шууд хамаарч байдаг тул цаг агаарын огцом өөрчлөлт, ган зуд зэрэг байгалийн гамшигт нэн өртөмтгий салбар юм. Ялангуяа ургамлын ургалтын хугацаанд (дулааны улиралд) орох хур тунадасны хэмжээ бага байдаг нь бэлчээрийн бүтээмжийг хязгаарлан, улмаар малын тоо толгойн өсөлт, мал аж ахуйн эдийн засгийн үр ашгийг сайжруулахад бэрхшээл учруулдаг (Эрдэнэцэцэг, 2019). Ийм учир хөдөө аж ахуйн цаг уур, уур амьсгал, бэлчээрийн ургамлын тухай судалгаа манай улсад нэн чухал билээ.

Эрдэнэцэцэг (2019) уур амьсгалын өөрчлөлтийн бэлчээрт үзүүлэх нөлөөлөл докторын зэрэг горилсон бүтээлдээ 1960-аад оноос хойш улсын хэмжээгээр 50 гаруй судалгааны талбайд хийсэн ажиглалтын материалд түшиглэн Сангидансранжав (1979) тэргүүтэй мэргэжилтнүүд “Монгол орны хөдөө аж ахуйн цаг уур, амьсгалын нөөц” хэмээх лавлах бичиг боловсруулж, хөдөө аж ахуй уур амьсгалын мужуудаар бэлчээрийн голлох ургамлын хөгжлийн үе шат жигдрэх хугацаа цухуйлтаас хагдралт хүртэлх ургамлын дундаж өндөр, ургац бэлчээрийн хөрсний бүтээгдэхүүний чийгшлийн хэмжээ зэргийг гаргасан тухай бичсэн байдаг. Мөн Жамбаажамц (1970) Монгол орны хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын нөөцийг цаг уурын бүтээгдэхүүний олон жилийн хэмжилтийн өгөгдлийг ашиглан анх тодорхойлсон. Тэрээр ургамлын дулаан хангамжийг 10°C-аас дээших идэвхтэй температурын нийлбэрээр, чийг хангамжийг өөрийн дэвшүүлсэн “хуурайн зэрэг” гэх итгэлцүүрээр илэрхийлж, хөдөө аж ахуйн уур амьсгалын мужлал хийсэн байна. Сангидансранжав (1979) бэлчээрийн ургамал ургах хөдөө аж ахуйн цаг уур, уур амьсгалын нөхцөлийг дэлгэрэнгүй гаргаж бэлчээрийн ургамлын ургалтын үе шатууд явагдах хугацааг, тухайн хугацааны цаг уурын нөхцөлтэй уялдуулан судлаад тодорхой дүгнэлтүүд хийсний дотор бэлчээрийн ургамлын цухуйлт жигдрэх хугацаа дулааны нөхцөлөөр сайн тодорхойлогддог (корреляцийн коэффициент 0.87-0.95) зуны бэлчээрийн гарц 4-6 дугаар сарын хур тунадасны хэмжээгээр тодорхойлогдоно гэжээ. Тэрээр ургамлын хөгжлийн үе шатууд ба зуны бэлчээрийн ургацыг урьдчилан мэдээлэх регрессийн хялбар тэгшитгэлүүдийг гаргасан. Эрдэнэцэцэг (2019) уур амьсгалын өөрчлөлтийн бэлчээрт үзүүлэх нөлөөлөл докторын зэрэг горилсон бүтээлдээ монгол орны бэлчээрт байнгын урт хугацааны мониторинг хийх аргазүй технологи боловсруулан, уур амьсгалын өөрчлөлтийн бэлчээрт үзүүлэх нөлөөлөл, бэлчээрийн төлөв байдал, даацын тухай тооцоолон гаргасан. Хөгжилт (2019) Монголын тэгш өндөрлөгийн зайнаас тандсан ургамлын нормчилсон индексийн бүтээгдэхүүн болон ургамлын үзэгдэл зүйн параметр тодорхойлох загварчлалын аргуудыг ашиглан, өнгөрсөн 30 жилийн хугацаан (1984-2013) дах монголын өндөрлөгийн ургамлын ургаж эхлэх хугацааны өөрчлөлт ба түүний уур амьсгалын хамаарлын онцлог, ургаж эхлэх хугацаа болон жилийн ‘NDVI’ буюу Ургамалжилтын нормчлогдсон индексийн хуримтлалыг логистик муруй шугаман хазайлтын аргаар гаргасан.

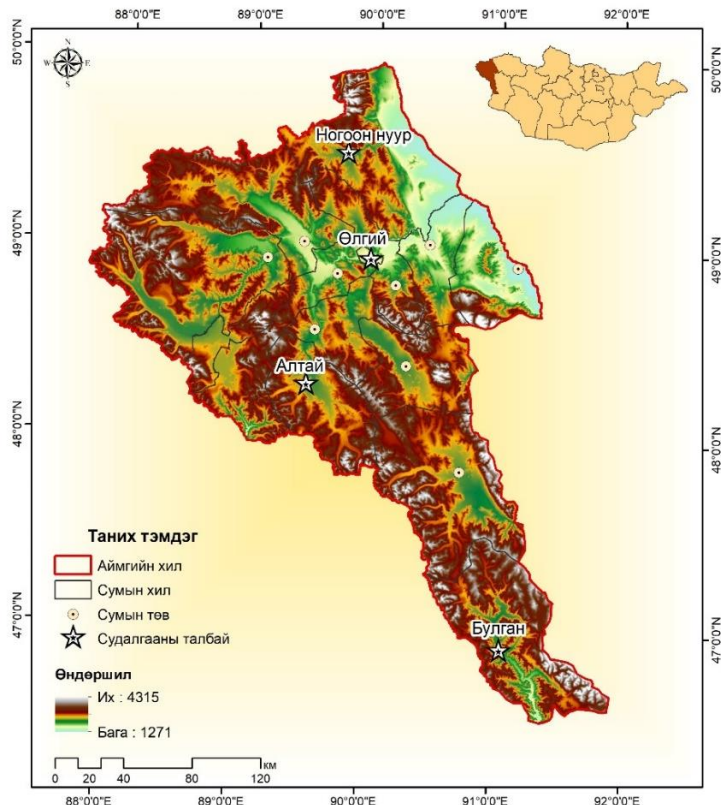
Одоогоор бэлчээрийн бүх төрлийн ургамлын хөгжил, цэцэглэлтийн үе шатанд шаардагдах “ашигтай температурын нийлбэр”-ийн утгад, Ус цаг уур, орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэнгийн тооцоолж гаргасан тогтмол үр дүн болох 5°C, 473°C гэх мэт утгуудыг 1987 оноос хойш ашигласаар байна. Энэ нь Монгол улсын бүс нутгуудад ургах бүхий л бэлчээрийн ургамал ургах нөхцөл нь ижил гэж үзсэн хэрэг болно. Гэвч бүс нутгийн газарзүйн байрлалаас шалтгаалан агаарын хэм, нарны тусгал, дулаан хоног, хур тунадасны нийлбэр зэрэг чийг ба дулааны горимын үзүүлэлтүүд буюу цаг агаарын элементүүд, түүний давтагдал ижил байх боломжгүй, мөн монгол орны өндөрлөг буюу уулархаг газарт

явагдаж буй эрчимтэй дулаарал, хуурайшлаас шалтгаалсан ган, зуд, байгалийн аюултай болон гамшигт үзэгдлийн ихсэлтийн (Gomboluudev, 2018) нөлөөгөөр ургамал бүрийн хөгжлийн үе шат, ижил температурт ажиглагдах боломжгүй, нөгөө талаас тухайн ургамлын хөгжлийн үе шат хэвийн явагдахад хуурайшилт хязгаарлагч хүчин зүйл болдог ба дан ганц температурын утгаас хамаарсан тогтмол тоог ашиглах нь цаашдаа хангалтгүй гэж үзэн энэхүү судалгааны ажлыг хийлээ. Энэхүү судалгаа нь ургамлын ургалтад тохирсон чийгтэй үед хэчнээн их дулаарна, төдий чинээ ургамлын өсөлт түргэсэж, ургац сайжрах нөхцөлийг харгалзан бэлчээрийн ургамлын хөгжлийн үе шат ажиглагдах хугацааг илүү нарийвчилж гаргах зорилготой бөгөөд эхний үр дүнг Баян-Өлгий аймгийн жишээн дээр хийж байгаа болно. Өмнө хийгдсэн судалгааны ажлуудаас, энэхүү судалгааны онцлог тал нь зөвхөн газрын ажиглалтын мэдээгээр, судлаачдын гаргасан тогтмол үр дүнг ашиглалгүй (бэлчээрийн ургамлын биологийн тэг температур 5°C , цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах температур 473°C гэх мэт), $^{\circ}\text{C}$, мм-ын ялгаатайгаар ургамлын ургаж эхлэх хугацаа, үргэлжлэх хугацаа, цэцэглэлтийн үе ажиглагдах хугацаа, хагдрах хугацааг температур болон хур тунадасны хамааралтайгаар илүү нарийвчилж тооцоолон гаргахыг зорьсон.

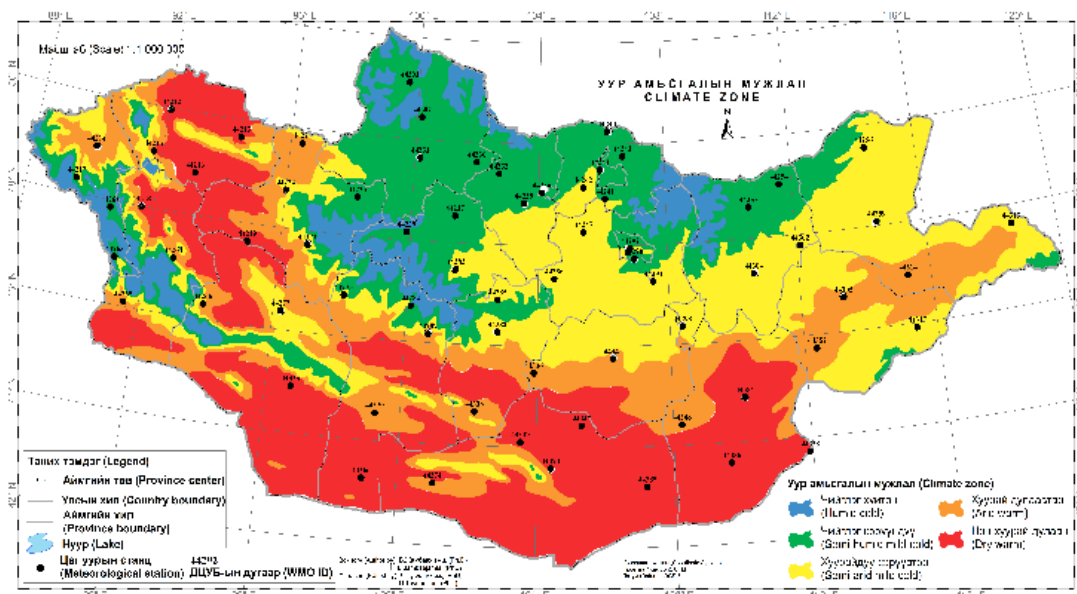
Судалгааны материал, арга зүй

Бичил бүс нутгийг төлөөлүүлж Баян-Өлгий аймгийн нутгийг сонгон авсан бөгөөд тус аймгийн нутаг нь далайн түвшнээс дээш 1350-4374 метр өргөгдсөн, Монгол Алтайн нурууны бүсэд байрладаг, уулсаар хүрээлэгдсэн учир эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай (УЦУШИ, 1987), мөнх цас, шовх сардаг, гол мөрний сав газар хонхор, хотгор ихтэй, газрын гадаргын хэв шинж олон янз учраас байгалийн бүс бүслүүр (өндөр уулын, хээрийн, тайгын, говийн бүс) ба уур амьсгалын муж нь:

1. Чийглэгдүү хүйтэн өндөр уулын муж;
2. Хуурайдуу хүйтэвтэр өндөр уулын муж;
3. Хуурай сэрүүн уулын хээрийн муж (Жамбаажамц, 1989) гэж хуваагдах онцлогтой. Энэ бүсэд төдийлөн энэ чиглэлийн судалгаа хийгдээгүй учир ангилал сайтай үр дүнд хүрэх боломжтой гэж үзээд тус аймгийн Өлгий, Дөчинжил, Ногооннуур, Ялалт станцуудыг судалгааны объектоор сонгон авлаа.



Зураг 1. Судалгааны талбай



Зураг 2. Монгол орны уур амьсгалын бүс
Эх сурвалж: Ундармаа нар., 2018

Судалгаанд МУИС-ийн Ус цаг уур, цэвдэг судлалын лаборатори болон УЦУОСМХ-гийн Хөдөө аж ахуйн хэлтэс, Баян-Өлгий аймгийн Цаг уурын албанаас шаардлагатай мэдээ материал цуглуулж тус аймгийн Өлгий, Ногооннуур, Дөчинжил, Ялалт станцын цаг агаарын үндсэн хугацааны ажиглалтын (агаарын хамгийн их, бага, дундаж температур (°C), хур тунадасны хэмжээ (мм), агаарын температур 30 градусаас дээш давж халсан өдрийн тоо гэх мэт) уур амьсгалын мэдээ болон ургамлын хөгжлийн үе шатны Криловын хялгана (*Stipa Krylovii Roshev.*), Саман ерхөг (*Agropyron cristatum (L.) P.B.*), Ширэг Улалж (*Carex duriuscula C.A.Mey*) зэрэг зонхилон ургасан ургамлын хаврын ургалт, цэцэглэлт, хагдралт) 1977-2016 оны мэдээгээр ашигтай болон идэвхтэй температур, хур тунадасны нийлбэрийг тооцоолох аргаар (Томьёо I, II) (УЦУХ, 2003; 2011)-ийг ашиглан ‘Microsoft excel’, ‘R-studio’, ‘Sigma plot’ болон ‘Originlab’ зэрэг программ хангамжууд дээр бэлчээрийн зонхилох ургамлын ургаж эхлэх, цэцэглэх, хагдрах үе шат ажиглагдах хугацаа, чийг ба дулааны горимын өөрчлөлт, хандлагыг үнэлж тодорхойлоло. Идэвхтэй ба ашигтай температурын нийлбэрийг ургамлын ургалтын хугацааны дулааны хангамжийг үнэлэхэд ашигладаг. Агаарын дундаж температур тодорхой заагийг (5, 10, 15°C) дайрч тогтвортой шилжсэн хугацааны хоорондох температурыг нэмэх замаар идэвхтэй температурын нийлбэрийг гаргадаг. (УЦУХ, 2003) (Томьёо I).

$$T_u = \sum_{i=1}^n T_i > 0 \tag{I}$$

Энд: T_u - Идэвхтэй температур, °C

T_i - Биологийн тэг температураас дээших угтатой агаарын температур, °C,

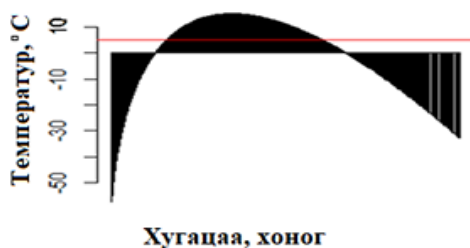
Ургамал бүр тодорхой температурын үед ургаж эхлэх ба түүнийг биологийн тэг температур гэнэ. Аливаа ургамлын биологийн температураас дээших температурын нийлбэрийг ургамлын өсөлт хөгжилтөд ашигтай температур гэх бөгөөд энэ нь ургалтын хугацааны дулааны хэрэгцээг илтгэнэ (УЦУХ, 2003). (Томьёо II болон Зураг 3).

$$T_a = \sum_{i=1}^n (T_i - T) \tag{II}$$

T_a - Ашигтай температурын нийлбэр, °C

T_i - Агаарын дундаж температур, °C

T_0 - Биологийн 0 температур, °C



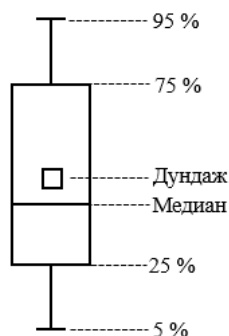
Зураг 3. Ашигтай температурын хуримтлал

Аливаа ургамалын өсөлт, хөгжилтийн үе шат бүрт дулааны тодорхой хуримтлал шаарддаг. Ургамлын ургалтын хугацааны дулааны хангамжийг үнэлэхэд

- Ургамлын биологийн тэг
- Ургамлын ургаж эхэлсэн ба дууссан хугацаа
- Ургамлын биологийн тэгээс дээших температуртай үеийн үргэлжлэх хугацаа
- Ургалтын хугацааны биологийн тэгээс дээших идэвхтэй ба ашигтай температурын нийлбэр
- Хавар, намрын цочир хүйтрэл ба хүйтрэлгүй хугацаа
- Ургамлын ургалтад тааламжгүй температур ургамлын өсөлт хөгжилтөд ургах орчны температур ихээхэн нөлөөлдөг (УЦУХ, 2003).

Босоо тэнхлэгийн дагуу температур ($^{\circ}\text{C}$), хэвтээ тэнхлэгийн дагуу хугацааны (хоногоор) утгыг авч байгаа бөгөөд хар дүрс бүхий хэсэг нь 2 метрийн түвшин дэх агаарын температурын утгыг илэрхийлнэ (Зураг 3). Тэг тэнхлэгийн дагуу агаарын температур тэг градусыг дайрч тогтвортой дулаарсан хугацаа, улаан шугамаас дээших хэсэг нь тухайн ургамал ургаж эхлэхэд тохиромжтой нөхцөл буюу агаарын температур, биологийн тэг температурыг дайрч дулаарсан хугацааг харуулж байна. Харин тэг градусын тэнхлэгээс дооших утга бол шилжилтийн буюу хавар, намрын улирлын ургамал ургахад тохиромжгүй сэрүүн үеийг илэрхийлж байна.

Бэлчээрийн ургамлын өсөлт, хөгжлийн үе шатуудын зааг хугацааны дүн шинжилгээнд хураангуй статистикийн график илэрхийллийн нэг болох 'Box plot' аргыг ашиглан статистик боловсруулалт хийсэн. Энэхүү график нь тухайн цуваанд хамаарагдах үзүүлэлтүүдийн дундаж утга төдийгүй медиан, нэг болон гуравдугаар хагасын зааг утга, 5 болон 95 хувийн зааг утгууд зэрэг хэд хэдэн статистик үзүүлэлтийн цогц юм.

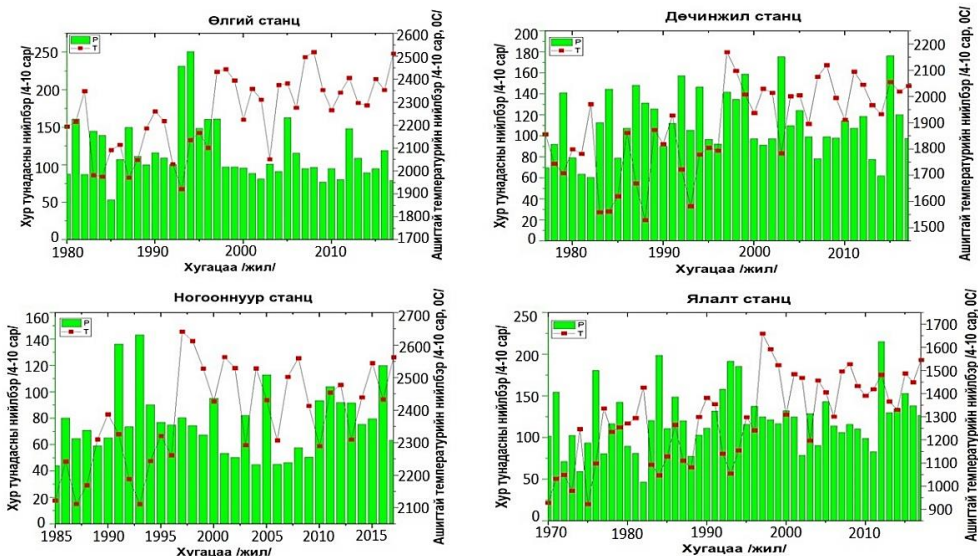


Зураг 4. 'Box plot' диаграмм

'Box plot' диаграммын хэвтээ шугам нь ургамлын хөгжлийн үе шатны ажиглагдах хугацааны медианыг, жижиг дөрвөлжин дүрс нь дунджийг, хайрцгийн дээд ба доод хэсэгт харгалзан цувааны нийт тоон утгуудын 75 ба 25 хувьд харгалзах утгуудыг, алдааны дээд, доод хэвтээ шугам нь 95.5 хувь итгэх завсрын утгуудыг тус тус харуулна (Зураг 4).

Судалгааны үр дүн

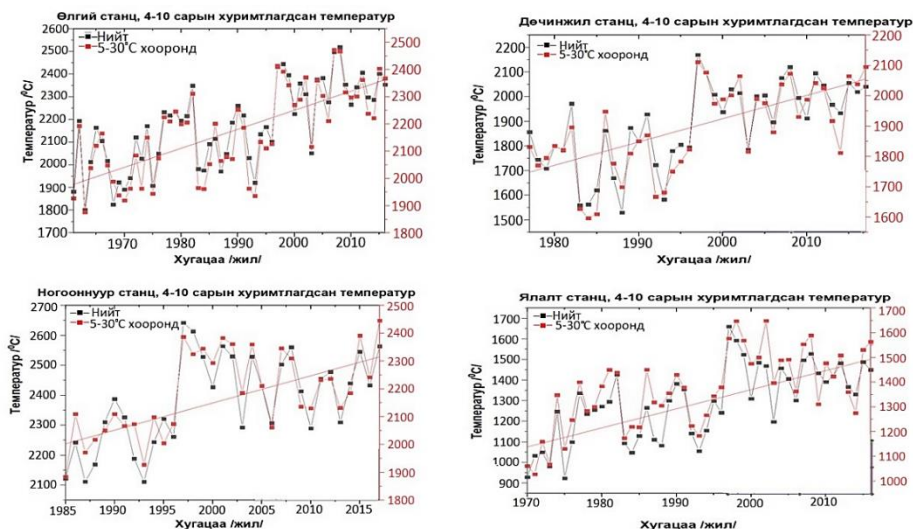
Бэлчээрийн ургамал ургах хугацааны буюу 4-10 дугаар сарын тааламжтай хур тунадас, идэвхтэй температур нь ургамлын хөгжлийн үе шатанд шууд хамаардаг. Эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай уулын бүсийн нэгж гадаргад ирж буй нарны шулуун цацраг дулааны улиралд хуримтлагдах нь станц бүрд өөр байна. Баян-Өлгий аймгийн байгалийн бүсүүдийг төлөөлүүлэн авсан 4 цаг уурын станцын мэдээгээр тооцоолон гаргасан дулааны улирлын (4-10 дугаар сар) нийлбэр хур тунадас болон ашигтай температурын нийлбэрийн олон жилийн явцыг үзүүлээ (Зураг 5).



Зураг 5. Хур тунадасны нийлбэр, идэвхтэй температурын нийлбэрийн олон жилийн явц, хандлага

Бэлчээрийн ургамлын дулаан хангамжийн үзүүлэлт болох хоногийн дундаж температур 5°C -аас дулаан байх үеийн температурын нийлбэр 3000 м хүртэл өргөгдсөн уулсаар $900\text{--}2100^{\circ}\text{C}$, харин түүнээс өндөр уулсын нутагт маш бага $400\text{--}500^{\circ}\text{C}$ орчим байна (Нацагдорж ба Хауленбек, 2012). Зураг 5-аас үзвэл Өлгий станц уур амьсгалын хуурай дулаавтар мужид ангилагдах бөгөөд 4-10 сарын олон жилийн хур тунадасны нийлбэр нь дунджаар 70 мм, харин идэвхтэй температурын нийлбэр нь 2100 орчим градус буюу сүүлийн жилүүдэд ихсэх хандлагатай харагдаж байна. Дөчинжил станцын тухайд чийглэг сэрүүн мужид хамаарагдах бөгөөд хур тунадас ихтэй, дунджаар 100 мм, идэвхтэй температурын нийлбэр нь дунджаар 1800 орчим градус, мөн сүүлийн жилүүдэд ихсэх хандлагатай. Ногооннуур станцын тухайд олон жилийн хур тунадасны нийлбэр нь дунджаар 50 мм, идэвхтэй температур нь бусад станцаас илүү дулаан буюу хуурай дулаавтар мужийн онцлогийг илтгэж 2200°C утгатай. Ялалт станц нь дунджаар 100 мм нийлбэр хур тунадастай, идэвхтэй температурын нийлбэр нь бусад станцаасаа харьцангуй бага дунджаар 1200 орчим градус буюу чийглэг хүйтэн мужид хамаарагдаж байна. Ялалт станц далайн түвшнээс дээш 2150 м, Дөчинжил станц 1948 м, Өлгий станц 1720 м, Ногооннуур станц 1484 м өндөрт байрлах бөгөөд өндөржих тусам ашигтай температурын хуримтлал багасаж, хур тунадасны хуримтлал ихсэж байгаа нь дээрх судалгааны үр дүнтэй нийцэж байна.

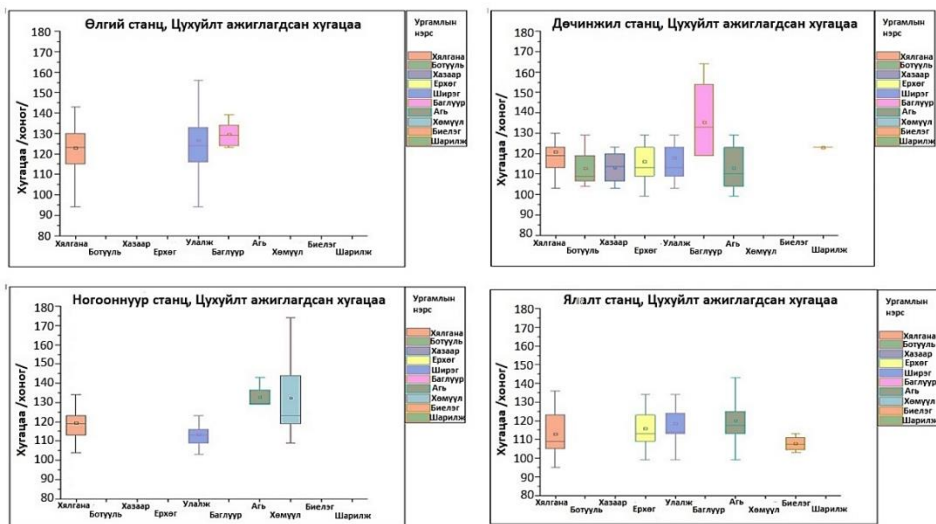
Ургамлын ургалтын хугацаа буюу 4-10 дугаар сарын хоорондох идэвхтэй температурын нийлбэр болон $+5^{\circ}\text{C}$ -аас $+30^{\circ}\text{C}$ -аар, өөрөөр хэлбэл ургамал ургахад таатай орчныг бүрдүүлэхэд нөлөөлөх температурын утгуудаар зааглагдсан үеийн ашигтай температурын нийлбэрийг харьцуулж харуулсан болно (Зураг 6). Ургамлын ургах хугацааны нөхцөлд чийгээс гадна агаарын температур, хуурайшилт ургалтын зааглагч нөхцөл болдог ба бэлчээрийн ургамал 5°C -д цухуйж, 30°C -ээс давж халсан үед өсөлт, хөгжлийн дараагийн үе шатанд орж чадалгүй гандах, хагдрах үе шатанд ордог (Munkhtsetseg *et al.*, 2007).



Зураг 6. Идэвхтэй температурын олон жилийн явц, хандлага

Идэвхтэй температурын утгууд нь бүх станцад өсөх хандлагатай байгаа бөгөөд Өлгий станцад хамгийн их 2500⁰С, Ялалт станцад хамгийн бага 1500⁰С, бусад станцууд ойролцоо утгатай буюу 2100⁰С байгаа нь тогтоогдсон (Зураг 6). Ургамлын ургалтын нөхцөлийг хязгаарлах утгаар зааглагдсан болон зааглагдаагүй үеийн идэвхтэй температурын нийлбэрийн ялгаа төдийлөн их харагдахгүй байгаа нь Баян-Өлгий аймгийн нутаг дэвсгэр нь далайн түвшнээс дээш ихээхэн өндөрт өргөгдсөнтэй холбоотойгоор дулааны улиралд 30⁰С-аас дээш хэм халсан өдрийн тоо төдийлөн их биш, нөгөө талаас 30⁰С-ийн утга тухайн бүс нутагт тохиромжгүй байгааг илтгэж байна.

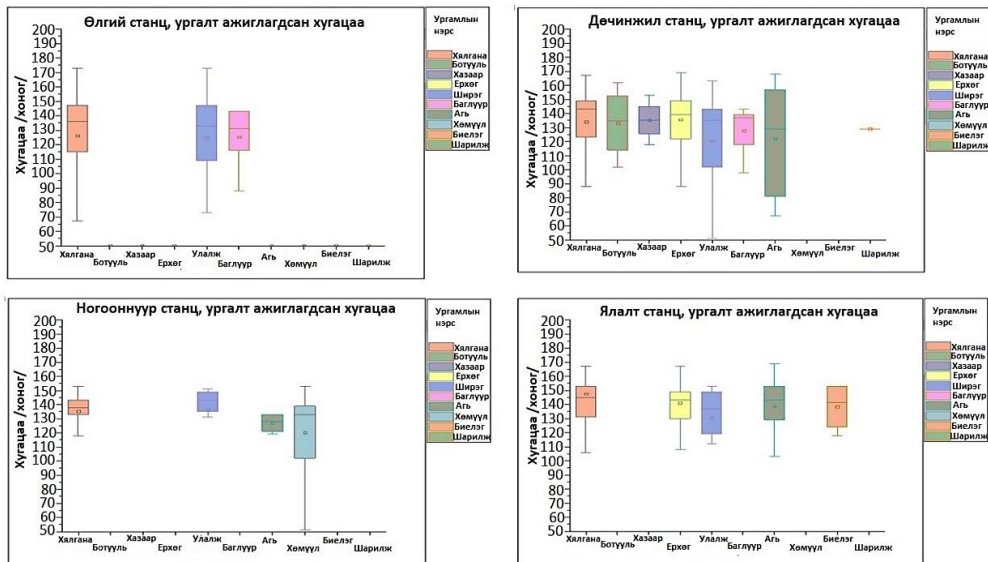
Манай орны өмнөд хагаст бэлчээрийн ургамал хаврын улиралд чийгийн дутагдлаас, хойд хагаст дулааны дутагдлаас болж оройтож цухуйдаг. 1960-аад оноос хойших бэлчээрийн мониторингийн мэдээг ашиглан монгол орны бэлчээрийн голлох зүйлийн ургамлын хөгжлийн үе шат ажиглагдах хугацааг судалсны дүнд, Алтайн өндөр уулын бүсээс бусад ихэнх нутагт ургамлын ургаж эхлэх хугацаа эрт тохиолддог болсныг тогтоожээ (Болорцэцэг нар., 2002). Монголын өндөрлөгийн ургамлын олон жилийн дундаж ургаж эхлэх хугацаа нь 4 дүгээр сарын 20-ноос 5 дугаар сарын 20-ны хооронд байна. Монгол улсын баруун хэсгийн Алтайн нуруу өндөр уулын бүсэд ургаж эхлэх хугацаа нь харьцангуй орой голчлон 130 дугаар өдрөөс хойш буюу 5 дугаар сарын дунд болон сүүлээр байна (Хөгжилт, 2019). Дээрх 4 сумдын нутагт бэлчээрийн ургамлын цухуйлтын үе шат ажиглагдаж эхэлсэн олон жилийн дундаж хугацааг ургамлын төрлөөр нь ялган харууллаа (Зураг 7).



Зураг 7. Бэлчээрийн ургамлын цухуйлтын үе шат ажиглагдсан хугацаа

Алтайн уулархаг муж нь хэдийгээр эрс тэс нөхцөлтэй ч бэлчээрийн ургамлын цухуйлт эхлэх хугацаа нь бүх станцад дунджаар 120-130 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-нээс 4 дүгээр сарын 10-ныг хүртэл) ажиглагдаж байгаа бөгөөд эдгээрээс Ахар навчит баглуур Өлгий станцад 120-130 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-нээс 4 дүгээр сарын 10-ныг хүртэл) цухуйлтын үе шат ажиглагдаж байгаа бол Дөчинжил станцын хувьд 120-150 дах хоногт (4 дүгээр сарын 1-ээс 5 дугаар сарын 1-нийг хүртэл) тус шат ажиглагдаж байна (Зураг 7).

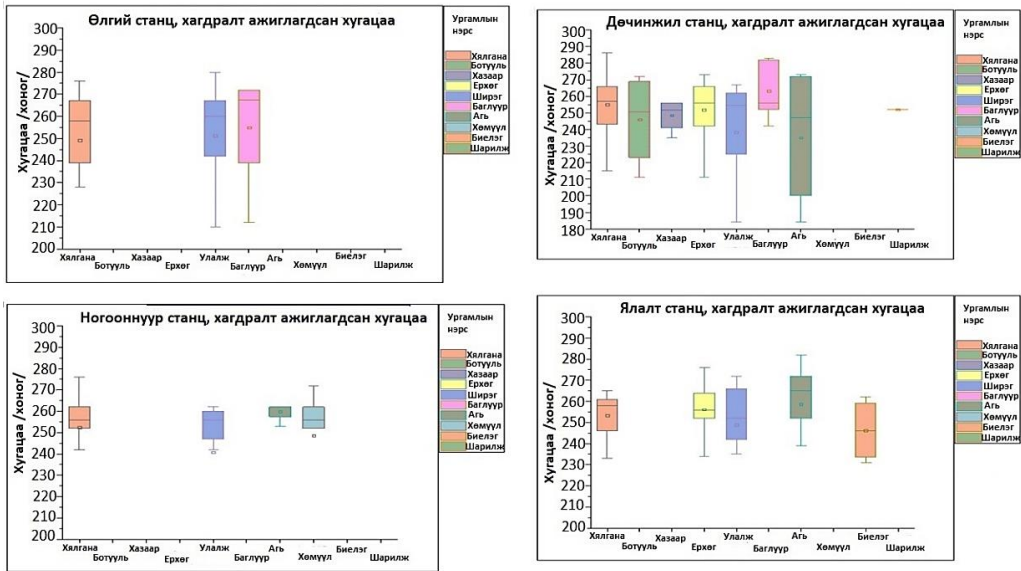
Криловын хялганын хувьд бүх станцад ижил буюу 115-125 дах хоногтоо (3 дугаар сарын 25-наас 4 дүгээр сарын 5-ныг хүртэл) цухуйлтын үе шат ажиглагдаж байгаа нь дээрх судлаачдын үр дүнтэй тодорхой хэмжээнд нийцэж байна. Судалгааны талбайд голчлон Криловын хялгана, ширэг улалж, ахар навчит баглуур зэрэг ургамлууд түлхүү ургасан байгаа нь ургамлын дасан зохицох, тэсвэрлэх чадвартай ихээхэн холбоотой юм. Ургамалжлын тухайд Бекетийн (2003) Монгол Алтайн нурууны ургамалжлын бүс бүслүүрийн үндсэн хэв шинж, өндөршилтэй тохирч байна. Цухуйлтаас хойших үе шатууд тухайн ургамлын физиологийн онцлог болон ургаж байгаа газар нутгийн хөдөө аж ахуйн цаг уурын нөхцөлөөс хамааран өөр өөр хугацаанд ажиглагдана. Дөрвөн сумдын нутагт бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацааны үргэлжлэлийг, ургамлын төрлөөр нь ялган харууллаа (Зураг 8).



Зураг 8. Бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацаа

Судалгааны талбайн бэлчээрийн ургамлын ургалтын үргэлжлэх хугацаа буюу цухуйлтаас хагдралт хүртэлх хугацаа нь дийлэнх ургамалд (Криловын хялгана, хонин ботууль, дэрвээн хазаар өвс, саман ерхөг, ширэг улалж, ахар навчит баглуур, нугын биелэг өвс) 120-150 хоног (4 дүгээр сарын эхээр ургаж эхлээд 8 дугаар сарын сүүл, 9 дүгээр сарын эхэн үе хүртэл) үргэлжилж байсан ба онцгойлон Агь Дөчинжил станцад 80-160 хоног ургасан бол Ногооннуур станцад 120-130 хоног, Ялалт станцад 120-150 хоног ургасан (Зураг 8).

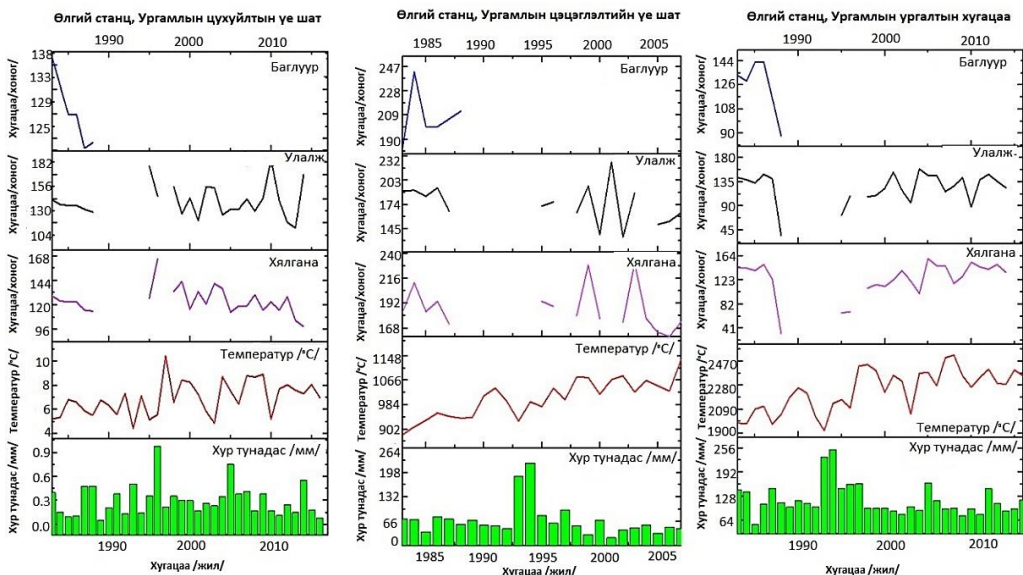
Станцаар нь авч үзвэл Ногооннуур станцад ургамал ургах хугацаа тогтмол буюу 130-140 хоног, Дөчинжил станцад хамгийн их өөрчлөлттэй буюу 90-160 хоногт ургамлын ургалт үргэлжилж байна. Дөчинжил, Ногооннуур, Өлгий станцуудын идэвхтэй температурын нийлбэр ойролцоо буюу 2000-2200°C бөгөөд Дөчинжил станц нь дулааны улирлын хур тунадасны нийлбэр бусад станцтай харьцуулахад харьцангуй их буюу дунджаар 100-110 мм байгаа нь бэлчээрийн олон төрлийн ургамал ургах нөхцөлийг бүрдүүлэхэд нөлөөлсөн байх талтай. Харин хуурай дулаавтар мужид хамаарагдах Ногооннуур, Өлгий станцууд 40 орчим жилийн хур тунадасны нийлбэрийн дунджаар 50-60 мм байгаа нь хөрсний чийгийн дутагдал үүсгэж цөөн төрлийн (голчлон Криловын хялгана, ширэг улалж, ахар навчит баглуур) ургамал ургах нөхцөлийг бүрдүүлсэн байж болох юм. Манай орны байгалийн бэлчээрийн ургац 6 дугаар сарын эхэн үеэс эрчимтэй бүрэлдэж, цаашид 10 хоног тутам нэмэгдсээр 8 дугаар сарын дундуур их утгад хүрдэг (Эрдэнэцэцэг, 2019) бөгөөд Баян-Өлгий аймгийн тухайд сүүлийн жилүүдэд цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах хугацаа оройтож байгаа нь, манай орны байгалийн бэлчээрийн ургац 7 дугаар сарын сүүл 8 дугаар сарын эхээр их утгад хүрч байгааг илтгэнэ. Тус аймгийн 4 сумдын бэлчээрийн ургамлын хагдралтын үе шат ажиглагдах хугацааг ургамлын төрлөөр үзүүлээ (Зураг 9).



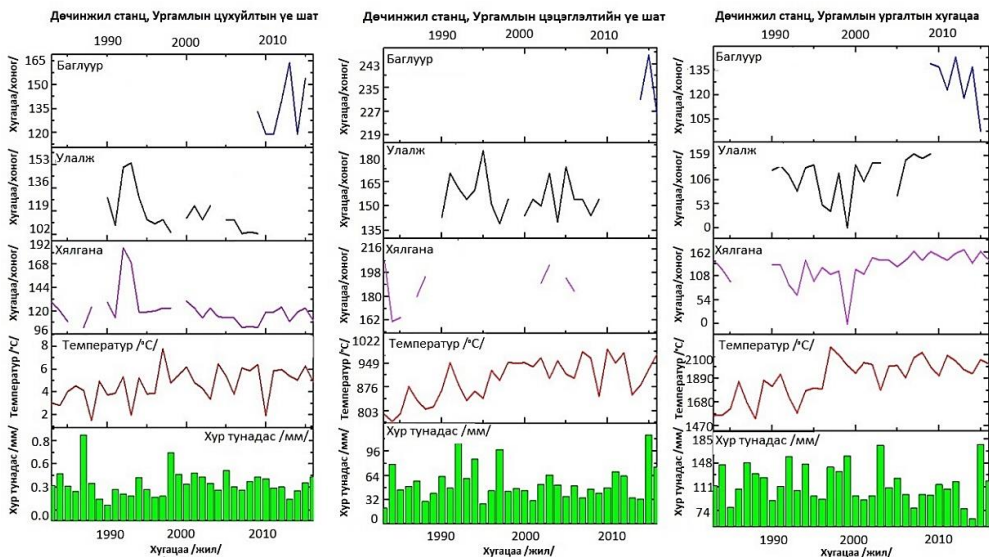
Зураг 9. Бэлчээрийн ургамлын хагдралтын үе шат ажиглагдсан хугацаа

Бэлчээрийн ургамлын хагдралтын үе шат ажиглагдах хугацаа дунджаар жилийн 240-260 дах хоногт (8 дугаар сарын сүүл 9 дүгээр сарын эхэн үе) ажиглагдаж байсан ба агь газарзүйн байршлаас шалтгаалж эрт хагдрах үедээ 190-200 дах хоногтоо, хожуу хагдрах үедээ 260-270 дах хоногтоо хагдарч байна (Зураг 9).

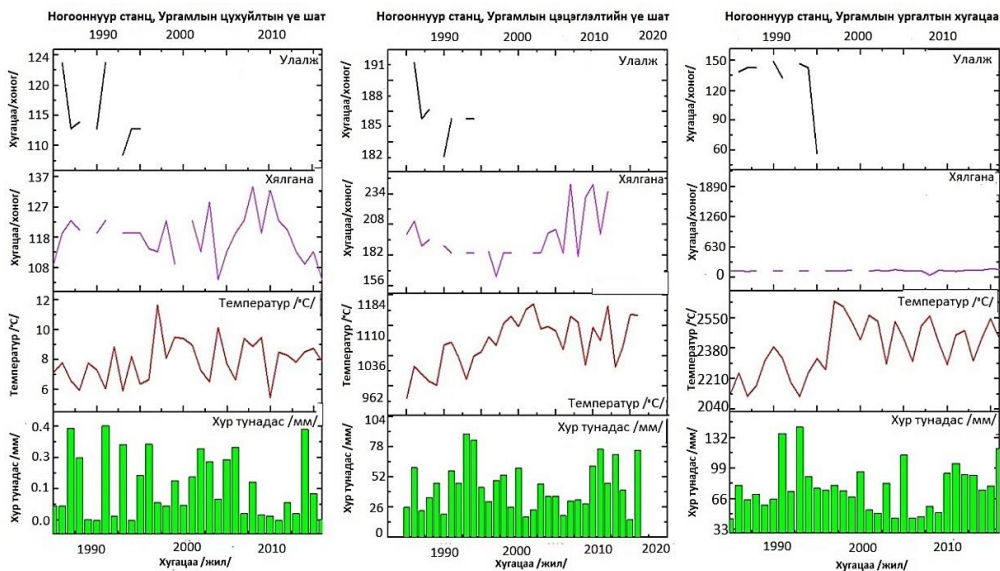
Ширэг улалж, Криловын хялгана зэрэг түгээмэл ургаж буй ургамлын тухайд Дөчинжил, Ялалт станцад ургалтын өөрчлөлт ихтэй, 235-270 хоногийн хооронд хагдралтын үе шат ажиглагдаж байна. Хэлбэлзэл ихтэй байгаа буюу хагдралт эртсэх төлөвтэй байгаагийн шалтгаан нь сүүлийн жилүүдэд агаарын температур цочир нэмэгдэж, ган гачиг тохиолдон ургамал эрт хатаж, дахин сэргэхгүй болсноор тайлбарлагдана. Мөн ургамлын мэдрэг байдал, цаг уурын таагүй нөхцөлөөс шалтгаалан зарим жилд зарим төрлийн ургамал ургаж байна. Тухайлбал сумдын голчлон ургасан бэлчээрийн ургамлын ургалтын нөхцөлийг ургамлын төрлөөр үзүүлээ (Зураг 10).



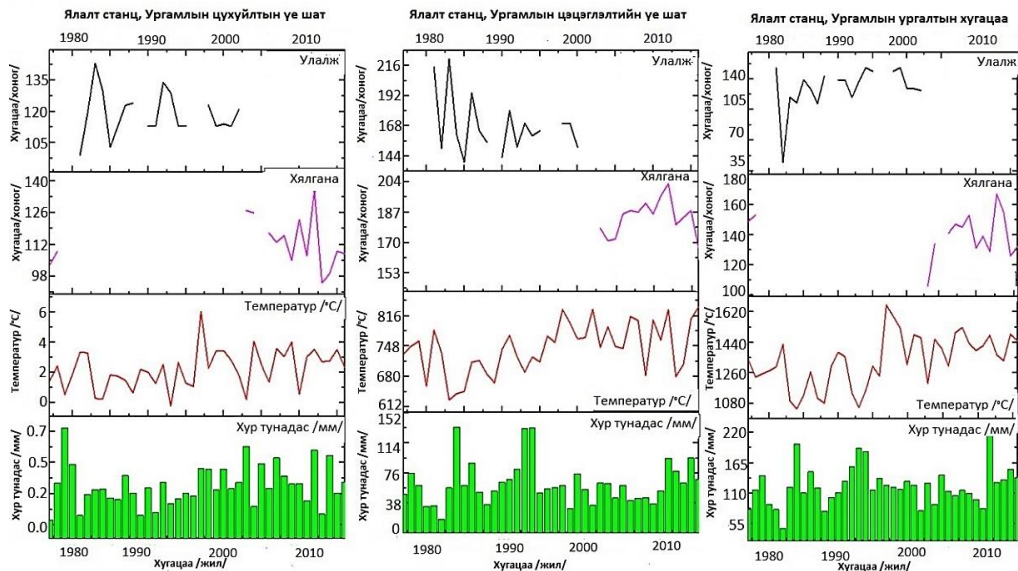
Зураг 10 а. Өлгий станцын бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацаа ба уур амьсгалын нөхцөлийн олон жилийн явц



Зураг 10 б. Дөчинжил станцын бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацаа ба уур амьсгалын нөхцөлийн олон жилийн явц



Зураг 10 в. Ногооннуур станцын бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацаа ба уур амьсгалын нөхцөлийн олон жилийн явц



Зураг 10 г. Ялалт станцын бэлчээрийн ургамлын ургалтын хугацаа ба уур амьсгалын нөхцөлийн олон жилийн явц

Эрдэнэцэцэг (2019) судалгаандаа монгол орны өнгөрсөн үеийн (1980-2016) уур амьсгалын нөхцөл нь бэлчээрт сөргөөр нөлөөлж, ургацын 20-30 хувийг бууруулж, нийт бэлчээр нутгийн 60 орчим хувьд ургамлын төрөл зүйл өөрчлөгдөж доройтоход хүргэсэн гэж дурджээ. Түүнчлэн монголын өндөрлөгийн ихэнх нутгийн ургамлын ургаж эхлэх хугацааг тогтоох хамгийн чухал нөхцөл нь 4, 5 дугаар сарын температур болон хур тунадас байдаг (Хөгжилт, 2019) гэжээ. Тэгвэл газарзүйн байрлал, байгаль цаг уурын нөхцөл харгалзахгүй ургаж буй ургамлуудын (Криловын хялгана, ширэг уулалж, ахар навчит баглуур) ургалтын хугацааны явцыг мөн цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадас, температурын 4-5 дугаар сарын дундаж утгыг, цэцэглэлтийн үе шатанд шаардагдах 6-7 дугаар сарын хур тунадас, температурын нийлбэр утгыг, нийт ургалтын хугацаанд шаардагдах дулааны улирлын хур тунадас, температурын нийлбэр утгыг тус тус тооцоолж гаргав.

Өлгий станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ дунджаар 0.20 мм, температур 5°C , цэцэглэлтийн үе шатанд хур тунадасны нийлбэр бусад станцаас харьцангуй их буюу дунджаар 66 мм, нийлбэр температур дунджаар 970°C , ургалтын хугацаанд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр 120 мм, нийлбэр температурын дунджаар 2200°C байна (Зураг 10а).

Ахар навчит баглуур, ширэг уулалж зэрэг ургамлуудын цухуйлтын үе шат эртсэх хандлагатай байгаа бол, Криловын хялгана ургамлын хувьд өөрчлөлт багатай байна. Дөчинжил станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ дунджаар 0.25 мм, температур 5°C , цэцэглэлтийн үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны нийлбэр дунджаар 45 мм, температур дунджаар 875°C , ургалтын хугацаанд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр дунджаар 90 мм, нийлбэр температур Өлгий станцтай ойролцоо утгатай буюу дунджаар 2200°C байна (Зураг 10б).

Ногооннуур станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ бусад станцаас харьцангуй бага, дунджаар 0.15 мм, их багын ялгаа ихтэй, температурын хувьд 6°C , цэцэглэлтийн үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны нийлбэр дунджаар 30 мм, температур дунджаар 950°C , цаашдаа ихсэх хандлагатай, ургалтын хугацаанд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр дунджаар 60 мм, нийлбэр температур дунджаар 2300°C байна (Зураг 10в).

Криловын хялгана ургамлын ургалтын хугацаа жигд хандлагатай байгаа бөгөөд ургамлын ургалтад таатай нөлөө үзүүлэгч нь тохирсон чийг, дулааны хуримтлал байна. Ялалт станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадас дунджаар 0.23 мм чийгшил ихтэй, температурын хувьд бусад станцаас харьцангуй бага буюу 2°C , цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах хур тунадасны нийлбэр дунджаар 40 мм, температурын хувьд дунджаар 730°C ихсэх хандлагатай, ургалтын хугацаанд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр дунджаар 100 мм, нийлбэр температурын хувьд бусад станцаас харьцангуй бага буюу дунджаар 1250°C байна (Зураг 10г).

Хүснэгт 1. Агаарын температур ба хур тунадасны хугацааны цувааны анализын статистик үнэмшил

Станц	P value	
	Хур тунадас	Температур
Өлгий	0.048267694*	1.06828E-12**
Ялалт	-0.013227071**	1.23296E-14**
Ногооннуур	0.618663683	0.044540057**
Дөчинжил	0.050862693*	9.34313E-07**

$p < 0.05^*$ 95 хувийн үнэмшилтэй, $p < 0.01^{**}$ 99 хувийн үнэмшилтэй

Хэлэлцүүлэг

Мал аж ахуй нь Монгол улсын тогтвортой хөгжлийн тулгуурын нэг бөгөөд монгол мал нь жилийн 4 улирлын туршид дан ганц бэлчээрийн өвс ургамлаар хооллон хэвийн тарга хүчтэй онд ордог. Иймээс ургамлын ургалтын байдал, хөгжлийн үе шатыг үнэн зөв урьдчилан мэдээлж чаддаг болсноор бэлчээрийн менежментийг (бэлчээрт гарах цаг, отор нүүдлийн чиглэл, малын тоо толгой, бэлчээрийн даацыг тохируулах, ургац хураах г.м) сайжруулахад нэн чухал ач холбогдолтой.

Ургамлын хөгжлийн үе шат ажиглагдах хугацаа нь чийг ба дулааны горим, ургамлын төрөл, газарзүйн онцлог, тухайн жилийн байгаль, цаг уурын нөхцөл-(ган, зуд, цаг агаарын аюултай болон гамшигт үзэгдэл, дулаан хоног, хур тунадас, чийг)-өөс шалтгаалах ба тухайн хугацааг тодорхойлоход дан ганц температураас хамаарсан тоон утгыг ашиглах нь хангалтгүй гэсэн үндэслэлийг баталлаа. Бэлчээрийн ургамлын цухуйлтын үе шатанд шаардагдах 4-5 сарын дундаж хур тунадас, температурын утга, бодит цухуйлтын хугацааны 10 хоногийн дундаж хур тунадас, температурын утга станц бүрд адилгүй байгаа нь “босго температур”-ын утгыг бичил бүс нутаг бүрээр ялгаатай тогтоох шаардлагатай нь харагдаж байна. Энэхүү судалгааны үр дүн бодит мэдээтэй дөхсөн боловч илүү олон жилийн мэдээг ашиглан монгол орны хэмжээнд судалгааны ажлаа үргэлжлүүлэн хийвэл таримал болон бэлчээрийн ургамлаас өндөр ургац авах, ашиг шим ихтэй мал аж ахуйг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй эрхлэн хөгжүүлэхэд цаг агаарын тохиромжтой нөхцөлийг бүрэн дүүрэн ашиглах, тохиромжгүй нөхцөлийг аль болох хохирол багатай даван туулахад хөдөө аж ахуйн ажилтан, малчид, тариаланчдад туслах юм.

Судалгааны ажлын дутагдалтай тал нь Монгол Алтайн нурууны өндөр уулын бүслүүрт хамрагдаж байгаа бэлчээрийн ургамлын хөгжлийн үе шатны илрэх хугацаа, бусад өндөр уулын бүслүүр бүхий бусад бэлчээрийнхээс ялгаатай эсэхийг харьцуулаагүй болно.

Дүгнэлт

Баян-Өлгий аймгийн нутаг дэвсгэрт Криловын хялгана (*Stipa Krylovii Roshev.*), Хонин ботууль (*Festuca ovina L.*), Дэрвээн хазаар өвс (*Cleistogenes squarrosa (Trin.) Keng.*), Саман ерхөг (*Agropyron cristatum (L.) P. B.*), Ширэг Улалж (*Carex duriuscula C.A.Mey.*), Ахар навчит баглуур (*Anabasis brevifolia C. A. Mey.*), Агь (*Artemisia frigidia*), Хөмүүл (*Allium mongolicum Regel*), Нугын биелэг (*Poa pratensis L.*), Ишгэн шарилж (*Artemisia dracunculus L.*) зэрэг олон төрлийн ургамал ургадаг бөгөөд үүнээс Криловын хялгана, ширэг улалж, ахар навчит баглуур зэрэг ургамал зонхилдог. Эдгээр ургамлын цухуйх хугацаа нь жилийн 120-130 дах хоногт (4 сарын эхээр), ургалтын үргэлжлэх хугацаа нь ургаж эхэлснээс хойш 120-150 хоногт, цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах хугацаа 190-220 дах хоногт (6 сарын эхэн үеэс 7 сарын эхэн хүртэл), хагдралтын үе шат ажиглагдах хугацаа нь жилийн 240-260 дах хоногт (8 сар) ажиглагдаж байна.

Өлгий, Ногооннуур, Дөчинжил, Ялалт цаг уурын станцуудын бэлчээрийн ургамлын цухуйлт Ахар навчит баглуур ургамлын хувьд, Өлгий станцад 120-130 дах хоногт (4 сарын эхээр) цухуйлтын үе шат ажиглагдаж байгаа бол Дөчинжил станцын хувьд 120-150 дах хоногт (4-5 сар) тус үе шат ажиглагдаж байна. Криловын хялгана ургамлын хувьд бүх станцад ижил буюу 115-125 дах хоногт (3 сарын сүүл, 4 сарын эхэн үе) цухуйлтын үе шат ажиглагдаж байна.

Дөчинжил станц, бусад станцаас чийг, дулааны хуримтлал ихтэй бөгөөд ургамал ургах таатай орчин бүрдэж Криловын хялгана, хонин ботууль, дэрвээн хазаар өвс, саман ерхөг, ширэг улалж,

ахар навчит баглуур, агь, хөмүүл, нугын биелэг өвс, ишгэн шарилж зэрэг олон төрөл зүйл ургамал ургасан байна. Ихэнх ургамлын цухуйлтын үе шатанд шаардагдах хур тунадас 0.3-0.6 мм, “биологийн тэг” температур 4-8⁰С, цэцэглэлтийн үе шатанд шаардагдах хур тунадасны нийлбэр нь 15-25 мм, шигтгай температурын нийлбэр 600-800⁰С байна.

Өлгий станцад ургамлын цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ дунджаар 0.20 мм, температур 5⁰С, цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдахад шаардлагатай хур тунадасны нийлбэр бусад станцаас харьцангуй их буюу дунджаар 66 мм, нийлбэр температур дунджаар 970⁰С байна.

Дөчинжил станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ дунджаар 0.25 мм, температур 6⁰С, цэцэглэлтийн үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны нийлбэр дунджаар 45 мм, температур дунджаар 875⁰С байна.

Ногооннуур станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны хэмжээ бусад станцаас харьцангуй бага, дунджаар 0.15 мм, температурын хувьд 7⁰С, цэцэглэлтийн үе шатанд шаардлагатай хур тунадасны нийлбэр дунджаар 30 мм, температур дунджаар 950⁰С, цаашдаа ихсэх хандлагатай байна.

Ялалт станцад цухуйлтын үе шатанд шаардлагатай хур тунадас дунджаар 0,23 мм чийгшил ихтэй, температурын хувьд бусад станцаас харьцангуй бага буюу 2⁰С, цэцэглэлтийн үе шатны хувьд хур тунадасны нийлбэр дунджаар 40 мм, температурын хувьд дунджаар 730⁰С ихсэх хандлагатай байна.

Криловын хялгана, ширэг улалж, ахар навчит баглуур ургамлын цэцэглэлтийн үе шат ажиглагдах дундаж хугацаа нь цухуйлтын үе шат ажиглагдсанаас хойш дунджаар 50-60 дах хоногт илэрч байна. Агаарын температур 30⁰С-ээс давсан өдрийн тоо маш цөөн байгаа нь ургамлын хөгжлийг хязгаарлах температурын утга нь тухайн бүс нутагт тохиромжгүй байгааг илэрхийлж байна.

Цаг уурын үндсэн хэмжигдэхүүн болох хур тунадас, агаарын температурын олон жилийн явцыг хугацаанаас хамааруулж үзэхэд 95-99 хувийн статистик хамааралтай байв. Сүүлийн жилүүдэд бэлчээрийн ургамлын цухуйлтын хугацаа эртсэж байгаа хэдий ч цэцэглэлтийн үе шат хойшилж, хатаж хагдрах үе шаттай ойролцоо болж байна

Талархал

Энэхүү бүтээлийг Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яам, НҮБ-ын Байгаль орчны хөтөлбөрийн хамтарсан “Уур амьсгалын өөрчлөлтөд дасан зохицох төлөвлөлтийн процессыг боловсронгуй болгох үндэсний чадавхыг бэхжүүлэх” (NAP) төслийн дэмжлэгтэйгээр туурвив.

Ном зүй

- Болорцэцэг, Б., Эрдэнэцэцэг, Б. ба Бат-Оюун, Ц. (2002) ‘Бэлчээрийн ургамлын үе шат, ургацын сүүлийн 40 жилийн өөрчлөлт’, *Ус, цаг уурын хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл*, 24, х.108-114.
- Дагвадорж, Д. (2015) *Уур амьсгалын систем: тодорхойлох хүчин зүйлс, өөрчлөлт, хэлбэлзэл*. Улаанбаатар: Соёмбо принтинг.
- Жамбаажамц, Б. (1970) *БНМАУ-ын нутаг дэвсгэрийн хөдөө аж ахуйд зориулсан уур амьсгалын мужлал*. Докторын зэрэг горилсон судалгааны бүтээл. Ленинград.
- Жамбаажамц, Б. (1989) *Монгол орны уур амьсгал*. Улаанбаатар: Улсын хэвлэх газар.
- Нацагдорж, Л. ба Хауленбек, А. (2012) ‘Монгол орны ойн экосистемд уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөллийн үр дагаврыг үнэлэх асуудал’, *Монгол орны геоэкологийн асуудал*, 9, хх.34-54.
- Ундармаа, Ж. (2018) *Монгол орны бэлчээрийн экосистем*, Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг ХХК, х-77, 358
- Бекет У. (2003) *Монгол Алтайн нурууны ургамалжилт, түүнийг ашиглах, хамгаалах асуудлууд*, Докторын зэрэг горилсон судалгааны бүтээл. МУШУА, Ботаникийн хүрээлэн. Болонжтой: <http://122.201.23.45/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=14756> (Нэвтэрсэн: 2003)
- Сангидансранжав, С. (1979) *Агроклиматические и агрометеорологические условия произрастания пастбищной растительности на территории Монгольской Народной Республик*. Диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Казахский Научно-Исследовательский Гидрометеорологический Институт (КазНИГМИ). Институт Метеорологии и Гидрологии (ГУГМС) МНР. Болонжтой: <http://122.201.23.45/cgi->

- bin/koha/opac-MARCdetail.pl?biblionumber=15623&fbclid=IwAR3svTsm0L43f0szFMFl_C9Rv17kx22Hdq7vm0Vw6eUGcPJsJLm-GdR6tV4 (Нэвтэрсэн: 2020.10.20).
- Ус, цаг уурын шинжилгээний институт (УЦУШИ). (1987) *Баян-Өлгий аймгийн уур амьсгалын эмхэтгэл*. Улаанбаатар: Ус цаг уурын албаныг удирдах газрын хэвлэх.
- Ус, цаг уурын хүрээлэн (УЦУХ). (2003) *Хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийг цаг агаарын мэдээллээр хангах заавар, Шинжилгээний Заавар Х-3*. Улаанбаатар: Ус цаг уурын албаныг удирдах газрын хэвлэх.
- Ус, цаг уурын хүрээлэн (УЦУХ). (2011) *Хөдөө аж ахуйн цаг уур-бэлчээрийн ургамлын ажиглалтын заавар, Шинжилгээний Заавар.Х.03-05*, Улаанбаатар: Ус цаг уурын албаныг удирдах газрын хэвлэх.
- Хөгжилт, Ж. (2019) *Монголын өндөрлөгийн ургамлын ургаж эхлэх хугацаанд уур амьсгалын өөрчлөлтийн үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа*. Докторын зэрэг горилсон судалгааны бүтээл. Монгол Улсын Их Сургууль. <https://catalog.num.edu.mn/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=120594> (Нэвтэрсэн: 2021.02.20).
- Эрдэнэцэцэг, Б. (2019) *Уур амьсгалын өөрчлөлтийн бэлчээрт үзүүлэх нөлөөлөл*. Докторын зэрэг горилсон судалгааны бүтээл. Монгол Улсын Их Сургууль. <https://catalog.num.edu.mn/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=121120> (Нэвтэрсэн: 2021.02.20).
- Gomboluudev, P. (2018) *Present climate change and its future projection*, In: Batjatlal Z (ed). Third National Communication of Mongolia, UNFCCC, Admon printing. pp.121-138.
- Munkhtsetseg, E., Kimura, R., Wang, J., and Shinoda, M. (2007) 'Pasture yield response to precipitation and high temperature in Mongolia', *Journal of Arid Environments*, 70 (1), pp.94-110, <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.11.013>.