

МОНГОЛ УЛСЫН
Шинжлэх Ухааны Академи
Биологийн Хүрээлэн



ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛ

№35

*Монгол Оросын хамтарсан биологийн
иж бүрэн экспедицийн 50 жилийн ойд*

УЛААНБААТАР ХОТ
2019 он

ННА-72
ДАА-378.121

Э-739

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛ №35

Редакцийн зөвлөлийн дарга: **Я.Адъяа** Доктор (Sc.D.)
Нарийн бичгийн дарга: **Х.Алтанзул** Доктор (Ph.D.)

Гишүүд:

- А.Дулмаа** Академич
- Ц.Оюунсүрэн** Академич
- Ч.Дугаржав**, Академич
- Ц.Рэнцэнханд**, доктор (Ph.D.)
- Ю.Оюунбилэг**, доктор (Ph.D.)
- Д.Гантулга**, доктор (Ph.D.)
- Б.Цэрэндулам**, доктор (Ph.D.)
- И.Түвшинтогтох**, доктор (Ph.D.)

Техник редактор: **Д. Баярмаа** БАКАЛАВР (B.Sc)

Цаасны хэмжээ: B5
Хэвлэлийн хуудас: 13,8хх
Хэвлэсэн тоо: 200ш
Хэвлэлийн газар: "Удам соёл" ХХК

ISBN 978-99978-967-8-0

ӨМНӨХ ҮГ

Монгол улсын ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Эрдэм шинжилгээний бүтээлийн XXXV боть хэвлэгдэн уншигч таны гар дээр очиж байна. Энэхүү дугаар Монгол улсын Засгийн газрын тогтоолоор Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн бүтцийг өөрчилж, Биологийн болон Ботаникийн цэцэрлэгт хүрээлэнг байгуулсан, Монгол-Оросын Хамтарсан Биологийн Иж Бүрэн Экспедицийн түүхт 50 жилийн ой болон Монгол улсын гавъяат багш, тус хүрээлэнгийн ууган захирал асан академич О.Шагдарсүрэнгийн мэндэлсний 90 жилийн ой тохиож буй цаг хугацаанд хэвлэгдэж олны хүртээл болж байна.

Тус бүтээл нь Амьтан судлал, Ургамал судлал, Биотехнологи, Эрдэмтдийн булан хэмээх үндсэн бүлгүүдэд эрдэмтэн, судлаачдын ирүүлсэн эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, материалыг ангилж, холбогдох мэргэжлийн эрдэмтэд шүүн хянаж бэлтгэн гаргалаа. Энэ дугаарын амьтан судлалын бүлэгт Баруун Монголын Дөргөний усан сан болон зэргэлдээх усан объектуудын зоопланктоны тархалт ба өөрчлөлт, Борлог дууч шувууны тархац нутаг, морфологийн судалгааны үр дүнгүүдийг нийтэллээ.

Ургамал судлалын бүлэгт эмийн өндөр ач холбогдолтой, ховор ургамал Их шүүдэргэний Монгол орны тархац ба ургах орчны судалгаа, Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт харъяалагдах Хөвсгөл, Булган аймгийн 9 сумын нутгийн Сөөгөн боролзгоны тархац, биоморфологийн зарим үзүүлэлтийг тодорхойлсон дүн, Мал бэлчээрлэлт, цаг уурын өөрчлөлтөнд уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн үзүүлэх хариу үйлдэл болон Хээрийн ургамлын бүлгэмдлүүдийн бүтэц, зүйлийн олон янз байдалд ус ба азотын үзүүлэх нөлөөг урт хугацааны мониторинг судалгааны “Түмэнцогт”, “Мөнгөнморьт”, “Их нарт”-ын суурингуудад 2009 оноос хийсэн судалгааны нэгдсэн дүн, Ховд аймгийн Чандмань, Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумдын бэлчээрийн төлөв байдал зэрэг асуудлыг хөндсөн бүтээлүүдийг нэгтгэн орууллаа.

Биотехнологийн бүлэгт Алтайн болон Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцийн молекул генетикийн жишил судалгаа, Монгол орны байгалийн ургамал, жимс жимсгэнэ, хөрснөөс ялгасан *Rhodotorula* төрлийн дрожжийн каротиноид нийлэгжүүлэх чадвар, Бичил замаг ашиглан хаягдал ус цэвэршүүлсэн туршилт, Байгалийн Гүүн хөх ургамалд агуулагдах флавоноидын элэгний хавдрын эсэд үзүүлэх нөлөө, Урал чихэр өвсний эдийн өсгөвөр болон түүнд агуулагдах фитохимийн судалгааны үр дүнгүүдийг эмхэтгэн нийтэллээ.

Эрхэм уншигч та бүхэн дээрх эрдэм шинжилгээний бүтээл, өгүүлүүдтэй холбоотой саналаа ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн, Улаанбаатар хот-13330, Баянзүрх дүүрэг, 13-р хороо, Энхтайвны өргөн чөлөө-546, Утас: 453088, 451781, И мэйл: igeb@mas.ac.mn хаягаар ирүүлнэ үү.

ШУА-ИЙН БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН ЗАХИРАЛ, БИОЛОГИЙН

ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ДОКТОР  Я.АДЬЯА

*Международная конференция, посвящённая 50-летию
Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции и
совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции и РАН и АНМ*

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК
МОНГОЛИИ, АКАДЕМИКА Д.РЭГДЭЛА

Вопросами изучения и охраны природы Монголии занимаются многие научные коллективы, как национальные, так и международные. К числу последних относится Совместная Советско/Российско-Монгольская комплексная биологическая экспедиция РАН и АНМ (СРМКБЭ), которая отмечает 50-летие своей деятельности в 2019 г.

В соответствии с Соглашением о научно-техническом сотрудничестве между АН СССР и АН Монгольской Народной Республики (МНР) от 3 апреля 1967 года постановлением Совета министров МНР от 28 марта 1969 года и решением Президиума АН СССР от 2 июня 1969 года была организована Совместная советско-монгольская комплексная биологическая экспедиция и она приступила к полевым исследованиям на территории МНР в 1970 году.

После подписания в 1970 году официальных документов руководствами двух Академий наук, ведущими учреждениями Экспедиции были назначены с Советской стороны Ботанический институт АН СССР и с Монгольской стороны Институт биологии АН МНР. Практически сразу начинается формирование маршрутных отрядов; под руководством Е. М. Лавренко осуществляется выбор ключевых территорий для развёртывания стационаров; решаются проблемы инфраструктуры экспедиции, кадров, и учреждается её Совет.

С 1 января 1975 года по Распоряжению Президиума АН СССР (от 8 января 1975 г.) штат Экспедиции был передан из Ботанического института им. В. Л. Комарова в Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР и академик В.Е.Соколов назначается научным руководителем зоологических исследований.

Сложность природных процессов и сочетание неповторимых физических закономерностей, во многом определяющих совокупность климатов, характеры растительного и почвенного покровов и пространственная дифференциация экосистем в целом, предопределили специфические подходы и методы исследований Экспедиции. Комплексный характер проводимых исследований, широта охвата и высокий научный потенциал привлекаемых специалистов позволяет считать СРМКБЭ крупнейшей экспедицией мира по изучению экосистем. Ни в одной стране Евразии до настоящего времени не были проведены совместные экспедиционные исследования подобного типа и на такой длительный период времени.

С 1990 г. экспедиция переименовалась как Совместная российско-монгольская комплексная биологическая экспедиция АН СССР и АН МНР, которая в

рамках двустороннего сотрудничества между академиями наук двух стран проводит исследования на территории Монголии с целью выявления и оценки наиболее важных природных биологических ресурсов, как основы для разработки их рационального использования, улучшения, охраны и воспроизводства.

Ныне Совместная Российско-Монгольская комплексная биологическая экспедиция РАН и АНМ (СРМКБЭ) продолжает традиции совместных исследований Центральной Азии, проводившихся Русским Географическим Обществом и является преемником крупных комплексных экспедиций АН СССР и Комитета наук Монголий.

Программа предусматривала проведение комплексных стационарных и маршрутных исследований в целях инвентаризации видового состава флоры и фауны, выявления общих закономерностей пространственной структуры почвенно-растительного покрова, его средне- и крупномасштабного картографирования, а также разработки биологических основ рационального использования и улучшения кормовой базы животноводства страны.

С самого начала и по настоящее время работа Экспедиции сохраняет комплексный характер научных исследований. В разные годы в её исследованиях принимали участие не только биологи разных специальностей, но также почвоведы, климатологи, геологи, картографы, географы и т.д.

За 50 лет своей деятельности Экспедиция стала уникальным научным коллективом, объединившим десятки ведущих ученых различных институтов России и Монголии, и крупнейшей в мире комплексной не только биологической, но и крупнейшей географической, постоянно действующей сухопутной экспедицией.

Уже к концу первого этапа работы Экспедиции биота Монголии, в целом, была изучена более полно, чем в большинстве пограничных регионов (сравнимых по площади). Главным итогом этого этапа явились крупные научные обобщения полученных уникальных материалов по пространственной структуре почвенно-растительного покрова, отраженные на «Карте растительности МНР», «Почвенной карте МНР», «Карте лесов МНР» и в серии монографических публикаций. Этому способствовало сочетание в Экспедиции обширных маршрутных исследований с комплексными стационарными исследованиями сезонной и многолетней динамики зональных растительных сообществ и биологии их эдификаторов. На стационарах, кроме фундаментальных исследований, проводились и прикладные работы, которые легли в основу различных рекомендаций для практиков сельского хозяйства страны.

Вторым значительным итогом деятельности Экспедиции явилось создание Карты экосистем Монголии («Ecosystems of Mongolia» М, 1995, в масштабе 1:1 000 000) в результате обобщения эмпирических данных и реализации новых научно-прикладных направлений исследований — экологической оценки состояния экосистем, их антропогенной нарушенности и создания комплексных экологических карт. На момент издания Карта не имела мировых аналогов по степени детальности, оригинальности легенды и обоснованности фундаментальных данных, как результат самоотверженного труда большого коллектива учёных. Разработанные методики по оценке состояния экосистем и определению степени их антропогенной нарушенности послужили в дальнейшем методологической основой для организации экологического

мониторинга в отдельных регионах Монголии.

Вторая половина деятельности Экспедиции связана с расширением спектра исследований. Уникальными по своему содержанию и чрезвычайно важными с практической стороны являются работы, проводимые в настоящее время по изучению геохимических аспектов загрязнения природной среды Монголии и взаимодействию двух государств в бассейне озера Байкал; эколого-геохимической оценке состояния природной среды г. Улан-Батор и промышленных центров Монголии; по восстановлению лесных и пастбищных ресурсов.

Важное научное и практическое значение имеют работы по реализации национального плана борьбы с опустыниванием; по сохранению биоразнообразия страны и разработке природоохранных мероприятий и рациональному использованию природных ресурсов; обоснованию расширения сети заповедников и национальных парков и многие другие.

Важнейшим итогом деятельности Экспедиции стала публикация нового Атласа «Экосистемы Монголии», приуроченная к полувековому юбилею Экспедиции, который является крупным обобщающим картографическим научным трудом большого коллектива исследователей. В работе по подготовке Атласа на разных этапах приняло участие более 100 ученых и специалистов России и Монголии из числа участников Экспедиции.

По итогам работы Экспедиции опубликовано около 6500 работ, в том числе 66 томов в серии трудов «Биологические ресурсы и природные условия Монголии», 11 выпусков в серии «Насекомые Монголии», 7 выпусков серии «Позвоночные животные Монголии» и около 100 несерийных монографий и тематических сборников.

Значительный вклад внесла Экспедиция в подготовку высоко квалифицированных научных кадров Монголии и России. За годы её деятельности на основе материалов, полученных во время полевых исследований, защищены 107 кандидатских (91 с монгольской и 16 с российской стороны) и 45 докторских диссертаций (28 с монгольской и 17 с российской стороны); студенты ВУЗов Монголии, проходившие практику в Экспедиции, защитили сотни дипломных проектов и магистерских диссертаций.

Проведенные в Монголии многолетние исследования позволили получить результаты, методологические приемы которых важны не только для прилегающих регионов России, Казахстана и Китая, но и для многих стран Азии и Африки, расположенных в экстремальных экологических условиях. Разработанные программы восстановления лесных и степных ресурсов, мероприятий по борьбе с опустыниванием, природоохранных мероприятий представляют большой интерес для всего мирового научного сообщества.

Таким образом, исследования Монголии Совместной Российско-Монгольской биологической экспедицией РАН и АНМ способствовали выходу Монголии на передовые рубежи на многих направлениях биологических наук и позволили сохранить для будущих поколений многие виды животных и растений в их естественных уникальных ландшафтах.

Бесценный накопленный опыт научного сотрудничества, сдруживший ученых

Монголии и России, собранный огромный фактический материал и сделанные глубокие научные обобщения позволяют Совместной российско-монгольской биологической экспедиции перейти на новый, более высокий уровень сотрудничества под эгидой Академий наук России и Монголии, что и откроет широкие возможности для перспективного прогноза экологических ситуаций и предотвращения экологических катастроф на основе изучения развития современного органического мира.

**МОНГОЛ-ОРОСЫН ХАМТАРСАН БИОЛОГИЙН ИЖ БҮРЭН
ЭКСПЕДИЦ (МОХБИБЭ) -ИЙН БҮТЭЦ БҮРЭЛДЭХҮҮН,
ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ТОВЧООН**

*Я.Адъяа¹, В.В.Рожнов², Д.Рэгдэл¹, Ч.Дугаржав¹, А.В.Суров²,
С.Бажга², Н.И.Дорофеев²*

¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн

*²Оросын ШУА-ийн А.Н.Северцовын нэрэмжит
Экологи түүхэн хөгжлийн хүрээлэн*

Дэлхийн хуурай газрын экосистемийн судалгааны томоохон экспедицийн нэг ОХУ болон Монголын Шинжлэх ухааны академийн хамтарсан Биологийн иж бүрэн экспедици тасралтгүй 50 жил ажиллаж Монгол орны байгалийн нөхцөл, биологийн нөөц баялагийн талаархи онол практикийн гүнзгий ач холбогдолтой өргөн цар хүрээтэй судалгаа шинжилгээний ажлыг гүйцэтгэж ирлээ.

БНМАУ-ын нутагт “Палентологи, Биологийн хайгуул судалгааны экспедици ажиллуулах тухай” ЗХУ-ын ШУА-ийн Тэргүүлэгчдийн 1969 оны 07-сарын 02-ны өдрийн тогтоол болон БНМАУ-ын Сайд нарын зөвлөлийн 1969 оны 3-р сарын 28-ны өдрийн 89-р тогтоолууд гарч бэлтгэл ажлыг ханган 1970 оноос тус экспедицийн хээрийн судалгааны ангиуд ажиллаж эхэлжээ.

БНМАУ-ын Сайд нарын зөвлөлийн уг тогтоолоор Монгол Зөвлөлтийн палентологи, биологийн эрдэм шинжилгээний хамтарсан хайгуулыг 1969 оноос ажиллуулахыг Шинжлэх Ухааны Академи /н.Ширэндэв/-д зөвшөөрч, Зөвлөлт Социалист Бүгд Найрамдах Холбоот улсын ШУА-аас ирүүлж байгаа угсармал байшинг угсрах, агуулах саравч барихад болон хамтарсан хайгуул судалгааны ажилд монголын талаас шаардагдах хөрөнгийг гаргах, хамтарсан хайгуулд оролцох хүрээлэнгийн орон тоог хянан батлах, хамтарсан хайгуулын бүрэлдэхүүнд бусад хүрээлэн байгууллага, их дээд сургуулийн мэргэжлийн эрдэмтэн судлаачид, ахлах ангийн оюутныг оролцуулан ажиллуулахыг холбогдох яамд, улсын хороо, Улаанбаатар хотын гүйцэтгэх захиргаа зэрэг байгууллагад даалгасан байна.

1969 оны 8-р сард Улаанбаатар хотноо ЗХУ-ын Шинжлэх ухааны академи ба БНМАУ-ын Шинжлэх ухааны академийн хооронд хамтран ажиллах Монгол-Зөвлөлтийн хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн гэрээнд гарын үсэг зурж, тус экспедицийн дүрмийг баталжээ.

Уг дүрмийн дагуу тус экспедицийн толгойлогч байгууллага, бүтцийг тодорхойлж, эрдэм шинжилгээний удирдагч, дарга нарыг томилж, захиргаа, эрдмийн зөвлөлийн бүрэлдэхүүнийг баталсан байна. Энэ экспедицийн толгойлогч байгууллагаар анх удаа монголын талаас ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн (1970-1974, 1998-2000), (Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн 2015-оноос өнөөг хүртэл), ШУА-ийн харьяа Ботаникийн хүрээлэн (1975-1997 и 2001-2014) оросын талаас ОХУ-

ын ШУА-ийн Ботаникийн хүрээлэн (1975 оноос одоо хүртэл Оросын ШУА, Экологи ба Эволюцийн хүрээлэн) ажиллаж байна.

Академич Е.М.Лавренко, академич Е.В.Соколов, Р.В.Камелин, Д.С.Павлов, Ю.Ю.Дгебуадзе, В.В.Рожнов, академич Ц.Даваажамц, О.Шагдарсүрэн, Н.Өлзийхутаг, Ч.Дугаржав, У.Жанчив нар тодорхой хугацаанд энэ экспедицийн эрдэм шинжилгээний удирдагчаар ажиллаж байлаа. Тус экспедицийн Орос ба Монголын талуудын даргаар П.Б.Виппер (1970-1979), Л.Н.Медведев (1986-1987), Е.В.Ротшильд (1988), П.Д.Гунин (1988-2019), С.Бажа (2019-оноос) Д. Банзрагч (1970-1979), Н.Өлзийхутаг (1980-1986, 1990-1996), Г.Эрдэнэжав (1986-1987), Х.Буян-Орших (1988-1989), Б.Дашням (1997-1999), Ч.Дугаржав (2000-2005, 2010-2015), И.Түвшинтогтох (2006-2009), Я.Адъяа (2015 оноос өнөөг хүртэл) нар ажиллажээ.

1990 оноос тус экспедиц Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедиц (МОХБИБЭ) гэдэг нэртэй болов. МОХБИБЭ- нь Оросын газарзүйн нийгэмлэгээс зохион байгуулсан Н.М. Пржевальский, М.В. Певцов, Н.Г. Потанин, Г.Е. Грумм-Гржимайло, В.И. Роборовский, П.К. Козлов нарын удирдсан Төв азийн судалгааны алдарт экспедицүүд болон Монголын Шинжлэх ухааны хороо ба ЗХУ-ын Шинжлэх ухааны академиас зохион явуулсан иж бүрэн томоохон экспедицийн залгамжлагч болж байна.

Энэхүү экспедицийн гол зорилт бол нэгдүгээрт тус оронд эрдэм шинжилгээний хүний нөөцийн чадавхыг дээшлүүлэх, ялангуяа шинжлэх ухааны доктор ба боловсролын докторыг олноор бэлтгэх, хоёрдугаарт монголын хөрс, ургамалжил, амьтны аймгийн тархац оршин тогтнох онцлог, зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тогтоох зорилгоор хөрс- ургамал ба зоологийн хайгуул ба суурин иж бүрэн судалгаа явуулах, улмаар эдгээр судалгааны үр дүнд биологийн чухал нөөц баялгийг илрүүлэн үнэлэх, улмаар түүнийг зохистой ашиглах шинжлэх ухааны үндэслэлийг боловсруулахад оршиж байв.

Төв Азийн нэртэй судлаач доктор А.А.Юнатов энэ экспедицийг зохион байгуулах санаачлагчдын нэг болно.Тус экспедицийн Оросын тал юуны өмнө Төв Азийг судлаач нэртэй эрдэмтдийг эрдэм шинжилгээний удирдагч, экспедицийн дарга, хайгуул, суурингийн ахлагчаар томилж, нэртэй олон эрдэмтдийг судалгааны ажилд оролцуулсан билээ.

Биологийн экспедицэд Академич Лавренко, В.Е.Соколов, А.Т.Мокроносив, Ю.Ю.Дгебуадзе, В.В.Рожнов, Н.С.Касимов, сурвалжлагч гишүүн Ю.В.Гамелей, А.В.Суров нар болон Оросын нэртэй эрдэмтэд, докторууд, тухайлбал, В.Н.Грубов, З.В.Крамьшева, Е.Н.Рачковская, В.Н.Орлов, В.В.Кучерук, Д.И.Бибкив, Л.Г.Денисман, Л.Н.Медведев, Е.Н.Савин, Т.К.Гордеева, Е.И.Панкова, Н.А.Ногина, Е.В.Ротшильд, Е.А.Востокова, Ю.Г.Евстифеев, И.А. Банникова, Л.Г.Бязаров, Н.Н.Слемнев, Т.И.Казанцева, Ю.Н.Краснощеков, Б.М.Миркин, В.М.Яновский, М.Д.Евдокименко, И.А.Губанов, Е.А.Волкова, Н.И.Дорофенюк, И.В.Борисова, Н.И.Бобровская, В.В.Кожемякин, Г.Н.Якунин, И.С.Скалон, Н.В.Трулевич, П.П.Дмитриев, Ю.Г.Швецов нарын зэрэг судлаачид ирж, манай залуу судлаачдыг судалгааны аргазүйд сургаж, багш шавийн холбоо тогтоож, тэдгээрийг эрдэмтэд болгосон, оюуны их хөрөнгө оруулсан гавьяатай билээ.

Энэ хугацаанд Монгол орны амьтан, ургамлын аймгийн зүйлийн бүрэлдэхүүнийг үндсэнд нь нарийвчлан тогтоож, биологийн олон янз байдал, байгалийн нөхцөлийн өвөрмөц онцлог, зүй тогтлыг илрүүлсэн эрдэм судлалын бүтээлийг туурвин нийтлүүлэв.

МОХБИБ Экспедицийн ажлын ажлын үр дүнгээр 6.5 мянган эрдмийн бүтээл хэвлүүлсэн бөгөөд тус экспедицийн шугамаар хээрийн судалгааны эх хэрэглэхүүн материалыг бүрдүүлж “Монгол орны байгалын нөхцөл биологийн нөөц” цувралаар 66 боть, “Монгол орны шавж”-11 боть, “Сээр нуруутан амьтад” цувралаар 7 боть, 100 гаруй монографи зэрэг томоохон бүтээлүүдийг туурвижээ. Мөн олон тооны янз бүрийн масштабтай зураг хэвлэгдэв. Тухайлбал, “Монгол орны ургамалжлын зураг” (1979, 1:1500000 масштабтай), “Монгол орны ойн зураг” (1983, 1:1500000 масштабтай), “Монгол орны хөрсний зураг” (1980, 1:2500000 масштабтай), “Монгол орны экосистемийн зураг” (1995, 1:1000000 масштабтай) зэрэг томоохон бүтээлийг нэрлэж болно. Тус экспедицийн чухал үр дүнгийн нэг болох Орос монголын 100 гаруй эрдэмтдийн олон жилийн судалгааны ажлын үр дүнг нэгтгэсэн Монгол орны экосистем атласыг экспедицийн 50 жилийн ойг тохиолдуулан англи хэл дээр бэлтгэн хэвлүүллээ.

Орос монголын биологич эрдэмтдийн бүтээн туурвисан эрдмийн бүтээл, байгаль хамгааллын холбогдолтой санал зөвлөмжийг үе үеийн Засгийн газар бодлого үйл ажиллагаандаа тусган хэрэгжүүлж, их дээд сургуулийн оюутан, судлаачид гарын авлага хэрэглэхүүн болгон ашиглаж, байгаль хамгааллын салбарын боловсон хүчнийг бэлтгэхэд үнэлж баршгүй хувь нэмрийг оруулж байна.

Монгол Оросын хамтарсан биологичдын олон жилийн судалгаа шинжилгээний ажлын үр дүнд бий болсон мэдээ, эх хэрэглэхүүн нь монгол орны экосистем, биологийн төрөл зүйлийн хувирал өөрчлөлтийг үнэлэн дүгнэх мониторинг судалгааны чухал ач холбогдолтой болохыг онцлон тэмдэглэх нь зүйтэй.

Биологийн экспедиц байгуулагдсан цаг үеэсээ эхлэн манай оронд эрдмийн зэрэгтэй эрдэмтэн судлаач бэлтгэхэд их үүрэг гүйцэтгэж байна. Тус экспедицийн шугамаар ОХУ-ын ШУА-н хүрээлэнгүүд, их, дээд сургуулиудад манай залуу ажилтнууд эрдэм шинжилгээний томилолтоор урт богино хугацаагаар томилогдон ажиллаж мэргэжил дээшлүүлэхийн зэрэгцээ аспирантур, доктрантурт суралцаж эрдмийн зэргийг амжилттай хамгаалсан юм.

МОХБИБЭ ажилласан энэ хугацаанд Монгол орны байгалийн нөхцөл, биологийн олон янз байдлын хээрийн судалгааны материалыг боловсруулсны үндсэн дээр шинжлэх ухааны докторын зэргийг 45 ажилтан, биологийн ухааны докторын зэргийг 107 ажилтан хамгаалснаас монголын 28 ажилтан шинжлэх ухааны доктор, 90 гаруй хүн боловсролын докторын зэрэг хамгаалсан байна.

Тухайлбайл, О.Шагдарсүрэн, А.Дулмаа, Н.Өлзийхутаг, Д.Доржготов, А.Болд, Ч.Содномцэрэн, Б.Бямбаа, Ч.Дугаржав, Ч.Доржсүрэн нар шинжлэх ухааны докторын зэрэг хамгаалж монголын шинжлэх ухааны академийн гишүүнээр сонгогдов.

Тус экспедицийн удирдлага, эрдэм шинжилгээний удирдагч нар, тэргүүлэх эрдэмтэд экспедицийн үйл ажиллагаанд дүн шинжилгээ хийж 4 үе шат болгон авч үздэг. Экспедици ажиллаж эхэлсэн эхний жилүүдэд судалгааны ажлыг 1) Монголын ургамлын

аймаг ба амьтны аймгийн бүртгэл; 2) Монголын хөрс ба ургамлын бүрхүүлийн орон зайн бүтцийн үндсэн зүй тогтлыг илрүүлэх ба янз бүрийн масштабтай түүний зурагзүйн загварыг буй болгох; 3) суурин цэгүүд дээр хөрс-ургамалжлын бүлгэмдлийн хөдлөлзүйг судлах гэсэн гурван үндсэн чиглэлээр хийж байв.

Дараагийн шатанд дээрхи судалгааны ажлууд үргэлжлэхийн зэрэгцээ экосистемүүдийн үндсэн хэв шинжийн бүтэц, хэв шинж, үйл ажиллагааны онцлог ба экосистемүүд дэх амьтны аймгийн үүргийн талаар хайгуул ба суурин судалгааны ажил хийгдсэн юм.

1990-ээд оноос өмнөх үе шатны судалгааны ажил батлагдсан хөтөлбөрийн дагуу үргэлжлэхийн зэрэгцээ Монголын экосистемүүдийн орчин үеийн төлөв байдлын экологийн үнэлгээ, тэдгээрийн хүний нөлөөгөөр өөрчлөгдсөн байдал, цөлжилт ба доройтлын оношлогооны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлох ба иж бүрэн экологийн зургуудыг зохиох зэрэг шинэ чиглэлүүдээр судалгаа эхэлсэн болно. Монгол улсын засгийн газар “Монголын биологийн нөөц баялаг ба хүрээлэн буй орчны төлөв байдлын экологийн үнэлгээ” сэдэвт МОХБИБЭ-ийн хөтөлбөрийг баталсан юм. Уг хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэхийн тулд Монгол орны экосистемүүдийн үндсэн хэвшинжүүдийн төлөв байдлын зураглал ба үнэлгээний талаар тусгай аргазүй боловсруулав. Энэхүү аргачлалын дагуу 1000000 масштабтай “Ecosystems of Mongolia” зургийн зохиож 1995 онд 15 хуудас бүхий хувилбараар хэвлэгдсэн ба харин 2000 онд түүний электрон эх хувилбарыг боловсруулав.

2000-аад оноос эдийн засгийн хөгжлийн зах зээлийн тогтолцоот хөгжлийн замыг сонгосон Монгол улс ба шилжилтийн үед нилээд тод илэрч буй экологийн чухал асуудлыг судлахад экспедицийн үйл ажиллагаа чиглэсэн байна. Монголын ШУА ба оросын ШУА-ийн хооронд байгуулсан эрдэм шинжилгээний хамтын ажиллагааны протоколын дагуу МОХБИБЭ-ийн эрдэм шинжилгээний хөтөлбөрт Монголын байгалийн нөхцөлийг судалгааны 7 үндсэн чиглэл, тэдгээрээс гарах үндсэн үр дүнг тодорхойлсон юм. .

Төв ази ба Өмнөт Сибирийн шилжилтийн бүсийн амьтан- ургамал ба биогеоценозын олон янз байдлыг судлах чиглэлийн гол зорилго бол ургамал ба амьтны аймгийн бүртгэлийн талаар уламжлалт суурь судалгааг үргэлжлүүлэх мөн амьтан, ургамлын популяцийг хамгаалах экологи-биологийн үндэслэлийг боловсруулахад оршиж байв. Монголын нутаг дэвсгэр зүйлийн олон янз байдлаараа Сибирь ба Төв азийн зэргэлдээх нутаг дэвсгэрийн тэнцүү хэмжээний талбайнхаас илүү байгааг ургамлын аймгийн сүүлчийн бүртгэл харууллаа.

Монголын тусгай хамгаалалттай нутаг дэвсгэрийн сүлжээний одоогийн төлөв байдал ба хөгжлийн ирээдүйн талаарх тус экспедицийн судалгааны үндсэн зорилт бол биологийн олон янз байдлыг хамгаалахад гүйцэтгэх ач холбогдол, бүсийн шим мандал дахь функц үүргийн ангилал, тэдгээрийн үр дүнгийн үнэлгээ зэргээр ТХГН-ийг төрөлжүүлэх явдал юм. МОХБИБЭ-ийн зөвлөмжөөр тусгай хамгаалалттай нутгийн орчин үеийн сүлжээний нилээд хэсэг нь байгуулагдсан юм. Одоогийн байдлаар ТХГН-ийн нийт тоо 100 гаруй, тэдгээрийн эзлэх талбайн хэмжээ Монгол орны нутаг дэвсгэрийн 20 гаруй хувь болж ТХГН-ийн хэмжээгээрээ Монгол орон Евроазид тэргүүлэх байр эзэлж байна.

Цөлжилт Монголын эколог-эдийн засгийн асуудал болох тухай судалгааны ажлын хүрээнд цөлжилтөөс хамааралтай, гэнэт муудсан нөхцөл бүхий нутгийг тодорхойлон Монголын нутаг дэвсгэрийг ландшафт-экологийн мужлал хийх талаар судалгаа явуулж байна. Энэ чиглэлийн гол бүрэлдэхүүн хэсэг бол байгаль ба антропогенийн нөлөөтэй цөлжилт, түүний илэрцийн механизмын оношлогоо юм. Энэ судалгааны дүнд ургамалжлын солигдол ба хөрсөн бүрхүүлийн өөрчлөлтөөр илэрч буй цөлжилтийн шинж тэмдэгийг тодорхойлов.

Монголын байгаль орчны бохирдлын эколог-нийгмийн асуудлыг судлах чиглэлийн гол зорилт бол хотжилт ба уул уурхайн нутаг дэвсгэрт илэрч буй голлох бохирдуулагч бодисуудыг ландшафт-экологид хамааруулан тодорхойлоход оршино. Улаанбаатар, Дархан, Эрдэнэт хотын нутаг дэвсгэрийн ландшафтын гол бүрэлдэхүүн хэсэгт бохирдлын нөлөөг судлав. Нийслэлийн хүн амын өвчлөлийн бүтцийн судалгаагаар дулааны цахилгаан станцууд агаарыг бохирдуулж байгаагай холбоотойгоор амьсгалын замын өвчин ихээр давамгайлж байгааг илрүүлээ.

Байгал нуурын ай савын газрын ба усан экосистемийн биологи ба экологийн мониторинг судалгааг өргөн цар хүрээг хамруулан гүйцэтгэв. Монгол оронд байгалийн экосистемүүдийн үйл ажиллагаа, ландшафт-экологийн нөхцлийн хувьсал, биологийн нөөц баялагийг зохистой ашиглах ба байгал хамгааллын арга хэмжээг болосвруулах талаар экспедицийн олон жилийн турш явуулсан судалгаа нь арга зүйн чухал ач холбогдолтой. Төв Азид загвар орон болох Монголын экосистем ба экологийн нөхцлийн судалгаа нь Сибирийн тайгын ой ба Төв Азийн цөлийн зааг дээр экологийн тогтвортой байдлыг хадгалахад чухал ач холбогдолтой байх болно.

Монгол улс зах зэлийн эдийн засагтай, олон улсын хөдөлмөрийн хуваарын системд орж байгаа тул МОХБИБЭ-ийн урт хугацааны судалгаанд үндэслэгдсэн Монголын шим мандалд болж буй экологийн явцын мэдлэг нэн чухал болж байна.

МОХБИБЭ Монгол орны байгалийн янз бүрийн бүс бүслүүрт экосистемийн урт хугацааны мониторингийн сүлжээг байгуулав. Тухайлбал, Архангай аймгийн Түвшрүүлэхийн ойт хээр, Өмнөговь аймгийн Булган сумын цөлийн хээр, Төв аймгийн Өнжүүлийн хуурай хээр, Мөнгөнморьтын ой-нугат хээр, Завхан аймгийн Тосонцэнгэлийн ой, Булган аймгийн Хялганат, Дархан-Уул аймгийн Шарын голын ой, Сэлэнгэ аймгийн нуга, Сүхбаатар аймгийн Жинхэнэ хээр, Нийслэлийн Гацууртын ойн суурингуудыг байгуулахад тус экспедици техник-эдийн засгийн дэмжлэг туслалцаа үзүүлж байна.

Цаашид электрон өөрөө бичигч дамжуулагч төхөөрөмжийг ашиглан Монголын хөрсний дулаан ба усны горимыг жилийн турш судлах, цөлжилтийн явц ба ургамлын харь зүйлийн судалгааг үргэлжлүүлж, ургамал, амьтны аймгийн биологи экологийн судалгааг гүнзгийрүүлж, Монгол орны нийгэм-эдийн засаг, ногоон хөгжлийн бодлогод нийцүүлэн тус экспедицийн судалгааны шинжилгээний ажлын хөтөлбөр, үндсэн чиглэлийг ойрын жилүүдэд нарийвчлан боловсруулах зорилго тавьж байна.

АКАДЕМИЧ ОСОРЫН ШАГДАРСҮРЭН (1929-2019)

Академич О.Шагдарсүрэн боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны салбарын тогтолцоог төгөлдөржүүлэх, төрөл бүрийн салбарын мэргэжлийн боловсон хүчнийг бэлтгэх, түүнтэй холбогдсон удирдлага, зохион байгуулалт, аж ахуйн нөр их ажлын зэрэгцээ эрдэм судлалын ажлыг нэн өргөн хүрээнд тууштай, үр дүнтэй гүйцэтгэж, Төв Ази, Монгол орны байгаль, экологийн нөхцөл, биологийн нөөц баялаг, ялангуяа амьтны аймгийн судалгаанд жинтэй хувь нэмэр оруулсан сурган хүмүүжүүлэгч, соён гэгээрүүлэгч, шилдэг зохион байгуулагч байж, биологийн олон янз байдлыг хадгалах, байгаль, амьтан хамгааллын чиглэлээр эрдмийн бүтээлийг туурвин хүн төрөлхтний оюуны сан хөмрөгт эрдэм ухааны багагүй нэмэр хандив оруулсан Монголын шилдэг эрдэмтдийн нэг мөн. МОХБИБЭ Монголд 50 жил ажилласны түүхэн ойг тэмдэглэж буй энэ цаг хугацаатай Биологийн хүрээлэнгийн захирал, МОХБИБЭ-ийн монголын талын эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч асан академич О.Шагдарсүрэнгийн мэндэлсний 90 насны ой давхцаж байгаа нь онцлог юм.

Академич О.Шагдарсүрэн манай орны эрдэм шинжилгээний дагнасан байгууллага болох ШУА-ийн харьяанд Байгалийн ухааны хүрээлэнг анх байгуулахад гар бие оролцон 1965-1982 он хүртэл тус хүрээлэнгийн захирлаар ажилласан юм. Энэ үеэс түүний санаачилга, оролцоотойгоор Монгол орны амьтан, ургамлын аймгийн судалгаа эрчимтэй хийгдэх болсон бөгөөд Хэнтий, Хангайн уулархаг районы хөхтөн, шувуудын судалгааг удирдан зохион байгуулах, Монгол орны ховор болон агнуурын амьтдын тархалт, биологи, экологи, тоо толгой, нөөцийг судлах хайгуул судалгааны ажлуудыг зохион байгуулж удирдах, үр дүнг хэлэлцэж нийтлүүлэх г.м. ажлуудыг биечлэн удирдан гүйцэтгэж байлаа.

Академич О.Шагдарсүрэн их сургуульд багшилж, шинжлэх ухааны байгууллагад хариуцлагатай алба хашихын хамт АИХ-ын депутатаар сонгогдож, ЭЗХТЗ-ийн Биофизикийн төвийн Монголын бүрэн эрхт төлөөлөгч, Монгол-Германы хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн Монголын талын эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч, МЭТНБХолбооны тэргүүлэгч гишүүн, Монгол-Энэтхэгийн найрамдлын нийгэмлэгийн дарга зэрэг ажлуудыг гүйцэтгэж байв.

Академич О. Шагдарсүрэн ХХ зууны сүүлийн хагасаас Монгол улсад биологийн шинжлэх ухааны салбарыг үүсгэн хөгжүүлэх өргөн цар хүрээтэй олон талын их ажил үйлст судлаачаас эхлэн сурган хүмүүжүүлэгч, соён гэгээрүүлэгч, удирдан зохион байгуулагчаар оролцож үнэт их хувь нэмэр оруулсан алдар гавьяатай эрдэмтэн билээ. Монгол орны амьтны аймгийг судалсан өргөн цар хүрээтэй ажлын дотор хөхтөн амьтны аймгийн судалгаа чухал байр эзэлдэг. Тэрээр 1950-аад оны дундаас өөрийн багш Монгол, Оросын нэрт эрдэмтэд Д.Цэвэгмид, Г. П. Дементьев,

Н. П. Наумов нартай, дараа нь өөрөө удирдсан олон удаагийн хээрийн хайгуул шинжилгээгээр манай орны төв, өмнө, зүүн баруун хэсгийн ихэнх нутгийг хамарсан судалгаанд оролцжээ.

Хөхтөн амьтны тухай анхны бүтээл нь 1958 онд Шинжлэх ухаан техник сэтгүүлд “Үлийн цагаан хулгана” гэсэн тухайн үедээ олны анхаарал сонирхол татсан үзэгдэлд хариу өгсөн судалгааны өгүүлэл нийтлүүлснээр эхэлжээ. Тэр үед манай орны тал хээрийн бүсэд үлийн цагаан оготно хааяагүй хэт олширч бэлчээрийн өвс ургамал мал аж ахуйд ноцтой хохирол учруулж энэ оготготой тэмцэх ажил улсын хэмжээний чухал асуудал болж байлаа. Тэр энэ оготныг анхлан анхаарч судлан улмаар тусгайлан судлах ажлыг удирдан зохион байгуулсан байна. Энэ оготныг үржил олшролын зүй тогтол ялангуяа устгах тэмцэх, тоо толгойг нь зохицуулах, зохистой арга хэлбэрийг олж турших, тайлбарлаж хэрэгжүүлэх ажлыг түүний удирдсан судлаачид хийж судалгаа арга зүйн олон бүтээл, оновчтой заавар зөвлөмжүүдийг туршиж боловсруулсан байдаг. Шагдарсүрэн академич түүний шавь доктор Д. Авирмэд нарын бүтээл Үлийн цагаан оготно (1972) ном нь тухайн үедээ малчид, ургамал хамгааллын энэ оготготой харьцах ажил хэргийн арга зүйн гарын авлага болж байв (С.Дуламцэрэн.2009).

Хөхтөн амьтан ялангуяа ховордсон болон агнуурын онцгой ач холбогдолтой зүйлийг нутагшуулан үржүүлэх талаар онол арга зүйн үндэслэлтэй асуудал, санал дэвшүүлж сурталчилсан өгүүлэл, бүтээл нийтлүүлж энэ чиглэлийн ажлыг ямагт дэмжин өөрөө оролцож байлаа. Хомын талд цагаан зээрийг нутагшуулах ажлыг удирджээ.

Хар ус нуурт заарт ондоотор нутагшуулах ажлыг удирдан, биологич агнуур зүйч Я.Даш агсны багтай хамтран Монгол улсад нэг зүйл үнэт үслэг ангийн шинэ голомт эх сурвалж бий болгосон билээ. Энэ ажил бол туршилт сорил, судалгаа шинжилгээний төдийгүй манай улсын эдийн засагт ач тустай нөхөн төлждөг нөөц баялаг бий болгосон томоохон шинэ бүтээл болсон юм. Хар ус нуурт заарт ондоотор нутагшуулсан ажлын шинжлэх ухааны үр дүн, нутагшмал заарт ондооторын биологи, экологийн онцлог, агнуурын ашиг өгөөж энэ баялгийг зохистой ашиглах асуудлын судалгааны их ажлыг цэгцлэн боловсруулж нэгтгэн дүгнэсэн Их нуурын хотгорын заарт харх (1993) ганц сэдэвт бүтээлийг О. Шагдарсүрэн академич өөрөө оролцон хянан тохиолдуулж Я.Даш агсны нэрээр нийтлүүлж олны хүртээл болгожээ.

Хөхтөн амьтны аймгийн судалгааны олон бүтээлүүдээс нь Монголд уссурийн хандгай байдгийг анх удаа олж судлан мэдээлсэн Монгол орноос уссурийн хандгай (*Alces alces cameloides*) олдлоо (1967), тахь адууны тухай шинэ мэдээ (1975) зэрэг Гадаадын эрдэмтэдтэй хамтарсан өгүүлүүд нь гадаадын эрдэм шинжилгээний нэр хүндтэй сэтгүүлүүдэд нийтлэгдсэн байдаг. 1972 оноос Москвагийн их сургуулийн докторантурт суралцаж, “Монгол орны агнуурын амьтад, агнуурын аж ахуйн өнөөгийн байдал, түүний хэгийн төлөв” сэдвээр биологийн шинжлэх ухааны докторын зэргийг амжилттай хамгаалжээ.

Монгол орны хөхтөн амьтны тухай академичийн олон бүтээлийн охь нь болсон энэхүү бүтээлд: 1. ан амьтны тухайн үеийн байдлыг агнуурын үндсэн зүйлүүдийн экологитой нь холбон тайлбарласан, 2. байнга хувьсан өөрчлөгдөж байгаа байгаль аж ахуйн нөхцлийг даган ан амьтны экологи зан төрхөд гарч байгаа өөрчлөлт зохицол,

3. ан амьтны аймгийн сан хөмрөг, мөн эдэлбэр нутгийг нь ашиглаж байгаа байдалд үнэлгээ өгсөн, 4. ан амьтны нөөцийг баяжуулах хамгаалах асуудлын хэтийн төлөвийг тодорхойлсон байдаг. Энэ бүтээл одоо ч шинжлэх ухаан, практикийн ихээхэн ач холбогдолтой хэвээр байгаа юм (Дуламцэрэн, 2009).

Монгол оронд шувуу, хоёр нутагтан мөлхөгчдийн судлалыг үүсгэн хөгжүүлэх, мэргэжилтэй боловсон хүчин бэлтгэн шавь сургуулийн эх үндсийг тавихад академич О. Шагдарсүрэн өөрийн оюун ухаан, авьяас билэг, бүтээлч хөдөлмөрөө сэтгэл харамгүй зориулж ирсэн нэрт эрдэмтэн юм.

Проф. Г.П. Дементьевийн удирдлага доор “Монгол орны төв ба өмнө нутгийн махчин шувууд, тэдгээрийн практик ач холбогдол” сэдвээр 1964 онд дэд докторын ажлаа хамгаалж, улмаар 1983 онд “Монгол орны махчин шувуу” товхимлыг хэвлүүлсэн нь махчин шувууны биологи, экологийн онцлог, тархалт, байршил, байгаль болон аж ахуйн холбогдлыг нэгтгэн дүгнэж, үнэлгээ өгөх чиглэлээр хэвлэгдсэн анхны бие даасан үндэсний судлаачийн бүтээл юм. А.Болдын “Хэнтийн уулархаг районы шувууд, тэдгээрийн практик ач холбогдол (1977) сэдэвт дэд докторын, Г.Зоригийн “Алтайн хойлог (*Tetraogallus altaicus* Gebler, 1836), түүний анагаах-биологийн судалгаа (1988)”, А.Болдын “БНМАУ-ын шувууны аймгийг хамгаалах экологи газарзүйн үндэс ба аж ахуйн холбогдол” (1989) зэрэг шинжлэх ухааны докторын ажлыг удирджээ.

Судалгааны ажлынхаа үр дүнд тулгуурлан тухайн үед агнуурын жижиг амьтдын дайсанд тооцон, олноор устгаж байсан Монгол оронд ховор тохиолддог, бэлчээрийн хортон мэрэгчдийн тоо толгойг зохицуулагч тас, сар, ёл, усны цагаан сүүлт бүргэд, шар шувуу зэрэг хэд хэдэн зүйлийн махчин шувууг дархлан хамгаалах тухай саналыг дэвшүүлэн, агнахыг хориглосон шувуудын жагсаалтад оруулсан байна. Мөн судалгааныхаа явцад өмнө нь манай оронд бүртгэгдээгүй байсан цасны хажир бүргэд, Амар мөрний шонхор зэрэг шувуудыг анх удаа илрүүлэн тэмдэглэжээ.

МУИС-ийн Биологийн салбарын ууган төгсөгч, О.Шагдарсүрэн 1950-аад оны эхээр бие даан хийсэн судалгааны мэдээ баримтыг боловсруулан “Монгол орны хоёр нутагтан, мөлхөгчдийн судалгаа” хэмээх 6 зүйл хоёр нутагтан, 12 зүйлийн мөлхөгч амьтдын тархалт, биологи, экологийн асуудлыг тусгасан өгүүлэлийг 1958 онд нийтлүүлсэн байна.

Ховд аймгийн нутаг, Хонин усны говиос толбот гүрвэлийг (*Eremias arguta*) олж морфологийн бичиглэл, ангилал зүй, амьдрах орчны талаарх анхны үнэлгээг хийж, Монгол орны амьтны аймгийн зүйлийн бүрэлдэхүүнийг нэгэн шинэ зүйлээр баяжуулсан байна. Булган голын савын Улиастай орчимд идээшин амьдрах замба гүрвэлийн морфологийн өвөрмөц онцлогт үндэслэн Гималайн замба гүрвэлийн алтайн шинэ салбар зүйл (*Agama himaljana altaicus* ssp. nov.)-ийг шинжлэх ухаанд шинээр бичжээ (Мөнхбаяр, Шагдарсүрэн, 1970). “Хищные Птицы центральной и южной частей Монголии и их практическое значение” (1964) нэг сэдэвт бүтээлдээ говь, цөлийн бүсийн махчин шувуудын идэш тэжээлд мөлхөгчид нэлээд хувийг эзэлдгийг судалгааны мэдээ баримтаар нотлон, зээрд шонхор (*Falco naumanni*) турамтай шонхор (*Falco ves rtinus*) орог шувууд герпето-энтотофаг махчид болохыг тогтоосон байна. Монгол орны амьтны аймгийн газар зүйн асуудлаар нийтлүүлсэн бүтээлүүддээ

тус орны герпетофауны үүсэн бүрэлдсэн түүхэн онцлог, экологийн хүчин зүйлсийн нөлөөллийн асуудлыг хөндөж онол, практикийн чухал ач холбогдолтой дүгнэлтийг боловсруулсан байна.

Академич О.Шагдарсүрэн Монгол орны бэлчээрийн малын биологи, Монголчуудын уламжлалт мал аж ахуйг зохион байгуулж хөгжүүлэх, бэлчээрийн малын биологи, экологийн асуудлыг 1964 оноос эхлэн олон жил судалж, судалгааныхаа үр дүнд “Байгалийн шалгарал ба бэлчээрийн мал аж ахуй”, “Бэлчээрийн мал аж ахуй ба онолын биологийн зарим асуудал”, “Мал аж ахуйн мартагдах шахсан асуудлууд” зэрэг олон тооны ном, өгүүлэл бичиж нийтлүүлжээ. Астрономын нэг жил буюу нарны аймгийн гариг эрхсийн хөдлөлийн зүгээс амьд биесэд үзүүлэх нөлөө, Монгол орны биомассын хэлбэлзлэлийг тогтооход баримтлах арга зарчим, бэлчээрийн малд үзүүлэх байгалийн шалгарлын нөлөө болон эцэг, эх малын сонгон шалгаруулалт зэрэг асуудлыг эволюцийн онолын үүднээс тайлбарласан ба Ч.Дарвины “Зүйлийн үүсэл” бүтээлийг Монгол хэл дээр хөрвүүлэх ажлыг зохион байгуулж, уг орчуулгыг редакторласан байна.

Академич О. Шагдарсүрэн 1950-аад оны дунд үеэс МУИС-ийн биологийн ангийн оюутнуудад “Эволюцийн онол” хичээлийг “Дарвинизм” нэрийн доор анх удаа зааж эхэлсэн бөгөөд Ч. Дарвины “Байгалийн шалгарлын замаар үйл үүсэх нь буюу Амьдралын төлөөний тэмцэлд ивээгдэгч зүйл мэнд үлдэх нь” бүтээлийн үзэл санаа, түүний дэвшүүлсэн амьд биесийн түүхэн хувьсах хөгжлийн онолыг Монгол оронд дэлгэрүүлэн хөгжүүлэхэд ихээхэн хувь нэмэр оруулж, их сургуулийн биологийн ангийн оюутнуудад Сээр нуруут амьтан судлал, зоогеографи, Бэлчээрийн мал аж ахуйн биологи. Экологи зэрэг тулгуур хичээлүүдийг зааж, 40 гаруй оюутны бакалаврын, 10 гаруй оюутны магистрын, 20 гаруй эрдэмтний докторын зэрэг горилсон ажлыг тус тус удирдан хамгаалуулсан зэрэг боловсрол, шинжлэх ухааны салбарт оруулсан хувь нэмрийг үнэлсэн олон баримтыг Б.Баяртогтох “Академич О.Шагдарсүрэнгийн амьдрал бүтээл, монгол оронд эволюцийн онолыг дэлгэрүүлэн хөгжүүлэхэд түүний оруулсан хувь нэмэр” өгүүлэлдээ тодорхой дурьджээ. О.Шагдарсүрэн их, дээд сургуулийн оюутанд зориулсан “Амьтан судлал-I” сурах бичгийг бусад эрдэмтдийн хамт анх удаа төрөлх хэл дээрээ бичиж, хянан тохиолдуулсан бөгөөд “БНМАУ-ын Улаан ном” (1987), Монгол улсын Улаан ном (1997). “БНМАУ-ын Үндэсний атлас” (1990), “Бэлчээрийн мал аж ахуйн биологийн үндэс” зэрэг томоохон бүтээлүүд болон “Экологийн танин мэдэхүйн үндэс” сурах бичгийг зохиож, ерөнхий боловсролын сургуулийн “Амьтан судлал”, “Ерөнхий биологи” хичээлийн сурах бичгийг бусадтай хамтран бичиж редакторласан байна.

Монгол ба ЗХУ-ын ШУА-уудын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн үйл ажиллагаагаа 1970 онд эхлэхэд доктор О.Шагдарсүрэн ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн захирлын хувьд анхны хэлэлцээрт гарын үсэг зурж, судалгаа шинжилгээний болон зохион байгуулалтын арга хэмжээг тодорхойлон хэрэгжүүлэх, хамтын ажиллагааны таатай орчинг бүрдүүлэхэд ихээхэн чармайн ажиллажээ.

Энэхүү экспедицийн үндсэн зорилго нь Монгол улсын эрдэм шинжилгээний хүний нөөцийн чадавхыг дээшлүүлэх, ялангуяа шинжлэх ухааны доктор ба боловсролын докторыг олноор бэлтгэх, хоёрдугаарт монголын хөрс, ургамалжил,

амьтны аймгийн тархац оршин тогтнох онцлог, зүйлийн бүрэлдэхүүнийг тогтоох зорилгоор хөрс- ургамал ба зоологийн хайгуул ба суурин иж бүрэн судалгаа явуулах, улмаар эдгээр судалгааны үр дүнд биологийн чухал нөөц баялгийг илрүүлэн үнэлэх, түүнийг зохистой ашиглах шинжлэх ухааны үндэслэлийг боловсруулахад оршиж байв.

1970 оноос үйл ажиллагаагаа эхэлсэн Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедицийн судалгааны ажлын хөтөлбөрийн хүрээнд хоёр орны мэргэжилтнүүдээс бүрдсэн Монгол орны амьтны аймгийн зүйлийн бүрэлдэхүүнийг нарийвчлан тогтоох, экологи биологи онцлогийг илрүүлэх судалгааны бие даасан багийг байгуулах, судалгааны хөтөлбөрийг боловсруулах зэрэг олон талт үйл ажиллагаанд тус экспедицийн Монголын талын эрдэм шинжилгээний удирдагчдын хувиар О. Шагдарсүрэн идэвхтэй оролцон, удирдлага, зохион байгуулалтын ихээхэн ажил хийсэн бөгөөд Архангай аймгийн Түвшрүүлэхийн ойт хээр, Өмнөговь аймгийн Булган сумын цөлийн хээр, Төв аймгийн Өнжүүлийн хуурай хээр, Мөнгөнморьтын ой-нугат хээр, Завхан аймгийн Тосонцэнгэлийн ой, Дархан-Уул аймгийн Шарын голын ой, Сэлэнгэ аймгийн нуга, Сүхбаатар аймгийн жинхэнэ хээрийн экосистемийн урт хугацааны мониторингийн сүлжээ суурингуудыг байгуулахад идэвхи санаачлагатай ажиллажээ. МОХБИБЭ-ийн монголын талын эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагчаар 40 шахам жил ажиллаж 1978 оноос 2010 он хүртэлх хугацаанд хэвлэгдсэн “Монгол орны байгалийн нөхцөл, биологийн нөөц” цуврал 45 боть бүтээлийг хянан тохиолдуулахад оролцон ажилласан бөгөөд бусад олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлын эмхэтгэлүүд, монографийн редакцийн зөвлөлд орж зарим бүтээлийг хариуцан хэвлүүлж байв.

Эх орондоо биологийн шинжлэх ухааны шинэ салбар, чиглэлийг хөгжүүлэхэд ихээхэн анхаарч Биологийн хүрээлэнгийн захирлаар ажиллаж байх үедээ тус хүрээлэнд генетикийн лабораторийг Унгар болон ЗХУ-ын тусламжаар байгуулах, хөхтөн судлалын экофизиологийн лабораторийг байгуулах ажлыг зохион байгуулж, эволюцийн онол, экологи, генетикийн судалгааг өөрийн оронд хөгжин төлөвшихөд тодорхой хувь нэмэр оруулсан байна.

О.Шагдарсүрэн 1964-1982 онд ШУА-ийн Байгалийн ухааны хүрээлэн, Биологийн хүрээлэнгийн захирлаар, 1982-1983 онд ШУА-ийн эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, 1983-1989 онд МУИС-ийн ректор, 1990 оноос тус Их сургуулийн Амьтан судлалын тэнхимд багшилж байв.

О.Шагдарсүрэн 1982 онд академич, 1984 онд профессор цол хүртэж, 1997 онд Монгол Улсын гавьяат багш хэмээх эрхэм алдрыг хүртсэн юм. Алтан Гадас одон, Ардын хувьсгалын ойн медалиуд, Боловсрол, шинжлэх ухаан, Байгаль орчин, ХАА-н тэргүүний ажилтан цол тэмдгээр шагнагдаж, 2002 онд Засгийн Газрын хүндэт өргөмжлөлөөр шагнагджээ.

*ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн захирал, биологийн
шинжлэх ухааны доктор Я.Адъяа*

I. АМЬТАН СУДЛАЛ

Гидробиологи

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И МЕЖГОДОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА ДУРГУНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (ЗАПАДНАЯ МОНГОЛИЯ)

А.В.Крылов¹, А.Дулмаа², Ч.Аюушсүрэн², Б.Мэндсайхан³

¹Институт биологии внутренних вод им И.Д.Папанина РАН, 152742,
Российская Федерация, Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, д.109

²Институт общей и экспериментальной биологг АНМ, 210351,
Монголия, Улаанбаатар, пр -т Мира, д. 546

³Институт географии и геоэкологии АНМ, 210620, Монголия,
Улаанбаатар, ул.Баруун Сэлбэ, д.15

Дургунская электростанция построена в Котловине Больших Озер (Западная Монголия) в 2008 г. [12]. Высота плотины составляет 20 м, длина по гребню 252 м, максимальная глубина водохранилища ~ 17 м, наибольшая ширина в приплотинном участке не превышает 250 м, общая длина ~ 4 км. Отличительная черта созданного водоема – его расположение на протоке Чоно-Харайх, соединяющей озера Хар-Ус, Далай и Хар.

Хар-Ус второе по площади пресноводное озеро Монголии, расположено на высоте 1157.3 м н.у.м., его площадь 1486 км², средняя глубина 2.1 м, максимальная – 4.5 м. В озеро впадает 4 реки, крупнейшая их которых – р. Ховд. Подпор водохранилища не распространяется до озера, из которого вытекает протока. Следовательно, созданная система сочетает черты крайне разнообразных водных объектов, которые тесно связаны между собой, но каждый имеет специфичные условия,

способные определить количественное распределение зоопланктона.

Цель работы – изучение распределения и межгодовых изменений зоопланктона Дургунского водохранилища и прилегающих водных объектов.

Исследования проводили в августе 2010–2015 гг. в центре и побережье верховья (2012–2015 гг.) и приплотинного (2010–2015 гг.) участков водохранилища (48°19'50" с.ш. 92°48'48" в.д.), на протоке Чоно-Харайх выше (2012–2015 гг.) и ниже (2010–2015 гг.) водохранилища, а также в побережье (2010–2013 гг.) и центре (2010, 2011, 2013 гг.) оз. Хар-Ус (48°04'00" с.ш. 92°24'00" в.д.), из которого вытекает протока. На глубинах ≤ 1 м зоопланктон собирали ведром (процеживали 100 л воды через газ с размером ячеи 64 мкм), на остальных участках – сетью Джели (диаметр входного отверстия 12 см, размер ячеи 64 мкм; 2 подъема). Пробы фиксировали 4%-ным формалином,

камеральную обработку проводили по стандартной методике [8]. Состояние зоопланктона оценивали по видовому богатству, численности, биомассе, обилию таксономических групп, доминирующим видам и их сходству (индекс биоценотического сходства Шорыгина [2]).

Уровень водохранилища в 2010–2014 гг. изменялся незначительно: среднее межгодовое колебание в период

с мая по август составляло ≤ 0.08 м, а в даты сборов ~ 0.25 м, причем с 2010 по 2012 гг. наблюдалось ежегодное снижение уровня (табл. 1).

Ус (табл. 2). В протоке Чоно-Харайх скорость течения выше водохранилища составляла от 0.2 до 0.5 м/с, ниже – от 0.2 до 1.0 м/с.

Полученные данные показали, что в разных зонах исследованных разнотипных участков системы

Таблица 1. Межгодовые изменения уровня воды
Дургунского водохранилища

Год	Средний за май–август, м	В даты сборов, м
2010	1159.18	1159.33
2011	1159.23	1159.15
2012	1159.15	1158.91
2013	1159.15	1159.18
2014	1159.17	1159.14

Максимальными глубинами характеризовался участок водохранилища в приплотинной области (табл. 2). Здесь же была отмечена самая высокая прозрачность воды в 2010 г., которая впоследствии резко снизилась и практически не отличалась от величин, отмечаемых в верховье водохранилища и в протоке, хотя всегда была выше, чем в эвтрофном [6] оз. Хар-Ус (табл. 2). Температура воды в большинстве случаев в протоке была ниже, чем в озере, а затем возрастала, достигая максимума в приплотинном плесе. Исключение наблюдалось в 2011 г., когда в озере вода имела рекордно высокую температуру. Кроме того, в протоке относительно озера незначительно снижалась электропроводность воды, а в пределах водохранилища увеличивалась, но не достигала значений, зарегистрированных в Хар-

зоопланктон был распределен неравномерно. Наибольшим видовым богатством отличались сообщества прибрежья, где значительно выше было разнообразие Rotifera и Cladocera (табл. 3). В оз. Хар-Ус сообщества литоральной зоны также первенствовали по численности за счет коловраток, но по биомассе – центрального участка, что связано с уровнем развития ракообразных: биомасса веслоногих в центре была выше в среднем в 7.8 раза, ветвистоусых – в 2.2 раза.

Таблица 2. Характеристики исследованных участков и воды

Водный объект	Участок	Год	Е, мкСм/ см	Т, °С	Глубина, м	Прозрачность, м
Оз. Хар-Ус	Центр	2010	220	19.7	2.0	0.3
		2011	125	27.0	2.5	0.4
		2013	260	18.9	2.2	0.3
	Прибрежье	2010	290	21.1	0.5	0.20
		2011	125	28.0	0.5	0.15
		2012	217	21.7	0.5	0.25
		2013	261	18.9	0.5	0.20
Чоно-Харайх	Выше подпора	2012	185	21.8	1.0	До дна
		2013	222	18.1	0.8	До дна
		2014	231	21.1	0.6	До дна
		2015	–	19.1	0.8	До дна
Водохранилище, верховье	Центр	2012	187	22.3	1.5	0.6
		2013	225	18.2	3.8	1.0
		2014	230	21.2	3.5	0.9
		2015	–	19.6	3.0	1.0
	Прибрежье	2013	227	18.5	0.5	До дна
		2014	230	21.5	0.5	До дна
		2015	–	20.0	0.5	До дна
Водохранилище, приплотинный участок	Центр	2010	200	20.6	13.0	6.5
		2011	117	23.0	12.5	2.1
		2012	195	23.5	14.0	1.2
		2013	227	19.8	13.0	1.0
		2014	234	23.2	13.0	1.1
		2015	–	21.6	13.0	1.3
	Прибрежье	2010	220	21.6	0.5	До дна
		2011	117	25.0	0.5	До дна
		2012	191	22.0	0.5	До дна
		2013	226	20.0	0.5	До дна
		2014	233	22.9	0.5	До дна
		2015	–	22.6	0.5	До дна

Чоно-Харайх	Ниж плотины	2010	210	19.7	1.0	До дна
		2011	110	25.3	1.0	До дна
		2012	189	22.1	1.0	До дна
		2013	224	19.7	1.0	До дна
		2014	231	21.6	1.0	До дна
		2015	–	19.7	1.0	До дна

Примечание. “–” – данные отсутствуют.

В прибрежье водохранилища по численности преобладали Rotifera: в верховье их плотность была выше, чем в центре водоема, в среднем в 1.2 раза, в приплотинном участке – в 8.4 раза. Кроме того, в литоральной зоне незначительно больше была численность Cladocera: в верховье в среднем в 1.6 раза, в приплотинной зоне – в 1.3 раза, но ниже численность Copepoda – в 2.9 и 1.3 раза соответственно. Биомасса зоопланктона в прибрежье водохранилища оказалась ниже, чем в центре в среднем в 1.5 раза в верховье водоема и в 1.4 раза – в приплотинной области, что определялось биомассой Copepoda, которая была меньше в 4 и 3.4 раза соответственно. При этом в литоральной зоне была выше биомасса Rotifera: в верховье – в среднем в 1.2 раза, в приплотинной зоне – в 3.5. Уровень сходства доминантов в прибрежье и центре исследованных участков был не высоким: по численности в озере он составлял в среднем 25.3, в верховье водохранилища – 22.6, в приплотинном плесе – 25, по биомассе – 34.2, 10.6 и 16.9 соответственно. Минимальный уровень сходства доминантов в верховье водохранилища определялся, по всей видимости, специфичным гидрологическим режимом в центре данной области, зависимым от расходов воды в протоке и колебаний уровня водохранилища, а также более

стабильными условиями в прибрежье, которое характеризовалось наличием полосы зарослей макрофитов.

По продольному профилю всей системы зоопланктон также был распределен неравномерно. Видовое богатство закономерно снижалось в условиях проточности в Чоно-Харайх, причем, в наибольшей степени за счет Cladocera (табл. 3). В условиях зарегулирования видовое богатство увеличивалось: в верховье до величин, обнаруженных в озере, где незначительно выше было число видов Rotifera и Copepoda; в приплотинном плесе – до максимальных по сравнению с остальными исследованными участками величин, что выявлено даже при анализе списков за 2010–2013 гг. (табл. 3), когда одновременно были обследованы озеро и приплотинный плес.

Таблица 2. *Размерно-половая характеристика разновозрастных рыб Восточной Монголии*

Водный объект	Годы	Rotifera			Copepoda			Cladocera		
		Ц	П	Всего	Ц	П	Всего	Ц	П	Всего
Хар-Ус	2010–2013	10	24	24	5	3	5	7	16	18
Чоно-Харайх, выше водохранилища	2012–2015	–	–	22	–	–	4	–	–	14
Верховье водохранилища	2012–2015	13	21	23	4	4	4	9	19	20
Приплотинный участок водохранилища	2010–2013	13	32	34	5	5	5	11	17	21
	2010–2015	15	36	41	5	5	6	14	20	25
Чоно-Харайх, ниже плотины	2010–2015	–	–	32	–	–	3	–	–	15

Примечание: Ц – центр водного объекта; П – прибрежная зона.

В прибрежных участках максимальное среднее число видов (19, среди которых 10 – Rotifera, 2 – Copepoda и 7 – Cladocera) отмечено в Хар-Ус, в водохранилище оно незначительно снижалось (17), причем, в верховье Rotifera в среднем было 10 видов, в приплотинном участке – 7, Copepoda соответственно 1 и 3, Cladocera – 6 и 7. По средней за период изучения численности (81 тыс. экз./м³) также первенствовал зоопланктон озера, в верховье водохранилища плотность была ниже в среднем в 3.4 раза, а в приплотинном плесе возрастала в 2.1 раза, но оставалась ниже, чем в Хар-Ус. По всему профилю основу численности составляли коловратки, однако в верховье водохранилища отмечена максимальная доля Cladocera (в среднем 27.9%, в то время как в озере – 13.6, а в низовье водохранилища – 10.8%). Максимальная средняя биомасса зоопланктона также зарегистрирована в озере (0.501 г/м³), в верховье она была меньше в 4.3 раза, а в приплотинном

плесе возрастала в 1.3 раза. Основу биомассы составляли Cladocera, однако в верховье водохранилища наибольшей доли достигали Rotifera (в среднем 26.4%, в то время как в озере – 13.0, в низовье водохранилища – 17.5%) и наименьшей – Copepoda (в среднем 12.1%, в то время как в озере – 27.6, а в низовье водохранилища – 25.0%).

В центральных зонах исследованных участков водной системы по среднему (за 2012–2013 гг.) числу видов преобладал зоопланктон приплотинного плеса (27, среди которых 16 – Rotifera, 2 – Copepoda и 9 – Cladocera). В озере в среднем было отмечено 16 видов планктонных беспозвоночных (6 – Rotifera, 4 – Copepoda и 6 – Cladocera), в протоке оно возрастало до 22 (10 – Rotifera, 3 – Copepoda и 9 – Cladocera), но в верховье водохранилища снижалось до 16 (6 – Rotifera, 3 – Copepoda и 7 – Cladocera). Благодаря богатству зоопланктона в низовье водохранилища, в протоке ниже плотины число видов было выше, чем в

озере и в верховье водохранилища (18, среди которых 11 – Rotifera, 2 – Copepoda и 5 – Cladocera).

В протоке Чоно-Харайх после выхода из озера средняя численность зоопланктона (44.4 тыс. экз./м³) по сравнению с оз. Хар-Ус снижалась в 1.3 раза, а в верховье водохранилища достигала максимальной величины (64 тыс. экз./м³), сокращаясь в приплотинной зоне в 3.3 раза, а ниже плотины – в 11.5 раза. В водохранилище в общей численности зоопланктона уменьшалась доля Rotifera (с 26.1% в озере до 18.7 в верховье и 12.8% в приплотинной зоне) и возрастала доля Cladocera (с 12.2 в озере до 13.9 и 21.2% в верховье и приплотинном плесе водохранилища соответственно). Наибольшее сходство комплекса доминирующих по численности организмов обнаружено между зоопланктоном верхнего и приплотинного участков водохранилища, наименьшее – между сообществом озера и протоки ниже плотины. Максимальной средней биомассой отличался зоопланктон оз. Хар-Ус (0.603/м³), в протоке она снижалась в 2.2 раза, после чего в верховье водохранилища возрастала в 1.3 раза, а в приплотинном плесе сокращалась в 1.6 раза, ниже плотины – еще в 10.3 раза. По продольному профилю системы уменьшалась доля Rotifera в общей биомассе зоопланктона (с 4.5% в озере до 0.8% в приплотинной зоне), а также увеличивалась доля Cladocera (с 49.3% в озере до 60.3% в приплотинном плесе). Максимальное сходство состава доминирующих по биомассе организмов обнаружено между зоопланктоном озера и приплотинного участка водохранилища, наиболее

специфичный комплекс доминантов был характерен для сообщества верховья водохранилища.

Развитие и распределение зоопланктона созданных водохранилищ во многом определяется типом их формирования. Выделено два типа формирования зоопланктона водохранилищ – речной и озерный [7]. Тип формирования Дургунского водохранилища – озерный, когда наполнение идет за счет озерных вод. Среди водохранилищ подобного типа распространены водоемы, сформированные на озерах (Сегозерское, Выгозерское и ряда других [7]). Наиболее типологически близко к Дургунскому – Шекснинское (Череповецкое) водохранилище (59°41' с.ш., 38°32' в.д.), в результате наполнения которого в Белом озере, из которого вытекает р. Шексна, уровень воды поднялся всего на 2 м, а ниже озера сформировались речной и приплотинный участки, различающиеся по скорости течения. В этом водохранилище уже в первый и второй год существования [7] и в дальнейшем [4] отмечено, что зоопланктон литоральной зоны преобладал над сообществами русловых участков за счет ракообразных. Изначально это было связано с затопленными почвами, лесами, кустарниками и лугами, а в дальнейшем с формированием зарослей высших водных растений. Однако в прибрежье Дургунского водохранилища, воды которого затопили скальные породы, а литоральная зона занимала узкую полосу, зоопланктон первенствовал только по числу видов и по численности за счет коловраток. Отсутствие почв и растительности на

залитых Дургунским водохранилищем пространствах, а также большие объемы водной массы, очевидно, определяли то, что в отличие от зоопланктона Шекснинского водохранилища [4, 7], в приплотинном плесе численность и биомасса зоопланктона были ниже, чем в озере, в протоке Чоно-Харайх выше водохранилища и в верховье водохранилища. Необходимо отметить, что в акватории водохранилища наибольшими количественными характеристиками, превышающими показатели в протоке и в приплотинном плесе, отличался зоопланктон верховья, где, по всей видимости, формировалась зона седиментации, как это наблюдается и в равнинных водохранилищах в местах слияния вод речных и озерных плесов [9].

Среди всех изученных факторов среды наиболее значительные межгодовые изменения наблюдались лишь по температуре воды, которая в 2011 г. достигла максимальных величин (табл. 2). При изучении водоемов-охладителей электростанций [1, 3, 11] показано, что повышенные температуры воды вызывают термическое эвтрофирование. Аналогичное явление отмечается и в аномально жаркие периоды [5, 10]. Не стала исключением реакция зоопланктона оз. Хар-Ус и приплотинного плеса Дургунского водохранилища, где при повышении температуры воды наблюдались изменения сообществ, свидетельствующие об эвтрофировании. Так, в прибрежье и центре оз. Хар-Ус в 2011 г. зарегистрировано минимальное за период изучения число видов зоопланктона и максимальная численность беспозвоночных за счет

наибольшей доли коловраток, а в центре водоема отмечена максимальная биомасса зоопланктона. Изменился и состав доминирующих видов, среди которых возросло обилие индикатора эвтрофных вод *Brachionus angularis*, который в 2011 г. в общей численности зоопланктона литоральной зоны составлял 83.4%, центра – 22.2%, тогда как в другие годы либо отсутствовал (2010, 2012), либо его доля не превышала 12% (2013). В приплотинном плесе водохранилища, характеризующимся большей глубиной и узкой полосой литоральной зоны (в среднем не более 1 м от уреза), температура воды и в прибрежье (на 0.3–1.1°C), и в поверхностном слое (до 1.5 м) в центре (на 0.9°C) большую часть времени исследования была выше, чем на аналогичных участках в озере (табл. 2), что можно связать с защищенностью от ветрового перемешивания. Однако, по всей видимости, определенную роль в формировании температуры воды в водохранилище играет и выход грунтовых вод, благодаря чему при высоком прогревании воды в озере в 2011 г., в водохранилище она была ниже на 3°C в литоральной зоне и на 4°C в центре. Но и при этом в центре отмечено повышение количества видов, численности и биомассы зоопланктона, но, в отличие от ситуации в озере, наибольшей доли в общей численности и биомассе достигали веслоногие ракообразные. Однако в прибрежье приплотинного участка увеличение температуры воды в 2011 г. не вызывало каких-либо существенных изменений видового состава, количественных характеристик и структурной организации

зоопланктона. Значительное повышение численности (за счет Rotifera) и биомассы (за счет Cladocera), а также увеличение в составе доминантов доли индикаторов высокотрофных вод (в частности, *V. angularis*: до 57.2% от общей численности) отмечено на следующий год, что могло быть вызвано поступлением высокотрофных озерных вод весной.

Список литературы

1. Безнос В.Н., Кучкина М.А., Суздалева А.Л. Исследование процесса термического эвтрофирования в водоемах-охладителях АЭС // Водные ресурсы. 2002. Т. 29, № 5. С. 610–615.
2. Вайнштейн Б.А. Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология и систематика водных организмов. Тр. ИБВВ АН СССР, вып. 31(34). Л.: Наука, 1976. С. 156–164.
3. Веригин Б.В. О явлении термического эвтрофирования водоемов // Гидробиол. журн. 1977. Т. 13, № 5. С. 98–105.
4. Думнич Н.В., Крылов А.В. Зоопланктон // Современное состояние экосистемы Шекснинского водохранилища. Ярославль, 2002. С. 120–146.
5. Копылов А.И., Лазарева В.И., Минеева Н.М., Масленникова Т.С., Стройнов Я.В. Влияние аномально высокой температуры воды на развитие планктонного сообщества водохранилищ Средней Волги летом 2010 г. // Доклады академии наук. 2012. Т. 442, № 1. С. 133–135.
6. Лимнология и палеолимнология Монголии / Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Труды Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ; т. 60. М.: Издательский дом “Типография Россельхозакадемии”, 2014. 412 с.
7. Луферова Л.А. Формирование зоопланктона Череповецкого водохранилища // Планктон и бентос внутренних водоемов. Тр. ИБВВ АН СССР, вып. 12(15). Л.: Наука, 1966. С. 68–74.
8. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
9. Ривьер И.К. Особенности функционирования зоопланктонных сообществ водоемов разных типов // Структура и функционирование пресноводных экосистем. Тр. ИБВВ АН СССР, вып. 55(58). Л.: Наука, 1988. С. 80–111.
10. Ривьер И.К. Современное состояние зоопланктона Рыбинского водохранилища // Современное состояние экосистемы Рыбинского водохранилища. Тр. ИБВВ АН СССР, вып. 67(70). Спб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 205–232.
11. Сиренко Л.А. Эвтрофирование континентальных водоемов и некоторые задачи по его контролю // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Л.: Гидрометеиздат, 1981. С. 137–153.
12. Углубленный обзор политики и программ в области энергоэффективности: Монголия. Секретариат Энергетической Хартии. Boulevard de la Woluwe, 56. B-1200. Belgium: Brussels, 2011. 132 с.

Summary

DISTRIBUTION AND INTERANNUAL CHANGES OF THE ZOOPLANKTON OF THE DURGUN RESERVOIR AND ADJACENT WATER OBJECTS (WESTERN MONGOLIA)

**Alexander V. Krylov¹, Ayuriin Dulmaa²,
Chananbaatar Ayushsuren², Bud Mendsaikhan³**

¹Papanin Institute for Biology of Inland Waters,
Russian Academy of Sciences, Borok 109,
Nekouz District, Yaroslavl Oblast, 152742 Russia

²Institute of General and Experimental Biology
Mongolian Academy of Sciences, Baruun Selbe, 15. Ulaanbaatar, Mongolia.

³Institute of Geography and Geoecology,
Mongolian Academy of Sciences, Prospekt Mira 546.
Ulaanbaatar, 210351 Mongolia.

In the Durgun reservoir, which is short and narrow, the quantity and content of zooplankton in areas of the upstream and downstream zones were not much different: in the downstream zone the number of species was somewhat higher, as well as the proportion of Cladocera in the total biomass. In general, in the Durgun reservoir, the quantitative characteristics and structure of zooplankton dependent on the connection with the feeding eutrophic Khar -Us lake, which was determined by the amount of precipitation. An increase in precipitation led to an increase in the number and biomass of rotifers. An increase in the water level of the reservoir associated with a reduction in the discharge of hydroelectric power stations and a general decrease in the amount of precipitation, when the littoral zone and floods were nearly entirely absent, was correlated with an increase in the number and biomass of Copepoda.

**БОРЛОГ ДУУЧ ШУВУУНЫ
(*PHYLLOSCOPUS INORNATUS* BLYTH, 1842) ТАРХАЦ
Г.Майнжаргал¹, З.Түвшинжаргал², Д.Лхагвасүрэн², Д.Энхбилэг³**

¹ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн,
Шувуу судлалын лаборатори,
²МУИС, ШУС, БУС, Биологийн тэнхим
³ДБХС-Монгол дахь хөтөлбөрийн газар
gmainjargal@gmail.com

Манай орны жигүүртний ихэнх хувийг Боршувуутаны баг (*Passeriformes*) -ийн зүйлүүд эзлэх бөгөөд үүнээс нарийвчлан судлагдсан овгийн тоонд зэржигэний (*Sylviidae*) овог зүй ёсоор багтдаг (Фомин ба Болд, 1991; Болд нар, 2007).

Энэ овгийн зүйлүүд олон янз байдал үзүүлдэг жижиг биетэй, шовх хошуутай. Газар, мод, бутны дээрээс аалз, шавж түүж иднэ. Зарим нь жимс, үр, цэцгийн балаар хооллоно. Янз бүрийн өтгөн, шигүү ургамалтай газар байршина.

Энэ овогт 35 орчим зүйл тэмдэглэгдсэн мэдээ бий. Үүнд: Манай орны дууч шувууны (*Phylloscopus*) 12 орчим зүйл шувууд байгалийн аль ч бүсэд өргөн тархсаныг тэмдэглэсэн байдаг (Dawaa et al., 1994)

Бид Борлог дууч шувууны (*Phylloscopus inornatus*) ангилал зүйн асуудалд гарсан өөрчлөлтүүдийг нэгтгэн харуулах, тэдгээрийн тархалтын хэв маягийг тоймлон зөвхөн Монгол орны нутаг дэвсгэрийн хэмжээнд мэдээг нэгтгэв. Энэхүү ажил нь Монгол орны борлог дууч шувууны бүрэлдэхүүн,

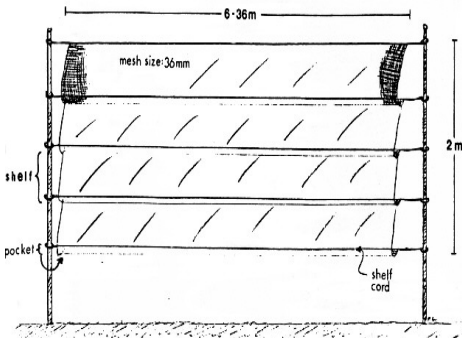
тархалтын талаарх суурь мэдээллийн санг бий болгож байгаагаараа онцлог юм.

Судалгааны материал цуглуулах арга зүй: ШУА-ийн ЕСБХ-ийн Шувуу судлалын лабораторийн цуглуулгын санд хадгалагдаж байгаа биет цуглуулга болон 1977 оноос хойших холбогдох судлаачдын хээрийн тэмдэглэлийг шүүж, тэдгээр баримтуудад тулгуурлан шувуудын байршлын бүртгэл, тэмдэглэсэн өөрийн болон бусад судлаачдын хэвлэлийн материалыг шүүж, ажигласан болон цуглуулсан 670 цэгэн мэдээнд үндэслэн сүүлийн үеийн экологийн нишийн Максент загварчлал ашиглан борлог дууч шувууны амьдрах орчин, тархац нутгийг Монгол орны хэмжээнд нарийвчлан зураглаж тухайн байршлуудыг газрын зурагт байрлалыг тогтоохдоо дэлхийн хиймэл дагуулын *Google earth Pro* зураг, *ArcGIS 10.3*, *Map Source* болон *Global Mapper 13* зэрэг програмуудыг ашиглав.

Борлог дууч шувууны хүйсийн ялгаатай байдлаар эр – 168, эм – 164 шувуу буюу нийт 332 бодгалийн биометрийн хэмжилтийг хүйсээр ялгаж шинжилгээг

MiniTab 17 программын нэг хүчин зүйлт вариацийн шинжилгээ (анализ) ашиглан шалгуур үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов.

Тухайн орчны, тухайн цаг хугацаанд тохиолдож буй шувуудын зүйлийн бүрэлдэхүүн, оршин амьдрах хэлбэрийг тодорхойлох түүнчлэн тухайн бүс нутаг шувуудад үзүүлэх ач холбогдол зэргийг тодорхойлох хамгийн түгээмэл, үр дүнтэй, найдвартай аргуудын нэг бол шувууны ханан торыг ашиглах явдал юм (зураг 1).



1-р зураг. Шувуу барих зориулалтын босоо ханан тор

Тор тавьсан тохиолдолд аль болох богино хугацаа буюу өдөр бүр 30 минутын давталттай шалгах ба торонд орсон шувууг аль болох гэмтээхгүй, стресстүүлэхгүйгээр торноос салган зөөлөн даавуун уутанд хийн авчран хэмжилт, тодорхойлох ажлыг хийнэ.

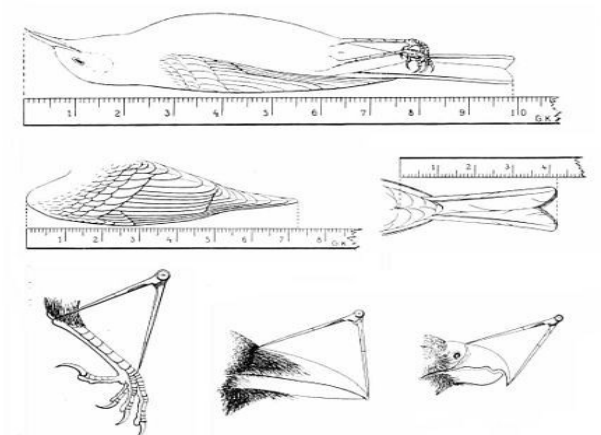
Судалгаанд босоо ханан тор, торыг татахад ашиглагдах уяа, төмөр шонгоос гадна шувуу хийх зөөлөн даавуун уут, шувуу бөгжлөхөд хэрэглэгдэх бөгж, бахь, бөгж онгойлгогч, шувууны хөлийн хэмжээ авагч, зөөлөн метр, штангенциркул, электрон жин, шувуу хэмжих зориулалтын шугамууд, GPS, камер зэрэг багаж хэрэгслийг ашиглана.

Хэмжилт хийж, тодорхойлох: Шувуудын зүйлийг тодорхойлохдоо морфологи шинж болох биеийн хэмжээ, хэмжилт, хошуу, шилбэ, хумс, дагзны хэлбэр, өдний өнгө зүс урт богино гэх мэт шинж тэмдгийг харгалзан үзэж зүйл, дэд зүйлийн хэмжээнд тодорхойлно. Баригдсан шувуу тус бүрд хэмжилт хийхдээ шувууг зөв барин үндсэн хэмжилтүүд болох далавчны урт, хошууны урт, дагзны төвгөрөөс хошуу хүртэлх зай, сүүлний урт, шилбэний урт, жин



зэрэг биеийн ерөнхий хэмжилтүүдийг бодгаль бүрд хийж, баригдсан шувуудыг зүйлийн хэмжээнд тодорхойлж зургийг нь аван мэдээллийн сан үүсгэнэ (зураг 2).

Морфологийн онцлог: Бие гүйцсэн шувууны толгой, нуруу ногоон шаргал. Биеийн доод цагаан хэсэг ногоовтор бүдэг шаргал өнгөртэй. Урианхайн дууч шувуунаас бие жижиг, духнаас эхэлсэн хөмсөг өргөн, тод шаргал, нүд дайрсан судал тод хар, Далавчны хөндлөн хоёр судал өргөн шаргал, гуравдугаар зэргийн дэвүүр өдний дээд хэсэг цагаан оройдоо цагаан хөвөөтэй, толгойн орой бүдэг цайвар шаргал тууш судалтай зэргээрээ ялгагдана. Хушууны доод хэсэг улбардуу бор ягаан, дээд хэсэг, үзүүр хар. Хөл ягаавтар бор-хүрэн (хүснэгт 1)



2-р зураг. Шувууны уламжлалт морфологийн хэмжилт хийх арга зүй

Тархац, амьдрах орчин: Исланд; Араб; Исламын Бүгд Найрамдах Иран; Марокко; Португал; Испани; Алжир; Казахстан; Кувейт; Оман; Афганистан; Нэгдсэн Вант Улс; Фарерын арлууд; Пакистан; Энэтхэг; Киргизстан; Хятад; Гибралтар; Франц; Бельги; Нидерланд; Балба; Монгол улс; Бутан; Мьянмар; Норвеги; Люкс; Герман; Швейцарь; Индонез; Тайланд; Малайз; Бүгд Найрамдах Ардчилсан Лаос Улс; Вьетнам; Итали; Дани; Ливийн араб Жамахирия; Австри; Швед; Чех улс; Словени; Польш; Камбож; Сингапур; Хонг Конг; Тайван, Мальта; Унгар; Словак; Финлянд; Ардчилсан Солонгос улс; Бүгд Найрамдах Латви; Эстони; Египет; Турк; Оросын Солонгос Улс; Японд тархана (Зураг 3а). Холбооны Улс; Кипр; Израиль; Саудын

Хүснэгт 1. Борлог дууч шувууны (*Phylloscopus inornatus*, Blyth, 1842) морфометрийн үзүүлэлт (хүйсийн ялгаатай байдлаар)

Үзүүлэлт	Эр			Эм			Шалгуур		
	n	M ±SD	SE±Mean	n	M ±SD	SE±Mean	p	t	df
Биеийн жин (гр)	52	9.62 ± 6.16	0.85	41	9.87±6.29	0.98	0.852	0.19	85
Биеийн урт (см)	4	10.77 ± 2.06	1.0	4	100.75±4.11	2.1	0.03*	-3.04	4
Далавчны урт (мм)	29	67.4±10.6	2.0	27	63.01±9.37	1.8	0.108	-1.63	53
Далавчны дэлгээ (мм)	5	149.6±49.6	22	8	108.8±57.0	20	0.206	-1.36	9
Хушууны урт (мм)	26	10.30±2.49	0.49	27	9.28±1.93	0.37	0.101	-1.67	47
Шилбэ (мм)	26	19.38±1.27	0.25	28	18.92±1.05	0.20	0.157	-1.44	48
Сүүл (мм)	26	52.15±8.81	1.7	29	48.8±11.2	2.1	0.02*	-2.35	52

*Тайлбар: *статистикийн хувьд ялгаатай үзүүлэлт

Дээрх хүснэгтээс харахад борлог дууч шувууны эр эм бодгалийн хувьд биеийн уртаараа ($p \leq 0.03$) үл мэдэг ялгаатай болон сүүл ($p \leq 0.02$) ялгаатай байна.

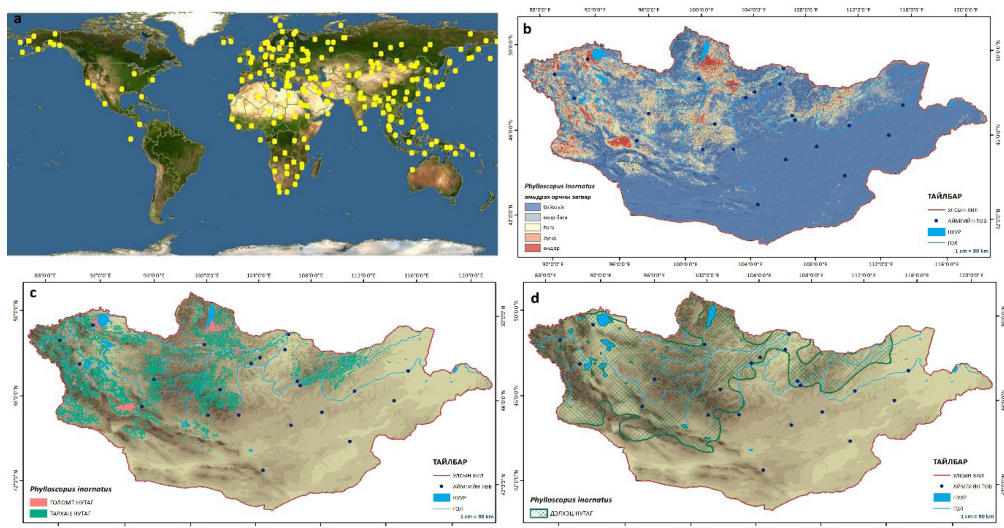
Зүүн өмнөд Азид өвөлждөг. Өвлийн улиралд илүү ил задгай ойд тохиолдоно. Уралын нуруунаас зүүн хойш Сибирийн зүүн, Монгол, зүүн хойд Хятад хүртэл тархдаг. Өвөлдөө нам дор газар буюу шилмүүст ой, Баруун Бенгал, Ашамаас зүүн хойд Энэтхэгийн зүүн өмнөд Хятадаас Тайванд, Бангладешаар урагшаа Малайзын хойг хүртэл байдаг. Зуны улиралд 2440 м хүртэл өндөрт, өвлийн улиралд 1525 м өндөрт тархац нутаг байршина (Clement 2015). Борлог дууч шувуу (*Phylloscopus inornatus*) нь Азийн бүс нутагт үржилд ордог ба Зүүн өмнөд азид өвөлждөг нүүдлийн шувуу юм (Folvik 1992). Энэ шувуу европын орнуудад ховор тааралдах бөгөөд хамгийн анх Норвеги улсад 1937 онд тэмдэглэгдсэн бөгөөд хожим 1970 онд цөөн тоогоор тэмдэглэсэн нь 1975 онд ховордсон зүйл гэж үзэх шалтгаан болжээ. Гэвч 1990 онд уг шувууг азид үржин амьдарч хааяа европ тивд нүүдэллэн очдог болохыг илрүүлсэн байна (Folvik 1992). Хойд Сибирь, Номхон далай хүртэл, Зүүн Өмнөд Азид өвөлждөг (Клемент 2016). Бутан, Хятад, Энэтхэг, Казахстан, Киргизстан, Монгол, Балба, Пакистан, ОХУ (Зүүн Ази Орос, Төв Азийн Орос, Европын Орос) –д үржлийн голлох нутаг болно (IUCN, 2016). Монгол-Алтайн нурууны Ёлт гол, Мөнх Хайрханы Хужирт, Улиастайн голуудаар тархсан. Хархираа, Түргэн, Хайрт хайрхан уулс, Жаргалант хайрхан уул, Торхилог, Тэс гол (Их нууруудын хотгор); Хан Хөхий уулаас зүүнээс хойд зүгт Хангайн нуруу, зүүн Хангай (Хангайн

нуруу); Хөвсгөл нуур, Эг гол, Дархадын хотгор (Хөвсгөлийн нуруу); Орхон, Сэлэнгэ, Эг, Хараа, Ерөө голууд (Орхон-Сэлэнгийн сав газар); дээд Минж, Туул, Тэрэлж, Онон, Балж, Хүдэр, Булнай, Хэрлэн голууд (Хэнтий нуруу), Говь-Алтайн нуруу, Өмнөд Хангайн хотгор, Дундад Халхын хээр, Монгол Дагуурын хээр, Дорнод Монголын тэгш тал, Буйр нуур-Халх гол-Хянганы бүс, Нууруудын хөндий, Баруунхурайн хотгор, Говь (Алтайн цаад говь, Алашани, Дорнод говь) уулархаг баянбүрдээр байршина (зураг 3b-d). (Сумьяа, Скрябин, 1989; Fomin & Bold, 1991; Даваа нар, 1994; Цэвээнмядаг нар, 2000; Болдбаатар, 2003; Болдбаатар, 2003; Тэрбиш, Гомбобаатар, 2003; Болдбаатар, 2005; Болдбаатар, 2005, Цэвээнмядаг нар, 2005, Сумьяа, 2006). Тайга, ой, ойт, уулын хээрийн болон гол нуурын хөндийн навчит, холимог ой, шигүү бут сөөгтэй хэсгээр зусаж, үүрлэнэ. Нүүдлийн үедээ Монгол орон даяар тааралдана.

Амьдрах орчны загварын судалгааны дүнд борлог дууч шувууны тархац нутгийн хувьд 229,922.3 км², голомт нутгийн хувьд 30.087 км² нутагт тус тус тархах боломжтойг тогтоов (зураг 3 с).

Амьдрах орчны загварын судалгааны дүнд борлог дууч шувууны дэлхэц нутгийн хувьд 704.912 км² нутагт тархах боломжтойг тогтоов (зураг 3 d).

Үржил: Монголд 4-р сарын сүүлээс 5-р сарын эхээр үржиж, үржлийн үе 5-р сарын сүүлээс 6-р сарын эхээр эхэлдэг. Үржлийн хос нь 0-5 м-ийн шилмүүст модод, заримдаа 10 м өндөртэй уул толгодын ой, ойт хээр, голын хөндийн ойд байрлах шилмүүст мод (Болд нар, 2005; Цэвээнмядаг нар., 2010; Гомбобаатар, 2012).



3-р зураг . a). Борлог дууч шувууны дэлхийн тархац; Эх сурвалж: Discover Life.com
b). Борлог дууч шувууны боломжит тархац нутаг ба түүний ангилал;
c). Монгол орны борлог дууч шувууны амьдрах орчны загварын үр дүн
d). Монгол орны борлог дууч шувууны амьдрах орчны загварын үр дүн

Үүр нь хуурай нимгэн мөчир, бусад ургамлын утас, модны навч, хөвдөөр хийгдсэн байдаг. Саарал, хүрэн бор, хар хүрэн нарийн ширхэгтэй, толбо бүхий цагаан өнгөтэй 4-6 өндөг гаргадаг. Эм шувуу нь 12-13 хоногийн турш өндгөө дарна. Идэш тэжээл: Эм шувуу ангаахайгаа 12-14 өдрийн туршид хооллоно. Эр шувуу ангаахайгаа тэжээхэд оролцдог. Ангаахайгаа голчлон ялаа (Diptera), жижиг эрвээхэй (Lepidoptera), аалз (Araneae), тэдгээрийн авгалдайгаар тэжээдэг. Зуны улиралдаа царцаа (Orthoptera), хорхой (Hemiptera), эрвээхэй (Lepidoptera), ялаа (Diptera), цох (Culicidae), цох (Coleoptera), аалз (Araneae), хачиг (Acari) зэрэг шавжийг түлхүү хэрэглэнэ. Хавар болон намартаа ургамлын үрийг иддэг.

Нүүдэл, шилжилт:

Үржлийн улирал болон шилжин суурьшсаны дараа тайга, ой ойт болон уулын хээрийн гол нуурын

хөндийн навчит, холимог ой, шигүү бут сөөгтэй хэсгээр зусаж, үүрлэнэ. Говь хээрийн бүс, ойт хээрийн бүлгэмдэлд 6-11 бодгаль сүрэг үүсгэдэг. Ойт хээрт хад, хадан цохио, бут, ургамал, залуу навчит мод, буттай голын хөндийгөөр өндөр, өтгөн ургамалжсан газрыг дагадаг. Шилжин суурьшсан шувууд нь хот суурин газар тариалангийн мод, цэцэрлэгт хүрээлэн, хашаа, үхэр хашаа, орон нутгийн малчдын баазын ойролцоох байшингуудын балгасанд тохиолдоно. Хоол тэжээл, цаг агаараас шалтгаалан наймдугаар сарын сүүлчээс 9-р сарын эхээр нүүдэл эхэлнэ. Нүүдлийн үедээ Монгол орон даяар тааралдана.

Дүгнэлт

Монгол оронд дууч шувууны 12 зүйл байдгаас бид борлог дууч шувууны (*Phylloscopus inornatus*) тархац нутаг, морфологийн хэмжилтийг насны ялгаатай байдлыг авч үзэхэд

бие гүйцсэн залуу шувуу нь хоорондоо сүүлний уртаараа ($p < 0.02$) үл мэдэгдэх ялгаатай байсан ба хүйсийн ялгаатай байдлаар Борлог дууч шувууны (*Phylloscopus inornatus*) эр, эм бодгалийн хувьд биеийн уртаараа ($p < 0.03$) үл мэдэгдэх ялгаатай болон сүүл ($p < 0.02$) ялгаатай байсан.

Борлог дууч шувууны манай орны баруун, төв, зүүн хэсгийн тайга, ой, ойт, уулын хээрийн болон гол нуурын хөндийн навчит, холимог ой, шигүү бут сөөгтэй хэсгээр 229,922.3 км², нутагт тархан идээших боломжтойгоос голомт нутгийн хэмжээ 30.087 км² буюу нийт боломжит тархац нутгийнхаа 14.68 % эзэлж байгааг тодрууллаа.

Талархал

Энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэхэд бүхий л талын туслалцаа үзүүлсэн ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын биологийн хүрээлэнгийн шувуу судлалын лабораторийн эрдэм шинжилгээний ажилтан С.Түвшинтөгс, Б.Энхтуяа, Хурхын шувуу бөгжлөх суурингийн судлаач Д.Батмөнх, МУИС, ШУС, Байгалийн ухааны салбар, Биологийн тэнхим IV курсын оюутан Ч.Эрдэнэцэцэг, А.Биндэрьяа, Д.Цэнд-Аюуш нарт талархал илэрхийлье.

Ашигласан хэвлэлийн жагсаалт

1. Болд А., Н.Цэвээнмядаг, Ш.Болдбаатар, Г.Майнжаргал. 2007. Монгол орны шувууны зүйлийн нэрийн арван хэлний толь. Улаанбаатар.
2. Болдбаатар Ш. Төгсбаяр Ш. 2013. Монгол орны шувууны фото лавлах. Улаанбаатар хот.
3. Востокова Е. А., Гунин Р. Д. Монгол орны экосистемийн зураг. 1: 1 000 000. 1981. 2005. Геодизи, зураг зүйн газар. Монгол орны

байр зүйн зураг. 1: 1 000000. 2001.

4. Сумъяа Д., Скрябин Н.Г. 1989. Птицы Прихубсугулья МНР. Иркутск, 193с.

5. Фомин В.Е., А. Болд. 1991. Каталог птиц Монгольской Народной Республики. Москва. Изд-во. Наука. 124с.

6. Цэвээнмядаг Н., А.Болд, Ш.Болдбаатар, Г. Майнжаргал. 2005. Хэнтийн уулархаг мужийн шувууд. Лавлах бичиг. Улаанбаатар, хуудас 130

7. Цэгмид Ш. 1969. Монгол орны физик газарзүй. Улсын хэвлэлийн газар. Улаанбаатар хот, хуудас 405.

8. Borrow N and Demeu R. 2001. A guide to the birds of western Africa. Rrinceton University Press.

9. Clement, P. 2015. Yellow-browed Warbler (*Phylloscopus inornatus*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. and de Juana, E. (eds), Handbook of the Birds of the World Alive, Lynx Edicions, Barcelona.

10. Dawaa N., Busching W.D., Sumjaa D., Bold A., Samjaa R. 1994. Kommentierte Checkliste der Vogel und Sauger der Mongolei. Teil I: Vogel Kothen [Annotated checklist of birds and mammals of Mongolia. Part I: Birds]

11. del Hoyo J, Elliott A. and Sargatal J. eds. 2004. Handbook of the birds of the World. Vol. 9. Otihs to Pipits and Wagtails. Lynk Edicions, Barcelona. 863 p.

12. Dickinson E.C. (Editor). 2003. The Howard and Moore Complete Checklist of the birds of the World. 3rd Edition. Christopher Helm. London. 544 pp.

13. Folvik A. 1992. Norwegian records of Yellow – browed Warblers *Phylloscopus inornatus*. Fauna norv. Ser. C. Cinclus 15: 31-36.

14. Gombobaatar S., E.M.Monks (compilers), R.Seidler, D.Sumi-

- ya, N.Tsevenmyadag, S.Bayarkhuu, J.E.M.Baillie, Sh.Boldbaatar, Ch.Uuganbayar (editors). 2011. Mongolian Red List of Birds. Regional Red List Series Vol. & Birds. Zoological Society of London, National University of Mongolian and Mongolia Ornithological Society (in English and Mongolian). ADMON Printing, Ulaanbaatar. 1036 p.
15. IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Available at: www.iucnredlist.org. (Accessed: 07 December 2016).
16. Martha Maria Sandera, Jana A. Eccarda and Wieland Heima. Flight range estimation of migrant Yellow-browed Warblers *Phylloscopus inornatus* on the East Asian Flyway. BIRD STUDY, 2017 VOL. 64, NO. 4, 569–572 <https://doi.org/10.1080/00063657.2017.1409696>
17. McClure, H.E. 1974. Migration and Survival of the Birds of Asia. White Lotus Press, Bangkok.
18. Piechocki R., A.Bolod. 1972. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. 2. Passeriformes. Mitt. Zool. Mus. Berlin. Bd. 48, H.I.s.41-175.
19. Piechocki R., G.Peter. 1966. Allbemeiner zoollogischer reisebericht Uber die Mongollisch-Deutschen biologisvhen expeditionen 1962 und 1964 // Mitt. Zool. Mus. Berlin. Band. 42:3-42.
20. Piechocki R., M.Stubbe, K.Uhlenhaut, D.Sumjaa. 1982. Beitrage zur Avifauna der Mongolei. IV. Passeriformes: Ergebnisse der der Mongolisch – Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, №124. Ibid. Bd. 58, Suppl. s.1-53.

Summary

DISTRIBUTION OF YELLOW-BROWED WARBLER (*PHYLLOCOPIUS INORNATUS* BLYTH, 1842)

G.Mainjargal¹, Z.Tuvshinjargal², D.Lkhagvasuren², D.Enkhbileg⁴
Laboratory Ornithology, Institute of General & Experimental Biology, MAS
Department of Biology, DES, SAS, NUM
WWF Mongolia

The Yellow-browed Warbler is the migratory, and egg laying bird, which is nesting through Taiga, Forest, Forest steppe, mixed forest, deciduous forest, and thick bushes along valleys of rivers and lakes. Occurs throughout Mongolia during its migrating time. As a result of habitat modelling, we have identified the Yellow-browed Warbler's distribution by three potential habitat as more detailed, including the core 30.087 sq.km, the potential 229,922.3 sq.km, and wider 704.912 sq.km.

According to the biological data analysis on 332 specimens, including 168 males and 164 females of yellow-browed Warbler were revealed that the body length between males and females was not significantly different ($p \leq 0.03$), and the tail was significantly ($p \leq 0.03$) different.

A nest of this species is mainly made by dry and thin branches, other plant, tree leaf and mosses. Laying 4-6 eggs with grey, brown and black-brown spotty textured. A female has laid down an egg 12-13 days. Feeding the fledglings by flies (Diptera), small butterflies and moths (Lepidoptera), spiders (Araneae) and their larva as well. Summer period, grasshoppers (Orthoptera), bugs (Hemiptera), butterflies and moths (Lepidoptera), mosquitos (Culicidae), beetles (Coleoptera), spiders (Araneae), and mites ticks (Acari) were dominated on feeding. During spring and autumn, mainly feed on plant seeds.

II. УРГАМАЛ СУДЛАЛ

Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөц

МОНГОЛ ОРНЫ ХЭМЖЭЭНД “ИХ ШҮҮДЭРГЭНЭ-*CHELIDONIUM MAJUS L*” УРГАМЛЫН ТАРХАЦ БА УРГАХ ОРЧИН

И.Түвшинтогтох, Ц.Түмэнжаргал, Д.Маньдарь,
Н.Нямбаяр, О.Мөнхзул, С.Отгонсүх, Ж.Азаяа, Б.Мөнх-Эрдэнэ

ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
tumee.210@gmail.com

Хураангуй

Байгаль цаг уурын өөрчлөлт болон сүүлийн жилүүдэд аж ахуйн нэгж, иргэдийн байгалийн ургамал ашиглах сонирхол ихээхэн нэмэгдсэн нь ашигт ургамлын тархацын хүрээ хумигдан, нөөц нь хомсдох шалтгаан болж байна. Эдгээр ургамлын нэг болох Монгол орны ховор ургамлын жагсаалтанд орсон Их шүүдэргэнэ эмийн ургамлыг ахуйн хэрэглээ, худалдан борлуулах, зориулалтаар их хэмжээгээр түүж бэлтгэж байгаа хэдий ч Монгол орны хэмжээнд энэ ургамлын тархацыг бүрэн тогтоогоогүй. Иймээс бид 2018 онд БОАЖЯ/201802004 дугаар гэрээт ажлын хүрээнд Монгол орны хэмжээнд Их шүүдэргэнэ ургамлын тархацын цэгүүдийг илрүүлэн, ургах орчны талаарх судалгааг хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны үр дүнд Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus L.*) ургамлын 36 тархацын цэгийг шинээр илрүүлэж, нийт Монгол орны хэмжээнд 53 цэгт тархан ургаж байгааг тогтоов. Их шүүдэргэнэ нь ургах орчны хувьд нэн хязгаарлагдмал уулын хад, чулууны завсар, уулын гүн жалгат сүүдэр, чийгтэй орчинг бараадан багахан талбайд ургаж байна.

Түлхүүр үг: Их шүүдэргэнэ, тархацын цэг, ургах орчин

Оршил

Сүүлийн жилүүдэд ургамлын гаралтай эм болон биологийн нэмэлт бүтээгдэхүүнийг хэрэглэх сонирхол дэлхийн хэмжээнд улам нэмэгдэж байна. Дэлхийн хүн амын 80% нь ургамлын гаралтай бүтээгдэхүүн хэрэглэдэг (Muhammad Majid Aziz et al, 2014). Дэлхий дээр 500 мянга орчим зүйлийн гуурст дээд ургамал байдгаас 80 мянга нь эмийн ач холбогдолтой болох нь тогтоогдоод байна (Farnsworth, Soejarto, 1985).

Монгол орны гуурст дээд ургамлын аймагт 112 овогт хамаарах 683 төрлийн нийт 3127 зүйл (Urgamal et al, 2014) бүртгэгдсэн. Үүнээс 1100 гаруй зүйл нь эмийн болон хүнсний ургамал юм. Манай орны эмийн болон ховордож устах аюулд орж буй ашиглалтанд хэт өртөж байгаа зүйл ургамлын тархац, нөөцийн судалгаа хангалттай хийгдэж чадаагүй.

Эдгээр ургамлын нэг болох Их шүүдэргэнэ ургамал нь 250 гаруй өвчнийг анагаахад дангаар болон бусад эмийн ургамалтай хамтруулж хэрэглэдэг.

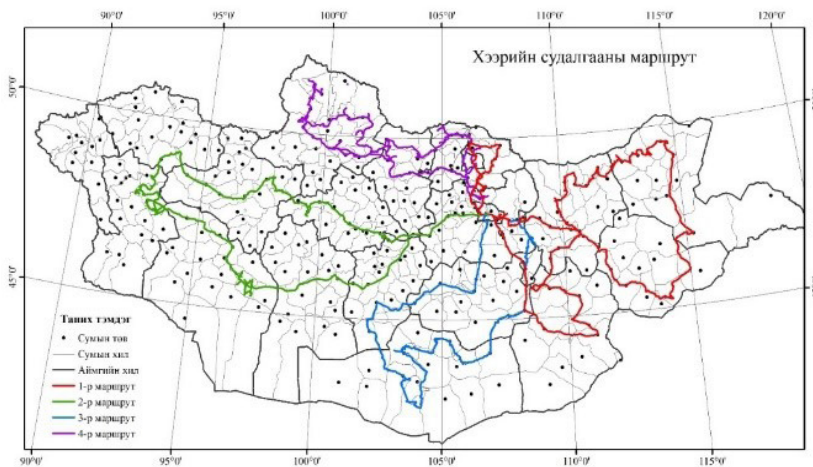
Их шүүдэргэнэ ургамлын газрын дээрх хэсэгт берберин, протапин, протропин, хелеритрин, хелидонин, гомохелидонин, метоксихелидонин, коптизин, стилопин, хелидамин, сангвинарин, оксисангвинарин зэрэг 20 гаруй нэгжээс тогтсон нийт алкалоидийн хэмжээ 2%, үндсэнд нь хоёр дахин их 4% агуулагддаг. Эдгээр алкалоидоос гадна сапонин, флавоноид, каротин /А-аминдэмийн өмнөгч 14.9% /, С-аминдэм /170-1000%/ хелидоны, нимбэг, алим, хувны болон хурган чих, дарс, фумарын хүчлээс тогтсон органик хүчлүүд 2.3-4.0%, үр жимсэнд өөхөн тос 40% хүртэл, кумарин агуулна. Үрэнд нь 40-68% хүртэл тос, 1.90- 4.10% алкалоидууд байдаг. Мөн энэ ургамалд 3.8% орчим эдээлгийн бодис байдаг нь тогтоогдсон байна (Цэдэнбалжир, 2010). Ялангуяа сүүлийн жидүүдэд Их шүүдэргэнэ ургамлын газрын дээд хэсгийг архи болон усанд хандлан төрөл бүрийн эрхтний хорт хавдрыг эмчлэх, элэгний В, С вирусыг дарангуйлахад ард иргэд ихээр ууж хэрэглэх болсон.

Иймээс ашиглалтанд хэт өртөж байгаа Их шүүдэргэнэ ургамлын тархацын цэг болон ургах орчныг Монгол орны хэмжээнд тодорхойлохыг судалгааны гол зорилго болгон ажилласан. Ургамлын тархалтын цэгийг тодорхой болгож өгснөөрөө тухайн зүйл ургамлын тархац нутгыг орон нутгын хэмжээнд хамгаалах ач холбогдолтой.

Судалгааны аргазүй, цуглуулсан материал

Бид 2018 оны 06 дугаар сарын 10-ний өдрөөс 08 дугаар сарын 27 хүртэл хугацаанд 10 хүний бүрэлдэхүүнтэй 2 багт хуваагдан 4 чиглэлийн маршрутаар 300 хүн/хоногт хээрийн судалгааг хийж гүйцэтгэсэн (1-р зураг).

Хээрийн судалгааг ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лабораторийн “Ашигт ургамлын тархац, нөөц тогтоох аргазүй”-н дагуу явуулсан. Урьдчилан төлөвлөсөн цэгүүдэд геоботаникийн дэлгэрэнгүй



1-р зураг. Хээрийн судалгааны маршрут

бичиглэл 292 ширхэгийг үйлдэж, Их шүүдэргэний 18 цэгт бодгалийн тооллого хийсэн.

Судалгааны үр дүн

Судалгааны объект: Их шүүдэргэнэ

Овог: Papaveraceae Juss. Намуутан.

Англи нэр: Greater Celandine

Орос нэр: Чистотел большой, бородавник

Латин нэр: *Chelidonium majus* L.

Морфологи шинж

Иш: Үндэсний дээд хэсэгт богиноссон үндэслэг ишнээс нэг болон хэд хэдэн салаатай ишүүд эгц босоо чиглэлээр ургадаг. Бидний судалгаагаар Их шүүдэргэнэ ургамал нь 25-78см дундаж өндөртэй ургаж байна (2-р зураг).

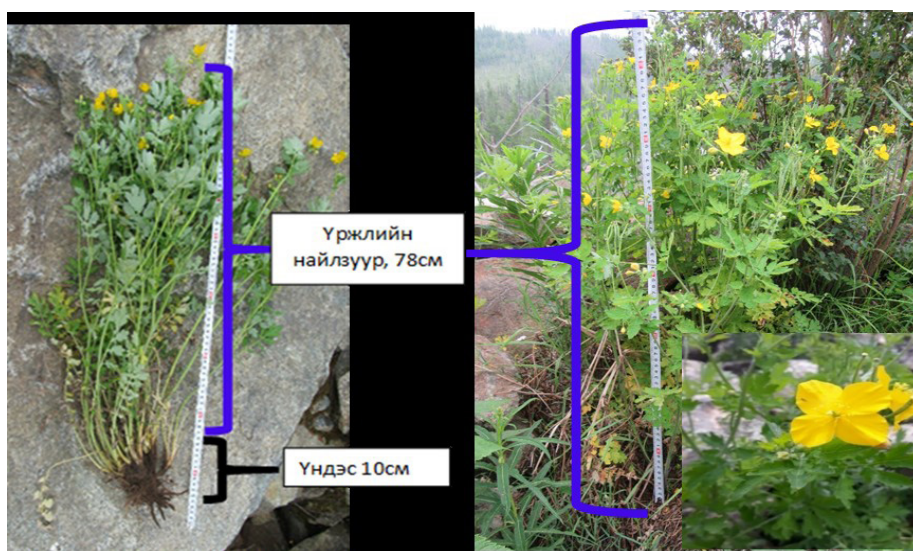
Навч: Навч нь ногоон, доод тал нь цэгээн, өдөлж цуурсан, хосоороо чагт-

лан хол байрласан.

Цэцэг: Урт шилбэтэй шар өнгийн цэцгүүд шүхэр баг цэцэг үүсгэн бөөнөөр ишний оройд байрлана.

Үндэс: Богиноссон үндэслэг иш, ялимгүй салаалсан гололсон үндэстэй. Бидний явуулсан судалгаагаар үндэсний урт нь 8-15 см байна.

Цэцэглэх хугацаа: 5-9-р сар хүртэл үргэлжилжлэн цэцэглэнэ.



2-р зураг. Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.)

Тархац

Судалгааны үр дүнд бид Их шүүдэргэнэ ургамлын тархацын цэгийг Улаанбаатар хот болон 6 аймгийн 1 тосгон, 20 сумын нутагт нийт 41 тархацын цэг тэмдэглэв. Үүний 36 тархацын цэгийг анх удаа шинээр илрүүлэн тэмдэглэсэн (1-р хүснэгт).

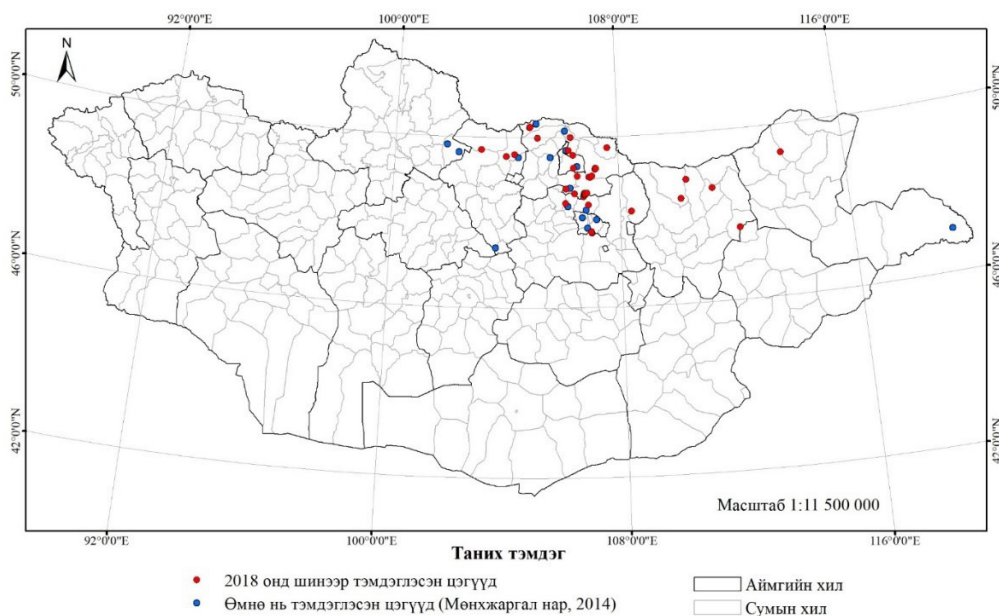
Өмнөх судлаачдын (Мөнхжаргал ба бусад, 2014) хийсэн тархацын

цэгтэй нэгтгэн дүгнэвэл Монгол орны хэмжээнд Их шүүдэргэнэ ургамал нийт 53 цэгт тархан ургаж байна (3-р зураг). Үүний зүүн-урд захын цэг Дорнод аймгийн Халхгол суманд, баруун захын цэг нь Булган аймгийн Рашаант суманд, хойд захын цэг нь Сэлэнгэ аймгийн Түшиг сумын нутагт тус тус тэмдэглэгдсэн байна.

1-р хүснэгт . Их шүүдэргэний тархацын мэдээлэл (2018 он)

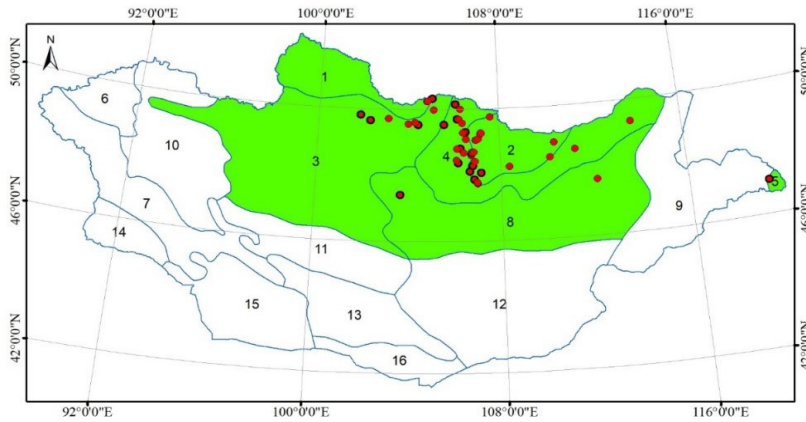
Д/д	Аймаг	Сум	Нийт талбай, га	Д/д	Аймаг	Сум	Нийт талбай, га
1	Булган	Сэлэнгэ	0.08	21	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.01
2	Булган	Сэлэнгэ	0.320	22	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.003
3	Булган	Тэшиг	-	23	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.002
4	Дархан-Уул	Хонгор сум	0.002	24	Сэлэнгэ	Түшиг	1.0
5	Дорнод	Баяндун	0.01	25	Сэлэнгэ	Түшиг	0.1
6	Сэлэнгэ	Баянгол	0.04	26	Сэлэнгэ	Цагааннуур	0.02
7	Сэлэнгэ	Ерөө	0.1	27	Сэлэнгэ	Шаамар	0.2
8	Сэлэнгэ	Ерөө	0.2	28	Сэлэнгэ	Жавхлант сум	0.004
9	Сэлэнгэ	Ерөө	0.2	29	Сэлэнгэ	Жавхлант сум	0.03
10	Сэлэнгэ	Ерөө	0.4	30	Сэлэнгэ	Хүдэр	-
11	Сэлэнгэ	Ерөө	0.003	31	Төв	Батсүмбэр	0.025
12	Сэлэнгэ	Ерөө	0.04	33	Төв	Борнуур	-
13	Сэлэнгэ	Мандал	0.002	32	Төв	Мөнгөморьт	-
14	Сэлэнгэ	Мандал	0.1	36	Улаанбаатар	Баянзүрх дүүрэг	0.002
15	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.4	37	Улаанбаатар	Баянзүрх дүүрэг	0.003

16	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.2	34	Улаанбаатар	Баянзүрх дүүрэг	0.002
17	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.2	35	Улаанбаатар	Баянзүрх дүүрэг	0.003
18	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.0005	38	Хэнтий	Батноров	0.04
19	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.002	39	Хэнтий	Батширээт	0.1
20	Сэлэнгэ	Түнхэл тосгон	0.001	40	Хэнтий	Баян-Адрага	0.05
				41	Хэнтий	Баян-Овоо	-
Нийт				41			



3-р зураг. Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.) ургамлын тархац, аймаг сумаар

Ургамал-газарзүйн тойргоор нь авч үзвэл Их шүүдэргэнэ нь Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт 1 цэгт, Дундад халхын хээрийн тойрогт 2 цэгт, Хэнтийн уулын тайгын тойрогт 20 цэгт, Хангайн уулын ойт хээрийн тойрогт 8 цэгт, Монгол Дагуурын уулын ойт хээрийн тойрогт 20 цэгт, Хянганы уулын нугат хээрийн тойрогт 1 цэгт тус тус тэмдэглэгдэв (Зураг 4).



Таних тэмдэг

- Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.) ургамлын тархацын цэг
- Ургамал-газарзүйн тойрогийн хил
- Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.) ургамал тэмдэглэгдсэн тойрог

4-р зураг. Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.) ургамлын тархац, тойргоор

Их шүүдэргэнэ ургамлын тархацын 41 цэгээс 4 аймгийн 14 сумын 18 цэгт Их шүүдэргэний бодгаль тус бүрийн газрын дээд хэсгийн биомасс, найлзуурын өндөр, диаметр гэсэн биоморфологийн хэмжилтүүдийг хийж, судалгааны

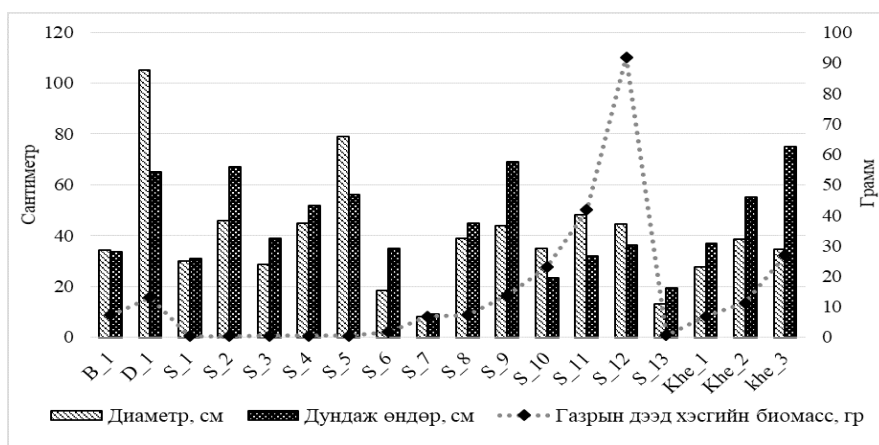
талбай хооронд нь харьцууллаа.

Их шүүдэргэний нэг бодгалийн газрын дээд хэсгийн биомасс нь дунджаар 14.12 ± 5.3 гр, 39.9 ± 5.3 см диаметртэй, ургал найлзуур нь дунджаар 43.3 ± 4.3 см өндөртэй байна.

2-р хүснэгт. Их шүүдэргэнэ ургамлын нэг бодгалийн хэмжилт

Д/д	Аймаг	Талбайн код	Сум	Диаметр, см	Ургал найлзуурын өндөр, см	Газрын дээд хэсгийн биомасс, гр
1	Булган	B_1	Сэлэнгэ	34.4	33.6	6.5
2	Дорнод	D_1	Баяндун	39	45	13
3	Сэлэнгэ	S_1	Ерөө	45	52	23
4	Сэлэнгэ	S_2	Ерөө	79	56	41.8
5	Сэлэнгэ	S_3	Ерөө	28.5	39	7.2
6	Сэлэнгэ	S_4	Ерөө	105	65	91.9
7	Сэлэнгэ	S_5	Мандал	48.2	32	0.6
8	Сэлэнгэ	S_6	Мандал	35.1	23.4	1.7
9	Сэлэнгэ	S_7	Түнхэл тосгон	8	9	0.3
10	Сэлэнгэ	S_8	Түнхэл тосгон	30	31	6.9

11	Сэлэнгэ	S_9	Түнхэл тосгон	46	67	13.7
12	Сэлэнгэ	S_10	Түшиг	27.5	37	0.4
13	Сэлэнгэ	S_11	Түшиг	13	19.4	0.5
14	Сэлэнгэ	S_12	Цагааннуур	44.6	36.2	0.5
15	Сэлэнгэ	S_13	Жавхлант	18.5	35	0.6
16	Хэнтий	Kh_1	Биндэр	44	69	26.8
17	Хэнтий	Kh_2	Батширээт	38.5	55	11.2
18	Хэнтий	Kh_3	Баян-Адрага	34.5	75	6.9



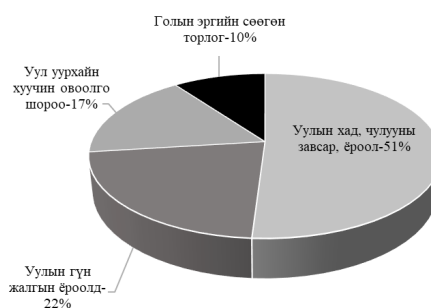
5-р зураг. Их шүүдэргэнэ ургамлын нэг бодьгалын үзүүлэлт

Их шүүдэргэнийн биомасс ба өндөр, диаметрийн харилцан хамаарлыг бодож үзэхэд биомасс нь диаметрээс хүчтэй шууд ($r=0.932$), өндрөөс сул шууд ($r=0.23$) хамааралтай байгааг тогтоов (5-р зураг).

Ургах орчин

Бид судалгаагаар тэмдэглэгдсэн 41 цэгийг ургах орчиноор нь дараах 4 бүлгэт ангилж үзлээ (6-р зураг).

1. Уулын хад, чулууны завсар, ёроол
2. Уулын гүн жалгын ёроолд
3. Уул уурхайн хуучин овоолго шороо
4. Голын эргийн сөөгөн торлог



6-р зураг. Их шүүдэргэнэ ургамлын ургах орчин

1. Нийт цэгийн 51 хувь нь уулын хад, чулууны завсар, ёроолд ургаж байна (7-р зураг). Уг орчинд Алаг өвс-шарилжсөөгт (*Spiraea aquilegifolia*, *Amygdalus*

pedunculata, *Ribes diacanthum*, *Ulmus pumila*, *Artemisia gmelinii*, *A. dracunculoides*, *Polygonatum odoratum*, *Filifolium sibiricum*, *Polygonatum sibiricum*); Нарс бүхий Алаг өвс-гмелиний шарилж-сөөгт (*Spiraea aquilegifolia*, *Ribes diacanthum*, *Artemisia gmelinii*, *Polygonatum odoratum*, *Pinus sylvestris*); Ширэг улалж-тавилганат хайлаасан төгөл (*Ulmus pumila*, *Spiraea aquilegifolia*, *Carex duriuscula*); Алаг өвст хайлаасан

төгөл (*Ulmus pumila*, *Chelidonium majus*, *Urtica cannabina*); Зүр өвс-гмелиний шарилж-ботууль-сөөгт (*Armeniaca sibirica*, *Spiraea aquilegifolia*, *Spiraea media*, *Festuca sibirica*, *Artemisia gmelinii*, *Filifolium sibiricum*); Алаг өвс-сөөгт (*Armeniaca sibirica*, *Spiraea aquilegifolia*, *Spiraea media*, *Thalictrum foetidum*) зэрэг ургамал бүлгэмдлүүд тархаж байна. Эдгээр ургамал бүлгэмдлүүдэд нийт 86 зүйл ургамал тэмдэглэгдсэн (7-р зураг).



7-р зураг. Уулын хад чулууны завсар, ёроолд ургаж байгаа нь

2. Тэмдэглэгдсэн нийт цэгийн 22 хувь нь уулын гүн жалганд ургаж байна (8-р зураг). Энэхүү орчинд Алаг өвс-зогдор улалж-сөөгт (*Ribes diacanthum*, *Cotoneaster melarocarpus*, *Potentilla fruticosa*, *Carex pediformis*, *Phlomis tuberosa*); Сөөг-алаг өвс-үетэнт (*Leymus chinensis*, *Bromus inermis*, *Нemerocallis minor*, *Adenophora stenanthina*, *Papaver nudicaule*, *Cotoneaster mongolicus*, *Spiraea salicifolia*); Хус бүхий сөөг-алаг өвст (*Urtica cannabina*, *Fragaria orientalis*, *Spiraea salicifolia*, *Betula pendula*, *Betula platyphylla*); Алаг өвс-сөөгт (*Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa*

acicularis, *Potentilla fruticosa*, *Thalictrum foetidum*, *Polygonatum sibiricum*, *Thalictrum petaloideum*, *Galium verum*, *Filipendula ulmaria*); Хайлаас бүхий гмелиний шарилж-үетэн-сөөгт (*Salix rhamnifolia*, *Spiraea aquilegifolia*, *Elymus sibiricus*, *Artemisia gmelinii*, *Ulmus pumila*); Үетэн-сөөгт (*Potentilla fruticosa*, *Cotoneaster mongolica*, *Poa pratensis*) гэсэн ургамал бүлгэмдлүүдэд нийт 66 зүйл ургамал бүртгэсэн.



8-р зураг . Уулын гүн жсалга

3. Нийт цэгийн 17.1 хувь нь уул уурхайн хуучин овоолго шороонд ургаж байна (9-р зураг).

Энэхүү ургах орчинд Алаг өвс-үетэнт (*Bromus inermis*, *Eragrostis minor*; *Poa pratensis*, *Chelidonium majus*, *Chenopodium album*, *Plantago major*; *Potentilla bifurca*); Алаг өвст (*Chelidonium majus*, *Urtica cannabina*,

Polygonatum sibiricum, *Potentilla bifurca*, *Phlomis tuberosa*, *Lamium album*, *Leonurus sibiricus*.); Алаг өвс-үетэнт нуга (*Bromus inermis*, *Poa pratensis*, *Equisetum arvense*, *Geranium sibiricum*, *Medicago falcata*, *Medicago ruthenica*, *Chelidonium majus*) гэсэн ургамал бүлгэмдлүүдэд “пионер” ургамал зонхилсон нийт 43 зүйл ургамал бүртгэсэн.



9-р зураг. Уул уурхайн хуучин овоолго шороонд ургаж байгаа нь

4. Их шүүдэргэнэ ургамлын тэмдэглэгдсэн нийт цэгийн 9.8 хувь нь голын эргийн сөөгөн торлогт ургаж байна (10-р зураг). Энэхүү орчинд Хайлаас бүхий Алаг өвс-сөөгт (*Salix ledebouriana*, *Rosa acicularis*, *Padus asiatica*, *Chelidonium majus*,

Ulmus pumila); Хайлаас бүхий Алаг өвс-улалж-үетэн-сөөгт Улиангаран ой (*Rosa acicularis*, *Padus asiatica*, *Poa pratense*, *Carex pediformis*, *Chelidonium majus*, *Populus tremula*, *Ulmus pumila*) гэсэн ургамал бүлгэмдлүүдэд нийт 45 зүйл ургамал бүртгэгдсэн.



10-р зураг. Голын эргийн сөөгөн торлогт ургаж байгаа нь

Их шүүдэргэнэ ургамлын ургаж байгаа орчинд нийт 191 зүйл ургамал бүртгэв. Үүнд 6 зүйлийн мод, 25 зүйлийн сөөг, 8 зүйлийн заримдаг сөөгөнцөр, 152 зүйлийн өвслөг ургамал тэмдэглэв. Эдгээрээс *Artemisia gmelinii*, *Betula platyphylla*, *Bromus inermis*, *Carex pediformis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Galium verum*, *Geum aleppicum*, *Papaver nudicaule*, *Phlomis tuberosa*, *Poa pratense*, *Polygonatum sibiricum*, *Potentilla tanacetifolia*, *Ribes diacanthum*, *Rosa acicularis*, *Sedum aizoon*, *Spiraea aquilegifolia*, *Ulmus pumila*, *Urtica cannabina*, *Vicia amoena* гэсэн 19 зүйл ургамал хамгийн олон давтамжтай Их шүүдэргэнэтэй хамт ургаж байна.

Хэлэлцүүлэг

Олон эрдэмтэдийн бичсэн морфологи шинж дээр Их шүүдэргэнэ ургамлын ургал найлзуурын өндөр нь 25-100см (Цэдэнбалжир М., 2010; Лигая У., 2015), 40-80см (Володя ба бусад., 2008) ургаж байгаагаар тэмдэглэгдсэн байна. Бидний судалгаагаар Их шүүдэргэнэ нь 24-80см хүртэл ургаж байгаа нь уг ургамлын ургал найлзуур нь намсаж байна.

Дүгнэлт

1. Монгол орны хэмжээнд Их шүүдэргэнэ ургамал нь нийт 53 цэгт тархан ургаж байгааг тогтоов. Үүний 36 цэгийг шинээр илрүүлэн тэмдэглэсэн.

2. Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрог, Дундад Халхын хээрийн тойрог, Хэнтийн уулын тайгын тойрог, Хангайн уулын ойт хээрийн тойрог, Монгол Дагуурын уулын ойт хээрийн тойрог, Хянганы уулын нугат хээрийн гэсэн ургамал-газарзүйн 6 тойрогт ургаж байна.

3. Их шүүдэргэнэ (*Chelidonium majus* L.) ургамал нь сүүдэртэй, чийгтэй нэн хязгаарлагдмал орчинд, багахан талбайд маш цөөн тоотой ургаж байна.

4. Их шүүдэргэний нэг бодьгалын газрын дээд хэсгийн биомасс нь диаметрээс хүчтэй ($r=0.932$), өндрөөс сул ($r=0.23$) хамаарч байна.

5. Их шүүдэргэнэ ургамал нь Монгол орны ховор ургамлын жагсаалтанд орсон ашиглалтанд нэн өртөмтгий ургамал тул тархацын цэг илэрсэн газруудыг орон нутгийн хамгаалалтанд авах хэрэгтэй.

Талархал

Судалгааны ажлыг санхүүжүүлсэн БОАЖЯаманд мөн зүйл ургамлын тархацын цэгийн мэдээлэл өгсөн Б.Мөнхжаргал, Ш.Баасанмөнх, О.Хонгорзул нарт талархлаа илэрхийлье.

НОМ ЗҮЙ

1. Лигиа У. 2015. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. УБ.

2. Володя Ц., Цэрэнбалжир Д., Ламжав Ц. 2008. Монгол орны эмийн ургамал. УБ.

3. Мөнхжаргал Б., Лигиа У., Очирбат Г., Батцэрэн Ц. 2014. Монгол орны ашигт ургамлын тархац-нөөцийн атлас. УБ. х 27-125.

4. Цэдэнбалжир М. 2010. Их шүүдэргэнэ. УБ. х72.

5. Түвшинтогтох И., Батцэрэн Ц., Баттогтох Н. 2017. Ашигт ургамлын тархац, нөөц тогтоох аргазүй // ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лаборатори. УБ.

6. Urgamal M., Oyuntsetseg B., Nyambayar D., Dulamsuren Ch. 2014. Conspectus of the vascular plants. Ulaanbaatar. 334pp.

7. Muhammad Majid Aziz., Muhammad Ali Raza., Hammad Saleem., Muhammad Wajid., Kamran Bashir., Muhammad Ikram ur Rehma. Medicinal values of Herbs and Plants, Importance of Phytochemical evaluation and Ethnopharmacological Screening: An Illustrated review essay //Journal of Pharmaceutical and Cosmetic Sciences Vol. 2(1) Pp. 6-10, 26 Mar., 2014.

8. Farnsworth, N. R., D. D. Soejarto. Potential consequence of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs // Economic Botany 39 (3): 231-40. 1985

Summary

PLANT DISTRIBUTION POINT AND HABITAT OF THE “*CHELIDONIUM MAJUS* L.” IN THE THROUGHOUT MONGOLIA

Tuvshintogtokh I, Tumenjargal Ts, Manidari D, Nyambayar N, Munkhzul O, Otgonsukh S, Azzaya J, Munkh-Erdene B.

Institute of General and Experimental Biology, MAS

tumee.210@gmail.com

Natural climate change and recent years, have increased interest in the use of natural plants for individuals and economic entity, which has become a source of scarcity to resources and vegetation distribution of range for profitable plants. One of these plants, *Chelidonium majus* L.'s is listed on the rare plant in Mongolia. This medicinal plants is preparing collected to household consumption and large quantities for vend purpose. However, the distribution of this plant throughout Mongolia has not yet been established. Therefore, we performed to research on *Chelidonium majus* L. plant distribution point and habitats in the throughout Mongolia in 2018. As a result of our research, a new discovered 36 distribution point and Mongolia was identified a total of 53 distribution points of the *Chelidonium majus* L. plants .of that are capable of planting. There are species of decorative plants.

ХӨВСГӨЛИЙН ТОЙРОГ ДАХЬ СӨӨГӨН БОРОЛЗГОНЫ ТАРХАЦ, БИОМОРФОЛОГИЙН ЗАРИМ ҮЗҮҮЛЭЛТ

**О. Мөнхзул., Ц. Түмэнжаргал., И. Түвшинтогтох.,
Б. Мөнх-Эрдэнэ., Н. Нямбаяр., Ж. Азжая**
ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лаборатори
munkhzulbot@gmail.com

Хураангуй

Сөөгөн боролзгоно ургамлын навч, цэцэг нь антиоксидант үйлдэл өндөртэй, төрөл бүрийн фитохимийн бүрдэлүүдээр баялаг учраас эмийн болон цайны ургамлын үндсэн найрлаганд ордог. 2008 оноос хойш улсын хэмжээнд тус ургамлын 3 тонн орчим түүхий эдийг ахуйн болон үйлдвэрлэлийн зориулалтаар түүж бэлтгэхийг Байгаль орчин, аялал жуулчлалын яамнаас зөвшөөрсөн байдаг ба зөвшөөрөлгүй хир ихийг түүж бэлтгэснийг тогтоох боломжгүй юм. Сүүлийн жилүүдэд байгалийн ургамлыг түүж бэлтгэх, гадагшаа экспортлох үйл ажиллагаа нэмэгдсэнтэй холбогдуулан улсын болон орон нутгийн хэмжээнд байгалын ургамлын тархац нутгийг илрүүлэх, нөөцийг тогтоох зайлиггүй шаардлага тулгараад байна. Иймд Бид бүхэн Сөөгөн боролзгоно ургамлын нөөц ихтэй Хөвсгөлийн тойргийг сонгон авч, тархацыг тогтоох судалгааг 2018 онд хийж гүйцэтгэлээ. Судалгаагаар Хөвсгөл болон Булган аймгийн 29 сумдын 79 цэгт Сөөгөн боролзгоны тархацын цэгийг илрүүлж, 100 метр квадрат талбайд Сөөгөн боролзгоны 23-118 ш бодгаль, 8-44%-ийн бүрхэцтэйгээр 24.1-44 см өндөр ургаж байгааг тогтоов. Мөн Сөөгөн боролзгоны нэг бодгаль дунджаар 3-25 найлзууртай байх бөгөөд найлзуур нь 28.7-64.1 см урттай, 17-44.1 см өргөнтэй байв.

Түлхүүр үг: Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрог, Сөөгөн боролзгоно, тархац, биоморфологи

Оршил

Сөөгөн боролзгоно нь Дэлхийн хойд хагасын сэрүүн болон субарктикийн бүсэд (Liu et al, 2015) өргөн тархах бөгөөд манай орны хувьд Хөвсгөл, Хэнтий, Хангай, Монгол Дагуур, Хянган, Ховд, Монгол Алтай, Дундад Халх, Дорнод Монгол, Олон нуур, Говь Алтайн (Ургамал нар, 2014) тойргуудын ойт хээр, ой, өндөр уулын

бүслүүрт голын эрэг, хотос хонхор, ам хавцал, сөөгөн шугуй, нугархаг энгэр хажуу, шинэсэн ой, ойн зах, боролж, чулуурхаг асгараг нутгаар ургадаг (Грубов, 2008). Уг ургамлыг хүмүүс эрт цагаас ахуй амьдралдаа ашиглан цай хандлахдаа навч цэцгийг (Anderson, 1939), уламжлалт анагаах ухаанд аливаа өвчин эмгэгийг илааршуулахдаа цэцэг, навчны бэлтгэмлийг (Лигая, 2015; Liu et

al, 2015), хүнсний нэмэлт бүтээгдэхүүн болон гоо сайхны бүтээгдэхүүний орцонд навчийг (Nkiliza, 1999) хэрэглэхээс гадна уул уурхайн нөхөн сэргээлт (<https://courses.washington.edu/esrm412/protocols/DAFR6.pdf>), хот тохижуулалт, цэцэрлэгжүүлэлт хийхэд гоёл чимэглэлийн зориулалтаар (Elkington and Woodell, 1963) тарималжуулж ирсэн. Орчин үед Сөөгөн боролзгоны навч, цэцгэн дэх фитохимийн бүрдэлүүд, антиоксидант, антимикробын нийлэгжил (Wang et al, 2013; Одонтуяа, 2016;), таннин, флаваноид нэгдэлүүд, тэдгээрт үзүүлэх орчны хүчин зүйлүүдийн нөлөө (Liu et al, 2016), экосистемийн нүүрсхүчлийн хийн эргэлтэнд оруулах Сөөгөн боролзгоны үүргийг (Yuichiro et al, 2010) нарийвчлан судлах болсон.

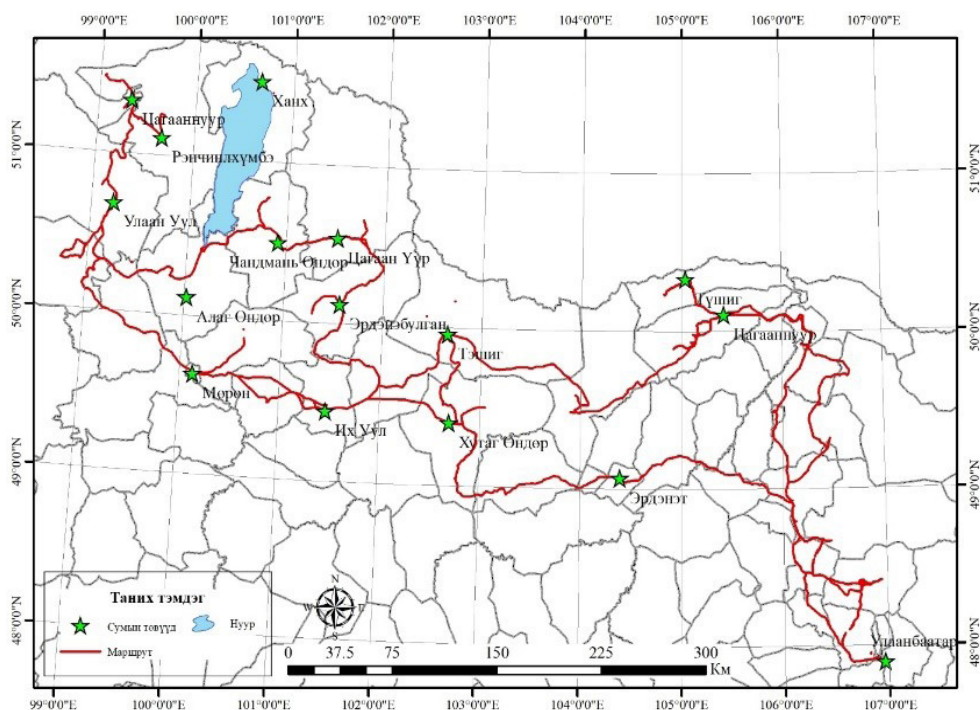
Монгол улсад 40 гаруй үйлдвэр (<http://mofa.gov.mn/exp/article/entry/345>) 100 орчим нэр төрлийн цай үйлдвэрлэхээс гадна уламжлалт анагаах ухаанд хэдэн зуун эм тан найруулан хэрэглэж байна. Эдгээр цай болон эм, тангийн найрлаганд Сөөгөн боролзгоно ямар нэг хэмжээгээр агуулагддаг. Сөөгөн боролзгоно ургамал нь тархац, нөөц ихтэй, элбэг ургамал учраас БОАЖЯ-аас 2011 онд Улаанбаатар хотоос 10 кг, Хөвсгөл аймгийн нутгаас 300 кг, Төв аймгаас 50 кг, Сэлэнгэ аймгаас 300 кг-ыг (А/241 тоот тушаал), 2013 онд Хэнтий аймгаас 150 кг, Төв аймгаас 150 кг, Дархан-Уул аймгаас 100 кг-ыг (А/194 тоот тушаал), 2017, 2018 онуудад Хөвсгөл аймгаас 500 кг-ыг (А/183, А/169 тоот тушаал) тус тус үйлдвэрлэлийн зориулалтаар түүж бэлтгэхийг зөвшөөрсөн байдаг. Хэдийгээр улсаас бодлогоор түүж бэлтгэх хэм хэмжээг тогтоож өгч байгаа боловч тухайн орон нутагт энэ нөөц байгаа эсэх нь тодорхойгүй, ард иргэд хир хэмжээгээр

түүж байгаа нь хяналтгүй байгаа юм. Сүүлийн үед Хөвсгөл аймгийн нутгаас ургамлын түүхий эдийг их хэмжээгээр түүж бэлтгэх болсон тул тус район дахь эм болон цайны ургамлын тархац-нөөцийн судалгааг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай байгаа юм. Иймд бид Сөөгөн боролзгоно ургамлын тархацын судалгааг Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт явуулж, биоморфологийн зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлав. Энэхүү судалгааны ажил нь цаашид Сөөгөн боролзгоны тархац нутгийг улсын хэмжээнд илрүүлэх, ахуйн болон үйлдвэрлэлийн зориулалтаар түүж бэлтгэх биологийн нөөцийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тогтооход суурь материал болох ач холбогдолтой юм.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгаа явуулсан газар: Хээрийн судалгааг 2018 оны 6-7 сард, нийт 2 аймгийн 9 сумын нутаг дэвсгэрийг дамнан, 4500 орчим км замыг туулж, дараах маршрутын дагуу хийж гүйцэтгэлээ. Үүнд: Улаанбаатар хот → Эрдэнэт хот → Булган аймгийн Бугат сум → Хутаг-Өндөр сум → Хөвсгөл аймгийн Их-Уул сум → Мөрөн хот → Алаг-Эрдэнэ сум → Улаан-Уул сум → Цагааннуур сум → Ренчинлхүмбэ сум → Ханх сум → Чандмань-Өндөр сум → Цагаан-Үүр сум → Эрдэнэбулган сум → Тариалан сум → Булган аймгийн Тэшиг сум → Сэлэнгэ аймгийн Цагааннуур сум → Түшиг сум → Улаанбаатар хот (Зураг 1).

Судалгааны объект: Сөөгөн боролзгоно нь босоо, олон салаалсан, 150 см хүртэл өндөр ургадаг сөөг ургамал юм. Сөөгөн боролзгоны мөчир улаавтар хүрэн юмуу хуулардаг бор саарал холтостой, навч 5, хааяа 7 навчинцарт өдлөн цуулбарлагдсан, хар ногоон,



1-р зураг. Хээрийн судалгааны маршрут

навчинцар гонзгой, хааяа гонзгой-өндгөн юмуу ланцуй, хөвөө бүтэн, навчинцарын дээд тал сийрэг юмуу өтгөн наланги үсэncэртэй, торгомсог, багцэцэг оройн цацаг юмуу бамбай, цэцэг нь том, 5 дэлбэтэй, шар өнгөтэй, үрцэр хүрэн (Тунгалаг, 2012; Ундармаа, 2015). 6-8 сард цэцэглэж, үрлэдэг (Ундармаа, 2015). Сөөгөн боролзгоно нь хүйтэн температур, хүчтэй салхи, их халалт, ган зэрэг хүрээлэн буй орчны хатуу ширүүн нөхцөлүүдэд тэсвэртэйгээс (<http://hort.uconn.edu/detail.ph>) гадна хүчиллэг, давсархаг нөхцөлийг сайн тэсвэрлэж, (<https://acrre.ualberta.ca/acrre/wp-content/uploads/sites/45/2018/>) бүх төрлийн хөрөнд сайн зохицож ургадаг.

Судалгааны аргазүй: Хээрийн судалгааг ШУА-ийн Ерөнхий болон

сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лабораторийн “Ашигт ургамлын тархац, нөөц тогтоох аргазүй”-н дагуу явуулсан. *Potentilla fruticosa*-ийн тархацын талбайг тогтоохдоо ихэвчлэн нисгэгчгүй камер буюу дрон ашигласан нь судалгааны шинэлэг ач холбогдолтой юм.

Цуглуулсан материалын хэмжээ: Хээрийн судалгаагаар 79 хуудас геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл үйлдэж, Сөөгөн боролзгоны 669 бодгальд 3000 орчим биоморфологийн хэмжилт хийлээ.

Судалгааны үр дүн

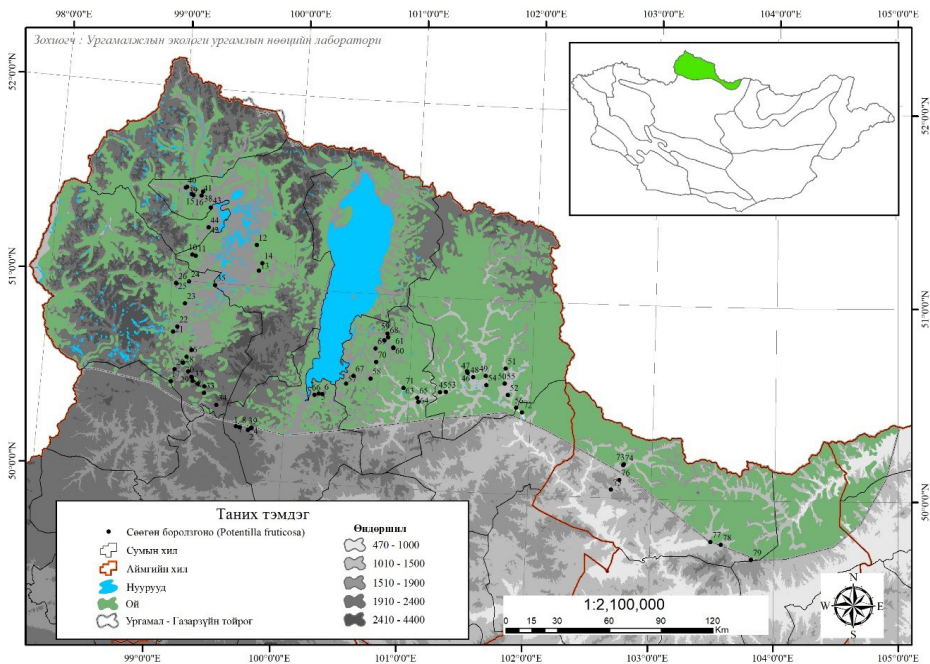
Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт хийсэн судалгаагаар Сөөгөн боролзгоно ургамлын тархацын цэгийг 2 аймгийн 9 сумын 79 цэгт илрүүлэн

тэмдэглэв (хүснэгт 1, зураг 2). Тодруулбал Булган аймгийн Тэшиг сумын нутагт Сөөгөн боролзгоно ургамлын тархацын 7 цэг, Хөвсгөл аймгийн Баянзүрх суманд 8 цэг, Улаан-Уул суманд 21 цэг, Ренчинлхүмбэ суманд 7 цэг, Цагааннуур суманд 3 цэг, Ханх суманд 4 цэг, Чандмань-Өндөр суманд 15 цэг, Цагаан-Үүр суманд 12 цэг, Эрдэнэбулган суманд 1 цэг тус тус тэмдэглэв.

Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт илрүүлсэн Сөөгөн боролзгоны тархацын 79 цэгээс 2 аймгийн 10 сумын 19 цэгт Сөөгөн боролзгоны бүрхэц, өндөр, арви болон 1 бодгаль дахь найлзуурын тоо, газрын дээд хэсгийн найлзуурын урт, өргөн гэсэн биоморфологийн хэмжилтүүдийг хийж, судалгааны талбай хооронд харьцууллаа. Тус тойрогт Сөөгөн боролзгоно ургамал 100 метр квадрат

талбайд 23-118 бодгаль тоологдож, дунджаар 8-44%-ийн бүрхэцтэй, 24.1-44 см өндөртэй тааралдаж байлаа. Нэг хүчин зүйлт вариацийн анализаар Сөөгөн боролзгоны тархалтын 19 цэг хоорондох бодгалийн тоо ($R^2=0.51$; $P<0.0001$), бүрхэц ($R^2=0.58$; $P<0.0001$) болон дундаж өндөрт ($R^2=0.42$; $P<0.0001$) статистикийн хувьд бодит ялгаа илэрсэн.

Сөөгөн боролзгоно 18 болон 50 дугаар цэгүүдэд хамгийн их буюу 57.4-76%-ийн бүрхэцтэй тархаж байсан бол 12, 20 болон 75 дугаар цэгүүдэд хамгийн өндөр буюу 41-65 см өндөртэй тааралдсан. Харин 100 метр квадрат талбайд хамгийн их бодгаль тоологдсон цэгээр 38 дугаар цэгт-207 бодгаль, 50 дугаар цэгт 137 бодгаль, хамгийн бага бодгаль тоологдсон цэгээр 13 дугаар цэгт 16 бодгаль, 75 дугаар цэгт 19 бодгаль тус тус тоологдсон.



2-р зураг. Хөвсгөлийн тойрогт тэмдэглэсэн Сөөгөн боролзгоно (*Potentilla fruticosa* L.)-ы тархацын цэгүүд



А. Хөвсгөл аймгийн Эрдэнэбулган сум



Б. Хөвсгөл аймгийн Баянзүрх сум

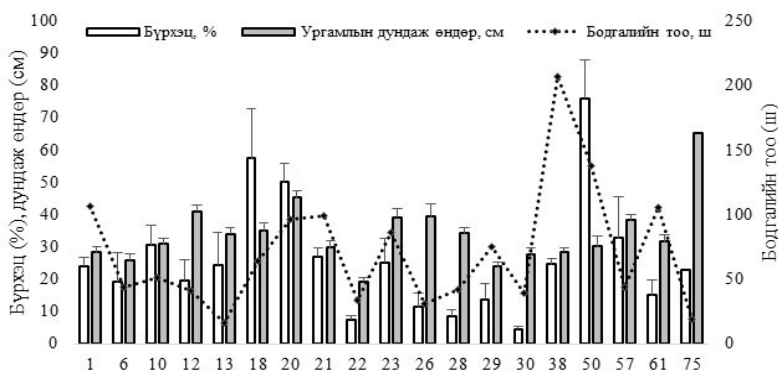


В. Хөвсгөл аймгийн Улаан-Уул сум



Г. Хөвсгөл аймгийн Чандмань-Өндөр сум

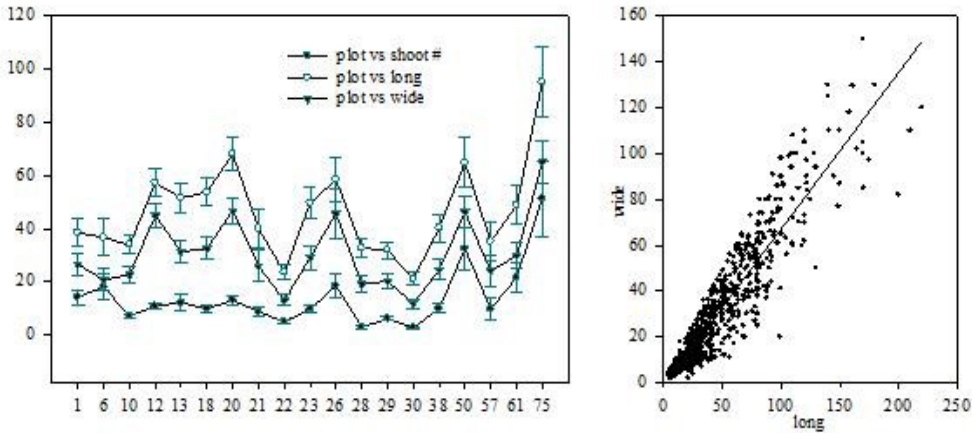
3-р зураг. Сөөгөн боролзгоно (*Potentilla fruticosa* L.)-ы ургах орчин



4-р зураг. Судалгааны цэгүүд дэх Сөөгөн боролзгоно (*Potentilla fruticosa* L.)-ы бүрхэц (%), дундаж өндөр (см), бодгалийн тоо (ш)

Сөөгөн боролзгоны 1 бодгалд дунджаар 3-25 найлзуур тоологдож, 1 бодгалийн газрын дээд хэсэг дунджаар 46.4 ± 17.7 см урттай, 30.6 ± 13.6 см өргөнтэй байв. Нэг хүчин зүйлт вариацийн анализаар

судалгааны цэгүүд хоорондох 1 бодгалийн найлзуурын тоо ($R^2=0.21$; $P<0.0001$) болон бодгалийн газрын дээд хэсгийн урт ($R^2=0.22$; $P<0.0001$), өргөнд ($R^2=0.23$; $P<0.0001$) бодит ялгаа



5-р зураг. Сөөгөн боролзгоно (*Potentilla fruticosa* L.)-ы 1 бодгаль дахь найлзуурын тоо (*n*) болон газрын дээрх хэсгийн урт, өргөний харьцаа (*cm*)

илэрсэнгүй. Харин газрын дээд хэсгийн урт, өргөний хооронд хүчтэй, шугаман хамаарал ($R^2=0.84$) илэрлээ.

Хэлэлцүүлэг

Хөвсгөлийн тойргийн хэмжээнд Сөөгөн боролзгоно төдийгүй бусад ургамлын тархацын судалгаа өмнө нь огт

хийгдэж байгаагүй. Бусад судлаачдын судалгааны ажлын материалуудыг шүүн үзэхэд Хөвсгөлийн тойргийн хэмжээнд Сөөгөн боролзгоны тархацын 5 цэг тэмдэглэгдсэн байв. Тодруулбал Мөнхжаргал нар (2014) Монгол орны хэмжээнд Сөөгөн боролзгоны 59 тархацын цэг тэмдэглэсэний зөвхөн 1 цэг

1-р хүснэгт. Бусад судлаачдын Хөвсгөлийн тойрогт тэмдэглэсэн Сөөгөн боролзгоны тархацын цэгэн мэдээлэл

Зохиогч	Өргөрөг	Уртраг	Хаанаас
Москвагийн их сургуулийн гербарийн сан (1974)	50.375579	100.15344	Хөвсгөл, Алаг-Эрдэнэ, Хөвсгөл нуур, Саяаны нуруу, Баян-уул
Оюумаа (2009)	50°29.869	100°09.958	Хөвсгөл нуурын баруун эрэг, Хантайга жуулчны бааз
	50°27.156	100°2.303	Хөвсгөл нуурын зүүн тал, Алагцарын гол, Хүрхрээгийн ам
Eisuke (2009)	51°33	99°35	Дархадын хотгор, Хөгөргийн Зүрх уул
	50°59'29"	99°21'19"	Дархадын хотгор, Дээд туруу
Мөнхжаргал (2014)	49°45'34.1"	103°27'50.6"	Булган, Тэшиг, Тарвагатайн гол

нь л Хөвсгөлийн тойрогт харьяалагдаж байв. Мөн Оюумаа (2009) Хөвсгөлийн тойрог дахь Сөөгөн боролзгоны тархацын 2 цэг; Eisuke (2009) Дархадын хотгорт 2 цэг, Москвагийн их сургуулийн гербарын санд Хөвсгөлийн тойргоос цуглуулсан Сөөгөн боролзгоны 3 хагаадас байгаагийн 1 нь л цэгийн мэдээлэлтэй байв. Бидний судалгаагаар Хөвсгөлийн тойрогт Сөөгөн боролзгоны тархацын 79 цэг илрүүлсэн нь тус муж нутгийн ургамлын тархацын судалгаанд чухал суурь материал болно. Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрог нь уур амьсгалын хувьд хахир хүйтэн өвөл, чийглэг зэврүүн зуны улиралтай, цочир хүйтрэл зуны саруудын турш тохиолддог (Жамбаажамц, 1989) бөгөөд энд уулын тундрын, уулын нугын, уулын тайгын хэвшинжийн хөрснүүд зонхилж, хөрсний рН 4.1-7.9 хооронд (Доржготов, 2003) хэлбэлздэг. Тус тойрогт явуулсан бидний судалгаагаар Сөөгөн боролзгоно нь 106 см хүртэл өндөр ургаж, найлзуур нь 210 см хүрч байв. Энэ нь Elkington & Woodell (1963) нарын Сөөгөн боролзгоно нь хөрсний рН-ын өргөн хэлбэлзэлд тархаж, ган болон хүйтрэлийг тэсвэрлэх өндөр чадамжтай ургамал бөгөөд дунджаар 50 см өндөр ургаж, найлзуур нь 2 м хүртэл тэлдэг гэсэн судалгааны үр дүнтэй дүйж байна.

Дүгнэлт

- Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт харьяалагдах Хөвсгөл, Булган аймгуудын 9 сумын нутагт Сөөгөн боролзгоны тархацын 79 цэгийг шинээр илрүүлэв.

- Хөвсгөлийн уулын тайгын тойрогт Сөөгөн боролзгоно дунджаар 8-44%-ийн бүрхэцтэй, 24.1-44 см өндөртэй ургаж, 100 метр квадрат талбайд дунджаар 23-118 ширхэг бодгаль тааралдаж байв. Сөөгөн боролзгоны нэг бодгальд дунджаар 3-25 найлзуур

тоологдож, 1 найлзуур нь дунджаар 28.7-64.1 см урттай, 17-44.1 см өргөнтэй байв.

Талархал

Судалгааны ажлыг санхүүжүүлж, дэмжлэг үзүүлэн хамтран ажилласан Шинжлэх ухаан технологийн сан, ЕСБХүрээлэнгийн Ургамлын интродукцийн лабораторийн эрхлэгч доктор И.Очгэрэл, судалгааны ажилд үнэтэй зөвлөгөө өгсөн “Хөвсгөл далай ээж” ТББ-ийн тэргүүн, доктор Ж.Оюумаа нарт чин сэтгэлийн талархал илэрхийлье.

Ашигласан бүтээлийн жагсаалт

1. Anderson J.P. 1939. Plants used by the Eskimo of the Northern Bering Sea and Arctic regions of Alaska, American journal of Botany. 26 (9):714-716
2. Байгалын ургамал ашиглах дээд хэмжээ тогтоох тухай, Байгаль орчин аялал жуулчлалын сайдын А/241; А/194;А/169;А/183 тоот тушаалууд
3. Грубов В.И. 2008. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. УБ. 264-274.
4. Доржготов Д. 2003. Монгол орны хөрс. УБ. -287
5. Eisuke Hayasaka. 2009. Vascular plants of Darkhadyn wetlands, Huvsgul, Mongolia, Collected in august 2005, Darkhadyn wetland in Mongolia, synthesis investigation on ecosystems. Japan. -273-280
6. Elkington T.T., S.R. Woodell. 1963. *Potentilla fruticosa* L. (*Dasiphora fruticosa* (L.). Rydb.), Journal of Ecology. 51 (3):769-781.
7. Жамбаажамц Б. 1989. Монгол орны уур амьсгал. УБ. -254
8. Лигаа У. 2015. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. Улаанбаатар. 56-240
9. Liu Wei., Dong-Xue Yin., Dong-Mei Wang., Deng-Wu Li. 2015. Influence

- of environmental factors on the contents of active ingredients and radical scavenging property of *Potentilla fruticosa* in the main production areas of China, *Pakistan Journal of Botany*. 47 (6):2195-2205
10. Liu Wei., Dongxue Yin., Na Li., Xiaogai Hou., Dongmei Wang., Dengwu Li., Jianjun Liu. 2016. Influence of environmental factors on the active substance production and antioxidant activity in *Potentilla fruticosa* L. and its quality assessment, *Scientific report*. 6:28591
11. Монгол орны ашигт ургамлын тархац-нөөцийн атлас. УБ. 2014.
12. Nkiliza Jean. 1999. Process for extracting catechin polyphenols from *Potentillas*, extract obtained and its use, *United states patent*.5928646
13. Odontuya G. 2016. Anti-oxidate, acetylcholinesterase and pancreatic lipase inhibitory activities of compounds from *Dasiphora fruticosa*, *Myricaria alopecuroides* and *Sedum hybridum*, *Mongolian journal of Chemistry*.UB. 17 (43):42-49
14. Оюумаа Ж. 2009. Хөвсгөл нуурын өмнөд нутгийн ургамал бүлгэмлийн хөдлөлзүй, Биологийн шинжлэх ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ. -164
15. Shan-Shan Wang., Dong-Mei Wang., Wen-Jun Pu., DengWu Li. 2013. Phytochemical profiles, antioxidant and antimicrobial activities of three *Potentilla* species, *BioMed Central, Complementary and alternative medicine*. 13:321-331
16. Tungalag R. 2012. A field guides to the trees and shrubs of Mongolia. УБ. -110-111
17. Ундармаа Ж., Т Оқуро., Н Манибазар., Н Яманака. 2015. Монгол орны малын бэлчээрийн гуурст ургамал (Өндөр уулын бүслүүр, уулын ойт хээрийн бүслүүр, хээрийн бүс). I боть. УБ. -470
18. Urgamal M., В Oyuntsetseg., D Nyambayar., Ch Dulamsuren. 2014. *Conspectus of the Vascular plants of Mongolia*. УБ. -334
19. Yuichiro Yashiro., Yoko Shizu., Mitsuru Hirota., Ayako Shimonio., Toshiyuki Ohtsuka. 2010. The role of shrub (*Potentilla fruticosa*) on ecosystem CO2 fluxes in an alpine shrub meadow, *Journal of plant ecology*. 3 (2):89-97
<https://www.gbif.org/occurrence/1697331330> Moscov University Herbarium
<http://mofa.gov.mn/exp/article/entry/345>
<https://courses.washington.edu/esrm412/protocols/DAFR6.pdf>
http://khuvsgul.baigalorchin.gov.mn/?page_id=143
<http://hort.uconn.edu/detail.php?pid=346>
https://accre.ualberta.ca/accre/wp-content/uploads/sites/45/2018/04//Dasiphora_fruticosa.pdf

Summary

DISTRIBUTION AND BIOMORPHOLOGY OF *POTENTILLA FRUTICOSA* (L.) IN KHUVSGUL PROVINCE

**O.Munkhzul., Ts.Tumenjargal., I.Tuvshintogtokh.,
B.Munkh-Erdene., N.Nyambayar., J.Azzaya**
Laboratory of Vegetation Ecology and Plant Resource,
Institute of General and Experimental Biology, MAS
munkhzulbot@gmail.com

The leaves and flowers of *Potentilla fruticosa* are high in antioxidant activity and rich in phytochemicals, so it is the main ingredient in medicine and tea. Since 2008, for household and industrial purpose about 3 tonnes of *Potentilla fruticosa* feedstock has been collected under the control of Ministry of Nature, Environment and Tourism, however it is impossible to determine how much of it harvested illegally. Recent years, there was a need to identify the range of natural plants and resources at the national and regional level since natural plant extraction and export are increasing dramatically. Therefore, we conducted a survey on distribution of *Potentilla fruticosa* in Khuvsgul where it is abundant naturally in 2018. According to the survey, we found that 79 distribution sites in 29 soums of Khuvsgul and Bulgan aimags. The average density of shrub was 23-118 individuals in 100 m². The cover of *Potentilla fruticosa* was 8-44% and average height was 24.1-44 cm. Each individual plant has 3-25 shoots with 28.7-64.1cm length and 14-44.1cm width.

Key words: Province of Khuvsgul taiga, *Potentilla fruticosa* L., distribution and biomorphology

ХЭЭРИЙН УРГАМАЛ БҮЛГЭМДЛҮҮДИЙН БҮТЭЦ БОЛОН ЗҮЙЛИЙН ОЛОН ЯНЗ БАЙДАЛД УС БА АЗОТЫН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Ц.Түмэнжаргал, И.Түвшинтогтох
ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
tumee.210@gmail.com
i.tuvshintogtokh@gmail.com

Хураангуй

Энэхүү өгүүлэлд Монгол оронд өргөн тархдаг уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл, хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэл, цөлийн хээрийн Агь-таана-го-вийн хялганат бүлгэмдлүүдэд 2м х 2м талбайд хур тунадсыг 1/7 ба 2/7-оор нэмэгдүүлж, 2.5 г ба 5 г хэмжээтэй азотын бордоогоор бордсон туршилт судалгааг 3 сууринд 8 жилийн (2009-2016) турш хийсэн 2592 ширхэг тоон өгөгдлийг нэгтгэн боловсруулсан үр дүнг танилцуулж байна. Бид Монгол орны хээрийн 3 бүлгэмдлийн бүтэц, зүйлийн олон янз байдалд азот болон хур тунадасны нэмэгдэл хэрхэн нөлөө үзүүлж байгааг тогтоохыг зорилоо. Судалгааг ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн суурингууд болох хуурай хээрийн “Түмэнцөгт”, уулын хээрийн “Мөнгөнморьт” болон цөлийн хээрийн “Их Нартын” сууринд 2009-2016 онд явууллаа. Бидний судалгаагаар хур тунадас болон азотыг нэмэгдүүлэхэд хээрийн гурван бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц, ургамлын дундаж өндөр тус тус нэмэгдэж байна. Тухайлбал, хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц нь 1.2-2.2%-иар, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд 4.8-6.9%-иар, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд 3.6-4.4%-иар нэмэгдэж харин азотыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн бүлгэмдэлд 2.1-2.9%-иар, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд 2.8%-иар, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд 0.8-1.1%-иар тус тус нэмэгдэж байна. Бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийн хувьд хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн бүлгэмдэлд алаг өвс, улалж, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд сөөг ургамлын тусгагийн бүрхэц тус тус буурч, цөөн наст, үетэн, буурцаг-тан, заримдаг сөөгөнцөр ургамлын тусгагийн бүрхэц нэмэгдэж, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд бүх үйл ажиллагааны бүлгүүдийн хувьд тусгагийн бүрхэц нэмэгдэж байна. Харин азотын бордоогоор бордоход хээрийн 3 бүлгэмдэлд сөөг, заримдаг сөөгөнцөр, үетэн, цөөн наст ургамлуудын тусгагийн бүрхэц нэмэгдэж, алаг өвс, буурцагт ургамлынх буурч байна. Хур тунадсыг нэмэгдүүлж, азотын бордоогоор бордоход бүлгэмдлүүдийн зүйлийн олон янз байдалд үзүүлэх нөлөө харилцан адилгүй байна.

Түлхүүр үг: Уулын хээр, хуурай хээр, цөлийн хээр, ургамал бүлгэмдэл, тусгагийн бүрхэц, зүйлийн олон янз байдал

Оршил

Монгол орны газар нутгийн гуравны нэгийг хээрийн экосистем эзлэх ба түүнийг хээрийн ургамалжил бүрдүүлдэг. Хээр нь дэлхийн хойд сэрүүн бүсэд тархдаг дэгнүүлт хуурайсаг үетэн зонхилсон өвслөг ургамал бүхий бүлгэмдлүүдээстогтоно. Хээрийн ургамал зөвхөн хур тунадасны усаар тэжээгддэг онцлогтой (Түвшинтогтох, 2014).

Дэлхийн цаг уурын өөрчлөлт, дулаарал, агаар мандлын CO₂, хур тунадас, азотын хуримтлалын өөрчлөгдөл нь ургамал бүлгэмдэл болон биологийн олон янз байдалд нөлөөлж байна (Zelikova et al., 2014; Reich et al., 2004; Zavaleta et al., 2003). Азот нь хуурай газар болон далай тэнгисийн жилийн цэвэр бүтээмж болон ургамлын өсөлтийг нэмэгдүүлдэг эрдсийн нэг (Vitousek et al., 1991; Verhoeven et al., 1996), хэдий ч азотын (N) хэт их хуримтлал нь ургамлын зүйлийн олон янз байдлыг бууруулдаг тул дэлхийн биологийн олон янз байдлын алдагдлын томоохон хөдөлгөгч хүчин зүйл гэж тооцогддог (Hautier et al., 2009; Payne et al., 2013). Сүүлийн 20 жилийн дотор газар тариалан, хөдөө аж ахуйн хөгжил, үйлдвэржилт болон хүн амын хурдацтай өсөлтийн улмаас хуурай газрын азотын эргэлтийн нэг жилийн хэмжээ маш ихээр нэмэгдсэн (Verhoeven et al., 1996; Galloway, 1998). Сүүлийн үеийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн загваруудаас харахад хур тунадасны хуваарилалт дэлхийн болон бүс нутгийн хэмжээнд харилцан адилгүй өөрчлөгдөх төлөвтэй байна (Dore, 2005; Cui et al., 2009). Хур тунадасны өөрчлөлт нь усаар хязгаарлагдмал буюу хуурай бүс нутгуудад их мэдрэгдэх ба (Hooper et al., 1999), ялангуяа төв Азид жилийн дундаж хур тунадас нэмэгдэх хандлагатай байна (Christensen et al., 2007). Хур тунадасны

өөрчлөгдөл нь хуурай болон хагас хуурай экосистем дэх ургамал бүлгэмдлийн бүрэлдэхүүн, олон янз байдалд нөлөө үзүүлдэг (Loarie et al., 2009).

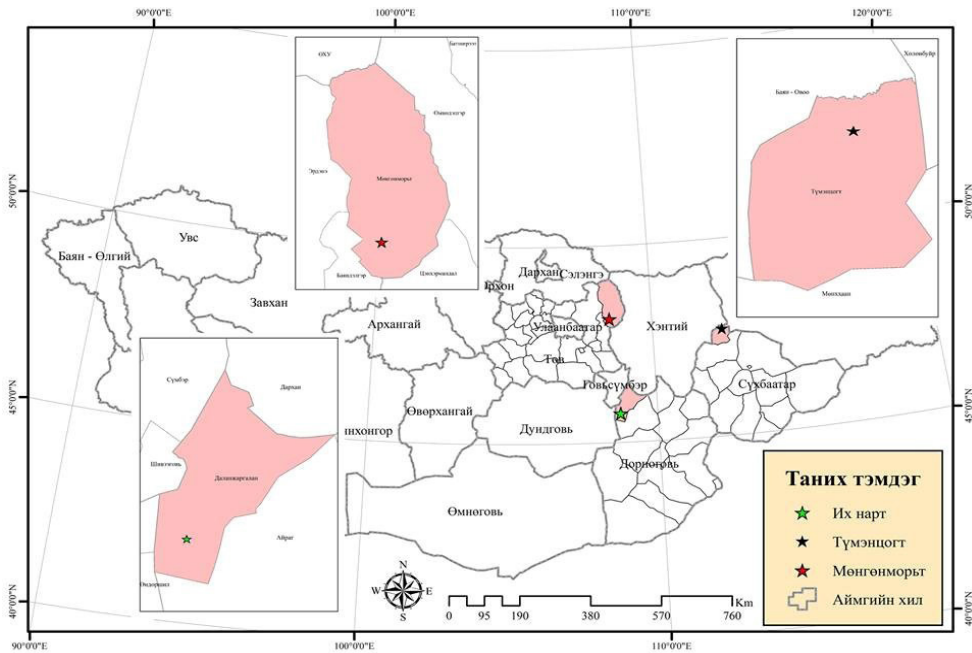
Хээрийн экосистемийн ургамал бүлгэмдлийн бүтэц, зүйлийн бүрэлдэхүүн, олон янз байдал, экосистемийн үйл ажиллагаа нь азотын хуримтлал, хур тунадасны өөрчлөлтөнд ихээхэн мэдрэмтгий байдаг (Zhuwen Xu, Shiqiang Wan et al., 2012a). Иймээс бид Монгол орны хээрийн 3 бүлгэмдлийн бүтэц, зүйлийн олон янз байдалд азот болон хур тунадасны нэмэгдэл хэрхэн нөлөө үзүүлж байгааг тогтоохыг зорилоо. Ургамал бүлгэмдлийн газрын дээрх биомасс нь түүний үйлчилгээг тодорхойлдог гол хүчин зүйл бөгөөд энэ нь тухайн бүлгэмдлийн тусгагийн бүрхэц, дундаж өндрөөс хамаардаг (Qing Zhang et al., 2017) тул бид энэ хоёр үзүүлэлтийг сонгож авсан.

Судалгаа явуулсан газар

Судалгааг ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лабораторийн ургамалжлын урт хугацааны мониторингийн хуурай хээрийн “Түмэнцогт”, уулын хээрийн “Мөнгөнморьт” болон цөлийн хээрийн “Их нартын” сууринд 2009-2016 онд хийж гүйцэтгэсэн.

Судалгааны материал, аргазүй

Судалгааг уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл (*Potentilla acaulis*, *Stellera chamaejasme*, *Aster alpinus*, *Stipa baicalensis*, *Festuca lenensis*, *Koeleria macrantha*), хуурай хээрийн Алаг өвс-нангиад түнгэ-том хялганат бүлгэмдэл (*Stipa grandis*, *Leymus chinensis*, *Serratula centauroides*, *Polygamum divaricatum*,



1-р зураг . Судалгаа явуулсан газар

Potentilla tanacetifolia), цөлийн хээрийн Агь-таана-говийн хялганат (*Stipa gobica*, *Allium polyrhizum*, *Artemisia frigida*) гэсэн 3 бүлгэмдлүүдэд 8 жилийн (2009-2016) турш хийсэн 2592 ширхэг тоон өгөгдлийг нэгтгэн боловруулсан дүнг энэхүү өгүүлэлд танилцуулж байна. Ургамалжлын мониторингийн суурин тус бүрд 3 талбай сонгосон (А, В, С). Нэг хэвшинжийн ургамал бүлгэмдлийг төлөөлөхөөр сонгогдсон тэдгээр гурван талбай нь газрын гадаргуугийн хувьд ижил, зөвхөн хур тунадсаар тэтгэгдэнэ. Хур тунадас цуглуулах зориулалт бүхий тусгай савны тусламжтайгаар хур тунадсыг нэмэгдүүлэв (Зураг 2). Азотыг нэмэгдүүлэхэд аммоний нитратыг (NH_4NO_3) ашигласан. Квадратын хэмжээ болон туршилтын хувилбарууд: Ургамал бүлгэмдэл бүрийн А, В, С талбай нь 4 м^2 (2м x 2м) хэмжээтэй 4 эгнээ нийт 36 ширхэг хэмжилтийн талбайтай ба нийт 108

хэмжилтийн талбайгаас бүрдэнэ. Талбай бүрт хур тунадас болон азотыг нэмэгдүүлсэн туршилтын дараах хувилбаруудаар судалгааг явуулдаг (Зураг 2). Хэмжилтийн талбай бүрд 1м x 1м хэмжээтэй тор тавьж, ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, бүтцийг илэрхийлэх дараах үзүүлэлтүүдийг хэмжсэн. Үүнд:

- Зүйл ургамал тус бүрийн 4 бодгалийн үржлийн болон ургал найлзуурын өндрийг хэмжив.
- 1м x 1м хэмжээтэй рам доторх талбайг 100% гэж үзээд тухайн зүйл ургамал хэдэн хувь эзэлж байгаагаар нь тусгагийн бүрхэцийг тодорхойлсон.
- Бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц болон дундаж өндрийг 12 давталтын дундаж уггаар авав. Боловруулалт хийхдээ MS Excel, Past3 программыг ашиглан нэг хүчин зүйлт вариацийн анализ хийсэн. Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдлыг Шеннон-

Уинерын индексээр бодож гаргав. Үүнд:

$$H = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

H-тухайн ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдлын индекс

S-тухайн ургамал бүлгэмдлийн нийт зүйлийн тоо

P_i-тухайн ургамал бүлгэмдэл дэх *I* зүйлийн харьцангуй тусгагийн бүрхэц

Судалгааны үр дүн

Ургамал бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц: Тусгагийн бүрхэц нь ургамлын газрын гадаргуу дээрх

тусгалын проекц юм. Бүлгэмдэл дэх ургамал хоорондын тоон харьцааг илэрхийлэхэд тусгагийн бүрхэцийг өргөн хэрэглэдэг (Түвшинтогтох, 2005).

Ерөнхий тусгагийн бүрхэц нь уулын хээрийн (MS) бүлгэмдлийн W0-хувилбарт 74.9±0.9%, W1-хувилбарт 76.1±0.9%, W2-хувилбарт 77.1±0.8% байсан бол хуурай хээрийн (TS) бүлгэмдлийн W0-хувилбарт 60.5±0.8%, W1-хувилбарт 65.3±0.9%, W2-хувилбарт 67.4±0.9% тус тус байв. Цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн (DS) W0-хувилбарт 23.9±0.88%, W1-хувилбарт 27.5±0.9%, W2-хувилбарт 28.3±0.9% болж тус тус нэмэгдсэн ба статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгааг (*P*=0.003) үзүүлсэн (3-р зураг).

Хур тунадас	Азот		
	Азотын нэмэгдүггүй	Азотын бордоог 2.5кг/м ² нэмэгдүүсэн	Азотын бордоог 5кг/м ² нэмэгдүүсэн
Хур тунадасны нэмэгдүггүй	W0N0	W0N1	W0N2
Хур тунадасны 1/7-ээр нэмэгдүүсэн	W1N0	W1N1	W1N2
Хур тунадасны 2/7-ээр нэмэгдүүсэн	W2N0	W2N1	W2N2

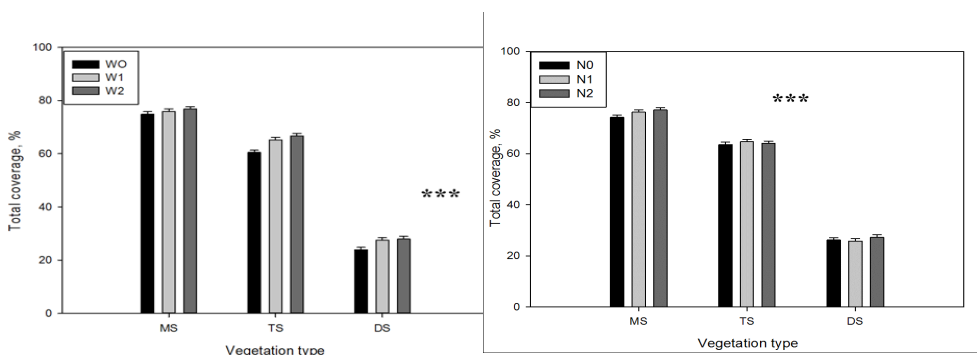
Квадратын хэмжээ	Хур тунадасны 1/7 нэмэгдэл (м ²)	Хур тунадасны 2/7 нэмэгдэл (м ²)
2м x 2м	Нэг сав (A) 100 см x 57.14 см x 15 см	2 сав (B) (100 см x 57.14 см x 15 см)



А

Б

2-р зураг . А- Туршилтын хувилбарууд, Б- Хур тунадас цуглуулах сав



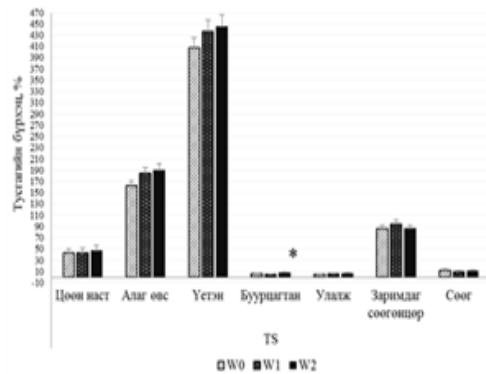
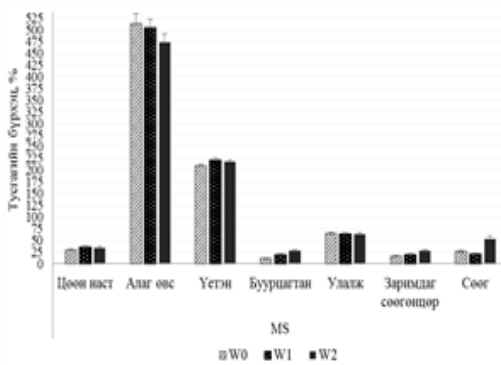
3-р зураг. Ургамал бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц

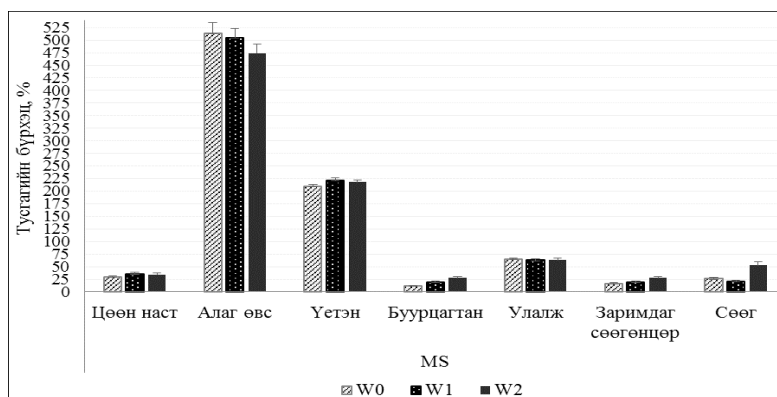
Азотыг нэмэгдүүлэх туршилтын дүнд тусгагийн бүрхэц нь уулын хээрийн (MS) бүлгэмдлийн N0-хувилбарт 74.2±0.9%, N1-хувилбарт 76.3±0.8%, N2-хувилбарт 77.1±0.8%, хуурай хээрийн (TS) бүлгэмдлийн N0-хувилбарт 63.6±0.9%, N1-хувилбарт 66.4±0.8%, N2-хувилбарт 64.1±0.8% болж тус тус нэмэгдэн, статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгааг ($p < 0.05$) үзүүлэв. Цөлийн хээрийн (DS) бүлгэмдлийн хувьд N0-хувилбарт 26.2±0.9%, N1-хувилбарт 25.8±0.9%, N2-хувилбарт 27.3±0.9%-ийн тусгагийн бүрхэцтэй байна (3-р зураг). Үүнээс үзэхэд уулын хээр, хуурай хээр, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд хур тунадас болон азотын нэмэгдэл нь ерөнхий тусгагийн бүрхэцийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл болж байна.

Бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүд

Бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийг цөөн наст, алаг өвс, үетэн, буурцагтан, улалж, заримдаг сөөгөнцөр, сөөг гэж ангилж үзсэн. Хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн (MS) бүлгэмдэлд цөөн наст-5-6%-иар, үетэн-8-11%-иар, буурцагтан-8-17%-

иар, заримдаг сөөгөнцөр-3-11%-иар, сөөг-6-27%-иар тус тус нэмэгдэж, алаг өвс-10-40%-иар, улалж-1%-иар буурч байна (Зураг 4). Хуурай хээрийн (TS) бүлгэмдэлд тусгагийн бүрхэц нь цөөн наст-4%-иар, алаг өвс-21-26%-иар, үетэн-29-38%-иар, буурцагтан-1%-иар статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгааг ($P=0.05$) үзүүлсэн, улалж-1%-иар, заримдаг сөөгөнцөр-8%-иар тус тус нэмэгдэж, сөөг ургамлын тусгагийн бүрхэц нь 1-3%-иар буурсан бол цөлийн хээрийн (DS) бүлгэмдэлд цөөн наст-1-13%-иар, алаг өвс-16%-иар, ($P=0.04$), үетэн-12-29%-иар, буурцагтан-1%-иар, улалж-1-3%-иар, заримдаг сөөгөнцөр-15-21%-иар, сөөг-17-21%-иар ($P=0.0002$) тус тус нэмэгдэж байна (4-р зураг). Хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн бүлгэмдэлд алаг өвс, улалж, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд сөөг ургамлын тусгагийн бүрхэц тус тус буурч, цөөн наст, үетэн, буурцагтан, заримдаг сөөгөнцөр ургамлын тусгагийн бүрхэц нь нэмэгдэж, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд бүх үйл ажиллагааны бүлгүүдийн хувьд ерөнхий тусгагийн бүрхэц нь нэмэгдэж байна.



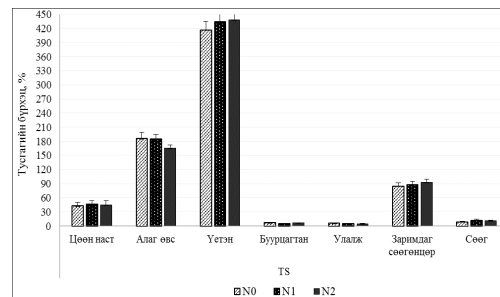
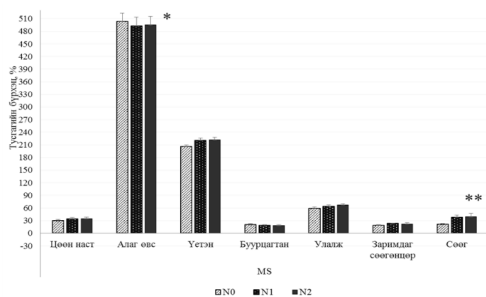


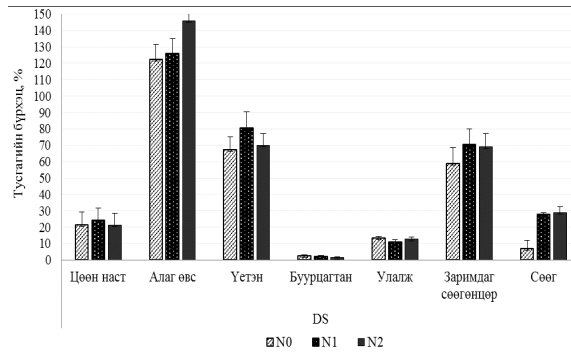
4-р зураг. Ургамал бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүд (тусгагийн бүрхэл±SE)

Ургамал бүлгэмдлийн дундаж өндөр: Хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн (MS) бүлгэмдлийн дундаж өндөр нь W0-хувилбарт 11.4±0.4см, W1-хувилбарт 12.1±0.4см, W2-хувилбарт 12.7±0.5см, хуурай хээрийн (TS) бүлгэмдлийн W0-хувилбарт 23.4±1.6см, W1-хувилбарт 24.8±1.7см, W2-хувилбарт 25.4±1.8см, цөлийн хээрийн (DS) бүлгэмдлийн W0-хувилбарт 9.8±0.5см, W1-хувилбарт 9.7±0.5см, W2-хувилбарт 10.5±0.6см болж, уг 3 бүлгэмдэлд хур тунадсыг нэмэгдүүлэхэд бүлгэмдлийн дундаж өндөр нь бүгд нэмэгдэж байна (6-р зураг).

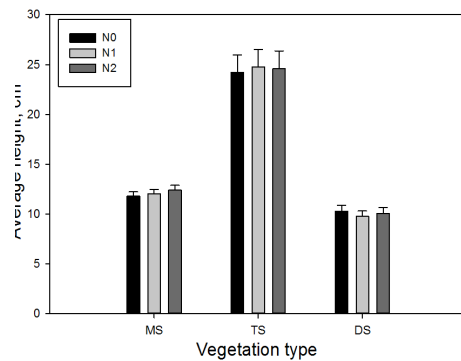
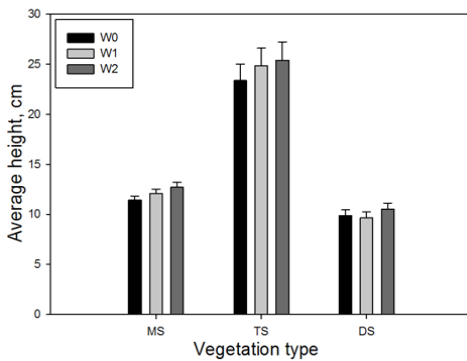
Азотыг нэмэгдүүлэхэд уулын хээрийн (MS) бүлгэмдлийн дундаж өндөр нь N0-хувилбарт 11.8±0.4см, N1-хувилбарт 12±0.4см, N2-хувилбарт 12.4±0.5см, хуурай хээрийн (TS) бүлгэмдэлд N0-хувилбарт 24.2±1.7см, N1-хувилбарт 26±1.7см, N2-хувилбарт 24.6±1.7см, цөлийн хээрийн (DS) бүлгэмдэлд N0-хувилбарт 10.3±0.6см, N1-хувилбарт 9.8±0.5см, N2-хувилбарт 10.1±0.6см болсон (6-р зураг).

Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал: Хээрийн 3 бүлгэмдэлд зүйлийн олон янз байдал, жигд байдлын индексийг хур тунадас болон азотын нэмэгдэлтэй





5-р зураг. Ургамал бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүд (тусгагийн бүрхэц±SE)



6-р зураг. Ургамал бүлгэмдлийн дундаж өндөр

хувилбаруудад харьцуулж үзэхэд харилцан адилгүй дүн байна.

Тухайлбал, хур тунадас нэмэгдэхэд зүйлийн олон янз байдал нь уулын хээрийн бүлгэмдэлд (MS- $H'=3.1-3.4$) цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд (DS- $H'=2.2-2.3$) тус тус нэмэгдсэн бол хуурай хээрийн бүлгэмдэлд (TS- $H'=2.74-2.71$) буурах хандлагагай байна. Жигд байдлын хувьд бүлгэмдлүүдэд зарим зүйл ургамлуудын зонхилох байр суурь нэмэгдэж, бусад ургамлуудын үүрэг оролцоо буурч байна (7-р зураг).

Азотыг нэмгдүүлэхэд зүйлийн олон янз байдал нь уулын хээрийн бүлгэмдэлд (MS- $H'=3.22-3.32$)

нэмэгдэж, цөлийн хээрийн бүлгэмдэлд (DS- $H'=2.23-2.20$), хуурай хээрийн бүлгэмдэлд (TS- $H'=2.82-2.68$) тус тус буурч байна (7-р зураг).

Хэлэлцүүлэг

- Өвөр Монголын хээрт хийсэн судалгаагаар (Zhuwen Xu et al., 2015) ус болон азот нь хээрийн ургамал бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц болон дундаж өндрийг нэмэгдүүлдэг гэсэн нь бидний судалгааны үр дүнтэй ижил байна. Энэ нь хээрийн ургамлуудын хувьд зөвхөн хур тунадасны усаар тэжээгддэг бөгөөд манай орны нөхцөлд энэ нь ямагт дутагдалтай байдаг бөгөөд

ус нь ургамлын ургалтанд чухал нөлөө үзүүлдэгт оршино.

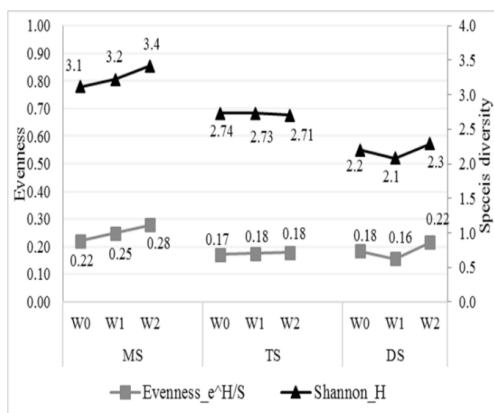
- АНУ-ын зүүн хойд хэсэгт (39 05'N, 96 35'W) байрлах Конзгын хээрийн биологийн (KPBS) судалгааний төвд болон Өвөр Монголын хээрт хийгдсэн судалгаагаар (Yongfei Bai et al., 2010; Zhuwen Xu, Shiqiang Wan et al., 2012a; Avolio et al., 2014) хээрийн бүлгэмдэлд усыг нэмэгдүүлэхэд бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал нэмэгдсэн бол азотын бордоогоор бордоход зүйлийн олон янз байдал нь буурч, жигд байдал (evenness) өөрчлөгддөг нь бидний судалгааны дүнтэй дүйж байна. Зүйл ургамал бүрийн азотын нэмэгдэлд үзүүлэх хариу үйлдэл харилцан адилгүй бөгөөд зарим зүйл ургамалд эерэгээр нөлөөлөн тусгагийн бүрхэцийг нэмэгдүүлэн, бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдал буурахад хүргэж байна. Ургамлын үйл ажиллагааны

байна.

- Цаашид ус болон азотын нөлөөллийг ургамлын зүйлийн түвшинд нарийвчлан тогтоох шаардлагатай.

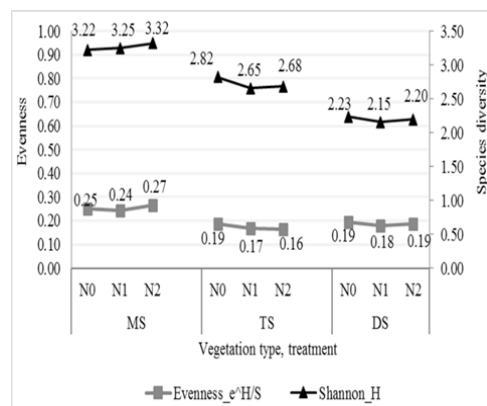
Дүгнэлт

Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдэд хур тунадас болон азотыг нэмэгдүүлэхэд ургамал бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэц болон дундаж өндөрт эерэг нөлөө үзүүлж байна. Тухайлбал, хур тунадасны нэмэгдэл нь уулын хээрийн бүлгэмдлийн ерөнхий тусгагийн бүрхэцийг 1.2-2.2%-иар, хуурай хээрт 4.8-6.9%-иар, цөлийн хээрт 3.6-4.4%-иар тус тус нэмэгдүүлж байгаа бол азотын нэмэгдэл нь уулын хээрийн бүлгэмдлийн тусгагийн бүрхэцийг 2.1-2.9%-иар, хуурай хээрт 2.8%-иар, цөлийн хээрт 0.8-1.1%-иар тус тус нэмэгдүүлж байна.



7-р зураг. Зүйлийн олон янз байдал, жигд байдлын итгэлцүүр

бүлгийн хувьд азот нь цөөн наст болон үетэн ургамлын бүрхэцийг нэмэгдүүлэх, харин алаг өвс болон буурцагт ургамлын тусгагийн бүрхэцийг бууруулах нөлөө үзүүлж байгаа нь мөн бусад судлаачдын (Zhuwen Xu et al., 2015) үр дүнтэй торхирч



Хээрийн бүлгэмдлийн үйл ажиллагааны бүлгүүдийн хувьд хур тунадасны нэмэгдэл нь ерөнхийдөө эерэг, харин азотын нэмэгдэл нь сөөг, заримдаг сөөгөнцөр, үетэн, цөөн наст ургамлуудын тусгагийн бүрхэцэд эерэг,

алаг өвс, буурцагт ургамалд сөрөг нөлөө үзүүлж байна. Бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдалд үзүүлэх нөлөө харилцан адилгүй байна. Тухайлбал, хур тунадасны нэмэгдэл нь уулын хээр, цөлийн хээрийн бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдалд эерэг, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд сөрөг нөлөө үзүүлж байна. Харин азотын нэмэгдэл нь уулын хээрийн бүлгэмдлийн зүйлийн олон янз байдалд эерэг, цөлийн хээр, хуурай хээрийн бүлгэмдэлд сөрөг нөлөө тус тус үзүүлж байна.

НОМ ЗҮЙ

1. Avolio M.L., Sally E.Koerner , Kimberly J.La Pierre, Kevin R.Wilcox, Gail W. T. Wilson, Melinda D.Smith, Scott L.Collins. 2014. Changes in plant community composition, not diversity, during a decade of nitrogen and phosphorus additions drive above-ground productivity in a tall-grass prairie. *J. Ecol.* 102, 1649–1660.
2. Christensen J.H., Hewitson B., Busuioac A., Chen A., Gao X., Held R., Jones R., Kolli R.K., Kwon W., Laprise R. 2007. Regional climate projections. *Climate Change, 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, University Press, Cambridge, Chapter 11:847-940.
3. Cui X., Huang G., Chen W., Morse A. 2009. Threatening of climate change on water resources and supply: Case study of North China. *Desalination.* 248:476-478.
4. Dore M H.I. 2005. Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? *Environment international* 31:1167-1181.
5. Erika S. Zavaleta., Rebecca Shaw M., Chiariello R., Brian D.Thomas, Cleland E., Christopher B.Field, Mooney Harold A.. 2003. Grassland responses to three years of elevated temperature, CO₂, precipitation, and n deposition. *Ecol. Monogr.* 73, 585–604.
6. Galloway J.N. 1998. The global nitrogen cycle: changes and consequences. *Environmental Pollution* 102:15-24.
7. Hautier Y., Niklaus P.A., Hector A. 2009. Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. *Science* 324, 636–638.
8. Hooper D.U., Johnson L. 1999. Nitrogen limitation in dryland ecosystems: responses to geographical and temporal variation in precipitation. *Biogeochemistry* 46:247-293.
9. Loarie S.R., Duffy PB., Hamilton H. , Asner GP., Field CB., Ackerly DD. 2009. The velocity of climate change. *Nature* 462, 1052–1055.
10. Payne R. J., Dise N.B., Stevens C.J., Gowing D.J., Partners B. 2013. Impact of nitrogen deposition at the species level. *Proc.Natl Acad. Sci. USA* 110, 984–987.
11. Qing Zhang., Alexander Buyantuev, Frank Yonghong Li, Lin Jiang, Jianming Niu, Yong Ding, Sarula Kang, Wenjing Ma. 2017. Functional dominance rather than taxonomic diversity and functional diversity mainly affects community aboveground biomass in the Inner Mongolia grassland, *Ecology and Evolution* 2017; 7: 1605–1615.
12. Reich P.B., David Tilman, Shahid Naeem, David S. Ellsworth, Johannes Knops, Joseph Craine, David Wedin, Jared Trost. 2004. Species and functional group diversity independently influence biomass accumulation and its response to CO₂ and N. *Proc.Natl Acad. Sci. USA* 101, 10101–10106.

13. Verhoeven J.T.A., Koerselman W., Meulema A.F.M. 1996. Nitrogen- or phosphorus-limited growth in herbaceous, wet vegetation: relations with atmospheric inputs and management regimes. *Trends in Ecology & Evolution* 11:494-497.
14. Vitousek P.M., Howarth R.W. 1991. Nitrogen limitation on land and in the sea: how can it occur? *Biogeochemistry* 13:87-115.
15. Zhuwen Xu, Shiqiang Wan, Haiyan Ren, Xingguo Han, Mai-He Li, Weixin Cheng, Yong Jiang. 2012a. Effects of water and nitrogen addition on species turnover in temperate grasslands in northern China. *PLoS One* 7, e39762.
16. Zhuwen Xu, Haiyan Ren, Jiangping Cai, Ruzhen Wang, Peng He, Mai-He Li, Bernard J. Lewis, Xingguo Han, Yong Jiang. 2015. Antithetical effects of nitrogen and water availability on community similarity of semiarid grasslands: evidence from a nine-year manipulation experiment, *Plant Soil* (2015) 397:357–369.
17. Yongfei Bai, Jianguo Wu, Christopher M.Clark, Shahid Naeem, Qingmin Pan, Jianhui Huang, Lixia Zhang, Xingguo Han. 2010. Tradeoffs and thresholds in the effects of nitrogen addition on biodiversity and ecosystem functioning: evidence from inner Mongolia Grasslands. *Glob.Change Biol.* 16, 358–372.
18. Zelikova T.J., Blumenthal DM., Williams DG., Souza L., Daniel R. LeCain, Jack Morgan, Elise Pendall. 2014. Long-term exposure to elevated CO₂ enhances plant community stability by suppressing dominant plant species in a mixed-grass prairie. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 111, 15456–15461.
19. Түвшинтогтох И. 2005. Геоботаник. УБ. -52-109.
20. Түвшинтогтох И. 2014. Монгол орны хээрийн ургамалжил. УБ. -20.

Summary

THE IMPACT OF WATER AND NITROGEN ON THE STEPPE VEGETATION COMMUNITY COMPOSITION AND SPECIES DIVERSITY

Tumenjargal Ts., Tuvshintogtokh I

Institute of General and Experimental Biology, MAS

tumee.210@gmail.com

This research was carried out in the Grass- forbs communities of mountain's steppe, Forbs-Stipa grandis communities of the dry steppe and Wormwood-Leek-Feather communities of the desert steppe were widely spread in the part of the Mongolia. The results of experimental studies that at the area of 1m x1m increased of the precipitation by 1/7 and 2/7, nitrogen fertilizers increased by 2.5 g and 5 g. We are aiming to determine the impact of nitrogen and precipitation of the composition and diversity of the steppe in three communities of Mongolia.

This studies were vegetation long-term monitoring of plants included dry steppe of the Tumentsgogt, mountain steppe of the Mungunmorti and desert steppe of the Ikh nart in 2009s to 2016s.

In our study, precipitation and nitrogen enhanced the general coverage and plant average height is increasing in the steppe three communities. For instance, the increase of the precipitation the general coverage of mountain steppe communities is increased by 1.2-2.2 %, 4.8-6.9 % in dry steppe communities and 3.6-4.4 % in desert steppe communities. But, increase nitrogen the mountain steppe communities is increased by 2.1-2.9 %, 2.8 % in dry steppe and 0.8-1.1 % in desert steppe. Communities functional groups to water addition generally decreased the coverage of forbs, sedge in the mountain steppe and shrub in dry steppe, but increased that of annual forbs, grass, legume, semishrub. Water addition to desert steppe communities is increasing coverage for the all functional groups. However, nitrogen addition to increased the coverage of shrub, semishurb, grass, annual forb but decreased of forbs and legume in the three steppe communities. Precipitation addition and nitrogen fertilizers impact of vary widely in species diversity communities.

Keywords: mountain steppe, dry steppe, desert steppe, vegetation community, coverage, species diversity

МАЛ БЭЛЧЭЭРЛЭЛТ БОЛОН ЦАГ УУРЫН ӨӨРЧЛӨЛТӨНД УРГАМАЛ БҮЛГЭМДЛИЙН ҮЗҮҮЛЭХ ХАРИУ ҮЙЛДЭЛ

О.Мөнхзул, Ч Хосбаяр., Н Нарантуяа

ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
munkhzulbot@gmail.com

Хураангуй

Манай орны нийт нутаг дэвсгэрийн 25 орчим хувийг ойт хээрийн бүслүүр эзэлдэг (Hilbig, 1995) бөгөөд эндхийн уулсын энгэр хажуу, хөндийгөөр уулын хээр тархдаг. Уулын хээрийн газрын гадаргуу жигд бус, нэг төрлийн бэлчээр бага талбай эзэлдэг (Түвшинтогтох, 2014а; Hilbig, 1995; Өлзийхутаг, 1989; Чогний, 1981; Юнатов, 1977) онцлогтой. 1990 оноос хойш Монгол орны малын тоо толгой 2.4 дахин нэмэгдэж, 61.5 сая толгойд (www.1212.mn) хүрсний 42.7% нь ойт хээрийн бүслүүрт оногдож байна (Jamsranjav, 2009). Ийнхүү тус орны мал сүргийн бараг тэн хагас нь ойт хээрийн бүслүүрт тархаж байхад тэндэхийн бэлчээрийн эдэлбэр газар нь нийт нутаг дэвсгэрийн 20.3-24.9 мянган га буюу 16.1-25.1%-ийг (Jamsranjav, 2009; Hilbig, 1995; Түвшинтогтох, 2014а; Юнатов, 1977) эзэлж, 100 га тутамд 111 хонин толгой мал ноогдож байна (Jamsranjav, 2009). Түүнчлэн сүүлийн жилүүдэд ойт хээрийн бүслүүрийн агаарын дундаж температур 2-3.07°C-ээр нэмэгдэж, жилийн нийлбэр хур тунадас 8.7-12.5%-иар буурсан (Дагвадорж нар, 2010) нь судалгаагаар тогтоогдоод байна. Ийнхүү жилээс жилд өөрчлөгдөж байгаа уур амьсгал болон малын тоо толгойн хэт өсөлт, мал бэлчээрлэлтийн нөлөөн дор байнга орших ургамал бүлгэмдлийн үзүүлэх хариу үйлдэл, ургамлын дасан зохицох байдлыг судлах зайлшгүй шаардлагатай юм.

Иймд бид Уулын хээрт зонхилох бүлгэмдлийн нэг Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийг сонгон авч, урт хугацааны мониторингийн судалгааг Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын нутагт (ХӨ 48°17'965", ЗУ 108°43'454", дтд 1519 м өндөр) 2009 оноос хойш явуулж байна. Судалгааны үр дүнгээр мал бэлчээрлэлттэй болон мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал бодит ялгаа ($P=0.38-0.69$) илэрсэнгүй. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг ($P<0.0001$), зүйлийн олон янз байдал ($P<0.0001$) нь он хооронд ялгаатай байсан. Байнгын мал бэлчээрлэлттэй үед бүлгэмдлийн ургамлаар бүрхэгдээгүй халцгай газрын хэмжээ 1.8-5.9 дахин ($P<0.0001$) нэмэгдэж, хагд өвсний хэмжээ 1.4-2.5 дахин ($P<0.0001$) бодитойгоор буурсан. Мониторингийн судалгааны дүнд Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, бүрхэц, биомасс зэрэг үзүүлэлтүүдэд тухайн жилийн цаг уур (хур тунадас болон температур) болон мал бэлчээрлэлт, тэдгээрийн хавсарсан нөлөө байгааг тогтоолоо.

Түлхүүр үг: Уулын хээр, зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал, тусгагийн бүрхэц, биомасс

Оршил

Монгол орон өргөн уудам нутаг дэвсгэртэй уул нуруу, хотгор гүдгэр гадаргатай, эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай (Өлзийхутаг, 1989) учраас хээрийн янз бүрийн дэд хэвшинжүүд илэрдэг. Хээрийн хэвшинж нь нийт 1.03-1.5 сая квадрат километр нутгийг эзэлдэг (Fernández-Giménez & Allen-Díaz, 2001; Түвшинтогтох, 2014a) бөгөөд түүний 16.1-25.1 хувийг ойт хээрийн бүслүүр дангаараа бүрдүүлдэг (Jamsranjav, 2009; Hilbig, 1995; Өлзийхутаг, 1989; Түвшинтогтох, 2014a; Юнатов, 1977). Монгол оронд уулын хээр уулсын хажуу энгэр, хөндийгөөр ихэнхдээ тархдаг. Уулын хээрийн газрын гадаргуу жигд бус, нэг төрлийн бэлчээр бага талбай эзэлдэг (Hilbig, 1995; Өлзийхутаг, 1989; Түвшинтогтох, 2014a; Чогний, 1981; Юнатов, 1977) онцлогтой.

Уулын хээрийн ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, бүрхэц, биомасс дунд ашиглалтын үед нэмэгддэг. Харин ашиглалт нэмэгдэх тусам юмуу хэт удаан сэлгэн ашиглахгүй талхлах үед ургамлын биомасс, бүрхэц нь буурч, бүлгэмдлийн зонхилогч ургамлууд болох үетэн, алаг өвс нь тэжээлийн бус, хөл газрын ургамлуудаар солигддог (Fernández-Giménez & Allen-Díaz, 2001; Sasaki et al, 2005; Цэрэндаш, 2014; Чогний, 1981) болохыг судлаачид тогтоосон байдаг. Өөрөөр хэлбэл уулын хээрийн ургамал бүлгэмдэлд хур тунадаснаас илүү өвсөн тэжээлтний нягтшил буюу малын тоо толгой, бэлчээр ашиглалт илүү нөлөөлдөг учраас бэлчээрийн загвар ёсоор тэнцвэрт систем (equilibrium system) (Dyksterhuis, 1949; Fernandez-Gimenez & Allen-Díaz, 1999; Milchunas, Sala, & Lauenroth, 1988) гэж үздэг.

Хэдэн зуун жилийн туршид уламжлагдан, тогтвортой хөгжиж ирсэн нүүдлийн мал аж ахуйн гол менежмент нь бэлчээрийг хуваарьтай сэлгэн ашиглах явдал байсан. Ардчилсан зах зээлд шилжсэн сүүлийн 20 гаруй жилийн хугацаанд уламжлалт бэлчээр ашиглалтын систем алдагдаж, мал сүргийн бүтэц өөрчлөгдөн, малын тоо толгой 2.4 дахин өсч (Lkhagvadorj et al, 2013; National report on the rangeland health of Mongolia, 2015), 61.5 сая (www.1212.mn) толгойд хүрсэний 42.7% буюу бараг тэн хагас нь ойт хээрийн бүслүүрт тархдаг (Jamsranjav, 2009).

Сүүлийн жилүүдэд дэлхий нийтийг хамарсан цаг уурын өөрчлөлт манай оронд хүчтэй илрэх болсон. Жилийн дундаж агаарын температур 2.07°C (Давгадорж, Батжаргал, 2014) өвлийн температур 3.6°C, зуны температур 1.8°C, ойт хээрийн бүслүүрт 2-3.07 °C-аар тус тус нэмэгдэж, жилд унах хур тунадасны хэм цаг хугацаа, орон зайд харилцан адилгүй өөрчлөгдөх болсон (Дагвадорж ба бусад., 2010; Монгол Улсын бэлчээрийн тогтвортой байдал Уур амьсгалын болон хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтөнд дасан зохицох талаар, 2014).

Эдгээр шалтгаануудын улмаас тус улсын хээрийн ургамал бүлгэмдэл, ялангуяа ойт хээрийн бүслүүр дэх уулын хээрийн ургамал бүлгэмдлийн бүтэц, бүрэлдэхүүн өөрчлөгдөх, ургамлын биомасс, бүрхэц буурах (Sasaki et al, 2005; Цэрэндаш, 2014), газар нутаг хумигдах зэрэг сөрөг үр дагаврууд илэрсээр байна. Тиймээс бид түгээмэл тархах уулын хээрийн ургамал бүлгэмдлийг Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын нутагт сонгон авч, урт хугацааны мониторинг судалгааг 2009 оноос хойш явуулж байна.

Урт хугацааны мониторингийн судалгааг явуулахдаа бид мал бэлчээрлэлт зэрэг хүний нөлөөнөөс хамгаалж, 1 га талбайг хашсан. Энэхүү хашсан талбай буюу мал бэлчээрлэлтгүй талбайд цаг уурын нөлөөг, хашааны гаднах буюу мал бэлчээрлэлттэй талбайд малын нягтшилын нөлөөг тогтоох зорилго тавин ажиллалаа. Энэ ажлаараа бид байнгын мал бэлчээрлэлттэй ургамал бүлгэмдлийн зүйлийн бүрдэл, зүйлийн олон янз байдал, бүрхэц, биомассад уур амьсгал болон мал бэлчээрлэлтийн нөлөөг илрүүлэх юм.

Судалгааны аргазүй болон материал

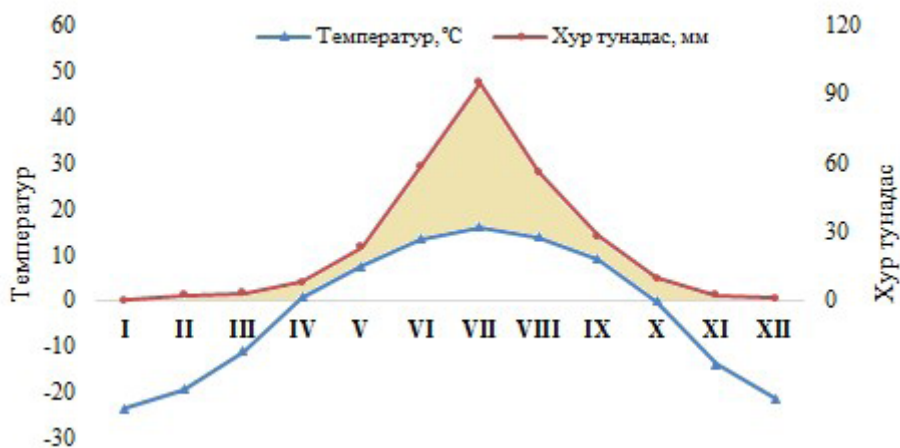
Судалгааны талбай

Судалгаанд сонгож авсан Мөнгөнморьт сум нь нийт 672.1 мянган га нутаг дэвсгэртэй боловч бэлчээрийн эдэлбэр газар 87 мянган га (нийт нутаг дэвсгэрийн 13 хувь) (Сэржхүү болон Нямбат, 2014)-д тархдаг. Эндэхийн 100 га тутамд 44.1 мянган хонин толгой мал бэлчээрлэдэг. Мөнгөнморьт нь газар нутгийн хувьд том боловч бэлчээрийн

эдэлбэр газар багатай, малын тоо толгой ихтэй суманд тооцогддог. Судалгаа явуулсан Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл нь Улаанбаатар хотоос зүүн тийш 200 км-т, Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын нутаг дэвсгэрт (ХӨ 48°17'965", ЗУ 108°43'454", дтд 1519 м өндөр) байрладаг бөгөөд зөвхөн цас, борооны усаар тэжээгддэг онцлогтой. УЦУОШГ-аас авсан мэдээгээр тухайн нутагт унах жилийн нийлбэр хур тунадас 287.4 мм (CV=13.2%), үүний 84.6% нь ургамал ургалтын үе болох 6-9 сард (CV=18.4%) буудаг.

Жилийн дундаж температур -2.6°C (CV=36.1%), хамгийн хүйтэн I сард -23.4°C, хамгийн дулаан 7 сард 16.0°C, ургамал ургалтын 6-9 сард дунджаар 12.3°C байдаг (Зураг 1). Жилийн дулаан үеийн үргэлжлэх хугацаа 181 өдөр, ургамал ургалтын ургах хугацаа 107 өдөр үргэлжилж, жилийн нийт тунадасны 70-80% нь энэ үед буудаг (Нарантуяа, 1997).

Судалгааны жилүүдийн температур олон жилийн дундажтай харьцуулвал 2010-2014 онд -0.4°C-ээс -1.4°C-ээр хүйтэн, 2009, 2015, 2016 онд 0.2-1°C-ээр лцлаахан байв.



1-р зураг. Мөнгөнморьт сумын цаг уурын мэдээ (2009-2016)

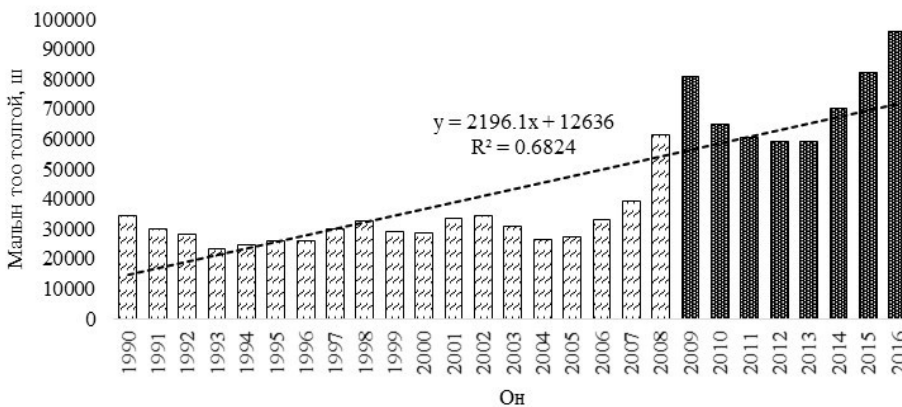
Хур тунадасны хувьд 2010, 2015 онд 15.4-16.1 мм-ээр бага, бусад онд 30.1-94.3 мм-ээр илүү хур тунадас буусан.

Тухайн бүлгэмдэл нь нутгийн айлуудын хаваржаа, зуслан, намаржаа байрлаж, бараг жилийн дөрвөн улирлын туршид мал бэлчээрлэдэг, дунд ашиглалттай бэлчээр юм (Мөнхзул, 2013). Судалгаа явуулсан хугацаанд Мөнгөнморьт сум нийт 71622±13475.7 толгой мал тоолуулсан нь олон жилийн дунджаас (1990-2008) 2.27 дахин өссөн үзүүлэлт юм (зураг 2).

Судалгааны аргазүй

Байнгын мал бэлчээрлэлттэй бүлгэмдэлд урт хугацааны мониторинг судалгааг 2009-2016 онд ургамал ургалтын хугацаанд хийж гүйцэтгэв.

Судалгаанд шугаман трансектын аргыг ашиглаж, 10 хоног тутам геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэлийг 3 давталттайгаар үйлдэв. Геоботаникийн бичиглэлийг бүлгэмдлийн зүйлийн бүрэлдэхүүн, бүрхэц, ургамлын дундаж өндөр, ургамлын хөгжлийн үе шат зэрэг үзүүлэлтээр хийж, үр дүнг судалгааны



2-р зураг. Мөнгөнморьт сумын малын тоо толгой (1990-2016)

Зургаас харахад 2008-2009 он хүртэл тус сумын малын тоо толгой өсч, 2010 онд буурсан байна. Энэ нь 2009-2010 оны зудтай холбоотой бөгөөд тус зуднаар нийт малын тоо толгой 16200-аар цөөрсөн. Мөнгөнморьт сумын мал сүргийн 48.1%-ийг бидний судалгааны талбай оршдог Байдлаг багийн мал дангаараа бүрдүүлэх бөгөөд нийт 46159 мал тоолуулсны 7%-ийг адуу, 12.7%-ийг үхэр, 49.3%-ийг хонь, 30.9%-ийг ямаа бүрдүүлж байв (Төв аймгийн статистикийн товчоон, 2016).

жилүүдээр харьцуулж, өөрчлөгдлийг илрүүлэв.

Биомассыг 1 x 1 метр квадрат талбайгаас биомассын дээжийг зүйл тус бүрээр ялган, газрын хөрстэй шүргүүлэн хайчилж авсан. Дээжийг 72°C-ийн температуртай хатаах шүүгээнд 24 цаг хатаасны дараа хуурай жинг тодорхойлов.

Судалгааны анхан шатны материалын статистик боловсруулалтыг Sigma plot 11.0, JMP 5.1, Past програмуудыг ашиглан боловсруулав. Ингэхдээ

1. Бүлгэмдэл дэх ногоон ургамлын, халцгай газрын, хагд өвсний бүрхэц болон биомассын өөрчлөгдлийн жил хоорондын хамаарлыг нэг хүчин зүйлт ANOVA (Tukey test, one-way ANOVA) ашиглан;

2. Орчны хүчин зүйлүүд болон ургамлын бүрхэц, биомассын хоорондох хамаарлыг корреляци хийж, тус тус тодорхойлов.

Судалгааны үр дүн

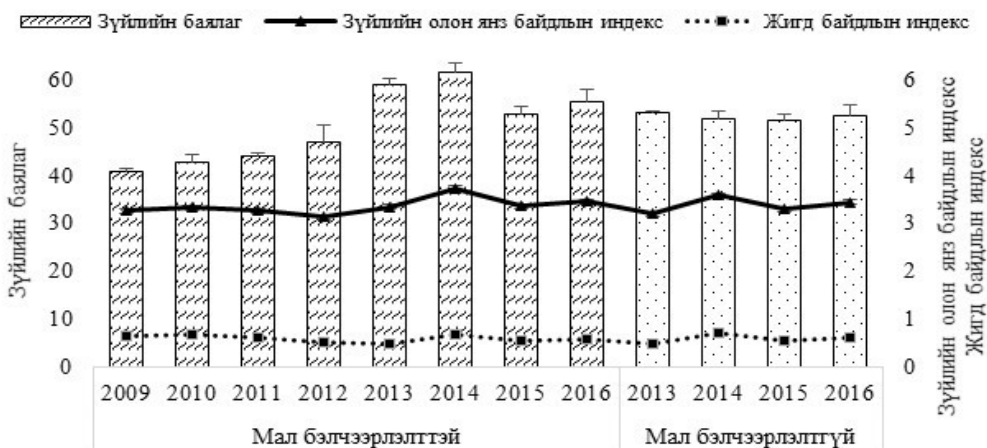
Зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдал: Судалгааны хугацаанд тус бүлгэмдэлд нийт 28 овог 64 төрөлд хамаарагдах 86 зүйл ургамал бүртгэгдсэнээс хамгийн олон зүйлтэй овогт Asteraceae-15, Rosaceae-10, Poaceae-8, Fabaceae-8; хамгийн олон зүйлтэй төрөлд Potentilla-7, Artemisia-4, Astragalus-3, Carex-3 төрлүүд хамаарна.

Мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг ($R^2=0.82$, $P<0.0001$), зүйлийн олон янз байдал ($R^2=0.67$, $P<0.0001$), жигд байдлын индекс ($R^2=0.67$, $P=0.0001$) жил хооронд ялгаатай байв. Мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн

баялагт ($R^2=0.07$, $P=0.83$) жил хооронд бодитой ялгаа илрээгүй. Харин зүйлийн олон янз байдал ($R^2=0.55$, $P=0.018$) болон жигд байдлын индексд ($R^2=0.68$, $P=0.0027$) жил хооронд бодитой ялгаа илэрсэн.

Мал бэлчээрлэлтгүй болон мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг ($P=0.38$), зүйлийн олон янз байдал ($P=0.69$), жигд байдлын индекс ($P=0.74$)-ийг он хооронд харьцуулж үзэхэд ялгаа илэрсэнгүй.

Мал бэлчээрлэлттэй талбайн зүйлийн баялаг малын тоо толгой ($r=0.42$)-оос, мал бэлчээрлэлтгүй талбайн зүйлийн олон янз байдал хур тунадас ($r=0.46-0.50$)-аас илүү хамааралтай байв.



3-р зураг. Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн олон янз байдлын индекс

Хүснэгт 1. Зүйлийн баялаг (S), зүйлийн олон янз байдал (H') болон орчны хүчин зүйлүүдийн хоорондох хамаарал

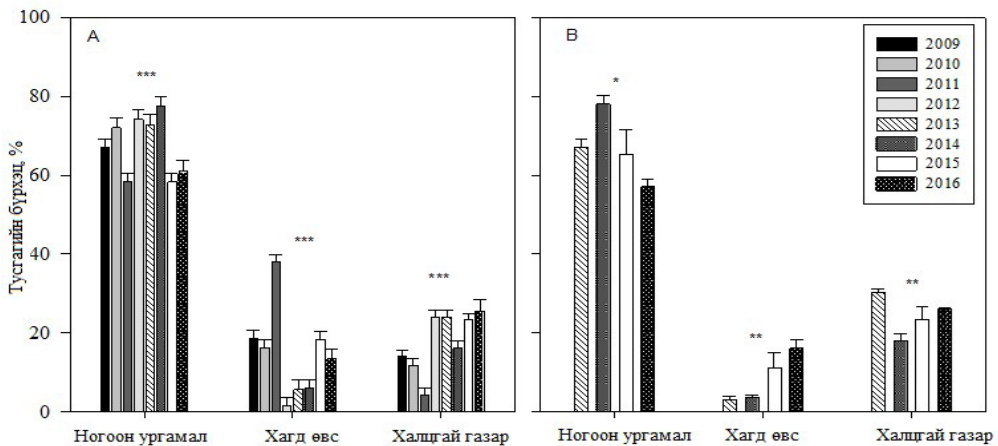
	Мал бэлчээрлэлттэй талбай		Мал бэлчээрлэлтгүй талбай	
	S	H'	S	H'
Жилийн нийлбэр хур тунадас, мм	0.30	0.25	0.07	0.50
Ургамал ургалтын үеийн хур тунадас, мм	0.39	0.26	0.04	0.46
Температур, °C	0.25	0.38	-0.26	0.29
Малын тоо толгой, ш	0.42	0.37	-	-

Тусгагийн бүрхэц: Судалгаа эхэлснээс хойш мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын бүрхэцгүй халцгай газрын хэмжээ 1.8-5.9 дахин ($R^2=0.72$; $P<0.0001$) нэмэгдэж, ногоон ургамлын бүрхэц 1.09-1.2 дахин ($R^2=0.54$; $P=0.0047$), хагд өвсний хэмжээ 1.4-2.5 дахин ($R^2=0.78$; $P<0.0001$) буурсан.

Харин мал бэлчээрлэлтгүй талбайн хагд өвсний хэмжээ 3.5-5.1 дахин ($R^2=0.68$; $P=0.0027$) нэмэгдэж, ногоон ургамлын бүрхэцгүй халцгай газрын хэмжээ

1.17-1.3 дахин ($R^2=0.64$; $P=0.0057$) болон ногоон ургамлын бүрхэц 1.07-1.17 дахин ($R^2=0.59$; $P=0.01$) буурсан.

Мал бэлчээрлэлттэй талбайн ургамлаар бүрхэгдээгүй халцгай газрын хэмжээ малын тоо толгойтой ($r=0.42$), ногоон ургамлын бүрхэц хур тунадастай ($r=0.35$) шууд хамааралтай байв.



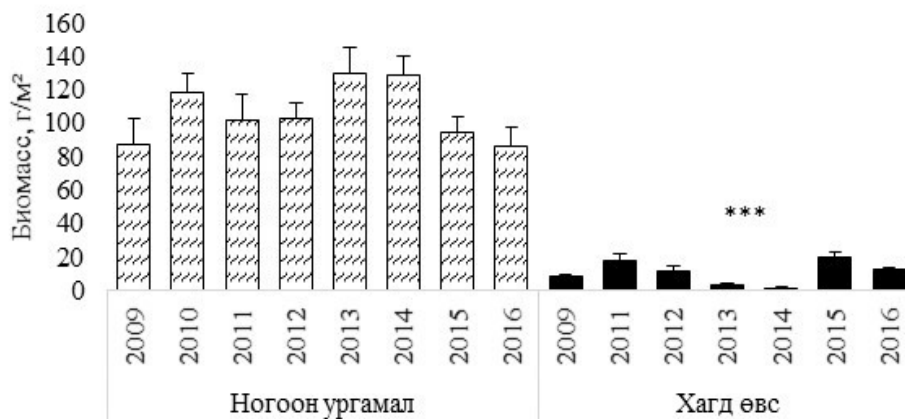
4-р зураг. Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн тусгагийн бүрхэц, % (A. Мал бэлчээрлэлттэй талбай B. Мал бэлчээрлэлтгүй талбай)

Хүснэгт 2. Орчны хүчин зүйлүүд болон бүлгэмдлийн бүрхэцийн хамаарал

Тусгагийн бүрхэц, %	Мал бэлчээрлэлттэй талбай			Мал бэлчээрлэлтгүй талбай	
	Хур тунадас	Температур	Малын тоо толгой	Хур тунадас	Температур
Ногоон ургамал	0.351	-0.266	-0.277	0.632	-0.051
Хагд	-0.199	0.119	-0.102	-0.623	0.492
Халцгай газар	-0.095	0.110	0.421	-0.345	-0.546

Мал бэлчээрлэлтгүй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц хур тунадастай ($r=0.63$) шууд, халцгай газрын хэмжээ температуртай ($r=-0.55$) урвуу хамааралтай байв. Харин хагд өвсний хэмжээ хур тунадаснаас ($r=-0.62$) урвуу, температураас ($r=0.49$) шууд хамаарч байв.

Биомасс: Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдэл дэх мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын биомасс 87-130 г/м² хооронд хэлбэлзэх боловч судалгааны жилүүдэд статистикийн хувьд бодитой ялгаа ($R^2=0.45$; $P=0.16$) илэрсэнгүй.



5-р зураг. Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн биомасс (г/м²)

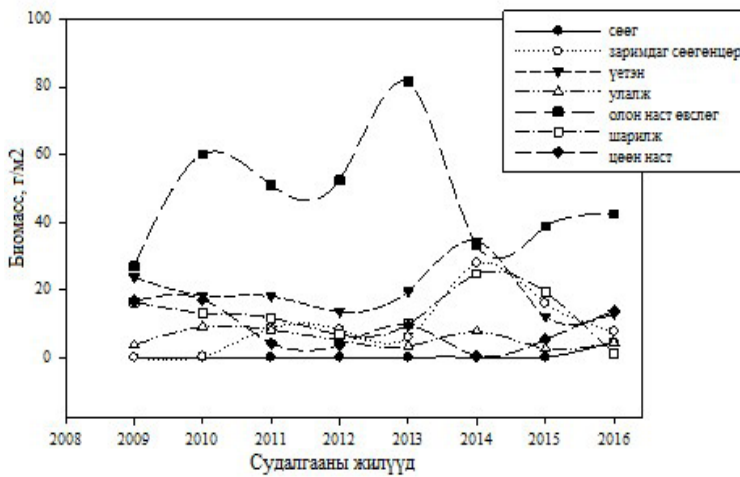
Судалгааны жил хоорондох ногоон ургамлын биомасс харилцан адилгүй байсан тул бүлгэмдлийн чанарын үнэлгээг хийх үүднээс сөөг, заримдаг сөөгөнцөр, үетэн, улалж, алаг өвс, олон наст өвслөг ургамал, цөөн наст болон шарилж гэсэн бүлгүүдэд хувааж үзлээ (зураг 6).

Судалгаа эхэлсэн 2009 оноос хойш бүлгэмдэл дэх заримдаг сөөгөнцөр ургамал 1.8-3.2 дахин ($R^2=0.63$; $P=0.017$), улалж 1.2-2.1 дахин ($R^2=0.37$; $P=0.34$), олон наст өвслөг ургамал 1.2-3.03 дахин ($R^2=0.56$; $P=0.05$), шарилж 1.2-4.5 дахин ($R^2=0.36$; $P=0.36$) нэмэгдэж, үетэн 1.2-1.96 дахин ($R^2=0.51$; $P=0.09$), цөөн наст

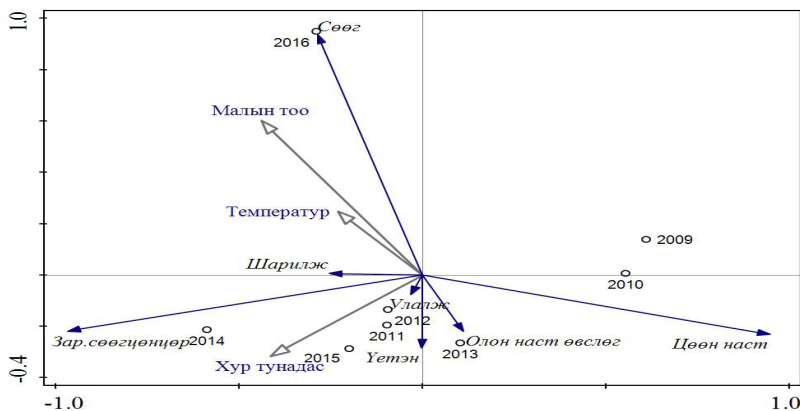
ургамал 3.1-14.4 дахин ($R^2=0.47$; $P=0.13$) буурсан байв.

Уулын хээрийн бүлгэмдэл дэх ургамлын биомассаг орчны хүчин зүйлүүд хэрхэн нөлөөлж буйг илрүүлэхийн тулд бид PCA (principal component analysis) ординаци хийж, зураг 7-д харуулав. Заримдаг сөөгөнцөр (*Thymus gobicus*, *Artemisia pubescens*, *Eremogone capillaris*, *Potentilla bifurca*) ургамал хур тунадас ($P<0.0001^*$) болон

хур тунадас, температур, малын тоо толгойн хавсарсан нөлөө ($P=0.009^*$)-өөс их хамаарч байв. Харин олон наст өвслөг ургамал температур ($P=0.006^*$) болон малын нягтшил ($P=0.002^*$)-аас хамаарч байв. Нийт ногоон ургамлын биомасс хур тунадас ($P=0.043$) болон хур тунадас, температур, малын нягтшилын хавсарсан нөлөө ($P=0.034^*$)-өөс их хамааралтай байв.



6-р зураг Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн биомассын хөдлөлзүй, г/м2



7-р зураг Ургамлын биомасс болон орчны хүчин зүйлүүдийн хоорондох хамаарал (PCA)

Хэлэлцүүлэг

Уламжлалт бэлчээрийн загвараас харахад бэлчээрийн дарамт нэмэгдэхэд ургамлын зүйлийн баялаг, нийт ургамлын бүрхэц, биомасс болон үетэн ургамлын хэмжээ буурч, алаг өвс, тэжээлийн бус олон наст өвслөг ургамал өсдөг (Fernández-Giménez & Allen-Diaz, 2001; Kakinuma et al, 2008; Цэрэндаш, 2014). Энэ нь нэг талаас бэлчээрийг зохистой ашиглах уламжлал алдагдсан, нөгөө талаас цаг уурын өөрчлөлтөөс улбаалан ургамлын амьдрах орчин өөрчлөгдсөнөөр тэр орчинд ургадаг үндсэн ургамлын дасан зохицох чадвар алдагдаж байгаатай холбоотой юм.

Бидний судалгааны дүнгээр байнгын мал бэлчээрлэлттэй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц, биомасс болон тэжээлийн ач холбогдол өндөртэй үетэн ургамлын биомасс 1.2-1.6 дахин буурч, малын хөлийн нөлөөнд тэсвэртэй, малд муу идэгддэг *Artemisia pubescens*, *P.bifurca*, *Thymus gobicus* зэрэг заримдаг сөөгөнцөр ургамлууд, *Aster hispidus*, *Galium verum*, *Potentilla acaulis*, *Stellera chamaejasme* зэрэг талхлагдлын таниур ургамлууд түрэн ургаж, 1.4-15 дахин нэмэгдэж байгаа нь аливаа ургамал бүлгэмдлийг зохистой, дунд түвшинд ашиглах нь ургамлын өсөлт, хөгжилтөнд эерэг нөлөө үзүүлдэг, ашиглалтын хамгийн зохистой хувилбар гэдгийг тогтоосон зарим судлаачдын (Нарантуяа, 1997; Түвшинтогтох, 2014b; Чогний, 1981) үр дүнг баталгаажуулж байв.

Харьцуулагдаж буй 2 талбайн ногоон ургамлын бүрхэц, биомасс болон ургамлаар бүрхэгдээгүй халцгай газар, хагд өвсний хэмжээ хооронд статистикийн хувьд бодит ялгаа илрээгүй. Энэ нь тухайн бүлгэмдлийг хүн малын нөлөөнөөс хашиж хамгаалаад дөнгөж 3 жил болж байгаатай холбоотой

юм. Өөрөөр хэлбэл дунд ашиглалттай бүлгэмдлийг мал бэлчээрлэлттээс хамгаалж, амраахад бүлгэмдэл байгалийн аясаар нөхөн сэргэхэд энэ хугацаа хангалтгүй байна гэдгийг харуулж байгаа болно.

Дүгнэлт

- Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийг хүн малын нөлөөнөөс хашиж хамгаалахад ногоон ургамлын бүрхэц 1.2 дахин, хагд өвсний хэмжээ 4.3 дахин нэмэгдэж байна.

- Байнгын мал бэлчээрлэлттэй Уулын хээрийн ургамал бүлгэмдлийн ногоон ургамлын бүрхэц 1.15 дахин, биомасс 1.2 дахин, үетэн ургамлын биомасс 1.6 дахин буурч байв.

- Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн зүйлийн баялаг, зүйлийн болон янз байдал болон биомасс нь тухайн жилийн цаг уур болон мал бэлчээрлэлтийн хавсарсан нөлөө ($P=0.034^*$)-өөс хамаарч байна

- Мал бэлчээрлэлтгүй талбайн ногоон ургамлын бүрхэц хур тунадаснаас ($r=0.63$) шууд, хагд өвсний эзлэх хэмжээ ($r=-0.62$) урвуу хамаарч байв. Харин мал бэлчээрлэлттэй талбайн ургамлаар бүрхэгдээгүй халцгай газрын хэмжээ мал бэлчээрлэлттээс шууд ($r=0.42$) хамаарч байв.

Талархал

Эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлын бүхий л нөхцөл боломжоор хангаж ажилладаг ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамалжлын экологи, ургамлын нөөцийн лабораторийн эрхлэгч, сэдвийн удирдагч, доктор И.Түвшинтогтох болон ШУА, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн, санхүүжүүлэгч байгууллага Шинжлэх ухаан технологийн сангийн

хамт олон, орон нутгийн хамтрагч байгууллага Төв аймгийн Мөнгөнморьт сумын УЦУОШГазрын хамт олондоо гүн талархалаа илэрхийлье.

Хээрийн судалгаанд хамтарч ажилласан, тусалсан залуу судлаачид, оюутнууд Д.Даваасүрэн, Ш.Солонго, Ц.Түмэнжаргал, О.Түвшинжаргал, Б.Баяржаргал, А.Түрүүтүвшин нартаа баярлалаа.

Номзүй

Dyksterhuis E. J. 1949. Condition and Management of Range Land Based on Quantitative Ecology, *Journal of Range Management*. 2(3):104–115.

Fernandez-Gimenez M. E., & Allen-Diaz B. 1999. Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia, *Journal of Applied Ecology*. 36:871–885.

Fernandez-Gimenez M. E., & Allen-Diaz B. 2001. Vegetation Change along Gradients from Water Sources in Three Grazed Mongolian Ecosystems, *Plant Ecology*. 157(1):101–118.

Jamsranjav C. 2009. Sustainable Rangeland Management in Mongolia. 1–36.

Kakinuma Kaoru., Tokahiro Ozaki., Seiki Takatsuki., J. C. 2008. How pastoralists in Mongolia perceive vegetation changes caused by grazing, *Nomadic Peoples*. 12(2):67–73. <http://doi.org/10.3167/np.2008.120205>

Lkhagvadorj D., Hauck M., Dulamsuren C., & Tsogtbaatar J. 2013. Twenty Years After Decollectivization: Mobile Livestock Husbandry and Its Ecological Impact in the Mongolian Forest-Steppe, *Human Ecology*. 41:725–735. <http://doi.org/10.1007/s10745-013-9599-3>

Milchunas D. G., Sala O. E., & Lauenroth W. K. 1988. A generalized model

of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *The American Naturalist*. 132:87–106.

National report on the rangeland health of Mongolia. 2016. Ulaanbaatar.

Takehiro Sasaki, Tomoo Okayasu, Kazuhiko Takeuchi, Undarmaa Jamsran. 2005. Patterns of floristic composition under different grazing intensities in Bulgan, South Gobi, Mongolia. *Japanese Society of Grassland Science*. 51:235–242.

W Hilbig. 1995. The vegetation of Mongolia. Amsterdam, Netherlands.

Давгадорж И., Батжаргал З., Нацагдорж Л. 2014. Монгол орны уур амьсгалын өөрчлөлтийн үнэлгээний хоёрдугаар илтгэл-2014. Улаанбаатар: Мелон ХХК. -38

Давгадорж Д., Доржпүрэв Ж., Нямхайням Б. 2010. Уур амьсгалын өөрчлөлтийг сааруулах нь. Улаанбаатар. Монгол Улсын бэлчээрийн тогтвортой байдал Уур амьсгалын болон хүрээлэн буй орчны өөрчлөлтөнд дасан зохицох талаар. 2014. Филиппин.

Мөнхзул О. 2013. Уулын хээрийн Үетэн-алаг өвст бүлгэмдлийн хөдлөлзүй, Биологийн ухааны магистрын зэрэг горилсон бүтээл. УБ. -47

Нарантуяа Н. 1997. Дорнод Хэнтийн нугын бүлгэмдэлд ашиглалтын горимын нөлөө, Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ.

Өлзийхутаг Н. 1989. Монгол орны ургамлын аймгийн тойм. Улаанбаатар. Улсын хэвл.

Сэржхүү Ш., Нямбат Л. 2014. Төв аймгийн статистикийн товчоон. Улаанбаатар.

Төв аймгийн статистикийн товчоон. 2016.

Түвшинтогтох И. 2014а. Монгол орны хээрийн ургамалжил. Улаанбаатар:

Бэмби сан.

Түвшинтогтох И. 2014б. Хээрийн ургамалжлын үндсэн хэвшлүүд ба доройтлын таниур ургамлууд, Монгол орны ургамалжил-2014. Улаанбаатар: Бэмби сан. <http://doi.org/978-99962-3-260-2>. -17-22

Цэрэндаш С. 2014. Уулын хээрийн бэлчээрт ашиглах горимын үзүүлэх нөлөө. Монгол орны

ургамалжил-2014. Улаанбаатар. -159

Чогний О. 1981. Дорнод Хангайн бэлчээрийн өөрчлөгдөх сэргэх үндсэн зүй тогтол. БНМАУ-ын ургамлын аймаг, ургамалжилтын судалгаа. Улаанбаатар. -177-285

Юнатов А. А. 1977. БНМАУ-ын ургамлан нөмрөгийн үндсэн шинжүүд. Улаанбаатар. Улсын хэвл.

www.1212.mn

Summary

RESPONSES OF PLANT COMMUNITY FOR GRAZING AND CLIMATE CHANGE

Munkhzul O, Ch Khosbayar., N Narantuya

Laboratory of Vegetation Ecology and Plant Resource,
Institute of General and Experimental Biology, MAS

The forest-steppe zone covers about 25 percent of Mongolia's total land area (Hilbig, 1995). The mountain steppe is distributed along the slopes and valleys of these zone. The surface of mountain steppe zone is hilly and a number of rangeland types are distributed as small area (Tuvshintogtokh, 2014; Hilbig, 1995; Ulziikhutag, 1989; Chognii, 1981; Yunatov, 1977). Since 1990, the Mongolian livestock has increased 2.4 times, 61.5 million (www.1212.mn). Most of the highly populated area is forest steppe zone where 42.7% of total livestock is grazed (Jamsranjav, 2009). Consequently, almost half of Mongolia's livestock is spreading to forest steppe, whereas pasture land is only 20.3-24.9 thousand hectares or 16.1-25.1% of the total territory of Mongolia (Jamsranjav, 2009; Hilbig, 1995; Tuvshintogtokh, 2014a; Yunatov, 1977). In this zone, 111 sheep unit is grazing on per hundred hectares (Jamsranjav, 2009). In last years, the average air temperature in the forest steppe zone has increased by 2-3.07°C, and annual precipitation has decreased by 8.7-12.5% percent (Dagvadorj et al, 2010). Therefore, there is a need for study plant response and adaptation to the high pressure of grazing intensity and climate change.

We have studied state of vegetation long-term monitoring on grass-forb community (N 48°17'965", E 108°43'454", s.l.a 1519 m) of mountain steppe in Mungunmorit soum of Tuv province, from 2009 years. Our results showed that species richness and species diversity were statistically not significant in the grazed and ungrazed community (P=0.38-0.69). The statistically significant differences were at species richness (P<0.0001) and species diversity (P<0.0001) on grazed area year to year. Under the continuous heavy grazing, bare ground increased by 1.8-5.9 times (P<0.0001) whereas litter decreased by 1.4-2.5 times (P<0.0001) significantly in grazed area. As monitoring results, there is crossed impact of livestock grazing and weather condition (precipitation and temperature) on not only cover and biomass but also species richness and diversity of grass-forb community.

Keys: mountain steppe, species richness, species diversity, canopy cover, biomass

ХОВД АЙМГИЙН ЧАНДМАНЬ СУМЫН БЭЛЧЭЭРИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

И.Түвшинтогтох, Д.Маньдарь, С.Отгонсүх
ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
i.tuvshintogtokh@gmail.com

Хураангуй

Ховд аймгийн Чандмань сумын нутагт бэлчээрийн судалгааг 2018 оны зун явуулж, нийт 52 цэгт геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл үйлдэж, 52 уут биомассын дээж цуглуулав. Судалгааны дүнд тус сумын бэлчээрийн зургийг (1:200000) шинээр зохиов. Чандмань сум нь нийт 520953.4 га бэлчээрийн талбайтай бөгөөд үүнээс өндөр уулын бэлчээр 4759.1 га, уулын хээрийн бэлчээр 65307.2 га, уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр 73694.0 га, цөлийн хээрийн бэлчээр 290399.2 га, цөлийн бэлчээр 61756.6 га, голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр 25037.4 га талбайг тус тус эзэлж байна. Бидний судалгаагаар Чандмань сумын бэлчээрийн 3.1% соргог, 66.3 % сул доройтсон, 13.4% дунд доройтсон, 17.1% их доройтсон байна. Үүнийг Монгол орны бэлчээр, тэжээлийн 1:1.0 саятын хэмжээст зурагтай (1981) харьцуулж үзэхэд соргог бэлчээрийн талбай 34%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээрийн талбай 19%-аар, их доройтсон бэлчээрийн талбай 17,1%-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

Түлхүүр үг: Чандмань сум, бэлчээр, бэлчээрийн доройтол

Оршил

Ховд аймгийн Чандмань сум нь зүүн талаараа Дөргөн, Хар нуураар, баруун талаараа Жаргалант, Бумбат хайрхан болон Хар-Ус нуураар хүрээлэгдсэн хангай, говь хосолсон нутаг юм. Чандмань сум нь ургамал-газарзүйн тойргийн хувьд Их нууруудын хотгорын цөлөрхөг хээрийн тойрогт багтах (Грубов, 1982) бөгөөд бүс бүслүүрийн хувьд Жаргалант, Бумбат хайрхануудын оройгоор өндөр уулын бүслүүр,

хажуугийн дунд хэсгээр хуурай хээрийн бүс, нутгийн бусад хэсэг нь цөлийн хээрийн бүсэд (Ургамлан нөмрөгийн бүс бүслүүрийн зүй тогтлын зураг, 1974) хамрагдана. Нийт нутаг дэвсгэрийн 60 орчим хувь Улсын тусгай хамгаалалттай газар болох Хар-Ус нуурийн байгалийн цогцолборт газарт харяалагдаж байна.

Цаг уурын онцлог нь өвөлдөө хүйтэн, зундаа огцом халдаг. 2018 оны хувьд 1 дүгээр сарын дундаж температур -28.2°C , 7 дугаар сарын

дундаж температур +19.1 С°, жилийн дундаж салхины хурд 16.3 м/с, жилийн хур тунадасны нийлбэр 146.7 мм байна (www.1212.mn).

Судалгааны материал, аргазүй

Ховд аймгийн Чандмань сумын ургамалжил, бэлчээрийн хээрийн судалгааг 2018 оны 7 дугаар сард хийж гүйцэтгэв. Хээрийн судалгаагаар нийт 52 цэгт геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл үйлдэж, 52 уут биомассын дээж цуглуулж, агаарын хуурай жинг тооцоолов.

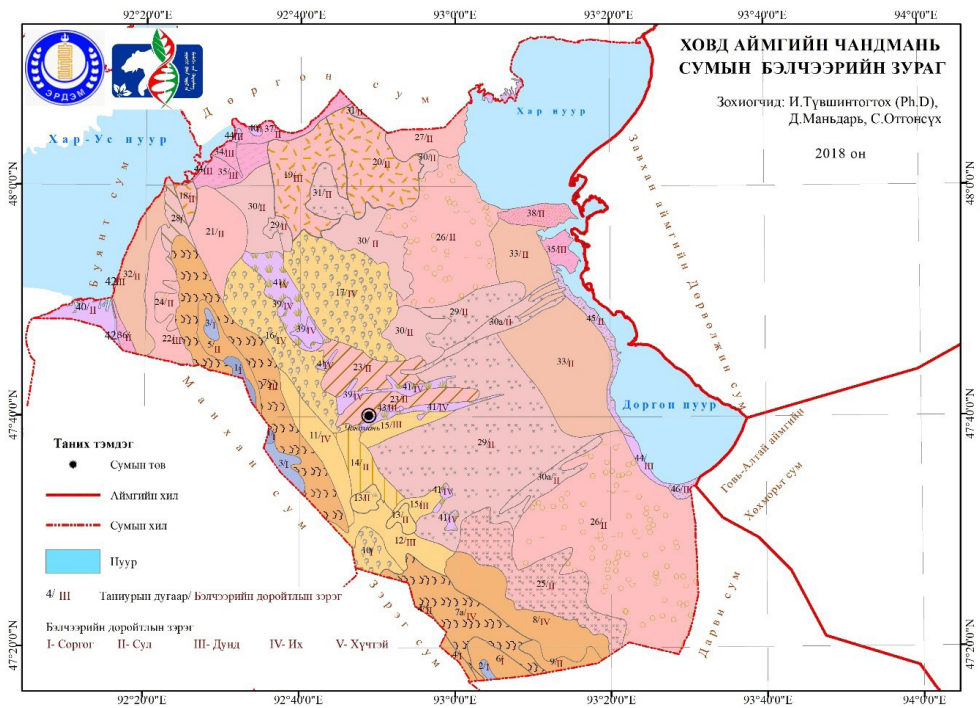
Ургамалжлын ангилааг үйлдэхдээ зонхилогч ургамлын шалгуурт ангилааг (Лавренко, Корчагина, 1972) үндэслэл болгов. Бэлчээрийн зургийн таниурыг зохиохдоо экологи-морфологийн зарчмыг баримталсан. Бэлчээрийн төрөл

тус бүрийн талбай, зуны ургац (ц/га), бэлчээрийн доройтлын зэргийг (I-соргог, II- сул, III-дунд доройтсон, IV-их доройтсон, V-хэт их доройтсон) үнэлэв (Булгамаа ба бусад, 2018).

Судалгааны үр дүн

Ховд аймгийн Чандмань сумын хэмжээнд 1:200000 хэмжээст бэлчээрийн зургийг шинээр зохиож, 46 бэлчээрийн хэвшинж ялгаж, тус бүрийн талбай, зуны ургац, бэлчээрийн доройтлын зэргийг үнэлж тусгав.

Өндөр уулын бэлчээр нь сумын баруун хэсэгт байрлах Жаргалант, Бумбат хайрхануудын оройгоор тархах бөгөөд 4759.1 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 0.9% эзэлж байна. Үүнээс 2922.2 га (61.4%) талбайд Чулуусаг алаг өвс-улалжит (20%) бэлчээртэй ээлжилсэн



1-р зураг. Ховд аймгийн Чандмань сумын бэлчээрийн зураг, 2018 он

Бушилз-улалж-үетэнт бэлчээрийн хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна.

Уулын хээрийн бэлчээр нь Жаргалант, Бумбат хайрхануудын хажуугийн дунд хэсгээр тархах бөгөөд 65307.2 га талбай буюу нийт бэлчээрийн талбайн 12.5% эзэлж байна. Үүнээс 24585.9 га (37.6%) талбайд Доройтлын таниур ургамлууд бүхий бунгийн харгана-саман ерхөгт эсвэл Ерхөг-бунгийн харганат бэлчээрийн хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 4693.4 га (7.2%) соргог, 6349.5 га (9.7%) сул доройтсон, 24585.9 га (37.6%) дунд доройтсон, 29678.4 га (45.4) талбай их доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 1.9 ± 1.1 ц/га байна.

Уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр нь Жаргалант хайрханы хажуугийн доод хэсгээр тархах бөгөөд 73694.0 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 14. % эзэлж байна. Үүнээс Цөөн наст-бунгийн харганат хэвшинж хамгийн өргөн буюу 24338.1 га (33%) талбайд тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 3772.0 га (5.1%) соргог, 12223.1 га (16.6%) сул доройтсон, 13149 га (17.8%) дунд доройтсон, 44549.9 га (60.4%) талбай их доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 1.9 ± 1.1 ц/га байна.

Цөлийн хээрийн бэлчээр нь Жаргалант, Бумбат хайрхануудын хормойгоос Дөргөн нуур, Хар нуур хүртэлх нам хэсгээр (Дөргөний хүрэн тал) тархах бөгөөд 290399.2 га, талбай буюу нийт бэлчээрийн 55.7 % эзэлж байна. Үүнээс 92657.2 га (31.9%) талбайд сайраар Орог тэсэг бүхий баглуур-улаан бударгана-таанат хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 3171.2 га (1.1%) соргог, 265512.3 га (91.4%) сул

доройтсон, 21715.7 га (7.4%) талбай дунд доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 1.0 ± 0.8 ц/га байна.

Цөлийн бэлчээр нь Жаргалант хайрханаас хойш Хар-Ус нуурын зүүн талаар, Дөргөн нуурын баруун талаар тархах бөгөөд 61756.6 га, талбай буюу нийт бэлчээрийн 11.9% эзэлж байна. Үүнээс Сөөг бүхий таана, хөмүүл-улаан бударгана-баглуурт хэвшинж хамгийн өргөн буюу 35325.9 га (57.2%) талбайд тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 50012.2 га (80.9%) сул доройтсон, 8319.7 га (13.5%) талбай дунд доройтсон, 3424.7 га (5.5%) талбай их доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 0.9 ± 0.2 ц/га байна.

Голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр нь Хар-Ус нуурын захаар, Жаргалант хайрханы зүүн талын хажуугийн доод хэсэгт булгийн эхээр, Хар нуур, Дөргөн нуурын баруун захаар тархах бөгөөд 25037.4 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 4.8% эзэлж байна. Үүнээс 11872.5 га (47.4%) талбайд доройтлын таниур ургамлууд бүхий Дэрст хэвшинж хамгийн их тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 905.2 га (3.6%) соргог, 7174.5 га (28.7%) сул доройтсон, 2243 га (8.9%) дунд доройтсон, 14714.7 га (58.8%) талбай их доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 0.9-5.7ц/га-ын хооронд байна.

1-р хүснэгт. Ховд аймгийн Чандмань сумын бэлчээрийн зургийн таниур, 2018 он

Зургийн таниур	БЭЛЧЭЭРИЙН ХЭВШИНЖ	Зуны дээд ургац ц/га	Бэлчээрийн доройтлын зэрэг	Талбай	
				Га	Хувь
УУЛЫН БЭЛЧЭЭР				143760.3	27.6
ӨНДӨР УУЛЫН				4759.1	0.9
Уулын чулуулаг ил гарсан тэгшивтэр усан хагалбарын өндөр уулын тундрын бэлчээр				1370.9	0.3
1	Нуранга асган дундах Хаг-хөвдөт, Хөвд-улажигт, Бушилзат			1370.9	0.3
Уулын чулуулаг ил гарсан уулсын хөндий ба усан хагалбарт ташлангийн өндөр уулын нугын бэлчээр				3388.2	0.7
2	Алаг өвс-бушилзат, Улаж-бушилзат			466	0.1
3	Чулуусаг алаг өвс-улажигт (20%) бэлчээртэй ээлжилсэн Бушилз-улаж-үетэнт			2922.2	0.6
УУЛЫН ХЭЭРИЙН				65307.2	12.5
Уулын чулуулаг ил гарсан ширэгжсэн хөрстэй уулын хажуугийн уулын хээрийн				65307.2	12.5
4	Өндөр уулын алаг өвс, зогдор улажиг оролцсон Ботууль-бушилз-алаг өвст			1150.1	0.2
5	Хар шарилж оролцсон Даагансүүл-ерхөг-хүйтсэг, чулуусаг алаг өвст (<i>Stellaria pulvinata</i> , <i>Oxytropis chionophyla</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Koeleria altaica</i>)	3.3	II	3780.2	0.7
6	Хар шарилж, ортууз оролцсон Ерхөг-шивээт хялгана-алаг өвст			3543.3	0.7
7	Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Бунгийн харгана-саман ерхөгт (<i>Agropyron cristatum</i> , <i>Caragana bungei</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Dracocephalum fruticosum</i> , <i>Saussurea pricei</i> , <i>Convolvulus ammanii</i>) эсвэл Ерхөг-бунгийн харганат	2.7	III	24585.9	4.7
7a	Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Саман ерхөгт (<i>Agropyron cristatum</i> , <i>Chenopodium acuminatum</i> , <i>Convolvulus ammanii</i> , <i>Carex duriuscula</i>)	2	IV	14871.5	2.9
8	Бунгийн харгана бүхий Чулуусаг алаг өвс-үетэн-агьт (<i>Artemisia frigida</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Stipa krylovii</i> , <i>Scorzonera austriaca</i> , <i>Allium eduardii</i> , <i>Aster hispidus</i>) эсвэл Агь-үетэнт	3.3	IV	14806.9	2.8
9	Бунгийн харгана бүхий Дэлхээ тогторгоно-үетэн-эдуардын сонгинот (<i>Allium eduardii</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Elymus desertorum</i> , <i>Stipa krylovii</i> , <i>Bassia prostrata</i> , <i>Caragana bungei</i>)	4.9	II	2569.3	0.5
УУЛЫН ЦӨЛЖҮҮ ХЭЭРИЙН				3.225	73694
Уулын чулуулаг ил гарсан сийрэг ургамалтай хайрга-чулуурхаг бэлчээр				0.95833	73694
10	Хар шарилж-харганат (20%) бэлчээртэй ээлжилсэн Орог тэсэг-өдлөг хялганат чулуурхаг			3772	0.7
11	Бунгийн харгана-хялгана-чулуусаг алаг өвст (<i>Bupleurum bicaule</i> , <i>Stellaria pulvinata</i> , <i>Ephedra glauca</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>S.krylovii</i> , <i>Caragana bungei</i>)	4	IV	4243	0.8
12	Үетэн-сэдэргэнэт (<i>Convolvulus ammanii</i> , <i>Bassia prostrata</i> , <i>Stipa krylovii</i> , <i>S. gobica</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i>)	1.1	III	7636.9	1.5
13	Харгана (<i>Caragana bungei</i> , <i>C. leucophloea</i>) бүхий Чулуусаг алаг өвс-үетэнт (<i>Stipa gobica</i> , <i>S. krylovii</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Koeleria altaica</i> , <i>Elymus desertorum</i> , <i>Allium eduardii</i> , <i>A. polyrhizum</i> , <i>Thalictrum foetidum</i>)	1.1	II	2911.2	0.6
14	Алаг өвс-үетэн-хялганат (<i>Stipa krylovii</i> , <i>S. gobica</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Scorzonera austriaca</i> , <i>Allium polyrhizum</i> , <i>A. prostratum</i>)	2.2	II	9311.9	1.8
15	Баглуур-согоолж-сэдэргэнэ-хазаар өвст (<i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Convolvulus ammanii</i> , <i>Aster altaicus</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	1	III	5512.1	1.1
16	Сэдэргэнэ-говийн хялгана-харганат (<i>Caragana bungei</i> , <i>Caragana leucophloea</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Convolvulus ammanii</i>)	1	IV	15968.8	3.1
17	Цөөн наст-бунгийн харганат (<i>Caragana bungei</i> , <i>Lappula intermedia</i> , <i>Chenopodium acuminatum</i>) бэлчээртэй (хотсоор нь) ээлжилсэн Сэдэргэнэ-агьт (<i>Artemisia frigida</i> , <i>Convolvulus ammanii</i>)	3.1	IV	24338.1	4.7
ТАЛ ГАЗРЫН БЭЛЧЭЭР				1.92857	352155.8
ЦӨЛИЙН ХЭЭРИЙН				1.12341	290399.2
				67.6	55.7

Уулын чулуулаг ил гарсан делов-проловийн хайрга чулуугаар хучигдсан тал газрын цөлийн хээрийн бэлчээр					184467.2	35.4
18	Сөөг-хазаар өвст (<i>Cleistogenes songorica</i> , <i>Caragana leucophloea</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Atraphaxis frutescens</i>)	0.5		1658.1	0.3	
19	Улаан харгана-хазаар өвст (<i>Cleistogenes songorica</i> , <i>Caragana leucophloea</i>)	1.6	III	14362.4	2.8	
20	Орог тэсэг-хөмүүл-хазаар өвст (<i>Cleistogenes songorica</i> , <i>Allium mongolicum</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>)	0.3	II	15500.1	3	
21	Хазаар өвс-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i>) чулуурхаг	0.5	II	10436.5	2	
22	Цөөн наст оролцсон Хөмүүл-тогторгоног (<i>Bassia prostrata</i> , <i>Allium mongolicum</i> , <i>Annual plants</i>) чулуурхаг	0.4	III	7353.3	1.4	
23	Сөөг бүхий (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Caragana leucophloea</i>) Таана-говийн хялганат (<i>Stipa gobica</i> , <i>Allium polyrhizum</i>)	0.5	II	14676.6	2.8	
24	Хазаар өвс-говийн хялгана- орог тэсэгт (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i>)	0.1	II	2115.1	0.4	
25	Харгана (<i>Caragana bungei</i> , <i>Caragana leucophloea</i>) бүхий Үетэн-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Cleistogenes songorica</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Agropyron cristatum</i>)	2.5	II	19841	3.8	
26	Сайраар Орог тэсэг (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i>) бүхий Баглуур-улаанбударгана-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Reaumuria soongarica</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	1.2	II	92657.2	17.8	
27	Орог тэсэг-говийн хялгана-хөмүүлт (<i>Allium mongolicum</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>)	0.2	II	5867	1.1	
Уулын чулуулаг ил гарсан сийрэг ургамалт хайрга-чулуурхаг бэлчээр					105932	20.3
28	Улаан харгана, бударгана оролцсон Шарилж-өдлөг хялганат, Шарилж-таана-өдлөг хялганат чулуурхаг			3171.2	0.6	
29	Улаан харгана (<i>Caragana leucophloea</i>) бүхий Хазаар өвс-баглуур-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Cleistogenes songorica</i>)	2.5	II	66335.1	12.7	
30	Сөөг (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Caragana leucophloea</i>) бүхий Таана-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Allium polyrhizum</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>) эсвэл Баглуур-таанат	0.6	II	23309.6	4.5	
30a	Томоохон сайраар тархах Сөөг (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Caragana leucophloea</i>) бүхий Баглуур-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	1.4	II	8763.2	1.7	
31	Сөөг-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Caragana leucophloea</i> , <i>C. bungei</i>)	1.9	II	4352.8	0.8	
ЦӨЛИЙН				1.01429	61756.6	11.9
Хайрга чулуу, проловийн хурдас, хужирлаг шавраар хучигдсан тал газрын цөлийн				0.80521	45525.8	8.7
32	Хөмүүл-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Allium mongolicum</i>)	1.4	II	10199.9	2	
33	Сөөг (<i>Caragana bungei</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>) бүхий Таана, хөмүүл-улаан бударгана-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Reaumuria soongarica</i> , <i>Allium polyrhizum</i> , <i>Allium mongolicum</i>)	0.7	II	35325.9	6.8	
Салхин хурдас, хужирлаг шавар бүхий давсархаг хотсын бэлчээр				12806.1	2.5	
34	Орог тэсэг-сөөгөн эмгэн шилбэт (<i>Atraphaxis pungens</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>)	1.1	III	1203.4	0.2	
35	Заримдаа Дэрс оролцсон Хөмүүл-хуурайсаг шарилжит (<i>Artemisia xerophytica</i> , <i>Allium mongolicum</i>)	0.6	III	7116.3	1.4	
36	Улаан бударгана-хармагт (10%) бэлчээртэй ээлжлэн солигдох бударгана-улаан бударганат			1019.7	0.2	
37	Хуурайсаг шарилж-улаан бударганат (<i>Reaumuria soongarica</i> , <i>Artemisia xerophytica</i>)	1		3466.7	0.7	
Хагас бэхэжсэн элсэн дээрх сийрэг ургамалт бэлчээр				0.96	3424.7	0.7
38	Цацаглагт цагаан сульд (<i>Elymus racemosus</i>)	0.28705		3424.7	0.7	
ГОЛЫН ТАТАМ, НУУРЫН ХӨВӨӨНИЙ НУГЫН				25037.4	4.8	
Аллов ба аллов-деловийн хурдсан дээрх голын татам, нуурын хөвөөний давсархаг				25037.4	4.8	
39	Үетэн-алаг өвст Хус-өргөст харганын шугуй (<i>Caragana spinosa</i> , <i>Betula platiphylla</i> , <i>Taraxacum dissectum</i> , <i>Ranunculus repens</i> , <i>Halerpestes salsuginosa</i> , <i>Plantago depressa</i> , <i>Psammochloa villosa</i>) голын татмын	5.7	IV	2842.2	0.5	
40	Улалж-шил өвст (10%) бэлчээртэй ээлжлэн солигдох Шагшуургат нуурын хөвөөний			3717.4	0.7	
41	Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Дэрт (<i>Stipa splendens</i> , <i>Draba nemorosa</i> , <i>Potentilla bifurca</i> , <i>Chenopodium acuminatum</i>) хотсын	1.2	IV	11872.5	2.3	
42	Тогторгоно-хармагт (20%) бэлчээртэй ээлжлэн солигдох Бударгана-шарилж-дэрт			306	0.1	
43	Хармаг, Шар бударгана оролцсон Цагаан сульд-дэрт (<i>Stipa splendens</i> , <i>Elymus secalinus</i>)	2.9	III	232.3	0	
44	Шагшуурга-цагаан сульд-шар бударганат (<i>Kalidium gracile</i> , <i>Elymus secalinus</i> , <i>Phragmites communis</i>) нуурын хөвөөний	5.3	III	1704.7	0.3	
45	Хөмүүл-дэрс-баглуур-улаан бударганат (<i>Reaumuria soongarica</i> , <i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Stipa splendens</i> , <i>Allium mongolicum</i>)	1.6	II	3457.1	0.7	
46	Дэрс бүхий Баглуур-шар бударгана-улаан бударганат (<i>Reaumuria soongarica</i> , <i>Kalidium gracile</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	0.9		905.2	0.2	
Нийт				520953.5	100	

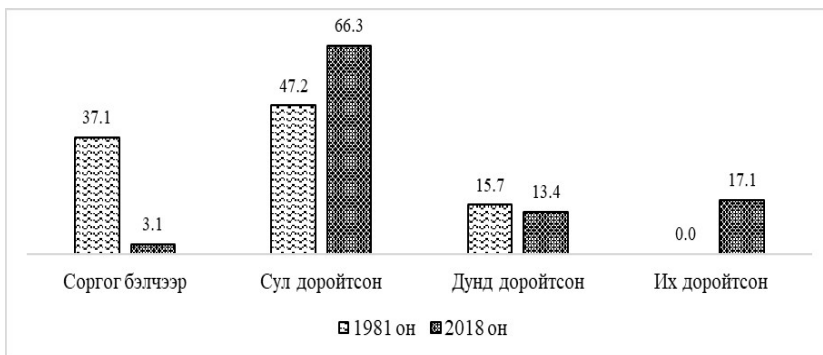
Цөөн наст-бунгийн харганат (*Caragana bungei*, *Lappula intermedia*, *Chenopodium acuminatum*) бэлчээртэй (хотсоор нь) ээлжилсэн Сэдэргэнэ-агьт (*Artemisia frigida*, *Convolvulus ammanii*), голын татам, нуурын хөвөөний бэлчээрийн Үетэн-алаг өвст Хус-өргөст харганын шугуй (*Caragana spinosa*, *Betula platyphylla*, *Taraxacum dissectum*, *Ranunculus repens*, *Halerpestes salsuginosa*, *Plantago depressa*, *Psammochloa villosa*) голын татмын; Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Дэрст (*Achnatherum splendens*, *Draba nemorosa*, *Potentilla bifurca*, *Chenopodium acuminatum*) хотсын хэвшинжүүд тус тус хамаарч байна.

Дүгнэлт

1. Ховд аймгийн Чандмань сум нь нийт 520953.4 га бэлчээрийн талбайтай бөгөөд үүнээс өндөр уулын бэлчээр 4759.1 га, (0.9%) уулын хээрийн бэлчээр 65307.2 га (12.5%), уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр 73694.0 га (14.1%), цөлийн хээрийн бэлчээр 290399.2 га (55.7%), цөлийн бэлчээр 61756.6 га (11.9%), голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр 25037.4 га (4.8%) талбайг тус бүр эзэлж байна.

Тус сумын бэлчээрийн талбайн 3.1% нь соргог, 66.3 % нь сул доройтсон, 13.4% нь дунд доройтсон, 17.1% нь их доройтсон төлөвтэй байна. Үүнийг 1981 онд хийгдсэн Монгол орны бэлчээр тэжээлийн зургийн мэдээтэй харьцуулж үзвэл соргог бэлчээрийн талбай 34%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээрийн талбай 19%-аар, их доройтсон бэлчээрийн талбай 17.1%-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

Их доройтсон төлөвтэй байгаа бэлчээрт уулын хээрийн бэлчээрийн Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Саман ерхөгт (*Agropyron cristatum*, *Chenopodium acuminatum*, *Convolvulus ammanii*, *Carex duriuscula*); Бунгийн харгана бүхий Чулуусаг алаг өвс-үетэн-агьт (*Artemisia frigida*, *Agropyron cristatum*, *Cleistogenes squarrosa*, *Stipa krylovii*, *Scorzonera austriaca*, *Allium eduardii*, *Aster hispidus*) эсвэл Агь-үетэнт, уулын цөлжүү хээрийн Бунгийн харгана-хялгана-чулуусаг алаг өвст (*Bupleurum bicaule*, *Stellaria pulvinata*, *Ephedra glauca*, *Stipa gobica*, *S.krylovii*, *Caragana bungei*); Сэдэргэнэ-говийн хялгана-харганат (*Caragana bungei*, *Caragana leucophloea*, *Stipa gobica*, *Convolvulus ammanii*);



2-р зураг. Чандмань сумын бэлчээрийн доройтлын зэрэг, хувиар

2. Тус сумын нийт бэлчээрийн 16149.5 га (3.1%) талбай соргог, 345392.2 га (66.3%) сул доройтсон, 69807.8 га (13.4%) дунд доройтсон, 89093.0 га (17.1%) их доройтсон төлөвтэй байна.

3. Бэлчээрийн доройтлыг 1981 онтой харьцуулж үзэхэд соргог бэлчээрийн талбай 34%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээрийн талбай 19%-аар, их доройтсон бэлчээрийн талбай 17.1%-аар тус тус нэмэгдсэн нь уг сумын бэлчээр ихээхэн доройтож буйг илтгэж байна.

Талархал

Уг судалгааг CRRP2017-04MY-Balt “Баруун Монгол, БНХАУ-ын янз бүрийн орон зайн түвшинд дасан зохицох стратегийг боловсруулах экологийн эмзэг байдлын үнэлгээ /Ecological vulnerability assessment for adaptation strategy formulation at different spatial scales in western Mongolia and China/” төслийн санхүүжилтээр явуулсан ба төслийн удирдагч Б.Сувданцэцэгт талархал илэрхийлье.

Ашигласан бүтээл

1. Булгамаа Д., Түвшинтогтох И., Анхцэцэг Б., Сүнжидмаа С. Монгол орны зонхилох бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд. 2018. Улаанбаатар.

2. Грубов В.И. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. Орчуулгын редактор Ц. Жамсран. 2008. УБ.

3. Дашням Б. Ургамлан нөмрөгийн бүс бүслүүрийн зүй тогтлын зураг. 1:10000000, 1974. УБ

4. ЗХУ(хуучнаар) ба БНМАУ-ын (хуучнаар) шинжлэх ухаан-техникийн хамтын ажиллагааны хүрээнд зохиов. “Монгол орны бэлчээр-гэжээлийн зураг” 1:1000000 хэмжээст, 1981. Москва.

5. Лавренко М.Е., Корчагина А.А. Полевая геоботаника. №4, Академия наук СССР. Ленинград:Наука, 1972. с.231-244.

6. Urgamal M. B Oyuntsetseg., D Nyambayar. & Ch Dulamsuren. Conspectus of the vascular plants. 2014. Ulaanbaatar. 334pp

7. Түвшинтогтох И. Геоботаник. 2005. Улаанбаатар.

8. www.1212.mn

Summary

THE STATE OF RANGELAND IN CHANDMANI SOUM OF KHOVD AIMAG

Tuvshintogtokh I, Manidari D, Otgonsukh S.

Institute of General and Experimental Biology, MAS

Laboratory of Vegetation Ecology and Plant Resource

Abstract

We have conducted rangeland survey in Chandmani soum of Khovd aimag during the summer of 2018 and 52 geobotanical survey and 52 above-ground biomass samples have been collected in total. As a result of the study, pasture map (1:200000) was updated. Chandmani soum has a total area of 520,953.4 ha, of which 4759.1 ha belongs to the high mountain pasture, 65307.2 ha to the mountain steppe, 73694.0 ha to the mountain desert steppe, 290399.2 ha to the desert steppe, and 25037.4 ha to the riparian zone and lake meadow, respectively. According to our study, healthy rangelands are making up about 3.1 percent, slightly altered rangelands are covering 66.3 percent, moderately degraded rangelands are covering 13.4 percent and severely degraded rangelands make up 17.1 percent of total rangelands. Healthy rangelands have been reduced by 34 percent, and slightly degraded rangelands and severely degraded rangeland areas have increased by 19 percent and 17.1 percent when we compared the results to the 1:1.0 million pasture and forage map of Mongolia (1981).

Keywords: Chandmani soum, rangeland, rangeland degradation

ГОВЬ-АЛТАЙ АЙМГИЙН БИГЭР СУМЫН БЭЛЧЭЭРИЙН ТӨЛӨВ БАЙДАЛ

И.Түвшинтогтох, Д.Маньдарь, С.Отгонсүх
ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн
i.tuvshintogtokh@gmail.com

Хураангуй

Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын нутагт бэлчээрийн хээрийн судалгааг 2018 оны зун явуулж, нийт 51 цэгт геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл хийж, 51 уут биомассын дээж цуглуулав. Судалгааны дүнд тус сумын бэлчээрийн зургийг (1:200000) шинээр зохиов. Бигэр сум нь нийт 385157.3 га бэлчээрийн талбайтай бөгөөд үүнээс өндөр уулын бэлчээр 2161.0 га, уулын хээрийн бэлчээр 39225.7 га, уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр 85336.2 га, цөлийн хээрийн бэлчээр 98755.9 га, цөлийн бэлчээр 132058.8 га, голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр 26545.0 га талбайг тус тус эзэлж байна. Бидний судалгаагаар Бигэр сумын бэлчээрийн 1.0% нь соргог, 76.5% нь сул доройтсон, 17.6% нь дунд доройтсон, 3.3% нь их доройтсон, 1.5% нь хэт их доройтсон төлөвтэй байна. Үүнийг 1981 онд хийгдсэн Монгол орны бэлчээр тэжээлийн зургийн мэдээтэй харьцуулж үзэхэд соргог бэлчээрийн талбай 30.5%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээр 8%-аар, дунд доройтсон бэлчээр 17.6%-аар, их доройтсон бэлчээр 3.4%-аар, хэт их доройтсон бэлчээр 1.5%-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

Түлхүүр үг: Бигэр сум, бэлчээр, бэлчээрийн доройтол

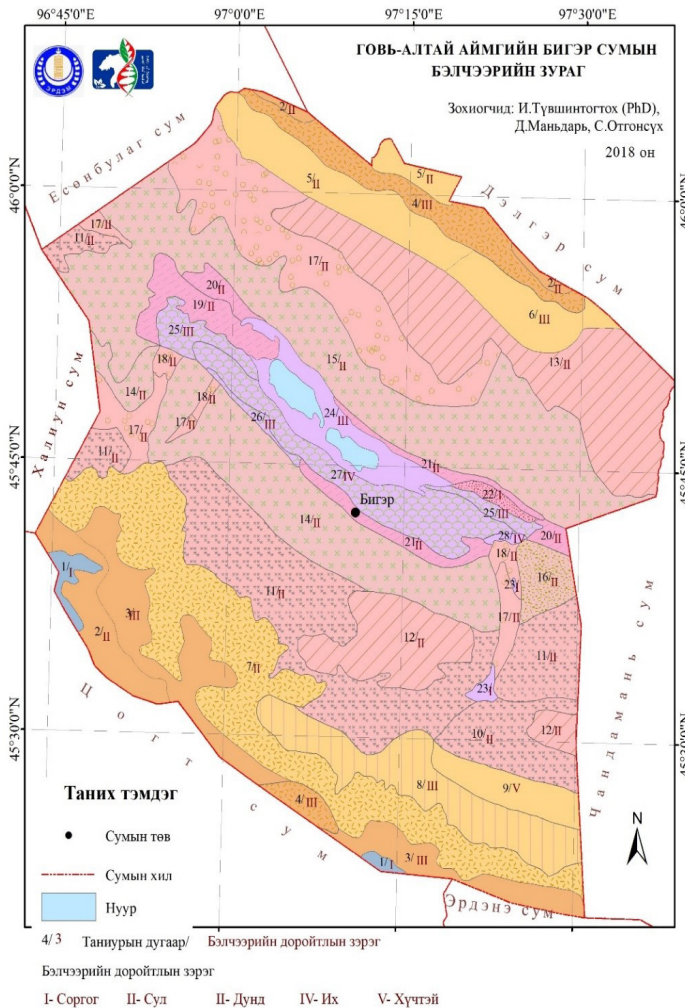
Оршил 2 талаар долгиорхог тал хөндийнүүд
Говь-Алтай аймгийн Бигэр байна. Бигэр сум нь ургамал-газарзүйн
сум нь баруун талаар Хар азарга, зүүн тойргийн хувьд Олон нуурын хөндийн
талаараа Хан Тайшир, Сэрхийн нурууны цөлөрхөг хээр, Монгол-Алтайн уулын
үргэлжлэлээр, өмнөд хэсгээр Монгол хээрийн тойргуудын заагт орших
Алтайн нурууны салбар уулс болох (Грубов, 1982) бөгөөд бүс бүслүүрийн
Бурхан буудай уулсаар (д.т.д. 3765.0 хувьд Тайширын нурууны оройн хэсгээр
м) хүрээлэгдэн Бигэр нуурын хотгорт өндөр уулын бүслүүр, Тайшир, Сэрхийн
оршдог. Бигэр нуурын хоолой нь д.т.д. нурууны хажуугийн дунд хэсэг болон
1330 м-ийн өндөрт орших бөгөөд түүний Бурхан буудай уулын дээд хэсгээр

хуурай хээрийн бүс, нутгийн бусад хэсэг нь цөлийн хээрийн бүсэд (Ургамлан нөмрөгийн бүс, бүслүүрийн зүй тогтлын зураг, 1974) хамаарагдаж байна.

Цаг уурын онцлог нь зундаа хур тунадас багатай, халуун, өвөлдөө хүйтэн 2018 оны хувьд 1 дүгээр сарын дундаж температур -23°C, 7 дугаар сарын дундаж температур +15.5°C, жилийн дундаж салхины хурд 24.6 м/сек, жилийн хур тунадасны нийлбэр 192.6 мм байна (www.1212.mn).

Судалгааны аргазүй, цуглуулсан материал

Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын ургамалжил, бэлчээрийн хээрийн судалгааг 2018 оны 7 дугаар сарын 26-ны өдрөөс 8 дугаар сарын 06-ны өдрийн хооронд хийж гүйцэтгэв. Хээрийн судалгаагаар нийт 51 цэгт геоботаникийн дэлгэрэнгүй бичиглэл үйлдэж, 51 уут биомассын дээж цуглуулж, агаарын хуурай жинг тооцоолов.



1-р зураг. Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын бэлчээрийн зураг, 2018 он

Ургамалжлын ангилааг үйлдэхдээ зонхилогч ургамлын шалгуурт ангилааг (Лавренко, Корчагина, 1972) үндэслэл болгов. Бэлчээрийн зургийн таниурыг зохиохдоо экологи-морфологийн зарчмыг баримталсан. Бэлчээрийн төрөл тус бүрийн талбай, зуны ургац (ц/га), бэлчээрийн доройтлын зэргийг (I-соргог, II- сул, III-дунд доройтсон, IV-их доройтсон, V-хэт их доройтсон) үнэлж тусгав. Ус, Цаг уур орчны судалгаа мэдээллийн хүрээлэнгээс гаргасан гангийн мэдээнээс үзэхэд бидний судалгаа явуулсан хугацаанд Бигэр сум гантай байв.

Үр дүн

Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын хэмжээнд 1:200000 хэмжээст бэлчээрийн зургийг шинээр зохиож, 28 бэлчээрийн хэвшинж ялгаж, тус бүрийн талбай, зуны ургац, бэлчээрийн доройтлын зэргийг үнэлж тусгав.

Өндөр уулын бэлчээр нь сумын урд хэсэгт байрлах уул нуруудын оройн хэсгээр д.т.д. 3300-3560м өндөрт тархах бөгөөд 2161.0 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 0.6% эзэлж байна. Уг бэлчээрт Нуранга асган дундах Хаг-хөвдөт, Хөвд-улалжит, Бушилзат хэвшинжүүд тархаж байна. Зуны дундаж ургац нь 0.7 ц/га байна.

Уулын хээрийн бэлчээр нь уулын чулуулаг ил гарсан ширэгжсэн хөрстэй уулын хажуугийн дээд хэсгээр д.т.д. 2600-3450м өндөрт тархах бөгөөд 39225.7 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 10.2% эзэлж байна. Үүнээс 18533 га (47.2%) талбайд Өндөр уулын алаг өвс оролцсон ерхөг-алаг өвст бэлчээрийн хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 8466.7 га (21.6%) сул доройтсон,

30759 га (78.4%) талбай дунд доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 2.1 ± 0.3 ц/га байна.

Уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр нь өндөр уулын хажуугийн дунд хэсгээр 2300-2600м өндөрт тархах бөгөөд 85336.2 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 22.2% эзэлж байна. Үүнээс Заримдаг сөөгөнцөр-Ерхөгт ба Үетэн-сөөгт хэвшинж хамгийн өргөн буюу 40712 га (47.7%) талбайд тархаж байна. Уг бэлчээрийг доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 55448.6 га (65%) сул доройтсон, 24216.4 га (28.4%) дунд доройтсон, 5671.2 га (6.6%) хэт их доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 1.6 ± 0.8 ц/га.

Цөлийн хээрийн бэлчээр нь сумын урд, хойт талаар сунаж тогтсон нуруудын хажуугийн доод хэсгээр тархах бөгөөд 98755.9 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 25.6% эзэлж байна. Үүнээс 41877.8 га (42.4%) талбайд Орог тэсэг бүхий Говийн хялгана-таана-баглуурт хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна. Зуны дундаж ургац нь 0.7 ± 0.4 ц/га байна.

Цөлийн бэлчээр нь сумын хэмжээнд хамгийн өргөн тархах бөгөөд 132053.8 га талбай буюу нийт бэлчээрийн талбайн 34.3% эзэлж байна. Үүнээс Сөөг-баглуурт хэвшинж хамгийн өргөн буюу 50704.3 га (38.4%) талбайд тархаж байна. Доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 1079.7 га (0.8%) соргог, 130974.1 га (99.2%) сул доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 1.9 ± 1.0 ц/га байна.

Голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр нь Бигэр нуурын захаар тархах бөгөөд 26545.0 га талбай буюу нийт бэлчээрийн 6.9% эзэлж байна. Бигэр нуурын хотгорын захаар тархана. Үүнээс 12341.2 га (46.5%) талбайд Цагаан суль-дэрс-хармагт хэвшинж хамгийн өргөн тархаж байна. Уг бэлчээрийг

доройтлын зэргээр үнэлж үзэхэд 632.9 га (2.6%) соргог, 13138.0 га (49.5%) доройтсон төлөвтэй байна. Зуны дундаж ургац нь 0.9-11.8 ц/га байна. дунд доройтсон, 12714.1 га (47.9%) их

1-зураг. Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын бэлчээрийн зургийн таниур

Зургийн таниур	БЭЛЧЭЭРИЙН ХЭВШИНЖ	Зуны ургац, ц/га	Бэлчээрийн доройтлын зэрэг	Талбай	
				Га	Хувь
УУЛЫН БЭЛЧЭЭР				126722.9	32.9
ӨНДӨР УУЛЫН				2161	0.6
Уулын чулуулаг ил гарсан тэгшивтэр усан хагалбарын өндөр уулын тундрын бэлчээр				2161	0.6
1	Нуранга астан дундах Хаг-хөвдөг, Хөвд-уулажит, Бушилзат	0.6	I	2161	0.6
УУЛЫН ХЭЭРИЙН				39225.7	10.2
Уулын чулуулаг ил гарсан ширэгжсэн хөрстэй уулын хажуугийн уулын хээрийн бэлчээр				39225.7	10.2
2	Өндөр уулын алаг өвс, Зогдор улааж оролцсон Ботууль-бушилз-алаг өвст	2.9	II	8466.7	2.2
3	Өндөр уулын алаг өвс оролцсон Ерхөг-алаг өвст (<i>Stellaria pulvinata</i> , <i>Astragalus sp.</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Bupleurum bicaule</i> , <i>Agropyron cristatum</i>)	2.9	III	18533	4.8
4	Сайраар Залесовын эдгэлж бүхий Чулуусаг алаг өвс-ботууль-ерхөгт (<i>Agropyron cristatum</i> , <i>Festuca lenensis</i> , <i>Arenaria capillaris</i> , <i>Potentilla acaulis</i> , <i>P. bifurca</i>)	0.6	III	12226	3.2
УУЛЫН ЦӨЛЖҮҮ ХЭЭРИЙН				85336.2	22.2
Уулын чулуулаг ил гарсан сийрэг ургамалтай хайрга-чулуурхаг бэлчээр				85336.2	22.2
5	Шарилж оролцсон Алаг өвс-боролз-үетэнт (<i>Stipa krylovii</i> , <i>S.gobica</i> , <i>Agropyron cristatum</i> , <i>Ajania achilleoides</i> , <i>Crepidastrum akagii</i> , <i>Bupleurum bicaule</i> , <i>Scorzonera divaricata</i>)	0.7	II	14736.6	3.8
6	Ерхөг-шарилжит (<i>Artemisia dracunculus</i> , <i>A. ruthifolia</i> , <i>A. santolinifolia</i> , <i>Agropyron desertorum</i> , <i>A. cristatum</i>)	2.8	III	7811.3	2
7	Заримдаг сөөгөнцөр-ерхөгт (<i>Agropyron desertorum</i> , <i>Ajania achilleoides</i> , <i>Artemisia frigida</i>) ба Үетэн-сөөгт (<i>Caragana leucophloea</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Atraphaxis pungens</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Agropyron cristatum</i>) бэлчээрүүд ээлжлэн солигдсон	0.8	II	40712	10.6
8	Доройтлын таниур ургамлууд бүхий Хялганат (<i>Stipa krylovii</i> , <i>S.gobica</i> , <i>Ephedra sinica</i> , <i>Potentilla acaulis</i> , <i>Artemisia adamsii</i> , <i>Astragalus galactites</i> , <i>Bassia prostrata</i>)	1	III	16405.1	4.3
9	Нангиад зээргэнэ-боролз-адамсын шарилжит (<i>Artemisia adamsii</i> , <i>Ajania achilleoides</i> , <i>Ephedra sinica</i>) болон Адамсын шарилжит (<i>Artemisia adamsii</i>)	1.3	V	5671.2	1.5
ТАЛ ГАЗРЫН БЭЛЧЭЭР				230809.7	59.9
ЦӨЛИЙН ХЭЭРИЙН				98755.9	25.6
Уулын чулуулаг ил гарсан делюв-пролювийн хайрга чулуугаар хучигдсан тал газрын цөлийн хээрийн бэлчээр				50662.3	13.2
10	Орог тэсэг, улаан харгана оролцсон Баглуур-говийн хялгана-таанат (<i>Allium polyrhizum</i> , <i>Stipa gobica</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	0.3	II	8784.5	2.3
11	Орог тэсэг бүхий Говийн хялгана-таана-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Allium polyrhizum</i> , <i>Stipa gobica</i>) чулуурхаг	1.3	II	41877.8	10.9
Уулын чулуулаг ил гарсан сийрэг ургамалт хайрга-чулуурхаг бэлчээр				48093.6	12.5
12	Таана, орог тэсэг оролцсон Боролз-баглуур-говийн хялганат (<i>Stipa gobica</i> , <i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Ajania achilleoides</i>)	0.6	II	14034.3	3.6
13	Таана оролцсон Орог тэсэг-говийн хялганат (<i>Stipa gobica</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i>)	0.4	II	34059.3	8.8

ЦӨЛИЙН			132053.8	34.3	
Уулын чулуулаг ил гарсан сийрэг ургамалт хайрга-чулуурхаг бэлчээр			118826.1	30.9	
14	Боролз-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Ajania achilleoides</i>) чулуурхаг	1.6	II	30800.8	8
15	Сөөг-баглуурт (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Zygophyllum xanthoxylon</i>) чулуурхаг	0.8	II	50704.3	13.2
16	Улаан бударгана-баглуурт эсвэл Баглуур-улаан бударганаг (<i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Reaumuria soongarica</i>) чулуурхаг	0.4	II	3948.7	1
17	Зээргэнэ-баглуур-орог тээсэгт (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Anabasis brevifolia</i> , <i>Ephedra przewalskii</i> , <i>E. glauca</i>) чулуурхаг	1.8	II	31255.3	8.1
18	Хотир-орог тээсэгт (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Zygophyllum xanthoxylon</i>) чулуурхаг	0.6	II	2116.9	0.5
Салхин хурдас, хужирлаг шавар бүхий давсархаг хотсын бэлчээр			13227.8	3.4	
19	Баглуур-загт (<i>Haloxylon ammodendron</i> , <i>Anabasis brevifolia</i>)	3.3	II	5590.6	1.5
20	Хармаг, шар бударгана оролцсон Улаан бударгана-загт эсвэл Заг-улаан бударганаг (<i>Haloxylon ammodendron</i> , <i>Reaumuria soongarica</i>)	2.6	II	2650.5	0.7
21	Улаан бударгана-хармагт эсвэл Хармаг-улаанбударганаг (<i>Nitraria sibirica</i> , <i>Reaumuria soongarica</i>)	3.1	II	4986.7	1.3
Хагас бэхжсэн элсэн дээрх сийрэг ургамалт бэлчээр			1079.7	0.3	
22	Заг-орог тээсэгт (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> , <i>Haloxylon ammodendron</i>)	2.5	I	1079.7	0.3
ГОЛЫН ТАТАМ, НУУРЫН ХӨВӨӨНИЙ НУГЫН			26545	6.9	
Аллов ба аллов-делювийн хурдсан дээрх голын татам, нуурын ховооний давсархаг хорстэй нугын бэлчээр			26545	6.9	
23	Захаараа Имг гичгэнэ-цагаан суль-дэрст (<i>Achnatherum splendens</i> , <i>Leymus secalinus</i> , <i>Potentilla bifurca</i>) бэлчээртэй Алаг өвс-үетэнт (<i>Elymus dahuricus</i> , <i>Hordeum brevisubulatum</i> , <i>Agrostis vinealis</i> , <i>Achnatherum splendens</i> , <i>Medicago falcata</i> , <i>Aster altaicus</i>) татмын нугын	11.7	I	692.9	0.2
24	Шар бударгана-шагшуургаг ба Шар бударгана-шагшуурга-цагаан суль (<i>Leymus secalinus</i> , <i>Phragmetis australis</i> , <i>Kalidium gracile</i>) бэлчээрүүд ээлжлэн солигдох нуурын хөвөөний	5.6	III	7821.7	2
25	Дэрс, хар бударгана, шагшуурга оролцсон Шар бударгана-хармаг (<i>Nitraria sibirica</i> , <i>Kalidium gracile</i>) нуурын хотгорын	4.5	III	4455.8	1.2
26	Хармагт, Шагшуурга-хармаг (<i>Nitraria sibirica</i> , <i>Phragmetis australis</i>) нуурын хотгорын	0.9	III	860.5	0.2
27	Цагаансуль-дэрс-хармагт (<i>Nitraria sibirica</i> , <i>Achnatherum splendens</i> , <i>Leymus secalinus</i>) нуурын хотгорын	2.3	IV	12341.2	3.2
28	Дэрс, имт гичгэнэ (<i>Potentilla bifurca</i> , <i>Achnatherum splendens</i>) ганц нэг ургасан нүцгэн шал		IV	372.9	0.1
Нийт			385157.3	100	

Тус сумын бэлчээрийн талбайн 1.0% нь соргог, 76.5% нь сул доройтсон, 17.6% нь дунд доройтсон, 3.3% нь их доройтсон, 1.5% нь хэт их доройтсон төлөвтэй байна. Үүнийг 1981 онд хийгдсэн Монгол орны бэлчээр тэжээлийн зургийн мэдээтэй харьцуулж үзэхэд соргог бэлчээрийн талбай 30.5%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээр 8%-аар, дунд доройтсон бэлчээр 17.6%-аар, их доройтсон бэлчээр 3.4%-аар, хэт их доройтсон бэлчээр 1.5%-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

Их доройтсон төлөвтэй байгаа бэлчээрт голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээрийн Цагаансуль-дэрс-

Дүгнэлт

1. Говь-Алтай аймгийн Бигэр сум нь нийт 385157.3 га бэлчээрийн талбайтай бөгөөд үүнээс өндөр уулын бэлчээр 2161.0 га (0.6%), уулын хээрийн бэлчээр 39225.7 га (10.2%), уулын цөлжүү хээрийн бэлчээр 85336.2 га (22.2%), цөлийн хээрийн бэлчээр 98755.9 га (25.6%), цөлийн бэлчээр 132058.8 га (34.3%), голын татам, нуурын хөвөөний нугын бэлчээр 26545.0 га (7.0%) талбайг тус тус эзэлж байна.

2. Тус сумын нийт бэлчээрийн 3851.6 га (1.0%) талбай соргог, 294645.3 га (76.5%) сул доройтсон, 67787.7 га



2-р зураг. Бигэр сумын бэлчээрийн доройтлын зэрэг, хувиар

хармагт (*Nitraria sibirica*, *Achnaterum splendens*, *Leymus secalinus*) Дэрс, имт гичгэнэгт (*Potentilla bifurca*, *Achnaterum splendens*) хэвшинжүүд хамаарч байна. Харин уулын цөлжүү хээрийн бэлчээрийн Нангиад зээргэнэ-боролз-адамсын шарилжит (*Artemisia adamsii*, *Ajania achilleoides*, *Ephedra sinica*) болон Адамсын шарилжит (*Artemisia adamsii*) хэвшинжүүд хэт их доройтсон төлөвтэй байна.

(17.6%) дунд доройтсон, 12710.2 га (3.3%) их доройтсон, 5777.4 га (1.5%) хэт их доройтсон төлөвтэй байна.

3. Бэлчээрийн доройтлыг 1981 онтой харьцуулж үзэхэд соргог бэлчээрийн талбай 30.5%-аар багасаж, сул доройтсон бэлчээр 8%-аар, дунд доройтсон бэлчээр 17.6%-аар, их доройтсон бэлчээр 3.4%-аар, хэт их доройтсон бэлчээр 1.5%-аар тус тус нэмэгдсэн байна.

Талархал

Уг судалгааг CRRP2017-04МУ- Balt “Баруун Монгол, БНХАУ-ын янз бүрийн орон зайн түвшинд дасан зохицох стратегийг боловсруулах экологийн эмзэг байдлын үнэлгээ /Ecological vulnerability assessment for adaptation strategy formulation at different spatial scales in western Mongolia and China/” төслийн санхүүжилтээр явуулсан ба төслийн удирдагч Б.Сувданцэцэгт талархал илэрхийлье.

Ашигласан бүтээл

1. Булгамаа Д., Түвшинтогтох И., Анхцэцэг Б., Сүнжидмаа С. Монгол орны зонхилох бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд. 2018. Улаанбаатар.
2. Грубов В.И. Монголын гуурст ургамал таних бичиг. Орчуулгын редактор

Ц. Жамсран. 2008. УБ.

3. Дашням Б. Ургамлан нөмрөгийн бүс бүслүүрийн зүй тогтлын зураг. 1:10000000, 1974. УБ

4. ЗХУ(хуучнаар) ба БНМАУ-ын (хуучнаар) шинжлэх ухаан-техникийн хамтын ажиллагааны хүрээнд зохиов. “Монгол орны бэлчээр-тэжээлийн зураг” 1:1000000 хэмжээст, 1981. Москва.

5. Лавренко М.Е., Корчагина А.А. Полевая геоботаника. №4, Академия наук СССР. Ленинград:Наука, 1972. с.231-244.

6. Urgamal M. B Oyuntsetseg., D Nyambayar. & Ch Dulamsuren. Conspectus of the vascular plants. 2014. Ulaanbaatar. 334pp

7. Түвшинтогтох И. Геоботаник. 2005. Улаанбаатар.

8. www.1212.mn

Summary

THE STATE OF RANGELAND IN BIGER SOUM OF GOVI-ALTAI AIMAG

Tuvshintogtokh I, Manidari D, Otgonsukh S.

Institute of General and Experimental Biology, MAS

Laboratory of Vegetation Ecology and Plant Resource

Abstract

We have conducted rangeland survey in Biger soum of Govi-Altai aimag during the summer of 2018 and 51 geobotanical survey and 52 above-ground biomass samples have been collected in total. As a result of the study, pasture map (1:200000) was updated. Biger soum has a total area of 385157.3 ha, of which 2161.0 ha belongs to the high mountain pasture, 39225.7 ha to the mountain steppe, 85336.2 ha to the mountain desert steppe, 98755.9 ha to the desert steppe, 132058.8 to the desert zone and 26545.0 ha to the riparian zone and lake meadow, respectively. According to our study, healthy rangelands are making up about 1 percent, slightly altered rangelands are covering 76.5 percent, moderately degraded rangelands are covering 17.6 percent and severely degraded rangelands make up 1.5 percent of total rangelands. Healthy rangelands have been reduced by 30.5 percent, and slightly degraded rangelands, moderately degraded rangeland, heavily degraded rangeland, and over degraded rangeland areas have increased by 8 percent, 17.6 percent, 3.4 percent, and 1.5 percent, respectively, when we compared the results to the 1:1.0 million pasture and forage map of Mongolia (1981).

Keywords: Chandmani soum, rangeland, rangeland degradation

III. БИОТЕХНОЛОГИ

Генетик

МОНГОЛЫН ЯНГИР ЯМААНЫ (*CAPRA SIBIRICA PALLAS, 1776*) ЗАРИМ ПОПУЛЯЦИЙН МОЛЕКУЛ ГЕНЕТИКИЙН ЖИШИЛ СУДАЛГАА

Ц. Ариунтуул¹, Б. Цэрэндулам¹, Ц. Цэндсүрэн²

¹ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн,
Генетикийн лаборатори

²Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургуулийн зөвлөх багш
Цахим хаяг: aakii55@yahoo.com

Хураангуй

Алтайн болон Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцийн молекул генетикийн судалгааг AG-ISSR-ДНХ маркерийн полиморфизмын үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан хийв. Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 22 фрагмент тохиолдож байгаагаас полиморф фрагментийн хувь нь 86.3%, Алтайн нурууны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 19 фрагмент тохиолдож байгаагаас полиморф фрагментийн хувь нь 94.7% байгааг илрүүлэв. Алтай болон Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяциудын генетик тогтоцын судалгаагаар эдгээр популяци нь хувьслын төвшингөөрөө ялгаа багатай байгаа нь ажиглагдав.

Түлхүүр үг: Янгир ямаа, ДНХ-полиморфизм, ДНХ-ISSR маркер

Оршил

Янгир ямаа нь ДБХХ-ны Улаан дансны ангиллын шалгуураар олон улсын хэмжээнд “анхааралд өргөхөөргүй”, бүс нутгийн хэмжээнд “ховордож болзошгүй” хэмээн үнэлэгдсэн амьтан юм [1]. Манай оронд янгир ямаа нь Монгол Алтай, Говь-Алтай, Зүүн гар, Алтайн өвөр говиудын уулс, Хан-хөхий, Хорьдол Сарьдаг, Улаан тайгын нуруу, Дундговь, Дорноговь аймгийн цөл, цөлөрхөг хээрийн бүсийн зарим уулсаар алаг цоог тархсан [1]. Дэлхий

дээр Европоос ойрд болон дундад Азийг дамжин Монгол, Хятад, Энэтхэг хүртэл тархсан 8 зүйлийн зэрлэг ямаа байдгийн нэг нь янгир ямаа юм.

Дээр үеэс тогтмол агнаснаас тоо толгой цөөрч, тархац нутаг тасархайтан хумигдсанаар янгир ямаа нь ангийн ховор чухал амьтан болсон бөгөөд тархац, нөөц, биологийг нарийвчлан судалж удмын санг хадгалах асуудал чухлаар тавигдаж байна. Ховор амьтныг хамгаалах асуудлыг шийдвэрлэхэд амьтны ангилал зүй ба филогенетик холбоо, популяцийн генетик тогтцыг

молекул генетикийн түвшинд судлах нь чухал юм. Бид янгир ямааны молекул генетикийн судалгааг мултилокусын ISSR-маркерийн полиморфизмоор төлөөлүүлэн судлав.

Судлагдсан байдал

1980 онд Польшийн эрдэмтэдийн Алтайн янгир ямаанд хийсэн судалгаагаар 545.2 км² талбайд 1000 янгир байсаныг тэмдэглэсэн [2]. Зэрлэг ямааны молекул генетикийн судалгааг 1990 оны сүүлээр хийж эхэлсэн байна [4]. 1910 онд Монголын янгир ямааны зан араншин, экологийн судалгааг АНУ-Монголын эрдэмтэд хийсэн байна [6].

ОХУ-ын эрдэмтэд 2010 онд мтДНХ-ийн судалгаагаар 7 янгир ямааны зүйл байгааг тодорхойлсон бөгөөд Сибирийн янгир ямааны (*Capra Sibirica*) 2 дэд зүйл байгааг тогтоосон байна. Энэ судалгаагаар Монголын янгир ямаа нь 1 дэд зүйлд хамаарч байв [5].

2009 онд янгир ямааны тархац, нөөцийн судалгааг биологийн хүрээлэнгийн эрдэмтэд хийжээ [3]. 2002 онд Франц, Швейцарийн эрдэмтэд хамтран янз бүрийн зэрлэг ямааны, түүний дотор янгир ямааны мтДНХ-ийн Д-гогцооны нуклеотидийн дарааллыг тодорхойлсон судалгааг хийсэн байна [7].

Судалгааны материал, арга зүй

Бид судалгаанд Хөвсгөл аймгийн Хорьдол Сарьдагийн нурууны уулсын янгир ямааны 23, Алтайн нурууны уулсын янгир ямааны 21 нийт 44 янгир ямааг судалгаанд хамруулав.

Янгир ямааны хорголоос ДНХ-г ялгахад 0,9%-ын NaCl-н уусмалаар

угааж ExtraGenetm DNA Prep китийн (IsoGene, Москва) аргыг ашиглан ялгав.

Янгир ямааны ДНХ-ISSR маркерийн полиморфизмын судалгааг Полимеразын гинжин урвалын (ПГУ) аргаар тодорхойлов. PCR-н урвалыг GenePak PCR Core китийн урвалжаар явуулж, AG-ISSR маркерийг (AG)9C праймераар нийлэгжүүлэв. Амплификацийн горим: эхний денатураци - 2 мин 95°C, денатураци 30 сек 95°C, праймер суух 30 сек 55°C, нийлэгжил 2 мин 72°C. Төгсгөлийн нийлэгжил 10 мин 72°C. Мөчлөгийн тоо - 37.

Янгир ямааны популяцийн хувьслын төвшинг ямаа тус бүрийн ISSR-ДНХ-маркерийн полиморфизмын мэдээллийн агууламжийг (PIC) тооцоолон гаргав. PIC дараахь томъёогоор тодорхойлов:

$PIC=1-p^2-q^2$, p - фрагментын давтамж, q - фрагмент байхгүйн давтамж

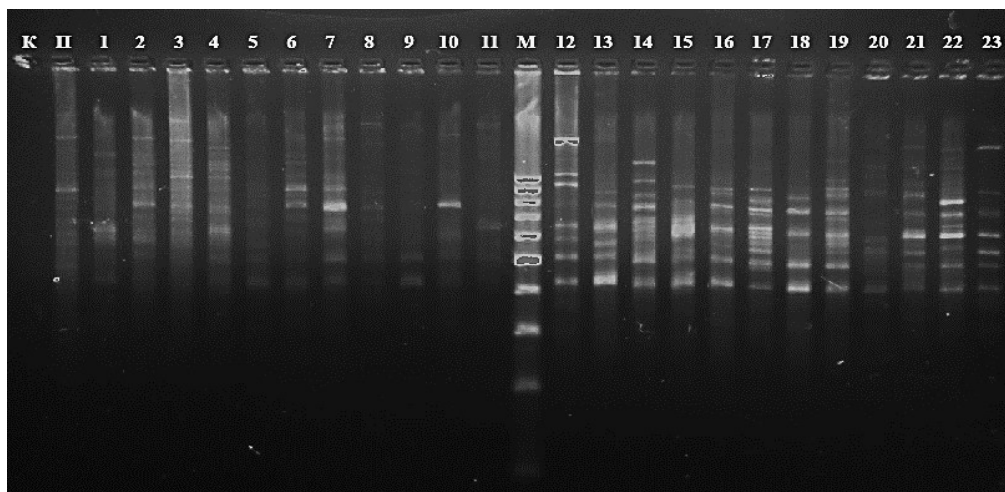
Популяцийн хувьслын төвшинг генетик олон янз байдлын индексийг Нейгийн [8] аргаар тодорхойлов:

$$h = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (1 - p^2 - (1 - p)^2), k - \text{локусын тоо, } p - \text{фрагментын давтамж}$$

Судалгааны үр дүн

Бид судалгаанд хамрагдсан Хорьдол Сарьдагийн нурууны ба Алтайн нурууны янгир ямааны 44 дээжин дээр ДНХ-ийн AG-ISSR маркерийн полиморфизмыг ПГУ-ын аргаар тодорхойлсон дүнг 1-р зураг дээр 2%-ийн агарозын гелийн электрофореграммаар харуулав.

Алтайн нурууны уулс, салбар уулсын янгир ямааны популяцийн генетик тогтцыг мултилокусын AG-ISSR-ДНХ маркерийн полиморфизмоор төлөөлүүлэн илэрхийлсэн дүнг 1-р хүснэгт болон 1-р диаграмм дээр харуулав.



1-р зураг . AG-ISSR маркерийн гель электрофореграмм. 1-11 - Хөвсгөл, 12-23 - Алтайн нуруу. M - GenPak DNA marker 100, K – сөрөг хяналт, П - эерэг хяналт

Алтайн нурууны уулс, салбар уулсын янгир ямааны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 19 фрагмент байгаа бөгөөд полиморф фрагментийн хувь 86,36% байв. 1 фрагмент (430-410 х.н) энэ популяцийн бүх янгир ямаанд илэрсэн ба хамгийн их полиморф 3 фрагмент (1050-1000 х.н., 710-680 х.н., 630-600 х.н.) байсан ба 8 фрагмент (1750-1700 х.н., 1290-1240 х.н.,

1170-1120 х.н., 810-760 х.н., 750-720 х.н., 670-640 х.н., 590-560 х.н., 550-530 х.н.) дундаж полиморф байв.

Алтайн нурууны янгир ямааны популяцийн AG-ISSR-ДНХ маркерийн генетик олон янз байдлын индексийг (h) полиморфизмын мэдээллийн агууламжийн (PIC) үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан гаргахад $h = 0.324$ байв.

Хөвсгөл
аймгийн Хорьдол
Сарьдагийн нурууны
уулсын янгир
ямааны популяцийн
генетик тогтцыг
мультилокусын
AG-ISSR-ДНХ
маркерийн полиморф
фрагментүүдээр
төлөөлүүлэн
илэрхийлсэн дүнг
2-р хүснэгт болон
2-р диаграмм дээр
харуулав.



1-р диаграмм. Алтайн нурууны янгир ямааны AG-ISSR маркерийн фрагментүүдийн давтамж

1-р хүснэгт. Алтайн нурууны янгир ямааны AG-ISSR маркерийн полиморфизмын үзүүлэлт

Д/д	Фрагмент		Янгирын тоо	Давтамж	PIC ¹
	№	Хэмжээ, х.н			
1	A2	2100-2000	2	0.095	0.095
2	A4	1750-1700	14	0.67	0.442
3	A9	1290-1240	6	0.29	0.412
4	A10	1230-1180	2	0.09	0.164
5	A11	1170-1120	5	0.24	0.365
6	A13	1050-1000	11	0.52	0.499
7	A14	990-940	2	0.09	0.164
8	A15	930-880	18	0.86	0.241
9	A16	870-820	5	0.24	0.365
10	A17	810-760	14	0.67	0.442
11	A18	750-720	5	0.24	0.365
12	A19	710-680	13	0.62	0.471
13	A20	670-640	14	0.67	0.442
14	A21	630-600	11	0.52	0.499
15	A22	590-560	14	0.67	0.442
16	A23	550-530	6	0.29	0.412
17	A24	520-500	19	0.90	0.18
18	A25	490-470	2	0.09	0.164
19	A27	430-410	21	1	0

Хорьдол Сарьдагийн нурууны уулсын янгир ямааны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 22 фрагмент байгаа бөгөөд полиморф фрагментийн хувь 86,36% байв. 3 фрагмент (810-760 х.н., 630-600 х.н., 520-500 х.н) энэ популяцийн бүх янгир ямаанд илэрсэн ба хамгийн их полиморф 7 фрагмент (1750-1700 х.н., 1290-1240 х.н., 1230-1180 х.н., 990-940 х.н., 930-880 х.н., 870-820 х.н., 710-680 х.н) байсан ба 6 фрагмент (2100-2000 х.н., 1050-1000 х.н., 750-720 х.н., 520-500 х.н., 490-470 х.н., 430-410 х.н) дундаж полиморф байв.

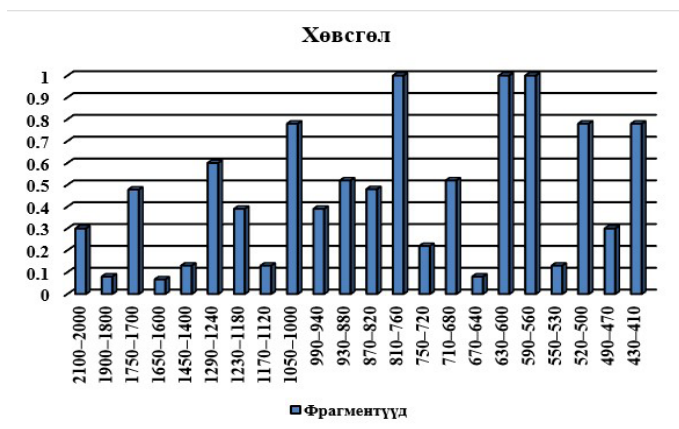
Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцийн AG-ISSR-ДНХ маркерийн генетик олон янз байдлын индексийг (h) полиморфизмын

мэдээллийн агууламжийн (PIC) үзүүлэлтүүдэд тулгуурлан гаргахад $h = 0.340$ байв.

Хэлэлцүүлэг

Алтай болон Хорьдол Сарьдагийн нурууны уулсын янгир ямааны популяциудын генетик тогтцыг ДНХ-н мультилокусын AG-ISSR-маркерийн полиморфизмоор илэрхийлэхэд эдгээр популяци нь AG-ISSR-маркерийн тодорхой фрагментүүдийн илэрч байгаа үгүйгээрээ болон фрагментүүдийн тохиолдох давтамжаараа ялгаатай байна. Гэрийн туурайтан амьтдын популяцийн генофондын молекул генетикийн онцлогийг тодорхойлох, тэдгээрийн генетик төрөл зүйл ба филогенетикийн

харилцан шүтэлцээний жишил судалгаанд ДНХ-ийн ISSR-маркерийн полиморфизмыг ашиглах нь ихэд тохиромжтой юм [9]. Амьтны бөөмийн геномын мултилокусын ISSR-PCR нь амьтдын зүйлийн хоорондын ба доторхи генетик хувьслын төвшин, зүйл, популяци, удмын генетик тогтцыг тодорхойлж үнэлэх



2-р диаграмм. Хөвсгөл аймгийн янгир ямааны AG-ISSR маркерийн фрагментүүдийн давтамж

2-р хүснэгт. Хөвсгөл аймгийн янгир ямааны AG-ISSR маркерийн полиморфизмын үзүүлэлт

Д/д	Фрагмент		Янгирын тоо	Давтамж	PIC ²
	№	Хэмжээ, х.н			
1	A2	2100-2000	7	0.3	0.42
2	A3	1900-1800	2	0.08	0.147
3	A4	1750-1700	11	0.478	0.499
4	A5	1650-1600	2	0.067	0.887
5	A7	1450-1400	3	0.13	0.226
6	A9	1290-1240	14	0.6	0.48
7	A10	1230-1180	9	0.39	0.476
8	A11	1170-1120	3	0.13	0.226
9	A13	1050-1000	18	0.78	0.343
10	A14	990-940	9	0.39	0.476
11	A15	930-880	12	0.52	0.499
12	A16	870-820	11	0.48	0.499
13	A17	810-760	23	1	0
14	A18	750-720	5	0.22	0.343
15	A19	710-680	12	0.52	0.499
16	A20	670-640	2	0.08	0.147
17	A21	630-600	23	1	0
18	A22	590-560	23	1	0
19	A23	550-530	3	0.13	0.226
20	A24	520-500	18	0.78	0.343
21	A25	490-470	7	0.3	0.42
22	A27	430-410	18	0.78	0.343

ба ашиглахад мэдээллийн агууламж ихтэйгээрээ болон үнэтэй тоног төхөөрөмж шаардагддаггүй учир давуу талтай [10, 11]. Гэршүүлсэн 6 зүйл амьтны янз бүрийн үүлдүүдийн хоорондын генофондын ялгарлыг ISSR-маркерийн полиморфизмоор төлөөлүүлэн харьцуулан судласан байна [12]. Монгол ямааны янз бүрийн популяцийн ISSR маркерийн судалгааны үзүүлэлт нь популяцийн дотор болон хоорондын хувьслын төвшингөөрөө янгир ямааныхаас харьцангуй их байв. Алтайн нурууны уулсын янгир ямааны болон Хөвсгөл аймгийн Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцийн генетик олон янз байдлын индексийг [8] тодорхойлсон үзүүлэлтээс харахад эдгээр популяци нь хувьслын төвшингөөрөө ялгаа багатай байгаа нь ажиглагдлаа.

Дүгнэлт

1. Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 22 фрагмент тохиолдож байгаагаас полиморф фрагментийн хувь нь 86.3%, Алтайн нурууны популяцид AG-ISSR-ДНХ маркерийн 19 фрагмент тохиолдож байгаагаас полиморф фрагментийн хувь нь 94.7% байв.

2. Алтай болон Хорьдол Сарьдагийн нурууны янгир ямааны популяциудын генетик олон янз байдлын индексийн үзүүлэлтээс харахад эдгээр популяциуд хувьслын төвшингөөрөө ялгаа багатай байгаа нь ажиглагдав.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг гүйцэтгэхэд дээж материал цуглуулж тусалцаа үзүүлсэн Генетикийн лабораторийн доктор (Ph.D) Ч. Батцэцэг

болон З. Өнөдбаясгалан нарт чин сэтгэлийн талархал илэрхийлье.

Иш татсан бүтээлийн жагсаалт

1. Монгол улсын улаан ном. 2014. Улаанбаатар. х.31

2. Ryszard D., Jerzy K., Bajandelger, Roman D. 1980. Argali and Siberian Ibex Populations in the Khuhsyrh Reserve in Mongolian Altai. Acta Theriologica, Vol.25, No.16: 213-219.

3. Лхагвасүрэн, Б., Амгаланбаатар, С., Richard H. 2010. Монгол орны уулын туруутны тархац, нөөцийн үнэлгээ. х.14.

4. Manceau V., Despres L., Bouvet J., Taberlet P. 1999. Systematics of the Genus Capra Inferred from Mitochondrial DNA Sequence Data. Molecular Phylogenetics and Evolution, Vol.13, No.3: 504-510.

5. Elena Y, Z. 2010. Genetic differentiation of the wild goats (genus capra) based on the analysis of mitochondrial gene cytochrome b and fragment of nuclear gene SRY. Galemys 22 (n especial): 255-276.

6. Singh N.J., Amgаланбаатар S., Reading R.P. 2010. Temporal dynamics of group size and sexual segregation in Ibex. Erforsch. biol. Ress. Mongolei (Halle/Saale) No.11: 315-322.

7. Gordon L, Ludovic G, Laurent E, Jean-Denis V, Jean B, Pierre T. 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. PNAS, Vol.98, No.10: 5927-5932.

8. Nei M., Li W.H. 1979. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. // Proc. Natl. Acad. Sci. USAV. 76. No.10: 5269-5273.

9. Zietkiewicz et al. 1994. Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat

- (SSR)-Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification. *Genomics*, No.20:176
10. Городная А.В., Глазко В.И. 2003. ISSR-PCR в дифференциации генофондов пород КРС Цитология и генетика. №1
11. Сулимова Г.Е., Лазебный О.Е., Генджиева О.Б., Цэндсүрэн Ц. 2008. Дифференциация пород КРС *Bos Taurus turano-mongolucus* на основе ISSR-фингерпринтинга. Труды XVI международной конференции и дискуссионного клуба “Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии”.
12. Столповский Ю.А., Цэндсүрэн Ц., Кол Н.В., Воронкова В.Н., Сулимова Г.Е. 2013. Генофонды домашних животных Монголии. Москва, х. 263.

Summary

COMPARATIVE MOLECULAR GENETIC STUDY OF THE MONGOLIAN IBEX (*CAPRA SIBIRICA PALLAS, 1776*) FROM VARIOUS GEOGRAPHICAL POPULATIONS

Ts. Ariuntuul¹, B. Tserendulam¹, Ts. Tsendsuren²

¹Laboratory of Genetics, Institute of General and Experimental Biology,

²Mongolian University of Life Science, Consultant Lecturer

aakii55@yahoo.com

Comparative molecular genetic study of the Mongolian Ibex from Altai and Horidol Saridag mountains were carried out using AG-ISSR-DNA markers. It revealed 19 fragments with 94.7% polymorphism and 22 fragments with 86.3% polymorphism of the AG-ISSR-DNA marker in Horidol Saridag Mountain and Altai mountain Ibex populations respectively. Comparative analyses of the genetic structure of Ibex populations from Altai and Horidol Saridag mountains on AG-ISSR-DNA markers pointed out no significant genetic difference between these populations

Микробын нийлэгжил

МОНГОЛ ОРНЫ БАЙГАЛИЙН ЭХ ҮҮСВЭРЭЭС ЯЛГАСАН *RHODOTORULA* ТӨРЛИЙН ДРОЖЖИЙН КАРОТИНОИД НИЙЛЭГЖҮҮЛЭХ ЧАДВАР

З.Гэрэлмаа¹, Б.Батжаргал², Ц.Рэнцэнханд¹

¹ШУА, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэн

²Монгол Улсын Их Сургууль, Биологийн тэнхим
Gerelmaaz@mas.ac.mn

Хураангуй

Каротиноид бол ургамал болон микроорганизмд нийлэгждэг чухал байгалийн пигмент юм. Микроорганизмуудын дундаас Rhodotorula төрлийн дрожджууд нь каротиноидын баялаг эх үүсвэр болдог. Энэхүү судалгаагаар бид Монгол орны төрөл бүрийн байгалийн эх үүсвэрээс каротиноид нийлэгжүүлэгч дрожджийн өсгөврийг ялган авч, тэдгээрийн каротиноид нийлэгжүүлэх чадварыг судлахыг зорилоо. Монгол орны зарим аймгийн нутгаас цуглуулсан байгалийн дээж материалаас Rhodotorula төрөлд хамаарах каротиноид нийлэгжүүлэгч дрожджийн 18 өсгөврийг ялган авч тэдгээрийн биомассын хуримтлуулалт, каротиноид нийлэгжүүлэх чадварыг судалсны үндсэн дээр каротиноид нийлэгжүүлэх идэвх өндөр өсгөврүүдийн ангилалзүйн судалгааг гүйцэтгэлээ. Судалгааны дүнд дрожджийн өсгөврүүд нь 1 л өсгөврийн шингэндээ 2.98-7.75 г биомасс хуримтлуулж, 1 г эсийн хуурай биомассдаа 21.69-227.14 мкг каротиноидыг нийлэгжүүлэх чадвартай байлаа. Каротиноид нийлэгжүүлэх өндөр идэвхтэй өсгөврүүд нь Rhodotorula mucilaginosa зүйлд хамаарагдаж байв.

Түлхүүр үг: каротиноидын агууламж, эсийн биомасс, дрождж, ангилалзүй

Оршил

Каротиноид нь ургамал болон микроорганизмд нийлэгждэг байгалийн пигмент бөгөөд А витамин урьдал нэгдэл болдог, антиоксидант болон бактерийн эсрэг идэвхтэй, дархлааны системийг сайжруулж, ужиг өвчин дахих эрсдэлийг бууруулах зэрэг биологийн идэвхтэй учир хүн болон амьтны эрүүл мэндэд чухал ач холбогдолтой байдаг. Тиймээс каротиноид нь хүнсний,

тэжээлийн, гоо сайхны болоод эмийн үйлдвэрлэлд ашиглагддаг үнэт нэгдэл юм.

Дрождж нь замаг болон мөөгөнцрийг бодвол их хэмжээний ферментацийн бүтээгдэхүүн гарган авах боломжтой нэг эст, ургалтын эрчим өндөр эукариот организм юм (Johnson et al., 1979). *Rhodotorula* төрөлд хамаарагдах зүйлүүд нь каротиноид пигментийг их хэмжээгээр нийлэгжүүлэх чадамжтай

улаан дрожжууд байдаг (Nelis and Leenheer, 1991).

Синтетик аргаар гарган авсан хүнсний болон эмийн бүтээгдэхүүний хорт хавдар үүсгэх эрсдлээс шалтгаалан байгалийн гаралтай бүтээгдэхүүний зах зээлийн эрэлт хэрэгцээ өргөжин тэлсээр байна. Дэлхийн зах зээл дээр худалдаалагдаж байгаа каротиноид болон каротиноид агуулсан бүтээгдэхүүний дийлэнх нь (90%) синтетик бүтээгдэхүүн байдаг учраас байгалийн гаралтай каротиноидын биотехнологийн процесс буюу микроорганизмын каротиноидын судалгаа судлаачдын анхаарлыг ихээхэн татаж байна (Maldonado, 2006).

Микроорганизмын гаралтай каротиноидын бүтээгдэхүүний ургамлын каротиноидтой харьцуулахад,

микробын өсгөвөрлөлт нь тэжээлт орчны өртөг бага, өсөлтийн эрчим хурдан, өсгөвөрлөлтийн нөхцөлийг зохицуулахад хялбар байдаг учраас эдийн засгийн болоод цаг хугацааны хувьд давуу талтай байдаг (Yanchen Zhao et al., 2019). Иймээс бид Монгол орны байгалийн эх үүсвэрээс каротиноид нийлэгжүүлэх чадвар өндөртэй, нутийн дрожжийн өсгөврүүдийг илрүүлэн, шинж чанарыг судлах, цаашид хэрэглээнд нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлагатай байна.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааны материал. Судалгаанд Монгол орны Улаанбаатар хот болон Төв, Өвөрхангай, Сүхбаатар, Сэлэнгэ аймгийн зарим сумдын нутаг

1-р хүснэгт. Байгалийн дээж материалаас ялгасан каротиноид нийлэгжүүлэгч дрожжийн өсгөврүүд

№	Дээжийн нэр	Өсгөврийн дугаар	Дээж авсан газар
1	Улаан лооль (<i>Solanum lycopersicum</i> , syn.)	R14	Гачуурт, Төв аймаг
2	Шигүү ухаалж (<i>Xanthoria parentina</i> (Link.) Th. Fr.)	R17	Шаргалжуут, Баянхонгор аймаг
3	Хөрс	R22, R23	
4	Намгийн нэрс (<i>Faccinium uliginosum</i> L.)	R25	Баянцандмань, Төв аймаг
5	Чапарана (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	R26	
6	Улаан гоёо (<i>Cynomorium songaricum</i> Rupr.)	R27	Баруун Баян Улаан, Өвөрхангай аймаг
7	Заг (<i>Haloхionam modendran</i>)	R28, R29	
8	Арзгар Даланхальс (<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Roem. et Schult)	R30	Хар Ямаатын байгалийн ноён газар, Түмэнцогт сум, Сүхбаатар аймаг
9	Монгол бүтэц (<i>Amgdalus mongolica</i> (Maxim.)	R31, R32	
10	Ухрийн нүд (<i>Ribes nigrum</i> L.)	R33, R34	
11	Жорной лууль (<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.)	R35, R36	
12	Улаан лооль (<i>Solanum lycopersicum</i> , syn.)	R37, R38, R39, R40	
13	Өргөгт хэмх (<i>Cucumis sativus</i>)	R41, R42	Гачуурт, Төв аймаг
14	Яшилдуу Чапарана (<i>Hippophae rhamnoides</i>)	R43	
15	Эмийн багваахай (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	R44	
16	Бшхан цэцэгт Банзлао (<i>Saussurea parviflora</i> DC. (Poir.))	R45	
17	Манж Гандягар (<i>Sambucus Manshurica</i> Kitag)	R46	Хар Ямаатын байгалийн ноён газар, Түмэнцогт сум, Сүхбаатар аймаг
18	Хөрс	R47	
19	Хүйтэг шарилж (<i>Artemisia frigida</i> Willd.)	R48	
20	Эгэл голт бор (<i>Syringa vulgaris</i> L.)	R49	
21	Хэвлэг гиш (<i>Victoriaamoena</i> Fisch)	R50, R51	
22	Эмийн сэд (<i>Sanguisorba officinalis</i> L.)	R52	Гачуурт, Төв аймаг
23	Эмийн багваахай (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	R53	Эрдэнэсант сум, Төв аймаг
24	Намгийн Дундмтарав (<i>Parnassiapalustris</i> L.)	R54, R55, R56, R57	Шамар сум, Сэлэнгэ аймаг
25	Хөдөөний шарзгана (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	R58, R59	
26	Эмийн сэд (<i>Sanguisorba officinalis</i> L.)	R60	
27	Өндөр зоосон цэцэг (<i>Inula helenium</i> L.)	R61, R62, R63	
28	Шивүүрт Сондуут (<i>Acanthophyllum pungens</i> (Punze) Boiss)	R64, R65, R66	
29	Алаг башир (<i>Dianthus verticolor</i> Fisch. ex Link)	R67	
30	Монгол Багваахай (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand-Mazz)	R68	
31	Хөх яргуй (<i>Pulsanilla bungeana</i> C.A. Mey)	R69	Хуэтайн Байгалийн Цогцлолборт газар, Төв аймаг
32	Удлж харгана (<i>Caragana arborescens</i>)	R70	
33	Сөөгөн Гичгэнэ (<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.) Rydb.)	R71	
34	Цагаан-Уул цэцэг (<i>Leontopodium alpinum</i>)	R72, R73, R74	
35	Ойн дурдал цэцэг (<i>Myosotis sylvatica</i> (Fhrh.) Hoffm.)	R75, R76, R77	
36	Япон холтсон цэцэг (<i>Ranunculus japonicum</i> Thunbg.)	R78, R79, R80	

дэвсгэрээс түүж бэлтгэсэн ургамал, жимс жимсгэнэ, хөрсний нийт 36 дээж материалыг ашигласан (1-р хүснэгт).

Каротиноид нийлэгжүүлэгч дрожжийн цэвэр өсгөвөр ялгах:

Дээж материалыг 50мл Сусло шингэнтэжээлийнорчин(0.3%-дрожжийн ханд, 0.3%-соёолжны ханд, 0.5%-пептон, 1.0%-глюкоз) агуулсан конус колбонд хийгээд 28°C-ийн температурт 48 цаг өсгөвөрлөнө. Өсгөврийн шингэнээс 0.1мл-ийг ҮМ хатуу тэжээлт орчинтой петрийн аяганд тариад 30°C температурт 120 цаг өсгөвөрлөнө. Шар, улбар шар, ягаан, улаан өнгийн колонийг сонгон авч налуу царцаасан ҮМ хатуу тэжээлт орчин бүхий хуруу шилэнд шилжүүлэн тариад 30°C-д ургалт үзүүлэх хүртэл нь өсгөвөрлөнө. Эдгээр өнгө үүсгэсэн өсгөврүүдээ ҮМ хатуу тэжээлийн орчинтой Петрийн аяганд дахин тарьж 30°C-д 72 цаг өсгөвөрлөөд налуу царцаасан ГРҮМ (2.0% глюкоз, 0.5% дрожжийн ханд, 0.3% соёолжны ханд, 0.5% пептон, 0.2% калийн монофосфат, 2.0% агар) тэжээлийн орчинтой хуруу шилэнд шилжүүлэн тарьж, сонгосон өсгөврүүдээ 4°C-д хадгална. Цэвэр өсгөвөр ялгасны дараа микроскопоор харан дахин шалгасан (Maldonade et al., 2006).

Дрожжийн эсийн хуурай биомассын хэмжээг тодорхойлох. Урьдчилан бэлтгэсэн налуу тэжээлийн орчинд тарьсан өсгөврөөс нэг гогцоог авч 50мл ҮМ шингэн тэжээлийн орчинтой 150мл Erlenmeyer-ийн колбонд тарилга хийж 25°C-д, 200 грм сэгсрэлтэйгээр 24 цаг өсгөвөрлөн анхдагч өсгөврийг бэлтгэнэ. Ферментацийн туршилтыг 100мл ҮМ шингэн тэжээлийн орчинтой 500мл-ийн колбонд явуулна. Колбо

бүрт 1x108 эстэй анхдагч өсгөврөөс (5% v/v) тарьж, 27°C-д 5 хоног, 150 грм сэгсрэлтэйгээр, гэрэлтүүлэггүй нөхцөлд өсгөвөрлөнө. Өсгөвөрлөлт дууссаны дараагаар эсүүдийг 16,000 g-д 20 минут центрифугдэн авч, нэрсэн усаар 2 удаа зайлаад дахин центрифугдэн, эсийн биомассыг 105°C-д хэдэн цаг байлгасны дараа хуурай биомассын жинг хэмжинэ (Li and Mira de Orduca, 2010).

Нийт каротиноидын агууламжийг тодорхойлох. Эсийн биомассаас каротиноидыг хандалж авахдаа DMSO, ацетон, петролейны эфирийн холимог уусгагчийг ашигласан. 0.01 г дрожжийн эсийн хуурай биомасс дээр 1мл DMSO нэмээд 55°C-д усан бананд 30 минут байлгана. Дараа нь микро сэгсрэгчинд сайтар хольж 2мл ацетон, 2мл петролейны эфир нэмнэ. Энэ хандлалтыг 2-3 удаа гүйцэтгэнэ. Хандыг 20-30 минутын турш харанхуй газар байлгасны дараагаар центрифугдэн, супернатантыг 0.45µm мембран филтрээр шүүн цуглуулж авсан. Каротиноидын хандыг хуваагч юүлүүрт шилжүүлээд 1мл 20% NaCl уусмал нэмнэ. 2 фаз салах бөгөөд хэрэв каротиноид пигмент байгаа тохиолдолд дээд талын эфирийн үе хурц шар, улбар шар, улаан өнгөтэй болно. Шингээлтийг 474 нм-т UV-VIS спектрофотометрт хэмжинэ (UV-1600PC Spectrophotometer, Mapada Instruments Co., Ltd, Shanghai, China). Үр дүнг дараах томъёогоор тооцож тодорхойлсон.

$$C = \frac{A \cdot V \cdot 10^6}{A_{1cm}^{1\%} \cdot m} \cdot 100$$

Үүнд, C – эсийн концентраци (мкг/г); A = гэрийн шингээлт; V = эзлэхүүн (мл); m = хуурай биомасс (г); A_{1cm}^{1%} = өвөрмөц шингээлтийн коэффициент (Dominiguez-Bocanegra et al., 2004).

Дрожжийн ангилалзүйг тодорхойлох: Дрожжийн геномын ДНХ-ийг Dongsheng Biotech компанийн (cell DNA extraction Kit (DSBIO)) кит ашиглан үйлдвэрлэгч компанийн зааврын дагуу ялгасан. ДНХ-ийн цэвэршилтийг 260, 280 болон 260/280, 260/230 нм-д (Nanodrop 2000 spectrophotometer) хэмжин ДНХ-ийн уусмалын ПГУ-д ашиглахаар цэвэршсэн эсэхийг шалгасан. ДНХ-ийг ПГУ-д хэрэглэх хүртлээ -20°C-д хадгалсан. ПГУ-г Хятадын General Biosystem компанийн хос праймер ашиглан (ITS1 (F) 5' TC. C.GTAGGTGAAC.C.TG-CGG 3', ITS4 (R) 5' TC.C.TC.C.GCTTATT-GATATGC 3') дараах нөхцөлийн дор явуулсан. 94°C-д 10 минут, 30 циклээр, 92°C -д 1 минут, 52°C -д 1 минут, 72°C -д 1 минут, сүүлийн нийлэгжлийг 72°C -д 5 минут. ПГУ-ын бүтээгдэхүүнийг агарозын гель электрофорезийн аргаар шалган тодорхойлов. рРНХ-ийг кодлодог геномын ITS хэсгийн ПГУ-ын бүтээгдэхүүний дарааллыг ZanaaS-rex компаниар дамжуулан БНХАУ-д тодорхойлуулав. Нуклеотидын дарааллыг Genbank дахь рДНХ-ийн дараалалтай MEGA 7 программ ашиглан анализ хийсэн. Genbank-аас авсан ITS хэсгийн дарааллыг ClustalW-р харьцуулалт хийж филогенетикийн модыг neighbor-joining аргыг ашиглан байгуулсан (Yanchen Zhao et al., 2019).

Судалгааны үр дүн

Монгол орны Төв, Сэлэнгэ, Сүхбаатар, Өвөрхангай, Баянхонгор аймгийн зарим сумдын нутгаас хөрс, ус, хүнсний ногоо, шавж, жимс жимсгэнэ, ургамлын нийт 122 дээж цуглуулав. Хөрсний-1, хүнсний ногооны-3, жимс жимсгэний-4, ургамлын-28, нийт 36 дээжнээс пигмент нийлэгжүүлэгч дрожжийн 60 өсгөвөр, *Rhodotorula*

төрөлд хамаарагдах 18 өсгөвөр ялган авч цаашдын судалгаанд ашиглалаа (1-р хүснэгт).

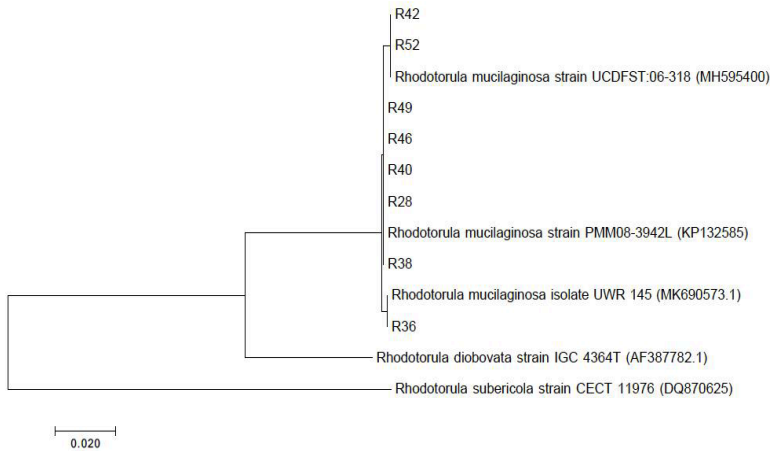
Судалгааны өсгөврүүдийн суспензийг Суслот тэжээлийн орчинд 5%-р (v/v) тооцон тарьж, 27°C-д, 150 grm сэгсрэлттэйгээр, гэрэлтүүлэггүй нөхцөлд өсгөвөрлөсөн. 120 цагийн өсгөвөрлөлтийн дараа дрожжийн эсийг центрифугдэн авч, чийггүй болтол хатааж хуурай биомассын хэмжээг тодорхойлоход нийт өсгөврүүдийн биомасс хуримтлуулалт 2.98-7.75 г/л байлаа (2-р хүснэгт).

Дрожжийн өсгөврүүдийн хуурай биомассын хэмжээг тодорхойлсны дараагаар дрожжийн биомассыг органик уусгагчдад хандлан нийт каротиноидын агууламжийг арга зүйн дагуу спектрофотометрээр тодорхойллоо. Нийт өсгөврүүд нь 1 г дрожжийн хуурай биомассд 21.69-227.14 мкг, 1 л өсгөврийн шингэндээ 0.06-1.76 мг каротиноидыг нийлэгжүүлэх чадвартай байв. Хамгийн өндөр агууламжтай каротиноидыг R52 өсгөвөр нийлэгжүүлж байлаа (2-р хүснэгт).

Каротиноидын нийлэгжүүлэх идэвх өндөр R28, R36, R38, R40, R42, R46, R49, R52 дугаартай 8 өсгөврийг сонгон авч ангилалзүйн судалгааг арга зүйн дагуу гүйцэтгэлээ. Дрожжийн 5.8S рРНХ-ийн ITS хэсгийг олшруулсан нуклеотидын дарааллаар филогенетикийн мод байгуулахад бүх өсгөврүүд нь *Rhodotorula mucilaginosa* зүйлийн төлөөлөгчидтэй нэг кластерт (1-р зураг) оршиж байна.

2-р хүснэгт. Дрожжийн өсгөврүүдийн хуурай биомассын хэмжээ болон каротиноидын агууламж

№	Өсгөврийн дугаар	Хуурай биомассын хэмжээ, г/л	Эсийн биомасс дах каротиноидын агууламж мг/г	Эзэлхүүн дэх каротиноидын агууламж мг/л
1	R14	3.81±0.3	88.57±5.2	0.34
2	R22	5.37±0.1	78.96±3.2	0.42
3	R28	7.37±0.1	138.57±1.1	1.02
4	R36	6.78±0.5	194.43±2.1	1.31
5	R38	7.43±0.0	175.71±0.9	1.31
6	R40	7.25±0.2	157.00±2.0	1.14
7	R42	7.00±0.1	192.71±0.5	1.35
8	R45	4.90±0.6	89.32±5.2	0.44
9	R46	7.30±0.1	110.28±2.2	0.80
10	R49	7.35±0.2	199.43±1.1	1.47
11	R52	7.75±0.4	227.14±0.8	1.76
12	R58	5.86±0.6	79.23±2.3	0.46
13	R63	4.38±0.3	77.31±7.2	0.34
14	R68	5.35±0.1	42.63±2.9	0.23
15	R69	5.62±0.1	44.27±1.9	0.25
16	R70	3.24±0.6	29.56±0.8	0.10
17	R77	2.98±0.2	21.69±1.3	0.06
18	R79	5.25±0.5	42.85±2.1	0.22



1-р зураг. Судалгааны дрожжийн өсгөврүүдийн 5.8S рДНХ-ийн ITS хэсгийн нуклеотидын дарааллыг хамгийн ойр зүйлүүдтэй харьцуулсан филогенетикийн мод

Хэлэлцүүлэг

Rhodotorula бол агаар, хөрс, филоспер, сүү, бяслаг зэрэг хүнсний бүтээгдэхүүнд элбэг тохиолддог, аэроб дрожж юм (Dworecka-Kaszak and Kizerwetter-Swida, 2011). Бид судалгаандаа Монгол орны байгалийн эх үүсвэрээс цуглуулсан хөрс, ус, хүнсний ногоо, шавж болон ургамлын нийт 122 дээжнээс пигмент нийлэгжүүлэгч дрожжийн 60,

Rhodotorula төрөлд хамаарах дрожжийн 18 өсгөврийг ялган авлаа. *Rhodotorula* төрлийн дрожжуудыг ургамлын навч, цэцэг, шилмүүст модны шүүс, хөрс, үйлдвэрлэлийн хаягдал ус, тарагнаас ялгаж авч байжээ (Asku and Eren, 2007; Phaff et al., 1972; Deak et al., 1996; Kurtzman and Fell 1998; Sakaki et al., 2000). Maldonade (2006) Бразилын экосистемээс хөрс, навч, цэцэг, жимсний 242 дээж

цуглуулснаас пигмент нийлэгжүүлэгч дрожжийн дөрвөн өсгөврийг ялгасан байдаг. Египетэд хөрс, модны үндэс, жимсний ялаа, цэцэг, жимс, тараг зэрэг 200 дээжнээс пигмент нийлэгжүүлдэг 70 дрожж, *Rhodotorula* төрлийн 30 өсгөврийг ялгажээ (Amr Abd El-Rhman El-Banna et al., 2012).

Монгол орны экосистемээс ялгаж авсан *Rhodotorula* төрлийн дрожжийн өсгөврүүд нь 1 л суслот тэжээлийн орчинд 2.98-7.75 г биомасс хуримтлуулж, 1г эсийн хуурай биомассдаа 21.69-227.14 мкг, 1л өсгөврийн шингэндээ 0.06-1.76 мг хэмжээтэй каротиноидыг нийлэгжүүлэх чадвартай байлаа. Хамгийн өндөр хэмжээтэй каротиноидыг эмийн сөдөөс (*Sanguisorba officinalis* L.) ялгасан дрожжийн R52 өсгөвөр нийлэгжүүлж байна. Эмийн сөдийг Өрнө, Дорнийн анагаах ухаанд эмчилгээний зориулалтаар хэрэглэдэг бөгөөд эмт бодисдоо эфирийн тос, сапонин, флавноид, будагч бодис (антациан), стероид, С витамин, каротиноид, олон төрлийн ханаагүй тосны хүчлүүд агуулж байдаг (Цэвэгсүрэн, 1998). Ургамалд байдаг микроорганизмууд нь ургамлын хоёрдогч метаболит нэгдлүүдийг нийлэгжүүлж, тэдгээр нэгдлийн тусламжтайгаар эзэн ургамлаа гадны нөлөөллөөс хамгаалж байдаг (Joseph and Priya, 2011). Каротиноид нь дрожжид элбэг нийлэгждэг бөгөөд *Rhodotorula*-гийн төрлийн өсгөврүүдийн хувьд каротиноидыг нийлэгжүүлэх дундаж хэмжээ нь 1 г эсийн хуурай биомассдаа 15-200 мкг, β -каротины агууламж нь 1-40 мкг байдаг (Buzzini et al., 2007). Бразилын экосистемээс ялгасан *Rhodotorula mucilaginosa* өсгөврийн биомассын хуримтлуулалт 6.7 – 8.7 г/л, харин каротиноидын агууламж 54.7 –

61.4 мкг/г байсан (Maldonade et al., 2006). Энэ нь бидний судалгааны өсгөврүүдтэй харьцуулахад бага хэмжээтэй байгаа нь Монгол орны экосистемийн өвөрмөц нөхцөлөөс шалтгаалан биологийн идэвх өндөртэй өсгөвөр илрүүлэх боломжтойг илтгэж байна. Aksu and Eren (2005) нарын судалгаанд тэмдэглэгдсэнээр хөрснөөс ялгасан *Rhodotorula mucilaginosa* өсгөвөр нь 355 мкг/г хүртэл каротиноидыг нийлэгжүүлж байсан нь судлагджээ. Манай оронд судлагдсан *Rhodotorula mucilaginosa* өсгөвөр нь 41.3-149.82 мкг/г каротиноидыг нийлэгжүүлэх чадвартай байжээ (Байгалмаа, 2012).

Судалгаанд ашигласан каротиноид нийлэгжүүлэх өндөр идэвхтэй өсгөврүүд нь бүгд *Rhodotorula mucilaginosa* зүйлд хамаарагдаж байгаа нь дараах гадаадын судлаачдын үр дүнтэй төсөөтэй байна. *Rhodotorula* төрлийн дрожжийн дотроос *Rhodotorula mucilaginosa* (*Rhodotorula rubra*) зүйл нь байгальд өргөн тархсан, каротиноидын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд ашиглагддаг гол гурван зүйлийн нэг юм (Ivana Marova et al., 2011). Сири улсын байгалийн эх үүсвэрээс 47 дээж цуглуулан 50 өсгөвөр ялган ангилалзүйн тодорхойлолт хийхэд нийт өсгөврийн 76% нь *Rhodotorula mucilaginosa*-д хамаарагдаж байжээ (Issa et al., 2016). Мөн Бразилын экосистемийн 242 дээжнээс ялгасан өсгөврүүдийн 75% нь *Rhodotorula mucilaginosa*-д хамаарагдаж байв (Maldonade et al., 2006).

Дүгнэлт

Судалгааны дүнд Монгол орны байгалийн төрөл бүрийн эх үүсвэрээс ялгасан дрожжийн өсгөврүүд нь каротиноид нийлэгжүүлэх чадвартай болохыг харуулж байна. Каротиноид нийлэгжүүлэх чадвар өндөртэй

өсгөврүүдийн ангилалзүйн судалгааг гүйцэтгэхэд бүгд *Rhodotorula mucilaginosa* зүйлд хамаарагдаж байв. Энэ зүйл дрожж нь каротиноид нийлэгжүүлэх чадамж өндөр бөгөөд элбэг тохиолддог болохыг харуулж байна. Судалгаанд хамгийн өндөр хэмжээтэй каротиноидыг эмийн сөдөөс (*Sanguisorba officinalis* L.) ялгасан дрожжийн R52 өсгөвөр нийлэгжүүлж байгаа нь эзэн ургамал өөрөө уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгддэгээрээ онцлог учраас цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай юм.

Ном зүй

Монгол хэвлэл

1. Байгальмаа, Ц., Ариунзаяа, Ц., Оюунчимэг, П., Баярмаа, Г (2012). Каротиноид нийлэгжүүлэгч дрожжийн судалгаа МУИС, Эрдэм шинжилгээний бичиг №374, ху 99 – 103.

2. Цэвэгсүрэн, Н (1998). Эмийн болон ашигт ургамлын тосны хүчлийн бүтэц, найрлагын судалгаа. Химийн шинжлэх ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээлийн хураангуй. Улаанбаатар ху 92.

3. Aksu Z. and Eren A. T (2007). “Production of Carotenoids by Isolated Yeast of *Rhodotorula glutinis*”, Biochemical Engineering Journal, Vol. 35, No. 2, pp. 107-113.

4. Amr Abd EI-Rhman EI-Banna, Amal Mohamed Abd EI-Razek and Ahmed Rafik EI-Mahdy (2012). Isolation, Identification and screening of carotenoid-producing strains of *Rhodotorula glutinis*. Food and Nutrition Science, 3, 627-633.

5. Buzzini, P.; Turchetti, B.; Inocenti, m; Libkind, D. (2007), Carotenoid profiles of yeasts belonging to the genera *Rhodotorula*, *Rhodospiridium*, *Sporobolomyces*, and *Sporidiobolus*. Canadian journal

of Microbiology, 53(8):1024-31

6. Dominguez-Bocanegra, A.R., Guerrero Lagarreta, I., Martinez Jeronimo, F. and Tomasini Compocosio, F. (2004). Influence of environmental and nutritional factors in the production of astaxanthin from *Haematococcus pluvialis*. Bioresource Technol., 92: 209–214.

7. Dworecka-Kaszak and Kizerwetter-Swida (2011). Pseudomycelium forming *Rhodotorula*. Mikologia Lekarska, 18(2):74-78

8. Issa, S., Alhajali, A and Alamir, L (2016). Improving carotenoid pigment production in *Rhodotorula mucilaginosa* using UV irradiation. International Food Research Journal, 23 (2):873-878.

9. Johnson, E.A. and Lewis, M.J. (1979) Astaxanthin formation by the yeast *Phaffia rhodozyma*. J. Gen. Microbiol., 115, 173-183.

10. Joseph, B and Priya, R.M (2011). Bioactive compounds from endophytes and their potential in pharmaceutical effect. A review. Am.J.Biochem.Mol.Biol. 1, 291-309.

11. Kurtzman C. P and Fell J. W (1998). The Yeasts, a Taxonomic Study, 4th Edition, Elsevier, Amsterdam, pp. 77-102.

12. Li. E., and Mira de Orduca R (2010), A rapid method for the determination of microbial biomass by dry weight using a moisture analyser with an infrared heating source and an analytical balance. Letters in Applied Microbiology, 50(3), pp. 283-288.

13. Maldonade, I.R., Scampariand , A.R.P. and RodriguezAmaya, B. (2006). Selection and characterization of carotenoids-producing yeast from campinas region, Brazil. Brazilian Journal of Microbiology 38: 65-70.

14. Nelis, H.J. and DeLeenheer,

- A.P. (1991) Microbial sources of carotenoid pigments used in food and feeds. J. Appl. Bacteriol., 70, 181-191.
15. Phaff H. J., Miller M. W., Yoneyama M. and Soneda M (1972). A Comparative Study of the Yeast Florae Associated with Trees on the Japanese Islands and on the West Coast of North America, Proceeding IV, IFS: Fermentation Technology Today, Osaka, pp. 759-774.
16. Sakaki H., Nakanishi T., Satonaka K. Y., Miki W., Fujita T. and Komemushi S (2000). Properties of a High-Torularhodin Producing Mutant of *Rhodotorula glutinis* Cultivated under Oxidative Stress, Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 89, No. 2, , pp. 203-205.
17. Yanchen Zhao, Liyun Guo, Yu Xia, Xiyi Zhuang and Weihua Chu (2019). Isolation, Identification of carotenoid-producing *Rhodotorula* sp. From Marine Environment and Optimization for Carotenoid Production. Marine drug, 17, 161.

Summary

THE CAROTENOID PRODUCTION OF YEASTS BELONGING TO THE GENUS *RHODOTORULA* ISOLATED FROM DIFFERENT NATURAL SOURCES OF MONGOLIA

Gerelmaa Z¹, Batjargal B², Rentsenkhand Ts¹

¹Institute of General and Experimental Biology, MAS

²Department of Biology, National University of Mongolia

Gerelmaaz@mas.ac.mn

Carotenoids are one of the main natural pigments, which are produced by plants and microorganisms. The genera *Rhodotorula* is good source of carotenoids. The objective of the present study was to isolate yeasts from different natural sources of the Mongolia and investigate total carotenoid production of yeast strains. Eighteen yeast strains belonging to the genus *Rhodotorula* were isolated from natural sources and were estimated biomass yield after the cultivation and carotenoid contents in the dried cell biomass. These yeast strains were accumulated between 2.98-7.75 g of biomass in a liter of medium and produced carotenoid production between 21.69-227.14 µg/g of dry cell biomass. Also, yeast strains with high carotenoid production were classified as belonging to *Rhodotorula mucilaginosa*. It is demonstrate this species are common in the nature and had high contents of carotenoid. The highest activity R52 isolate is derived from *Sanguisorba officinalis* L, which has traditionally been used in medicine.

БИЧИЛ ЗАМАГ АШИГЛАН ХАЯГДАЛ УС ЦЭВЭРШҮҮЛГЭХ СУДАЛГААНЫ ДҮН

Б. Одгэрэл, Н.Нандин-Эрдэнэ, Ц.Рэнцэнханд
1ШУА, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэн,
Микробын нийлэгжлийн лаборатори
odgoo22@gmail.com
odgerelb@mas.ac.mn

Хураангуй

Улаанбаатар хотын хаягдал бохир ус цэвэрлэх төв байгууламжаас гарч байгаа бохир усанд хийсэн шинжилгээгээр хими болон хүнд металлын үзүүлэлт өндөр гарсан байдаг ба Туул голын усан дахь аммонийн азот, эрдэс фосфорын агууламж усны чанарын стандарт MNS4586-98 дахь хүлцэх агууламжаас давсан бохирдолтой илэрч байгаа билээ. Иймд биологийн идэвхтэй *Chlorella* өсгөврийг ашиглан Төв цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал усан дахь фосфор, аммони, нитрат, нитритийн агууламжийг бууруулах чадвар, орчны рН биомассын гарцын хамаарлыг тогтоох зорилготой ажилласан. Судалгааны дүнд *Chlorella* sp. өсгөврийн өсөлтийн эрчмийг стандарт 04 тэжээлт орчинтой харьцуулан гаргасан динамикаас үзэхэд өсөлтийн эрчмээрээ ойролцоо байгаа нь хаягдал усанд уг өсгөврийг ургуулах боломжтой нь харагдаж байна. Мөн, хаягдал усанд *Chlorella* sp. өсгөврийг өсгөвөрлөхөд азотын нэгдлийн агууламж 82.3-100%-иар буурсан бөгөөд аммони 34.5 мг/л, органик азот 8.41 мг/л, нитрат 2.45 мг/л, нитрит 0.0102 мг/л-иэр тус тус буурсан байна. Дээрх нэгдлийн бууралтыг хувиар тооцоолоход аммони 92.25%, органик азот 100%, нитрат 82.3%, нитрит 95.1%-иар тус тус буурсан. Түүнчлэн, фосфорын төрлийн нэгдлүүдийн агууламж 72.5-76.3%-иар буурсан буюу фосфор 2.76 мг/л, ортофосфор 1.89 мг/л-иэр тус тус багассан. Иймд, *Chlorella* sp. өсгөврийг бохир усыг цэвэршүүлэхэд ашиглах боломжтой нь харагдаж байна.

Түлхүүрүг: *Chlorella*, хаягдал ус, фосфор ба азотын агууламж.

Оршил

Дэлхийн хүн ам өсөн нэмэгдэхийн хэрээр хүний хүчин зүйлийн нөлөөгөөр хүрээлэн буй орчинд их хэмжээний хаягдал усыг нийлүүлж байгаа өнөө үед усны бохирдолыг бууруулах арга замыг судлаачид

хайсаар байна (Mayhead and Silkina, 2018). Манай орны хувьд Улаанбаатар хотын хаягдал бохир ус цэвэрлэх төв байгууламжаас гарч байгаа бохир усанд хийсэн шинжилгээгээр хими болон хүнд металлын үзүүлэлт өндөр гарсан байдаг ба Туул голын усны хүчилтөрөгчийн

горим алдагдан, усан дахь аммонийн азот, эрдэс фосфорын агууламж усны чанарын стандарт MNS4586-98 дахь хүлцэх агууламжаас давсан бохирдолтой илэрч байгаа билээ. Бохирдол өндөртэй хаягдал усыг байгальд нийлүүлэх нь орчны экосистемийг алдагдуулахаас гадна хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөтэй.

Усан орчны бохирдолыг боловсруулах физик, хими, биологийн гэсэн үндсэн гурван арга байдаг. Бичил замгийг ашиглан хаягдал усыг боловсруулах арга нь биологийн аргуудын нэг юм. Орчны эрс тэрс нөхцөлд дасан зохицож, үржих чадвартай нэг эст замгийг сүүлийн жилүүдэд хөрс усны бохирдолыг бууруулахад өргөн хүрээтэй судлах болсон гол шалтгаан нь дээд ургамалтай харьцуулахад богино хугацаанд их хэмжээний бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх чадвартай, фотосинтезийн эрчимжилг болон тэжээллэг чанараар өндөр байдагт оршино (Delgadillo-Mirquez et al., 2016). Байгаль дээр бичил замгийн олон төрөл зүйлүүд байх ба практик ач холбогдолоороо өндөр *Chlorella* төрөл нилээд судлагдсан байдаг (Mayhead and Silkina, 2018). *Chlorella* нь бусад биологийн идэвхт бичил организмуудын адил уураг, тосны хүчлүүд, пигмент, витаминьг ихээр агуулахын зэрэгцээ бохирдолтой орчинд богино хугацаанд дасан зохицож ургах чадвартай байдаг тул хаягдал усыг цэвэршүүлэхэд ашиглах бүрэн боломжтой юм (Jia and Yuan, 2016). Хаягдал ус нь бичил замгийн метаболизмд нэн шаардлагатай азотын болон фосфорын нэгдлүүдийг их хэмжээтэй агуулдаг ба эдгээр нэгдлүүдийг замгийн биомасс болгон хувиргаснаар үнэт химийн нэгдлүүд, биохий зэргийг гарган авах давуу талтай (Бадгаа and О. Батмөнх,

1974).

Иймд, өөрийн орны шим мандалаас ялгасан биологийн идэвхитэй *Chlorella* өсгөврийг ашиглан Төв цэвэрлэх байгууламжийн хаягдал усан дахь фосфор, аммони, нитрат, нитритийн агууламжийг бууруулах чадвар, орчны рН биомассын гарцын хамаарлыг тогтооход ажлын зорилго оршино.

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгаанд ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн Микробын Нийлэгжлийн лабораторийн замгийн өсгөврийн санд хадгалагдаж байгаа *Chlorella sp.* өсгөврийг ашиглав. *Chlorella sp.* өсгөвөрлөсөн хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитрит зэрэг элементүүдийг нэрлэг ба титрлэлтийн болон молекул шингээлтийн спектрометрийн аргаар, фосфор болон ортофосфорын агууламжийг аммони молибдат ашигласан спектрометрийн аргаар тус тус тодорхойлов.

Судалгааны үр дүн, хэлэлцүүлэг

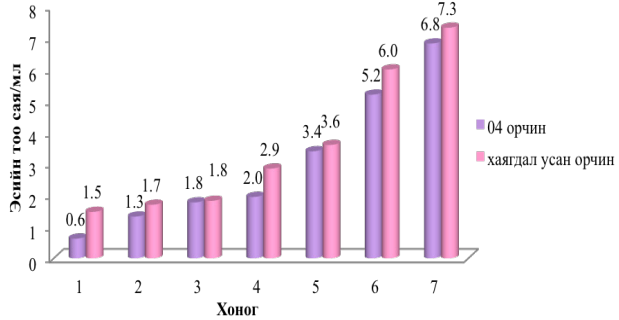
Хаягдал усан дах *Chlorella sp.* өсгөврийн өсөлтийн эрчмийг тодорхойлсон үр дүн

Chlorella sp. өсгөврийн өсөлтийн эрчмийг стандарт 04 тэжээлт орчин болон Ус сувгийн удирдах газрын харьяа Төв цэвэрлэх байгууламжаас боловсруулагдан гарч буй хаягдал уснаас авсан дээжинд 7 хоног өсгөвөрлөн, тогтсон нэг цагт эсийн тоогоор тодорхойлсон дүнг диаграмм 1-д харуулав.

Туршилтын 1-7 дахь хоногийн байдлаар *Chlorella sp.* өсгөврийн эсийн тоо хаягдал усан орчинд 0.75×10^6 –ээс 7.3×10^6 эс, хяналтын 04 үндсэн орчинд

0.6x10⁶-ээс 6.9x10⁶ эс хүрсэн бөгөөд хаягдал усан орчинд уг өсгөврийн өсөлт хоногт 0.13x10⁶-2.4x10⁶ эсээр, 04 стандарт орчинд 0.18x10⁶- 1.8x10⁶ эсээр идэвхитэй байв. Өсөлтийн эрчмээс үзэхэд *Chlorella sp.* өсгөврийн өсөлтийн эрчим хаягдал усан орчин ба 0.4 стандарт

Диаграмм 1. Хаягдал усан орчин ба 04 стандарт орчинд *Chlorella sp.* өсгөврийн өсөлтийн эрчим



орчинд ойролцоо байна. Иймд хаягдал усан орчинд бичил замгийг ургуулах бүрэн боломжтой нь харагдаж байна.

Хаягдал усан дахь азотын агууламжийг бууруулсан дүн.

Бичил замгийн хувьд азот бол нүүрстөрөгчийн дараа орох хоёр дахь хамгийн чухал шим тэжээлийн бодис бөгөөд замгийн эсийн биомассын ойролцоогоор 10 гаруй хувь нь азот байдаг. Азот нь маш олон хэлбэртэй орших бөгөөд бичил замгийн шингээдэг хамгийн нийтлэг азотын нэгдэл нь аммони (NH₃), нитрат (NO₃-), нитрит (NO₂-) юм.

Chlorella sp. өсгөврийг 7 хоног өсгөвөрлөсөн хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитритийн бууралтыг тодорхойлсон дүнг хүснэгт 1-д харуулав.

Хүснэгтээс үзэхэд азотын нэгдлийн агууламж 82.3-100%-иар буурсан буюу аммони 34.5 мг/л, органик азот 8.41 мг/л, нитрат 2.45 мг/л, нитрит 0.0102 мг/л-иэр тус тус буурсан байна. Дээрхи нэгдлийн бууралтыг хувиар тооцоолоход аммони 92.25%, органик азот 100%, нитрат 82.3%, нитрит 95.1%-иар тус тус буурсан байна.

Хаягдал усан дахь фосфорын агууламжийг бууруулсан дүн

Chlorella sp. өсгөврийг 3.81 мг/л фосфор, 2.48 мг/л ортофосфор агуулсан хаягдал усанд 7 хоног өсгөвөрлөн, усан дахь фосфор болон ортофосфорын агууламжийг тодорхойлон дүнг хүснэгт 2-т харуулав.

Хүснэгтээс үзэхэд фосфорын төрлийн нэгдлүүдийн агууламж 72.5-

Хүснэгт 1. Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнөх ба өсгөвөрлөсний дараах хаягдал усан дахь аммони, органик азот, нитрат, нитритийн агууламж

№	Элемент	Аммони (NH ₃) (мг/л)	Органик азот (мг/л)	Нитрат (NO ₃ ⁻) (мг/л)	Нитрит (NO ₂ ⁻) (мг/л)
1	Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнө	37.4	8.41	2.98	0.02
2	Бичил замаг өсгөвөрлөсний дараах	2.9	00	0.53	0.0098

Хүснэгт 2. Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнө ба өсгөвөрлөсний дараах хаягдал усан дахь фосфор ба ортофосфорын агууламж

№	Хаягдал ус	Элемент	Фосфор (P) (мг/л)	Ортофосфор (HPO ₃) (мг/л)
1	Бичил замаг өсгөвөрлөхөөс өмнө		3.81	2.48
2	Бичил замаг өсгөвөрлөсний дараах		1.05	0.59

76.3%-иар буурсан бөгөөд фосфор 2.76 мг/л, ортофосфор 1.89мг/л-ээр тус тус буурсан байв.

Энэ туршилтын дүнг гадны судлаачдын фосфорт нэгдлийг 83.2 - 90.6% хүртэл бууруулсан дүнтэй харьцуулж үзэхэд *Chlorella sp.* өсгөврийн фосфорын төрлийн нэгдлийг бууруулах чадвар ойролцоо байна (Wang et al., 2010). Мөн, судлаач Mayhead болон бусад судлаачдын *Chlorella vulgaris* өсгөврийг ашиглан хаягдал уснаас аммоны азотыг 94.17%, орто-фосфорыг 97.69% хүртэл бууруулсан судалгааны дүнтэй харьцуулахад бидний судалгааны дүн ойролцоо байна (Mayhead and Silkina, 2018).

Судлаач Boonchai хаягдал уснаас азот болон фосфорыг 66.5%, 94.5% тус тус бууруулсан дүнтэй харьцуулахад 15.8%-иар илүү азотыг, харин 17,7-22% -иар бага фосфорыг бууруулсан байна (Boonchai and Seo, 2015). Бидний судалгааны дүнг гадны судлаачдийн (хаягдал усанд *Chlorella sp.* өсгөвөрлөсний дараа нитратыг 62.5% буурсан) дүнтэй харьцуулахад нитрат болон орто-фосфатын агууламжийг бууруулах чадвар нитратын хувьд 3.5%-иар бага, харин орто-фосфатын хувьд 22.7%-иар бага байв (Shaker et al., 2015).

Дүгнэлт

Chlorella sp. өсгөврийн өсөлтийн эрчмийг стандарт 04 тэжээлт орчинтой харьцуулан дүнгээс үзэхэд өсөлтийн эрчмээрээ ойролцоо байгаа нь хаягдал

усанд уг өсгөврийг ургуулах боломжтой нь харагдаж байна. Мөн хаягдал усан дахь азотын нэгдлийн агууламжийг 82.3-100%-иар, фосфорын төрлийн нэгдлүүдийн агууламжийг 72.5-76.3%-иар бууруулсан нь цаашид төв цэвэрлэх байгууламжаас гарч байгаа хаягдал усны азот, фосфорын бохирдолыг *Chlorella sp.* өсгөвөр ашиглан байгаль ээлтэй аргаар бууруулах боломжтой юм.

Ашигласан хэвлэл

- Д. Бадгаа, and О. Батмөнх. 1974. Ургамлын биохимийн шинжилгээний арга. Улаанбаатар.
- R. Boonchai, and Seo, G. 2015. Microalgae membrane photobioreactor for further removal of nitrogen and phosphorus from secondary sewage effluent, Korean Journal of Chemical Engineering, 32:10. pp. 2047–2052. doi: 10.1007/s11814-015-0043-9.
- L. Delgadillo-Mirquez, et al. 2016. Nitrogen and phosphate removal from wastewater with a mixed microalgae and bacteria culture, Biotechnology Reports. Elsevier B.V., 11, pp. 18–26. doi: 10.1016/j.btre.2016.04.003.
- H. Jia, and Yuan, Q. 2016. Removal of nitrogen from wastewater using microalgae and microalgae-bacteria consortia, Cogent Environmental Science. Cogent, 2:1, pp. 1–15. doi: 10.1080/23311843.2016.1275089.
- E. Mayhead, and Silkina, A. 2018. Comparing Nutrient Removal from Membrane Filtered and Unfiltered Domestic

Wastewater Using *Chlorella vulgaris*,
Biology, 7:1, p. 12. doi: 10.3390/biology7010012.

S. Shaker, et al. 2015. Treating
Urban Wastewater: Nutrient Removal by
Using Immobilized Green Algae in Batch
Cultures, International Journal of Phy-
toremediation, 17:12, pp. 1177–1182. doi:

10.1080/15226514.2015.1045130.

L. Wang, et al. 2010. Cultivation
of green algae *Chlorella sp.* in different
wastewaters from municipal wastewater
treatment plant, Applied Biochemistry and
Biotechnology, 162:4, pp. 1174–1186. doi:
10.1007/s12010-009-8866-7.

Summary

STUDY ON WASTEWATER TREATMENT USING MICROALGAE

B.Odgerel, N.Nandin-Erdene, Ts.Rentsenkhand

Microbial Synthesis Laboratory, Institute of General and
Experimental Biology, Mongolian Academy of Sciences
odgoo22@gmail.com, odgerelb@mas.ac.mn

Abstract

According to analyses of wastewater effluent from the Wastewater Treatment Plant in Ulaanbaatar city, contents of chemical substances and heavy metals were high and nitrogen and phosphorus concentrations in stream water sampled from Tuul river were exceeded the recommended levels in water quality standard MNS4586-98. It is well-known fact that this effluent causes eutrophication and more long-term problems because of refractory organics and heavy metals that are discharged. Microalgae cultures offer a promising solution to tertiary and quaternary treatments due to the ability of microalgae to use inorganic nitrogen and phosphorus for their growth. Also, their capacity to remove heavy metals and some toxic organic compounds can prevent from secondary pollution.

The objectives of this study were to evaluate the growth rate of microalgae *Chlorella sp.* on effluent wastewater from the wastewater treatment plant and how well the algae biomass removed nitrogen, phosphorus and metal ions from the wastewater. As results, the average growth rate of the strain grown in the 04 standard medium was close to that of the strain grown in the wastewater. The phosphorus removal was accomplished as a result of phosphorus assimilation (approximately 74%). Nitrogen removal was achieved mainly by the assimilation of nitrate to algae biomass, and removal efficiency of around 80% (nitrate) could be reached. Therefore, *Chlorella sp.* microalgae strain can be used to reduce the nitrogen and phosphorus contamination in wastewater effluent from the Wastewater Treatment Plant.

Key words: *Chlorella*, wastewater, contamination, nitrogen and phosphorus

БАЙГАЛИЙН ГҮҮН ХӨХ *SCUTELLARIA BAICALENSIS* (GEORGI) УРГАМАЛД АГУУЛАГДАХ БАЙКАЛИНИЙ ЭЛЭГНИЙ ХАВДАРЫН ЭСИЙН ӨСГӨВӨРТ ҮЙЛЧЛЭХ НӨЛӨӨ

Г. Номинтуяа¹, Т. Зориг², Д. Гантулга¹, Ц. Оюунсүрэн¹

¹ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн Молекул биологийн лаборатори

²Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль

Nomi1988@yahoo.de

Хураангуй

Уламжлалт анагаах ухаанд өргөнөөр хэрэглэгдэж ирсэн Байгалийн гүүн хөх (*Scutellaria baicalensis* (Georgi)) ургамлын элэгний хавдарын эсийн өсгөврийн үйл ажиллагаанд үзүүлэх нөлөөллийг хавдарын эсийн хуваагдлыг дарангуйлах идэвхи өндөртэй байж болох уг ургамалд агуулагдах флавоноид хэмээх органик бодис буюу байкалинийг ашиглан эсийн болон молекул биологийн аргуудаар *in vitro* орчинд судлав.

Бидний судалгааны үр дүнд *Scutellaria baicalensis* ургамалд агуулагдах байкалин нь элэгний хавдарын PCC болон HerG2 эсийн амьдрах чадварыг тунгаас хамааралтайгаар бууруулахдаа эрүүл эсэд хоруу чанар үзүүлээгүй, харин эсийн морфологид өөрчлөлт оруулж, дээрх эсүүдийн шилжин хөдлөх хурдыг 97.9% ба 99.1%-р тус бүр концентраци ба хугацаанаас хамааралтайгаар дарангуйлж байв.

Мөн байкалин нь каспазийн бүлгийн ген болон апоптозид оролцдог BID генийн экспрессийг нэмэгдүүлж, циклиний бүлгийн генийн экспрессийг бууруулж эсийн хуваагдалыг саатуулж байгаагаас дүгнэхэд уг бодис нь эсийн мөчлөг болон апоптозийн процессд өөрчлөлт оруулах замаар элэгний хавдарын эсийн хуваагдах чадварыг дарангуйлж байна гэж үзэв.

Түлхүүр үг: *Scutellaria baicalensis*, байкалин (Chinese skullcap), элэгний хавдарын эс, эсийн хуваагдал, генийн экспресс

Оршил

Монгол улсад сүүлийн жилүүдэд элэгний хавдарын өвчлөл ихсэх хандлагатай байгаа бөгөөд дэлхий нийтээр эмчилгээнд гаж нөлөө багатай ургамлын гаралтай эм хэрэглэх хандлага нэмэгдэж энэ чиглэлийн судалгаа

эрчимтэй өрнөж байна (1). Үүнд, ялангуяа уламжлалт анагаах ухаанд өргөнөөр хэрэглэгдэж ирсэн Байгалийн гүүн хөх (*Scutellaria baicalensis* (Georgi)) ургамлын судалгаа ч мөн багтаж байна (2). Уг ургамал нь Сибирь болоод Төв Ази, Зүүн Хойд Хятад, Манжуур,

Солонгосын хойгт элбэг ургадаг бөгөөд флавоноид хэмээх органик бодисыг агуулдаг байна (3). Энэхүү флавоноид нь вирусын эсрэгээс гадна хордлого тайлах үйлчилгээ үзүүлж, хүний биеийн эрүүл эсийг огт хөндөлгүйгээр хорт хавдарын эсийг мөхөөж чаддаг болох нь уушиг болон бусад олон хорт хавдарын *in vitro* болон *in vivo* судалгаануудаас харагдана (4).

Дээрх флавоноидын бүлгийн хэд хэдэн нэгдлүүдээс байкалин өөрийн бүтцээр эрс ялгаатай болох нь олон судлаачдын анхаарлыг татаж түүний хавдар дарангуйлах механизмд үзүүлэх нөлөөг тогтоох ажил эрчимтэй хийгдсээр байна (5-8). Тиймээс энэхүү судалгааны ажлын хүрээнд Монгол ардын эмнэлэгт өргөнөөр хэрэглэдэг Байгалийн гүүн хөх *Scutellaria baicalensis* (Georgi) ургамалд агуулагддаг байкалинийн элэгний хавдарын РСС болон HerG2 эсэд үзүүлэх нөлөөг *in vitro* орчинд судлах зорилготой ажилласан.

Судалгааны материал ба аргазүй

Ургамлын цуглуулга, дээж бэлтгэх: АШУҮИС-ийн Уламжлалт анагаах ухааны сургуульд бэлдэж ирүүлсэн Байгалийн гүүн хөх (*Scutellaria baicalensis* (Georgi)) ургамлын үндэсний этанолон ханднаас гаралтай байкалин (Chinese skullcap) бэлдмэлийг ашиглав. Ургамлаас ханд гарган авах: Байгалийн гүүн хөх *Scutellaria baicalensis* ургамлаас гаргаж авсан “Chinese skullcap” био бэлдмэлд агуулагдах байкалин бодисын эзлэх хувийг тооцон цаашдын судалгаанд хэрэглэхээр холбогдох концентраци бүхий уусмал бэлдэж 4°C-д хадгалав. Эсийн хуваагдлын шинжилгээ (9, 10): Бид манай Молекул Биологийн

лабораторид гарган авсан элэгний хавдарын анхдагч эсийн (РСС) өсгөврийг болон элэгний хавдарын HerG2 эсийг энэхүү судалгаанд ашигласан. Эсийн хуваагдлын шинжилгээг бодисоор үйлчилсэний дараа эсийг тоолох ба эс дэхь митохондрийн редуктаза энзимийн идэвхийг тодорхойлох гэсэн 2 аргаар хийж гүйцэтгэв. Эсээс 0.5 x 10⁵ эс/мл эс тооцон авч хавтанд 5% CO₂, 37°C-д өсгөвөрлөв. RPMI-1640 тэжээлийн орчинд уусгасан ургамлын идэвхтэй бодисын эцсийн концентрацийг 50 мкг/мл, 100 мкг/мл, 250 мкг/мл, 500 мкг/мл байхаар тооцон 24 цаг эсэд үйлчлүүлсэн. Трипсинийг ашиглан эсүүдийг салгаж, эсийн суспензи үүсгэн, эсийн тоог Neubauer-ийн тор болон WST цомог ашиглаж гаргасан.

Эсийн морфологид үзүүлэх нөлөөг тогтоох (11): 0.5 x 10⁵ эс/мл тооны эсүүдийг эсийн өсгөвөрийн хавтанд 24 цаг өсгөвөрлөсний дараа тэжээлийн орчинд 100 мкг/мл бодис хийж дахин өсгөвөрлөн 24 цагийн дараа зураг авав. Хяналтын болон бодисоор үйлчилсэн эсүүдийн морфологийн өөрчлөлтийг харьцуулав.

Эсийн шилжин ургах чадварын шинжилгээ (12): Эсийн шилжин ургах хурдад уг бодисын үзүүлэх байдлыг судлахын тулд 100 мкг/мл концентраци бүхий бодисоор үйлчилсэн болон хяналтын эсийн нэг давхаргад шарх үүсгэв. Шарх үүсгэснээс хойш 30 минут болон 24, 48 цагийн дараах эсийн ургалтын байдлыг TsView программ ашиглан, микроскопиор зураг авч хэмжилт хийж эсийн шилжин хөлдөх чадварыг тооцоолов.

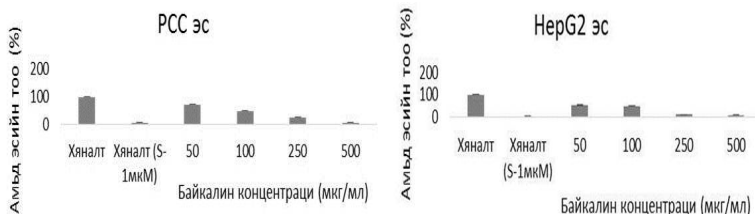
Апоптозийн шинжилгээ (13): Апоптозийн процессын сүүлийн шатанд апоптотик энзимүүд эсийн

макромолекулуудыг жижиг хэсгүүд болгож задалдаг тул бид ДНХ-ийн задралын байдлыг судласан. Эсийг 21 x 10⁵ эс/мл байхаар 24 цаг өсгөвөрлөсний дараа 100 мкг/мл бодисоор үйлчлэж 48 цаг туршилтын болон хяналтын эсүүдээс геномын ДНХ-ийг ялгав. 0,8%-ийн агарозын гелд электрофорез явуулж ДНХ-ийн задрал үүссэн байдлыг гел ба түүний зурагт тодорхойлсон.

Генийн экспрессийн шинжилгээ (14): Хавдарын эсүүдийг 100 мкг/мл бодисоор 24 цаг үйлчилсэний дараа нийт РНХ-ийг ялгасан. Комлементар ДНХ нийлэгжүүлж холбогдох праймерууд бүхий ПГУ-ын аргаар NF κB, Cyclin D1, CASP-7 болон BID генүүдийн экспрессийг илрүүлсэн.

хүний элэгний хавдарын PCC болон HepG2 эсүүдэд үйлчлэн эсүүдийг 450нм-ийн гэрлийн шингээлтээр, мөн бодисоор үйлчлээгүй хяналтын эсүүд болон 1мкМ концентрацитай стауроспориниор үйлчилсэн хяналтын эсүүдийнхтэй харьцуулан шинжлэхэд тус нэгдлээр үйлчилсэн эсийн агууламж концентрациас хамааран буурсан ба эрүүл эсэд хоргүй болох нь стауроспорины үр дүнгээс харагдаж байна (1-р зураг).

Дээрх үр дүн дээр үндэслэн *Scutellaria baicalensis* ургамалд агуулагддаг байкалин нь элэгний хавдарын PCC болон HepG2 эсийн ургалтыг эрүүл эсэд хоруу чанар үзүүлэхгүйгээр дарангуйлах үйлчилгээтэй болох нь харагдаж байна.



1-р зураг. *S. baicalensis* ургамалд агуулагддаг байкалин бодисоор үйлчилсэн болон үйлчлээгүй PCC болон HepG2 эсүүдийн митохондрийн редуктаза энзимийн идэвхийн өөрчлөлтийг харуулсан диаграмм. Босоо тэнхлэгт: гэрлийн шингээлтийн идэвхи (амьд эсийн агууламжаар), хэвтээ тэнхлэгт: үйлчилсэн бодисны концентрацийг харуулав. Хяналт (1-мкМ) нь стауроспорины үйлчилсэн хэмжээ.

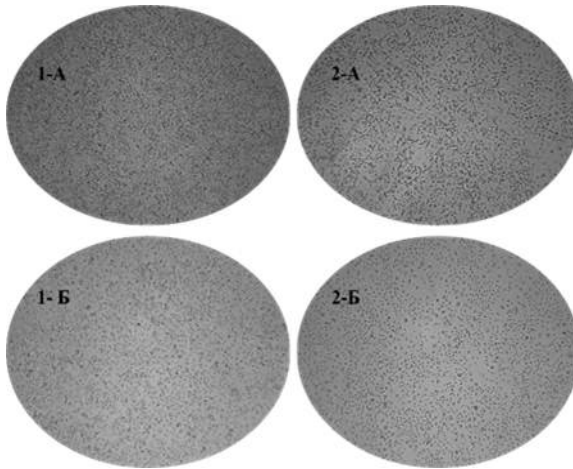
Судалгааны үр дүн ба хэлцэмж

Эсийн хуваагдалын шинжилгээ болон эсийг хордуулах чадвар

Scutellaria baicalensis ургамлын байкалин бодисыг 50 мкг/мл, 100 мкг/мл, 250 мкг/мл, 500 мкг/мл концентрациар RPMI 1640 тэжээлийн орчинд найруулж

In vitro дахь элэгний хавдарын PCC болон HepG2 эсүүдийн морфологийн өөрчлөлт

Эсийг 100 мкг/мл концентраци бүхий байкалинтай тэжээлийн орчинд 24 цагийн турш өсгөвөрлөхөд концентрациас хамааран эсийн морфологийн өөрчлөлтүүд үүсч байв. Микроскопийн энгийн ажиглалтаар дээрх эсүүдийн цитоплазмд хөөсөнцөр



2-р зураг. Байкалинаар үйлчилсэн эсүүдэд үүссэн морфологийн өөрчлөлт. 1-А: Байкалинаар үйлчлээгүй хяналтын HepG2 эсүүд, 1-Б: Байкалинаар (100 мкг/мл) үйлчилсэн HepG2 эсүүд, 2-А: Байкалинаар үйлчлээгүй хяналтын PCC эсүүд, 2-Б: Байкалинаар (100 мкг/мл) үйлчилсэн PCC эсүүд. Микроскопийн объективын өсгөлт: 10Х

цэврүүнүүд (vesicle, vacoule) үүссэн нь хамгийн гол морфологийн өөрчлөлт юм. Бодисоор үйлчилсэн эсүүдэд жижиг хэмжээтэй олон тооны барзгар цэврүүнүүд үүсч цаашид улам томорч, том хэмжээний вакуолиуд бий болж, улмаар эсүүд задралд орсон байв (2-р зураг).

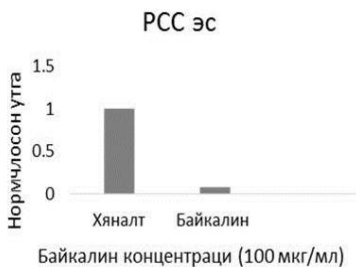
Эсийн шилжэн хөдлөх чадварын шинжилгээ

Scutellaria baicalensis ургамалд агуулагддаг байкалин нь элэгний хавдарын PCC, HepG2 эсийн шилжэн хөдлөх хурдад нөлөөлөх байдлыг

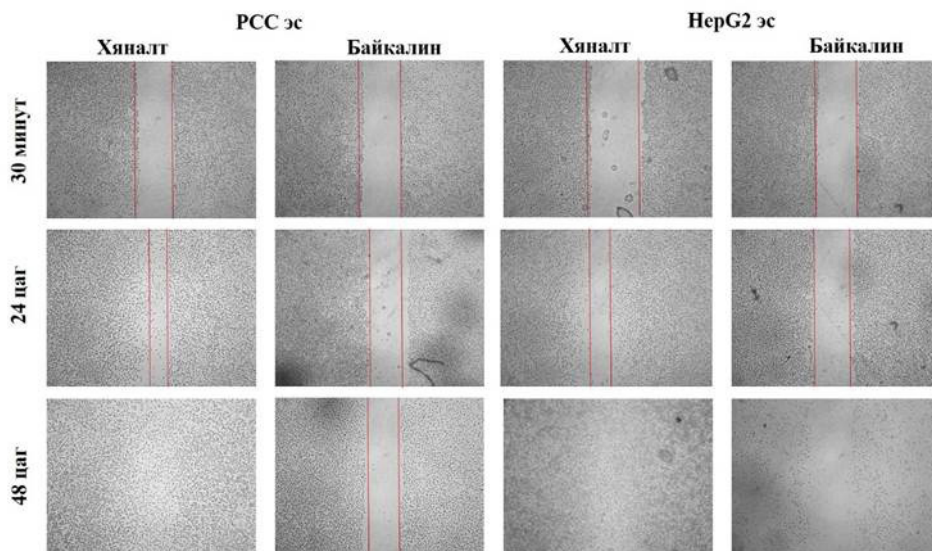
үүсгэсэн шархны эдгэх хурдыг хэмжих замаар судлав. Үүний дүнд байкалинаар үйлчилсэн PCC эсүүдийн шилжэн хөдлөх хурд үйлчлээгүй эсүүдийн шилжэн хөдлөх хурдаас 97.9%-иар, харин HepG2 эсүүдэд 99.1%-иар тус тус буурсан болох нь ажиглагдав (3 ба 4-р зураг).

Эсийн геномын ДНХ-ийн задралын шинжилгээ

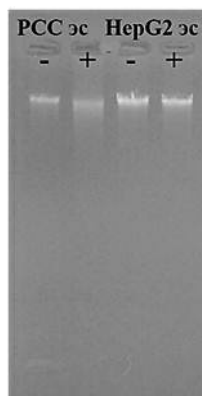
Эсийн ДНХ-ийн задрал нь түүний апоптозийн процессыг тогтоох суурь шинжилгээ тул PCC болон HepG2 эсүүдийг байкалинаар үйлчлэн геномын



3-р зураг. Байгалийн гүүн хөх ургамлын байкалинаар үйлчилсэн (100мкг/мл) болон үйлчлээгүй (Хяналт) PCC болон HepG2 эсүүдийн шилжин хөдлөх хурдыг харьцуулсан диаграмм. Босоо тэнхлэгт хяналтын эсүүдийн дундаж хурдыг 1-д нормчлосон утгыг үзүүлэв.



4-р зураг. Ойролцоогоор 90%-ийн бүрхэлт (confluence) бүхий байкалинаар үйлчилсэн ба үйлчлээгүй эсийн нэг давхраанд шарх үүсгэн шархны ирмэгүүдийг улаан өнгөөр зурж тэмдэглэв. 30 минут болон 24, 48 цагийн дараа эсүүдийн зургийг авч улмаар TsView программ ашиглан эсүүдийн шилжин хөдлөх харьцангуй хурдыг тодорхойлов. Микроскопийн объективын өсгөлт: 10X



5-р зураг. Агарозийн гель ДНХ-ийн задралыг харуулсан. (-): Хяналтын эс (+): Байкалин (100 мкг/мл)-аар үйлчилсэн эсүүдээс ялгасан ДНХ-ийн электрофореграмм

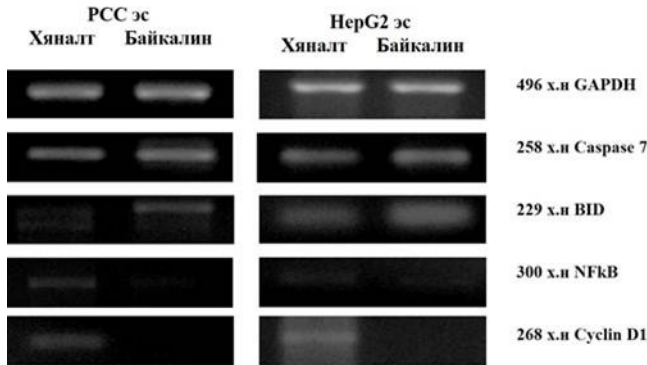
ДНХ-ийг ялган шалгасан. Үүний дүнд байкалин нь хавдарын эсийн апоптозийн процессыг өдөөж буй эсэхийг шинжлэхэд байкалинаар 48 цаг үйлчилсэн эсүүдээс ялгасан нийт ДНХ молекул задарсан байдал ажиглагдсангүй (5-р зураг).

Генүүдийн экспрессийн шинжилгээний дүн

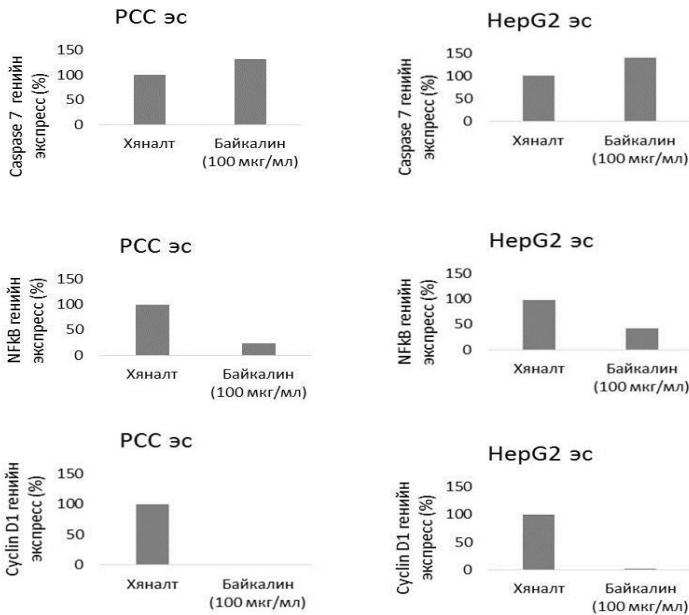
Scutellaria baicalensis ургамалд агуулагдах байкалин нь элэгний хавдарын PCC, HerG2 эсүүдийн хуваагдал, шилжилт хөдөлгөөн зэрэгт нөлөөлж, эсийг үхүүлдэг болох нь судалгааны дүнд тогтоогдсон. Иймд уг бодисын хавдарын эсэд үйлчлэх үйлчлэлийн молекул механизмыг тодорхойлохын тулд уг бодисоор үйлчилсэн болон үйлчлээгүй элэгний хавдарын эсүүдийн генийн экспрессийг харьцуулан судлах шаардлагатай. Үүний тулд бодисоор үйлчилсэн болон үйлчлээгүй элэгний хавдарын эсүүдийн хавдарын үед идэвхждэг NF-κB (эсийн хуваагдал), Cyclin D1 (эсийн цикл), апоптозын процесст үүрэг гүйцэтгэдэг CASP-7, BID генүүдийн экспрессийг судлав.

Үүний дүнд байкалинаар үйлчилсэн CASP-7 болон BID генийн экспресс үйлчлээгүй эстэй харьцуулахад эрс нэмэгдсэн байв. Мөн NF kB, Cyclin D1 генүүдийн хэт экспресс үйлчлээгүй эсүүдэд илэрсэн бөгөөд байкалинаар үйлчилсэн эсүүдэд уг генийн экспресс

буурсан (Зураг-6 ба 7). Энэхүү үр дүн нь уг бодисын элэгний хавдарын PCC болон HepG2 эсэд үүсгэж буй апоптозын процесс нь каспазиас хамааралтай болон про-апоптозийн замаар (caspase dependent apoptosis and pro-apoptosis pathway) явагдаж байгааг харуулж байна. Мөн



6-р зураг. Байкалинаар үйлчлээгүй (Хяналт) болон үйлчилсэн (Байкалин) эсүүд дээр RT-PCR-аар хийсэн генийн экспрессийн дүн. Мөн транскриптын нэр, PCR-ийн бүтээгдэхүүний хэмжээг үзүүлэв.



7-р зураг. PCC болон HepG2 эсийг байкалинаар үйлчилсэн болон үйлчлээгүй (Хяналт) эсүүд дээр RT-PCR-аар хийсэн Caspase 7, NFkB, cyclin D1 генүүдийн экспрессийн анализын диаграмм. PCR-ийн бүтээгдэхүүнүүдийн хэмжээг Image-J программаар тодорхойлсон PCR-ийн бүтээгдэхүүний хэмжээ заасан утгуудыг диаграммаар харуулав. Энэхүү диаграмм дээр бодисоор үйлчлээгүй эсүүдийн PCR-ийн бүтээгдэхүүний хэмжээг 100% гэж авч үзэв.

Scutellaria baicalensis ургамалд агуулагддаг байкалинаар үйлчилсэн эсүүдэд NF κB, Cyclin D1 генүүдийн экспрессийн хэмжээ эрс буурсан нь дээрх нэгдэл нь генүүдийг идэвхгүйжүүлэн эсийн хэт хуваагдлын зохицуулгын процессд нөлөө үзүүлж байж болзошгүйг харуулж байна.

Дүгнэлт

Байгалийн гүүн хөх (*Scutellaria baicalensis*) ургамалд агуулагддаг байкалин нь элэгний хавдарын PCC болон HerG2 эсийн амьдрах чадварыг тунгаас хамааралтайгаар бууруулахдаа эрүүл эсэд хоруу чанаргүй бөгөөд эсийн морфологид өөрчлөлт оруулж, эсийн шилжин хөдлөх хурдыг концентраци ба хугацаанаас хамааралтайгаар дарангуйлж байна.

Байкалин нь каспазийн бүлгийн ген, апоптозид оролцдог BID генийн экспрессийг нэмэгдүүлж, эсийн хуваагдал болон циклиний бүлгийн генийн экспрессийг бууруулж байна. Иймээс дээрх ургамалд агуулагдах байкалин нь элэгний хавдарын эсийн хуваагдах чадварыг дарангуйлдаг гэж үзэв.

Ашигласан эх сурвалж

1. <http://www.cancerfreemongolia.mn/page/314.shtml?sel=725&pid=722>
2. Zhao Q., Chen XY., and Martin C. (2016) *Scutellaria baicalensis*, the golden herb from the garden of Chinese medicinal plants. *Sci Bull.* 61(18):1391–1398
3. Joshee N., Patrick TS., Mentredy RS., and Yadav AK. (2002) Skullcap: Potential medicinal crop. p. 580–586.
4. You J., Cheng J., Yu B., Duan C., and Peng J. (2018) Baicalin, a Chinese Herbal Medicine, Inhibits the Proliferation

and Migration of Human Non-Small Cell Lung Carcinoma (NSCLC) Cells, A549 and H1299, by Activating the SIRT1/AMPK Signaling Pathway. *Med Sci Monit.* 24: 2126–2133

5. Rigolio R., Cadamuro M., Caramia G., Malacrida A., Maggioni D., Foudah A., and Miloso M. (2014) Anti-proliferative and anti-migratory effects of baicalin on cholangiocarcinoma cell line EGF. *Ita. J. Anat. Embryo.* 119: 164.

6. Yu Y., Pei M., and Li L. (2015) Baicalin induces apoptosis in hepatic cancer cells *in vitro* and suppresses tumor growth *in vivo*. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 8(6):8958–8967

7. Zhang X., Tang X., Liu H., Li L., Hou Q., and Gao J. (2011) Autophagy induced by baicalin involves downregulation of CD147 in SMMC-7721 cells *in vitro*. *Onc. Rep.* 27: 1128–1134

8. Zheng L., Zhou Z., and He Zh. (2016) Baicalin inhibits TGF-β1-induced epithelial-to-mesenchymal transition and suppresses pancreatic cancer cell migration and invasion. *Int. J. Clin. Exp. Pathol.* 9(2):1054–1060

9. Hughes D., and Mehmet H. (2003) Cell proliferation and apoptosis: 18.

10. Tim M. (1983) Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assays. *J Immun. Methods.* (65): 55–63.

11. Da-ming Z., Molly B., Francisco G., Jean M F., Jian W., Roungyu Z., Huaguang L., and Changping Z. (2005) Cactus pear: a natural product in cancer chemoprevention. *Nutrition J.*(25):

12. Maria G.L. (1999) Cell Migration into a Wounded Area *In Vitro*. *Methods in Mol. Biology* (96): 177–82.

13. Wyllie A.H. (1980) Gluco-

corticoid-induced thymocyte apoptosis is associated with endogenous endonuclease activation. Nature 284(10): 555-6.

14. Freeman W M., Walker S J.,

and Vrana K E. (1999) Quantitative RT-PCR: pitfalls and potential. BioTechniques (26):112-22, 124-5.

Summary

THE EFFECT OF BAICALIN ISOLATED FROM *SCUTELLARIA BAICALENSIS* (GEORGI) ON LIVER CANCER CELL CULTURE

G. Nomintuya¹, T. Zorig², D. Gantulga¹, Ts. Oyunsuren¹

¹Laboratory of Molecular Biology, MAS

²Mongolian National University of Medical Sciences

Abstract

Scutellaria baicalensis (Georgi) is one of the widely used traditional medicine has been known in worldwide and it may have a high inhibitory effect on cancer cell activity. The aim of the present study was to find the anti-cancer effects of organic substance which called baicalin (flavonoid) derived from *S. baicalensis* by using cellular and molecular biology techniques in *in vitro*.

In our study, we cultured the primary cell culture (PCC) which has been established from HCC in our laboratory and HepG2 cells were treated by different concentrations of baicalin isolated from *S. baicalensis*.

The results of our study indicates that baicalin reduces the cell viability of PCC and HepG2 cells in dose dependent manner, as well as no cytotoxic effect was found on normal cells by using staurosporine. Cell migration was decreased by 97.9% and 99.1% respectively compare to untreated cells. The gene expression results show that the baicalin upregulates Caspase7 and BID genes, whereas downregulates NF kB and cyclin D1 genes in mRNA level.

Our findings suggest that Baicalin isolated from *S. baicalensis*, may have an inhibitor effect on hepatocellular carcinoma as activating apoptosis related genes, as well as suppressing the genes related to cell proliferation and cell cycle.

Key words: *Scutellaria baicalensis* (Georgi), Baicalin (Chinese skullcap), hepatocellular carcinoma, cell proliferation, gene expression

**ЭДИЙН ӨСГӨВРИЙН АРГААР УРГУУЛСАН УРАЛ ЧИХЭР ӨВС
(GLYCYRRHIZA URALENSIS FISCH.)-НИЙ ФИТОХИМИ, АНАТОМИЙН
ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА**

С.Сайнзаяа¹, Ц.Мөнхцэцэг², Ю.Оюунбилэг², А.Золзаяа¹, Х.Алтанзул²

¹Этүгэн их сургууль, Био-Анагаахын тэнхим

²ШУА, Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн

sainzaya@gyals.mn

Хураангуй

Манай орны эмийн ашигт ургамлуудын нэг Урал чихэр өвс (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) нь Буурцагтны овогт багтдаг бөгөөд үндэс, үндэслэг глицирризинээс гадна флавоноид, фенолт нэгдэл зэрэг олон тооны антиоксидант нэгдэл агуулагддаг бөгөөд тэдгээр нь хүний биед физиологийн исэлдэх процессын дүнд бий болсон чөлөөт радикалуудыг тогтворжуулах, идэвхгүй болгоход голлох үүрэг гүйцэтгэдэг. Бид энэхүү судалгааны ажлаараа Урал чихэр өвсний үрийг *in vitro* нөхцөлд соёолуулж гарган авсан бичил ургамлын үндэс, хөрсөнд шилжүүлэн ургуусан ургамлын үндэс, бичил ургамлын үндэснээс үүссэн каллус байгалийн зэрлэг чихэр өвсний үндэсний дээжүүдэд фитохими, анатомийн туршилт судалгааны ажлуудыг хийж гүйцэтгэв. *In vitro* өсгөврийг Ургамлын биотехнологийн лабораторийн батлагдсан арга зүйн дагуу хийж гүйцэтгэсэн ба үндэс, каллусны метанолон ханданд антиоксидант идэвхийг “DPPH” чөлөөт радикалыг зайлуулах идэвхийг тооцох аргаар, нийлбэр флавоноидыг колориметрийн аргаар, нийлбэр фенолт нэгдлийг Фолин-Чиокалтугийн аргаар, анатомийн судалгааг уламжлалт арга зүйн дагуу гэрлийн микроскопоор тус тус тодорхойллоо. Үр дүнгээс харахад *in vitro* бичил ургамлын үндэс болон үндэснээс үүссэн каллусанд антиоксидант идэвх багатай, нийлбэр флавоноид, нийлбэр фенолт нэгдэл харьцангуй бага агуулагдаж байсан бол хөрсөнд шилжүүлэн ургуулж буй 3 сартай ургамлын үндэсний дээж 62.24% антиоксидант идэвхтэй, харин 10.71% флавоноид болон 2.4 мг/мл фенолт нэгдэл агуулагдаж байсан нь байгалийн дээжтэй ойролцоо байлаа. Үндэсний анатоми бүтцийн хувьд *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэс нь байгалийн ургамлын үндэсний нэгэн адил гадна талын перидермт давхраа болон паренхим эсүүдтэй байсан бол гол цилиндрт орших дамжуулах багцны модлог, долон хэлбэржиж эхэлж байна

Түлхүүр үг: өсгөвөр, антиоксидант, флавоноид, фенолт нэгдэл, анатоми

Оршил

Буурцагтны овогт багтдаг олон наст өвслөг ургамал болох Урал чихэр өвс (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) нь манай орны эмийн өндөр ашигт ургамлуудын нэг юм. Энэхүү ургамлын үндэс, үндэслэг иш нь тритерпент сапонин буюу глицирризиний хүчил, флавоноидууд, гликозидтой төст бодис зэрэг 100 гаруй биологийн идэвхт нэгдлийг агуулдаг. Уламжлалт анагаах ухаанд ханиалга дарах, цэр ховхлох, туулгах, уушиг, цээжний өвчинг дарах, шээс хөөх, хавдар бууруулах, шарх эдгэрүүлэх, үрэвсэл намдаах чиглэлийн эм тангийн найрлаганд ордог (Лигаа ба бусад, 2005, Мэндсайхан ба бусад, 2016).

Эмийн ургамалд олон тооны антиоксидант нэгдэл агуулагддаг бөгөөд тэдгээр нь хүний биед физиологийн исэлдэх процессын дүнд бий болсон чөлөөт радикалуудыг тогтворжуулах, идэвхгүй болгоход голлох үүрэг гүйцэтгэдэг (Zengin et al., 2011, Nunes et al., 2012). Эдгээр чөлөөт радикалууд нь липид, уураг, фермент болон нуклейн хүчлийг өөрчлөлтөнд оруулснаар чихрийн шижин, хөгшрөлтийн үйл ажиллагааг хурдасгах, үрэвсэл, хорт хавдар, дархлаа сулрах болон мэдрэлийн эрхтний өвчлөл зэрэгт хүргэдэг байна (Harman 1998).

Фенолт нэгдэл бол ургамалд өргөн тархсан чухал хоёрдогч метаболитийн нэг бөгөөд сүүлийн жилүүдэд түүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг судлан зүрх судасны эмгэг, чихрийн шижин болон мэдрэлийн эрхтэн зэрэг өвчлөлийн эсрэг үйлдэлтэй болохыг тогтоосон байдаг (Jones et al., 2012, Huang et al., 2015, Cassidy 2017). Флавоноид нь полифенолт нэгдлийн

түгээмэл төлөөлөгч бөгөөд ургамлын аль ч эрхтэнд илэрдэг ба мутаген, хорт хавдар, үрэвсэл, харшлын эсрэг антиоксидант идэвх үзүүлдэг хэмээн дурдсан байдаг (Snijman et al., 2007, Seelinger et al., 2008).

Бид энэхүү судалгааны ажлаараа Урал чихэр өвсний *in vitro* цухуйцаар дамжуулан гарган авсан бичил ургамал болон хөрсөнд шилжүүлэн ургуулсан *ex vitro* ургамал, мөн бичил ургамлын үндэснээс үүссэн хэлбэржээгүй биомасс болох каллусны дээжүүдийг байгалийн зэрлэг чихэр өвсний үндэсний дээжтэй харьцуулан фитохими, анатомийн туршилт судалгааны ажлуудыг хийж гүйцэтгэлээ.

Судалгааны материал, арга зүй

Ургамлын материал: Баянхонгор аймгийн Богд суманд ургасан Урал чихэр өвсний үндэс (байгалийн) болон лабораторийн дэргэдэх талбайд ургаж буй чихэр өвсний үр, түүнээс ургуулсан *in vitro* өсгөврүүдийн үндэс, каллусыг хэрэглэв.

In vitro өсгөврийн судалгааны арга зүй: Урал чихэр өвсний үрийг лабораторийн батлагдсан арга зүй (Оюунбилэг 2008, Оюунбилэг ба бусад 2013, 2017)-н дагуу скарификаци хийж, ариутгасны дараа хоёр дахин шингэрүүлсэн Мурашиге Скуг (1962) (МС) үндсэн тэжээлт орчинд соёолуулсан. 1 сартай бичил ургамлыг хар шороо, элс 1:1 харьцаатай ариутгасан хөрсөнд шилжүүлэн ургуулав. Мөн 14 хоногтой цухуйцын үндсийг 7-8 мм урттай зүсч 0.5 мг/л бензиламинопурин, 0.2 мг/л нафталинцууны хүчил нэмсэн МС тэжээлийн орчинд шилжүүлэн каллус үүсгэсэн. Бүх өсгөврүүдийг

3000-3500 люкс гэрлийн эрчимтэй, 16 цаг гэрэлтэй, 8 цаг харанхуй гэрлийн үетэй, $25 \pm 2^\circ\text{C}$ дулаан, өдрийн гэрэлтэй өсгөврийн өрөөнд ургуулсан.

Ургамлын дээж хандлах: 60°C -д 48 цаг хатаасан үндэсний дээжээ уур нухуурт нухаад нунтагласан дээжнээсээ 1.0 гр-ыг авч тус бүр 25 мл метанолд уусгаж соникатор (долгионоор үйлчлэх) 20 минут хандлаад, 3 өдөр өрөөний температурт инкубацлав. Үүний дараа хандыг татах шүүгээнд фильтрийн цаасаар шүүн 4°C -д хадгалсан.

Антиоксидант идэвх тодорхойлох: Энэхүү арга нь ургамлын хандны "DPPH" чөлөөт радикалыг ангижруулах чадвар дээр үндэслэгддэг бөгөөд антиоксидант идэвхтэй бол DPPH чөлөөт радикалыг зайлуулан ягаан өнгөөс шар өнгө үзүүлэх урвал дээр үндэслэдэг. Урьдчилан бэлдсэн ханд (40 мг/мл) тус бүрээс 125, 250, 500, 1000, 2000 мкг/мл концентрацитай шингэрүүлсэн ханд бэлдэв. Стандарт бодис болон дээж тус бүрээс 0.5 мл авч 0.1 мм 3 мл DPPH нэмж тасалгааны температурт харанхуй нөхцөлд 30 минут инкубацласан. Үүний дараа дээж тус бүрээ спектрофотометрийн 518 нм долгионы уртад гэрэл шингээлтийн эрчмийг хэмжин туршилт бүрийг 3 давталттайгаар хийж гүйцэтгэв. Чөлөөт радикалыг ангижруулах идэвхийг дараах томъёогоор тооцов.

$$\text{Ангижруулах идэвх \%} = \frac{(A_{\text{хяналт}} - A_{\text{дээж}})}{A_{\text{хяналт}}} * 100$$

Нийлбэр флавоноид тодорхойлох: Флавоноид нь хөнгөнцагааны нитраттай нэгдэж улбар шар өнгө үүсгэдэг бөгөөд энэхүү гэрлийн эрчим нь уг дээжинд агуулагдах флавоноидын хэмжээтэй шууд

хамааралтай байдаг. Ургамлын хандаас 1 мл авч 25 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 3 мл H_2O , 1 мл 5% NaNO_3 нэмэв. 6 минутын дараа 1 мл 10% $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ уусмалаас нэмсэн. Дахин 6 минутын дараа 10 мл 4% NaOH нэмсний дараа хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэсэн. Мөн 1 мл нэрмэл ус авч дээрх арга зүйн дагуу хяналтын уусмал бэлдэв. 15 минутын дараа спектрофотометрийн 500 нм долгионы уртад гэрэл шингээлтийн эрчмийг хэмжсэн. Уусмалын концентрацийг рутинээр байгуулсан жиших тахирмагаас олж, нийлбэр флавоноидын хэмжээг дараах томъёогоор бодов.

$$\text{Нийлбэр флавоноид \%} = \frac{(C \times V1 \times V3)}{(m \times V2)} * 100$$

Үүнд:

C - Жиших тахирмагаас олсон судалж буй уусмалын хэмжээ, мг / мл

m - Судалгаанд авсан дээжний хэмжээ, мг

V1 - Уусмалын анхны шингэрүүлэлтийн хэмжээ, мл

V2 - Шинжилгээнд авсан уусмалын хэмжээ, мл

V3 - Шинжилгээнд авсан уусмалын шингэрүүлэлтийн хэмжээ, мл

Нийлбэр фенолт нэгдэл тодорхойлох: Фенолт нэгдлүүд Фолин-Чиокальтугийн шар уусмалыг шүлтийн орчинд ангижруулж гүн хөх өнгөтэй болгодог. Ургамлын ханд (1 мг/мл)-наас 500 мкл-г аван дээр нь 2.5 мл 10 дахин шингэлсэн Фолин-Чиокальту, 2.5 мл 7.5% Na_2CO_3 нэмэв. 20 минут тасалгааны температурт инкубацласны дараа спектрофотометрийн 760 нм-ийн долгионы уртад гэрлийн шингээлтийг хэмжиж, галлын хүчлийн

стандарт муруйтай жишин тоон тодорхойлолт хийлээ. Галлын хүчлийн стандарт уусмалыг 1, 2, 3, 4, 5 мкг/мл концентрацитайгаар бэлдэн жиших тахирмаг байгуулсан. Метанолыг бланк (стандарт) уусмал болгон хэрэглэв.

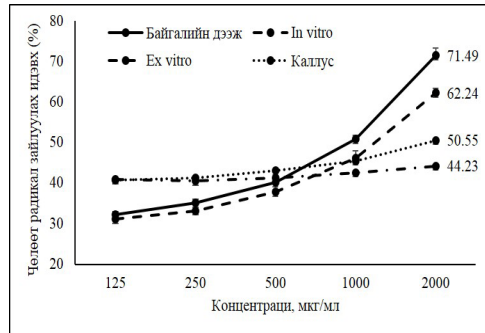
$$A=C*V/m$$

A- Нийлбэр фенолт нэгдэл, мг/мл
C - Галлын хүчлийн концентраци
V- Дээжний эзлэхүүн, мл
m- Дээжний жин, гр

Үндэсний анатомийн судалгаа: Урал чихэр өвсний *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэсний дунд хэсгээс хөндлөн зүсэж, хөөсөндөрт хавчуулан сахлын хурц хутгаар маш нимгэн зүссэн. Зүсмэгээ тавиур шилэн дээр дусаасан эс будагч сафранины (1.0%-ийн усан уусмал) дусалд 1 минут байлгаад фильтрийн цаасаар соруулан авч 2 удаа нэрмэл усаар зайлж угаасан. Үүний дараа нэрмэл ус дусааж бүрхүүл шилээр бүрхэн үндэсний дотоод бүтцийн зургийг гэрлийн микроскопын дижитал аппаратын тусламжтайгаар буулгасан.

Судалгааны үр дүн

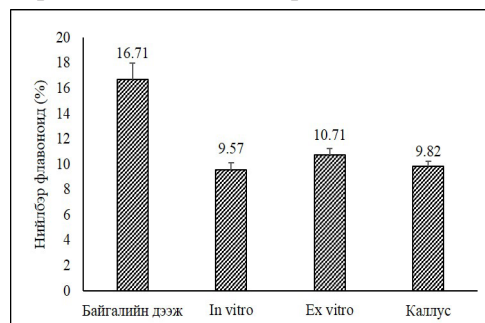
Антиоксидант идэвх тодорхойлсон дүн: Урал чихэр өвсний байгалийн ургамлын үндэсний дээж болон *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэс, *in vitro* үндэснээс үүсгэсэн каллусны метанолон ханданд “DPPH” чөлөөт радикалыг зайлуулах идэвхийг галлын хүчлийн стандарттай харьцуулан тооцоход 2 мг/мл концентрацид байгалийн дээж хамгийн өндөр буюу $71.49 \pm 1.81\%$, *in vitro* ургамлын үндэс хамгийн бага буюу $44.23 \pm 0.18\%$ идэвхтэй байлаа. Харин хөрсөнд шилжүүлэн



1-р график. Урал чихэр өвсний ялгаатай үндэсний дээж болон каллусанд антиоксидант идэвхийг харьцуулан тодорхойлсон нь

тарьсан *ex vitro* ургамлын үндэс $62.24 \pm 1.11\%$, үндэснээс үүссэн каллусны ханд $50.55 \pm 0.33\%$ антиоксидант идэвхтэй байв (1-р график).

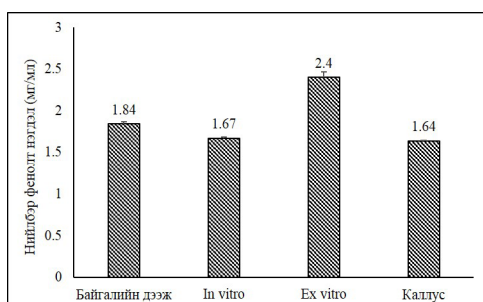
Нийлбэр флавоноид нэгдлийн агууламж: Урал чихэр өвсний *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэс, каллусанд агуулагдах флавоноид нэгдлийг байгалийн дээжтэй харьцуулан тодорхойлоход *in vitro* ургамлын үндэс болон каллусны дээжинд 9.56-9.81% флавоноид агуулагдаж байсан ба хөрсөнд шилжүүлэн тарьсны дараа флавоноидын агууламж нэмэгдэж 10.71% болсон нь 2-р графикаас харагдаж байна. Харин байгалийн



2-р график Ялгаатай дээжнүүдэд агуулагдах нийлбэр флавоноид нэгдлийн хэмжээ

ургамлын дээжинд 16.71% нийлбэр флавоноид агуулагдаж байна.

Нийлбэр фенолт нэгдэл тодорхойлсон дүн: Урал чихэр өвсний *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэс, каллусанд агуулагдах нийлбэр фенолт нэгдлийг байгалийн дээжтэй харьцуулан тодорхойлоход *in vitro* ургамлын үндэс, каллусны дээжинд 1.63-1.66 мг/мл фенолт нэгдэл агуулагдаж байсан ба хөрсөнд шилжүүлсний дараа 2.4 мг/мл болж өссөн үзүүлэлттэй байна. Харин байгалийн ургамлын үндэсний дээжинд 1.84 мг/мл нийлбэр фенолт нэгдэл тодорхойлогдлоо (3-р график).



3-р график. Ялгаатай дээжнүүдэд агуулагдах нийлбэр фенолт нэгдлийн хэмжээ

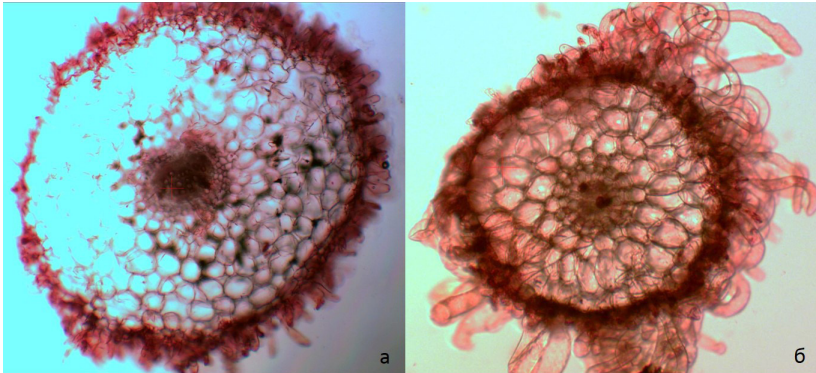
Үндэсний анатоми бүтцийг харьцуулан судалсан дүн: Байгалийн нөхцөлд ургаж байгаа Урал чихэр өвсний үндэс, үндэслэг иш нь хөндлөн огтлолоороо дугуй хэлбэртэй, гадна талаараа олон эгнээгээр байрласан хоёрдогч бүрхүүл эд болох перидермийн давхраатай. Түүний дотор талд хэд хэдэн эгнээ үүсгэн байрласан хоёрдогч холтосны давхраа байрлана. Энэхүү нөөцлөгч паренхимээс дотогш дамжуулах багц тойрч байрлана. Дамжуулагч багцны анхдагч модлог, долонгийн завсраар зулам (камбий)-

ын давхраа орших ба түүнтэй залгаа хоёрдогч модлог долон байрлана. Үндэслэг ишний төв хэсэгт нимгэн ханатай голын паренхимийн эсүүдтэй байдаг хэмээн дурьдсан байдаг (Болдсайхан, Пүрэвсүрэн 2017). Тэгвэл бидний гарган авсан *in vitro* болон *ex vitro*-д шилжүүлэн ургуулж байгаа чихэр өвсний үндэс нь байгалийн ургамлын үндэсний нэгэн адил хөндлөн огтлолоороо дугуй, зуйван хэлбэртэй, гадна талаараа олон эгнээ перидермт давхраатай. Түүний дотор талд шигүү байрласан паренхимийн эсүүд оршиж байна. Харин үндэсний гол цилиндрт орших дамжуулах багцны модлог, долон хэлбэржиж эхэлж байгааг 1-р зураг дээр харж болно.

Хэлэлцүүлэг

Фитохимийн скрийнинг буюу хоёрдогч метаболитыг илрүүлэх анхан шатны чанарын анализыг олон ургамал дээр хийсэн байдаг. *In vitro* өсгөврийн хувьд хуруу шилэнд ургуулсан *Clitoria ternatea*-н бичил ургамалд энэхүү судалгааг хийж байгалийн зэрлэг ургамалтай харьцуулан биологийн идэвхт нэгдлийг илрүүлсэн байна (Madhu 2013).

Чихэр өвс нь антиоксидант идэвхтэй болох нь олон судалгаагаар тогтоогдсон боловч тэдгээр нь голчлон байгалийн болон ботаник цэцэрлэгт тарималжуулсан чихэр өвсний дээж дээр хийгдсэн байдаг. Тиймээс бид лабораторийн нөхцөлд ариутган соёолуулсан цухуйцаас гарган авсан *in vitro* өсгөвөрүүд болох *in vitro* бичил ургамал, хөрсөнд шилжүүлэн тарьсан *ex vitro* ургамал болон үндэснээс үүсгэсэн каллусны дээжүүдэд антиоксидант идэвх болон зарим фитохимийн



1-р зураг. Урал чихэр өвсний 1 сартай *in vitro* ургамал (а) болон 3 сартай *ex vitro* ургамал (б)-ын үндэсний хөндлөн огтлол, 10x10

судалгааг байгалийн дээжтэй харьцуулан хийхээр зорьсон. Үр дүнгээс үзэхэд *in vitro* ургамлын үндэс болон үндэснээс үүссэн каллусанд чөлөөт радикал зайлуулах идэвх харьцангуй бага байсан бол хөрсөнд шилжүүлэн суулгасаны 3 сарын дараа фитохимийн үзүүлэлт нэмэгдэж байгаа нь хөрсөнд шилжүүлэн ургах явцад абиотик стресс нөлөөллийн эсрэг хариу үйлдэл үзүүлэн хоёрдогч метаболитуудын нийлэгжил нэмэгдэж байгаатай холбоотой байж болох юм. Ургамлын материалыг ямар уусгагчинд хандалснаас түүний антиоксидант идэвх болон зарим химийн нэгдлүүд ялгаатай илэрдэг. Тухайлбал чихэр өвсний үндсийг петролын эфир, хлороформ, этилацетат, метанол, ус зэрэг уусгагчуудад хандлан антиоксидант идэвхийг “DPPH” чөлөөт радикалийг ангижруулах идэвхээр тооцоход метанолон ханд бусад уусгагчтай харьцуулахад хамгийн өндөр үзүүлэлттэй гарсан байна (Velvizhi and Annpurani 2018). Мөн адил чихэр өвсний үндсийг этанол, метанолд хандалсан дээж “DPPH, FRAP, ABTS” аль ч аргаар тодорхойлсон антиоксидант идэвх өндөртэй гарсан. Тиймээс бид өмнөх судалгааны ажлаараа урал чихэр

өвсний байгалийн ургамлын үндэсний дээжийг 7 төрлийн уусгагчинд хандлан фитохимийн анализ хийхэд метанолон ханданд хамгийн сайн үзүүлэлттэй байсан (Сайнзаяа ба бусад 2019) учраас энэхүү судалгаандаа чихэр өвсний үндэсний дээжийг анализын цэвэр метанолд 40 мг/мл концентрацитайгаар хандлан туршилтанд хэрэглэсэн.

Нийлбэр флавоноид болон фенолт нэгдлийг илрүүлэх нь мөн антиоксидант идэвхийн нэг үзүүлэлт болдог бөгөөд хамтдаа хийгдсэнээр судалгааны үр дүнг батлан харуулан боломж олгодог. Бид нийлбэр флавоноидыг колориметрийн, фенолт нэгдлийг Фолин-Чиокальтугийн аргаар хийж спектрофотометрээр тодорхойлон үр дүнг стандарт бодисын жиших тахирмагтай харьцуулах замаар илрүүлсэн. Ингэхэд хөрсөнд шилжүүлэн ургуулж буй чихэр өвсний үндэсний дээжинд агуулагдах нийлбэр флавоноид, фенолт нэгдэл *in vitro* ургамлын дээж болон үндэснээс үүссэн каллусны дээжнээс илүү байгаа нь антиоксидант идэвхийн судалгааны үр дүнтэй дүйж байв.

Дүгнэлт

Урал чихэр өвсний *in vitro*, *ex vitro* ургамлын үндэс, үндэснээс үүссэн каллусанд агуулагдах антиоксидант идэвх, нийлбэр флавоноид, фенолт нэгдлүүдийг байгалийн дээжтэй харьцуулан тодорхойлоход *in vitro* ургамлын үндэс болон каллусны дээжинд хамгийн бага үзүүлэлттэй байсан ба хөрсөнд шилжүүлэн тарьсан *ex vitro* ургамлын дээжин дэх фитохимийн агууламж нэмэгдсэн байна. Энэ нь бичил ургамлыг хөрсөнд шилжүүлэн ургах явцад абиотик стресс нөлөөллийн эсрэг хариу үйлдэл үзүүлэн хоёрдогч метаболитуудын нийлэгжил нэмэгдэж байгаатай холбоотой байж болох юм. Дээрх үр дүнгүүдээс дүгнэж үзэхэд *in vitro* өсгөврийн аргаар гаргаж авсан ургамлыг хөрсөнд шилжүүлсэнээр байгалийн зэрлэг дээжтэй адил биологийн идэвхт нэгдлүүд нийлэгжүүлэх чадвартай ургамал олноор бий болгох боломжтой юм.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг БСШУСЯ, ШУТС-аас санхүүжүүлсэн “Монгол орны зарим ховор эмийн ургамлын генофондыг хамгаалах биотехнологийн үндэслэл” (ШуСс_2017/19) суурь судалгааны сэдэвт ажлын хүрээнд гүйцэтгэв. Тус судалгааг хийхэд туслалцаа үзүүлж лабораторийн баазаар ханган үнэтэй санал зөвлөгөө өгсөн ЕбСБХ-ийн Ургамлын биотехнологийн лабораторийн хамт олонд талархал илэрхийлье.

Ашигласан материал

1. Болдсайхан Б., Пүрэвсүрэн С. 2017. Монголын уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгддэг түүхий эд, эмийн фармакопей. УБ. 139, 493.
2. Лигаа У., Даваасүрэн Б., Нинжил, 2005. Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй. УБ. 488.
3. Мэндсайхан З., Ариунаа З., Пүрэвжав М. 2016. Эмт ургамал II боть. УБ. 300-301.
4. Оюунбилэг Ю., Мөнхцэцэг Ц., Хонгорзул О., Даваажаргал М. 2013. Хуруу шилэн доторх ургамал-гарын авлага. УБ. 23-26.
5. Оюунбилэг Ю., Мөнхцэцэг Ц., Хонгорзул О., Золзаяа С., Алтанзул Х., Ганбат Б., Цолмон М. 2017, Хуруу шилэн доторх ургамал-2 гарын авлага. УБ.108-109.
6. Оюунбилэг Ю. 2008. Урал чихэр өвс (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.), Эгэл өмхий өвс (*Peganum harmala* L.)-ийг эс, эдийн өсгөврөөр үржүүлсэн нь. Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл. УБ.
7. Сайнзаяа С., Мөнхцэцэг Ц., Оюунбилэг Ю., Золзаяа А., Алтанзул Х. 2019. Урал чихэр өвсний үндэсний ялгаатай ханданд антиоксидант идэвх, нийлбэр флавоноид, нийлбэр фенолт нэгдэл тодорхойлсон дүн. Монголын Уламжлалт Анагаах Ухааны Хоёрдугаар Их Хурлын эмхэтгэл, Улаанбаатар.
8. Cassidy A. 2017, Berry anthocyanin intake and cardiovascular health. *Mol Aspects Med.* 1-7.
9. Harman D. 1998, Free radical theory of aging. *The Asia Pacific Heart Journal.* 7:169-177.
10. Huang Q., Chen L., Teng H., Song H., Wu X., Xu M. 2015. Phenolic

compounds ameliorate the glucose uptake in Hep G2 cells' insulin resistance via activating AMPK. *Journal of Functional Foods*, 19: 487-494.

11. Jones Q.R, Warford J, Rupasinghe H.P., Robertson G.S. 2012. Target-based selection of flavonoids for neurodegenerative disorders. *Trends Pharmacol Sci*, 33(11): 602-610.

12. Madhu K. 2013. Phytochemical screening and antioxidant activity of *in vitro* grown plants *Clitoria ternatea* L., using DPPH assay. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 6(2): 38-42

13. Nunes P.X, Silva S.F, Guedes R.J, Almeida S. 2012, Biological oxidations and antioxidant activity of natural products. *Phytochemicals as nutraceuticals -Global Approaches to Their Role in Nutrition and Health*.

14. Seelinger G, Merfort I, Schempp C.M. 2008, Anti-Oxidant, Anti-inflammatory and anti-allergic activities

of Luteolin. *Planta Med*. 74(14):1667-1677.

15. Snijman P.W., Swanevelder S., Joubert E., Green I.R, Gelderblom W.C.A. 2007, Theantimutagenic activity of the major flavonoids of rooibos (*Aspalathus linearis*): Some dose–response effects on mutagen activation–flavonoid interactions. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 631(2): 111-123

16. Velvizhi S, Annpurani S. 2018, Estimation of total flavonoid, phenolic content, and free radical scavenging potential of *Glycyrrhiza glabra* root extract. *Asian journal of pharmaceutical and clinical research*. 11(4): 231-235.

17. Zengin G., Cakmak Y.S., Guler G.O., Aktumsek A. 2011. Antioxidant properties of methanolic extract and fatty acid composition of *Centureaurvillei* DC. *Rec Nat Prod.*, 5:123–132.

Summary

COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL AND ANATOMICAL ANALYSIS OF *GLYCYRRHIZA URALENSIS* FISCH. ROOTS USED BY TISSUE CULTURE

S.Sainzaya¹, Ts.Munkhtsetseg², Yu.Oyunbileg²,
A.Zolzaya¹, Kh.Altanzul²

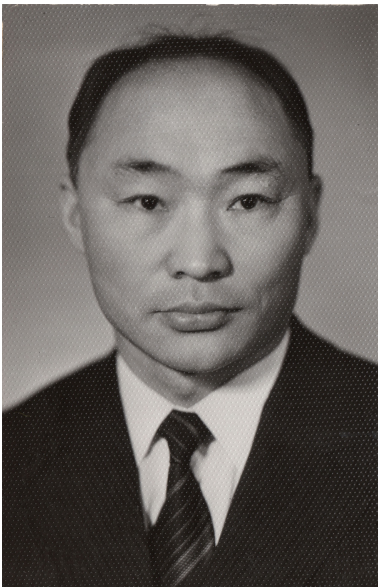
¹Etugen university, Biomedical College

²Plant Biotechnology Laboratory, Institute of
General and Experimental Biology, MAS
sainzaya@gyals.mn

The licorice (Glycyrrhiza uralensis) is one of the Mongolian traditional useful medicinal plants. The roots and rhizomes are rich in triterpenoids, flavonoids and glycosides. It is have been employed clinically for their antiinflammatory, antiulcer, antimicrobial and anxiolytic activities. In this study, we was undertaken to explore the phytochemical compounds of G.uralensis. Roots from a month old in vitro plantlets, 3 month olds ex vitro plant, root-related callus and the wild type roots were dried and grind in mechanical grinder. 1 g of powdered roots were extracted in 25 mL of methanol with concentration of 40 mg/mL. The antioxidant activity, total flavonoids and total phenolic compounds were investigated by 1,1-diphenyl-2-picryldydrazyl (DPPH) radical-scavenging assay, aluminium nitrate colorimetric method and Folin-Ciocalteu reagent assay, respectively. The highest antioxidant activity, total flavonoid and total phenolic compounds were in roots of ex vitro plant samples with 62.24%, 10.71% and 2.4 mg/ml, respectively compared with in vitro roots and callus. In case of the anatomical structures, there are some differences on center of the root Based on the results, in vitro cultured G.uralensis is a potent source of novel bioactive compounds.

IV. ЭРДЭМТДИЙН БУЛАН

ОСОР ОВОГТОЙ ШАГДАРСҮРЭН МИНИЙ 3 ҮЕИЙН НАМТАР



Миний өвөг эцэг Пунцаг гэгч өнгөрсөн зууны эцэс, XX зууны эхээр өнөөгийн Дорнот аймгийн нутаг Их-Бага хүрээ, Шавар гэдэг нутгуудаар малын аж ахуй эрхлэн амьдарч байгаад нас барсан гэдэг.

Миний эцэг Пунцагийн Осор Дорнот аймгийн Матад сумын нутаг Их-Хүрээ гэдэг газарт малчин ард Пунцагийн 2 дахь хүү болон 1900 онд төржээ. Залуу бага насаа эх эцгийн хамт мал маллах, бусдад хөлсөөр ажил хийж өнгөрөөсөн ба 1927 онд миний эх Норинзонгийн Амарбаясгалантай гэр

бүл болсноор айл өрх үүсгэн биеэ даан аж төрөх болжээ.

1921 онд ялсан ардын хувьсгал миний эцэг, эхийн амьдралыг дэгжин дээшлэхэд сайхан нөхцөлийг буй болгосноор тэд өөрийн гэх мал аж ахуйтай болон улмаар бичиг үсэг сурч, 1934 оны үест МАХНамд гишүүнээр элэхэд хүргэжээ. Энэ үеэс эхлэн миний эцэг Матад сумын намын үүрийн дарга, курс сургуулийн багш, Дорнот хязгаарын газарт алба хаах зэргээр улсын байгууллагуудад ажилласаар байгаад 1963 онд Хөдөө Аж Ахуйн Яаманд мужаанаар ажиллаж байхдаа өвчний учир нас барсан болно. Миний эцэг нам улсаас гавьяа шагнал, ял зэмлэл хүлээж яваагүй болно.

Би, Осор овогтой Шагдарсүрэн 1929 онд ард Пунцагийн гэр бүлд Дорнот аймгийн Матад сумын нутаг Дунд Хавцал гэдэг газраар нутаглаж байх үеэр төрсөн юм. 10 нас хүртлээ аав, ээжийн гар дээр хүмүүжиж байгаад 1939 онд Матад дахь түр сургуульд, 1940 онд бага сургуульд орж суралцан 1945 оноос Дорнотын 7 жилийн дунд сургуулийг суралцан төгсөв. 1948 оноос Монгол Улсын Их сургуулийн бэлтгэл анги, улмаар биологийн ангид суралцан 1955 онд уул сургуулиа хими-биологийн багшийн мэргэжлээр төгсгөн мөн оноос УИС-д багшаар ажиллав. 1961 онд 40

жилийн ойн медалиар шагнагдан тус сургуулийн ахлах багшаар ажиллав. Мөн ондоо Москвагийн Их сургуулийн аспирантурт суралцах болсон ба 1964 онд аспирантурийг төгсгөн биологийн ухааны дэд эрдэмтэн зэрэг хамгаалав. Энэ үеэс эхлэн Шинжлэх Ухааны Академид эрдэм шинжилгээний ажилтан, биологийн хүрээлэнгийн захирлын үүрэг гүйцэтгэгчээр одоо хүртэл ажиллаж байна.

1971 онд улсад удаан жил ажилласны учир 50 жилийн ойн хүндэт медаль, Академийн жуух бичгээр тус тус шагнагдсан бөгөөд өнгөрсөн хугацаанд нам улсаас ял шийтгэл хүлээж яваагүй. Ажиллах хугацаандаа УИС, УБДС, ХААДС зэрэг дээд сургуулиудад биологийн мэргэжлийн үндсэн курсүүдийг зааж байсан ба дээд сургуульд үзэх амьтан судлалын сурах бичиг бичилцэж сургалтын арга зүй, шинжлэх ухааны хялбарчилсан товхимол, өгүүллэгүүд бичиж нийтлүүлж байв. ШУА-ийн Биологийн ухааны хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний залуу ажилчдыг мэрэгшилд нь сургах, хүрээлэнгийн төлөвлөгөөт шинжилгээний ажлыг биелүүлэхэд өөрийн анхаарлыг чиглүүлэхийн зэрэгцээ эрдэм шинжилгээний хэд хэдэн ажилтны дэд эрдэмтний зэрэг хамгаалах ажлыг удирдсан ба тэдний зарим эрдмийн зэргээ амжилттай хамгаалсан болно. Үүний зэрэгцээ Хэнтий, Хангайн уулархаг орны ан амьтны баялагийг судлах ажлыг удирдан, ерөнхий боловсролын сургуулийн сургалтын агуулгыг сайжруулах биологийн салбар комиссын ажиллагааг удирдах болов. Шинэ программын дагуу дунд сургуульд

үзэх амьтан судлалын сурах бичгийг зохиох ажлыг удирдахын зэрэгцээ зохиолцов.

Одоо Монголын Байгаль орчныг хамгаалах Нийгэмлэгийн Төв зөвлөл, ЭДМ Нийгэмлэгийн Төв зөвлөлийн тэргүүлэгч гишүүнээр сонгогдон ажиллаж байна. Шинжлэх ухааны суртал нэвтрүүлгийн ажилд идэвхтэй

ажилтны  оролцов.

хорооны нарийн бичгийн дарга нарын зөвлөлгөөний шийдвэрээр биологийн ухааны эрдмийн зэрэг цол олгох улсын зөвлөлийн дарга ба мөн биофизикийн улсын зөвлөлийн даргаар томилогдон ажиллаж байна.

Миний бие 1955 онд МАХНамын гишүүн, МҮЭ-ийн гишүүнээр тус тус элссэн ба МЗНН-ийн гишүүн болно. Гэрийн дотор ам бүл 10. Гэргий Г.Юуланз 6 хүүхэд, өөрийн ба хадам эхийнхээ хамт амьдран суудаг. 1972 оноос “Монгол орны агнуурын амьтны биологи, агнуурын аж ахуй” сэдвээр докторын диссертаци бичиж 1975 онд Москвагийн Их сургуульд Биологийн ухааны докторын зэрэг хамгаалав.

Түүхэт байдлаа үнэн зөв бичсэн

1976.03.05

Хэмээсэн 1976 онд бичсэн гар бичмэл баримт Биологийн хүрээлэнгийн архивт хадгалагдаж байна.

**БНМАУ-ЫН ШУА-ИЙН ЕРӨНХИЙ БА СОРИЛЫН БИОЛОГИЙН
ХҮРЭЭЛЭНГИЙН ЗАХИРЛЫН ҮҮРЭГ ГҮЙЦЭТГЭГЧ ДОКТОР
О.ШАГДАРСҮРЭНГИЙН 1971-1975 ОНЫ АЖЛЫН ТОВЧ ТАЙЛАН**

Миний бие 1965 оноос хойш 11 дэх жилд хүрээлэнгийн захирлын үүрэг гүйцэтгэгчээр ажиллаж байна. Иймээс, өнгөрөгч 5 жилд миний гүйцэтгэсэн ажлын үндсэн хэсэг нь өөрийн хариуцаж буй хүрээлэнгийн төлөвлөгөөт эрдэм шинжилгээний ажлыг бүрэн биелүүлэх, үүний тулд тус хүрээлэнг зохион байгуулалтын хувьд бэхжүүлэх, материаллаг баазтай болгох, мэргэжилтэй боловсон хүчнээр хангах, эрдэм шинжилгээний ажилтнуудын онолын мэдлэгийг дээшлүүлэх, тэднээс хийж гүйцэтгэсэн эрдэм шинжилгээнийхээ ажлын үр дүнг үйлдвэр практикт шилжүүлэх ажлыг сайжруулах өөрийн анхаарлыг төвлөрүүлэн ажиллаж ирсэн явдал болно. Мөн энэ ажлаа гүйцэтгэхдээ дээд газруудын удирдлага, шийдвэрийг мөрдлөгө болгон газар дээр нь биелүүлэхийн тулд хүрээлэнгийн хэмжээнд зохиогдож байсан хүмүүжил олон түмний ажлуудыг удирдан зохион байгуулалцах ба хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн ажиллагааг удирдаж цаг үеийн асуудлуудыг хэлэлцүүлэн шийдвэр гаргуулж байлаа.

Энэ үндсэн дээр 1971 онд байсан биологийн хүрээлэнгийн зарим тасаг / ардын эмнэлэг, ботаник/ материаллаг бололцоо, боловсон хүчний бэлтгэлийн хувьд биеэ даасан хүрээлэн байх нөхцөл хангагдсан байдлыг харгалзан тэдгээрийг тусгай биеэ даасан хүрээлэн болгон салгаж байгуулах, тус улсын шинжлэх ухааны түргэн хөгжил, улс

ардын аж ахуйн өнөөгийн шаардлагад тохируулан Ерөнхий ба Сорилын биологийн ухааны салбарын хөгжлийг түргэтгэх, өргөжүүлэхийн чухлыг БНМАУ-ын ШУА-ийн тэргүүлэгчдийн газар БНМАУ-ын СнЗ-ийн шинжлэх ухаан, техникийн улсын хороонд санал болгон тавьж зохих шийдвэр гаргуулав. Орчин үеийн биологийн чухал салбар болох генетикийн ухааны хөгжих материал базыг бэхжүүлэхийн тулд ЭЗХТЗ-ийн орнуудаас тухайн салбар ухааныг хөгжүүлэхэд шаардагдах тусламж хүсэх санал боловсруулалцаж одоогийн байдлаар зөвхөн ЗХУ, БНХАУ-аас манай генетикийн тасгийг тоноглоход зориулан 4-5 зуун мянган рублийн багаж хүлээн авах болсон ба лаборатори байгуулах өрөө тасалгааны засварыг дуусгаж байна. Мөн түүнчлэн орчин үеийн биологийн ухааны чухал салбар болох микробиологийн ухааныг хөгжүүлэх зорилгоор тус хүрээлэнд Микробиологийн тасаг байгуулах санал боловсруулалцан МАХН-ын Төв Хороо, БНМАУ-ын СнЗ-д оруулан зохих шийдвэр гаргуулав. Одоогийн байдлаар уг тасагт эрдэм шинжилгээний ба туслах 21 ажилтны орон тоотой ажиллаж байна. Тус улсад сорилын биологийн ухааныг цааш өргөтгөн хөгжүүлэхийн тулд эколого-физиологийн нэгдсэн лабораторийг тус хүрээлэнд байгуулах санал боловсруулалцан БНМАУ-ын СнЗ-д оруулан шийдвэр гаргуулаад шинэ 5 жилд уг лабораторийг ажиллуулахаар

төлөвлөгөө төсвийг хийж байна. Сорилын биологийн эдгээр салбаруудыг амжилттай хөгжүүлэхэд сорилт туршилтын баз шаардлагатай учраас туршлагын биостанцын барилгын зураг, зургийн төсөв зэрэг зүйлсийг хийлгээд байна.

Тайлан гаргаж буй хугацаанд нийт 18 эрдэм шинжилгээний ажилтныг ЗХУ, БНХАУ, БНБАУ, БНСРУ зэрэг орнуудад мэргэжил дээшлүүлэхээр тодорхойлолт гаргасан ба өнгөрсөн 5 жилийн хугацаанд боловсон хүчний тоо 2 дахин нэмэгдсэн сүүлийн жилүүдэд эрдэм шинжилгээний ба туслах ажилтны мэргэжил дээшлүүлэх 2 жилийн программын дагуу бүх хүмүүсийг зохион байгуулалттай суралцуулан шалгалт авлаа. Эдгээр авсан зохион байгуулалтын арга хэмжээнүүд тус хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний 5 жилийн төлөвлөгөөт ажлыг бүрэн биелүүлэх явдалд зохих үр нөлөөгөө үзүүлсэн гэж бодож байна.

Тайлан гаргаж буй хугацаанд миний бие ЭЗХТЗ-ийн комплекс программын дагуу гишүүн орнууд хамтран судалж буй биофизикийн судалгааны төвд тус улсын бүрэн эрхт төлөөлөгч бөгөөд биофизикийн зөвлөлийн даргаар ажиллаж ирлээ.

Хамтын ажиллагааны шугамаар зохиогдсон биофизикийн бүрэн эрхт төлөөлөгчдийн 8 удаагийн зөвлөлгөөнд оролцон гишүүн орнуудын биофизикийн судалгааны нэгдсэн программ, прогноз, төлөвлөгөө зохиолцон тухай бүр тавигдаж байсан асуудлуудыг Сайднарын Зөвлөлийн ШУТ-ийн хороонд илтгэж байлаа. Түүнээс гадна, Биофизикийн бүрэн эрхт төлөөлөгчдийн 8-р хурлыг 1975 оны 2-р сард Улаанбаатар хотноо хийлгэх улсын комиссыг ажиллуулан амжилттай дуусгав.

Өнгөрсөн хугацаанд МЭДН-ийн Төв Зөвлөлийн тэргүүлэгч гишүүнээр ажиллахын хамт мөн нийгэмлэгийн лекторын хувиар Завхан аймаг, Сэлэнгэ аймаг, ЗХУ, БНХАУ-уудад томилогдон Очиж 2000 хүнд лекц уншсан ба Нийслэлийн албан газруудад 3000 гаруй хүнд лекц унших ажилд оролцов. Миний энэхүү ажиллагааг өндөр үнэлж ЭДЕНН-ийн дипломоор 2 удаа, ЗХ -ын “Знание” нийгэмлэгийн алтан медалиар тус тус шагнагдав. Үүнээс гадна, эрдэм шинжилгээний хялбарчилсан өгүүлэл 10 гаруйг хэвлүүлэв.

Тайланд хамаарах хугацаанд эрдэм шинжилгээний ажилтан хүний хувиар өөрийн мэргэжлийн дагуу өсвөр, залуу үеийнхнийг сурган хүмүүжүүлэх ажилд гар бие оролцохын тулд бүрэн дунд сургуулийн 9, 10-р ангид үзэх “Ерөнхий биологийн сурах бичгийн орчуулгыг редакторлах, 6-7 ангид үзэх “Амьтан судлалын сурах” бичиг бичих, дээд сургуулийн оюутнуудад лекц унших ажлыг гүйцэтгэж байв. Мөн хугацаанд 4 аспирантын диссертацийн удирдагчаар ажиллан, 2 нь амжилттай хамгаалав. Тайлангийн хугацаанд өөрийн мэдлэг боловсролоо дээшлүүлэх талаар бие даан ажиллаж “Монголын агнуурын амьтан, агнуурын аж ахуйн одоо ба хэтийн төлөв гэсэн сэдвээр 11,5 хэвлэлийн хуудас хэмжээний монографи зохиол бичиж биологийн ухааны докторын зэрэг хамгаалав. Мөн 10 орчим эрдэм шинжилгээний өгүүлэл бичиж нийтлүүлэв.

Одоо Монголын байгаль хамгаалах нийгэмлэгийн тэргүүлэгч гишүүн, биологийн ухааны эрдмийн зэрэг цол олгох улсын комиссын даргаар тус тус ажиллан цаг үеийн шаардлагатай ажлыг гүйцэтгэж байна.

Эцэст дурдахад; тайлангийн хугацаанд “НҮБ-ийн хүн амын их хурал”-д оролцох, болон бусад албан томилолтоор Гадаад орнуудад түр явж ажиллаж байсан ба сүүлийн жилүүдэд Монгол-Зөвлөлтийн биологийн хамтарсан биологийн экспедицийн монголын талын зөвлөхөөр ажиллан манай орнуудын эрдэмтэд, эрдэм шинжилгээний ажилтнуудын хамтын ажиллагааны үр дүнг сайжруулахын тулд анхааран ажиллаж байна.

Тайлангаа үнэн зөв бичсэн

Ерөнхий ба сорилын биологийн
хүрээлэнгийн захирлын үүрэг
гүйцэтгэгч



О.Шагдарсүрэн

**АКАДЕМИЧ
О.ШАГДАРСҮРЭНГИЙН ГОЛ
БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ**

ДИССЕРТАЦИ

*Биологийн шинжлэх ухааны
доктор (Sc.D)*

1. Шагдарсүрэн О. 1974. Современное состояние промысловых животных и охотничьего хозяйства МНР и их перспективы // Диссертация на соискание учёной степени доктора биологических наук, Москва. 362 стр.

2. Шагдарсүрэн О. 1974. Современное состояние промысловых животных и охотничьего хозяйства МНР и их перспективы // Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук, Москва. 43 стр.

**НОМ, ТОВХИМОЛ, ГАРЫН
АВЛАГА**

/Монгол хэл дээр/

1. Авирмэд Д. 2002. Үлийн цагаан оготной тэмцэх арга. Хянан тохиолдуулсан О.Шагдарсүрэн. Улаанбаатар. 31 х.

2. Авирмэд Д. 2003. Монгол орны үлийн цагаан оготно. Редактор О. Шагдарсүрэн. Улаанбаатар. 132 х.

3. БНМАУ-ын Улаан ном. 1987. Шагдарсүрэн О. (ер. ред). Улаанбаатар. Улсын хэвлэл. 181 х.

4. БНМАУ-ын агнуурын амьтад, ан хамгаалал. 1997. // Ред. А. Дулмаа, О. Шагдарсүрэн. Улаанбаатар. 250 х.

5. Шагдарсүрэн О. 1962. БНМАУ-ын ховор ан амьтан // Улаанбаатар. 42 х.

6. Шагдарсүрэн О. 1969. Байгалийн шалгарал ба бэлчээрийн мал аж ахуй // Улаанбаатар. 54 х.

7. Шагдарсүрэн О., Д. Авирмэд.

1972. Үлийн цагаан оготно // Улаанбаатар, ШУА-ийн хэвлэл. 35 х.

8. Шагдарсүрэн О., А. Дулмаа, А. Болд, Н. Хотолхүү, Я. Цэнд-Аюуш, Ж. Сосорбарам. 1972. БНМАУ-ын агнуурын амьтан ба ан хамгаалал // Улаанбаатар.

9. Шагдарсүрэн О. 1980. Монгол орны ан амьтдыг хамгаалах үржүүлэх асуудал // Улаанбаатар. 2.5 х

10. Шагдарсүрэн О. 1988. Мал аж ахуйн мартагдах шахсан асуудлууд // Улаанбаатар. 3 х

11. Шагдарсүрэн О. 1998. Амьтан судлал // Дунд сургуулийн сурах бичиг. 20 х

12. Шагдарсүрэн О. 1999. Экологийн танин мэдэхүйн үндэс // Сургалтын гарын авлага. Улаанбаатар.

**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ**

/Монгол хэл дээр/

1. Амгаланбаатар С., О. Шагдарсүрэн, Р. Рыдинг, Ё. Онон. 2006. Увс аймгийн нутаг дахь улсын хил орчмын аргаль хонь (*Ovis ammon* L, 1758) гэрийн малын бэлчээрийн давхцал // Монголын Алтай соёны экобүс нутгийн байгалийн нөөц, биологийн төрөл зүйл. Цуврал 1: 88-92.

2. Амгаланбаатар С., О. Шагдарсүрэн, Р. Рыдинг, Ё. Онон. 2006. Увс аймгийн Бөхмөрөн сумын нутаг дахь дохиолол бүхий хүзүүвчтэй аргаль хонины (*Ovis ammon* L, 1758) шилжилт хөдөлгөөн, эзэмшил нутаг, сүрэлглэл // Монголын Алтай соёны экобүс нутгийн байгалийн нөөц, биологийн төрөл зүйл. Цуврал 1: 93-97.

3. Шагдарсүрэн О. 1958. Монгол орны хоёр нутагтан ба хэвлээр явагчдын судлалаас // Шинжлэх ухаан техник 3: 18-21.

4. Шагдарсүрэн О. 1958. Үлийн цагаан хулгана // Шинжлэх ухаан техник 1: 20-23.
5. Шагдарсүрэн О. 1959. Манай орны төв ба зүүн өмнөт хэсгийн адгуусан амьтны тухай зарим баримт // Шинжлэх ухаан техник 1: 25-29.
6. Шагдарсүрэн О. 1959. Улсын төв музейн үзмэрт байгаа амьтан // Улаанбаатар.
7. Шагдарсүрэн О. 1959. Улсын төв музейн үзмэрт байгаа ан амьтдын тухай.
8. Шагдарсүрэн О. 1962. Алтайн чанад дахь говийн хөхтний тухай // ШУА-ийн мэдээ 11: 23-25.
9. Шагдарсүрэн О. 1962. БНМАУ-ын ховор ан амьтан // Улаанбаатар.
10. Шагдарсүрэн О. 1966. Биологийн ухаан өнгөрсөн ба ирэх таван жилд // ШУА-ийн мэдээ 2: 78-83.
11. Шагдарсүрэн О. 1966. Бор харх-хулгана // Шинжлэх ухаан амьдрал 3: 79.
12. Шагдарсүрэн О. 1966. Хангайн нурууны бие хэсгийн амьтны аймгийн судалгаанаас // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 1: 43-47.
13. Шагдарсүрэн О. 1967. Баруун гурван аймгийг агнуурын эдийн засгийн муж болгох тухай // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 2: 169-178.
14. Шагдарсүрэн О. 1968. Профессор А. Дашдоржийн 50 насны ой // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 3: 240-245.
15. Шагдарсүрэн О. 1969. Агнуурын зарим амьтныг нутагшуулах тухай // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 4: 88-103.
16. Шагдарсүрэн О. 1969. Богд ууланд булга нутагшуулах тухай // Шинжлэх ухаан амьдрал 4: 66-67.
17. Шагдарсүрэн О. 1969. Зарим ан амьтныг нутагшуулах тухай // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 3: 65-70.
18. Шагдарсүрэн О. 1969. Монгол орноос уссурийн хандгай (*Alces alces cameloides* Milne-Edwards) олдов // БНМАУ-ын ШУА-ийн мэдээ 3: 65-70.
19. Шагдарсүрэн О. 1970. Астрономийн нэг жил түүний биологийн ач холбогдол // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 5: 17-18.
20. Шагдарсүрэн О. 1971. Монгол орны биомассын хэлбэлзлийг тогтооход анхаарах зарим материалууд // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 6: 104-106.
21. Шагдарсүрэн О. 1971. Хөгнөхаан дархан газар байх биологийн үндэс // Шинжлэх ухаан амьдрал 2: 24-27.
22. Шагдарсүрэн О. 1972. Бэлчээрийн мал аж ахуй ба онолын биологийн зарим асуудал // Улаанбаатар. 6-7 х.
23. Шагдарсүрэн О. 1977. Современное состояние промысловой фауны и охотничьего хозяйства МНР и их перспективы // Биологийн ухааны хүрээлэнгийн э/ш-ний бүтээл 12: 83-93.
24. Шагдарсүрэн О. 1982. МАХН-ын 18-р их хурлын шийдвэрийг амьдралд хэрэгжүүлэхэд биологийн ухааны ач холбогдол // БНМАУ-ын ШУА-ийн мэдээ. №3.
25. Шагдарсүрэн О. 2002. Цагаан зээрийн (*Procapra gutturosa*) амьдрал, түүнийг хамгаалах монгол зан үйл // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 24: 178-184.
26. Шагдарсүрэн О., Д. Авирмэд. 1966. Үлийн цагаан хулганыг химийн аргаар устгах биологийн үндэс // ШУА-

ийн мэдээ 3: 92-97.

27. Шагдарсүрэн О., Ж. Сосорбарам. 1967. Баруун монголд зохиогдсон амьтан судлалын экспедици // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 2: 153-167.

28. Шагдарсүрэн О., Н. Дарьсүрэн. 1977. БНМАУ-ын төв музейн үзмэр дэх хөхтний цуглуулгыг цааш баяжуулах тухай зарим асуудал // Музей судлал. III. 89 х.

29. Шагдарсүрэн О., Н. Хотолхүү., Н. Даваа. 1985. Монгол алтайн гол нурууны төв ба баруун хэсгийн хөхтөн амьтдын (Sorecidae, Ochotonidae, Leporidae, Cricetidae) байршил, экологи судалсан дүнгээс // МУИС-ийн э/ш бичиг. 1, 2 (88, 90): 107-130.

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ

/Орос хэл дээр/

1. Дементьев Г.П., О. Шагдарсүрэн, А. Болд. 1966. Зоогеографический обзор Монгольской пустыни гоби // МонГУ. Учен. зап. т. IX. 2 (18): 17-26.

2. Хотолху Н., О. Шагдарсүрэн., Н. Довчин. 1972. Заметки о млекопитающих Джунгарской гоби

Монгольской Народной Республики // Труды института биологии АН МНР. Улаанбаатар. №6: 59-83.

3. Шагдарсүрэн О. 1970. Проблема “Хищник жертва” в степном биоценозе МНР // Труды 8-ого международного конгресса биологов-охотоведов.

4. Шагдарсүрэн О. 1974. К экологии *Gazella gutturosa* Pall. 1-ый международный конгресс по млекопитающим // Москва. Тез. докл. 324-325 стр.

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ

/Англи, Герман хэл дээр/

1. Shagdarsuren, O. 2000. Reservation of breed of domesticated animal of Mongolia. “Nomadic” newsletter of the International institute for the study of nomadic civilization. October. №11. 12.

2. Stubbe, M., Stubbe, A., Shagdarsuren, O., Samiya, R., Batsaikhan, N. 2006. Quo vadis *Equus hemionus*

3. Stubbe, M., Stubbe, A., Shagdarsuren, O., Batsajchan, N. & Samjaa, R. 2007. Quo vadis *Equus hemionus* in Mongolia. Erforschung biologischer ressourcen der Mongolei, 10: 9-28.

ПРОФЕССОР АНУДАРЫН ДАШДОРЖ БАГШ МОНГОЛЫН ЗАГАС СУДЛАЛЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫГ ҮНДЭСЛЭГЧ МӨН

А.Дулмаа

ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэн



(Потанин, 1883; Перетолчин, 1903; Елпатьевский, 1904). Усны биологийн судалгааны хоёрдугаар үе нь ардын хувьсгал ялсны дараагаас 1950 оны эцэс хүртлэх хугацааг хамрана. Энэ үеийн судалгааны онцлог гэвэл нуур, гол мөрнийг зөвхөн газарзүйн чиглэлээр бус урьд өмнө Монголын нуур, уснаас цуглуулсан материалыг ихтиологи (загас судлал), гидробиологи (усны биологи)-ийн талаас нарийвчлан судлах болжээ (Берг, 1906; Линдгольм, 1929; Дорогостайский, 1923; Световидов, 1936).

1942 онд Монгол Улсын Их Сургуулийн дэргэд Ерөнхий биологийн тэнхим байгуулагдаж манай орны ан амьтны баялгийг судлаж эхлэхийн хамт нуур усны биологийн шинжилгээний ажлыг нилээд далайцтай зохиох боллоо. 1944-1945 онд А.Дашдорж Эрхүү хотын их сургуулийн профессор М.М. Кожовын удирдлагаар Сэлэнгийн сав газар, Хөвсгөл, Өгий, Буйр, Дархадын хотгорын нуур, голоос усны химийн дээж болон планктон, ероолын амьтны цуглуулга бүрдүүлэн хамтран боловсруулсан байна. Уг

Монгол орны нуур усны амьтан ургамлын анхны судалгаа нь XIX зууны дунд үеэс байгалийн бусад шинжлэх ухааны нэгэн адил нуурын биологийн судалгаа биеэ даасан биш, бусад шинжилгээний ажлын дашрамд усны амьтан болон загасыг тэмдэглэн бичих, монголын уламжлалт загас агнуурыг сонирхох төдий байсан билээ

ажилд Эрхүүгийн их сургуулийн эрдэм шинжилгээний ажилтан Самарина А.В., Васильева Г.Л. нар оролцож усны химийн задлан шинжилгээ, планктон, ероолын амьтны тодорхойлолтыг хийжээ. Энэ цуглуулгаас профессор М.М.Кожов (1946) *Choanomphalus mongolicus kozowi* хэмээх шинэ зүйлийн зөөлөн биетэн, А.Я.Базикалова (1946) *Rivologammarus kozowi* Bas.-шинэ зүйл шаамий, И.М.Леванидов (1947) Сэлэнгийн сав газрын цуглуулгаас 4 зүйл хоовгоныг тус тус шинээр олж тодорхойлон бичиж нийтлүүлсэн юм.

Хожим нь дээрх судалгааны болон Монгол орны хойт болон дорнод хэсгийн нуур усны бүх материалыг А.Дашдорж нэгтгэн дүгнэж ганц сэдэвт эрдэм шинжилгээний бүтээл (К познанию гидрофауны Северной и Восточной Монголии) туурвисан билээ (Дашдорж, 1953). Оросын эрдэмтэн Борущкий Е.В.(1956) А.Дашдоржийн цуглуулсан Өгий нуурын дээжнээс *Arctodiaptomus dachuricus* Bor., Дархадын хотгорын нууруудаас *Arctodiaptomus anudarini* Borytzky хэмээх 2 шинэ зүйл планктон хавчийг нээсэн байна. Мөн Монгол Улсын их сургуулийн багш, дэд эрдэмтэн А. Цэндсүрэн, Дашдорж А./1956/ нар Өгий нуурын агнуурын загасны амьдралын нөхцөл, зүйлийн бүрэлдхүүн, загас агналтын тэр үеийн байдлыг судлаж цаашид авах арга хэмжээний талаар нийтлүүлсэн байна.. Дээр дурьдсан бүх судалгаа нь амьтны биологийн хувьд монгол орны нийт ус нуурыг хамраагүй боловч ангилал зүй, хамгаалах асуудалын талаас анх хөндөж судалсан нь гидробиологийн шинжлэх

ухааны ажлын томхон үндэс сүүрийг тавьсан билээ.

1956 онд А.Дашдорж нь Буйр нуурын амьтны бүрэлдэхүүн 47 зүйл, түүнээс 5 зүйл эгэл биетэн, хүрд хорхой - 26, хавч хэлбэртэн 16 зүйлийг тус тус тодорхойлож мөн 30 зүйл загасны аж ахуйн ач холбогдолыг тогтоожээ. Энэхүү судлаачийн загасны цуглуулгаас Москвагийн Их Сургуулийн Зоологийн музейд хадгалагдсан байдаг.Тэрхүү шинжлэх ухааны цуглуулганаас зөвлөлтийн нэрт эрдэмтэн, загас судлаач Г.В.Никольский боловсруулт хийж Монгол дахь Амар мөрний сав газрын загасны ангилал зүй, тархалт, амьдралын төлөв байдал, аж ахуйн ач холбогдолын талаар бүтээлдээ багтаасан байдаг (Г.В.Никольский. Рыбы бассейна Амура. 1956).

1956-1957 онд эрдэмтэн, багш Дашдорж Хөвсгөл нуурын загасны төрөл зүйлийг баяжуулах, нөөцийг нь нэмэгдүүлэх зорилгоор энэхүү нуурт Байгаль нуурын унаган загас- омолийг нутагшуулан үржүүлэх биологийн үндэслэлийг боловсруулсан билээ. Тэгснээр Эрхүүгийн их сургуулийн эрдэмтэн, Байгаль нуурыг судлаачид - профессор Кожов М.М., Мишарин К.И., Томилов А.А.нартай зөвшилцөж Байгаль нуурын омель (*Coregonus autumnalis migratorius Georgi*) загасны 14 сая үр тогтсон түрсийг Хөвсгөл нуурын Ханха голын буланд авчирж амилүүлж тавьсан нь манай оронд загас нутагшуулах ажлын эхлэл болсон юм (Дашдорж, 1957).

1959-1960 онд Монгол Улсын Их сургууль, Эрхүүгийн Их сургуультай

хамтран профессор А.Дашдорж, профессор М.М.Кожов, А.А.Томилов, П.Ф.Бочкарев нарын удирдлагаар Хөвсгөл нуурын амьтан, ургамал, усны химийг судлах анхны ажил эхэллээ. Энэ судалгаагаар М.М.Кожов, Н.Л.Антипова, Г.В.Васильева нар Хөвсгөл нуурын гүнээс 6 зүйл хүрд хорхой, 3 зүйл салаа сахалт хавч, сэлүүр хөлт хавч 2 зүйлийг, мөн нуурын эрэг орчмоос 8 зүйлийг хавчийг анх удаа илрүүлж бичсэн байдаг (Кожов, Томилов, Дашдорж, 1965). Хөвсгөл нуурын сав газрын хайгуул судалгаа, зохион байгуулах ажилд проф. багш А.Дашдорж их, дээд сургуулийн олон арван залуухан багш, оюутан нарыг (Д.Банзрагч, Н.Даваа, А.Дулмаа, Н.Өлзийхутаг, Н.Цогт, туслах ажилтан н.Жагдал г.м.) татан оролцуулж эрдмийн нөр их хөдөлмөрт сургаж байв /1-р зураг/.



Монгол орны нуур, гол мөрний амьтан, ургамлын биологийн судалгааг үйлдвэр, аж ахуйн чиглэлтэй холбож цаг улирлаар нарийвчлан судлах тодорхой ажил 1960-аад оноос эхэлсэн юм. Энэ үеэс нуурын биологи, экологийн судалгааны гуравдугаар үе эхэлсэн гэж үздэг. Гидробиологи-загас судлалын энэ үе шатны нэг онцлог гэвэл амьтан ургамлын экологи, биологийг хагас суурин аргаар олон жилийн байнгын ажиглалт (мониторинг) судалгаа эхэлсэн явдал юм (Дашдорж, 1963; Дулмаа, 1964).

1970 оноос Хөвсгөл нуур, Сэлэнгэ мөрний сав газар, Их нууруудын хотгорын Хяргас, Айраг нууруудын байгалийн нөхцөл, нөөц баялагийн иж бүрэн судалгааг Монгол Улсын Их сургууль, Эрхүүгийн Их Сургуулийн хамтарсан хайгуул шинжилгээний анги өргөн хүрээтэйгээр дахин эхлэж Монголын нуурын биологи-загас судлалын дөрөвдүгээр үе эхлэв. Хөвсгөл нуурын сав газрын хайгуул судалгааг удирдан зохион байгуулах их үйлсэд их сургуулиудын ректор профессор Н.Ф.Лосев, профессор Д.Цэвэгмид, профессор Н.Содном нар багагүй идэвх зүтгэл хөдөлмөрийн хувь нэмэр оруулсан билээ. Энд гидробиологи - загас судлалын шинжлэх ухааны ажил профессор А.Дашдорж, профессор О.М.Кожова нарын удирдлага доор явагдсан юм. Хайгуул судалгаагаар Монгол орны загас болон усны элдэв амьтны талаар эрдэм шинжилгээний асар их материал бүрдүүлжээ. Эрдэм шинжилгээний боловсруулалтын үр дүнд Монгол орны загас, зоогеографийн

анализ, цэнгэг усны загасны гарал үүсэл зэрэг олон бүтээлүүдд нийтлэгдсэн байна (Дашдорж 1953-1960: 1961-1965: 1966-1970: 1971-1978). Хөвсгөл нуурын сав газрын хайгуул судалгааны баг улам өргөжиж их, дээд сургуулийн багш нараас Д.Базардорж, Б.Батжаргал, Д.Бадрах, Н.Батсух, доцент Н.Даваа, Д.Дорж, Д.Сумьяа, М.Бадамбямбаа, ШУА-ийн биологийн хүрээлэнгээс А.Дулмаа, Б.Нансалмаа, Г.Баасанжав, Ц.Туяа зэрэг шавь нараа оролцуулж эрдмийн нөр их хөдөлмөрт сургаж байв. Мөн Эрхүүгийн их сургуулиас өндөр боловсролтой мэрэгжилтэн, профессор багш, эрдэмтэдийг (Кожова О.М., Г.М.Шпейзер, Б.М. Писарский, Г.А.Кузнецов, В.С.Кулаков, А.В.Самарина, П.Я.Тугарина, Е.А.Ербаева, Г.Ф.Загоренко, Н.Н.Пронин) уриалан дуудаж хамтран ажиллав

Монголын нууруудын биологийн судалгааны түүхэнд “Хөвсгөл орчмын байгалийн нөхцөл ба нөөц баялаг” иж бүрэн экспедици буюу дөрөвдүгээр үеийг онцолж ялган үзэх естой билээ. Тэрээр Хөвсгөл нуурын иж бүрэн экспедиц нь ажлынхаа цар хүрээний эхлэлээр онцгой байв. Сэлэнгэ мөрний ай савын байгалийн ба эдийн засгийн нөхцөлийг цогцоор нь судлаж бүс нутгийн байгалийн, түүнчлэн усны, эрдэс түүхий эдийн нөөцийн эдийн засгийн боломжит нөхцөлүүдийн талаарх шинжлэх ухааны дүгнэлтүүд нь Монгол улсын ардын аж ахуйн ирээдүйн хөгжлийг төлөвлөхөд их үр дүн өгсөн билээ. Зөвлөлт /Орос/-Монголын Хөвсгөл нуурын иж бүрэн экспедицийн

судалгааны ажлын үр дүнгүүд нь “Хөвсгөл нуурын Атлас: БНМАУ-ын Хөвсгөл орчмын байгалийн нөхцөл ба нөөц баялаг” гэдэг эмхэтгэлүүдэд 1972-1986 онуудад нийтлэгдсэн байна. Эдгээр шинжлэх ухааны экспедицийн үр дүнд олон улсын эрдэмтэдтэй туршлага ба шинэ технологи солилцох байнгын холбоо тогтож манай улсын хувьд чадварлаг үндэсний боловсон хүчнийг бэлтгэхэд асар их ач холбогдолтой болжээ.

Ашигласан хэвлэл

1. Базикалова А.Я. 1946, Амфиподы озера Косогол /МНР/. ДАН СССР. № 7. т. 53.
2. Бельшев Ф.Б., Дашдорж А. 1956. К фауне стрекоз Северо-Западной Монголии. Труды комитета наук МНР. Улаанбаатар.
3. Боруцкий Е.В. 1959. Ракообразные МНР. Бюлл. Моск. Об-ва испыт. природы. Отд. биол. т.64. вып.1.
4. Бочкарев П.Ф., Николаева М.Д., Самарина А.В. 1965. Гидрохимическая характеристика оз. Хубсугул. Известия физ.хим. ин-та при ИГУ. Т.6. вып.1.
5. Дашдорж А. 1953 а. К познанию водоемов и гидрофауны Восточной и Северной Монголии /бассейн Амура и Селенги на территории МНР/. Автореферат дисс. На соиск.уч. степени канд.биол.наук. Иркутск.
6. Дашдорж А. 1953 в. Материалы по ихтиофауне верховьев Селенги и Амура в пределах Монголии. Зоол. журн. т.34. вып.3.

7. Дашдорж А. 1963. Рыбное богатство Монголии. Вестник АН МНР. № 3. Уб.
8. Дашдорж А. 1966. Ихтиофауна оз.Бойр. Ученые записки МГУ. № 1. Улаанбаатар.
9. Дашдорж А., Дулмаа А., Цэнд-Аюуш Я. 1968. *Thymallus brevirostris kozovi* sup.sp.n. Вестник АН МНР, № 4. Улаанбаатар.
10. Dashdorzh A., Dulmaa A., Pivnisca K. 1969. Contribution to the systematics of the genus *Oreoleuciscus* Warp.1889 (Cyprinidae). Vsetnic.Cs.spol. zool. (Acta.soc.) Bochemoslov. Tom 33. H.4. Praha.
11. Дашдорж А., Бадамбямбаа М. 1973. Ихтиофауна оз.Хубсугул и ее рыбохозяйственные возможности. В сборнике “ Природные условия и ресурсы Прихубсугуля “. Вып.2. Иркутск-Улаанбаатар.
12. Кожов М.М., Антипова Н.Л., Васильева Г.Л., Николаева Е.П. 1965. О планктоне оз.Хубсугул /Косогол/. В сб. Лимнологические исследования Байкала и некоторых озер Монголии. Тр.Лимн.Ин-а СО АН СССР. Т. 26. Изд-во наука. М.
13. Леванидова Н.Л. 1947. К фауне ручейников оз.Хубсугул /Косогол/. Доклады АН СССР.т 55. № 6.
14. Никольский Г.В. 1956. Рыбы бассейна Амура. Л.
15. Томилов А.А., Дашдорж А. 1965. Озеро Хубсугул и возможности его рыбохозяйственного использования. В сб. Лимнологические исследования Байкала и некоторых озер Монголии. Тр.Лимн.Ин-а СО АН СССР. Т. 6. /26/ Изд-во наука. М.
16. Тугарина П.Я. Дашдорж А. 1972а. Об интродукции байкальского омуля в оз.Хубсугул. В сб. Природные условия и ресурсы Прихубсугуля. Вып.2. Иркутск.
17. Тугарина П.Я. Дашдорж А. 1972б. Монгольский хариус -*Thymallus brevirostris* Kessl.бассейна р.Дзавхан. Вопр.ихтиологи, т 12. Вып.5 /76/.
18. Тугарина П.Я., Дашдорж А. 1973. Распределение промысловых рыб в литорали северного Хубсугула. В сб.Природные условия и ресурсы Прихубсугуля. Вып.2. Иркутск-Улаанбаатар.
19. Дашдорж А.,Бадамбямбаа М., Тугарина П.Я.1978. К изучению омуля оз.Хубсугул. В сб.: Природные условия и ресурсы Прихубсугуля. Тез.доклада. Улаанбаатар. с.85-87.

ХӨХТӨН СУДЛААЧ, ДОКТОР БАДАМЖАВЫН ЛХАГВАСҮРЭН (1959-2019)

Хөхтний экологийн лабораторийн хамт олон



Хөхтний экологийн лабораторийн эрхлэгч, дэд профессор, Биологийн ухааны доктор (Ph.D), эрдэм шинжилгээний тэргүүлэх ажилтан Б.Лхагвасүрэн нь 1959 онд Баянхонгор аймгийн Галуут суманд мэндэлжээ. Тэрээр 1966-1976 онд Нийслэлийн 23-р дунд сургууль, 1976-1981 онд МУИС-ийн Байгалийн ухааны факультетийн Биологийн салбарын агнуур зүйн ангийг төгсөж, 1981 оноос өнөөг хүртэл ШУА-ийн Биологийн, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнд ажиллаж байв.

Доктор Б. Лхагвасүрэн нь ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний туслах ажилтнаар

ажлын гараагаа эхлэн тэргүүлэх ажилтан хүртэл дэвшин ажилласан. Биологийн хүрээлэнгийн эрдэмтэн нарийн бичгийн даргаар 2001 онд, Биологийн хүрээлэнгийн Ерөнхий биологийн салбарын даргаар 2001-2002 онд, Хөхтний экологийн лабораторийн эрхлэгчээр 2003-2010, 2015-2019 онд ажиллаж байв. Дэлхийн байгаль хамгаалах холбооны Монгол дахь хөтөлбөрийн газарт судалгаа шинжилгээ хариуцсан захирлаар 2010-2014 онд ажиллажээ. Английн Ворвикийн Их Сургуулийн Биологийн ухаан, экосистемийн анализ, менежментийн лабораторид 1996 онд зочин судлаач, 2008 онд Токиогийн Их Сургууль, Азабугийн Их Сургууль, Тотторигийн Их Сургуульд зочин профессор, 2009 онд АНУ-ын Монтанагийн Их сургууль, Японы Тотторигийн Их сургуульд зочин профессор, 2010 онд Тотторигийн Их Сургуульд мөн зочин профессор, 2013 онд АНУ-ын Монтана, Нью Мексик мужид туршлага судлан үр бүтээлтэй ажиллаж байлаа.

Доктор Б.Лхагвасүрэн 1981-1986 онд Монгол-Зөвлөлтийн ШУА-ийн хамтарсан Биологийн иж бүрэн экспедиц, 1987-1988 онд Монгол-

Болгарын хамтарсан Биологийн экспедиц, 1993 оноос Монгол-ОХУ, АНУ, Герман, БНСУ, Австри, Унгар, БНХАУ, Бельги, Япон, Солонгос зэрэг орнуудтай хамтарсан хээрийн судалгааны удирдагч, гүйцэтгэгчээр ажилласан байна.

Тэрээр 2000 онд “Монгол орны цагаан зээрийн тоо толгой, тархцад нөлөөлж буй хүчин зүйл, хамгаалал” сэдвээр Биологийн ухааны доктор (Ph.D)-ын зэрэг хамгаалжээ.

Доктор Б.Лхагвасүрэн гадаад, дотоодын эрдэм шинжилгээний сэтгүүлд өгүүлэл, илтгэл нийт 120 гаруйг нийтлүүлжээ.

Дорнод аймгийн Жаран тогоон талаас Завхан аймгийн Дөрвөлжин сумын Хомын талд 1988-1990 онд Монголын анчдын нийгэмлэгийн төв зөвлөл, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэн хамтран цагаан зээр сэргээн нутагшуулах ажлын эрдэм шинжилгээний удирдагчаар амжилттай ажилласан. Ийнхүү тус нутагт устаж байсан цагаан зээрийн жижиг популяцийг цаашид өсөн үржиж нутаг усаа тэлэхэд үнэтэй хувь нэмэр оруулсан юм. Тэрээр ШУА-ийн Биологийн Бага чуулганы гишүүн, тус хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн гишүүн, Нүүдэллэдэг зүйлүүдийг хамгаалах олон улсын конвенц (CMS)-ийн Монголын талын шинжлэх ухааны зөвлөх, Олон улсын байгаль хамгаалах холбоо (IUCN)-ны зээр (Antelope Specialist Group), адуу (Equid specialist group), баавгайн (Bear specialist group) шинжээчдийн группын гишүүн, Олон улсын байгаль хамгаалах нийгэмлэг (SCB)-ийн гишүүн, Хустайн БЦГ-ын эрдмийн зөвлөлийн гишүүн, Бөхөн хамгаалах олон улсын эвслийн удирдах зөвлөлийн гишүүн, Монголын цагаан зээр хамгаалах нийгэмлэгийн удирдах зөвлөлийн тэргүүн гэх мэт олон

улсын болон Монгол улсын төрийн болон төрийн бус олон байгууллагын тэргүүн болон гишүүнээр ажилласан байна.

Доктор Б.Лхагвасүрэн Монгол орны зэрлэг хөхтөн амьтдыг судлах, хамгаалах, зүй зохистой ашиглах шинжлэх ухааны олон арван үндэслэл, зөвлөмжүүдийг төр засгийн байгууллагуудад шилжүүлж хууль, дүрэм, журам, стандартад тусгуулж, тусгай хамгаалалттай газар нутгуудыг шинээр болон өргөтгөн байгуулахад өөрийн олон жилийн судалгааны үр дүнг тусгуулж үнэтэй хувь нэмэр оруулж ирсэн билээ.

Хөхтний экологийн лабораторийн эрхлэгчийн хувьд тус лабораторийн эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажилд гадаад орнуудын эрдэм шинжилгээний байгууллага, их дээд сургууль, эрдэмтдийг оролцуулан хамтарсан төсөл, хөтөлбөр боловсруулан хэрэгжүүлж, лабораторийн судалгааны арга зүй, материаллаг баазыг бэхжүүлэхэд анхааран хувь нэмэр оруулан ажиллаж ирсэн. Үүний үр дүнд ОХУ, АНУ, Япон, ХБНГУ, БНХАУ, Австри, Унгар болон бусад орны эрдэмтэдтэй хамтарсан судалгаа, төслүүдийг хэрэгжүүлсэн байна.

Тэрээр их дээд сургуулийн олон оюутны бакалавр, магистр, докторын дипломын ажлыг удирдаж, залуу хойч үедээ эрдэм мэдлэгээ түгээн, судалгааны ур чадвар олоход нь туслан дэмжиж байв. Б.Лхагвасүрэн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний тэргүүний туслах, тэргүүлэх ажилтнаар шалгарч, VIII таван жилийн гавшгайч, Шинжлэх ухааны тэргүүний ажилтан, Хөдөлмөрийн хүндэт медаль, БОЯ-ны хүндэт жуух бичиг, Байгаль орчны тэргүүний ажилтан цол тэмдгээр шагнуулснаас гадна, 1992 онд Дэлхийг унадаг дугуйгаар тойрон

аялах “Таван хуруу” багийн гишүүн болж дэлхийн олон улсаар аялан Монгол улсыг дэлхий дахинаа сурталчлан танилцуулах ажлыг гүйцэтгэж МУ-ын Спортын мастер, Олимпын хорооны Алтан медаль, Биеийн тамир спортын тэргүүний ажилтан цол, тэмдгээр шагнуулж байлаа. Биологийн ухааны доктор Б.Лхагвасүрэн агсан орос, англи хэлний өндөр мэдлэгтэй, судалгааны ажлын баялаг туршлагатай, гадаад хамтын ажиллагаанд лаборатори, хүрээлэн байгууллагаа төлөөлсөн, Монгол орны хөхтөн амьтад ялангуяа цагаан зээр болон говь цөл, өндөр уул, ойт нутгийн олон зүйл туурганы судалгаа, хамгааллын ажилд өөрийн амьдралаа зориулж үнэ цэнэтэй хувь нэмрээ оруулан, мэргэжлийн байгууллага эрдмийн хамт олондоо хүндлэгдсэн, гадаадын олон улс орны эрдэмтэдтэй хамтран ажилласан баялаг туршлагатай эрдэмтэн судлаачдын нэг юм.

ДОКТОР Б.ЛХАГВАСҮРЭНГИЙН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

ДИССЕРТАЦИ

Биологийн ухааны доктор (Ph.D)

1. Лхагвасүрэн Б. 2000. “Монгол орны цагаан зээрийн тархац, тоо толгойд нөлөөлж буй хүчин зүйл, хамгаалал” // Боловсролын докторын зэрэг горилсон бүтээл. Улаанбаатар. 118 х.

2. Лхагвасүрэн Б. 2000. Охрана и анализ факторов, влияющих на распространение и численность монгольского дзерена (*Procapra gutturosa*) // Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Улан-Батор. 27 стр.

НОМ, ТОВХИМОЛ, ГАРЫН АВЛАГА

1. Адъяа Я., С. Дуламцэрэн, Б. Лхагвасүрэн, Л. Амгалан, Ё. Онон, Д. Энхбилэг. 2001. “Монгол ба хил залгаа зарим нутгийн хөхтний судалгаа” ном. “Соёмбо” хэвлэлийн компани. 222 х.

3. Mix H., R.Reading, E.Blumer, B.Lkhagvasuren. 2003. Ecology and Conservation of wild bactrian camels (*Camelus bactrianus ferus*). *Status and distribution of Wild bactrian camels in Mongolia*. Series in Conservation Biology. Book.

4. “Биологийн төрөл зүйлийн конвенци”-ийг хэрэгжүүлэх Үндэсний 3 дахь тайлан. 2007, УБ., монгол, англи хэл дээр.

5. “Биологийн төрөл зүйлийн конвенци”-ийг хэрэгжүүлэх Үндэсний 4 дэх тайлан. 2009, УБ., монгол, англи хэл дээр.

6. Лхагвасүрэн Б. 2010. “Монголын Шинжлэх Ухаан” 108 боть цувралын “Амьтан судлал” ботгийн “Хөхтөн судлал” бүлэг.

7. Пальцын М.Ю., Б. Лхагвасүрэн, С.В. Спицын, Ё. Онон, А.Н. Куксин, О. Мунхтогтох. 2011. “Сохранение алтайского горного барана в трансграничной зоне России и Монголии” // Красноярск. 54 стр.

8. “Ойн нэвтэрхий толь”. 2015. Ч. Дугаржав, Доржсүрэн, Цогоо (Ер. ред.). Б. Лхагвасүрэн 12 өгүүлэл.

**РЕДАКТОРЛАСАН НОМ,
БҮТЭЭЛ**

1. “Монгол орны баданга хүдэр”. Д.Цэнджав. 262 х. 2002. Улаанбаатар.
2. “Туулайтан”. Д.Цэнджав. 350 х. 2004. Улаанбаатар. 2004.
3. “Дорноговь аймгийн биологийн баялаг”. Д.Цэнджав, Г.Сүхчулуун, Ц.Жамсран, Д.Сүрэн, И.Төмөрбаатар. 380 х. Улаанбаатар. 2004.
4. ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл. 2000-2009.
5. “Амьтдын амьдрал”. (Ерөнхий редактор) DK, London, UK. 2012
6. “Сүрлэг өндөр уулын хаан” хялбаршуулсан товхимол. Б. Мөнхцог. 2016. Улаанбаатар. 2,5 х.х.

**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ
/Монгол хэл дээр/**

1. Амгалан Л., Б. Лхагвасүрэн, Б. Мөнхцог. 2008. Монгол орны Төв, Зүүн бүсийн хөхтөн амьтны судалгааны тойм // “*Climate change and biodiversity of mammals, plants, livestock and infectious diseases in Mongolia-Towards an interdisciplinary program to investigate the sustainability of natural resources*” хурлын эмхэтгэл. Улаанбаатар.
2. Амгаланбаатар С., С. Дуламцэрэн, Ё. Онон, Б. Лхагвасүрэн, Л. Амгалан. 2001. Монгол орны аргаль хонины (*Ovis ammon*, L, 1758) нөөцийн үнэлгээ, тархац, сүрэглэл, популяцийн бүтэц // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 23: 47-54.

3. Бүүвэйбаатар Б., Б. Лхагвасүрэн, Б. Чимэддорж. 2006. Дорноговь аймгийн цагаан зээрийн нүүдэл, шилжилт хөдөлгөөний улирлын хэв маяг // ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн бүтээл. №26.
4. Бүүвэйбаатар Б., Т.И. Ито, Б. Лхагвасүрэн, Б. Чимэддорж, С. Такацуки, А. Цунекава. 2007. Дорнод говийн цагаан зээр (*Procapra gutturosa*)-ийн шилжилт хөдөлгөөний улирлын хэв маяг // БНХАУ-ын ӨМӨЗО-ын Байгалийн Ухааны Сургуулийн э/ш-ний бүтээл 27: 207-31.
5. Бүүвэйбаатар Б., Т.И. Ито, Б. Лхагвасүрэн, Б. Чимэддорж, С. Такацуки, А. Цунекава. 2008. Дорнод Монголын цагаан зээр (*Procapra gutturosa*)-ийн нүүдлийг сансрын долгион дамжуулагч ашиглан судалсан дүн // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 27: 37-43.
6. Лхагвасүрэн Б. 1985. Монгол оронд тархсан цагаан зээрийн популяцийн одоогийн байдал, экологийн зарим асуудлууд // “Шинжлэх ухаан-Залуучууд-85” эрдэм шинжилгээний бага хурал. Улаанбаатар.
7. Лхагвасүрэн Б. 1985. Цагаан зээрийн тоо толгойн олон жилийн хэлбэлзэл, популяцийн одоогийн байдал // Шинжлэх ухаан . Залуучууд цуврал 1: 59-61.
8. Лхагвасүрэн Б. 2000. Өмнөд говьд цагаан зээрийг судалсан байдал, нөөцийн үнэлгээ. Өмнөд говийн цагаан зээрийн нөөц, тогтвортой ашиглах боломж зөвлөгөөн // Даланзадгад. Өмнөговь аймаг.
9. Лхагвасүрэн Б. 2000. Хил залгаа орнуудын цагаан зээрийн ашиглалт, өнөөгийн байдал.

Өмнөд говийн цагаан зээрийн нөөц, тогтвортой ашиглах боломж зөвлөгөөн // Даланзадгад, Өмнөговь аймаг.

10. Лхагвасүрэн Б. 2000. Цагаан зээрийн нүүдлийн судалгаа ба хамгаалал // “Дорнод Монголын экосистем” э/ш-ний бага хурал. Улаанбаатар.

11. Лхагвасүрэн Б. 2001. Цагаан зээрийн өвчин // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 23: 71-80.

12. Лхагвасүрэн Б. 2002. Монгол орны цагаан зээрийг хамгаалах, зүй зохистой ашиглах асуудал // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 24: 88-95.

13. Лхагвасүрэн Б. 2003. Монгол орны цагаан зээрийг (*Procapra gutturosa*) хамгаалах, зүй зохистой ашиглах асуудал // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 24: 88-95.

14. Лхагвасүрэн Б. 2005. Хөхтний экологийн судалгааны тойм // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 14-17.

15. Лхагвасүрэн Б. 2006. Өндөр уулын зарим амьтны тоо толгой, шилжилт хөдөлгөөнийг судлах арга зүйн олон улсын шаардлага // Алтай Соёны экобүс нутгийн төрөл зүйлийг ард иргэдийн оролцоотойгоор хамгаалах төслийн 2006-2009 оны судалгааны ажлын үндсэн чиглэлийг хэлэлцэх олон улсын зөвлөгөөн. Улаанбаатар. 22-23 х.

16. Лхагвасүрэн Б. 2011. Нүүдэллэдэг зүйлүүдэд учирч буй дарамт: амьдрах орчинд хангалттай орон зай үлдэх үү? илтгэл // “Зэрлэг амьтдын шилжилт хөдөлгөөнд дэд бүтцийн хөгжилөөс үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, түүнийг арилгах арга зам” сэдэвт олон улсын хурал.

17. Лхагвасүрэн Б. 2011. Тал хээрийн бүсийн саарал чононы өнөөгийн байдал, цаашид авах арга хэмжээ // “Дорнод Монголын саарал чоно хамгааллын асуудалд” хэлэлцүүлэг. Төрийн ордон.

18. Лхагвасүрэн Б. 2013. Монгол Улсын Улаан ном. (I-13, I-25) “Адмонпринт ХХК” 13-14; 24-26 х.

19. Лхагвасүрэн Б. 2014. Зэрлэг амьтдын нүүдэл, учирч буй саад бэрхшээл // БОНХЯ, ЗТЯ, ШУА-ийн Биологийн хүрээлэнгийн хамран зохион байгуулсан бага хурал.

20. Лхагвасүрэн Б., А.А. Луцкекина, В.М. Неронов. 1985. Монгол оронд тархсан цагаан зээрийн тооны хэлбэлзэл // ШУА, ЕСБХ-ийн э/ш-ний бүтээл 20: 161-166.

21. Лхагвасүрэн Б., Б. Чимиддорж, Б. Бүүвэйбаатар. 2005. Төмөр замын дагуух цагаан зээрийн сэг зэмийн нягтшил // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 96-101.

22. Лхагвасүрэн Б., Б. Чимэддорж, Б. Бүүвэйбаатар, А. Кампос-Арсайз, С. Такацуки. 2005. Цагаан зээр болон гэрийн малын идэш, тэжээлийн өрсөлдөөн // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 54-59.

23. Лхагвасүрэн Б., Г. Наранбаатар, Г. Сүхчулуун, Г. Цогтжаргал, Яд. Адъяа, Б. Батбаатар. 2010. Хустайн нурууны монгол тарваганы нөөцийн үнэлгээ // “Тахь” эрдэм шинжилгээний бүтээл 9: 188-196.

24. Лхагвасүрэн Б., Г. Наранбаатар. 2009. Хан Хэнтийн ДЦГ-ын баруун хэсгийн ойн хөхтөн амьтдын судалгааны дүнгээс // Хан Хэнтийн ДЦГХЗ-ны тайлангийн хурал.

25. Лхагвасүрэн Б., Л. Амгалан. 2005. Хуурай гандуу бүс

нутгийн туурган амьтдын тархалт, тоо толгойн хөдлөл зүй // “Биологийн олон янз байдал ба Монголын бэлчээрийн мал аж ахуйн харилцаа судалгаа” олон улсын уулзалт зөвлөлгөөн.

26. Лхагвасүрэн Б., Н. Цэвээнмядаг. 2000. Цагаан зээрийн үржил, төлжил // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 22: 45-53.

27. Лхагвасүрэн Б., Н. Цэрэнгочоо, Б.И. Петрищев, М.Р.Д. Магомедов. 2000. Цагаан зээрийн гэжээвэр янзаганы зан төрх, идэш гэжээлийг судалсан дүн // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 22: 53-59.

28. Лхагвасүрэн Б., С. Цагаан. 1989. Дорнод Монголын цагаан зээрийн тоо толгой, тархац нутгийн өнөөгийн байдал, цаашид авах арга хэмжээний тухай // Байгаль хамгаалах тулгамдсан асуудлыг шийдвэрлэх зүүн гурван аймгийн бүсийн зөвлөлгөөн. Дорнод аймаг.

29. Неронов В.М., А.А. Луцкеина, Б. Лхагвасүрэн. 1987. БНМАУ-ын нутагт тархсан морин чичүүл (*Rhombomys opimus*)-ийн гадаад шинжийн хувьсал // “ШУА-ийн мэдээ” сэтгүүл. №3.

30. Пүрэвсүрэн С., Б. Мөнхцог, Б. Лхагвасүрэн. 2010. Завхан аймгийн халиун бугын тархац нутаг, популяцийн өнөөгийн байдал // ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл. 185-190 х.

31. Цагаан С., Б. Лхагвасүрэн. 1986. Цагаан зээрийн одоогийн тархац, нөөц, түүнийг хамгаалах, зохистой ашиглах асуудал // “Байгаль хамгаалал – Амьтан судлал” эрдэм шинжилгээ - үйлдвэрлэлийн бага хурал. Улаанбаатар.

32. Цогтжаргал Г., Д. Энхбилэг, Б. Лхагвасүрэн, Г. Наранбаатар. 2014. Хэнтий аймгийн цагаан зээрийн тархац, нөөцийн үнэлгээ // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 30: 202-208.

33. Цэнджав Д., Б. Лхагвасүрэн, С. Пүрэвсүрэн, Д. Бараадууз. 2005. “Өмнөговь аймгийн баруун нутгийн хулан адууны (*Egrius hemionus* Pallas, 1775) экологийн зарим мэдээ” // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 80-88.

34. Цэнджав Д., Г. Сүхчулуун, Б. Лхагвасүрэн, Д. Сүрэн, И. Төмөрбаатар. 2005. Дорноговь аймгийн аргаль хонины (*Ovis ammon*) экологийн судалгааны зарим үр дүн // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 89-95.

35. Чимэддорж Б., Д. Суран, Б. Лхагвасүрэн. 2005. Цөлөрхөг хээрийн бүсийн цагаан зээрийн идэш, бэлчээр гэжээлийн ургамалжилтыг судалсан дүнгээс // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 25: 50-53.

36. Чимэддорж, Б., Б. Лхагвасүрэн, Б. Бүүвэйбаатар. 2006. Цөлөрхөг хээрийн бүсийн цагаан зээрийн бэлчээр сонголт. Өвөр Монголын Багшийн Их Сургуулийн э/ш-ний сэтгүүл 27(4): 27-31.

37. Чимэддорж, Б., Б. Лхагвасүрэн, Б. Бүүвэйбаатар, Т.И. Ито. 2006. Цөлөрхөг хээрийн цагаан зээр (*Procopra gutturosa*)-ийн амьдрах орчны сонголт // ШУА, Биологийн хүрээлэн э/ш-ний бүтээл 26: 50-53.

38. Энхбилэг Д., Б. Лхагвасүрэн, Б. Чимэддорж. 2005. Өшиг нурууны аргаль хонины (*Ovis ammon*) популяцийн судалгаа // ШУА, Биологийн хүрээлэнгийн э/ш-ний бүтээл 25: 102-110.

**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ**
/Орос хэл дээр/

1. Адъяа Я., Л.В. Жирнов, П.Д. Гунин, Б. Лхагвасурэн, Л. Амгалан, С.Н. Бажа. 2005. Эколого-социальные основы сохранения копытных животных аридных зон Монголии // Труды Международной конференции “Экосистемы Монголии и приграничных территорий соседних стран: природные ресурсы, биоразнообразие и экологические перспективы”. Улан-Батор: Изд-во “Бэмби-Сан”. 14-22 стр.

2. Лхагвасурэн Б. 1995. Реакклиматизация монгольского дзерена в котловину Больших озер. “Природные условия и ресурсы Западной Монголии и сопредельных регионов” // Тезисы докладов 2-ой Международной научной конференции. Ховд. Монголия. 101-103 стр.

3. Магомедов М. Р-Д., Б. И. Петрищев, Б. Лхагвасурэн. 1989. Интенсивность питания и переваримость кормов у ягнят дзерена // Доклад на 4 съезде Териологического общества СССР. Москва. 1.

4. Петрищев Б.И., М. Р-Д. Магомедов, Б. Лхагвасурэн. 1990. Экспериментальное изучение дзерена // Методологические вопросы оценки состояния природной среды МНР. Пушино. 96-97 стр.

**ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ӨГҮҮЛЭЛ, ИЛТГЭЛ**
/Англи хэл дээр/

1. Ayumi, O., Ito, T. Y., Buuveibaatar, B., Lkhagvasuren, B., Tsunekawa, A. 2016. Genetic structure in Mongolian

gazelles based on mitochondrial and micro-satellite markers. *Proceedings of Vth Mam-malian Ecology Congress*, Sapporo, Japan. July-August.

2. Batsaikhan, N., Buuveibaatar, B., Chimed-Ochir, B., Enkh-tuya, O., Galbardrakh, D., Ganbaatar, O., Lkhagvasuren, B., Nandintsetseg, Berger, J., Calabrese, J.M., Edwards, A.E., Fagan, W.F., Fuller, T.K., Heiner, M., Ito, T.Y., Kaczen-sky, P., Leimgruber, P., Lushchekina, A., Milner-Gulland, E.J., Mueller, T., Murray, M.G., Olson, K.A., Reading, R., Schaller, G.B., Stubbe, A., Stubbe, M., Walzer, C., Wehrden, H. von & Whitten, T. 2014. Con-serving the world’s finest grassland amidst ambitious national development. *Conservation Biology*, 28 (6): 1736–1739.

3. Berger, J., Berger, K.M., Bergen, S., Buuveibaatar, B., Fine, A.E., Lkhagvasuren, B., Young, J.K. & Zahler, P. 2008. Migration Bottlenecks, Climate and the Conservation of Pleistocene Relicts in Central Asia. *The Open Conservation Biology Journal*, 2: 9-10.

4. Berger, J., Kim Murray Berger., B. Buuveibaatar., Michael R. Dun-bar., Lkhagvasuren, B. 2008. Pursuit-in-duced Hyperthermia in Mongolian Saiga. Chasing prey: precaution, capture and pur-suit-induced hyperthermia in non-tranquil-ized mongolian saiga. *Journal of wildlife management*.

5. Berger, J., Berger, K.M., Buuveibaatar, B., Dunbar, M.R. & Lkhagva-suren, B. 2010. Capture of ungulates in Central Asia using drive nets: advantages and pitfalls illustrated by the Endangered Mongolian saiga (*Saiga tatarica mongolica*). *Oryx*, 44: 512-515.

6. Enkhbileg, D., Lkhagva-suren, B. 2002. Status of bear Mongolia. *14th International Congress on Bear re-*

search and Management. Steinkjer, Norway. July 28-August

7. Henry, M., Reading, R.P., Evan, S.B. & Lkhagvasuren, B. 2002. Status distribution of Wild Bacterian camels in Mongolia. *Ecology and Conversation of Wild Bacterian Camels*. pp 39-48.

8. Ito, T.Y., Naoko Miura., Lkhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Buuveibaatar, B., Chimeddorj, B., Seiki Takatsuki., Atsushi Tsunekawa & Zhaowen Jiang. 2005. Preliminary evidence of barrier effect of railroad on the migration of Mongolian Gazelles. *Proceedings of the Institute of Biology of the Mongolian Academy of Sciences* 25: 60-64.

9. Ito, T.Y., Miura, N, Lkhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Takatsuki, S., Tsunekawa, A., Jiang, Z., Chimedorji, B., Buuveibaatar, B. 2005. Factors affecting migration of the Mongolian gazelle in the Gobi Area: Plant productivity and a barrier effect of a railroad. *9th International Mammalogical Congress*. Sapporo, Japan.

10. Ito, T.Y., Okada, A., Buuveibaatar, B., Lkhagvasuren, B., Takatsuki, S., Tsunekawa, A. 2005. One-sided barrier effect of a railroad on the migration of Mongolian gazelles. *The Society for Conservation Biology Asia Section-1st Regional Conference*, Kathmandu, Nepal.

11. Ito, T.Y., Naoko Miura., Lkhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Tsunekawa, A., Takatsuki, S. & Zhaowen Jiang. 2005. Analyses using satellite technologies on relationship between migration routes of Mongolian gazelle and relative primary productivity in their habitat. *International conference*, Seoul, South Korea.

12. Ito, T.Y., Naoko Miura., Lkhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Seiki, T., Atsushi, Ts. & Zhaowen Jiang. 2006. Satellite tracking of Mongolian gazelle (*Pro-*

capra gutturosa) and habit shifts in their seasonal ranges. *Journal of Zoology*. The Zoological Society of London. pp 1-8.

13. Ito, T.Y., Miura, N., Lkhagvasuren, B., Enkhbileg, D., Takatsuki, S., Tsunekawa, A., Jiang, Z. 2006. Migration and conservation of the Mongolian gazelle. In the symposium of The Great Migrations: conserving migratory ungulates in a trans-boundary context. *20th Annual Meeting of Society for Conservation Biology*. San Jose, USA.

14. Ito, T.Y., Okada, A., Buuveibaatar, B., Lkhagvasuren, B., Takatsuki, S., Tsunekawa, A. 2006. One-sided barrier effect of a railroad on the migration of Mongolian gazelles. *2nd Scientific Congress of East Asian Federation of Ecological Societies*. Niigata, Japan.

15. Ito, T.Y., Tsuge, M., Lkhagvasuren, B., Tsunekawa, A., Takatsuki, S. 2007. Effects of interannual variations of plant availability on habitat use of Mongolian gazelles. *21st Annual Meeting of Society for Conservation Biology*. Port Elizabeth, South Africa.

16. Ito, T.Y., Okada, A., Buuveibaatar, B., Lkhagvasuren, B., Takatsuki, S., Tsunekawa, A. 2008. One sided barrier impact of an International railroad on Mongolian gazelles. *Journal of Wildlife Management*. 72(4): 940-943.

17. Ito, T.Y., Lkhagvasuren, B., Takatsuki, S., Tsunekawa, A., Shinoda, M. 2015. Effects of interannual variability of environmental conditions on seasonal ranges of Mongolian gazelles. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan.

18. Ito, T.Y., Hata, S., Lkhagvasuren, B., Buuveibaatar, B., Chimeddorj, B., Takatsuki, S., Tsunekawa, A., Shinoda, M. 2016. Analysis of winter range selection

- by Mongolian gazelles based on satellite snow-cover products. *PloS ONE*, *Under review*.
19. Joel Berger., Kim M.M., Buuveibaatar, B., Dunbar, M. & Lkhagvasuren, B. 2010. Capture of ungulates in Central Asia using drive nets: advantages and pitfalls illustrated by the Endangered Mongolian saiga (*Saiga tatarica mongolica*). *Oryx*, 44(4), 512–515.
20. Julie K.Y., Samantha, S., Amgalan, L., Buuveibaatar, B., Amanda, E.F., Joel, B & Lkhagvasuren, B. 2009. Outcome of Workshop on Population Estimation Methodology for Mongolian Saiga. “Saiga news”, №10.
21. Kaczensky, P., Lkhagvasuren, B., Pereladova, O., Hemami, M.R., Bouskila, A. 2015. IUCN Red List assessment for *Equus hemionus*.
22. Lkhagvasuren, B. 2008. Migratory mammals in Mongolia: present status and conservation priorities. *CMS Scientific Council Meeting*. Rome, Italy.
23. Lkhagvasuren, B. 2009. Wildlife species in Mongolia: present status and conservation priorities. *American Mongolian Society meeting*. Ulaanbaatar.
24. Lkhagvasuren, B. 2009. Endangered wildlife species in Mongolia and Mongolia-Japan Cooperation. *Presentation to Tokyo University Museum President and His Administration*. Tokyo University. Tokyo, Japan.
25. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. “Wildlife situation in Mongolia: Country Report.” *Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources*. International workshop. Praque/Zidlochovice.
26. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.
27. Lkhagvasuren, B., Strindberg, S., et al. 2010. Current Status of Steppe and Desert Ungulates and Conservation Priorities. *International conference on Mongolian wildlife conservation*. Ulaanbaatar.
28. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2011. Barriers to migration: case study in Mongolia. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. *Presentation to CMS Scientific Council meeting*. Bergen, Norway.
29. Lkhagvasuren, B., Elena Bykova, Hartmut Jungius, Aline Kühn, Anna Lushekina, E.J. Milner-Gulland, Navinder Singh, Steffen Zuther, Saiga antelope. In: Kurvits, T., Nellemann C., Alftan, B., Kuhl, A., Prokosch, P., Virtue, M., Skaalvik, J.F. 2011. *LivingPlanet: Connected Planet – Preventing the end of the world’s wildlife migrations through ecological networks. A rapid response assessment*. UNEP, GRID-Arendal.
30. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2012. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Abstracts International Symposium “Biodiversity. Research in Mongolia” Halle/Saale, Germany, 25-29 March.
31. Lkhagvasuren, B. 2014. Species diversity and conservation activities in Western Mongolia. *Central Asian mammals conservation international conference*. Bishkek. Kirgizstan.
32. Lkhagvasuren, B, Ito, T.Y. 2015. Railroad fence management: open-

ing the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Vth International Wildlife Management Congress*. Sapporo, Japan.

33. Lkhagvasuren, B., Ito, T.Y. 2016. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan.

34. Lkhagvasuren, B. 2008. Migratory mammals in Mongolia: present status and conservation priorities. *CMS Scientific Council Meeting*. Rome, Italy.

35. Lkhagvasuren, B. 2009. Wildlife species in Mongolia: present status and conservation priorities. American_Mongolian Society meeting. Ulaanbaatar.

36. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. "Wildlife situation in Mongolia: Country Report." *Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources*. International workshop. Prague/Zidlochovice.

37. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.

38. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2012. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Abstracts International Symposium "Biodiversity. Research in Mongolia" Halle/Saale, Germany, 25-29 March.

39. Lkhagvasuren, B. 2014. Species diversity and conservation activities in Western Mongolia. Central Asian mammals conservation international conference. Bishkek. Kirgizstan.

40. Lkhagvasuren, B, Ito, T.Y. 2015. Railroad fence management: open-

ing the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Vth International Wildlife Management Congress*. Sapporo, Japan.

41. Lkhagvasuren, B., Ito, T.Y. 2016. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan.

42. Lkhagvasuren, B. 2009. Endangered wildlife species in Mongolia and Mongolia-Japan Cooperation. Presentation to Tokyo University Museum President and His Administration. Tokyo University. Tokyo, Japan.

43. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. "Wildlife situation in Mongolia: Country Report." *Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources*. International workshop. Prague/Zidlochovice.

44. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.

45. Lkhagvasuren, B., Strindberg, S., et al. 2010. Current Status of Steppe and Desert Ungulates and Conservation Priorities. *International conference on Mongolian wildlife conservation*. Ulaanbaatar.

46. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2011. Barriers to migration: case study in Mongolia. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. *Presentation to CMS Scientific Council meeting*. Bergen, Norway.

47. Lkhagvasuren, B., Elena Bykova, Hartmut Jungius, Aline Kühn, Anna Lushekina, E.J. Milner-Gulland, Navin-

- der Singh, Steffen Zuther, Saiga antelope. In: Kurvits, T., Nellemann C., Alfthan, B., Kuhl, A., Prokosch, P., Virtue, M., Skaalvik, J.F. 2011. LivingPlanet: Connected Planet – Preventing the end of the world’s wildlife migrations through ecological networks. A rapid response assessment. UNEP, GRID-Arendal.
48. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2012. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Abstracts International Symposium “Biodiversity. Research in Mongolia” Halle/Saale, Germany, 25-29 March.
49. Lkhagvasuren, B. 2014. Species diversity and conservation activities in Western Mongolia. Central Asian mammals conservation international conference. Bishkek. Kirgizstan.
50. Lkhagvasuren, B, Ito, T.Y. 2015. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Vth International Wildlife Management Congress*. Sapporo, Japan.
51. Lkhagvasuren, B., Ito, T.Y. 2016. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan.
52. Lkhagvasuren, B. 2008. Migratory mammals in Mongolia: present status and conservation priorities. *CMS Scientific Council Meeting*. Rome, Italy.
53. Lkhagvasuren, B. 2009. Wildlife species in Mongolia: present status and conservation priorities. *American Mongolian Society meeting*. Ulaanbaatar.
54. Lkhagvasuren, B. 2009. Endangered wildlife species in Mongolia and Mongolia-Japan Cooperation. Presentation to Tokyo University Museum President and His Administration. Tokyo University. Tokyo, Japan.
55. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. “Wildlife situation in Mongolia: Country Report.” Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources. International workshop. Prague/ Zidlochovice.
56. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.
57. Lkhagvasuren, B., Strindberg, S., et al. 2010. Current Status of Steppe and Desert Ungulates and Conservation Priorities. *International conference on Mongolian wildlife conservation*. Ulaanbaatar.
58. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2011. Barriers to migration: case study in Mongolia. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. *Presentation to CMS Scientific Council meeting*. Bergen, Norway.
59. Lkhagvasuren, B., Elena Bykova, Hartmut Jungius, Aline Kühn, Anna Lushekina, E.J. Milner-Gulland, Navinder Singh, Steffen Zuther, Saiga antelope. In: Kurvits, T., Nellemann C., Alfthan, B., Kuhl, A., Prokosch, P., Virtue, M., Skaalvik, J.F. 2011. LivingPlanet: Connected Planet – Preventing the end of the world’s wildlife migrations through ecological networks. A rapid response assessment. UNEP, GRID-Arendal.
60. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2012. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Abstracts International Symposium “Biodi-

versity. Research in Mongolia” Halle/Saale, Germany, 25-29 March.

61. Lkhagvasuren, B. 2014. Species diversity and conservation activities in Western Mongolia. Central Asian mammals conservation international conference. Bishkek. Kirgizstan.

62. Lkhagvasuren, B, Ito, T.Y. 2015. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Vth International Wildlife Management Congress*. Sapporo, Japan.

63. Lkhagvasuren, B., Ito, T.Y. 2016. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan.

64. Lkhagvasuren, B. 2008. *Migratory mammals in Mongolia: present status and conservation priorities*. CMS Scientific Council Meeting. Rome, Italy.

65. Lkhagvasuren, B. 2009. Wildlife species in Mongolia: present status and conservation priorities. *American Mongolian Society meeting*. Ulaanbaatar.

66. Lkhagvasuren, B. 2009. Endangered wildlife species in Mongolia and Mongolia-Japan Cooperation. Presentation to Tokyo University Museum President and His Administration. Tokyo University. Tokyo, Japan.

67. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. “*Wildlife situation in Mongolia: Country Report*.” Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources. International workshop. Praque/Zidlochovice.

68. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual*

Meeting of Society for Conservation Biology.

69. Lkhagvasuren, B., Strindberg, S., et al. 2010. Current Status of Steppe and Desert Ungulates and Conservation Priorities. *International conference on Mongolian wildlife conservation*. Ulaanbaatar.

70. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2011. Barriers to migration: case study in Mongolia. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. *Presentation to CMS Scientific Council meeting*. Bergen, Norway.

71. Lkhagvasuren, B., Elena Bykova, Hartmut Jungius, Aline Kühl, Anna Lushekina, E.J. Milner-Gulland, Navinder Singh, Steffen Zuther, Saiga antelope. In: Kurvits, T., Nellemann C., Alftan, B., Kuhl, A., Prokosch, P., Virtue, M., Skaalvik, J.F. 2011. LivingPlanet: Connected Planet – Preventing the end of the world’s wildlife migrations through ecological networks. A rapid response assessment. UNEP, GRID-Arendal.

72. Lkhagvasuren, B., Chimeddorj, B., Sanjmyatav, D. 2012. Analyzing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. Abstracts International Symposium “Biodiversity. Research in Mongolia” Halle/Saale, Germany, 25-29 March.

73. Lkhagvasuren, B. 2014. Species diversity and conservation activities in Western Mongolia. Central Asian mammals conservation international conference. Bishkek. Kirgizstan.

74. Lkhagvasuren, B, Ito, T.Y. 2015. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. *Vth International Wildlife Management Congress*. Sapporo, Japan.

75. Lkhagvasuren, B., Ito, T.Y. 2016. Railroad fence management: opening the corridors for migratory species of Mongolian Gobi. Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress, Sapporo, Japan.
76. Lkhagvasuren, B. 2008. Migratory mammals in Mongolia: present status and conservation priorities. CMS Scientific Council Meeting. Rome, Italy.
77. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.
78. Lkhagvasuren, B., Dorjgotov, B. 2009. "Wildlife situation in Mongolia: Country Report." Improving Wildlife Policy, Institutions and Legislation for Sustainable Use and Conservation of Wildlife Resources. International workshop. Prague/Zidlochovice.
79. Lkhagvasuren, B., Olson, K.A., Mueller, T., Leimgruber, P., Fagan, W.F., Ito, T.Y., Nicolson, C., Fine, A., Fuller, T.K. 2009. Distribution and movement patterns of Mongolian gazelle. *23rd Annual Meeting of Society for Conservation Biology*.
80. Linnell, J. D. C., Trouwborst, A., Boitani, L., Kaczensky, P., Huber, D., Reljic, S., Kusak, J., Majic, A., Skrbinek, T., Potocnik, H., Hayward, M.W., Milner-Gulland, E.J., Buuveibaatar, B., Olson, K.A., Lkhagvasuren, B., Bischof, R., Zuther, S. & Breitenmoser, U. 2016. Border security fencing and wildlife. the end of the transboundary paradigm in Eurasia? *PloS Biology*, *Under review*.
81. Reading, R.P., Mix, H., Blumer, E.S., Galbaatar, T. & Lkhagvasuren, B. 2002. Wild Bactrian camel conservation program: Recent activities & future plans. *Ecology and Conservation of Wild Bactrian Camels*. pp 129-142.
82. Reading, R.P., Mix, H., Blumer, E.S., Amgalanbaatar, S., Galbaatar, T., Wingard, G., Tuya, Ts., Johnstad, M. D., Namshir, Z. & Lkhagvasuren, B. 2002. Wild ungulate conservation in Mongolia. Proceedings of the Institute of Biology of the Mongolian Academy of Sciences 24: 120-132.
83. Reading, R.P., Mix, H., Blumer, E., Galbaatar, T. & Lkhagvasuren, B. 2002. Wild Bactrian camel conservation project: Recent activities and future plans. Pp. 129-138, in: Ecology and Conservation of Wild Bactrian Camels (*Camelus bactrianus ferus*). R. P. Reading, D. Enkhbileg, and T. Galbaatar (eds.). Mongolian Conservation Coalition & Admon Printing, Ulaanbaatar, Mongolia.
84. Taro, S., Ito, T.Y., Taniguchi, T., Lkhagvasuren, B., Oyunsuren, Ts., Sakamoto, Y. & Yamanaka, N. 2016. Food overlap between wild ungulates and livestock in the southern Mongolia examined by next-generation sequencing. *Proceedings of Vth Mammalian Ecology Congress*, Sapporo, Japan. July-August.

ХАВСРАЛТ

ШУА-ИЙН ЕРӨНХИЙ БОЛОН СОРИЛЫН БИОЛОГИЙН ХҮРЭЭЛЭНГИЙН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛД ӨГҮҮЛЭЛ БИЧИХ ЖУРАМ

НЭГ. НИЙТЛЭГ ҮНДЭСЛЭЛ

1.1. Эрдэмтэн, судлаач, эрдэм шинжилгээний ажилтан, их дээд сургуулийн багш оюутны эрдэм шинжилгээ, судалгааны бүтээлийг өөрийн орны болон гадаадын байгууллага, хүмүүст өргөнөөр сурталчилах зорилгоор Шинжлэх Ухааны Академийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийг жилд нэгээс доошгүй удаа эмхэтгэн гаргана.

1.2. Бүтээлд эрдэм шинжилгээ, судалгааны дүн, түүнд өгсөн шүүмж, хүрээлэн байгууллагын үйл ажиллагааны мэдээ, шинжлэх ухааны ололт амжилтын тойм, эрдэмтэн судлаачдын насны ой, байгууллага, нэгж, лабораторийн тэмдэглэлт ойд зориулсан материал зэргийг нийтлэнэ.

1.3. Ерөнхий болон сорилын Биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээл нь олон улсын ном, сэтгүүл зүйн ангилалын (ISSN) дугаартай байх ба I. Амьтан судлал, II. Ургамал судлал, III. Биотехнологи, IV. Мэдээ, Мэдээлэл, V. Эрдэмтдийн булан гэсэн V бүлэгтэй байна.

1.4. Бүтээлийн I. Амьтан судлал, II. Ургамал судлал, III. Биотехнологи гэсэн бүлэг тус бүрт Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлөөс сонгогдсон боловсролын доктор (PhD.) түүнээс дээш эрдмийн зэрэгтэй 1-2 эрдэмтнийг редактороор ажиллуулна.

1.5. Бүтээлийн ээлжит дугаарыг эрхлэн хэвлүүлэх зөвлөлийг Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн захиралын тушаалаар байгуулж, бүтээлд хэвлэгдэх өгүүллийн онол, арга зүйн түвшин, хэл найруулгыг нягтлан хянуулна.

1.6. Шаардлагатай тохиолдолд хүрээлэнгийн Эрдмийн зөвлөлийн шийдвэрээр тусгай дугаар хэвлүүлэнэ.

ХОЁР. ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БҮТЭЭЛД ТАВИГДАХ ШААРДЛАГА

Шинжлэх Ухааны Академийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн Эрдэм шинжилгээний бүтээлд хамрагдах өгүүлэлд судалгаа шинжилгээний ямар нэг ажлын үр дүнг нэгтгэн дүгнэж, дүгнэлт өгсөн, судалгааны ажлын агуулгад тавигдах шаардлагыг хангасан, шинжлэх ухааны шинэлэг санааг

дэвшүүлсэн, судалгаа, шинжилгээний уламжлалт болон орчин үеийн судалгааны батлагдсан аргачлалыг хэрэглэсэн, туршилт ажиглалтанд суурилсан, өөр бусад ЭШ-ний сэтгүүлүүдэд нийтлэгдээгүй байх зэрэг үндсэн шаардлагууд тавигдана.

Бүтээлд судалгааны ажлын үр дүн буюу эрдэм шинжилгээний өгүүлэл хэвлүүлэхэд дараах стандарт, шалгуур үзүүлэлтийг мөрдлөг болгоно. Үүнд:

2.1. Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл (ЭШӨ) нь дараах хэсгүүдтэй байна. Өгүүллийн нэр: Өгүүллийн нэрийг 11 хэмжээтэй, (Bold), мөр голлон бичнэ.

ЭШӨ-ийн нэрийг Allcaps-аар бичсэн байх.

ЭШӨ-ийн нэр нь тухайн өгүүллийнхээ утга санаатай авцалдсан байх.

ЭШӨ-ийн нэр дотор товчилсон үг тавихгүй. Харин: ДНХ, РНХ зэрэг олон улсад товчлол хэлбэрээр хэрэглэдэг үгүүдийг оруулж болно.

Зохиогчийн нэр хаяг: Зохиогчдын нэрсийг баруун дээд өнцөгт тоогоор дугаарлан тэмдэглэж, нэрсийн дор албан байгууллагын нэр, зохиогчийн цахим хаягуудыг бичсэн байна.

Зохиогчийн нэрийг талархалд оруулан дурьдахгүй.

Судалгааны ажлыг төлөвлөж гүйцэтгэсэн, өгүүллийг бичсэн, өгүүллийг бүтнээр болон хэсэгчлэн хянасан, сүүлчийн хувилбарыг зөвшөөрсөн хүнийг зохиогчоор оруулна.

Зохиогчийн дарааллыг тогтоохдоо тухайн бүтээл дэхь оролцоог харгалзан үзнэ.

Нэг байгууллагад байгаа тохиолдолд цифр болон тэмдэглэгээ тавихгүй.

Байгууллагын нэрийг товчлол хэлбэрээр бичихгүй.

Хураангуй: Зорилго, таамаглал, арга, аргачлал, үр дүн, дүгнэлт гэсэн бүтэцтэй байх.

Хураангуйд ном зүй (ишлэл) оруулахгүй.

Хураангуйг 15 мөр, 200-250 үгэнд багтаан бичнэ.

Түлхүүр үг: ЭШӨ-ийн утга санааг гаргахуйц, ганц тоогоор илэрхийлэгдсэн нэр үг байна.

Тухай өгүүллийн утгыг илэрхийлж чадахуйц 5-8 нэр үг, ганц тоон дээр бичигдэнэ.

Оршил: Судалгааны ажлын үндэслэл, шинэлэг тал, зорилго зэргийг бичнэ.

Тулгамдаж буй асуудал юу вэ? Яагаад энэ асуулт нь тийм сонирхолтой байна вэ? Энэ асуудлын хүрээнд шийдвэрлэгдээгүй зүйл нь юу вэ? г.м. асуудлуудыг хөндсөн байна.

Өөрийн судалгааны асуулт эсвэл таамаглалыг тусган 3 параграфад багтаана.

Судалгааны материал, арга зүй: Сонгосон судалгааны хэрэглэхүүн, ашигласан арга зүй, товч тайлбар, судалгаанд ашигласан багаж, эм урвалж, статистик боловсруулалтад ашигласан програм хангамж зэрэг багтана.

Судалгааны үр дүн: Өөрийн судалгааны дүнг тодорхой бичих үр дүнгийн тайлбарыг давхардуулахгүй байх.

Үр дүндээ өөрийн дэвшүүлсэн таамаглалаа бататгаж чадсан эсэхээ бичсэн байх.

Үр дүнгээ зураг, хүснэгтийн аль нэгээр нь илэрхийлэхээ сонгосон байх.

Зураг болон хүснэгтийнхээ гол хэсгийг тайлбарлаж бичсэн байх.

Зураг болон хүснэгтийг хар цагаанаар илэрхийлсэн байх.

1-р зураг, 1-р хүснэгт, 1-р график гэх мэтчилэн дугаарласан байх.

Хэлэлцүүлэг: Судалгааны үр дүнг бусад судлаачдынхтай харьцуулсан байх.

Судалгааны хамгийн гол үр дүнг бусад судлаачдынхтай харьцуулж бичнэ.

Тоон үзүүлэлтийг тоон үзүүлэлттэй харьцуулахдаа арга зүйн зөрүү, гадаад, дотоод орчны ялгаа, ашигласан эм урвалж зэргийг сайтар нягталж, хэлэлцүүлэгт тусгах нь зүйтэй.

Яагаад ийм үр дүн гарав гэдгийгээ маш сайн тайлбарлах.

Судалгааны ажлын сул болон давуу талаа тусгах хэрэгтэй.

Дүгнэлт: Өөрийн судалгааны ажлын санал дүгнэлтийг үндэслэлтэйгээр гаргасан байх.

Summary (in English): Өгүүллийн нэр, зохиогчийн нэр, албан байгууллагын нэр, өгүүллийн товч утгын хураангуйг зөвхөн англи хэл дээр 200-250 үгэнд багтаан бичсэн байх.

Иш татсан бүтээлийн жагсаалт: Иш татсан бүтээлийн жагсаалтыг Харвардын систем буюу цагаан толгойн дэс дарааллаар хийнэ (Зохиогчийн нэр, он дараалал).

Зохиогчийн нэр, овгийн эхний үсэг, он, дугаар, хуудас зэргийг тодорхой бичсэн байх, мөн (“google, pubmed.com” гэх мэт ерөнхий веб хуудасны нэрийг бичихгүй Link-ийг тодорхой бичих)

Иш татсан бүтээлийн жагсаалтыг автомат дугаараар дугаарлах бөгөөд хавсралтанд тусгасан Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл бичих загварын дагуу жагсаан бичнэ.

Хэрэв ишлэл татаж буй бүтээлийн бүх зохиогчид нь хоёроос олон зохиогчид байгаа тохиолдолд эхний зохиогчийн нэрийг бүтнээр бичин “ба бусад” гэсэн товчлолыг ашиглана.

Өмнө нь хэвлэгдэж байгаагүй эсвэл хэвлэлд ороод хэвлэгдэж амжаагүй байгаа бүтээлүүдийг “хэвлэлтэнд” хэмээн тодотгоно.

2.2. ЭШӨ нь 297x210мм (A4) хэмжээтэй 3 - 6 нүүр хуудсанд багтсан байна.

2.3. Өгүүллийг зөвхөн MSWord 2003-аас хойших хувилбараар *.doc буюу *.docx өргөтгөлтэй форматыг ашиглан Times New Roman фонтоор бичнэ.

2.4. Өгүүллийг A4 хэмжээний цаасан дээр хуудасны дээд, доод талаас 3 см; баруун, зүүн талаас 2.5 см зайг үлдээж бичнэ. Өгүүллийг бичихдээ header, footer, footnote командыг ашиглахгүй. Мөн хуудасны дугаарыг тавихгүй.

2.5. Зүйл нь шинэ мөрнөөс, мөрний эхнээс эхлэх ба мөрүүд хоорондоо 1sp зайтай байна.

2.6. Бүх математик бичлэгүүд MS Equation, MathType, LaTeX програмаар бичигдэх бөгөөд 11pt өндөртэй байна. Томъёо нь дээд, доод талаасаа 11pt зайтай байх ба мөр голлон бичигдэнэ. Томъёоны дугаарыг тухайн мөрний төгсгөлд бага хаалганд бичнэ.

2.7. Фото зураг, зураг, хүснэгт зөвхөн хар, цагаан өнгөтэй байна. Scanner ашиглаж оруулсан бүдүүвч зураг болон фото 3-р зураг00 dpi нягтралшилтай, зургийн *.TIF, *.JPG, *.BMP, *.GIF өргөтгөлтэйгээр буулгагдаж, текст дотор мөр голлон байрласан байна. Зураг дээрх үсэг, тооны өндөр нь ерөнхий текстийн үсэгний өндөртэй тэнцүү байх буюу 85%-иас бага байж болохгүй.

2.8. Нийтээр хэрэглэж заншаагүй товчилсон үгийг өгүүлэлд хэрэглэхгүй байвал зохино.

2.9. Зааврын дагуу бичигдсэн файлыг Ms Word болон PDF хэлбэрээр хадгалан зарлагдсан электрон шуудангийн хаягаар холбогдох редакторд илгээх буюу өөрийн биеэр хүргэнэ.

2.10. Тухайн ЭШӨ-ийг хэвлүүлэх талаар холбогдох бүлгийг хариуцсан 1-2 редакторын хянан зөвшөөрсөн саналыг авч хамт ирүүлнэ.

2.11. Сэтгүүлийн зөвлөл нь шаардлага хангаагүй өгүүллийг буцаах, зохих хэмжээнд хүртэл товчлох эрхийг эдлэнэ. ЭШӨ-д дээрх бүх шаардлагыг хангаж өгсөн хугацааг сэтгүүлд ирүүлсэн хугацаа гэж тооцно.

ГУРАВ. БҮТЭЭЛИЙГ ХҮЛЭЭН АВАХ

3.1. Эрдэм шинжилгээний бүтээлийг Шинжлэх Ухааны Академийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн захиргаанаас томилогдсон бүтээлийн редакцийн нарийн бичгийн дарга, гишүүд бүтээлд тавигдах журмын дагуу гүйцэтгэсэн эсэхийг шалган хүлээн авна.

3.2. Эрдэм шинжилгээний өгүүллийг нэг сараас хэтрэхгүй хугацаанд нээлттэй зарлан хүлээж авна.

3.3. Шаардлага хангаагүй материалыг бүтээлийн редакци хасах ба буцаах эрхтэй. Бүтээлд тавигдсан бүх шаардлагыг ханган, бүтээлийн редакцид цаг алдалгүй ирүүлсэн өгүүллийг “бүтээлд хүлээн авсан” гэж үзнэ.

3.4. Холбогдох санхүүгийн тооцоог хүрээлэнгийн санхүүгээр дамжуулан хийнэ.

ДӨРӨВ. БУСАД

4.1. Уг бүтээлд хэвлэгдсэн материалыг Шинжлэх Ухааны Академийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн эрдмийн зөвлөлийн зөвшөөрөлгүйгээр хуулбарлах, олшруулан тараахыг хориглоно. Зөрчсөн тохиолдолд Монгол улсын холбогдох хууль тогтоомжид заасны дагуу шийдвэрлүүлнэ.

4.2. Тус бүтээлд тавигдах өгүүллийн чанарыг сайжруулах зорилгоор хөндлөнгийн шүүмж хийлгэж болно.

4.3. Бүтээлийн дугаар бүрээс Улсын Төв Номын Сан, Шинжлэх Ухааны Академийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн хүрээлэнгийн Номын санд 3-5 хувийг, ШУА-ийн Нэгдсэн Номын санд 2 хувийг, зохиогч (эхний) нарт 1 хувийг албан ёсоор хүлээлгэн өгнө. Тухайн дугаарын редактор бүрт 2 хувийг өгнө. Үлдсэн хувийг хүрээлэнгийн захиргаа хамтран ажилладаг эрдэм шинжилгээний байгууллага болон гадаад, дотоодын эрдэмтдэд тараах эрхтэй.

4.4. Шаардлагатай тохиолдолд тусгай дугаарыг гаргахдаа энэхүү зааврыг дагаж мөрдөнө.

Жич: Бүтээлд хэвлэгдэх өгүүллийн бичих загварыг хавсралтаас харна уу.

ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн бүтээлийн зөвлөл:

Хаяг: Энхтайваны өргөн чөлөө 546, Улаанбаатар хот, Монгол Улс - 13330.

Электрон хаяг: altanzulkh@mas.ac.mn

Факс: (976-11) 451781.

Утас: (976-11) 453088.

Гарчиг

Өмнөх үг	3
Приветственное слово президента Академии Наук Монголии академика Д.Рэгдэла	5
Монгол-Оросын хамтарсан биологийн иж бүрэн экспедиц (МОХБИБЭ) -ийн бүтэц бүрэлдэхүүн , Үйл ажиллагааны товчоон	9
Академич Осорын Шагдарсүрэн	14

I. АМЬТАН СУДЛАЛ

Распределение и межгодовые изменения зоопланктона дургунского водохранилища и прилегающих водных объектов (Западная Монголия) А.В.Крылов, А.Дулмаа, Ч.Аюушсүрэн, Б.Мэндсайхан	19
Борлог дууч шувууны (<i>Phylloscopus inornatus</i> Blyth, 1842) тархац Г.Майнжаргал, З.Түвшинжаргал, Д.Лхагвасүрэн, Д.Энхбилэг	28

II. УРГАМАЛ СУДЛАЛ

Монгол орны хэмжээнд “Их шүүдэргэнэ- <i>Chelidonium majus</i> L” ургамлын тархац ба ургах орчин И.Түвшинтогтох, Ц.Түмэнжаргал, Д.Маньдарь, Н.Нямбаяр, О.Мөнхзул, С.Отгонсүх, Ж.Азаяа, Б.Мөнх-Эрдэнэ	36
Хөвсгөлийн тойрог дахь сөөгөн боролзгоны тархац, биоморфологийн зарим үзүүлэлт О. Мөнхзул, Ц. Түмэнжаргал, И. Түвшинтогтох, Б. Мөнх-Эрдэнэ, Н. Нямбаяр., Ж. Азаяа	48
Хээрийн ургамал бүлгэмдлүүдийн бүтэц болон зүйлийн олон янз байдалд ус ба азотын үзүүлэх нөлөө Ц.Түмэнжаргал, И.Түвшинтогтох	57
Мал бэлчээрлэлт болон цаг уурын өөрчлөлтөнд ургамал бүлгэмдлийн үзүүлэх хариу үйлдэл О.Мөнхзул, Ч Хосбаяр, Н Нарантуяа	68
Ховд аймгийн Чандмань сумын бэлчээрийн төлөв байдал И.Түвшинтогтох, Д.Маньдарь, С.Отгонсүх	80
Говь-Алтай аймгийн Бигэр сумын бэлчээрийн төлөв байдал И.Түвшинтогтох, Д.Маньдарь, С.Отгонсүх	88

III. БИОТЕХНОЛОГИ

Монголын янгир ямааны (<i>Capra sibirica</i> Pallas, 1776) зарим популяцийн молекул генетикийн жишил судалгаа Ц. Ариунтуул, Б. Цэрэндулам, Ц. Цэндсүрэн	96
Монгол орны байгалийн эх үүсвэрээс ялгасан <i>Rhodotorula</i> төрлийн дрожжийн каротиноид нийлэгжүүлэх чадвар З.Гэрэлмаа, Б.Батжаргал, Ц.Рэнцэнханд	103
Бичил замаг ашиглан хаягдал ус цэвэршүүлэх судалгааны дүн Б. Одгэрэл, Н.Нандин-Эрдэнэ, Ц.Рэнцэнханд	111
Байгалийн гүүн хөх <i>Scutellaria baicalensis</i> (Georgi) ургамалд агуулагдах байкалиний элэгний хавдарын эсийн өсгөвөрт үйлчлэх нөлөө Г. Номинтуяа, Т. Зориг, Д. Гантулга, Ц. Оюунсүрэн	116
Эдийн өсгөврийн аргаар ургуулсан урал чихэр өвс (<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.)-ний фитохими, анатомийн харьцуулсан судалгаа С.Сайнзаяа, Ц.Мөнхцэцэг, Ю.Оюунбилэг, А.Золзаяа, Х.Алтанзул	124

IV. ЭРДЭМТДИЙН БУЛАН

Осор овогтой Шагдарсүрэн миний гурван үеийн намтар	133
Профессор Анударын Дашдорж багш Монголын загас судлалын шинжлэх ухааныг үндэслэгч мөн А.Дулмаа	141
Хөхтөн судлаач, Доктор Бадамжавын Лхагвасүрэн Хөхтөний экологийн лабораторийн хамт олон	146

V. ХАВСРАЛТ

ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний бүтээлд өгүүлэл бичих журам	159
--	-----