

14 ХӨРСНИЙ ЧИЙГИЙН ДИНАМИК

Г. БЯМБАА, Ц. БОЛОРМАА, О.БАТХИШИГ

byambaa87@gmail.com, ГЗХ ШУА

Soil moisture dynamics

Presented result of steppe soil moisture dynamic research study in Terelj r. basin. For study period (2008-2013) average soil moisture ranges 16.3-17.8 %. More precipitation years (2012-2013) soil moisture content increase 30-50 %. Mid of April snow melt have significant impact of soil moisture and soil water resource keep until end of June. In these periods for the vegetation growths have big influence snow and permafrost melt water. Since July rain water becoming main source of soil moisture.

Түлхүүр үгс. хөрсний чийг, хөрсний чийгийн мониторинг, хөрсний чийгийн хэлбэлзэл

14.1 ОРШИЛ

Ус бол хөрсний чухал бүрэлдэхүүн хэсэг юм. Хэрэв хөрснөөс усыг нь зайлуулчихвал хөрс хэдийгээр шимт чанар сайтай байлаа ч амьдралыг тэтгэх ямар ч чадваргүй болно (Жамбаажамц, 1989). Хөрсний чийг нь уур амьсгалын өөрчлөлтийг тод мэдэрдэг газрын гадаргын чухал бүрэлдэхүүн хэсгийн нэг (Delworth & Manabe, 1993). Хөрсний чийг экосистемийн хамгийн чухал хөдөлгөгч хүч (Stark & Firestone, 1995; Barnard et al., 2006). Хөрсний чийг байгалийн хамгийн чухал нөөц бөгөөд олон төрөл зүйл ургамал, амьтны амьдралд чухал нөлөө үзүүлдэг (Clark et al., 2009; Castro et al., 2010). Хөрсний чийг нь байгалийн ургамал бүрхэвчид нөлөөлөх, хөдөө аж ахуйн бүтээмжийг нэмэгдүүлдэг (Hillel, 1998).

Дэлхий дахинд явагдаж буй уур амьсгалын дулаарал нь байгаль орчин болон хөрсөн бүрхэвчийн төлөв байдалд хэрхэн нөлөөлж буйг нарийвчлан судлах зүй ёсны шаардлага урган гарч байна. Хөрсний чийг нь хөрсний бусад шинж чанарыг бодвол илүү тогтворгүй, гаднын нөлөөлөлд амархан өөрчлөгддөг үзүүлэлт юм.

Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн дулааралтай холбоотойгоор улс орон бүр уур амьсгал, ургамал бүрхэвч, цэвдэг, хөрсний температур, хөрсний чийгийн судалгааг мониторинг байдлаар түлхүү хийх болсон.

Далай тэнгисээс алс хол оршдог эх газрын эрс тэс уур амьсгалтай манай орны хувьд дэлхийн дулаарлын нөлөөгөөр ургамал бүрхэвчийн алдрал, хөрсний чийгийн динамик өөрчлөгдсөнөөс хөрс хуурайших, цөлжих, доройтох үйл явц эрчимжиж байгааг олон арван судалгааны үр дүн харуулж байна. Тиймээс манай орны уур амьсгалын өөрчлөлт, нөлөөллийг судлахын тулд түүний индикатор үзүүлэлтүүдийн нэг болох хөрсний чийгийг мониторинг байдлаар судлах зайлшгүй шаардлага тулгарч байна.

Ойт хээр (Түвшрүүлэх суурин)-ийн бүсэд ҮІ-ҮІІ сард хийсэн судалгаагаар Харшороон хөрсний чийгийн хэмжээ орой болон өглөөний хэмжилтээр 69% байснаа үдийн хойно хийсэн хэмжилтээр 30% болж буурсан байна. Мөн хүрэн хөрсний чийгийн нөөц VI сард 30-72%, VII сард 33-78%, VIII сард 32-50%, IX сард 35-75%-ийн хооронд хэлбэлздэг болохыг тогтоожээ (Худяков, 1978).

Монголын Дорнод хэсгийн хээрийн *Хархүрэн* хөрсний эзлэхүүн жин 1.14-1.28 г/см³ байхад хөрсний чийг 51.3-55.8% болж улмаар хөрсний нэвчилт 0,5 м хүртэлх гүнд явагддаг. *Нугархаг Хархүрэн* хөрсний эзлэхүүн жин 1.13-1.34 г/см³, хөрсний чийг нь 49.6-57.2%, *Нугын Хужирлаг* хөрсний эзлэхүүн жин 1.52-1.56 г/см³ чийг нь 40.9-48.1% байна (Батбаяр, 1994).

Сэлбэ голын *Аллювийн нугын глейт* хөрсөнд хамгийн их чийг нь 2006 оны IV-V сард 35-50%, 2007 оны VIII сард 15-18%, 2008 оны IV-VI сард 55% хүрч байсан бол Туул голын *Аллювийн нугын ширэгт* хөрсөнд 2006 оны VI сард 20-35%, 2007 онд VI-VII сард 15% байсан байна (Даваадорж, 2009).

Монгол орны төв Тэрэлжийн савд хамаарагдах Төв аймгийн Эрдэнэ сумын нутаг, Бага Хэнтийн нурууны (48° 08' 04.3" N, 107° 18' 05.3" E) ойт-хээрийн экосистемийн байгаль цаг уурын төлөв байдал, хөрс, цэвдгийн өөрчлөлтийг удаан хугацаагаар хэмжих Даваатын автомат станцын үр дүнгээр энэхүү өгүүлэгийг бичлээ.

Тэрэлж голын сав, Даваатын аманд суурин судалгааны станцыг Японы Цукубагийн орчин судлалын хүрээлэнгийн тусламжтайгаар байгуулж цаг уурын автомат станцын хэмжилтээр уур амьсгал, хөрсний чийг, температур, цэвдэг, голын усны түвшин зэрэг 40 гаруй үзүүлэлтүүдийг 30 минутын давтамжтайгаар хийдэг байна. Даваатын станц нь Хэнтийн уулархаг нутгийн хамгийн өндөрлөгт байрласан бөгөөд уур амьсгал, хөрсний чийг, температур, цэвдгийн өөрчлөлтийг хянаж байх чухал мэдээллийн эх үүсвэр болно (Батхишиг, 2010)

14.2 СУДАЛГААНЫ АРГАЗҮЙ

Хөрсний чийгийг 2007 оны 06 сарын 13-ны өдрөөс хойш 5 см, 20 см, 40 см, 70 см, 95 см гүнүүдэд 30 минутын давтамжтайгаар хэмжиж байгаа. Тус автомат багаж нь хөрсний чийгийг Volumetric water content (VWC) буюу эзлэхүүний хувиар хэмждэг. Хөрсний чийг хэмждэг анхны TDR (time domain reflectometer) багажийг танилцуулсан. TDR-ийн гол зарчим нь тодорхой урттай дамжуулагч дагуу гүйж буй цахилгаан долгионыг туулсан хугацаатай нь харьцуулсан харьцааг хэлнэ.

$$\theta v = -5.3 * 10^{-2} + 2.92 * 10^{-2} K a - 5.5 * 10^{-4} K a^2 + 4.3 * 10^{-6} K a^3 \quad (14.2)$$

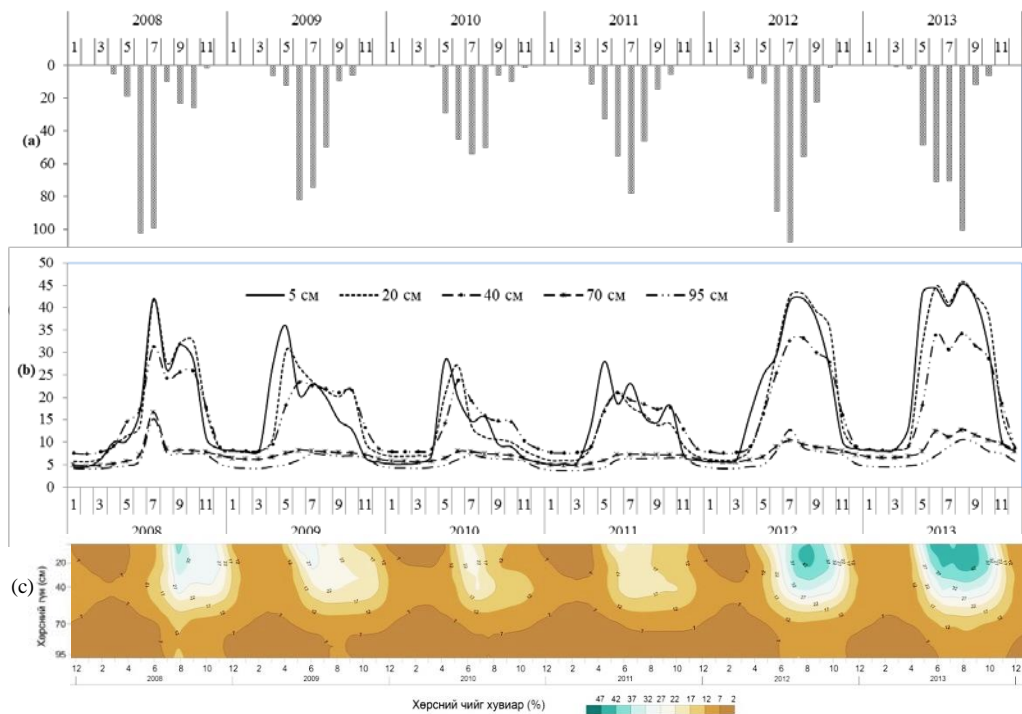
θv = Хөрсний эзлэхүүн дэх чийгийн эзлэх хувь (%), $K a$ = Хөрсний цахилгаан нэвтрүүлэх чадвар (Topp et al, 1980)

14.3 ҮР ДҮН

14.3.1 Хөрсний чийгийн олон жилийн хэлбэлзэл дэх гүний нөлөөлөл.

Хөрсний чийгийн агууламж нь хур тунадасны хэмжээнээс хамааран харилцан адилгүй байна. Сүүлийн зургаан жилийн хөрсний чийгийн хэмжилтийн мэдээнээс харахад XII-III сард хөрсний үнэмлэхүй бага чийг нь 4.4-8.2% байх бөгөөд энэ нь өвлийн улиралд тогтвортой хадгалагддаг. Өвлийн туршид хөрсний чийг хөлдүү байдаг (Nandintsetseg, 2011). III сараас эхлээд хөрсний үе давхаргуудын чийг нэмэгдсээр V-VII сард үнэмлэхүй их чийг хуримтлуулдаг

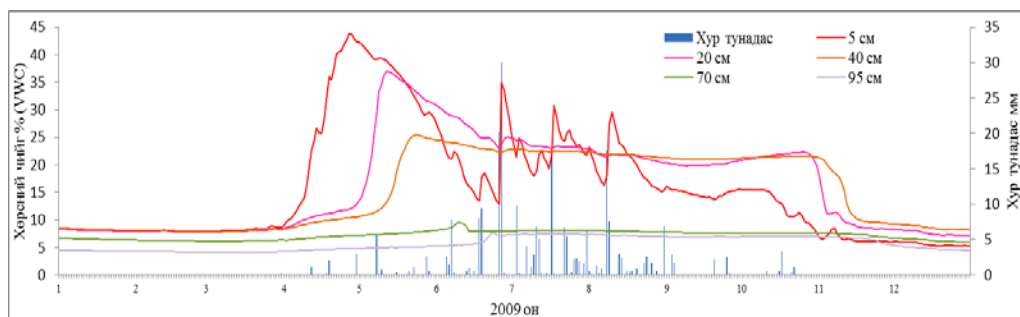
байна. VI-VII сарын хооронд хөрс 95 см хүртэл бүрэн норсноор хөрсний гүн дэх чийгийн агууламж нэмэгддэг. 2009, 2010, 2011 онуудад үнэмлэхүй их хөрсний чийг V сард 28-35.9% хүрч байсан бол 2008, 2012, 2013 онуудад хөрсний үнэмлэхүй их чийг VII сард 41.9-45.3%-д хүрчээ (Зураг 14.1). 2008-2013 оны нийт хур тунадасны 77.9-93.3% нь V-IX сар хүртэлх 4 сарын хугацаанд орсон байна. 2010 онд хур тунадас бага унасан бөгөөд хөрсний 5 см гүн дэх үнэмлэхүй их чийг 28.3 % байхад хур тунадас их унасан 2013 онд хөрсний чийг 43.9% хүрч байжээ. Тиймээс хөрсний чийг нь хур тунадсаас шууд хамааралтай зүй тогтол ажиглагдаж байна.



Зураг 14.1 2008-2013 оны хөрсний чийг болон хур тунадасны хоорондын хамаарал. (a) Хур тунадас (мм), (b) Хөрсний чийг (VWC) %, (c) Хөрсний чийгийн хронограф

14.3.2. Хөрсний чийгийн хэлбэлзэл дэх хур тунадасны нөлөөлөл

XI сарын сүүлээс III сарын сүүл хүртэл хөрсний чийгийн өөрчлөлт бараг байхгүй 0-40 см орчимд 7-8%, 70-95 см-ийн гүнд 4-7% орчим чийг хадгалагдсан бол IV сараас эхлэн хөрсний өнгөн хэсэг аажмаар чийгтэй болж хамгийн их чийгийн хэмжээ V сарын эхээр 5 см-ийн гүнд 43.9 %, V сарын 10-ны үеэр 20 см-ийн гүнд 37%, V-р сарын 20-ны үеэр 40 см-ийн гүнд 23.8% болсон байна. Хөрсний өнгөн хэсгийн 0-10 см зузаан хөрс нь хур тунадастай шууд хамааралтай болох нь 2009 оны VI-р сарын 25-26, VII-р сарын 17, VIII дугаар сарын 10-ны өдрийн мэдээ харуулж байна (Зураг 14.2).



Зураг 14.2 Өдрийн дундаж чийгийн үр дүнг ашигласан 2009 оны жилийн хөрсний чийг

14.3.3. Хөрсний чийгийн хэлбэлзэл.

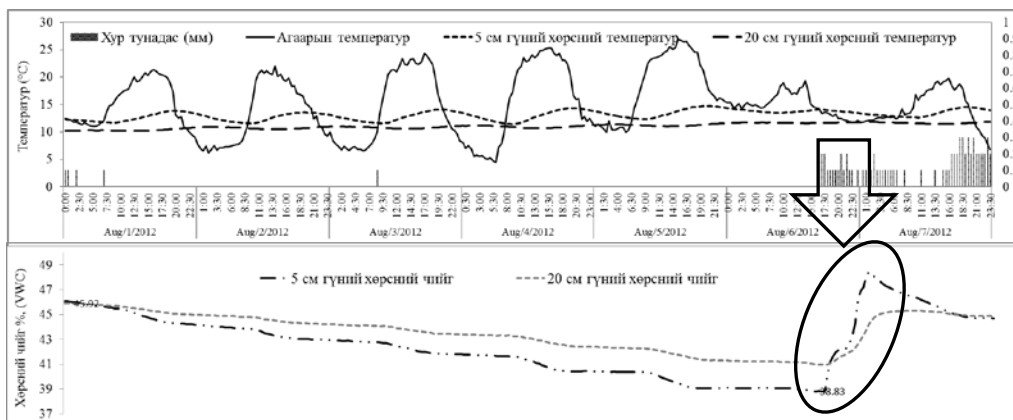
Хөрсний 0-20 см гүн дэх чийгийн агууламж 4.4-45.8% хооронд хэлбэлзэж байхад 70-95 см-ийн гүнд 3.7-16.6% маш бага хэлбэлзэлтэй байв (Хүснэгт 14.1). Өнгөн хэсгийн хөрсний чийг нь хур тунадас, агаарын температур, хөрсний температур зэргээс шалтгаалан үргэлж өөрчлөгдөж байхад 40-100 см-ийн гүн доошлох тусам хөрсний чийгийн хэлбэлзэл багасна.

Хүснэгт 14.1 2008-2013 оны хөрсний чийгийн хэлбэлзэл, % (VWC)

Гүн	Хамгийн бага	Хамгийн их	Дундаж	Стандарт хазайлт
5 см	4.4	45.3	17.8	13.2
20 см	5.8	45.8	17.6	12.8
40 см	7.4	33.2	16.3	8.6
70 см	4.7	16.6	7.7	3.0
95 см	3.7	15.2	6.2	2.3

14.3.4. Хөрсний чийгийн хэлбэлзэл дэх агаарын температурын нөлөөлөл

2012 оны VIII-р сарын 01-06 оны өдрийн байдлаар агаарын температур 21.1-26.9°C, 5 см гүн дэх хөрсний температур 13.5-14.7°C хүртэл халснаар 5 см-ийн гүн дэх хөрсний чийг 46.1-38.8% болж 7.3% алдагдсан бол 20 см гүн дэх хөрсний температурын хэлбэлзэл харьцангуй бага 10.2-11.8°C хүрч байхад хөрсний чийг 45.9-40.9% буюу 5% -иар буурсан байна. 5 болон 20 см гүний хөрсний чийг адил байсан бол 6 хоногийн дараа агаар, хөрсний температураас хамаарч 5 см-ийн гүн дэх хөрсний чийг 20 см гүн дэх хөрсний чийгээс 2.3%-иар бага болсон байна. Хур тунадас орсноор 7 цагийн дараа 5 см дэх хөрсний чийг 38.8-48.1% болтлоо нэмэгдсэн бол 20 см гүн дэх хөрсний чийг 40.9-45.3% болж нэмэгдсэн байна (Зураг 14.3).



Зураг 14.3 Агаарын болон хөрсний температураас хамаарсан хөрсний чийгийн өөрчлөлт

14.4 ДҮГНЭЛТ

Тэрэлж голын сав газрын Даваат орчмын хээрийн хөрсний чийгийн агууламж судалгаа хийсэн 2008-2013 онуудад дунджаар 16.3-17.8 % орчим байсан. Хур тунадас ихэссэн 2012-2013 онуудад хөрсний чийгийн агууламж 30-50 % хүртэл ихэссэн. 2008-2009 ба 2012-2013 онуудад хөрс 1 метр хүртэл нэвт норж чийглэгдсэн байна. Хөрсний өнгөн хэсгийн 0-20 см-т хөрсний чийгийн хэлбэлзэл маш их бөгөөд үндсэндээ 70 см хүртэл хөрсний чийгийн идэвхтэй өөрчлөлттэй үе гэж хэлж болно. Агаарын температур 22 °C-ээс дээш халахад хөрсний 5 см гүн дэх чийгийн алдагдал 7 %, 20 см гүн дэх чийгийн алдагдал 5% байсан. 4-р сарын дунд үеэр цас хайлж цэвдэг гэсэж эхэлснээс хойш хөрсний чийгийн агууламж огцом нэмэгдэж бараг 6-р сарын дунд хүртэл буюу 2 сарын хугацаанд хадгалагдаж ургамлын ургалтад хур тунадасны нөлөө бараг шаардлагагүй байна. Харин 7-р сараас хойш хөрсний чийгийн үндсэн тэжээл нь хур тунадас болно.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

Баатар.Р, (2003), Хөрсний хими, агрохими, ус-физикийн шинж чанаруудыг тодорхойлох аргууд, Улаанбаатар
 Батбаяр.Д, (1994) он, Монголын дорнод хэсгийн хээрийн хөрсний агрофизик шинж, чийгийн горим /Түмэн цогт дахь хээрийн бүсийн суурин судалгааны жишээн дээр/ дэд докторын ажил Улаанбаатар
 Даваадорж.Д, (2009), Туул болон Сэлбэ голын хөндийн татмын хөрсний чийгийн горимын судалгааны дүн, Магистрын ажил Улаанбаатар
 Доржготов.Д, (2003), Монгол орны хөрс, Улаанбаатар
 Худяков. О.И, (1978), Почвенный покров основных зон Монголии
 Жамбаажамц.Б, (1989) он “Монгол орны уур амьсгал” Улаанбаатар
 “Ойт хээрийн эко-геохимийн урт хугацааны мониторинг” (2010). ЭШ-ний ажлын тайлан. 2008-2010 он. 79 хдс. /Сэдвийн удирдагч: О.Батхишиг, ШУА-ийн Газарзүйн хүрээлэн. Улаанбаатар.

- Barnard R, Le Roux X, Hungate BA, Cleland EE, Blankinship JC, Barthes L, Leadley PW (2006) Several components of global change alter nitrifying and denitrifying activities in an annual grassland. *Funct Ecol* 20:557–564
- Bittelli M. Innovative methods for measuring soil water content. University of Bologna, Italy
- Delworth T, Manabe S. (1993). Climate variability and land surface processes. *Advances in Water Resources* 16: 3–20.
- Delworth T, Manabe S. (1988). The influence of potential evaporation on the variabilities of simulated soil wetness and climate. *Journal of Climate* 1: 523–547.
- Zhingang Sun, Qinxue Wang, Masataka Watanabe, Ochirbat Batkhishig. (2013) Investigation on relationship of climate change, grasslands green-up and permafrost in Mongolian permafrost regions. *Environment and sustainable development in Mongolia plateau and surrounding regions* 89p. Ulan-Ude August 20-22,.
- Hillel D. (1998), *Environmental Soil Physics*. Academic Press: San Diego, CA.
- Nandintsetseg B, Shinoda M, (2011) Seasonal change of soil moisture in Mongolia: its climatology and modeling. *International journal of climatology* 31:1143-1152
- Pierre Liancourt, Anarmaa Sharkhuu, Lkhagva Ariuntsetseg, Bazartseren Boldgiv, Brent R. Helliker, Alain F.Plante, Peter S. Petraitis, Brenda B. Casper (2011). Temporal and spatial variation in how vegetation alters the soil moisture response to climate manipulation. *Plant soil* (2012) 351:249-261
- Stark JM, Firestone MK (1995) Mechanisms for soil moisture effects on activity of nitrifying bacteria. *Appl Environ Microbiol* 61:218–221
- Scott B. Jones, Jon M. Wraith & Dani Or, (2002) Time domain reflectometry measurement principles and applications. *Hydrological processes scientific briefing* 16: 141-153