

УСАН ГАДАРГЫН БОЛОН ХӨРСННИЙ ГАДАРГЫН УСНЫ УУРШНЛТ (ДАРХАН-УУЛ АЙМГНИЙН ЖНШЭЭН ДЭЭР)

Г.Билэгсайхан¹, Ж.Оюун²

1-Дархан-Уул аймгийн Ус цаг уур орчны шинжилгээний алба
2-Дархан-Уул аймаг дахь ХААИС-ийн Агробизнесийн сургууль

И-мэйл: g.bileg@yahoo.com

ХУРААНГУЙ

Дэлхийн уур амьсгалын оорчлолтийн нолоогоор Монгол орны уур амьсгал илүү хурдацтай оорчлогдож байна. Дэлхийн уур амьсгалын оорчлолтийн цаашидын хандлагыг харахад агаарын температур дулаарч, хур тунадас бага зэрэг нэмэгдэхээр байгаа боловч XXI зууны эхний хагаст дэвсгэр гадаргын нийлбэр ууришц, хур тунадасны осолтоос нэмэгдэхээр байгаа нь таагүй нохцол юм. Ийм учраас уур амьсгал оорчлогдож байгаа одоогийн нохцолд гол морон, нуур зэрэг усан сан ба хуурай гадаргын ууришилт хир явагдаж, хандлага нь хир байгаа нь анхаарал татсан сэдэв зайлиггүй мөн.

Энэхүү огүүлэлд Дархан-Уул аймгийн нутгийн усан гадарга, хөрсний ууришилтын хэмжээ, түүний хурдыг тооцоолох зорилгоор хөрсний гадаргаас ууриших ууришицийг хөрсний ууришуулагчаар, усан гадаргын ууришлыг усны ууришуураар тодорхойлсон хэмжилтийн мэдээг ашиглав. Эдгээр мэдээнд тулгуурлан усан гадарга ба хөрсний гадаргаас ууриших ууришилт, тухайн хугацаанд орсон хур тунадас, ууришилтын горим, олон жилийн дунджаас хазайх хазайлтыг гаргалаа. Мөн дулааны улирлын усан гадаргаас ууришсан ууришц, хөрсний ууришилтыг тооцоолохын зэрэгцээ, усны балансын тэгшитгэл ашиглан хөрсний ууришилтыг тооцоолов. Усан гадаргаас хоногт ууриших ууришилтын хэмжээг Орос улсын ба манай эрдэмтдийн туршилтын томьёогоор тооцоолсон дүнтэй харьцууллаа. Түүнчлэн ууришилтын жил, жилийн оорчлолтийн хандлагыг илрүүлж, усан гадарга, хөрсноос ууриших ууришилтын хурдыг одор ба шонийн хугацаагаар тооцоолж, хоногт ууриших ууришилтын хэмжээг тодорхойлов.

Дархан-Уул аймгийн нутагт усан гадаргаас дулааны улиралд олон жилийн дунджаар 275.7 мм, хөрсноос 157,5 мм ус тус тус ууришдаг ба усан гадаргаас олон жилийн дунджаар одор 0,22 мм/цаг, шоно 0,13 мм/цаг-ийн хурдтай ууришилт явагдаж, хөрсноос 0,07 мм/цаг-ийн хурдтай, хоногт 1,7 мм ууришилт явагдаж байна

ТҮЛХҮҮР ҮГ: Ууршил, ууришц, ууришилтын хурд, хазайлт, ууришуулагч

СУДАЛГААНЫ ҮНДЭСЛЭЛ

Дэлхий дээр ирэх нарны цацраг усыг их хэмжээтэй ууршуулж, агаар мандлыг чийгээр хангаж байдаг бөгөөд хуурай ба усан гадаргаас ууршсан ус агаартай хамт агаарын урсгалаар шилжинэ.

Дэлхийн уур амьсгалын өөрчлөлтийн нөлөөгөөр агаарын температур дулаарч, хур тунадас бага зэрэг нэмэгдэхээр байгаа боловч, XXI зууны эхний хагаст дэвсгэр гадаргын нийлбэр ууршицын өөрчлөлт нь хур тунадасны өөрчлөлтөөс 6-10 дахин давах төлөвтэй гэж үзэж байна [1]. Эндээс харахад агаар мандлаас орох хур тунадасны хэмжээнээс хэд дахин их ууршилт явагдах нь дэвсгэр гадаргын цөлжилтөнд илүү нөлөөлөх болно. Өөрөөр хэлбэл ууршилт нэмэгдэх нь хөрсний чийгийн балансд сөргөөр нөлөөлөн, ургамлын чийгийн хангамж доройтох, үүгээрээ экосистемийн ядуурал болох нэг үндэс болно.

Дэлхийн дулааралт эргэлт буцалтгүй болж түүний эерэг, сөрөг үр дагавар нь экосистем,

улсын эдийн засаг, нийгэм, хувь хүний амьдралд нөлөөлөх болсон өнөө үед [2] уур амьсгалын өөрчлөлтийн экосистемд нөлөөлөх байдлыг үнэлэхэд усан ба хуурай гадаргын нийлбэр ууршилт, түүний өөрчлөлтийг авч үзэх нь онцгой ач холбогдолтой.

Шинэлэг тал

Уур амьсгал өөрчлөгдөж байгаа өнөөгийн нөхцөлд тухайн нутгийн уур амьсгалыг илэрхийлэгч хүчин зүйлийн нэг болох ус, хөрсний ууршилтын судалгаа хийснээрээ шинэлэг юм.

Судалгааны зорилго

Дархан-Уул аймгийн усан болон хуурай гадаргын ууршилтыг судлах

Судалгааны зорилт

- Усан гадарга, хөрсний гадаргаас уурших ууршилтын тоо хэмжээг тодорхойлох
- Усан гадарга болон хөрснөөс уурших ууршилтын хурдыг тооцоолох

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Усан гадаргаас ус уурших явцыг усны ууршиц гэдэг. Ууршицийг:

1. Ууршуураар хэмжсэн усны гадаргын ууршлаар
2. Байгалийн цэнгэг устай нуурын усны гадаргын ууршлаар
3. Илүүдэл чийгтэй хөрснөөс уурших хэмжээгээр тус тус төлөөлүүлэн авч үздэг [3].

Усан гадаргын ба хөрсний ууршилтыг манай улсын цаг уурын улсын сүлжээнд хэрэглэж байгаа аргачлалын дагуу ГИИ-3000, ГГИ-500-50 хэмжих хэрэгслээр тодорхойлж гаргасан учир судалгааны материал үнэмшил сайтай болно. Хөрсний ууршицыг дараах томъёогоор гаргана. Үүнд:

$$E = 0.002(q_1 - q_2) - m + g \quad \dots\dots(1)$$

Энд: E – Хөрсний чийгийн ууршиц, мм

q_1 – Хугацааны өмнөх ууршуурын жин, г

q_2 – Хугацааны дараах ууршуурын жин, г
 m – Ууршуурт нэмсэн усны хэмжээ, мм
 g – Орсон хур тунадасны хэмжээ, мм
 Мөн ууршилтын хурдыг дараах томъёогоор тооцоолов. Үүнд:

$$V_u = \frac{\sum E}{t} \quad \dots\dots (2)$$

V_u – Ууршилтын хурд, мм/цаг

$\sum E$ – Нийлбэр ууршилт, мм

t – Хугацаа, цаг /хоног/

Судалгаанд ашигласан материал:

1. Ус судлалын Дархан станцын 1988-2014 оны 08, 20 цагийн усны ууршлын сар, жилийн нийлбэр
2. Дархан-Уул аймгийн Дархан, Хонгор сумын 1988-2013 оны сар, жилийн нийлбэр хур тунадасны хэмжээ
3. Хонгор сумын Цайдам бригадын талбайн 2002-2013 оны V-VIII сарын хөрсний ууршицын хэмжээ

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Ус ба хөрсний гадаргаас уурших ууршилтын хэмжээ

Усан гадаргаас ус уурших явцыг усны ууршил гэдэг. Цаг уурын ижил нөхцөлд газар орны өндрөөс хамаарч усны гадаргын ууршил ихсэх хандлагатай байдаг [2].

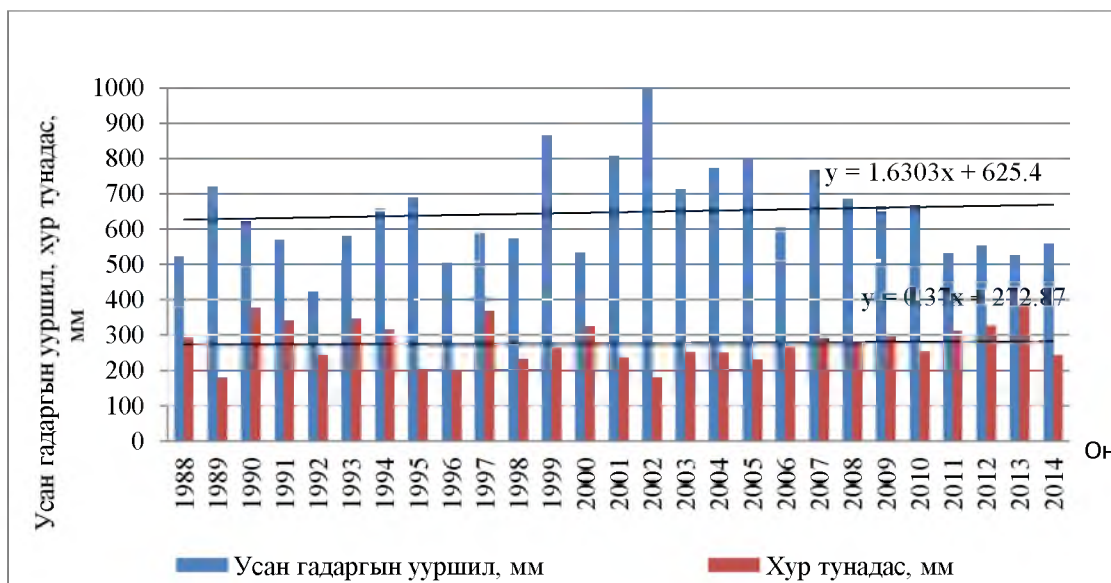
Усны дулаан нэмэгдэхийн хэрээр усны молекулын кинетик эрч хүч идэвхжиж усны ууршил нэмэгдэнэ. Усны ууршил цаг агаарын хүчин зүйлсээс голлон хамаарч, зөвхөн агаарын үнэмлэхүй чийгийн хэмжээ 1гПа буурахад хуурайшил ихтэй үед 19 хувь, чийглэг үед 5

хувь, усны температур 1 градусаар нэмэгдэхэд 10-12 хувь, салхины хурд 1 м/с нэмэгдэхэд салхи багатай үед 24 хувь, салхи ихтэй үед 8 хувиар тус тус нэмэгдэнэ гэж тооцсон байдаг [3].

Дархан-Уул аймгийн нутагт судалгааны жилүүдээс усан гадаргын ууршил 2002 онд хамгийн их (1550 мм) явагдсан бөгөөд 1999, 2001, 2005 онуудад дунджаар 804.7 мм байсан нь гантай жилүүдтэй давхцаж байгаа юм.. Энэ

хугацаанд хамгийн бага ууршилт (422.4 мм, 504.7 мм) явагдсан жилд 1992, 1996 он хамаарч байна.

Усан гадаргаас уурших ууршлын хэмжээг тус аймгийн Ус цаг уур, орчны шинжилгээний албаны Ус судлалын станцын хэмжилтийн дүнгээр аван, таримал ургамлын ургалтын хугацаагаар тооцож, 1-р зурагт үзүүлэв.



1-р зураг. Усан гадаргын ууршил, хур тунадас, Дархан-Уул аймаг

Зургаас харвал таримлын ургалтын хугацаанд усан гадаргаас уурших ууршил мөн хугацаанд орсон хур тунадасны хэмжээнээс 2 дахин их байжээ. Усан гадаргын 1988-2014 оны V-IX сарын нийлбэр ууршилтын өөрчлөлтийг олон жилийн дунджаас хазайх хазайлтаар тооцоход хасах хазайлтуудын дундаж утга 92.7 мм, нэмэх хазайлтуудын дундаж утга 90.3 мм ба

судалгааны 27 жилээс хасах хазайлттай жил 12, нэмэх хазайлттай жил 15 байна. Хандлагыг авч үзвэл усан гадаргаас уурших ууршлын хандлага жилд дунджаар 0.03 мм-ээр өсжээ. Дээрх жилүүдийн ургамлын ургалтын хугацааны усан гадаргын ууршлын хэмжээг олон жилийн дундажтай харьцуулав /Хүснэгт 1/.

Хүснэгт 1

Дулааны улирлын усан гадаргаас уурших ууршил, мм						
Сар	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
ОЖД	142.9	164.2	135.5	108.8	86.1	637.5
2014	96.0	136.9	130.9	106.9	87.1	558.5
Зөрөө	-46.9	-27.3	-4.6	-1.9	+1.0	-78.9

Нарны цацрагийн нөлөөгөөр хөрсний гадаргын температур ихсэж, хөрсөнд байсан агаарын эзэлхүүн тэлэн, хөрсний гадаргаас болон газрын гүнээс ус уурших нь ихсэж, нөөц чийг алдагддаг. Хөрсний бүтээж буй хэсгүүд хэдий чинээн жижиг байх тутам төдий чинээн ууршил их байх боломжтой. Энэ нь хөрсний бүтцийн хатуу хэсгүүд жижиг байснаас судал сүвшлийн хэмжээ

бага болж ус дамжих процесс түргэсэж, ууршил их болох нөхцлийг бүрдүүлдгээр тайлбарлагдана. Үүнчлэн хатуу хэсгүүд жижиг байснаас хөрсний нягт ихсэж халах нь түргэсэх учраас уурших явц идэвхтэй болно [4].

Манай орны жилийн ууршлын хэмжээ 300 мм-ээс төдий л хэтрэхгүй бөгөөд жилд ордог хур тунадасны хэмжээтэй ойролцоо байна.

Тус орны нийт нутгаар жилийн ууршлын хэмжээ хур тунадас болон хөрсний чийгийн нөөцтэй уялдан хэдийгээр бага байх боловч уурших боломж ихтэй байдаг. Уурших боломжийн тоог илэрхийлсэн утгыг ууршиц гэнэ [5].

Хөрсний гадаргаас уурших ууршицийг Дархан-Уул аймгийн Хонгор сумын Цайдам бригадын талбайд ГГИ-500-50 багажаар V-VIII сард тодорхойлсон хэмжилтийн дүнг тухайн хугацаанд орсон хур тунадасны нийлбэртэй харьцуулан 2-р зургаар харуулав.



2-р зураг. Зуны улирлын хөрсний ууршиц, мм

Судалгааны жилүүдэд хөрсний ууршиц 2005 онд хамгийн бага 79.4 мм, 2002-2004 онд 102-119 мм, харин 2013 онд хамгийн их 375 мм ба 13 жилийн дунджаар 193.6 мм ууршиц явагджээ. Судалгаа хийж үзэхэд зуны улиралд орсон хур тунадасны 83.9 хувь нь ууршсан байна.

Хөрсний чийгийн ууршицыг ургамлын ургалтын хугацаагаар усны балансын тэгшитгэлээр Дархан, Хонгор сумын хэмжээгээр тооцоолоход Дархан суманд хамгийн их ууршиц 2011 онд 364.3 мм, хамгийн бага ууршиц 2002 онд 198.0

мм, 2002-2014 оны дунджаар 287.9 мм (3-р зураг) ажээ.

Хонгор суманд хамгийн их ууршиц 2011 онд 354 мм, хамгийн бага ууршиц 2002 онд 133.6 мм, бусад жилүүдэд дунджаар 283.9 мм ууршиц явагдсан байна. Дархан суманд хөрсний ууршиц Хонгор сумын хөрсний ууршицаас 26.1 мм-ээр их байгаа нь Дархан-Уул аймгийн төв хэсгээр хотжилтын нөлөө байгаа бөгөөд дээр нь бас бичил цаг уурын нөхцөлөөс шалтгаалж байна.



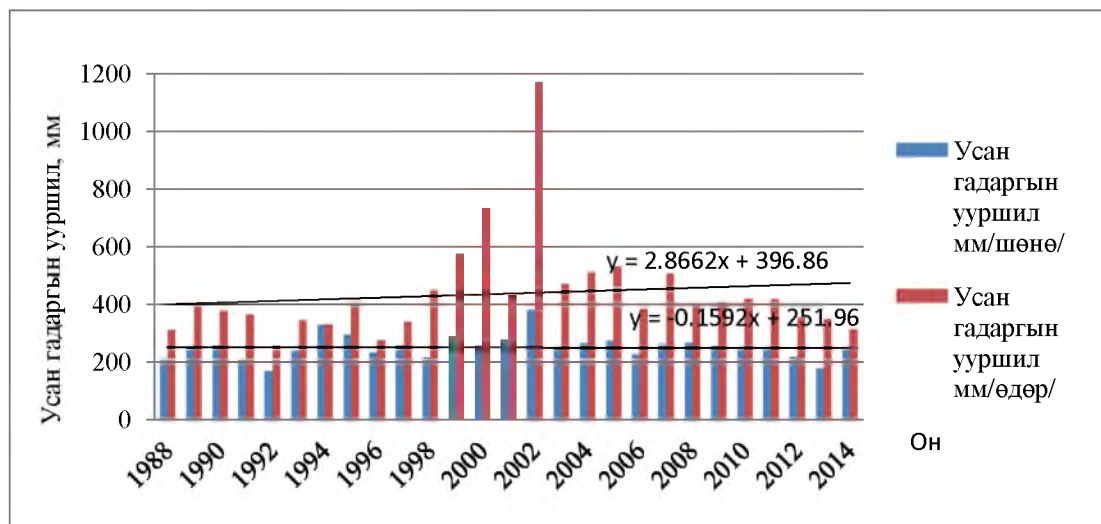
3-р зураг. Усны балансын тэгшитгэлээр тооцоолсон хөрсний ууршиц, мм

Усан гадарга болон хөрснөөс уурших ууршилтын хурд

Усан гадарга болон хөрсний гадаргаас уурших ууршилтын хэмжээ олон хүчин зүйлээс шалтгаалдаг бөгөөд гол хүчин зүйлд ууршуулагч гадаргын температур, агаарын чийг, салхины хурд орно. Ууршилтын хэмжээ нэгж

гадаргаас нэгж хугацаанд ууршсан ууршилтын хурдаас шалтгаална [6].

Усан гадаргаас уурших ууршлын хэмжээг өдрийн хугацаа /8 цагаас 20 цаг/ шөнийн хугацаа / 20 цагаас 8 цаг хүртэл/ -гаар авч 27 жилийн явцыг (4-р зураг) харуулав.



4-р зураг. Усан гадаргын өдөр, шөнийн ууршлын явц

Энэ гадаргаас уурших ууршилтын хурд нь усан гадаргын температурын өсөлт, түүн дээрх усны уурын дутагдал, салхины хурдаас хамаардаг. Мөн нарны шууд цацрагийн хэмжээ, усны гүн рүү дулаан дамжих байдал, усны тунгалагшил зэргээс шалтгаалж усан гадаргаас уурших ууршлын хурд өөрчлөгддөг [7]. Уурших ууршлын хурдыг тооцоходоо 3000 см^2 талбайгаас нэгж хугацаанд уурших ууршлын тоо хэмжээгээр тооцоолж гаргалаа. Дархан суманд дулааны улиралд усан гадаргаас өдрийн хугацаанд

уурших ууршлын хэмжээ олон жилийн дунджаар 2.66 мм, ууршлын хурд нь 0.22 мм/цаг байдаг ба 1988-1998 оны өдөрт уурших ууршлын дундаж 1999-2009 оны дунджаас 0.96 мм-ээр бага, ууршлын хурдны дундаж нь 0.08 мм/цагаар, харин сүүлийн 5 жилд эхний 11 жилийнхээс ууршлын хэмжээ 0.14 мм-ээр, ууршлын хурд нь ч 0.01 мм/цаг-аар их, 2 дахь 11 жилийнхээс ууршлын тоо хэмжээ 0.82 мм-ээр, ууршлын хурд нь ч 0.01 мм/цаг-аар (Хүснэгт-2) тус тус бага байна.

Хүснэгт 2

Дулааны улирлын усан гадаргаас уурших ууршилтын хурд, мм/цаг				
Үзүүлэлт	ОЖД	1988-1998	1999-2009	2010-2014
Өдрийн хугацааны ууршицын хэмжээ, мм	2.66	2.27	3.23	2.41
Өдрийн хугацааны ууршилтын хурд, мм/цаг	0.22	0.19	0.27	0.20
Шөнийн хугацааны ууршицын хэмжээ, мм	1.60	1.57	1.70	1.45
Шөнийн хугацааны ууршилтын хурд, мм/цаг	0.13	0.13	0.14	0.12

Шөнийн хугацаанд усан гадаргаас уурших ууршилтын хэмжээ олон жилийн дунджаар 1.60 мм, ууршилтын хурд 0.13 мм байгаа ба сүүлийн 5 жилд эхний 11 жилийнхээс 0.15 мм-ээр, ууршилтын хурд 0.01 мм/цаг-аар бага, 2 дахь 11 жилийнхээс ууршилт 0.25 мм-ээр, ууршилтын хурд 0.02 мм/цаг-аар бага байна.

А.Майер, В.К.Давыдов, В.В.Поляков зэрэг эрдэмтдийн янз бүрийн туршилтын томъёогоор [8,9] Д.Даваа, П.Батима нарын VI-IX сараар тооцоолсон усан гадаргаас хоногт уурших ууршицын хэмжээг тодорхойлсон дүнг улирлаар дундажлан харьцуулбал ойролцоо гарч байгааг (Хүснэгт-3) харуулав.

Хүснэгт 3

Янз бүрийн туршилтын томъёо, ууршуураар хэмжсэн усан гадаргын хоногийн нийлбэр ууршил, мм

Тодорхойлсон аргууд	Ууршуураар тодорхойлсон хэмжээ (Дархан, ОЖД)	Ажигласан хэмжээ (Г.Даваа, 1989)	А.Майер	В.К.Давыдов	В.В.Поляков	Н.Л.Пенман	Лайхтман-Тимофеев	Б.Д.Зайков	А.И.Браславский В.А.Викули
Хоногт уурших ууршил, мм	4.2	3.2	4.9	4.9	3.7	5.8	1.3	2.4	2.2

Хөрснөөс уурших ууршилтын хурдыг 500 см^2 талбайгаас нэгж хугацаанд уурших ууршилтын хэмжээгээр тооцоолоход дараах байдалтай (4-р хүснэгт) байна.

Хүснэгт 4

Дулааны улирлын хөрснөөс уурших ууршилын хурд, мм/цаг			
Үзүүлэлт	ОЖД	2005-2009	2010-2014
Хөрсний ууршилын хурд, мм/цаг	0.07	0.08	0.08
Хоногт уурших ууршилын хэмжээ, мм	1.7	1.7	1.8

Хөрснөөс уурших ууршилтын хурд 12 жилийн дунджаар 0.07 мм/цаг (Хүснэгт 4), сүүлийн 5 жилийн дунджаар 0.08 мм/цаг, хөрснөөс 10-12 жилийн дунджаар хоногт 1.7 мм, харин сүүлийн 5 жилд өмнөх 10 жилийнхээс 0.1 мм-ээр илүү буюу 1.8 мм ус ууршсан байна.

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Усан гадаргаас уурших ууршлын хэмжээ ууршуураар тодорхойлсон хоногийн ууршлын хэмжээ 4.2 мм байгаа нь судлаач Г.Даваа (1989)-гийн тодорхойлсноос 1.0 мм-ээр бага, А.Майер, В.К.Давыдов, В.В.Поляков, Н.Л.Пенман нарын томъёогоор тодорхойлсоноос дунджаар 0.6 мм-ээр бага, Б.Д.Зайков, А.И.Браславский, В.А.Викули [10]. нарын томъёогоор тодорхойлсон утгаас 1.8-2.0 мм-ээр их байна.

Нөгөө талаар усан ба хуурай гадаргас уурших ууршлыг судлаачид ихэвчлэн томъёогоор тооцоолж гаргасан байдаг ба харин бид энэхүү өгүүлэлд хэмжих хэрэгслээр хэмжсэн хэмжилтийн олон жилийн явцыг үзүүлж, томъёогоор бодсон хэмжээтэй харьцуулснаараа давуу юм.

ДҮГНЭЛТ

1. Дархан-Уул аймгийн нутагт дулааны улиралд усан гадаргаас дунджаар 275.7 мм, хөрснөөс зуны улиралд 157.5 мм ус ууршдаг.
2. Тус аймгийн хөрсний ууршлыг тэгшитгэлээр тооцоолоход дулааны улиралд Дархан суманд 287,9 мм, Хонгор суманд 261,7 мм ус уурших тооцоо гарч байна.
3. Тус аймгийн хөрсний ууршил сүүлийн 27 жилийн байдлаар өдөр бага зэрэг өсч, шөнө буурах хандлагатай байгаа ба хоногт дунджаар 4,2 мм ус ууршиж байна.
4. Дархан суманд 3000 см^2 талбайгаас дулааны улиралд олон жилийн дунджаас өдрийн цагт усан гадаргаас 0.22 мм/цаг, шөнө 0.13 мм/цаг, хөрснөөс 500 см^2 талбайгаас 0.07 мм/цаг-ийн хурдтай, хоногт 1.7 мм ууршилт явагдана.

АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. Нацагдорж Л. Уур амьсгалын өөрчлөлт 27-р хуудас .1989. УБ
2. Даваа.Г, “Монгол орны гадаргын ус судлал” 5-р хуудас, УБ 1999
3. Цэнгэл.Т, “Хөвсгөл нуур, Эг голын сав газрын усны нөөц, горим: индикацийн арга”, “Хөвсгөл нуурын усны баланс” 146-р хуудас, УБ 2013
4. Даваа.Г, Д.Азаяа, Э.Эрдэнэбат, “Агро цаг уурын шинжилгээний Дархан станцын 1990 оны шинжилгээ судалгааны ажлын тайлан” 13-22, 36-41-р хуудас, Дархан 1991
5. Жамбаацамц.Б. Монгол орны уур амьсгал, 270-р хуудасУБ 1989
6. Даваа.Г, Батима.П, Ус цаг уур, ой агнуурын Эрдэм шинжилгээний институт, Эрдэм шинжилгээний бүтээл, Дугаар 14, ”Гадаргын усны уурших хэмжээг тодорхойлох асуудалд” 134-136-р хуудас, УБ 1989
7. Цоозол.М, Батсүх.Н, Сарантуяа.Г, Энхбат.Д, Эрдэнэсүх.С, Жамбаажамц.Л, “Усны уурын конденсац” 118-р хуудас, УБ 2005
8. Константинов.А.Р.”Испарение в природе” с-532 Ленинград, Гидрометиздат, 1968
9. Широкова.Б.Г., Режим орошения сельскохозяйственных культур в Нижнем Поволжье, Труда ВНИИОЗ, Волгоград, 1961
10. Гвахарил.В.К, “Испарение о водной поверхности водоемов Кавказа-Тбилиси, изд-во “Минциереба”, с-136, 1973

ABSTRACT

Mongolian climate is changing very fastly, effecting the world climate change. Temperature and precipitation will increase in the next years in further tendency of the climate change of the world. Eventhough ground evaporation will increase more than precipitation in the beginning of the 21st century.

So it is concerned topic for scientists that how much evaporation happens from river, lake and soil.

In this paper, we calculated evaporation measurement of soil and water ground in Darkhan-Uul province by water balance equalization.

Also we compared a daily evaporation measuring with different ways of experiment and summary of estimation by formulation of Russian and Mongolian scientists.

Then we identified the difference between yearly evaporation and evaporation speed of soil and water ground by day and night time, determined by evaporation measurement in a per day.

In Darkhan-Uul, 275,7mm water evaporated from water ground, 157,5 mm water evaporated from soil between May to October and 0,22mm/hour water evaporated during day time, 0,13 mm/hour at night. We averaged water evaporated from the soil 1,7 mm and 0,07 mm/ hour a day during the last years.