



Нарсны тарьцын ургалтанд микоризын үзүүлэх нөлөө

Б.Гантуяа, О.Бүрэнжаргал *

Агроэкологийн сургууль, ХААИС

*Холбоо баригч зохиогч: o_burenjargal@mul.s.edu.mn

ХУРААНГУЙ

Эгэл нарс (*Pinus sylvestris*) нь Монгол орны хувьд эдийн засгийн чухал ач холбогдолтой мод бөгөөд ойжуулалтанд өргөн ашигладаг. Бид энэхүү судалгаагаараа эгэл нарсны (*Pinus sylvestris*) тарьцны ургалтанд микоризахэрхэн нөлөөлж буйг судлав. Эктомикориза (*Pisolithus tinctorius*, *Lactarius laccata*) болон эндомикоризийн (*Glomus mosseae*, *Glomus spurgum* хх) бэлдмэл ашиглан тарьсан тарьцын өндөр, үндэсний хүзүүвчийн диаметр болон үндэсний урт нь микоризын бэлдмэл ашиглаагүй тарьцуудтай харьцуулахад илүү байв. Түүнчлэн микоризын бэлдмэл ашигласан тарьцуудын амьдралтын хувийн үзүүлэлт хяналтын тарьцуудаас өндөр байгааг уг судалгааны үр дүн харуулав. Дээрх үр дүнгээр микоризын бэлдмэл нь нарсны суулгацын үндсэнд микориза болон хэлбэржиж, түүний өсөлтийг дэмжиж байгааг илрүүлсэн бөгөөд уг бэлдмэлийг ойг нөхөн сэргээхэд ашиглах боломжтой юм.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: Нарс, өндөр, үндэсний урт, диаметр

ОРШИЛ

Монгол орны ойн нийт нөөц 1 245,4 сая.м3 бөгөөд үүнээс 78,5% -ийг шинэс, 4,9%-ийг нарс, 9,4%-ийг хуш, 0,23%-ийг гацуур, 0,02%-ийг жодоо, 6,17%-ийг хус, 0,18%-ийг улиас, 0,05%-ийг улиангар, 0,007%-ийг хайлаас, 0,27%-ийг бургас, 0,002%-ийг тоорой, 0,14%-ийг заган ойн нөөц тус тус эзэлж байна[1].

Монгол орны хэмжээнд ойжуулбал зохих талбайг жил бүр ойжуулж байгаа хэмжээтэй харьцуулхад үлэмж бага бөгөөд энэ хүчин чадлаараа ажиллана гэж үзвэл нөхөн сэргээх шаардлагатай талбайг ойжуулхад даруй 100 гаруй жил шаардлагатай болж байна. Иймд ойгүй болсон нийт талбайг нөхөн сэргээхийн тулд тарьц суулгацыг богино хугацаанд эрчимтэй ургуулах шаардлага зүй ёсоор гарч байна[2, 3].

Монгол газар нутгийн багахан хувийг эзлэх ойгоор бүрхэгдсэн талбай нь ойн хортон, түймэр, хүний буруу үйл ажиллагааны нөлөөгөөр багасч байна. Иймээс модлог ургамлын үндэстэй

симбиоз амьдралтай эктомикориз болон эндомикоризийг судлах нь ойг нөхөн сэргээхэд ашиглагдах ач холбогдолтой. Микоризийг хэрэглэснээр зөвхөн сэрүүн, хуурай бүсээс гадна халуун бүсийн ойг сэргээхэд ч үр дүнгээ өгч байна[4,8, 9]. Тиймээс манай орон ч мөн ашигтай бичил организм болох микоризын ургамалд үзүүлэх нөлөө, ач холбогдлыг судлан ойжуулах ажилд хэрэглэх боломжтой юм.

Уг судалгааны ажил нь монгол оронд ургадаг эгэл нарсны тарьцны ургалтанд эктомикориз, эндомикоризын холимог бэлдмэл хэрхэн нөлөөлөхийг судлах зорилтын хүрээнд бөгөөд микоризоор халдварлуулсан болон хяналтын тарьцуудын өндөр, үндэсний хүзүүний диаметр, үндэсний уртыг хэмжиж харьцуулах, микоризоор халдварлуулсан болон хяналтын тарьцуудын амьдрах чадварыг тодорхойлох зорилго дэвшүүлж судалгааны ажлыг гүйтцгэв.

Нарсыг тарих туршилтын хувилбар:

Уг судалгаанд эгэл нарсны 2 дугаар зэргийн үрийг “peatmoss” буюу хүлрийн хөвд ашиглан үрсэлгээний саванд үрслүүлсэний дараа бортгон саванд шилжүүлэн микоризын бэлдмэл ашигласан ба ашиглаагүй-хяналтын гэсэн 2 хувилбараар тарив.

Бид Австри улсад үйлдвэрлэгдсэн микоризын бэлдмэлийг хэрэглэсэн ба энэ бэлдмэл нь эктомикориз (*Pisolithus tinctorius*, *Lactarius laccata*) болон эндомикоризын (*Glomus mosseae*, *Glomus spurgum* хх) холимог бөгөөд бүх төрлийн мод болон сөөгийг тарихад ашиглаж болно.

Давталтын тоо микоризын бэлдмэл ашигласан 40, ашиглаагүй-хяналтын 40, нийт 80 тарьц дээр

судалгааг хийв. Тарьцуудыг хүлэмжийн дотор хөрсний гадаргаас 5-10 см-ийн өндөрт байрлуулсан ба хүлэмжний агаарын температурыг 30⁰-35⁰С, хөрсний гадаргын температурыг 40⁰С хэмээс ихгүй, агаарын харьцангуй чийгшил 70-80%, хөрсний чийг 60-70% байлгаж байсан ба өдөрт 3 цагийн давтамжтай агаарын температур болон хөрсний чийг хэмжиж, хянаж байсан.

Микоризын бэлдмэлийг ашиглах

- Микоризын бэлдмэлээс 10 граммыг 15 литр усанд уусган тарьцын үндэс орчмыг услах байдлаар 7 хоногт 3 удаа хэрэглэнэ. (1 тарьцанд 1 удаа услахад 300мл ус, 7 хоногт 3 удаа гэвэл 900 мл микоризын бэлдмэл бүхий усаар услана.)
- Бусад үед хөрсний чийг хэмжигч ашиглан усалгааг хийв.

Нарсны тарьцуудын өндөр, үндэсний хүзүүвчийн диаметрийг хэмжих

Микоризтой болон микоризгүй хяналтын тарьцуудын өндөр болон үндэсний хүзүүвчийн диаметрийг 10, 10 хоногийн давтамжтай хэмжив. Үндэсний хүзүүний диаметрийг штангенциркулерээр хэмжиж харьцуулав.

Амьдрах чадварыг тодорхойлох

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын амьдрах чадварын хувийг сар бүр тодорхойлов.

Статистик боловсруулалт

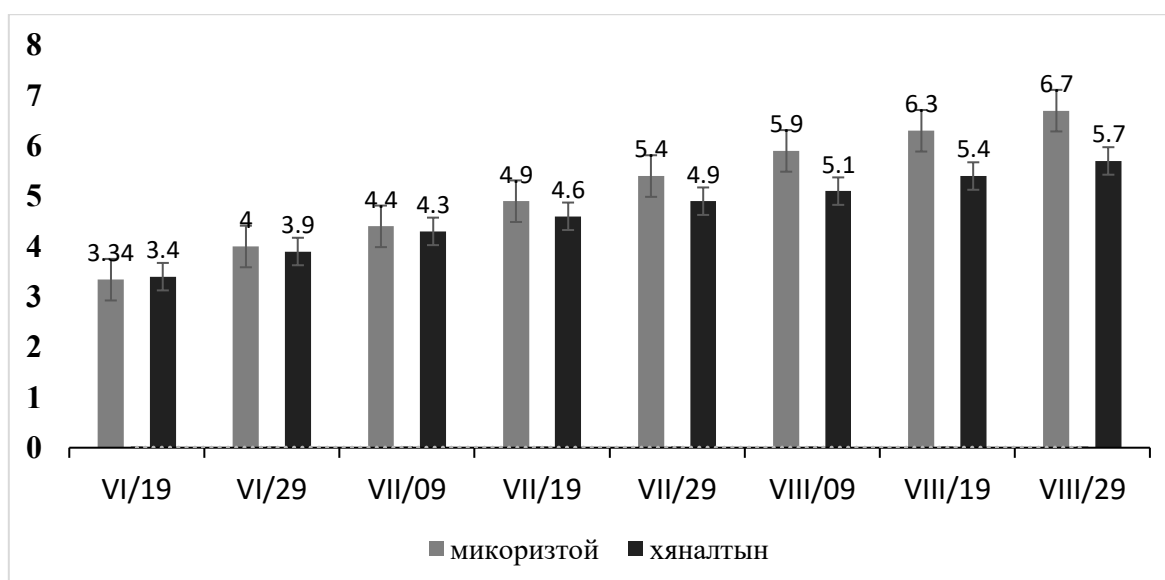
Туршилтын хугацаанд хэмжсэн биометрийн хэмжилтүүддээ анхан шатны боловсруулалт хийж дундаж, дунджаас хазайх хазайлтуудын нийлбэр, вариаци, зэргийг тодорхойлов. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын өндөр, үндэсний хүзүүвчийн өргөн, үндэсний уртын математик дундаж утга статистикийн хувьд ялгаатай эсэхийг шалгахын тулд One-May ANOVA Tukey's multiple тест болон Студент Т-тест-г ашиглав.

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Тарьцуудын өндрийн өсөлтийг судалсан үр дүн

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын өндрийн өсөлтийг 10, 10 хоногийн давтамжтай

хэмжиж харьцуулав. Микоризтой тарьцуудын дундаж өндөр сүүлийн хэмжилтээр 6.7 см, хяналтын тарьцын дундаж өндөр 5.7 см байсан (1-р зураг).



Зураг 1. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын өндрийн өсөлт (см)

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын өндрийн өсөлтийн дундаж утга, стандарт алдаа, стандарт хазайлтыг бодож хүснэгт 1-т үзүүлэв.

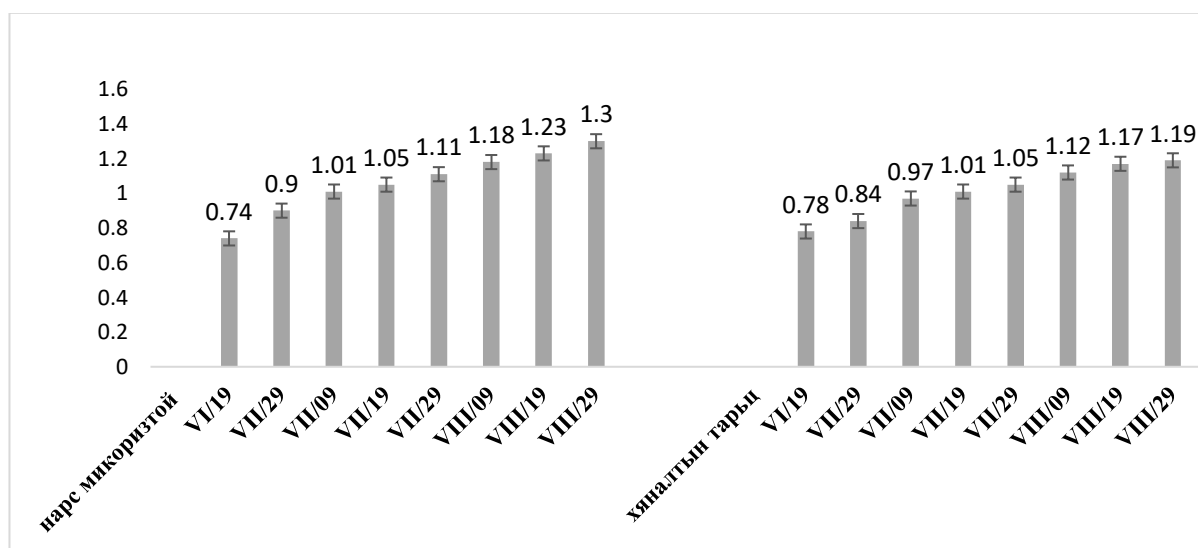
Хүснэгт 1

Микоризтой болон хяналтын тарьцны өндөр				
Хувилбарууд	Дундаж өндөр(см)	Стандарт хазайлт	Стандарт алдаа	
Микоризтой	6,7	0,72	0,12	
Хяналт	5,7	0,89	0,15	

Тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметрийг судалсан үр дүн

Микоризтой болон микоризгүй хяналтын тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметрийг 10,

10 хоногийн давтамжтай хэмжиж харьцуулсан. Үндэсний хүзүүний диаметр сүүлийн хэмжилтээр хяналтын тарьцанд дунджаар 1.19 мм байсан бол микоризтой тарьцанд 1.3 мм байв (2-р зураг).



Зураг 2. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметр (см)

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметрийн дундаж утга, стандарт алдаа, стандарт хазайлтыг бодож хүснэгт 2-т үзүүлэв.

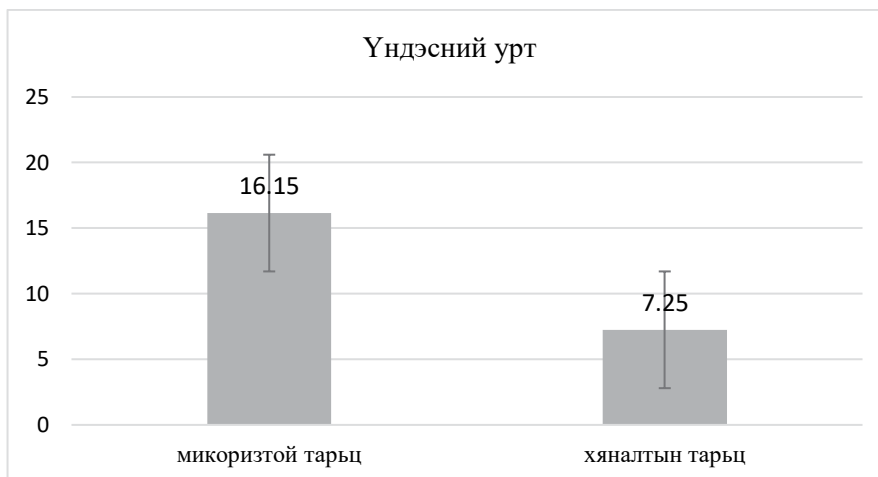
Хүснэгт 2

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметр				
Хувилбарууд	Дундаж өндөр(см)	Стандарт хазайлт	Стандарт алдаа	
Микоризтой	1,3	0,14	0,029	
Хяналт	1,19	0,09	0,01	

Тарьцуудын үндэсний уртыг судалсан үр дүн

Үндэсний системийн хөгжил нь тарьцны өсөлт, хөгжилтөнд цаашид нөлөөлөх гол үзүүлэлтийн нэг бөгөөд цаашид ойжуулалтанд шилжүүлэхэд амьдралтын нөхцөл байдлыг тодорхойлдог нэн чухал үзүүлэлт юм. Эктомикориз болон

эндомикориз нь ургамлын үндэсийг илүү их салаалсан, урт болгодог. Ингэснээр ургамлын ус болон эрдэс бодисыг хөрснөөс авах чадвар нь сайжирдаг. Тарьцны үндэсний уртыг хэмжиж үзэхэд микоризтой тарьцны дундаж 16,15 см, хяналтын тарьцны дундаж 7,25 см байв.



Зураг 3. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний урт (см)



Зураг 4. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний уртын харагдах байдал
М-микоризын бэлдмэл ашигласан тарьц, Х-хяналтын тарьц

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний уртын дундаж утга, стандарт алдаа, стандарт хазайлтыг бодож хүснэгт 3-г үзүүлэв.

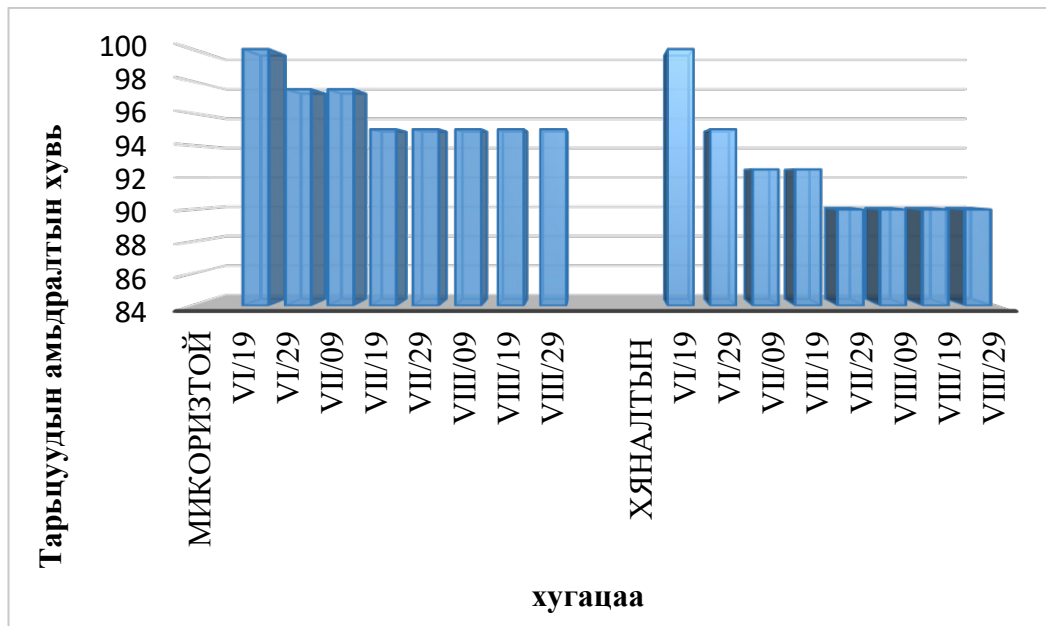
Хүснэгт 3

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний урт			
Хувилбарууд	Дундаж өндөр(см)	Стандарт хазайлт	Стандарт алдаа
Микоризтой	16,2	0,76	0,38
Хяналт	7,3	0,53	0,26

Тарьцуудын амьдрах чадварыг судалсан үр дүн

Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын амьдрах чадварыг сар бүр 10 хоногийн давтамжтай тооцон гаргасан. Микоризтой тарьцны амьдралтын хувь 20 хоногийн дараа

97,5%, 1 сарын дараагаас судалгаа хийж дууссан 8/29 хүртэлх хугацаанд 95%-тай байсан бол хяналтын тарьцны амьдралтын хувь 20 хоногийн дараа 95%, 1 сарын дараа 92,5%, судалгаа хийж дууссан 8/29 хүртэлх хугацаанд 90%-тай болж буурсан (5-р зураг).



Зураг 5. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын амьдралтын хувь

Микоризын бэлдмэл ашигласан тарьцуудын өндөр, үндэсний хүзүүвчийн диаметр болон уртын тоон үзүүлэлтүүдийг SPSS 19IL.USA ашиглан Tukey's multiple testээр (ялгааны түвшин $p < 0,05$) анализ хийж үзэхэд дээрх бүх үзүүлэлтүүд нь микоризын бэлдмэл ашигласан ба хяналтын тарьцуудад ялгаатай буюу $p < 0,05$ гарч байна.

Хүснэгт 4

Микоризын бэлдмэл ашигласан ба хяналтын тарьцуудыг харьцуулж статистик боловсруулалт хийсэн байдал

Дээж	Өндөр(см)	Үндэсний урт(см)	Үндэсний хүзүүвчийн диаметр(мм)
Микоризтой тарьцууд	$6.7 \pm 0,12^a$	$16.2 \pm 0,38^a$	$1.28 \pm 0,02^a$
Хяналтын тарьцууд	$5.7 \pm 0,15^b$	$7.3 \pm 0,26^b$	$1.18 \pm 0,01^b$

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Манай оронд нарсны тарьцны өсөлт хөгжилтийн талаар олон судалгаа хийгдсэн байдаг. Шинжлэх ухааны академи, Геоэкологийн хүрээлэнгээс 2006-2007 онд хийсэн “Ойт хээрийн бүсэд зарим төрлийн мод сөөгний тарьц, суулгац ургуулах экологийн судалгаанд” нарсны тарьцыг хүлэмжийн бэлдмэл хөрс болон нарсан ойн хөрсөнд тарьц харьцуулан судлахад нарсан ойн хөрсөнд ургуулсан 1 настай тарьцны өндөр 3.3 см, үндэсний урт 10.8 см үндэсний хүзүүний өргөн 0.75 мм, хүлэмжийн бэлдмэл хөрсөнд тарьсан тарьцны 3.2 см, үндэсний урт 10.6 см, үндэсний хүзүүний өргөн 0.8 мм байсан байна[5].

Уг судалгааны үндэсний урт болон тарьцны өндөр нь бидний судалгаанаас бага боловч үндэсний хүзүүвчийн өргөн харьцангуй өргөн байна. Бидний судалгаагаар микоризтой нарсны

тарьцуудын өндрийн өсөлт $6.7 \pm 0,12^a$, үндэсний урт 16,2см, хяналтын буюу микоризгүй нарсны тарьцуудын өндөр $5.7 \pm 0,15^b$, үндэсний урт 7,3см, үүнээс үзэхэд нарсны тарьцыг микориз халдварлуулан таривал илүү сайн ургалттай тарьц, суулгац бий болгох боломжтой юм.Ж. Идэрчулуун, З. Цогт нар (2009) ойжуулалтаар тарьсан нарсны суулгацын өсөлтийн явц ба амьдралтыг хөрс боловсруулалтын янз бүрийн хувилбар, тарилтын ялгаатай аргуудаар гүйцэтгэж харьцуулан судалсан. Судалгаагаар тарьсан нарсны суулгацын өндөр жилд дунджаар 12.5 см, үндэсний хүзүүвчийн урт 0.36 мм-р өсч байгаа нь бидний судалгааны дүнгээс их үзүүлэлттэй байгаа нь илүү урт хугацаанд ургасантай холбоотой байх талтай юм. О.Бүрэнжаргал, Мин-Жен Ли (2012, 2013) нар

Монголд анх удаа нарсны суулгацанд эктомикоризын үзүүлэх нөлөөг судалсан. Тэдний судалгаагаар хяналтын суулгацтай харьцуулахад бүхий суулгацуудын өндөр 61%, үндэсний хүзүүний диаметр 86%, үндэсний урт 46%-иар их байсан. Бидний судалгаагаар хяналтын тарьцтай

харьцуулахад халдвар бүхий тарьцуудын өндөр 17,5%, үндэсний хүзүүний диаметр 8,4%, үндэсний урт 2 дахин илүү байгаа нь дээрх судлаачдын үр дүнтэй ижил эктомикориз, эндомикориз нь тарьцны ургалтыг нэмэгдүүлж байгааг харуулж байгаа юм.

ДҮГНЭЛТ

1. Бидний судалгаагаар микоризтой нарсны тарьцуудын өндрийн өсөлт хяналтын буюу микоризгүй нарсны тарьцуудынхтай харьцуулахад 17,5%-р илүү байна.
2. Микоризтой болон хяналтын тарьцуудын үндэсний хүзүүний диаметрийн хэмжилтийн утгууд статистикийн хувьд ялгаатай байсан ба микоризтой тарьцууд 8,4%-р илүү байна.
3. Тарьцуудын үндэсний уртыг харьцуулж үзэхэд микоризтой тарьцуудынх хяналтын тарьцуудаас 2 дахин илүү байна.

4. Тарьцуудын амьдралтын хувь 2 сар 20 хоногийн дараах байдлаар микоризын бэлдмэл ашигласан нь 95%, хяналтын тарьцанд 90%-тай байна.

Иймээс нөхөн сэргээлт болон бусад зориулалтаар мод, сөөгийг тарихад эктомикориз болон эндомикоризын холимог бэлдмэлийг ашиглах нь үр дүнтэй гэдэг нь туршалтын үр дүнгээс харагдаж байна.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Монгол орны байгаль орчны төлөв байдлын тайлан 2015-2016 он.
2. Батсайхан Г., Цогтбаатар Ж. 2004. Таримал нарсан ойн модод болон байгалийн өсвөр нарсны өсөлтийн харьцуулсан судалгааны дүнгээс, Монгол Улсын Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургуулийн эрдэм шинжилгээний бүтээлийн эмхэтгэл №3/126
3. Даваасүрэн Ц., Чимэддорж А. 1987. Шилмүүст модны тарьц ургуулах технологи.
4. Батзаяа Д. 2016. Микоризын спорын бэлдмэл ашиглан заг болон бүйлсийг говийн нөхцөлд тарин, ургалт болон амьдрах чадварыг тодорхойлох судалгааны үр дүнгээс, Магистрын бүтээл.
5. Жалбаа Х. 2007. Ойт хээрийн бүсэд зарим төрлийн мод сөөгний тарьц, суулгац ургуулах судалгаа, Шинжлэх ухааны академи, Геоэкологийн хүрээлэнгийн бүтээл
6. Идэрчулуун Ж., Цогт З. 2009. Ойжуулалтаар тарьсан нарсны суулгацын өсөлт ба амьдралт, Ой модны салбарын 85 жилийн ойд зориулсан бүтээлийн эмхэтгэл, ху 124-129
7. Бүрэнжаргал О, Мин-Жен Ли. 2012. Нарсны суулгацад эктомикоризын үзүүлэх нөлөө, “Нармандах сан” залуу судлаачдын шилдэг бүтээл шалгаруулах эрдэм шинжилгээний II-р бага бага хурлын эмхэтгэл, ху 148-15
8. Burenjargal Otgonsuren, Ming-Jen Lee. 2012. *Pinus sylvestris* can form ectomycorrhiza with *Phialocephala fortinii*. Taiwan Journal of Forest Science, 27(3), 265-81.
9. Burenjargal Otgonsuren, Ming-Jen Lee. 2013. Ectomycorrhiza enhanced the cold-acclimation growth and freeze tolerance of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.)." Taiwan Journal of Forest Science 28 (2), 97-111.

Effects of mycorrhizas on growth of pine seedlings

Gantuya B., Burenjargal O*.

School of Agroecology, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

*Corresponding author: o_burenjargal@mul.s.edu.mn

ABSTRACT

Scots pine (*Pinus sylvestris*) is an economically important source of timber in Mongolia and has been widely used in reforestation programs. In this study, we investigated the effects of mycorrhizas on the growth of pine (*Pinus sylvestris*) seedlings. Inoculation with ectomycorrhizas and endomycorrhizas increased the height, root length, and root collar diameter of the pine seedlings compared to the non-inoculated seedlings. Furthermore, the results of the study showed that the percentage survival rate is higher in mycorrhizal inoculated pine seedlings than control seedlings. These results demonstrated that inoculation could effectively form ectomycorrhizas with pine seedlings and promote its growth, which can be used to restore Mongolian forest.

KEYWORD: Pine, height, root length, root collar diameter