

Silybum marianum (L.) Gaertn.-ыг үрээр үржүүлэн тарималжуулах боломжийн урьдчилсан судалгаа

(АШУҮИС-ийн Эм зүйн сургуулийн Эрдэнэ сум дахь тарималжуулалтын талбайн нөхцөлд)

Ц.Амаржаргал¹, Ч.Хонгорзул¹, Б.Энхтуул¹, Б.Номин¹, Б.Буянжаргал¹, Р.Норовням¹,
Б.Мөнхзул¹, Х.Даариймаа¹, П.Мандахнаран², Д.Даваадагва³

¹АШУҮИС, Эм зүйн сургууль, Эмийн хими, ургамал судлалын тэнхим

²АШУҮИС, Эм зүйн сургууль, Эм найруулагчийн тэнхим

³АШУҮИС, Эм зүйн сургууль, Эмийн технологийн тэнхим

Цахим шуудан: amarjargal.ts@mnums.edu.mn, Утас: 90212398

Түлхүүр үг:

Ил талбайн дасан
зохицол
Соёлолт
Фенологи
Суулгацын ургалт
Өсөлт хөгжил

Товч утга:

Үндэслэл: *Silybum marianum*-ийн эмчилгээний боломжийг судалсан олон тооны туршилт, эмнэлзүйн судалгаанд түүний биологийн идэвхийг голчлон антиоксидант, үрэвслийн эсрэг, фиброзын эсрэг болон элэг хамгаалах үйлдэлтэй холбон авч үзсэн байдаг. Ялангуяа silymarin нь исэлдэлтийн стрессийг бууруулах, эсийн мембраныг тодорхой төрлийн хорт нөлөөллөөс хамгаалах, уургийн нийлэгжилтэд нөлөөлөх зэрэг механизмаар элэг хамгаалах боломжтой гэж судалгаанд дурдсан байна. Иймээс *Silybum marianum*-ийг тарималжуулж, үрийг нь үйлдвэрлэлийн болон судалгааны зориулалтаар ашиглах нь эмийн ач холбогдол бүхий идэвхт бодисын тогтвортой эх үүсвэр бүрдүүлэх, чанартай түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой нь энэхүү судалгааны үндэслэл боллоо. **Зорилго:** *S. marianum*-ийг үрээр тарималжуулах боломжийг судалж, үрийн соёлолт, суулгацын өсөлт хөгжил шилжүүлэн суулгасны дараах ургалт, фенологийн үе шат болон үрийн ургацын үзүүлэлтийг тодорхойлох. **Арга, аргачлал:** Туршилтад *S. marianum*-ийн үрийг ашиглаж, тасалгааны нөхцөлд соёлоулан, хэвийн хөгжсөн суулгацыг хүлэмжинд бойжуулж, улмаар Төв аймгийн Эрдэнэ сумын Тамган өндөр орчмын тарималжуулалтын талбайд шилжүүлэн суулгав. Үрийн соёлолтыг germination percentage (GP), дундаж соёлолтын хугацааг (MGT), суулгацын өсөлтийг морфометрийн үзүүлэлтээр, ил талбайн амьдралтыг хувиар тооцоолов. Үрийн ургацын үед баг цэцгийн тоо, голч, нэг ургамлын үрийн жин, 1000 үрийн жин болон нэгж талбайн үрийн ургацыг тодорхойлов. Өгөгдлийг дундаж стандарт хазайлтаар илэрхийлж ($\pm$ MNSD), статистикийн ач холбогдлыг $p < 0.05$ түвшинд үнэлэв. **Үр дүн:** Нийт 1000 үрээс 852 үр соёолж, соёлолтын хувь 85.2%, дундаж соёлолтын хугацаа 11 хоног байв. Хүлэмжийн нөхцөлд суулгацын ургамлын өндөр 1.0-3.0 см, розеткын голч 1.2-7.0 см хүртэл нэмэгдэв. Ил талбайд шилжүүлэн суулгасан 452 суулгацаас 353 ургамал амьд үлдэж, амьдралт 78.1% байв. Анхны цэцэглэлт 6 дугаар сарын 12-нд, бүрэн цэцэглэлт 7 дугаар сарын 9-нд, үр бүрэн боловсролт 8 дугаар сарын 30-нд ажиглагдсан бөгөөд тарилтаас үр боловсрох хүртэл 175 хоног зарцуулав. Нэг ургамалд дунджаар 18 салаа, 20 баг цэцэг үүсэж, баг цэцгийн голч 4.4 см, нэг ургамлын үрийн жин 15.5 г, 1000 үрийн жин 11.5 г, үрийн ургац 195.325 кг/га байв. **Дүгнэлт:** *S. marianum* нь Төв аймгийн Эрдэнэ сумын Тамган өндөр орчмын нөхцөлд үрээр үржиж, өсөлт хөгжил болон үр боловсролтын үндсэн үе шатыг бүрэн дамжин, үрийн ургац өгөх боломжтой болохыг тогтоов. Иймээс уг ургамлыг тухайн нөхцөлд эмийн түүхий эдийн зориулалтаар тарималжуулах боломжтой гэж үзэж байна.

Үндэслэл: Хүн төрөлхтөн эрт дээр үеэс ургамлыг хүнс, ахуйн хэрэглээний зэрэгцээ эмчилгээний зориулалтаар ашиглаж ирсэн бөгөөд өнөө үед ургамлын гаралтай биологийн идэвхт нэгдлүүдэд суурилсан эм, эмийн түүхий эдийн эрэлт нэмэгдэж байна.^{1,2} Иймээс эмчилгээний ач холбогдол бүхий ургамлыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр тарималжуулж, чанартай, стандартын шаардлага хангасан түүхий эдийн тогтвортой эх үүсвэр бүрдүүлэх нь чухал ач холбогдолтой. Энэ шаардлагын хүрээнд *Silybum marianum* (L.) Gaertn. буюу milk thistle ургамлыг тарималжуулах нь эмийн түүхий эдийн тогтвортой нөөц бүрдүүлэх, үрийн чанар болон биологийн идэвхт нэгдлийн агууламжийг тогтвортой байлгах ач холбогдолтой юм.^{3,4} Тус ургамлын жимс, үрэнд silymarin хэмээх биологийн идэвхт нэгдлийн нийлмэл агуулагддаг бөгөөд түүний үндсэн бүрэлдэхүүнд silybin (silibinin), silydianin, silychristin зэрэг нэгдлүүд багтдаг.^{1,2}

Silybum marianum-ийн эмчилгээний боломжийг судалсан олон тооны туршилт, эмнэлзүйн судалгаанд түүний биологийн идэвхийг голчлон антиоксидант, үрэвслийн эсрэг, фиброзын эсрэг болон элэг хамгаалах үйлдэлтэй холбон авч үзсэн байдаг.^{1,3,5} Ялангуяа silymarin нь исэлдэлтийн стрессийг бууруулах, эсийн мембраныг тодорхой төрлийн хорт нөлөөллөөс хамгаалах, уургийн нийлэгжилтэд нөлөөлөх зэрэг механизмаар элэг хамгаалах боломжтой гэж судалгаанд дурдсан байна.^{1-3,5} Иймээс *Silybum marianum*-ийг тарималжуулж, үрийг нь үйлдвэрлэлийн болон судалгааны зориулалтаар ашиглах нь эмийн ач холбогдол бүхий идэвхт бодисын тогтвортой эх үүсвэр бүрдүүлэх, чанартай түүхий эдийн нөөцийг нэмэгдүүлэх чухал ач холбогдолтой нь энэхүү судалгааны үндэслэл боллоо.

Зорилго: *S. marianum*-ийг үрээр тарималжуулах боломжийг судалж, үрийн соёололт, суулгацын өсөлт хөгжил шилжүүлэн суулгасны дараах ургалт, фенологийн үе шат болон үрийн ургацын үзүүлэлтийг тодорхойлох.

Арга, аргачлал: Туршилтад *Silybum marianum* (L.) Gaertn.-ийн үрийг ашиглав. Үрийн дээжээс механик хольц, гэмтсэн болон дутуу хөгжсөн үрийг ялган цэвэрлэж, хуурай, тасалгааны нөхцөлд хадгалан туршилтад хэрэглэв.⁶

Үрийн соёололтыг тодорхойлсон аргачлал: Үрийг бэлтгэсэн хөрсөнд тогтмол гүнд тарьж, тасалгааны температурт шаардлагатай чийгээр ханган ургуулав. Соёололтыг өдөр бүр ажиглаж, үр хөврөлийн үндэс

үрийн бүрхүүлээс илэрсэн тохиолдлыг соёолсонд тооцов. Соёололтын хувийг $GP (\%) = (Ng/N) \times 100$, дундаж соёололтын хугацааг $MGT = \Sigma(ni \times di)/N$ томъёогоор тооцоолон, соёололтын хугацааг анхны соёололтоос нийт соёололт тогтворжих хүртэлх хугацаагаар тодорхойлов.^{6,7}

Суулгац ургуулах аргачлал: Соёолж, анхны жинхэнэ навч үүссэний дараа суулгацыг хүлэмжийн нөхцөлд шилжүүлэн ургуулж, усалгаа, гэрэл, температурын нөхцөлийг жигд байлгав.⁸ Ургамлын өндөр, навчны тоо, навчны урт, өргөн болон розеткын голчийг хэмжиж бүртгэв.^{8,9}

АШУУИС-ийн Эм зүйн сургуулийн Эрдэнэ суман дахь тарималжуулалтын талбайд тарималжуулах аргачлал: Хүлэмжинд бойжсон суулгацыг Монгол орны нөхцөлд дасан зохицох чадвар болон тарималжуулах боломжийг үнэлэх зорилгоор Төв аймгийн Эрдэнэ сумын Тамган өндөр орчмын тарималжуулалтын талбайд шилжүүлэн суулгав. Судалгааны талбайн газарзүйн координат нь 47.7123° N, 107.6738° E байв. Ургамлыг тогтоосон схемийн дагуу суулгаж, шаардлагатай усалгаа болон хог ургамлын механик арчилгаа хийв. Суулгацын амьдралтыг $S (\%) = (Ns/Np) \times 100$ томъёогоор тооцов.

Ургацын үзүүлэлтийг тодорхойлох аргачлал: Үр боловсорч гүйцсэн үед буюу 2026 оны 8 дугаар сарын 30-нд ургамлыг хураан авч, нэг ургамалд ногдох баг цэцгийн тоо, баг цэцгийн голч, нэг баг цэцэгт ногдох үрийн тоо, нэг ургамлын үрийн жин болон 1000 үрийн жинг тодорхойлов. Нэгж талбайн үрийн ургацыг $Y (кг/га) = (M/A) \times 10,000$ томъёогоор тооцов.

Статистик боловсруулалт: Хэмжилтийн өгөгдлийг электрон хүснэгтэд боловсруулж, арифметик дундаж болон стандарт хазайлтыг тооцон, үр дүнг $Mean \pm SD$ хэлбэрээр илэрхийлэв. Статистикийн ач холбогдлыг $p < 0.05$ түвшинд үнэлэв.

Үр дүн:

Үрийн соёололт: *Silybum marianum* (L.) Gaertn.-ийн үрийн соёололтыг тасалгааны температурын нөхцөлд хөрсөнд тарьж ажиглахад анхны соёололт тарьснаас хойш 7 дахь хоногт илэрсэн. Соёололт 32 дахь хоног хүртэл үргэлжилж, нийт тарьсан 1000 ширхэг үрээс 852 ширхэг үр соёолсон байна.

Үрийн нийт соёололт 85.2% байсан бөгөөд дундаж соёололтын хугацаа (MGT) 11 хоног байв. Өдөр тутмын ажиглалтаар соёололтын эрчим 7-9 дэх хоногт хамгийн өндөр байсан бөгөөд түүнээс хойш соёолсон үрийн тоо буурч, 13 дахь хоногт соёололт тогтворжсон. (Зураг 1, Хүснэгт 1)



Зураг 1. Үрийг үрслэгийн кассетад тарьж, соёолуулсан байдал.

Хүснэгт 1. *S. marianum*-ийн үрийн соёололтын үзүүлэлт

Үзүүлэлт	Үр дүн
Нийт тарьсан үр, ширхэг	1000
Соёолсон үр, ширхэг	852
Соёололтын хувь, %	85.2
Анхны соёололт, хоног	7
Соёололт тогтворжсон, хоног	13
MGT, хоног	11

Суулгацын өсөлт ба хүлэмжийн нөхцөлд өсгөвөрлөсөн үр дүн: Соёолсон үрээс хэвийн хөгжсөн суулгацыг сонгон авч хүлэмжийн нөхцөлд ургуулахад ургамал эхний үе шатанд розетк хэлбэрийн өсөлт үзүүлж, навчны тоо болон розеткын голч аажмаар нэмэгдсэн. Суулгацын 11 дэх хоногт ургамлын өсөлт, хөгжлийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоход ургамлын дундаж өндөр 1.0 см, нэг ургамалд ногдох навчны дундаж тоо 2 ширхэг, навчны дундаж урт 0.5 см, өргөн 0.3 см, розеткын голч 1.2 см байв. Ажиглалтын хугацааны эцэст ургамлын дундаж өндөр 3.0 см, нэг ургамалд ногдох навчны тоо 4 ширхэг, розеткын голч 7.0 см болж нэмэгдсэн байна.

Эдгээр үзүүлэлтийг суулгацын 11 дэх хоногийн хэмжилттэй харьцуулахад ургамлын өндөр 200%, навчны тоо 100%, розеткын голч 483.3%-иар тус тус нэмэгдсэн байна. (Зураг 2, Хүснэгт 2)



Зураг 2. Хүлэмжийн нөхцөлд ургамлыг бойжуулсан байдал.

Хүлэмжийн нөхцөлд ургамлыг тариалж, бойжуулсан байдал: А. Хөрсийг тариалалтад бэлтгэсэн байдал, В. Ургамлын өсөлтийн эхний үе шат, С. Ургамлын вегетацийн сүүл үеийн өсөлт, хөгжил.

Хүснэгт 2. Хүлэмжийн нөхцөлд *S. marianum*-ийн өсөлтийн үзүүлэлтийг хүлэмжийн нөхцөлд тодорхойлсон дүн

Хугацаа, хоног	Ургамлын өндөр, см	Навчны тоо, ширхэг	Навчны урт, см	Навчны өргөн, см	Розеткын голч, см
11	1.00±0.10	2.00±0.00	0.50±0.05	0.30±0.03	1.20±0.10
18	1.50±0.12	2.50±0.20	0.75±0.06	0.45±0.04	2.50±0.18
25	2.20±0.15	3.00±0.20	1.10±0.08	0.65±0.05	4.50±0.25
32	3.00±0.20	4.00±0.25	1.50±0.10	0.90±0.07	7.00±0.35

АШҮҮИС-ийн Эм зүйн сургуулийн Эрдэнэ суман дахь тарималжуулалтын талбайд шилжүүлэн суулгасны дараах ургалт: Хүлэмжийн нөхцөлд бойжуулсан 452 ширхэг суулгацыг ил талбайд шилжүүлэн суулгав. Шилжүүлэн суулгасны дараа 62 хоногийн дараа хийсэн бүртгэлээр ширхэг ургамал амьд үлдэж, суулгацын амьдралт 78.1% байв. Ил талбайд шилжүүлэн суулгасны дараах эхний 8 хоногт зарим ургамалд түр зуурын гандалт ажиглагдсан боловч 10 хоногийн дараагаас ургамлын өсөлт сэргэж, шинэ навч үүсэлт нэмэгдсэн. (Зураг 3, Хүснэгт 3)



Зураг 3. Хүлэмжид бойжуулсан суулгацыг ил талбайд шилжүүлэн суулгасны дараах дасан зохицох үе ба түр зуурын гандалт.

**Хүснэгт 3. АШУҮИС-ийн Эм зүйн сургуулийн
Эрдэнэ суман дахь тарималжуулалтын
талбайд шилжүүлэн суулгасны дараах
S. marianum-ийн ургалт**

Үзүүлэлт	Үр дүн
Нийт суулгасан ургамал, ширхэг	452
Амьд үлдсэн ургамал, ширхэг	353
Амьдралт, %	78.1
Бүртгэл хийсэн хугацаа, хоног	62

Ургамлын өсөлт, хөгжил ба фенологийн онцлог: Ургалтын хугацаанд *S. marianum*-ийн өсөлт, хөгжлийн үндсэн үе шатуудыг дараалан ажиглав. Үрийн соёололт 7-16 хоногт, суулгачын үе 32 хоногт, розетк хэлбэрийн өсөлт 31 хоногт тус тус ажиглагдав.

Ишний эрчимтэй өсөлт 2026 оны 5 дугаар сарын 5 эхэлж, анхны цэцэг 2026 оны 06 сарын 12нд илэрсэн. Бүрэн цэцэглэлт 2026 оны 07 дугаар сарын 9-нд ажиглагдаж, үр тогтоц 2026 оны 07 дугаар сарын 20-оос эхэлсэн. Үр бүрэн боловсорсон үе 2026 оны 08 дугаар сарын 30нд тохиолдож, тарилтаас үр боловсрох хүртэл нийт 175 хоног шаардагдсан. (Хүснэгт 4)

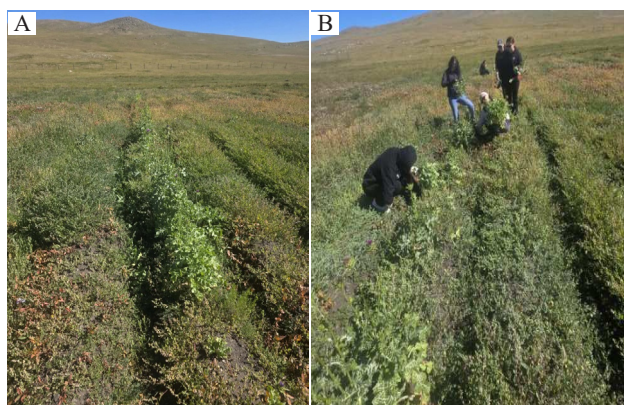
Хүснэгт 4. *S. marianum*-ийн фенологийн үе шат

Өсөлт, хөгжлийн үе шат	Хугацаа	Тарилтаас хойших хоног
Үрийн соёололт	2026.03.08–03.17	7–16 хоног
Суулгачын үе	2026.04.01	32 хоног
Розетк хэлбэрийн өсөлт	2026.03.31	31 хоног
Ишний өсөлт	2026.05.05	65 хоног
Салаалалт	2026.05.25	85 хоног
Цэцэглэлтийн эхлэл	2026.06.12	103 хоног
Бүрэн цэцэглэлт	2026.07.09	130 хоног
Үр тогтоц	2026.07.20	141 хоног
Үр боловсролт	2026.08.30	175 хоног

S. marianum-ийг Монгол орны нөхцөлд тарималжуулах судалгааны хүрээнд ургамлын морфологи болон үрийн ургацын үндсэн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов. (Хүснэгт 5) Туршилтын дүнгээс харахад нэг ургамлын салааны тоо дунджаар 18 ширхэг, баг цэцгийн тоо 20 ширхэг, баг цэцгийн голч 4.4 см байна. Ургацын бүтэц ба үрийн гарцын хувьд нэг ургамлаас 15.5 г үр цуглуулсан бөгөөд 1000 үрийн жин 11.5 г, нийт үрийн ургац 195.325 кг/га-д хүрсэн нь тус ургамлыг манай орны эрс тэс уур амьсгалтай нөхцөлд тарималжуулан үрийн ашигт ургац авах бүрэн боломжтойг харуулж байна. (Зураг 4)

Хүснэгт 5. *S. marianum*-ийг Монгол орны нөхцөлд тарималжуулах боломжийн үндсэн үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлт	Үр дүн
Нэг ургамлын салааны тоо, ширхэг	18
Нэг ургамлын баг цэцгийн тоо, ширхэг	20
Баг цэцгийн голч, см	4.4
Нэг ургамлын үрийн жин, г	15.5
1000 үрийн жин, г	11.5
Үрийн ургац, кг/га	195.325



Зураг 4. *S. marianum*-ийн ил талбай дахь өсөлт, хөгжил болон үрийн ургац хураалтын үйл явц.

А. Цэцэглэлтийн үе, В. Ургац хураалтын үе.

Хэлцэмж: Liava V (2023) нарын *Silybum marianum* (L.) Gaertn.-ийн судалгаагаар үрийн гарал, хадгалалтын нөхцөл болон соёололтын орчин нь соёололтын хувь, хугацаанд нөлөөлдөг болохыг тогтоосон.¹⁰ Бидний судалгаанд үрийг эхлээд тасалгааны нөхцөлд соёолуулж, улмаар хүлэмжинд шилжүүлэн бойжуулахад соёололт 85.2%, дундаж соёололтын хугацаа 11 хоног байсан нь үрслэгээр суулгац бойжуулах боломжтойг харуулж байна.

Karkanis A (2011) нарын тойм судалгаанд *S. marianum*-ийн өсөлт, хөгжил нь соёололт, розетк үүсэх, ишний өсөлт болон үр боловсрох үе шатуудаар явагддаг гэж тэмдэглэсэн байдаг.¹¹ Бидний туршилтад соёолсон үрээс хэвийн хөгжсөн суулгачыг сонгон авч хүлэмжийн нөхцөлд бойжуулахад эхний үед розетк хэлбэрийн өсөлт давамгайлж, улмаар ишний өсөлтөд шилжсэн. Тухайлбал, тарилтаас хойш 31–32 хоногт розетк хэлбэрийн өсөлт тодорхой ажиглагдаж, 65 дахь хоногоос ишний өсөлт эхэлсэн нь дээрх судалгаанд дурдсан өсөлтийн үе шатны дараалалтай нийцэж байна.

Andrzejewska J. (2011) нарын судалгаагаар тариалалтын хугацаа болон тухайн жилийн дулаан, чийгийн нөхцөл нь *S. marianum*-ийн өсөлт, хөгжил, үрийн ургацад нөлөөлдөг болохыг тогтоосон.¹² Бидний судалгаанд анхны цэцэглэлт 6 дугаар сарын 12-нд, бүрэн цэцэглэлт 7 дугаар сарын 9-нд ажиглагдаж, үр бүрэлдэлт 7 дугаар сарын 20-ноос эхэлж, 8 дугаар сарын 30-нд үр бүрэн боловсорсон. Энэ нь Төв аймгийн Эрдэнэ сумын тарималжуулалтын талбайн нөхцөлд *S. marianum* нь өсөлт, цэцэглэлт, үр боловсролтын үндсэн үе шатуудыг бүрэн дамжин үр боловсруулж чадсаныг

харуулж байна. Иймээс уг нөхцөлд *S. marianum*-ийг тариалан нутагшуулах боломжтой гэж үзэж байна. Batmunkh L. (2015) нарын судалгаанд *S. marianum*-ийг ил талбайд шууд үрээр тариалж, 105–113 хоногт үр боловсорсон бол бидний судалгаанд 3 дугаар сарын 8-нд үр тарьж, 8 дугаар сарын 30-нд үр бүрэн боловсорсон буюу нийт 175 хоног зарцуулсан.¹³ Энэхүү ялгаа нь тариалалтын хугацаа болон хүлэмжинд суулгац бойжуулж, улмаар ил талбайд шилжүүлэн суулгасан технологийн онцлогтой холбоотой байж болно.

Дүгнэлт: *S. marianum* нь Төв аймгийн Эрдэнэ сумын Тамган өндөр орчмын нөхцөлд үрээр үржиж, өсөлт хөгжил болон үр боловсролтын үндсэн үе шатыг бүрэн дамжин, үрийн ургац өгөх боломжтой болохыг тогтоов. Иймээс уг ургамлыг тухайн нөхцөлд эмийн түүхий эдийн зориулалтаар тарималжуулах боломжтой гэж үзэж байна.

Ном зүй:

1. Abenavoli L, Capasso R, Milic N, Capasso F. Milk thistle in liver diseases: past, present, future. *Phytother Res.* 2010;24(10):1423-1432. doi:10.1002/ptr.3207.
2. Bijak M. Silybin, a major bioactive component of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.)—chemistry, bioavailability, and metabolism. *Molecules.* 2017;22(11):1942. doi:10.3390/molecules22111942.
3. Křen V, Walterová D. Silybin and silymarin—new effects and applications. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2005;149(1):29-41. doi:10.5507/bp.2005.002.
4. Geneva M, Zehirov G, Stancheva I, Iliev L, Georgiev G. Effect of soil fertilizer, foliar fertilizer, and growth regulator application on milk thistle development, seed yield, and silymarin content. *Commun Soil Sci Plant Anal.* 2008;39(1-2):17-24. doi:10.1080/00103620701758873.
5. Saller R, Brignoli R, Melzer J, Meier R. An updated systematic review with meta-analysis for the clinical evidence of silymarin. *Forsch Komplementmed.* 2008;15(1):9-20. doi:10.1159/000113648.
6. Parmoon G, Moosavi SA, Akbari H, Ebadi A. Quantifying Cardinal Temperatures and Thermal Time Required for Germination of *Silybum marianum* Seed. *The Crop Journal.* 2015;3(2):145-151. doi:10.1016/j.cj.2014.11.003.
7. Karkanis A, Bilalis D, Efthimiadou A. Cultivation of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.), a Medicinal Weed. *Industrial Crops and Products.* 2011;34(1):825-830. doi:10.1016/j.indcrop.2011.03.027.
8. Gresta F, Avola G, Guarnaccia P. Agronomic Characterization of Some Spontaneous Genotypes of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) in Mediterranean Environment. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants.* 2006;12(4):51-60. doi:10.1300/J044v12n04_05.
9. Bielski S. Milk Thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) Achene Yield Had a Positive Response to Nitrogen Fertilization, Row Spacing, Sowing Date, and Weed Control Methods. *Industrial Crops and Products.* 2021;160:113104. doi:10.1016/j.indcrop.2020.113104.
10. Kim J, Han SH, Kim NK, Tran GH, Shim J, Chin JH, Kim JH, Lee S. Antioxidant Activities and Silymarin Content of *Silybum marianum* Using Different Extraction Methods. *Journal of Applied Biological Chemistry.* 2024;67:397-406. doi:10.3839/jabc.2024.055.
11. Singleton VL, Rossi JA Jr. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture.* 1965;16(3):144-158. doi:10.5344/ajev.1965.16.3.144.
12. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis.* 2002;10(3):178-182. doi:10.38212/2224-6614.2748.
13. Tran GH, Lee HD, Shim J, et al. Quantitative Analysis of Silymarin in *Silybum marianum* Seeds Collected from Different Countries During Three Year Cultivation. *Scientia Horticulturae.* 2024;335:113358. doi:10.1016/j.scienta.2024.113358.
14. Maaloul M, et al. Comparative Assessment of Phytoconstituents, Antioxidant Activity and Chemical Analysis of Different Parts of Milk Thistle *Silybum marianum* L. *Molecules.* 2022;27(9):2641. doi:10.3390/molecules27092641.
15. Parmoon G, Moosavi SA, Akbari H, Ebadi A. Quantifying cardinal temperatures and thermal time required for germination of *Silybum marianum* seed. *Crop J.* 2015;3(2):145-151. doi:10.1016/j.cj.2014.11.003.
16. Gresta F, Avola G, Guarnaccia P. Agronomic characterization of some spontaneous genotypes of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) in Mediterranean environment. *J Herbs Spices Med Plants.* 2006;12(4):51-60. doi:10.1300/J044v12n04_05.
17. Karkanis A, Bilalis D, Efthimiadou A. Cultivation of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.), a medicinal weed. *Ind Crops Prod.* 2011;34(1):825-830. doi:10.1016/j.indcrop.2011.03.027.

A Preliminary Study on the Feasibility of Seed Propagation and Cultivation of *Silybum marianum* (L.) Gaertn.

(under the conditions of the cultivation site of the school of pharmacy, MNUMS, Erdene soum)

Amarjargal Ts¹, Khongorzul Ch¹, Enkhtuul B¹, Nomin B¹, Buyanjargal B¹, Norovnyam R¹,
Munkhzul B¹, Daariimaa Kh¹ Mandakhnaran P², Davaadagva D³

¹Department of Pharmaceutical Chemistry, School of Pharmacy, MNUMS

²Department of Pharmacy Technician, School of Pharmacy, MNUMS

³Department of Pharmaceutical Technology, School of Pharmacy, MNUMS

E-mail: amarjargal.ts@mnums.edu.mn, Tel: +976-90212398

Abstract:

Background: Numerous experimental and clinical studies have investigated the therapeutic potential of *Silybum marianum* (L.) Gaertn., mainly attributing its biological activities to antioxidant, anti-inflammatory, antifibrotic, and hepatoprotective effects. In particular, silymarin has been reported to exert hepatoprotective effects by reducing oxidative stress, protecting cell membranes from certain toxic insults, and modulating protein synthesis. Therefore, cultivation of *S. marianum* and utilization of its seeds for industrial and research purposes are important for establishing a sustainable source of pharmacologically valuable bioactive compounds and increasing the availability of high-quality medicinal plant material.

Aim: To evaluate the feasibility of cultivating *S. marianum* from seeds and to determine seed germination, seedling growth and development, survival after transplantation to open-field conditions, phenological stages, and seed yield characteristics.

Materials and Methods: Seeds of *S. marianum* were germinated under indoor conditions, and normally developed seedlings were subsequently raised in a greenhouse and transplanted to a cultivation site near Tamgan Öndör, Erdene sum, Töv Province, Mongolia. Germination percentage (GP), mean germination time (MGT), seedling growth based on morphometric parameters, and survival rate after transplantation were evaluated. At harvest, the number and diameter of capitula, seed weight per plant, 1000-seed weight, and seed yield per unit area were determined. Data were expressed as mean±SD, and statistical significance was evaluated at $p < 0.05$.

Results: Of the 1,000 seeds sown, 852 germinated, resulting in a germination percentage of 85.2% and a mean germination time of 11 days. Under greenhouse conditions, plant height increased from 1.0 to 3.0 cm, while rosette diameter increased from 1.2 to 7.0 cm. Of the 452 seedlings transplanted to the open field, 353 survived, corresponding to a survival rate of 78.1%. The first flowering was observed on June 12, full flowering on July 9, and full seed maturation on August 30, with 175 days from sowing to seed maturity. On average, each plant produced 18 branches and 20 capitula, with a capitulum diameter of 4.4 cm, seed weight per plant of 15.5 g, 1000-seed weight of 11.5 g, and seed yield of 195.325 kg/ha.

Conclusion: *S. marianum* was able to germinate, establish, complete its major growth, flowering, and seed maturation stages, and produce seeds under the cultivation conditions of the Tamgan Öndör area, Erdene sum, Töv Province. These findings indicate that *S. marianum* can potentially be cultivated in this specific area as a source of medicinal plant material.

Keywords: Open-Field Adaptation, Germination, Phenology, Seedling Growth, Growth and Development