



## Монгол орны зарим эмийн ургамлын алкалоидын судалгаа

Д.Сэлэнгэ\*, Я.Жамъянсан, С.Жавзан, М.Дэлэгмаа, М.Думаа, Я.Гэрэлт-Од,  
А.Солонго, Э.Нямсүрэн, Б.Мөнгөншагай

*Шинжлэх ухааны академи, Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улаанбаатар 13330, Монгол улс*

\*E-mail: selengedangaa@gmail.com

Хүлээн авсан: 19.10.2018

Хяналтанд: 22.10.2018

Хэвлэлтэнд авсан: 02.11.2018

**Хураангуй:** 1973 онд Химийн хүрээлэнд Ургамлын физиологийн идэвхт нэгдлийн химийн тасаг байгуулагдсанаар Монгол орны эмийн ургамлын фитохимийн нарийвчилсан судалгаа хийгдэж эхэлсэн. Бид Монгол орны алкалоидот 30 зүйл эмийн ургамлын алкалоидын судалгааг анх удаа гүйцэтгэн 320 алкалоидыг ялгаж таньж тодорхойлсны дотор өмнө нь байгалаас ялгагдаж байгаагүй 34 шинэ алкалоидыг нээн илрүүлж бүтэц байгуулалтыг тогтоон олон улсын мэрэгжлийн сэтгүүлд хэвлүүлэн үр дүнг баталгаажуулсан. Бид гарган авсан нийлбэр алкалоид ба зарим цэвэр алкалоидуудын биологийн идэвхийг тодорхойлуулсны үр дүнд хамтын бүтээл болох алкалоидод суурилсан малын амьдын жин нэмэгдүүлэгч “Тарга”, савны гилгэр булчин агшаагч “Алькум” бэлдмэлүүд мал эмнэлгийн практикт; Чихрийн шижингийн эсрэг идэвхтэй “Дентамон-10”, цэр ховхлох үйлдэл бүхий “Стеллериафитин”, элэг хамгаалах, дархлаа дэмжигч “Барбадин” бэлдмэлүүд хүн эмнэлгийн практикт тус тус нэвтрэх боломж бүрдсэн.

**Түлхүүр үгс:** *хинолизидины алкалоид, изохинолины алкалоид, тропаны алкалоид, стероид алкалоид*

## ОРШИЛ

Алкалоидын бүлэг нь биологийн идэвхт бодисуудын анги доторх гол төлөөлөгч бөгөөд анагаах ухааны практикт олон эмийн бодис, бэлдмэл болон ашиглагдаж байна. Ихэвчлэн ургамлын эд эрхтэнд үүсч бий болдог, суурилаг шинж чанартай, азот агуулсан, хүчилтэй нэгдэн давс үүсгэдэг, фармакологийн өвөрмөц хүчтэй үйлдэл бүхий нийлмэл органик нэгдлийг алкалоид гэж нэрлэдэг. Алкалоидыг нээснээр хими болон анагаах ухаанд шинэ эрин үе эхэлсэн гэж үзэж болно. Фармакохимич Е.А.Щацкийн хэлсэн “алкалоидыг нээж эмнэлэгт хэрэглэсэн явдал нь төмөр хүний нийгэмд гүйцэтгэсэн үүрэгтэй адил” гэдэг үг одоо ч ач холбогдлоо алдаагүй байна. Ургамал дахь алкалоидын хэмжээ их биш, дөнгөж ул мөр төдий (0.001%)-гөөс 3% хүртэл ихэвчлэн байх ба 1-3% алкалоидтой ургамалууд их алкалоидтой тооцогддог. Цөөн тооны ургамлууд 10-аас 20% алкалоидтой байдаг. Судлаачдын мэдээгээр ургамлаас ялгаж бүтэц байгуулалтыг нь тогтоосон 10000 гаруй алкалоид байна гэж үздэг. Ихэнх эрдэмтэд алкалоидыг ангилахдаа тэдгээрийн молекулд орсон гетеро-цагирагийг үндэслэдэг: пирролидин ба пиперидины, пиридины, хинолины, изохинолины, индолийн, имидазолын, пурины, дитерпений, стероидын уламжлалын алкалоидууд мөн гликоалкалоидууд, цагирагийн гадна азоттой,

пептидийн алкалоидууд гэж ангилдаг. Бүтэц байгуулалтын хувьд алкалоид нь харьцангуй энгийнээс, нарийн төвөгтэй янз бүрийн бүтэцтэй байдаг. Анхны алкалоидыг нээснээс хойш 150 гаруй жил өнгөрсөн боловч судлаачдын сонирхол огт буураагүй. Энэ нь алкалоидууд нь физиологийн өндөр идэвх үзүүлснээр хүн ба мал эмнэлэг, гоо сайхан, хүнсний үйлдвэрлэл, хөдөө аж ахуйд төрөл бүрийн хэрэглээтэй байгаатай холбоотой юм. Анагаах ухаанд зүрх-судас, мэдрэлийн, ходоод гэдэсний зэрэг төрөл бүрийн өвчний үед амжилттай хэрэглэгдэж байна. Одоогоор зарим алкалоидууд хорт хавдрын эмчилгээнд хэрэглэгдэх болсон. Бүтэц байгуулалт, физик химийн шинж төлвөөс хамааран алкалоидууд нь фармакологийн олон янзын үйлдэл үзүүлдэг ба одоо ч дэлхий даяар судалгаа үргэлжлэн хийгдэж шинэ алкалоидууд, шинэ идэвх нээгдсээр байна. Химийн хүрээлэнд 1973 онд Ургамлын физиологийн идэвхт нэгдлийн химийн тасаг байгуулагдсанаар Монгол орны эмийн ургамлын фитохимийн нарийвчилсан судалгаа хийгдэж эхэлсэн. Бид энэ удаа 30 ургамлын алкалоидын судалгааг анх удаа гүйцэтгэж 320 алкалоид ялган авч бүтэц, бүрэлдэхүүний судалгааг хийсэн дүнг нэгтгэн тойм хэлбэрээр танилцуулж байна. Бид эх орны эмийн ургамалд алкалоидын судалгаа хийх зорилго тавин ажилласан. Уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгдэж ирсэн буюу гадаадад анагаах ухааны

практикт өргөн хэрэглэгддэг ургамлуудад анхаарч судалгааны дээжийг сонгон дараахь зорилтуудыг тавьж ажилласан:

- Алкалоидын бүрдэл бүтцийн судалгаа хийх
- Байгалийн шинэ алкалоидыг эрэлхийлэх
- Биологийн идэвхийг тодорхойлох

## СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Ургамлаас суурийн ба давсны байдлаар техникийн нийлбэр алкалоидыг ялган авч хүчил, шүлтийн аргаар цэвэрлэгээ хийн нийлбэр алкалоидуудыг гарган авсан. Нийлбэр алкалоидыг органик уусгагчид харилцан адилгүй уусах, суурийн хүчний харилцан адилгүйгээр, баганат, вакуум шингэний ба бэлдмэлийн нимгэн үеийн хроматографийн аргууд, талсжуулах, дахин талсжуулах, давс үүсгэх зэрэг аргуудыг олон дахин давтан хэрэглэх замаар алкалоидуудыг цэвэр дан байдалтай гарган авсан. Судалгааг гүйцэтгэхдээ нимгэн үеийн хроматографийн аргыг хяналт болгон тогтмол ашиглаж ирсэн. Алкалоидын бүтэц байгуулалтыг таньж тодорхойлохдоо ангижруулах, эпимержих, изомержих химийн урвалууд, төрөл бүрийн уламжлалын давс үүсгэн хайлах температурыг тодорхойлох, гэрчлэгч бодистой жиших, масс спектрометрийн арга, хэт ягаан туяа ба нил улаан туяаны спектроскопийн аргууд,  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  цөмийн соронзон резонансын аргууд, улмаар хоёр хэмжээт цөмийн соронзон резонансын ( $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  COSY, HMQC, HMBC, NOESY) техникуудыг ашигласан. Судалгаанд Балцэцэгтэний (Melanthiaceae) овгийн *Хар агишургана* (*Veratrum nigrum* Pal.), *Цагаан агишургана* (*V. lobelianum* Bernh.), Уруул цэцэгтний (Lamiaceae) овгийн *Ямаан ангалзуур* (*Lagochilus ilicifolius* Bge.), Холтсонцэцэгтэний (Ranunculaceae) овгийн *Бага буржгар* (*Thalictrum minus* L.), *Дэрвээн буржгар* (*Th. squarrosum* Steph.), *Үмхий буржгар* (*Th. foetidum* L.) *Энгийн буржгар* (*Th. simplex* L.), Намуугийн (Papaveraceae) овгийн *Цэх галуун таваг* (*Hypocotyle erectum* L.), *Цагаалин галуун таваг* (*H. lactiflorum* Kar et Kir.), *Нүцгэн намуу* (*Papaver nudicaule* L.), *Хуурамч цайвар намуу* (*P. pseudocanescens* L.), *Эвэрт намуу* (*Glaucium squamigerum* Kar et Kir.), *Сибирь савалгана* (*Corydalis sibirica* L.), Нийлмэл цэцэгтний (Asteraceae) овгийн *Талын зохимон* (*Senecio campester* DC.), Чэсэнцэрийн (Solonaceae) овгийн *Хар лантанз* (*Hyoscyamus niger* L.), *Ямхан лантанз* (*H. pusillus* L.), *Согтуу өвс* (*Datura stramonium* L.), *Ягаан хүн хорс* (*Physochlaina physaloides* G. Don.), Буурцагтаны (Fabaceae) овгийн *Шаргалдуу лидэр* (*Sophora flavescens* Soland.), *Үнэгэн сүүлхэй лидэр* (*S. alopecuroides* L.), *Монгол мөнххаргана* (*Amoripanthus mongolicus* Maxim. Cheng F.), *Монгол тарваган шийр* (*Thermopsis mongolica* Czeft.), *Юлдэн*

*тарваган шийр* (*Th. lanceolata* Czeft.), *Монгол хунчир* (*Astragalus mongolicus* Bunge.), Зузаалайн (Crassulaceae) овгийн *Улбалзуур монголын идээ* (*Sedum purpureum* L.), *Хотирын* (Zygophyllaceae) овгийн *Эгэл үмхий өвс* (*Peganum harmala* L.), *Олон үет үмхий өвс* (*P. multisectum* Bge.), *Харлаг үмхий өвс* (*P. nigellastrum* Bge.), Шар модны (Berberidaceae) овгийн *Сибирь тошлог* (*Berberis sibirica* Pall.), Иршимбийн (Scrophulariaceae) овгийн *Хурцсалбант хонинзажлуур* (*Linaria acutilobia* Fisch ex Reichb.) нийт 30 ургамлыг хамруулсан. Бид гарган авч бүтэц байгуулалтыг тогтоосон байгалийн шинэ алкалоидуудын нэрийн ард од (\*) тавьж тодруулсан болно

## ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

**Хинолизидиний уламжлалын алкалоидууд:** Хинолизидиний уламжлалын алкалоидуудын үндсэн цөм нь пиперидиний конденсацлагдсан 2 цагирагаас тогтдог. Энэ бүлэг алкалоидод Буурцагтан, Лууль, Намуу зэрэг овгийн ургамлуудаас ялгасан хинолизидиний цөмийг агуулсан 150 гаруй алкалоид хамаарч байна. Хинолизидиний уламжлалын алкалоидыг анх *Lupinus* L-ын төрлийн ургамлуудаас ялгасан учир заримдаа лупинины алкалоидууд гэж ч нэрлэдэг. Ихэнх алкалоидууд нь молекулдаа нүүрстөрөгчийн 15 атомыг агуулсан байдаг. Энэ бүлэг алкалоидуудыг Лупинины эгнээ, Нуфаридины эгнээ, Цитизиний эгнээ, Спартеины эгнээ, Матрины эгнээ, Пиптантины эгнээ гэж 6 бүлэгт хувааж болно. Хинолизидиний уламжлалын алкалоидууд нь цусны даралтад нөлөөлөх, амьсгалыг дэмжих, умайн булчинг сэргээх, умайн хүзүүний булчин чангалах, хэсэг газрын мэдээгүйжүүлэлт үүсгэх зэрэг төрөл бүрийн физиологийн идэвхтэй байдаг. Анагаах ухааны практикт цитизин, спартеин, пахикарпин зэрэг олон алкалоидууд хэрэглэгдэж байна. Бид Буурцагтны (Fabaceae) овгийн *Шаргалдуу лидэр* (*Sophora flavescens* Soland.)-ээс 10, *Үнэгэн сүүлхэй лидэр* (*S. alopecuroides* L.)-ээс 25, *Монгол мөнххаргана* (*Amoripanthus mongolicus* (Maxim.) Cheng F.)-16, *Монгол тарваган шийр* (*Thermopsis mongolica* Czeft.)-ээс 21, *Юлдэн тарваган шийр* (*Th. lanceolata* Czeft.)-ээс 18, *Монгол хунчир* (*Astragalus mongolicus* Bunge.)-ээс 4, нийт 94 алкалоид таньж тодорхойлсноос өмнө нь байгалаас ялгагдаж байгаагүй 9 шинэ алкалоидыг нээн илрүүлж бүтэц байгуулалтыг тогтоов. Эдгээр 6 ургамлууд нь хинолизидиний уламжлалын алкалоид зонхилон агуулж байгааг тодорхойлж дүнг 1-р хүснэгтээр үзүүлж байна [1-13]. *Монгол мөнххарганы* алкалоидууд нь антиоксидант, дархлаа дэмжих, бодисын солилцоог идэвхжүүлэх үйлдэлтэйг [7] тогтоосноор малын амьдын жин нэмэгдүүлэгч “**Тарга**” бэлдмэлийг Мал эмнэлгийн хүрээлэн, Физик техникийн хүрээлэнгийн судлаачидтай хамтран

зохион бүтээсэн нь 1987 онд шинжлэх ухаан технологийн Шилдэг бүтээл, 1991 онд Лейпцигийн олон улсын үзэсгэлэн яармагын Алтан медаль, 1994 онд Төрийн соёрхол хүртсэн. Үнэгэн сүүлхэй лидэрийн нийлбэр алкалоид нь бактерийг дарангуйлах өндөр идэвхтэйг Солонгосын эрдэмтэдтэй хамтран тогтоож патент батлуулан бактерийн эсрэг саван үйлдвэрлэх технологи боловсруулан туршсан [11].

**Хүснэгт I. Хинолизидиний уламжлалын алкалоидууд**

д/д	Алкалоидын нэр	Ургамлын нэр
1	(-)-α-изоспартеин	Монгол мөнххаргана, Монгол тарваган шиир
2	(-)-гомопиптантин	Монгол мөнххаргана
3	(-)-пиптантин	Монгол мөнххаргана
4	(+)-17-оксолупанин	Монгол мөнххаргана
5	(+)-3α-гидроксилупанин*	Монгол мөнххаргана
7	(+)-α-изолупанин	Монгол мөнххаргана, Монгол тарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
8	(+)-лупанин	Монгол мөнххаргана, Монгол тарваган шиир, Юлдэнтарваган шиир, Шар лидэр
9	(±)-гомоормозамин	Монгол мөнххаргана,
10	Δ11,12-дегидролупанин	Шар лидэр
11	Δ5,6-дегидролупанин	Монгол тарваган шиир, Юлдэнтарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Монгол хунчир
12	11,12-дегидроспартеин	Монгол тарваган шиир, Юлдэнтарваган шиир,
13	11-аллилцитизин	Монгол тарваган шиир, Юлдэнтарваган шиир
14	13,14-дегидро-N-оксисофо- ридин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
15	13,14-дегидрософоридин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
16	13-ацетоксианагрин	Монгол тарваган шиир, Юлдэнтарваган шиир, Юлдэгн тарваган шиир
17	13-эпи-гидроксиспартеин*	Монгол тарваган шиир
18	13-гидрокситермопсин	Юлдэн тарваган шиир
19	13-гидроксиспартеин	Монгол тарваган шиир
20	17-оксоспартеин	Монгол мөнххаргана, Монгол тарваган шиир
21	5,17-дегидроматрин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
22	5-гидроксиматрин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
23	6,7-гидроксилупанин	Үнэгэн сүүлхэй лидэр
24	6-гидроксилупанин	Үнэгэн сүүлхэй лидэр
25	8-гидроксианагрин*	Юлдэн тарваган шиир
26	N-метилцитизин	Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Монгол хунчир
27	N-оксисофоридин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
28	N-формилцитизин	Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир
29	α-изо-десоксиангустифолин*	Монгол тарваган шиир
30	Аммомонин*	Монгол мөнххаргана,
31	Анагирин	Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Монгол хунчир
32	Бафтиполин	Монгол тарваган шиир
33	Дегидроанагрин*	Юлдэн тарваган шиир
34	Дегидробафтиполин*	Юлдэн тарваган шиир
35	Дегидроспартеин	Монгол тарваган шиир
36	Десоксиангустифолин*	Монгол тарваган шиир
37	Изосопорамин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
38	Лампролобин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
39	Матрин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
40	Матрин-N-оксид	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
41	Монголин*	Монгол мөнххаргана,
42	Неософорамин	Үнэгэн сүүлхэй лидэр
43	Ормозанин	Монгол мөнххаргана,
44	Ретагин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр

1-р хүснэгтийн үргэлжлэл

45	Ромбифоллин	Юлдэн тарваган шиир, Дагуур тарваган шиир
46	Софокарпин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
47	Софокарпин-N-оксид	Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Шар лидэр
48	Софорамин	Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр
49	Софоридин	Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Шар лидэр
50	Софоридин-N-гидроксид	Үнэгэн сүүлхэй лидэр
51	Спартеин	Монгол мөнххаргана, Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Монгол хунчир
52	Термопсин	Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир,
53	Цитизин	Монгол тарваган шиир, Юлдэн тарваган шиир, Шар лидэр, Үнэгэн сүүлхэй лидэр, Монгол хунчир

**Изохинолины уламжлалын алкалоидууд:**

Алкалоидууд дотроос энэ бүлгийн алкалоид хамгийн хялбар бтэц байгууламжтай бөгөөд дотроо олон дэд бүлэгт хуваагддаг. Изохинолины гетероцагираг бүхий ургамлын гаралтай олон алкалоидууд анагаах ухаанд хэрэглэгддэг ба бензилизохинолин, фенантренизохинолины уламжлалууд ихээхэн сонирхол татдаг. Жишээлэхэд *Бага буржгарын* алкалоидууд цөс хөөх, даралт ба халуун бууруулах, үрэвсэл ба хорт хавдарын эсрэг, мэдээ алдуулах, зүрхний хэм алдалтын эсрэг үйлдэлтэй байдаг. Изохинолины алкалоидот ургамлууд уламжлалт анагаах ухаанд өргөн хэрэглэгдэж ирсэн байдаг. Бид изохинолины уламжлалын алкалоид агуулсан 12 ургамлын судалгааг гүйцэтгэн нийт 110 алкалоид таньж тодорхойлсноос өмнө нь байгалаас ялгагдаж байгаагүй 24 шинэ алкалоидыг нээн илрүүлж бүтэц байгуулалтыг тогтоов. Эдгээр 12 ургамлууд нь

изохинолины уламжлалын алкалоид зонхилон агуулж байгааг тодорхойлж дүнг 2-р хүснэгтээр үзүүлээ [14-33]. Монгол орны *Энгийн буржгар* ургамлаас 25 алкалоидыг дан бадлаар гарган таньж тодорхойлсноос 14 нь байгалийн шинэ нэгдэл байсан ба зонхилох алкалоид талимонины биологийн идэвхийг судлан херпес, томуугийн вирүсийн эсрэг ба дархлаа дэмжих идэвхтэйг судлан тогтоож вирүсийн эсрэг идэвхтэй “Талимон” тосон түрхлэгийг зохион бүтээсэн. *Нүцгэн* ба *хуурамч цайвар намуугийн* алкалоид нь полиовирус (халдварт саа), томуу, херпес, аденовирүсийн үржлийг дарангуйлдаг [29]. *Галуун тавгийн* зонхилох алкалоид нь үрэвслийн эсрэг өндөр идэвх болохыг илрүүлээд байна [31]. *Сибирь тошлогийн* зонхилох алкалоид нь хавдраас урьчилан сэргийлэх, элэг хамгаалах идэвхтэйг судлан тогтоолоо.

**Хүснэгт 2. Изохинолины уламжлалын алкалоидууд**

д/д	Алкалоидын нэр	Ургамлын нэр
1	(-)-2-деметилталимонин*	Энгийн буржгар
2	(-)-8,14-дигидроплавинантин*	Нүцгэн намуу, Хуурамч цайвар намуу
3	(-)-9-деметилталимонин*	Энгийн буржгар
4	Амуренсин	Нүцгэн намуу
5	(-)-амуренсинин	Нүцгэн намуу, Хуурамч цайвар намуу
6	(-)-аргемонин	Энгийн буржгар
7	(-)-гидроксиаргемонин*	Энгийн буржгар
8	(-)-дигидроамуронин	Нүцгэн намуу
9	(-)-О-метилтализопавин	Нүцгэн намуу
10	(-)-плавинантин	Нүцгэн намуу, Хуурамч цайвар намуу
11	(-)-тализопавин	Бага буржгар, Дэрвээн буржгар, Энгийн буржгар
12	(-)-талимонин*	Энгийн буржгар
13	(-)-талимонин-N-метасалт*	Энгийн буржгар
14	(-)-талимонин-N-оксид А*	Энгийн буржгар
15	(-)-талимонин-N-оксид В*	Энгийн буржгар
16	(-)-таутомерик-гиперектин*	Цэх галуун тавга
17	(-)-тетрагидропсевдокоптизин	Сибирь тошлог
18	(-)-ещолтцидин-N-оксид	Энгийн буржгар
19	(+)-амуронин	Нүцгэн намуу
20	(+)-армепавин	Сибирь тошлог
21	(+)-глазиовин	Сибирь тошлог

2-р хүснэгтийн үргэлжлэл

22	(+)-леукоксилонин	Энгийн буржгар
23	(+)-леукоксилонин-N-оксид*	Энгийн буржгар
24	(+)-окотеин	Энгийн буржгар
25	(+)-преокотеин	Энгийн буржгар
26	(+)-преокотеин-N-оксид	Энгийн буржгар
27	(+)-таликсимидин	Бага буржгар, Энгийн буржгар
28	(+)-таликсимидин-N-оксид*	Энгийн буржгар
29	1,10-ди-O-метилпакистанин*	Сибирь тошлог
30	1-O-метил-изотебаидин	Сибирь тошлог
31	1-O-метилпакистанин	Сибирь тошлог
32	2,3,9,10-диметилендиокси-7N-метил-15-гидрокси-8-оксопротопин*	Цэх галуун таваг
33	2,3,9,10-диметилендиокси-7N-метил-8,15-диоксопротопин*	Цэх галуун таваг
34	6-ацетонилдигидросангвинарин	Эвэрт намуу
35	6-ацетонилдигидрохелеритрин	Эвэрт намуу
36	6-кетенесангвинарин	Эвэрт намуу
37	8,14-дигидроаурин*	Нүцгэн намуу, Хуурамч цайвар намуу
38	8-оксоаллокриптопин*	Цэх галуун таваг
39	8-оксоберберин	Сибирь тошлог
40	8-оксокоптизин	Эвэрт намуу
41	8-оксопальматин	Сибирь тошлог
42	8-оксохуннеманин*	Цэх галуун таваг
43	N-гидрокси-норталиктуберин*	Энгийн буржгар
44	N-метилканадин	Цагаалин галуун таваг, Эвэрт намуу
45	N-метилкоридализол*	Цагаалин галуун таваг,
46	N-метилстилопин	Цагаалин галуун таваг, Эвэрт намуу
47	β-N-метилизокорипалмин	Эвэрт намуу
48	Алборин	Хуурамч цайвар намуу
49	Аллокриптопин	Цэх галуун таваг, Цагаалин галуун таваг, Нүцгэн намуу, Эвэрт намуу
50	Амуренсинин-α- N-оксид	Нүцгэн намуу
51	Амуренсинин-β- N-оксид	Нүцгэн намуу
52	Аргемонин-N-оксид А*	Энгийн буржгар
53	Аргемонин-N-оксид В*	Энгийн буржгар
54	Берберин	Цэх галуун таваг, Эвэрт намуу, Сибирь тошлог, Үмхий буржгар, Дэрвээн буржгар
55	Гернандезин	Үмхий буржгар
56	Гипекорин	Цэх галуун таваг
57	Гипекоринин	Цэх галуун таваг
58	Глауцин	Үмхий буржгар
59	Дегидрокорипаллин	Сибирь тошлог
60	Дигидронитидин	Эвэрт намуу
61	Изокоридин	Сибирь тошлог
62	Изоталидезин	Сибирь тошлог
63	Колумбамин	Сибирь тошлог
64	Коридамин	Цэх галуун таваг
65	Корунин	Үмхий буржгар
66	Магнофлорин	Дэрвээн буржгар
67	Мекамбридин	Хуурамч цайвар намуу
68	Мекамбридинметогидроксид	Хуурамч цайвар намуу
69	Норталиктуберин*	Энгийн буржгар
70	Норхелеритрин	Эвэрт намуу
71	Оксогидрастинин	Цэх галуун таваг
72	O-метил-таликтуберин	Үмхий буржгар

2-р хүснэгтийн үргэлжлэл

73	О-метилармепавин	Хуурамч цайвар намуу
74	Пакистанамин	Сибирь тошлог
75	Пакистанин	Сибирь тошлог
76	Пальматин	Сибирь тошлог
77	Петидин	Үмхийбуржгар
78	Пронуциферин	Сибирь тошлог
79	Протопин	Монгол хунчир, Цэх галуун таваг, Цагаалин галуун таваг, Эвэрт намуу, Үмхий буржгар, Дэрвээн буржгар, Будан барбад
80	Псевдопротопин	Нүцгэн намуу, Сибирь тошлог
81	Талиглауцин	Багабуржгар
82	Талигозин	Үмхий буржгар
83	Талидезин	Үмхий буржгар
84	Талихазин-N- оксид	Энгийн буржгар
85	Лептопирин*	Будан барбад
86	Талифолин	Будан барбад
87	4-гидроксиизохинолин	Ямаан ангалзуур

**Тропаны уламжлалын алкалоидууд:** Тропаны уламжлалын алкалоидууд нь молекулдаа тропаны үлдэгдэл агуулах ба тропины спиртийн ба эгонины гидроксичүчлийн уламжлал болно. Тропаны уламжлалын алкалоидууд агуулдаг Хар лантанз, Согтуу өвс зэрэг ургамлуудын зонхилох алкалоидууд нь гиосциамин, скополамин бөгөөд эдгээр алкалоидууд нь анагаах ухааны практикт булчингийн агшилт тавиулах, уушигний багтраа өвчний үед хэрэглэдэг. Согтуу өвсний навч уушигний багтраа өвчний эсрэг бэлдмэл Астматол ба Астматин тамхины найрлаганд ордог. Согтуу өвсний тосыг үе мөчний, мэдрэлийн гаралтай өвчний үед

гадуур түрхэж хэрэглэдэг. Скополамин гидрохлорид тайвшруулах үйлдэлтэй. Түүнийг агуулсан Аэрон бэлдмэлийг бөөлжилтийн эсрэг хэрэглэдэг. Тропаны уламжлалын алкалоидууд агуулсан 4 ургамлын алкалоидын судалгааг гүйцэтгэн нийт 59 алкалоид таньж тодорхойлсон. Эдгээр 4 ургамлууд нь тропаны уламжлалын алкалоид агуулж байгааг тодорхойлж дүнг 3-р хүснэгтээр үзүүлж байна [34-38]. Тропаны алкалоид агуулсан энэхүү ургамлууд нөөц ихтэй, Согтуу өвсийг тарималжуулах ажлыг Эм зүйн хүрээлэнгийн мэрэгжилтнүүд амжилттай тарималжуулж байгаа нь практикт ашиглах боломж их байгаа.

Хүснэгт 3. Тропаны уламжлалын алкалоидууд

д/д	Алкалоидын нэр	Ялгасан ургамлын нэр
1	3α-(2'-ацетокситропилокси)-тропан	Согтуу өвс
2	3α-(2'-фенилпропионилокси)-тропан	Хар лантанз
3	3α-(2'-фенилтропилокси)-тропан	Согтуу өвс
4	3α-апотропилокси-6β,7β-эпоксинортропан	Согтуу өвс
5	3α-апотропилокси-6β,7β-эпокситропан	Хар лантанз(үр)
6	3α-апотропилокси-6β-гидрокситропан	Ямхан лантанз
7	3α-апотропилокси-7β-гидрокситропан	Харлантанз
8	3α-апотропилокситропан	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хунхорс
9	3α-ацетокситропан	Ягаан хунхорс
10	3α-гидрокси-6β,7β-эпокситропан (Скопин)	Хар лантанз(үр)
11	3α-гидрокситропан	Хар лантанз(үр)
12	3α-тиглоилокси-6-ацетокситропан	Ямхан лантанз, Согтуу өвс
13	3α-тиглоилокситропан	Согтуу өвс
14	3α-тропиоло 14--6β,7β -дегидротропан	Хар лантанз(үр)
15	3α-тропиолокси-15и-6β,7β-эпокситропан (Скополамин)	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хунхорс, Согтуу өвс
16	3α-тропилокси-6β-гидрокси тропан	Хар лантанз, Согтуу өвс
17	3α-тропилокси-7β-гидрокси тропан	Согтуу өвс
18	3α-фенилацетокси-6β,7β-эпоксимортропан	Хар лантанз
19	3α-фенилацетокси-6β,7β-эпокситропан	Хар лантанз, Ягаан хунхорс, Согтуу өвс

3-р хүснэгтийн үргэлжлэл

20	3α-фенилацетокси-7β-гидрокситропан	Хар лантанз
21	3α-фенилацетокситропан	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс, Согтуу өвс
22	6R-гидроксигиосциамин	Ямхан лантанз
23	6S-гидроксигиосциамин	Ямхан лантанз
24	6-гидрокси-апоатропин	Ягаан хүнхорс
25	7-гидрокси-апоатропин	Ягаан хүнхорс
26	7-гидрокси-гиосциамин	Ягаан хүнхорс
27	Апонорскополамин	Хар лантанз
28	Апоскополамин	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс, Согтуу өвс
29	Гидрин	Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс
30	Гиосциамин	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс, Согтуу өвс
31	Псевдоморпин	Хар лантанз
32	Псевдотропин	Хар лантанз, Ягаан хүнхорс
33	Скополин	Хар лантанз(үр)
34	Тропин	Хар лантанз, Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс, Согтуу өвс
35	Тропинон	Ямхан лантанз, Ягаан хүнхорс

**Индол ба Хинолины уламжлалын алкалоидууд:**

Алкалоидын ангиллын хамгийн том төлөөлөгч индолын алкалоид нь бүтэцдээ индол ба түүний уламжлалыг агуулах ба 4100 гаруй алкалоид тодорхойлогдсон байна. Ихэнх индолын алкалоидууд физиологийн өндөр идэвхтэй, анагаах ухааны практикт өргөн ашиглагддаг. Индолын алкалоидыг триптофан амин хүчлээс үүсэлтэй гэж үздэг. Индолын алкалоидууд нь тайвшруулах, нойрсуулах (гарман), даралт бууруулах (резерпин), хорт хавдрын эсрэг идэвх ("Винбластин" ба "Винкрестин" бэлдмэлүүд) зэрэг идэвхтэй. Хинолины уламжлалын алкалоидууд нь молекулдаа хинолин буюу түүний уламжлалыг агуулсан байдаг. Нийт 14 овгийн ургамлаас 300 гаруйг ялгаж тодорхойлсон байдаг. Хинолины алкалоидууд нь олон төрлийн физиологийн идэвхтэй, олонх нь төв мэдрэлийн системийг тайвшруулдаг. Анагаах ухааны практикт хинин ба эхинопсиныг төв ба захын

мэдрэлийн системийг дэмжих зорилгоор ашигладаг. Харлаг үмхий өвс, Эгэл үмхий өвс, Ямаан ангалзуур, Хурцсалбант хонинзажлуур ургамлуудаас нийт 23 алкалоид таньж, эдгээр ургамлууд нь хинолин ба индолын уламжлалын алкалоид зонхилон агуулж байгааг тодорхойлж дүнг 4-р хүснэгтээр үзүүлж байна [39-42]. Эгэл үмхий өвс (*Peganum harmala* L)-өөс ялгасан цэвэр бодис тус бүр дээр элэгний хавдрын эсрэг идэвхийг шалгасан ба үүний дотороос гармин нь харьцангуй өндөр буюу 10.45 μг/мл идэвхтэй байлаа. Гарминаар үүсгэгдсэн HerG2 эсийн шилжин хөдлөх чадварын шинжилгээг (Migration assay) хийв. Мөн цэврээр ялгасан пеганин болон гармины quorum sensing inhibition идэвхийн шалгахад пеганин нь 10 мг/мл концентрацитайгаар 32.5 мм идэвх үзүүлэв [41]. Харлаг ба Эгэл үмхий өвсний зонхилох алкалоид пеганин нь цус цэвэрлэх идэвхтэй ба туршилтаар өргөс хэмхний өсөлтийг дэмжих идэвхтэй нь тодорхойлогдсон [39]

**Хүснэгт 4. Индол ба хинолины уламжлалын алкалоидууд**

Алкалоидын нэр	Ургамлын нэр
1 2,3,5,6,7,8-гексагидро-9-амино-1Н-циклопента(b) хинолин	Харлаг үмхий өвс
2 2-метилхинолин	Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
3 Амрион	Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
4 Гармин	Эгэл үмхий өвс, Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
5 Деоксивазицин	Эгэл үмхий өвс, Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
6 Деоксивазицинон	Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
7 Пеганин	Эгэл үмхий өвс, Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
8 Сульфадиазин	Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
9 Этоксихинолин	Харлаг үмхий өвс, Олон үет үмхий өвс
10 3-гидрокси-2,3-дигидро-1Н-пирроло[2,1-b]хиназолин-9-оне	Хурцсалбант хонинзажлуур
11 3-метил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин	Ямаан ангалзуур
12 Хиназолин	Хурцсалбант хонинзажлуур

**Стероид алкалоидууд:** Балцэцэгтэний овгийн 2 зүйл *Агиширганы* алкалоидын судалгааг гүйцэтгэж 14 стероид алкалоид ялган авч таньж тодорхойлсны дотор 1 байгалийн шинэ алкалоид байгааг нээн илрүүлж бүтэц байгуулалтыг 1 ба 2 хэмжээст цөмийн соронзон резонансын спектрийн аргаар тогтоож Веранигрин гэж нэрлэв [43]. Судалгааны дүнг 5-р хүснэгтээр үзүүлэв. *Цагаан агиширганы* газрын дээд хэсгийн нийлбэр алкалоид нь *Bacillus, Staphilococcus, Proteus, E.coli, Pseudomonas* бактерийн эсрэг идэвхтэй болохыг туршилтаар тогтоов. Вералозинин, Вератроилзигаденин, Веранигрин алкалоидууд нь хавдрын эсрэг өндөр идэвхтэйг туршилтаар тогтоосон [43].

**Бусад уламжлалын алкалоидууд:** *Талын зохимон, Хурцсалбант хонинзажлуур, Сибирь савалгана, Улбалзуур монгойн идээ, Ямаан ангалзуур* ургамлуудын алкалоидын урьдчилсан судалгааг хийн хроматографи-масс спектрийн аргаар судлан

дэгдэмхий алкалоидуудыг таньж тодорхойллоо (6-р хүснэгт). Судалгааны дүнгээс харахад ургамалууд нь зөвхөн нэг төрлийн биш, алкалоидын хэд хэдэн ангилалд хамаарах алкалоидыг агуулж болно гэсэн зүй тогтол энд батлагдаж байна [44-47]. Монгол орны ургамлын нөмрөгөөс олдсон алкалоидот ургамлыг цаашид гүнзгийрүүлэн судлахдаа алкалоидот ургамлын орчин зүй, тархац, нөөц, амин зүй, биохимийн талаархи зүй тогтоолыг тайлбарлахад чиглэсэн судалгаа явуулсны үндсэн дээр уг ургамлыг зөв зохистой ашиглах, хамгаалах биологийн үндсийг боловсруулах, тарималжуулах зорилт тавих ёстой юм. Үүний зэрэгцээгээр алкалоидот ургамлын ба алкалоидын эм зүйн судалгаа явуулж тэдгээрийг анагаах ухааны эмнэлэгт хэрэглэх боломжийг нээн илрүүлж практикт нэвтрүүлэх нь хүн ардын эрүүл энхийн төлөөний тэмцлийн ариун үйлс юм.

**Хүснэгт 5. Стероид алкалоидууд**

	Алкалоидын нэр	Ургамлын нэр
1	(-)-вералозин	<i>Цагаан агиширгана</i>
2	(-)-вералозинин	<i>Цагаан агиширгана</i>
3	(-)-гермидин	<i>Хар агиширгана</i>
4	(-)-теинемин	<i>Цагаан агиширгана</i>
5	(+)-верабензоамин	<i>Хар агиширгана</i>
6	(±)-15-О-(2-метилбутироил)-гермин	<i>Хар агиширгана</i>
7	3-О-(β-D-глюкопиранозил)-этиолин	<i>Цагаан агиширгана</i>
8	Верамиталин	<i>Хар агиширгана</i>
9	Веранигрин*	<i>Хар агиширгана</i>
10	Вератроилзигаденин	<i>Цагаан агиширгана</i>
11	Веруссуридин	<i>Хар агиширгана</i>
12	Изовералозин	<i>Цагаан агиширгана</i>
13	Изовералозинин	<i>Цагаан агиширгана</i>
14	Неогермидин	<i>Хар агиширгана</i>

**Хүснэгт 6. Бусад уламжлалын алкалоидууд**

д/д	Алкалоидын нэр	Ялгасан ургамлын нэр
1	1-[1-(2-циклогекс-1-энилэтил)-5-гидрокси-2-метил-1Н-индол-3-ил]-этанон	<i>Талын зохимон</i>
2	2(2-профенил)-m-анисидин	<i>Хурцсалбант хонинзажлуур</i>
3	2-меркаптобензоксазол	<i>Талын зохимон</i>
4	2-пирролидинацетикацид	<i>Сибирьсавалгана</i>
5	2-пирролидинкарбоксийн хүчил-5-оксоэтилийн эфир	<i>Улбалзуур монгойн идээ</i>
6	3-метил-2-карбетоксииндол	<i>Улбалзуур монгойн идээ</i>
7	3-фенил-2-пропенамид	<i>Талын зохимон</i>
8	4-метил-3,6-диизопропил-2,5-дикетоморфолин	<i>Улбалзуур монгойн идээ</i>
9	4-этил-2-оксо-2,5,6,7-тетрагидро-1Н-[1]-пиридин-3-карбонитрил	<i>Хурцсалбант хонинзажлуур</i>
10	5,10-диэтокси-2,3,7,8-тетрагидро-1Н,6Н-дипиррол[1,2-a,1',2'-d] пиазин	<i>Сибирь савалгана</i>
11	5-метил-2-пиазинилметанол	<i>Талын зохимон</i>
12	N-(2-цианоциклопент-1-энил)-3,4-диметокси	<i>Талын зохимон</i>
13	N,4,5-триметил-фенил-1,2-диамин	<i>Улбалзуур монгойн идээ</i>
14	Аденозин-3',5'-цикломонофосфотриоате	<i>Сибирь савалгана</i>



6-р хүснэгтийн үргэлжлэл

15	Доксепин	Сибирь савалгана, Талын зохимон
16	Карбамазепин-10,11-эпоксид	Талын зохимон
17	Зонгорагин	Ямаан ангалзуур
18	Зонгорин	Ямаан ангалзуур
19	Триадимефон	Сибирь савалгана
20	Этоксуксимид	Талын зохимон

**АШИГЛАСАН НОМ, ХЭВЛЭЛ**

1. Д.Сэлэнгэ, М.В.Тележенецкая, С.Ю.Юнусов. “Алкалоиды *Ammopiptanthus mongolicus*”, *Химия природ.соед*, 1976, с. 559.
2. Б.Ташходжаев, Д.Сэлэнгэ. “Кристаллическая имолекулярная структура алкалоида d-аммодендриниодгидрат, ”*Химия природ.соед.*, 1982, с. 661
3. В.Proksa, D.Uhrin, S.Uhrinova, E.M.Grosmann, D.Selenge, D.Batsuren. (+)-3α- HydroxyLupanine, a new alkaloid from *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim) Cheng F., *Collection Czechoslovak Chem. Commun.* , 55, 1990, p. 1257-1265.
4. В.Proksa, J.Omelkova, D.Uhrin, D.Selenge. Resveratrol, β-D-glucanase inhibitor from *Ammopiptanthus mongolicus*, *Pharmazie*, 45, 1990, p. 445-447
5. D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan, V.Christov, H.Dutschewska. Quinolizidine alkaloids of *Ammopiptanthus mongolicus*, *Planta Medica*, 57(2), 1991, p. 109
6. V.Christov, H.Dutchewska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. 13-epi-hydroxysparteine and desoxyangustifoline, a new alkaloid from *Thermopsis mongolica*, *J of Natural Products.*, 54 (5), 1991, p. 1413-1415
7. D.Zhamyansuren, B.Burgedbazar, D.Selenge, Ya.Jamyansan, E.L.Lofovskaya, I.I.Sapezhinskii. Antiradical Action of the Alkaloids from the Plant *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim) Cheng F. at the Glycyltryptophan Photooxidation, *Biophysics*, 38 (6), 1993, p. 1094-1097.
8. V.Christov, H.Dutsehewska, G.Stoev, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Quinolizidine Alkaloids from *Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim.) Cheng F., *Comptes rendus de l' Académie bulgare des Sciences*, 47(3), 1994, p. 27-30.
9. D.Selenge, S.Javzan, A.Solongo, Ya.Gerelt-Od, V.Christov. Alkaloids from *Sophora flavescens* and *Sophora alopecuroides*, *The 3<sup>rd</sup> workshop on Mongolia-Korea Science & Technology Cooperation, Book of Abstracts, Ulaanbaatar, Mongolia*, 2005, p. 20-22,
10. A.Solongo, S.Javzan, Ya.Gerelt-Od, D.Selenge, R.Kostova, V.Christov. Alkaloids from roots of *Astragalus mongolicus* Bunge., *Annual scientific reports*, 7(33), 2006, p. 144-147
11. Шатар С., Алтанцэцэг Ш., Жамъянсан Я., Жавзан С., “K03771,20060308 Antibacterial mixture containing extracts or fractions of *Dracocephalum foetidum* and *Sophora alopecuroides*”
12. С.Жавзан, Э.Нямсүрэн. Үнэгэн сүүлхэй лидэр (*Sophora alopecuroides* L) ургамлын үрийн алкалоидын хийн хроматограф-масс-спектрийн аргаар судалсан дүн, *ХХТХ-ийн Эрдэм шинжилгээний бүтээл*, 4, 2017, х. 85
13. Э.Нямсүрэн, С.Батцэцэг, С.Жавзан. Эмийн ургамал Үнэгэн сүүлхэй лидэр (*Sophora alopecuroides* L) Залуу судлаачдын шилдэг бүтээл шалгаруулах эрдэм шинжилгээний тавдугаар бага хурлын илтгэлүүдийн эмхэтгэл, 2018, х. 98-111.
14. M.Velcheva, H.Dutchewska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Alkaloids in *Thalictrum* Species from Mongolia, *Planta medica*, 59 (5), 1990, p. 513.
15. M.Velcheva, H.Dutchewska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Alkaloids of Mongolian *Thalictrum foetidum* L., *Comptesrendus de Akademiebulgare des sciences*,44(5), 1991, p. 33-36.
16. M.Velcheva, H.Dutchewska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Nortalichthuberine a new phenanthrene alkaloid from *Thalictrum simplex* L.,*Planta medica*, 60, 1991, p. 485-486.
17. M.Velcheva, R.Petrova, D.Selenge, Ya.Jamyansan. “ The structure of (-)-Thalimonine”, *J. Nat. Prod. Com.*, 55 (5), 1992, p. 679-680
18. M.Velcheva, H.Dutchewska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Two new pavine alkaloids from *Thalictrum simplex* L, *Planta medica*, 62, 1993, p. 262-263
19. M.Velcheva, M.Hesse, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Epimeric pavine N-oxides from *Thalictrum simplex* L.”, *Phytochem.*, 39, 1995, p. 683 -687.
20. M.Velcheva, M.Hesse, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Isoquinoline alkaloid N-oxides from *Thalictrum simplex* L, *Phytochem.*, 42, 1996, 535,-537.
21. T.L.Varadinova, M.Velcheva, S.A.Shishkov, N.D.Ivanovska, D.Selenge, S.Javzan, Ya.Jamyansan. Antiviral and Immunological Activity of a New Pavine Alkaloid (-)-Thalimonine Isolated from *T.simplex*, *Phytother.Res*, 10, 1996, p. 414-417.

22. M.Velcheva, S.Javzan, Ya.Jamyansan, M.Hesse. Two new 8-oxypitropine alkaloids from *Hypocoum erectum* L., *Plantamedica*, 69, 2000, p. 262-263.
23. P.Alexandrova, P.Genova, S.Javzan, Ya.Jamyansan, M.Velcheva. Cytotoxic and antiproliferative activities of the isoquinoline alkaloid pitropine, *Comptesrendus de Academie Bulgare des Sciences*, 55 (3), 2002, p. 73-78
24. R.Istatkova, P.Stefan, T.Pepa, A.Solongo, S.Javzan, D.Selenge. Alkaloids from Mongolian species *Berberis sibirica* Pall., *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 60 (11), 2007, p. 1177-1183
25. S.Philipov, R.Istatkova, Ya.Gerelt-Od, S.Javzan, D.Selenge. A new 8,14-dihydropitropine alkaloid from *Papaver nudicaule* L., *Nat. Prod. Research*, 21, 2007, p. 852-856.
26. D.Selenge, A.Solongo, Ya.Gerelt-Od, S.Javzan, R.Istatkova, L.Nikolaeva-Glomb, S.Philipov. Cytotoxic activity of Alkaloids from *Papaver pseudocanescens* M.Pop., *PlantaMedica*, 74, 2008, p. 141
27. R.Istatkova, S.Philipov, Ya.Gerelt-Od, S.Javzan, D.Selenge. Alkaloids from *Papaver nudicaule* L., *Nat. Prod. Research*, 22, 2008, p. 607-611.
28. R.Istatkova, S.Philipov, D.Selenge, JS.avzan. "Alkaloids from Mongolian species *Hypocoum lactiflorum* Kar.et Kir. Pazij", *Nat. Prod. Research*, 23, 2009, p. 982-987.
29. R.Istatkova, L.Nikolaeva-Glomb, A.Galabov, Ya.Gerelt-Od, S.Javzan, D.Selenge.D, S.Philipov. Chemical and Antiviral study on Alkaloids from *Papaver pseudocanescens* M.Pop, *Z.Naturforsch*, 67, 2012, p. 22-28.
30. R.Istatkova, A.Solongo, S.Javzan, D.Selenge, S.Philipov. Alkaloids from aerial parts *Berberis sibirica* Pall., *Comptesrendus de l'Acad'emiebulgare des Sciences*, 64, 2011, p. 219-224
31. D.S.Bae, Y.H.Kim, Ch.H.Pan, Ch.W.Nho, S.Javzan Ya.Jamyansan, J.K.Lee. Protopinereducedthe inflammatory activity of *lipopolysaccharide-stumated murine* macrophages, *Biochem.and Mol. Bio. Reports*, 45(2), 2012, p. 108-113
32. Э.Нямсүрэн, Д.Сэлэнгэ, А.Солонго Үрэвслийн эсрэг идэвхтэй шинэ түүхий эдийн алкалоидын хими ба биологийн идэвхийн судалгаа, "Хүрэл тогоот-2015" Байгалийн ухааны салбар, Улаанбаатар, 2015, х.15-22.
33. Ts.Doncheva, A.Solongo, N.Kostova, Ya.Gerelt-Od, D.Selenge, S.Philipov. Leptopyrine, new alkaloid from *Leptopyrum fumaroides* L. (Ranunculaceae), *Nat. Prod. Research*, 29(9), 2015, p. 853-856.
34. С.Жавзан, А.Мөнхбаатар, Д.Сэлэнгэ, Я.Жамъянсан. Ягаан хүнхорс (*Physochlaina physaloides*)-ын газрын дээд хэсгийн тропаны алкалоидын судалгаа, "Монэнзим-30" э/и-ний бага хурал, Улаанбаатар, 2006, х. 62-68.
35. D.Selenge, S.Javzan, A.Solongo, Ya.Jamyansan, Ts.Doncheva, S.Philipov. Tropane alkaloids from seeds of *Hyosciatus niger* L., *ШВА-ийнмэдээ*, 2, 2006, х. 43-46
36. A.Solongo, D.Lkhamzaizmaa, Ts.Doncheva, N.Kostova, Ya.Gerelt-Od, D.Selenge, S.Philipov. "Tropane alkaloids from seeds and aerial parts of *Hyosciatus niger* L." *Proceeding of the 5<sup>th</sup> Workshop on Mongolia Korea Science and Technology Cooperation*, 2007, p. 76-79.
37. А.Солонго, Г.Гантогтох, Ц.Дончева, С.Филипов, Д.Сэлэнгэ. Алкалоиды Дурмана обыкновенного, I Беларусский биохимический конгресс, «Современные проблемы биохимии». Гродно, 5-6 июля, 2016 г, Сборник научных докладов, 2016, с. 331-335
38. Э.Нямсүрэн, Ц.Дончева, С.Филипов, Д. Сэлэнгэ . Ямхан лантанз ургамлын алкалоидын судалгаа, "Chemistry-2016" эрдэм шинжилгээний бага хурлын эмхэтгэл, Улаанбаатар, 2016, х. 92,
39. N.Babalakova, N.Mikhova, V.Christov, S.Rocheva, S.Javzan, D.Selenge. Alkaloids from *Peganum nigelastrum* roots and their effects on the growth and organogenesis of cucumber explants, *Comptesrendus de l'Acad'emiebulgare des Sciences*. **64, 2011, p. 45-52.**
40. S.Javzan, D.Selenge, Ya.Jamyansan, J.Nadmid, Yu.Oyunbilig. Alkaloids from cultivated plants *Peganum harmala* L., *Mongolian J. of Chem.*, 12 (38), Yu., p. 113-116.
41. Б.Мөнгөншагай, О.Одгэрэл, Д.Сэлэнгэ. Эгэл өмхий өвс (*Peganum harmala* L.)-нөөс ялгасан алкалоидуудын хими ба биологийн идэвх, "Хүрэл тогоот-2015" Биологи-хөдөө аж ахуйн салбар, Улаанбаатар, 2015, х.17-26.
42. S.Javzan, D.Selenge, D.Nedelcheva, V.Chritov, S.Philipov. Alkaloids from Mongolian species of *Peganium multisectum* (Maxim) Bobrov, *International J. of Composite Materials.*, 7(6), 2017, p. 155-160.
43. V.Christov, B.Mikhova, D.Selenge. "Veranigrine, a new steroidal alkaloid from *Veratrum nigrum* L.", *Fitoterapia*, 80, 2009, p. 25-27.
44. С.Жавзан, Я.Гэрэлт-Од, Д.Сэлэнгэ. Хурцсалбант хонин зажлуур (*Linaria acutiloba* Fisch. ex Reichb.) -ын алкалоидын судалгаа, "Эмзүй"сэтгүүл, 2(36), 2012, х. 113-116
45. С.Жавзан, Я.Гэрэлт-Од, М.Думаа, Д.Сэлэнгэ, С.Филипов. Талын зохимон (*Senecio campester*)-ын дэгдэгч нэгдлийн судалгаа, "Ургамлын биотехнологи-2014" эрдэм шинжилгээний бага

- хурлын эмхэтгэл, Улаанбаатар, 2014, х. 167-178.
46. M.Dumaa, Ya.Gerelt-Od, S.Javzan, D.Otgonhkishig, Ts.Doncheva, G.Yordanova, S.Philipov, D.Selenge. GC-MS analysis and antibacterial activity of some fractions from *Lagochilus ilicifolius* Bge. grown in Mongolia, *Mongolian Journal of Chemistry*, 16 (42), 2015, p. 39-43
47. Ya.Gerelt-Od, A.Solongo, S.Javzan, S.Philipov, D.Selenge, Alkaloids from *Sedum telephium* L. *Mongolian Journal of Chemistry*, 16(42), 2015, p. 44

### Alkaloids from some Mongolian medicinal plants

D.Selenge\*, Ya.Jamyansan, S.Javzan, M.Delegmaa, M.Dumaa, Ya.Gerelt-Od, A.Solongo,  
E.Nyamsuren, B.Mungunshagai

*Institute of Chemistry and Chemical Technology, Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar 13330, Mongolia*

\*E-mail: selengedangaa@gmail.com

---

Received: 19.10.2018

Revised: 22.10.2018

Accepted: 02.11.2018

---

**Abstract:** The detailed phytochemical study of Mongolian medicinal plants started in 1973, when a Department for a study of physiologically active substances chemistry was established in the Institute of Chemistry, Mongolian Academy of Sciences. We had studied alkaloids of 30 medicinal plant species grown in Mongolia for the first time. According to the study, 320 alkaloids had been isolated and their molecular structures were identified. Among them, 34 alkaloids had been established as natural new compounds and all results of the investigation were published in peer-reviewed international journals. Some biological activities of total alkaloids and certain individual compounds had been studied. In accordance with phytochemical and biological activity studies, several products, the cattle weight gain preparation “*Targa*”, the preparation for the uterus smooth muscles contraction “*Alkum*”, the anti-diabetic preparation “*Dentamon-10*”, the expectorant “*Stelleriaphytin*”, the liver protective and immune-active preparation “*Barbadin*”, had been obtained on the basis of collaborative work and the products had been introduced in the market.

**Key words:** *quinolizidine alkaloids, isoquinoline alkaloids, tropane alkaloids, steroid alkaloids*

---

© The Author(s). 2018 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v0i6.1095>