

ЯМААН АРЦ (JUNIPERUS SIBIRICA BURGSD.)-НЫ МУТАГЕНИЙ ҮЙЛЧЛЭЛИЙГ ДАРАНГУЙЛАХ ИДЭВХИЙН СУДАЛГАА

Д.Бямбасүх¹, Г.Одонтуяа², Ж.Батхүү¹

¹МУИС-ийн Биологийн факультет, Биохими-Биоорганик химийн тэнхим, цахим шуудан: batkhui@biology.nim.edu.mn

²ШУА, Хими-Химтехнологийн хүрээлэн, Байгалийн нэгдлийн химийн лаборатори, цахим шуудан: odnoo_4091@yahoo.com

Оршил

Орчин үед амьд организмын удамшлын материалыг гэмтээж мутаци үүсгэдэг хими, физик, биологийн олон хүчин зүйлийг илрүүлээд байна. Нийлэг болон байгалийн гаралтай мутагенүүд нь хүний зарим өвчлөл, ялангуяа хорт хавдар үүсэх үндэс болдог ([1]-д). Бэлгийн эсийн ДНХ-ийн гэмтлүүд нь удамшлын өвчний шалтгаан болж үр зулбалт, хэвийн бус ураг бий болох нөхцлийг бүрдүүлдэг бол биеийн эсийн ДНХ-ийн гэмтэл нь хорт хавдар үүсэх шалтгаан болдог ([2,3]-д). Иймээс хүрээлэн буй орчин болон хүнсний бүтээгдэхүүний генотоксикологийн шинж чанарыг судлахаас гадна байгалийн янз бүрийн түүхий эдээс энэхүү хорт хавдар ба удамшлын өвчнийг үүсгэдэг мутагений үйлчлэлийн эсрэг идэвхтэй нэгдлийг хайж олох нь мутаци үүсгэгч хүчин зүйлсээс урьдчилан сэргийлэх, цаашлаад хүний геномын аюулгүй байдлыг хангахад чухал ач холбогдолтой юм.

Сүүлийн жилүүдэд манай оронд хорт хавдраар өвчлөгсдийн тоо өссөөр байна. Хавдар судлалын үндэсний төвөөс гаргасан судалгаагаар 2008 онд 4267 хорт хавдрын шинэ тохиолдол бүртгэгдсэнээс хоол боловсруулах эрхтэн тогтолцооны хорт хавдар 74%-ийг эзэлж байна ([4]-д). Энэ нь хүрээлэн буй орчны бохирдол болон баталгаагүй хүнсний бүтээгдэхүүн хэрэглэж байгаатай холбоотой хэмээн үзэх үндэслэлтэй юм.

Байгалийн гаралтай эмт бодис, эмийн түүхий эдээс мутагений үйлчлэлийг саатуулах идэвхтэй нэгдлүүдийг шинээр илрүүлэх чиглэлийн судалгаа дэлхий дахинд эрчимтэй хийгдэж байна.

Иймээс бид энэхүү судалгаандаа Монгол орны уламжлалт анагаах ухаанд янз бүрийн өвчнийг анагаахад хэрэглэж ирсэн зарим эмийн ургамлын ([5]-д) мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлох, улмаар эдгээр ургамлаас өндөр идэвх үзүүлсэн *Juniperus sibirica* Burgsd. (Ямаан арц)-ийг сонгон, түүнээс мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхтэй бодисыг илрүүлж, цэврээр ялгаж, молекулын бүтэц байгууламжийг нь тогтоох зорилго тавьсан болно.

Судалгааны материал, арга зүй**Ургамлаа хандлах, цэвэр бодис ялгасан зүй**

Судалгааны дээж ургамлуудыг Монгол орны хангай, говь, хээрийн бүслүүрээс 2004-2008 онд түүж, сүүдэр сэрүүн газар хатааж бэлтгэв. Тэдгээрийн ургамлын ангилал зүйн тодорхойлолтыг Шинжлэх Ухааны Академийн, Ботаникийн Хүрээлэнгийн эрдэм шинжилгээний ахлах ажилтан, профессор Ч.Санчир тодорхойлов.

Ямаан арцны агаарын хуурай газрын дээд хэсгээс 282 гр-г авч, метаноолоор 5 удаа тасалгааны температурт хандалж, хандыг 40-45°C-д вакуум ууршуулагчаар ууршуулж, 77 гр өтгөн ханд гарган авсан. Дээр нь түүнтэй тэнцүү хэмжээний нэрсэн ус нэмж сайтар хутгаж уусгана. Усанд уусаагүй үлдсэн хэсэг (53 гр)-ийг силикагель адсорбенттай (400 гр) баганан хроматографиар CHCl_3 ; CHCl_3 :MeOH - 95:5; 90:10; 80:20 уусгагчийн системээр элюацалж нийт 75 фракц авсныг 29 фракц (F1-29) болгон нэгтгэв. Мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвх бүхий нэгдлийг F1 ба F3-с тус тус ялгалаа.

F1-г (700 мг) силикагель адсорбенттай (21 гр) баганан хроматографиар $n\text{-C}_6\text{H}_{14}$: CHCl_3 - уусгагчийн системээр элюацалж нийт 281 фракц авсныг 25 фракц (F1-1-25) болгон нэгтгэв. Эдгээрийн F1-2 (230 мг)-с 1-р бодис (JS1) 50 мг, F1-19 (230 мг)-с 2-р бодисыг (JS2) 8 мг тус тус бэлдмэлийн нимгэн үеийн хроматографын (НҮХ) аргаар гексан ба гексан:хлороформ -60:40 уусгагчийн системд ялгасан болно.

3-р бодисыг (JS3, 22 мг) F3 (110 мг)-с метаноолоор талст жуулан цэвэр байдлаар ялган авлаа.

Ургамлаас эфирийн тос ялгасан арга зүй

Ямаан арцны газрын дээд хэсгээс 70 гр-ыг авч 5-6 см хэмжээтэй жижиглээд Адамсын типийн Клевенжерийн аппаратанд хийж 3 цагийн турш усны уураар нэрнэ. Ингэхэд дээжнээс эфирийн тос усны ууртай хамт нэрэгдэн гарч ирнэ. 70 гр газрын дээд хэсгээс 1.2 мл цагаан шар өнгөтэй эфирийн тос гарган авав.

Тест бичил биетэн, урвалж бодис

Тест бичил биетнээр амин хүчил гистидинийг нийлэгжүүлэх чадваргүй ауксотроф омог болох *Salmonella typhimurium* TA1537 (*his*⁻, *uvrB*, *rfa*, *bio*⁻, frameshift mutation)-г хэрэглэв.

Стандарт мутаген болох 9-аминоакридин (Wako, Japan), 10x VBE глюкоз агар, тэжээлийн агар (HIMEDIA, India), л-гистидин, (+)-биотин (Wako, Japan), ДМСО (диметилсульфоксид) (Sigma, Japan)-г туршилтанд ашиглав. Метанол, хлороформ, этилацетат (Union lab, China), метанол (Dae Jung, Korea), хлороформ (Реактив, ОХУ), гексан (Экос-1, ОХУ), силуфол 60F₂₅₄ (MERCK, Germany), силикагель Wakogel C-200 (Wako, Japan) тус тус хэрэглэв.

Мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлох арга зүй

Ургамлын хандны мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг Эймсийн сорилоор (Ames test) [6] тодорхойллоо. 0.5 мл фосфатын буфер (0.1M, pH=7.0), 0.1 мл ургамлын ханд (1мг/мл), 0.1 мл бактерийн урьдчилсан өсгөвөр (1.2×10^7 эс/мл), 0.1 мл мутаген (0.2 мг/мл) – ийг сайтар хольж, 37°C-д 30 минут өсгөвөрлөсний дараа түүнээс 0.1 мл-ийг авч 3 мл хагас шингэн тэжээлийн орчинд хийж сэгсэрнэ. Түүнийг Вогел-Боннерийн хатуу тэжээлийн орчин савласан Петрийн аяганд тархаан, 37°C-д 48 цаг өсгөвөрлөсний дараа эргэх мутацид орсон колонийг (revertant) тоолно.

Ургамлын хандны мутагений үйлчлэлийг саатуулах идэвхийг дараах томъёогоор тооцоолно.

$$\text{Мутагений үйлчлэлийг саатуулсан идэвхи (\%)} = \frac{a - b}{a - c} \times 100 \quad [1]$$

- a- Эерэг хяналт (мутагентэй аяган дах колоний тоо)
- b- Туршилт (мутаген, ургамлын хандтай аяган дах колоний тоо)
- c- Сөрөг хяналт (мутаген, ургамлын хандгүй аяган дах колоний тоо)

Ургамлын хандны мутагенийг дарангуйлах идэвхийг эерэг хяналтын аяган дахь колоний тоотой харьцуулж, хувиар илэрхийлэв.

Ургамлын ханд мутагений үйлчлэлийг 25% хүртэл дарангуйлж байвал ерөнхийдөө идэвхигүй, 25-40% хүртэл саатуулбал дунд зэргийн идэвхитэй, 40-өөс дээш хувиар дарангуйлж байвал мутагений үйлчлэлийг хүчтэй дарангуйлж байна гэж үздэг ([7]-д).

Статистик анализ: Хэмжилт тус бүрийг 3 давталттайгаар гүйцэтгэсэн ба үр дүнд $утга \pm \text{стандарт хазайлт (SD)}$ – ыг оруулав.

Бодисын молекулын бүтэц байгууламжийг тогтоосон арга зүй

Цэвэр нэгдлийн (JS3) молекулын бүтэц байгууламжийг нэг хэмжээст цөмийн соронзон резонансын (ЦСР) спектроскопын аргаар тогтоов. Бодисыг дейтерийн CDCl_3 -д уусгаж ^1H ба ^{13}C ЦСР спектрийг 270 ба 67 МГц-д JEOL JNM-EX270 FT-NMR спектрометртриметилсилан буюу дотоод стандарттай харьцуулан бүртгэсэн болно.

Судалгааны үр дүн, дүгнэлт, хэлцэмж

Бид энэхүү судалгаагаар нийтдээ 10 зүйл ургамлын метанолын 20 хандны мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг тодорхойлсон ба үр дүнг хүснэгт 1-д үзүүллээ.

Хүснэгт 1. Ургамлын метанолон хандны мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвх

Ургамлын нэрс	Эрхтэн	Петрийн аяган дах колоний тоо		Мутагений үйлчлэлийг дарангуйлал, %
		Эерэг хяналт*	Туршилт**	
<i>Achnatherum splendens</i> (Trin)	газрын дээд хэсэг	197±4.2	103±2.8	49.7
<i>Axyris prostrata</i> L.	навч	73±1.4	60.5±6.3	19
	иш	73±1.4	50.5±7.6	34
	үндэс	125±2.1	136±8.4	-
<i>Carum buriaticum</i> Turcz.	цэцэг+навч	236±2.1	149±7	39.5
	иш	236±2.1	174±2.8	28.33
<i>Cynoglossum divaricatum</i> Steph.	үр	74.5±4.9	48±5.6	41.5
	иш	74.5±4.9	35±4.2	61.5
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	цэцэг+навч	165±1.4	147±7	11.5
	иш	165±1.4	134±1.4	20.1
<i>Dasiphora fruticosa</i> (L.)	газрын дээд хэсэг	165±1.4	170±1.4	-
<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	навч	147±4.9	98.5±6.3	40
	иш	147±4.9	92±2.6	43
<i>Lespedeza dahurica</i> (Laxm) Schipdl.	цэцэг	159±1.4	134±2.1	15
	навч	159±1.4	137±2.1	15
<i>Patrinia rupestris</i> (Pall.)	навч	165±1.4	147±2.1	11.5
	иш+үндэс	165±1.4	150±1.4	9.6
<i>Sisymbrium Loeselii</i> L.	цэцэг	152.3±13.3	158.5±0.7	-
	навч	152.3±13.3	166±2.8	-
	иш	152.3±13.3	148.5 ±9.1	9.6

Тайлбар: - мутагений үйлчлэлийг саатуулах идэвхгүй; сөрөг хяналт- 10 ± 1.4 , дундаж $\pm SD$

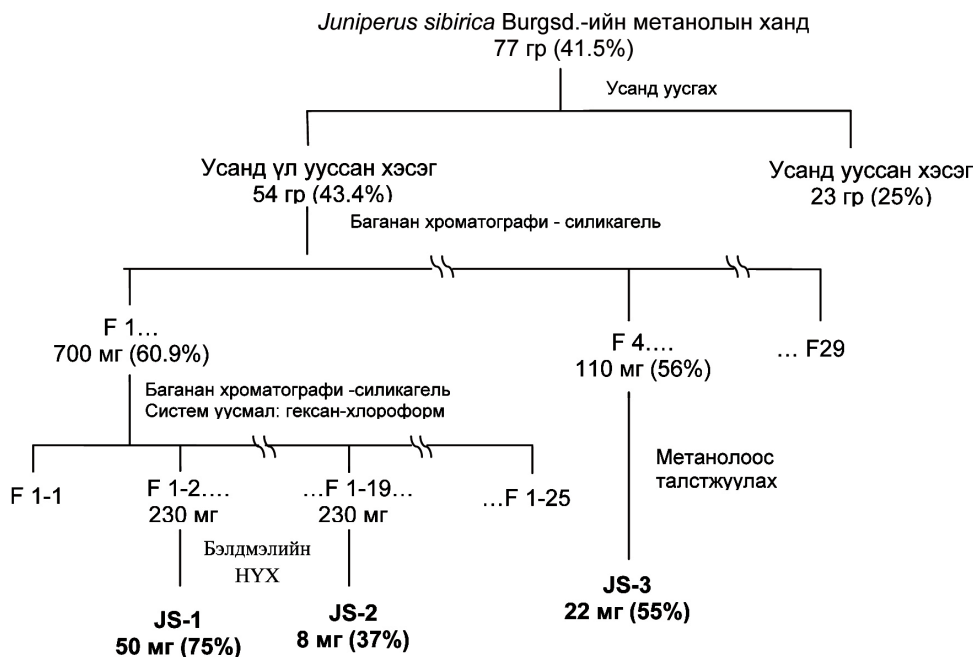
* Мутагений концентрац (2.5мкг/аяга)

** Ургамлын метанолон хандны концентрац (12.5мкг/аяга)

Судалгааны дүнд *Achnatherum splendens* Trin.-ийн газрын дээд хэсэг 49.7%, *Cynoglossum divaricatum* Steph.-ийн үр 41.5%, иш 61.5%, *Carum buriaticum* Turcz.-ийн цэцэг+навч 39%, *Juniperus sibirica* Burgsd.-ийн навч, иш 40% ба 43%-иар тус тус стандарт мутаген 9-аминоакридиний үйлчлэлийг хамгийн ихээр дарангуйлж байна. Харин *Lespedeza dahurica* (Laxm) Schipdl.-ийн цэцэг, навч тус бүр 15%-иар, *Patrinia rupestris* Pall.-ийн навч 11.5%, иш+үндэс 9.6%-иар мутагений үйлчлэлийг сул дарангуйлсан бол *Sisymbrium Loeselii* L.-ийн цэцэг, навч, *Dasiphora fruticosa* L.-ийн газрын дээд хэсэг, *Axyris prostrata* L.-ийн үндэс нь мутагенийг дарангуйлах идэвхгүй байлаа.

Бид цаашдын судалгаанд *Juniperus sibirica* Burgsd.-ийг сонгон авч, түүний газрын дээд хэсгээс (282 гр) бэлтгэсэн метанолон хандны усанд ууссан ба үл ууссан хэсгүүдийн мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг тогтоож улмаар усанд уусаагүй хэсгээс идэвхтэй үйлдэлтэй нэгдлийг ялгах, молекулын бүтэц байгууламжийг тогтоох судалгааг хийсэн дүнг бүдүүвч 1.-д нэгтгэн үзүүлээ.

Бүдүүвч 1. *Juniperus sibirica* Burgsd.-с мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхтэй бодисын ялгалт ба идэвх



Тайлбар: () – хаалтанд тухайн фракц ба цэвэр нэгдлийн стандарт мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг хувиар илэрхийлэв.

Хроматографын ялгалтын үе шат бүрд мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг шалгаж, идэвхтэй фракцыг хроматографын аргаар ялгаж, 3 бодисыг (JS-1, JS-2, JS-3) цэврээр ялгасан ба тэдгээрийн мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвх ба мутаци үүсгэх идэвхийг шалгалаа. Учир нь цэвэр нэгдлүүд нь өөрсдөө мутаген буюу мутаци үүсгэх идэвхтэй байх боломжтой юм (Хүснэгт 2 ба 3).

Хүснэгт 2. Цэвэр бодисуудын мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийн үр дүн

Бодисын нэр	Концентрац (мг/мл)	Петрийн аяганд ургасан колоний тоо			Дарангуйлах хувь (%)
		Эерэг хяналт*	Туршилт	Сөрөг хяналт	
JS-1	0.5	205.5±20.5	29±2.82	11.5±2.12	75
JS-2	1	120±2.82	78.5±0.7	8.5±3.53	37
JS-3	1	320±14.1	155±7.07	21±1.41	55

Тайлбар: дундаж ±SD; * Мутагений концентрац (2.5мкг/аяга)

Хүснэгт 3. Цэвэр бодисуудын мутаци үүсгэх идэвх

Бодисын нэр	Концентрац (мг/мл)	Петрийн аяганд ургасан колоний тоо			Мутаци үүсгэх хувь (%)
		Хяналт*	Туршилт	Сөрөг хяналт**	
JS-1	0.5	123±12	7±2.8	9.5±4.9	-
JS-2	1	123±12	12.5±2.1	9.5±4.9	-
JS-3	1	123±12	12±5.6	9.5±4.9	-

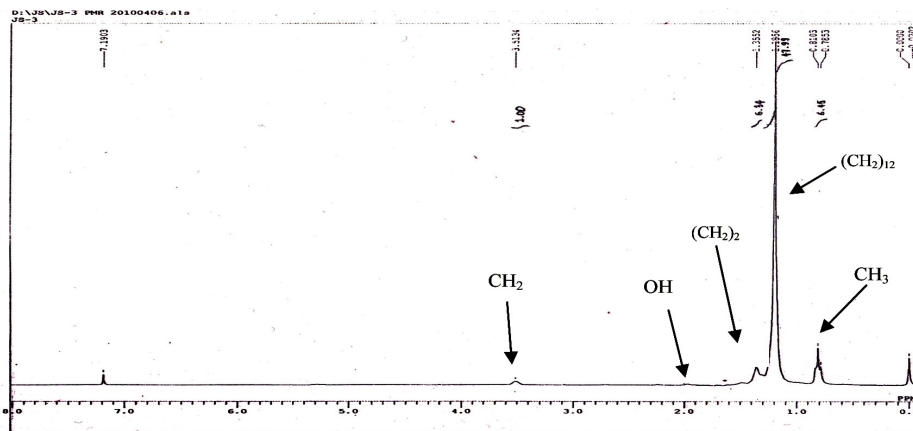
Тайлбар: * Хяналт- 9-амиоакридин; ** Сөрөг хяналт- уусгагч

Судалгааны дүнд цэвэр бодисууд болох JS-1, JS-2, JS-3 нь тус бүр стандарт мутаген 9-амиоакридиний үйлчлэлийг 75, 37, 55%-иар тус тус дарангуйлсан ба стандарт бодистой адилаар генд нөлөөлж мутаци үүсгэх идэвхгүй байлаа. Иймд эдгээр бодис десмутаген үйлчлэлийг 9-амиоакридинд үзүүлж байна гэж таамаглаж болох юм.

Мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхтэй бодисуудын молекулын бүтэц байгууламжийг тодорхойлох нь чухал юм.

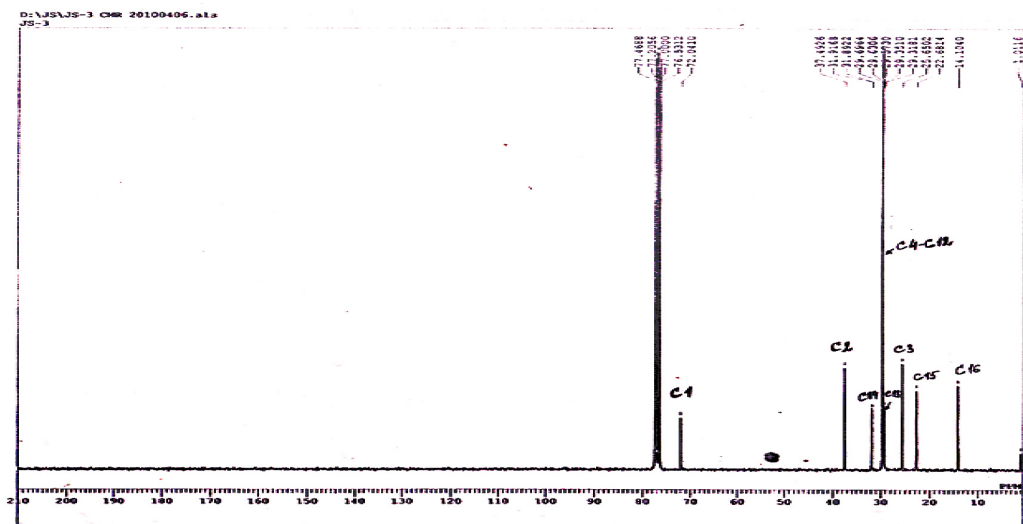
JS-3 бодис нь цагаан өнгөтэй, талст, хлороформд сайн уусдаг, туйл багатай нэгдэл. НҮХ-н гексан:этилацетат - 80:20 уусгагчийн системд шалгахад үзэгдэх гэрэлд өнгөгүй, харин хэт ягаан туяаны гэрэлд бүдэг бараан өнгөтэй, 5% H₂SO₄ урвалжаар үйлчлүүлэхэд бас өнгөгүй. Энэ нь тухайн нэгдэлд давхар холбоо, ароматик цагираг байхгүйг илтгэж байна.

Энэхүү нэгдлийн молекулын бүтэц байгууламжийг тогтоохын тулд түүний ¹H ба ¹³C ЦСР спектрийг бүртгэж тайлал хийлээ (Зураг 1 ба 2).



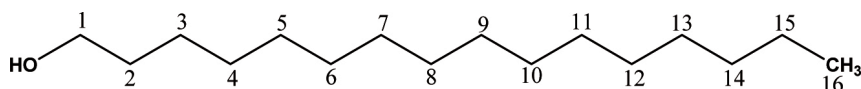
Зураг 1. JS-3 бодисын ¹H ЦСР-н спектр

JS-3-н протоны соронзон резонансын спектрийн 0.78-0.81 саяны хэсгийн (с.х.) мужид 3 протоны идэвхтэй -CH₃ бүлгийн триплет, 1.18 с.х.-т 24 протоны идэвхтэй -CH₂ бүлгийн синглет, 1.35 с.х.-т 3-4 протоны идэвхтэй -CH₂ бүлгийн өргөн синглет, 3.51 с.х.-т гидроксил бүлэгтэй холбоотой -CH₂ бүлгийн өргөн синглет тус тус илэрснээс түүнийг нэг атомт дээд спирт байж магадгүй гэж таамаглал дэвшүүлсэн.

Зураг 2. JS-3 бодисын ^{13}C ЦСР-н спектр

JS-3 бодисын нүүрстөрөгчийн соронзон резонансын спектрийн 14.1-72.0 с.х.-н соронзон орны хүчтэй мужид 8 дохио илэрснээс энэхүү нэгдлийг алифатик нүүрсүстөрөгчийн үндсэн хэлхээтэй нэгдэл болохыг илэрхийллээ. Иймд 72.0 с.х.-т C-1 буюу $-\text{CH}_2\text{OH}$, 37.49 с.х.-т C-2, 31.9 с.х.-т C-14, 29.31 с.х.-т C-13, 25.65 с.х.-т C-3, 22.68 с.х.-т C-15, 14.1 с.х.-т C-16 буюу $-\text{CH}_3$, 29.65 с.х.-т C-4 – C-12 байна гэж тайлал хийсэн болно.

JS-3 нэгдлийн ^1H ба ^{13}C ЦСР-н спектроскопын шинжилгээ ба түүний физик, хими шинж чанарын үр дүнд молекулын бүтэц байгууламжийг нь 16 нүүрстөрөгчийн атомтай нэг атомт спирт буюу цетилийн спирт гэж таньж тодорхойллоо (Зураг 3).



Зураг 3. Цетилийн спирт буюу гексадеканол-1

Цетилийн спиртийг анх халимны тосноос ялгасан байдаг бөгөөд гоо сайхны бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлд хэрэглэдэг байна. Цетилийн спирт болон дээд спиртүүдийн антимулаген үйлчлэлтэй талаар тодорхой мэдээлэл хомс байгаа ба Ямаан арцнаас цетилийн спиртийг ялгаж, түүний молекулын бүтэц байгууламж, мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийг анх удаа тодорхойлж байгаа нь энэ болно.

Бид мөн Ямаан арцны эфирийн тосны мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах ба эсийг үхүүлэх идэвхийг шалгасан ба туршилтын үр дүнг хүснэгт 4-т үзүүлэв.

Хүснэгт 4. Ямаан арцны эфирийн тосны антимулаген ба эсийг үхүүлэх идэвх

Нэр	Концентрац, мг/мл	Ургасан колоний тоо		Эсийг үхүүлэх идэвх (%)	Ургасан колоний тоо			Мутагенийг дарангуйлах идэвх (%)
		Туршилт	Хяналт		Туршилт	Хяналт	Сөрөг хяналт	
Эфирийн тос	10	-	-	100	-	-	-	-
	1	8±5	553±23	98	-	-	-	-
	0.1	551±20	553±23	-	179.5±3.5	181±21	11±5.6	-

Ургамлаас гарган авсан эфирийн тос нь бактерийн эсрэг, микробын эсрэг, мөөгөнцрийн эсрэг маш өндөр идэвхтэй байдаг ([7, 8]-д). Судалгааны дүнд Ямаан арцны эфирийн тос нь *Salmonella typhimurium*-ийн эсийг үхүүлэх өндөр идэвхтэй байгаа нь бусад өвчин үүсгэгч бичил биетэн, мөөгөнцрийн эсрэг идэвхтэй байх боломжтойг харуулж байна. Иймд Ямаан арцны эфирийн тосны бактерийн эсрэг идэвхийн судалгааг хийх нь зүйтэй юм.

Ургамлын мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхийн судалгаа манай оронд өргөн хүрээтэй хийгдээгүй боловч бидний судалгаагаар идэвхтэй ургамлууд илэрсээр байгаа нь цаашдын судалгааг нарийвчлан хийх шаардлагатайг харуулж байна. Харин гадаад орнуудад энэ чиглэлийн судалгаа эрчимтэй хийгдэж байна. Тухайлбал: Бразилийн Rubem Cesar Horn, Vera Maria Ferro Vargas нарын эрдэмтэд флавоноид, алкалоид, таннинаар баялаг цайны ургамал *Maytenus ilicifolia*-ийн ханд нь стандарт мутаген 2-аминоантрацений идэвхийг *S.typhimurium* TA98 омог дээр 56.71-88.20%, TA100 омог дээр 53.98-93.88%-иар тус тус саатуулж байгааг тогтоожээ ([9]-д).

Мөн Хятадад Anjana Bhatia, Saroj Arora нар *Hippophae rhamnoides* Linn-н стандарт мутаген болох 2-аминофлуорений үйлчлэлийг саатуулах идэвхийг TA98, TA100 омгууд дээр судалж 56.25 % ба 49.63 % тус тус дарангуйлж байгааг тогтоосон ([10]-д) ба түүнд агуулагдах флавоноид, витамин, зарим каротиноид зэрэг нэгдлүүд дээрх идэвхийг үзүүлсэн гэж дүгнэжээ.

Хятад, Тайваньд хүнсэнд өргөн хэрэглэгддэг Хятад луувангийн гексан, хлороформын ханд нь шууд болон шууд бус замаар мутагений идэвхийг дарангуйлж буй нь тогтоогдсон ба эдгээр фракц дахь туйлгүй нэгдлүүд нь акриламид, натрийн азид зэрэг мутагенийг дарангуйлах идэвхтэй байна ([11]-д).

Италид хийгдсэн судалгаагаар *Lavandula angustifolia*(Лаванд)-ын эфирийн тосны антимулаген идэвхийг Эймсийн сорилоор TA98 омог дээр шалгахад шууд үйлчлэлтэй мутаген 2-нитрофторын үйлчлэлийг хүчтэй дарангуйлж байсан бөгөөд концентрацаасаа

шууд хамааралтай үр дүнг үзүүлсэн байна. Мөн эфирийн тос нь *Salmonella typhimurium* TA98, TA100 омгууд дээр мутаци үүсгэхгүй байсан ([7]-д).

Сербид хийгдсэн судалгаагаар *Ocimum basilicum* L.-ээс гарган авсан эфирийн тос, линалоол, β -мирцен, 1.8-цинеол нь *S.typhimurium* TA100 систем дээр UV өдөөх мутацийг 64-77%-иар хүчтэй саатуулж байсан бол шууд үйлчлэлтэй мутаген 4-нитрохинолин-N-оксидийг 52-67%-иар хүчтэй саатуулж байсан. Харин эфирийн тосны бүрэлдхүүн 1.8-цинеол нь шууд бус үйлчлэлтэй мутаген 2-нитропропаныг сул саатуулж байгааг тогтоосон байна ([8]-д).

Өнөөг хүртэл мутагений эсрэг үйлчлэлтэй олон анги нэгдлийг ургамлаас илрүүлсэн ч тэдгээрийн үйлчлэлийн механизмыг тогтоож чадаагүй байгаа юм.

Бид цаашид JS1, JS2 нэгдлүүдийн молекулын бүтэц байгууламжийг тогтоох, мутагений үйлчлэлийг дарангуйлах идэвхтэй бусад нэгдлийг нэмж цэврээр нь ялгах, тэдгээрийн үйлчлэх механизмыг нь судлах, эмнэлгийн болон урьдчилан сэргийлэх зорилгоор практикт нэвтрүүлэх боломжийг судлах зорилготой байна.

Талархал

Энэхүү судалгааг хийхэд зөвлөлгөө өгч, *S.typhimurium* TA1537 омог болон зарим урвалж бодисоор хангаж, туршилт хийх бололцоог олгосон Японы Тохо Их Сургуулийн Эм Зүйн Факультетийн профессор Fumio Kato, ЦСР-ын спектроскопын хэмжилт хийх боломж олгосон Японы Тохокугийн Эмзүйн Их Сургуулийн профессор Fumihiko Yoshizaki нарт гүн талархлаа илэрхийлье. Мөн уг судалгааны зарим хэсэг Японы Хонда Сан (Honda Foundation)-гаас санхүүжсэн болно.

Ном зүй

1. Farrukh A., Maryam Z., Iqbal A. Antimutagenic activity of methanolic extracts of four ayurvedic medicinal plants, *Indian J Exp Biol*, 2008 Sep; 46(9):668-72.
2. Hope Smith, Tate P.L. et al. Antimutagenic Activity of Berry Extracts. *Journal of Medicinal Food*. Winter 2004, 7(4):450-455.
3. Khader M., Bresgen N., Eckl PM. Antimutagenic effects of ethanolic extracts from selected Palestinian medicinal plants. *J Ethnopharmacol*. 2010 Feb; 3;127(2):319-2.
4. Хавдар Судлалын Үндэсний Төв, Эрдэм Шинжилгээ Сургалт Мэдээллийн Төвөөс гаргасан мэдээ, Өдрийн сонин. №027 (3417) 2010.02.03 8-р нүүр.
5. Лигаа У. Монголын уламжлалт эмнэлэгт эмийн ургамлыг хэрэглэх арга ба жор. УБ. 2006, хуудас 58-59, 64, 99-100, 138-139, 309, 433-434, 488.
6. Maron D.M., Ames B.N. Revised methods for the Salmonella mutagenicity test. *Mutat Res*. 1983 May;113(3-4):173-215.
7. Evandri M.G, Battinelli L. et al. The antimutagenic activity of *Lavandula angustifolia* (lavender) essential oil in the bacterial reverse mutation assay. *Food and Chemical Toxicology*. 2005, 43, 1381-1387.
8. Stajkovic O., Beric-Bjedov T., Mitic-Culafic D., Stancovic S., Vukovic-Gasic B., Simic D. and Knezevic-Vurkevic J., 2007, "Antimutagenic properties of Basil (*Ocimum basilicum L.*) in *Salmonella typhimurium* TA100" *Food Technol.Biotechnol*. Vol.45(2), 213-217.
9. Rubem Cesar Horn, Vera Maria Ferro Vargas. Antimutagenic activity of extracts of natural substances in the *Salmonella*/microsome assay. *Mutagenesis*. 2003 March8 Vol.18, No2, 113-118.
10. Anjana Bhatia, Saroj Arora et al. Evaluation of *in vitro* antimutagenic activity of "seabuckthorn" (*Hippophae rhamnoides* Linn.) in Ames assay. *Journal of Chinese Clinical Medicine*, 2007, 8;Vol.2,No8.
11. Wannee Rojanapo, Anong Tepsuwan, Antimutagenic and Mutagenic Potentials of Chinese Radish. *Environmental Health Perspectives Supplements*. 1993, Vol.101 (Suppl. 3): 247-252.

ANTIMUTAGENIC ACTIVITY OF JUNIPERUS SIBIRICA BURGSD.

Byambasukh D.¹, Odontuya G.², Batkhoo J.¹

¹ Laboratory of Pharmacognosy, Department of Biochemistry and Bioorganic chemistry,
Faculty of Biology, NUM, batkhoo@biology.num.edu.mn

² Natural Product Chemistry Laboratory, Institute of Chemistry and Chemical Technology,
MAS, odnoo_4091@yahoo.com

This study evaluated the antimutagenic and cytotoxic effects of some plants growing in Mongolia and plants were selected on the basis of their traditional use in various diseases. Over the past years numbers of cancer incidences are increasing in Mongolia. There are accounted several reasons, in particular the use of less guaranteed imported food, heavy air pollution, environmental contamination and low life quality of the population. Therefore, we attempted to search antimutagenic activity among plants from the Mongolian flora and possibility of their use for preventing and treating cancer cases. The study might promote the way to fight with cancer, if we can find antimutagenic active compounds from natural crude drugs, including medicinal plants.

We have examined the antimutagenic and cytotoxic effects of 20 samples, which prepared from different parts of 10 plants species. The antimutagenic and cytotoxic tests were performed as described by Ames. The bacteria used in the test are a strain of *Salmonella typhimurium* TA1537, and using 9-aminoacridine as direct mutagen.

From the 20 plant extracts studied, extracts of *Achnatherum splendens* Trin. (aerial parts), *Cynoglossum divaricatum* Steph. (roots, stems), *Juniperus sibirica* Burgsd. (leaf, stem) strongly inhibited mutagenicity of 9-aminoacridine and their inhibition activity was 49.7%, 41.5%, 61.5%, 40% and 43% respectively. All plant extracts have not any cytotoxic effect on *Salmonella typhimurium* TA1537.

From the high active plants *Juniperus sibirica* Burgsd. (aerial parts) which was selected for further detailed study 3 pure active compounds as JS-1, JS-2 and JS-3 were isolated. The compound JS-3 showed the high (55%) antimutagenic activity and its molecular structure was determined as cetyl alcohol or hexadecanol-1 according to its physical and chemical characteristics as well as ¹H-NMR and ¹³C-NMR spectroscopy analysis.

We have revealed that the availability of plants possessing antimutagenic activity among the Mongolian flora. Consequently, it is needed further detailed study of active plants, isolation and identification of active pure compounds, as well as possible application of the active plant products in the medicinal practice.