

## ЗАРИМ ХӨРСӨН ДЭХ ГЕКСАХЛОРАНЫ (ГХЦГ)-НИЙН ҮЛДЭГДЛИЙН СУДАЛГАА

Ц.Нямхүү<sup>1</sup>, О.Хүрэлтогоо<sup>1</sup>, М.Бямбасүрэн<sup>2</sup>, Г.Чулуунжав<sup>2</sup>

1-Мал аж ахуй, биотехнологийн сургууль

2-Ургамал хамгааллын эрдэм шинжилгээний хүрээлэн

И-мэйл: [busnvamkhuu@yahoo.com](mailto:busnvamkhuu@yahoo.com)

### ХУРААНГУЙ

Бид удаан задардаг органик бохирдуулагчид (POPs)-ын ангилалд багтах гексахлорциклогексан (HCHs)-ы зарим изомерыг хөрсөнд тодорхойлж хэмжээг тогтоох зорилт тавин пестицид хэрэглэж байсан тариалангийн талбайн хөрс, үлийн цагаан оготно устгах зорилгоор пестицид цацаж байсан бэлчээрийн хөрс болон хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрснөөс дээж сонгон авч судалгаа хийв. Үүний дүнд Өвөрхангай аймгийн Хужирт сумын тариалангийн талбайн хөрс (M1), Ховд аймгийн Мөст сумын Баянзүрх багын хөшөөн амны доод хажуугаас үлийн цагаан оготно устгах зорилгоор гексахлоран хэрэглэж байсан бэлчээрийн хөрс (M2), Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүргийн Амгалангийн хуучин ХААЯ-ны ургамал хамгаалалын (УХ) улсын албаны агуулах байсан газрын хөрс (S1), Төв аймгийн Жаргалант сумын хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрс (S2)-ний дээжинд гексахлорциклогексаны ( $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH,  $\delta$ -HCH) изомерүүдийг тодорхойлсон. Судалгаа хийсэн M1-хөрсний дээжинд  $\alpha$ -HCH 0.037мг/кг,  $\beta$ -HCH 0.007мг/кг,  $\gamma$ -HCH 0.012мг/кг,  $\delta$ -HCH 0.071мг/кг, M2-хөрсний дээжинд  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  изомер илрээгүй, харин  $\delta$ -HCH 0.132 мг/кг, S1-хөрсөнд  $\alpha$ -HCH 0.042мг/кг,  $\beta$ -HCH 0.007мг/кг,  $\gamma$ -HCH 0.045мг/кг,  $\delta$ -HCH 0.167мг/кг, S2-хөрсний дээжинд  $\alpha$ -HCH 33.137мг/кг,  $\beta$ -HCH 0.202мг/кг,  $\gamma$ -HCH 97.53мг/кг,  $\delta$ -HCH 4.57мг/кг тус тус агуулгатай байгааг судлаж тогтоов.

**ТҮЛХҮҮР ҮГ:** пестицид, удаан задардаг органик бохирдуулагч, ургамал хамгаалал, мал эмнэлэг

### ОРШИЛ

Монгол улсад 1950-иад оны сүүлчээс малын гадаад дотоод шимэгч хорхой, өвчлөлтэй тэмцэх болон ургамал хамгаалал, ариутгал, устгалын чиглэлээр пестицидүүдийг хэрэглэж эхлэжээ. Тэр үед хэрэглэгдэж байсан пестицидүүд дотор удаан задардаг органик бохирдуулагч (УЗОБ) пестицидүүдийн төлөөлөгч болох Гексахлорциклогексан буюу Линдан зонхилох хувийг эзэлж байв [1]. Удаан задардаг органик

бохирдуулагчид нь агаар, усаар дамжин үүссэн газраасаа хол тархаж, хөрс, усыг бохирдуулан улмаар ургамал амьтдыг хордуулах ба уг ургамал амьтдаар хооллосон хүн, амьтан хордох замаар байгаль дээр бохирдлын битүү хэлхээг үүсгэнэ [2]. Монгол улс Стокгольмын конвенцид (2004) нэгдэн орсонтой холбоотойгоор 1958-2003 онд Монгол улсад хэрэглэж байсан нийт пестицидийн талаарх мэдээлэлийг цуглуулж

үүнтэй холбоотойгоор Байгаль Орчны Яамнаас явуулсан удаан задардаг органик бохирдуулагчдын 2003, 2012 оны тайланд гексахлоранаар бохирдсон газар нэлээд байгаа нь

дурдагдсан байдаг. Иймээс уг тайланд тусгагдсан бохирдсон гэх газрын хөрсөнд пестицидийг илрүүлэх, агууламжийг тогтоох судалгаа нэн тэргүүнд хийх шаардлагатай болсон байна.[3, 4]

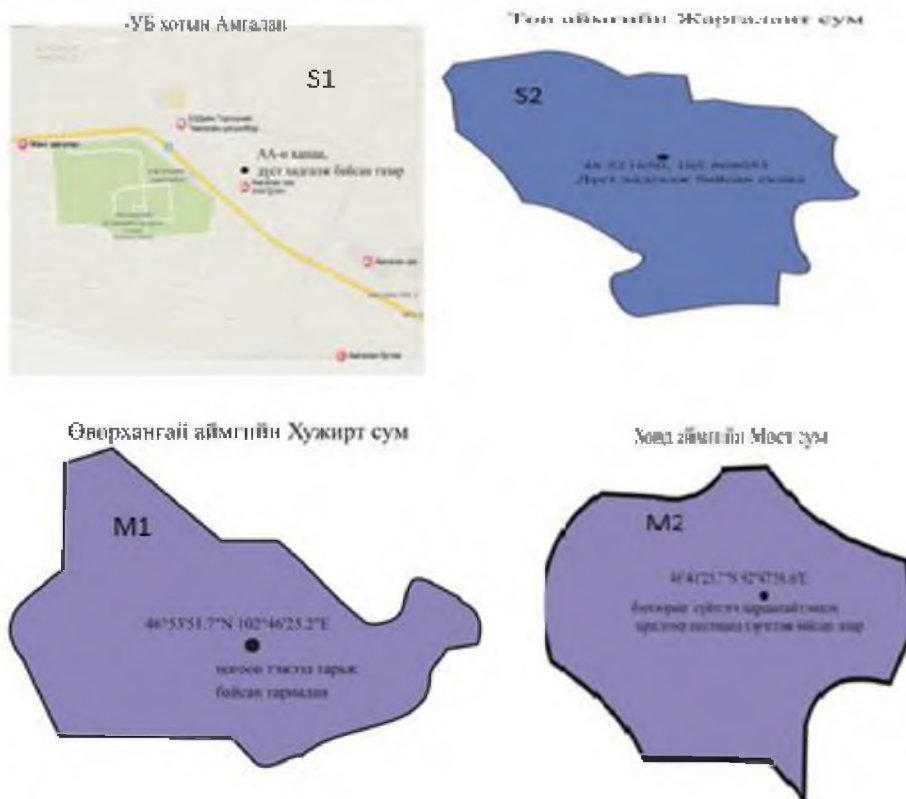
## СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Хуучин пестицидийн агуулах байсан газар

- Төв аймаг Жаргалант (Хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрс)
- Улаанбаатар хот Амгалан (ХААЯ-ны УХ-ын улсын албаны агуулах байсан газрын хөрс)

Пестицид хэрэглэж байсан тариалангийн талбай болон бэлчээрийн мэрэгчидтэй тэмцэх зорилгоор пестицид хэрэглэж байсан газар

- Өвөрхангай аймаг Хужирт сум “Жамбалын тал” нэртэй ГХЦГ хэрэглэж байсан тариалангийн талбайн хөрс
- Ховд аймаг Мөст сум Баянзүрх баг “Хөшөөн ам”-ны доод хажуугаас үлийн цагаан оготно устгах зорилгоор ГХЦГ хэрэглэж байсан бэлчээрийн хөрснөөс тус тус дээж авч шинжлэв.



1-р зураг. Судалгааны дээж авсан цэгүүдийн байршил

## ТУРШИЛТ СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Судалгаанд авсан хөрсний дээжээ чулуу, мод, ургамал зэрэг механик хольцоос нь цэвэрлэж 2 мм шигшүүрээр шигшиж нэгэн төрлийн болгоно. Хольцоос нь цэвэрлэсэн дээжээсээ 10гр авч 5гр усгүй натрийн сульфаттай сайтар нухаж 30 мл ацетон ба гексан (1:1) хийж 40°C-т 20 минут сэгсэрч (ultrasonic-ийг ашиглан) хөрсний

дээжний бүрэлдэхүүнийг хандлаж авна.[5] Хандлаж гарган авсан дээжийг вакуум ууршуулагчид 5мл болтол ууршуулж (EPA SW-846 method 3550C) “FLORISIL SPE”-г усгүй натрийн сульфатыг нэмж ханд уусмалыг шүүхэд бэлтгэнэ. Үүний тулд ацетон, гексаны 1:1 уусмалаар баганаа дүүргэн 3-4 удаа угааж, дараа

нь багана дундуур (ацетон ба гексан 70:30) уусгагчийг 4-5 удаа нэвтрүүлнэ. Ийнхүү дээжээ бусад хольцоос нь цэвэршүүлж авна. (SW-846 method 3620C) Багана дундуур нэвтрүүлж

цэвэршүүлж авсан дээжээ дахин ууршуулж түүнээс 2мл-ийг авч vial-д хийж Хийн хроматографи-масс спектрометрт хэмжилтийг хийнэ.[6]

## СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

1. Өвөрхангай аймгийн Хужирт сумын “Жамбалын тал” гэдэг нэртэй гексахлорциклогексан (НСН) хэрэглэж байсан тариалангийн талбайн хөрсний (M1)

дээжинд НСН-ны изомерүүдийг хийн хроматографи-масс спектрометрийн (GC-MS) аргаар тодорхойлж дүнг доорхи хүснэгт-1-т үзүүлэв.

Хүснэгт 1

Өвөрхангай аймгийн Хужирт сумын “Жамбалын тал” тариалангийн талбайн хөрсөн дэх гексахлорциклогексаны(ГХЦГ)-ийн үлдэгдэл (мг/кг)

№	$\alpha$ -НСН	$\beta$ -НСН	$\gamma$ -НСН	$\delta$ -НСН	MNS6142
1	0.036	0.007	0.012	0.07	
2	0.037	0.007	0.013	0.071	
3	0.038	0.007	0.014	0.074	0.1
4	0.038	0.007	0.013	0.071	
5	0.038	0.007	0.012	0.072	
Дундаж	<b>0.037</b>	<b>0.007</b>	<b>0.012</b>	<b>0.071</b>	

Хүснэгт 1-ээс харахад M1 хөрсний дээжинд тодорхойлсон НСН-ийн изомерүүд Монгол улсын стандарттай харьцуулахад бага хэмжээтэй илэрсэн байна.

оготно устгах зорилгоор пестицид хэрэглэж байсан бэлчээрийн хөрсний (M2) дээжинд гексахлорциклогексаныг мөн дээрхи аргаар тодорхойлж, хүснэгт-2-т харуулав.

2. Ховд аймгийн Мөст сумын Баянзүрх баг “Хөшөөн ам”-ны доод хажуугаас үлийн цагаан

Хүснэгт 2

Ховд аймгийн Мөст сумын “Хөшөөн ам” бэлчээрийн хөрсөн дэх гексахлорциклогексаны (НСН)-ийн үлдэгдэл (мг/кг)

№	$\alpha$ -НСН	$\beta$ -НСН	$\gamma$ -НСН	$\delta$ -НСН	MNS6142
1	ND	ND	ND	0.132	
2	ND	ND	ND	0.132	
3	ND	ND	ND	0.134	0.1
4	ND	ND	ND	0.130	
5	ND	ND	ND	0.135	
Дундаж				<b>0.132</b>	

Хүснэгт 2-оос харахад M2 хөрсний дээжинд гексахлорциклогексаны  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -изомерийн үлдэгдэл илрээгүй, харин  $\delta$ -НСН-ийн үлдэгдэл Монгол улсын стандарттай харьцуулахад бага зэргийн өндөр хэмжээтэй илэрсэн байна.

3. Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүргийн Амгалангийн ХААЯ-ны УХ-ын улсын албаны агуулах байсан газрын хөрс (S1)-д гексахлорциклогексан (ГХЦГ) –ны изомерийг тодорхойлж хүснэгт-3т харуулав.

## Хүснэгт 3

Улаанбаатар хотын Амгалангийн агуулах байсан газрын хөрсөн дэх гексахлорциклогексаны (НСН)-ийн үлдэгдэл (мг/кг)

№	$\alpha$ -НСН	$\beta$ -НСН	$\gamma$ -НСН	$\delta$ -НСН	MNS6142
1	0.044	0.007	0.048	0.163	
2	0.043	0.007	0.047	0.169	
3	0.043	0.007	0.043	0.170	0.1
4	0.041	0.007	0.047	0.168	
5	0.042	0.007	0.043	0.169	
Дундаж	<b>0.042</b>	<b>0.007</b>	<b>0.045</b>	<b>0.167</b>	

Хүснэгт 3-аас харахад S1 хөрсний дээжинд гексахлорциклогексаны  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  изомерүүдийн үлдэгдэл Монгол улсын стандарттай харьцуулахад бага, харин дельта изомер ( $\delta$ -НСН)-ийн үлдэгдэл стандарттай харьцуулахад бага зэргийн өндөр хэмжээтэй илэрсэн байна.

4. Төв аймгийн Жаргалантын хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрс ( $S_2$ )-д гексахлорциклогексан (ГХЦГ)-ны изомериог тодорхойлж хүснэгт-4т харуулав.

## Хүснэгт 4

Төв аймгийн Жаргалантын хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрсөн дэх гексахлорциклогексаны (НСН)-ийн үлдэгдэл (мг/кг)

№	$\alpha$ -НСН	$\beta$ -НСН	$\gamma$ -НСН	$\delta$ -НСН	MNS6142
1	32.300	0.202	96.246	4.599	
2	32.995	0.200	97.265	4.595	
3	33.088	0.206	98.359	4.401	0.1
4	35.326	0.204	97.639	4.662	
5	31.980	0.201	98.159	4.595	
Дундаж	<b>33.137</b>	<b>0.202</b>	<b>97.533</b>	<b>4.570</b>	

Хүснэгт 4-өөс харахад S2 хөрсний дээжинд гексахлораны бүх изомерүүд Монгол улсын стандарттай харьцуулахад харьцангуй их хэмжээтэй илэрсэн байгаа нь харагдаж байна.

Иймээс энэ хөрсийг хоргүйжүүлж, саармагжуулах нь нэн шаардлагатай байна.

## ДҮГНЭЛТ

1. Өвөрхангай аймгийн Хужирт сумын ГХЦГ пестицид хэрэглэж байсан тариалангийн талбайн хөрсөнд гексахлораны изомери бага хэмжээтэй илэрсэн байна. Харин Ховд аймгийн Мөст сумын үлийн цагаан оготно устгах зорилгоор ГХЦГ пестицид хэрэглэж байсан бэлчээрийн хөрсөнд гексахлораны дельта изомери ( $\delta$ -НСН) 0.132 мг/кг хэмжээтэй илэрсэн нь стандартаас ялимгүй давсан байгаа нь харагдаж байна.
2. Улаанбаатар хотын Баянзүрх дүүргийн Амгалангийн ХААЯ-ны УХ-ын улсын албаны агуулах байсан газрын хөрсөнд

дельта изомери ( $\delta$ -НСН) 0.167 мг/кг хэмжээтэй илэрсэн нь стандартаас үл ялиг давсан байна. Харин Төв аймгийн Жаргалант сумын хуучин мал эмнэлэгийн газрын хөрсөнд гексахлораны бүх изомери хэмжээ маш их хэмжээтэй илэрсэн ба изомерүүд дотроос Линдан буюу Гексахлораны гамма изомери ( $\gamma$ -НСН) 97.53 мг/кг хэмжээтэй агуулагдаж байгаа нь туйлын аюултай байдлыг илэрхийлж байна. Иймээс энэ газрын хөрсийг анхааралдаа авч хоргүйжүүлж саармагжуулах нь нэн шаардлагатай байна.

## АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

1. “Удаан задардаг органик бохирдуулагчийн тухай” үндэсний хөтөлбөр ЗГ-ийн 2006 оны 99 дүгээр тогтоол
2. Жаргалсайхан Л., Монхообор Д. Химийн хорт болон аюултай бодис ба удаан задардаг органик бохирдуулагчид. Улаанбаатар, 2013
3. Байгаль орчны яамны Монгол улсад явуулсан удаан задардаг органик бодисын (УЗОБ) тооллогын тайлан 2003 он
4. Байгаль орчны яамны Монгол улсад явуулсан удаан задардаг органик бодисын (УЗОБ) тооллогын тайлан 2013 он
5. “Hexachlorohexane (HCH) & Dichlorodimethyltrichloroethane (DDT) in soils from Northern Uttar Pradesh, India” Meenu Mishra, Bhupander Kumar\*, S. K. Singh, Gargi Goel, Richa Gaur, Dev Prakash, Sanjay Kumar and C. S. Sharma European Journal of Experimental Biology, 2011, 1 (3):162-168
6. Residues of hexachlorocyclohexane isomers in soil and water samples from Delhi and adjoining areas Om Prakash, Mrutyunjay Suar, Vishakha Raina, Charu Dogra, Rinku Pal and Rup Lal\* Department of Zoology, University of Delhi, Delhi 110 007, India
7. Монгол улсын стандарт MNS 6147:2010 “Байгаль орчны бохирдол, бохирдлын хяналт ба хамгаалалт-агаар, хөрсөн дэх пестицидийн үлдэгдлийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ” 2010 он

## HEXACHLOROCYCLOHEXANE (HCH) RESIDUE IN SOILS FROM MONGOLIA

*Nyamkhuu Ts., Khureltogoo O., Byambasuren M., Chuluunjav G.*

*Lindane (HCHs), persistent organic pollutants (POPs) have been commonly used to eliminate Brandt's vole in the pasture and arable land, to suppress livestock parasites in veterinary facilities Mongolia. In order to investigate HCH isomers residues and determine their quantities, samples were collected from the soil where pesticides had been applied and analyzed by GC-MS. The concentration of lindane isomers were ranged respectively: M1 soil sample - HCH 0.037mg/kg,  $\beta$ -HCH 0.007mg/kg,  $\gamma$ -HCH 0.012mg/kg,  $\delta$ -HCH 0.071mg/kg, M2-soil sample-  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  isomers not determined,  $\delta$ -HCH 0.132 mg/kg, S1- soil sample  $\alpha$ -HCH 0.042mg/kg,  $\beta$ -HCH 0.007mg/kg,  $\gamma$ -HCH 0.045mg/kg,  $\delta$ -HCH 0.167mg/kg, S2- soil sample -  $\alpha$ -HCH 33.137mg/kg,  $\beta$ -HCH 0.202 mg/kg,  $\gamma$ -H1CH 97.53 mg/kg,  $\delta$ -HCH 4.57 mg/kg.*