

## МОНГОЛ ХОНИНЫ НООСНЫ БҮТЭЦ, ШИНЖ ЧАНАРЫГ ЭЛЕКТРОН МИКРОСКОПИЙН АРГААР СУДЛАХ

Г.Ганбат<sup>1</sup>, Ц.Хишигжаргал<sup>1</sup>, Ч.Ганзориг<sup>2</sup>, Э.Оюунсүрэн<sup>1</sup>, Л.Ганчимэг<sup>2</sup>

1-ХААИС, Биологийн нөөцийн менежментийн сургууль  
2-МУИС, Хими, хими-инженерчлэлийн сургууль

### ХУРААНГУЙ

*Монгол хонины ноосны ноолуур, завсрын, сор, ямаан үснүүдийн хайрслалт давхарга, цайварлаг давхаргыг электрон микроскопийн аргаар анх удаа судалж тодорхойлсон. Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд ноолууран үсний хайрс нь зөв хэлбэртэй, ширхэгтийн 1мм уртад оногдох хайрсны тоо 58 байхад ямаан үсний хувьд хайрс нь зөв биш хэлбэртэй ширхэгтийн 1мм уртад оногдох хайрсны тоо 67 байна. Цайварлаг давхаргын хувьд авч үзэхэд ноолууран үс нь орто, паракортекс гэсэн 2 хэсгээс тогтдог байна. Хөндлөн огтлолын талбай нь 285,9мкм<sup>2</sup> байна. Ямаан үсний хувьд хөндлөн огтлолын хувьд ихэнх хувийг нь хөндий гол эзлэн тогтсон байна. Хөндлөн огтлолын талбай нь 10975,1мкм<sup>2</sup> байна.*

**ТҮЛХҮҮР ҮГ:** Хайрслалт давхарга, цайварлаг давхарга, ортокортекс, паракортекс, хөндий гол

### ОРШИЛ

Ноосон дахь үсний ширхэгтүүдийн бүтэц шинж чанарыг нарийвчлан тодорхойлсны үндсэн дээр хялгаслаг ширхэгтээр нэмүү өртөг шингэсэн шинэ төрлийн нэхээсгүй эдлэл бий болгох технологийн шийдлийн зарим үзүүлэлтийг тогтоох зорилго тавьж байна.

Электрон микроскопийн аргаар ноосны ширхэгтүүдийн бүтцийг анх удаа судалж тодорхойлж байгаа нь судалгааны ажлын шинэлэг тал болно.

### СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН, АРГА ЗҮЙ

Ширхэгттийн гистологи бүтцийг тодорхойлох судалгаа шинжилгээний дээж, сорьцийг “Нэхээсгүй эдлэл”, “Могол ноос” ХХК-ны бэлтгэсэн хонины ноосноос MNS 2951- 2007 стандартын дагуу бэлтгэн МУИС-ийн дэргэдэх “Наношинжлэх ухаан, Нанотехнологийн төв”-ийн лабораторт ISO17751:2007(E), IWTO DTM-XX-97, ASTM- D-2130 шинжилгээний аргачлалын дагуу электрон микроскоп дээр (SEM) судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны үр дүнг математик статистикийн Data analysis программын Descriptive Statistic Histogram Frequence Polygan дэд программаар боловсруулав.

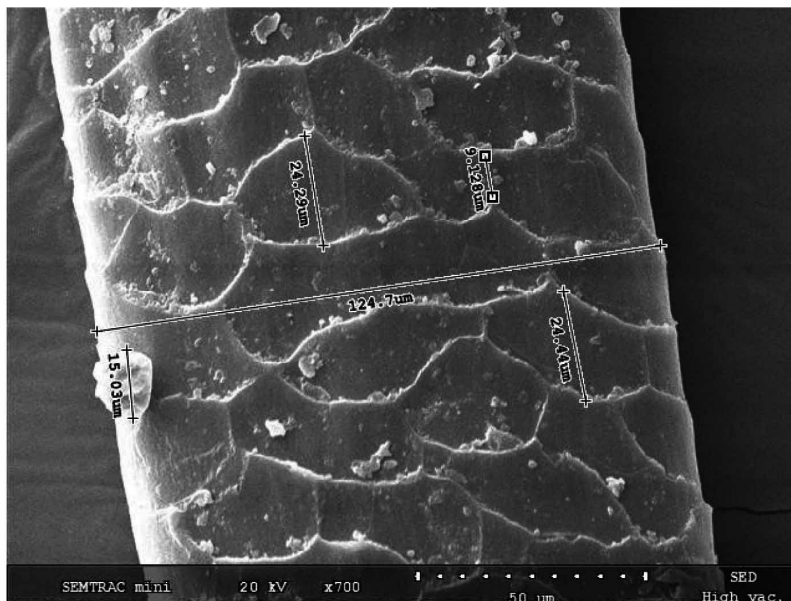
### СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Электрон микроскопын аргаар хонины ноосны гистологи бүтэц, шинж чанарын нарийвчилсан судалгааг явууллаа.

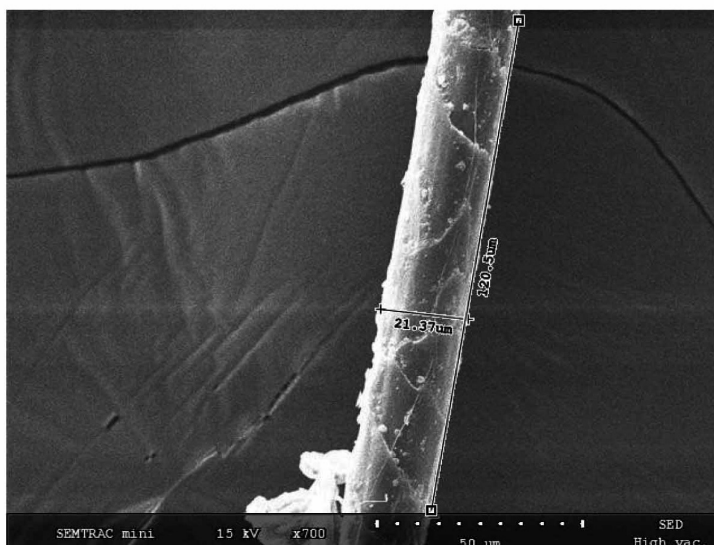
#### 1. Гистологи бүтцийн судалгаа

Судалгааны дүнгээс үзэхэд хайрслалт давхаргын хувьд ноолууран үс нь цагираг хэлбэрийн хайрстай, хайрсны өндөр нь дунджаар 15,12мкм, ширхэгтийн 1мм уртад оногдох хайрсны тоо нь 58 байхад ямаан үс нь цагираг бус хэлбэрийн хайрстай, хайрсны өндөр нь 9,12-24,44мкм хооронд хэлбэлзэж, ширхэгтийн 1мм уртад оногдох хайрсны тоо нь 67 байна.

(1, 2-р зураг, 1-р хүснэгт)



1-р зураг. Ноосны ямаан үсний хайрслал дахварга (700 дахин өсгөлттэй)



2-р зураг. Ноосны ноолууран ширхэгтийн хайрслал дахварга (700 дахин өсгөлттэй)

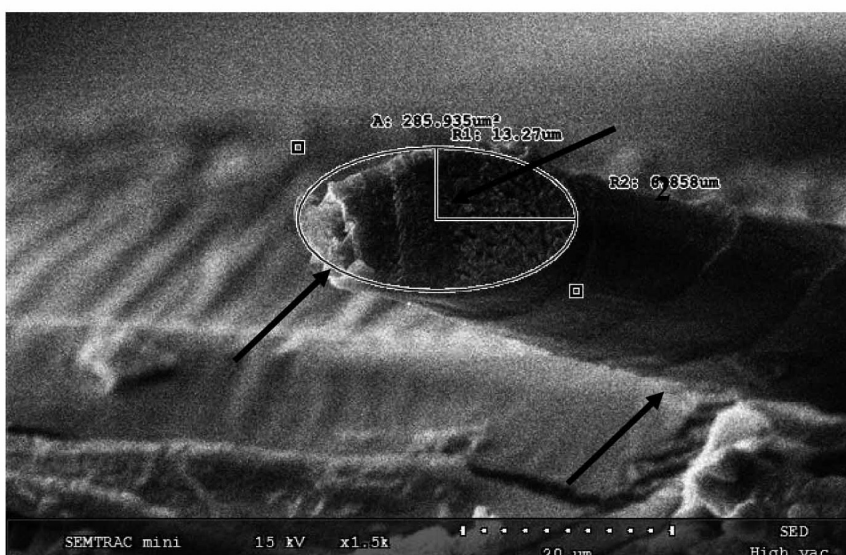
Хүснэгт 1

Ноосны үсний ширхэгтүүдийн хайрслал дахваргын харьцуулсан дүн

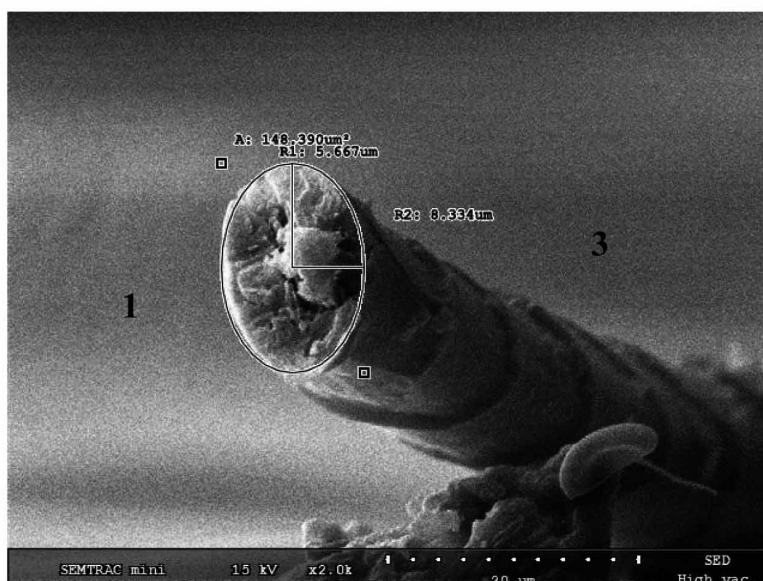
Үсний төрөл	Хэмжилтийн тоо	Дундаж голч, мкм	1мм уртад оногдох хайрсны тоо, дундаж	Хайрсны өндөр, Дундаж, мкм			Хайрсны хэлбэр
				их	дундаж	Бага	
Ямаан үс	100	124,7	67	24,4	15,03	9,12	Цагираг биш, олон өнцөгт хэлбэртэй
Ноолуур	100	21,37	58		15,12		Цагираг хэлбэртэй

Хөндлөн огтлолын зүсэлтээс харахад ноолуур үсний хөдлөн огтлол (3-р зураг) нь дугариг хэлбэртэй, цайварлаг давхарга нь орто, пара кортексоос тогтдог болох нь батлагдав. Завсрын үсний хөндлөн огтлол (4-р зураг) нь зууван хэлбэр рүү шилжсэн, цайварлаг давхарга, хайрслал дахварга, бага зэрэг хөндий голоос тогтсон байна. Сор үсний хөндлөн огтлол (5-р зураг)

нь зууван хэлбэртэй, хөндлөн огтлолын ихэнхи хувийг хөндий гол эзэлсэн, бага зэргийн цайварлаг давхарга, хайрслал дахваргаас тогтсон байна. Ямаан үсний хөндлөн огтлол (6-р зураг) нь зууван хэлбэртэй, хайрслал дахварга, хөндлөн огтлолын дийлэнхи хувийг хөндий гол эзэлсэн байна.

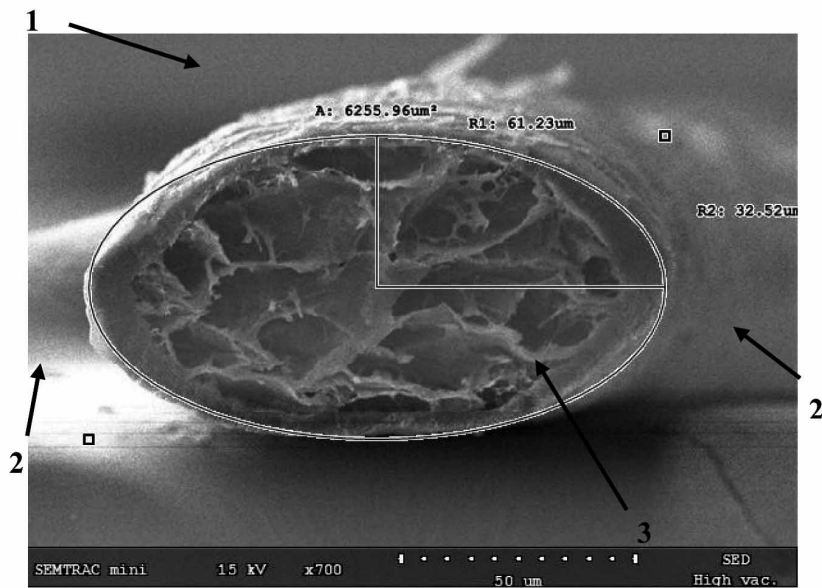


3-р зураг. Ноолууран ширхэгтийн цайварлаг давхарга (1500 дахин өсгөлттэй)  
Тайлбар: 1-паракортекс, 2-ортокортекс, 3-хайрслал дахварга

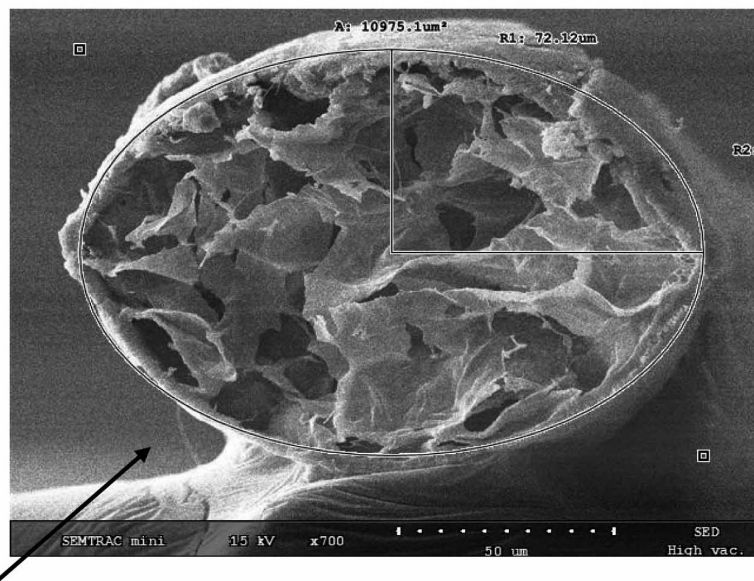


4-р зураг. Завсарын үсний цайварлаг давхарга (2000 дахин өсгөлттэй)





5-р зураг. Сор үсний цайварлаг давхарга (700 дахин өсгөлттэй)  
Тайлбар: 1-хайрслалт давхарга, 2-цайварлаг давхарга, 3-хөндий гол



1 6-р зураг. Ямаан үсний цайварлаг давхарга (700 дахин өсгөлттэй)  
Тайлбар: 1-хөндий гол

### 2. Техникийн шинж чанарын судалгаа (голч)

Хонины ноосны ноолуур үс, завсрын үс, сор үс, ямаан үсний голчийг электрон микроскопоор тодорхойлон математик статистикийн боловсруулалтыг хийлээ (2-р хүснэгт). Судалгааны дүнгээс үзэхэд ноолуур үсний дундаж голч нь 21,37мкм, хазайлт нь  $\pm 3,8$ ; жигд бусын итгэлцүүр 20,8%, завсрын үсний голч нь

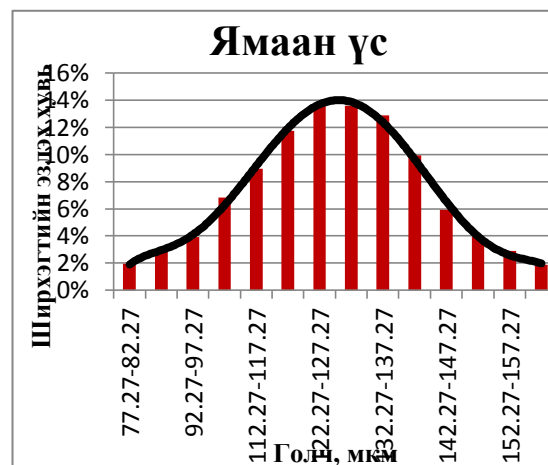
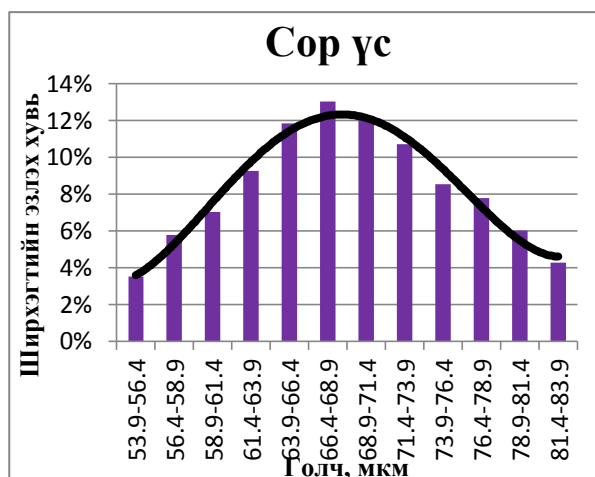
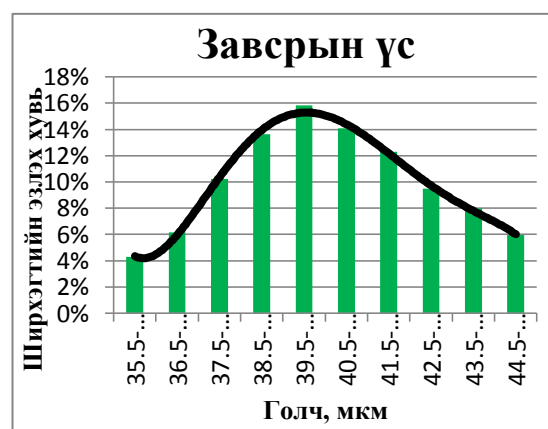
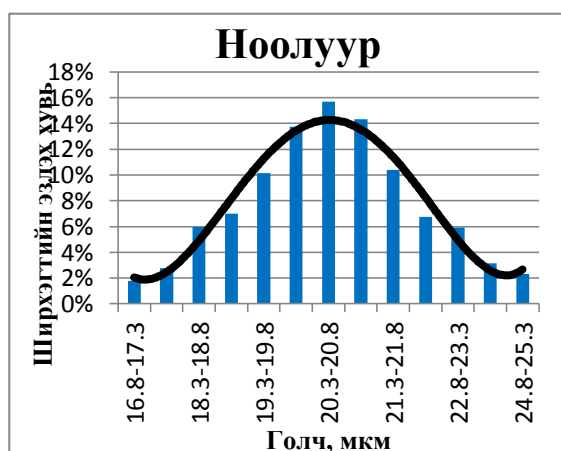
39,6мкм, хазайлт нь  $\pm 8,5$ ; жигд бусын итгэлцүүр 30,1%, сор үсний дундаж голч нь 67,9мкм, хазайлт нь  $\pm 12,7$ ; жигд бусын итгэлцүүр 34,1%, ямаан үсний дундаж голч нь 124,7мкм, хазайлт нь  $\pm 15,0$ ; жигд бусын итгэлцүүр 46,3% тус тус байна. Эндээс үзэхэд ноолуур үс нь хамгийн нарийн, ямаан үс нь хамгийн бүдүүн ширхэгт болох нь харагдаж байна.

Техникийн шинж чанарын зарим үзүүлэлт (голч) үсний төрлөөс хамаарах нь

Үсний төрөл	Дундаж утга	Хазайлт, $\sigma$	Жигд бусын итгэлцүүр, CV, %
Ноолуур	21,37	$\pm 3,8$	20,8
Завсрын үс	39,6	$\pm 8,5$	30,1
Сор үс	67,9	$\pm 12,7$	34,1
Ямаан үс	124,7	$\pm 15,0$	46,3

Эдгээр үснүүдийн голчийн тархалтыг гистограммын аргаар тодорхойлон 1-р тахирмагт харуулав.

Эдгээр тахирмагаас харахад ноолуур үс, завсарын үс, сор үс, ямаан үсний голчийн тархалт жигд байна.



7-р зураг. Ноосон дахь үсний ширхэгтүүдийн голчийн тархалт

### 3. Харьцуулсан судалгаа

Хонины ноосны ноолуур, ямаан үсний бүтэц шинж чанарыг харьцуулж үзэхэд (3-р хүснэгт) ноолуур үс нь нарийн, урт, хөнгөн, уян, атираатай, барьцамтгай, ээрэгдэх чадвартай, хөндий голгүй, хайрслалг давхарга, орто пара кортексоос тогтсон цайварлаг давхаргаас тогтсон байхад ямаан үс нь

бүдүүн, богино, хүнд, хөшүүн, атираагүй, барьцамтгай биш, ээрэгдэх чадвараар сул, цайварлаг давхаргагүй, хайрслалг давхарга, ширхэгтийн хөндлөн огтлолын дийлэнхи хувийг хөндий гол эзэлсэн байна. Үүнээс улбаалаад ямаан үс нь бүдүүн, хугарамтгай шинж чанартай болдог байна.

Хүснэгт 3

Монгол хонины ноосны ноолуур, хялгасны шинж чанарын үзүүлэлтүүд ялгаа

Үзүүлэлт	Ноолууран ширхэгт	Хялгасан ширхэгт
Голч	Нарийн	Бүдүүн
Урт	Урт	Богино
Жин	Хөнгөн	Хүнд
Уян чанар	Уян	Хөшүүн
Атираа	Атираатай	Атираагүй
Барьцамтгай чанар (эсгийрэх)	Барьцамтгай	Барьцамтгай биш
Ээрэгдэх чанар	сайтай	сул
Хайрслалт давхарга	+	+
Цайварлаг давхарга	Орто, пара кортекс	-
Хөндий гол	-	Хөндлөн огтлолын дийлэнхи хувийг эзэлнэ

### ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Хонины ноосны ноолууран ширхэгтийг Ямааны ноолуурын ноолууран ширхэгттэй харьцуулан хүснэгтээр үзүүлэв.

4-р хүснэгт

Хонины болон ямааны ноосны ноолууран ширхэгт

Үзүүлэлт	Ноосны Ноолууран ширхэгт	Ямааны Ноолууран ширхэгт (Б.Энхтуяа)
Голч	Нарийн	Нарийн
Урт	Урт	Богино
Жин	Хөнгөн	Хөнгөн
Уян чанар	Уян	Уян
Атираа	Атираатай	Атираатай
Барьцамтгай чанар (эсгийрэх)	Барьцамтгай	Барьцамтгай
Ээрэгдэх чанар	Сайтай	Сайтай

### ДҮГНЭЛТ

1. Хонины ноосны хайрслалт давхаргын гистологи бүтцийн судалгаанаас үзэхэд ноолууран ширхэгт нь бие биеэндээ углагдаж байрласан зөв хэлбэрийн хайрснаас тогтдог болох нь тогтоогдсон. Энэ нь уг ширхэгтийг эсгийрэх чадвартай болохыг харуулж байна.
2. Ширхэгтийн хөндлөн огтлолоос үзэхэд ноолууран ширхэгт нь орто, паракортексээс тогтдог болох нь тогтоогдлоо. Энэ нь уг ширхэгт нь атираатай, ээрэгдэх чадвартай байна.
3. Ямаан үс нь хөндий голоос тогтсон болох нь тогтоогдлоо. Ийм учраас уг ширхэгт нь атираагүй ээрэгдэх чадваргүй байна.
4. Ноосны бие биенээсээ ялгаатай ширхэгтүүдийн бүтэц шинж чанарыг судлан тогтоосноор тус бүрээр нь үнэт бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн горим боловсруулах боломжтой юм.
5. Ноосны ноолууран ширхэгт нь ямааны ноолууран ширхэгттэй ойролцоо бүтэц, шинж чанартай болох нь тогтоогдсон. Ийм учраас хонины ноосны ноолуураар өртөг шингэсэн шинэ төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх боломжтой байна.

**АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ**

1. Надмид.Г, “Ноос ноолуурын хими-технологийн онол практикийн асуудал” 2009
2. Самбуу.Г, “Хонины аж ахуй”, 2012
3. Хишигжаргал.Ц, “Сарлагийн хөөврийн бүтэц, чанарын онцлогт суурилсан технологийн шийдэл боловсруулах” диссертаци, 2012
4. Чойжил.Д, “Монгол хонины ноосны чанар”, 1967
5. Энхтуяа.Д, ”Монгол ноолуур” 2012