



ХҮНС, ХӨДӨӨ АЖ АХУЙ,  
ХӨНГӨН ҮЙЛДВЭРИЙН ЯАМ



Japan  
Fund for  
Poverty  
Reduction



From  
the People of Japan

# БЭЛЧЭЭРИЙН МОНГОЛ МАЛЫН МАХНЫ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА



Улаанбаатар  
2021



**“Хөдөө аж ахуйн өртгийн сүлжээг дэмжих техник туслалцаа”**

**төсөл TA8960 MON**

**“БЭЛЧЭЭРИЙН МОНГОЛ МАЛЫН МАХНЫ  
ЧАНАРЫН СУДАЛГАА”**

**тайлан**

**Санхүүжүүлэгч:** “Хөдөө аж ахуй, хөдөөгийн хөгжлийн төслийн  
нэмэлт санхүүжилт” төсөл

**Захиалагч:** Хүнс, хөдөө аж ахуй, хөнгөн үйлдвэрийн яам

**Гүйцэтгэгч:** ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль

**Улаанбаатар хот**

**2021.04 сар**

**Судалгааны ажлын тайлан бичсэн:**

Доктор (Sc.D), профессор Б.ЭНХТУЯА, ШУТИС, УТС

Доктор (Ph.D), дэд профессор Б.МАЙЗУЛ, ШУТИС, УТС

Магистр Н.АТАРБАЯСГАЛАН, ШУТИС, УТС

**Тайланг хянасан:**

Доктор (Ph.D), дэд профессор Л.ЧОЙ-ИШ, ХХААХҮЯ, Хүнсний үйлдвэрийн бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын дарга

Магистр Ч.АРИУНТУЯА, ХХААХҮЯ, Хүнсний үйлдвэрийн бодлогын хэрэгжилтийг зохицуулах газрын мэргэжилтэн

Магистр Т.ЭНХЖАРГАЛ, “ХАА-н нэмүү өртгийн сүлжээг дэмжих” төслийн Техник туслалцааны багийн зохицуулагч

Доктор (Ph.D), профессор Н.БАТСУУРЬ, “ХАА-н нэмүү өртгийн сүлжээг дэмжих” төслийн Техник туслалцааны багийн махны салбарын зөвлөх

## АГУУЛГА

<b>ОРШИЛ</b> .....	<b>12</b>
<b>НЭГ. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ (ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ)</b> .....	<b>15</b>
<b>ХОЁР. СУДАЛГААНЫ ХАМРАХ ХҮРЭЭ, ЯВЦ:</b> .....	<b>21</b>
2.1. Судалгаа гүйцэтгэсэн багийн бүрэлдэхүүн .....	21
2.2. Судалгааны хамрах хүрээ, дээж бэлтгэл, ажлын үе шат .....	22
2.3. Судалгаа, туршилт гүйцэтгэсэн лаборатори:.....	25
2.3.а. Судалгаанд ашигласан стандарт арга.....	27
2.3.б. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг судлах судалгааны арга зүй .....	28
<b>ГУРАВ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН</b> .....	<b>31</b>
3.1. МАХНЫ ХҮНС ТЭЖЭЭЛИЙН ҮНЭТ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА.....	31
3.1.1. Хонь, ямааны махны биохимийн үзүүлэлтийн судалгаа .....	31
3.1.1.а. Шим тэжээлийн найрлагын судалгаа: .....	31
3.1.1.б. Махны холбоос эдийн уургийн судалгаа.....	35
3.1.1.в. Махны тосны хүчлийн судалгаа .....	36
3.1.1.г. Махны эрдэс бодисын агууламж тодорхойлох судалгаа: .....	40
3.1.1.д. Махны аминдэмийн агууламжийн судалгаа .....	46
3.1.2. Гулуузын болон дотор махны гарц тогтоох судалгаа .....	50
3.1.2.а. Гулуузын гарц тогтоох судалгаа: .....	50
3.1.2.б. Дотор махны гарц тогтоох судалгаа:.....	54
3.2. ХОНЬ, ЯМААНЫ ДОТОР МАХ, ДАЙВАР ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ХҮНС ТЭЖЭЭЛИЙН ҮНЭТ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА .....	57
3.2.а. Малын дотор махны шим тэжээлийн найрлага: .....	57
3.2.б. Малын өөхний химийн найрлагын судалгаа .....	60
3.2.в. Дотор махны холбоос эдийн уургийн агууламж: .....	61
3.2.г. Дотор махны тосны хүчлийн бүрдлийн судалгаа.....	62
3.2.д. Дотор махны эрдэс бодисын судалгаа: .....	64
3.2.е. Дотор махны аминдэмийн судалгаа: .....	70
3.3. БОГ МАЛЫН ДОТОР МАХ БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ТУРШИЛТ - СУДАЛГАА .....	72
3.3.1. Цул ба салслаг дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгаа .....	73
3.3.2. <i>Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд боловсруулах технологийн туршилт:</i> .....	75
3.3.3. Олгой, ходоод боловсруулах технологийн туршилт .....	79
3.3.4. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодис, хүнд металлын судалгаа.....	81
3.3.5. Хонины сүүл боловсруулах технологийн туршилт .....	82
3.3.6. Хэрэглээний чанарыг сайжруулсан идэшний тос гаргах туршилт.....	84

3.4. ТУРШИЛТЫН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ЭРҮҮЛ МЭНДИЙГ ДЭМЖИХ ҮЙЛДЛИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА.....	89
3.4.1. Бүтээгдэхүүний хурц хорон чанарын судалгаа .....	89
3.4.2. Бүтээгдэхүүний чихрийн шижинд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох судалгаа .....	89
3.4.3. Туршилтын бүтээгдэхүүний дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх фармакологийн судалгаа .....	96
3.5. ШИНЭ НЭРИЙН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ТЕХНОЛОГИ, ТЕХНИКИЙН БАРИМТ БИЧГИЙГ БОЛОВСРУУЛАХ.....	99
3.5.1. Шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн баримт бичиг боловсруулах.....	99
3.5.2. Туршилтын бүтээгдэхүүний магадлан шинжилгээ: .....	99
3.6. ШИНЭ НЭРИЙН БҮТЭЭГДЭХҮҮНД БИОЛОГИЙН ИДЭВХИТ НЭГДЛИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГЫН СТАНДАРТЫН ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХ: .....	100
3.6.1. Мах, махан бүтээгдэхүүнд коллаген уураг тодорхойлох аргыг зүгшрүүлэх туршилт .....	100
<b>ДӨРӨВ. ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ.....</b>	<b>105</b>
<b>ДҮГНЭЛТ.....</b>	<b>118</b>
<b>АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ.....</b>	<b>122</b>
<b>ХАВСРАЛТ .....</b>	<b>125</b>

## ХҮСНЭГТИЙН ТҮҮВЭР

Хүснэгт 1. Тууврын хонины махны булчин эдийн биохимийн найрлага, % [11] .....	16
Хүснэгт 2. Монгол ямааны махны булчин эдийн биохимийн найрлага, % [16].....	17
Хүснэгт 3. Japanese Saanen үүлдрийн эр ямааны махны булчин эдийн биохимийн найрлага (%) [17] .....	17
Хүснэгт 4. Монгол хонины булчин эдийн аминдэм, мг% [10].....	18
Хүснэгт 5. Монгол ямааны махны аминдэм, мг% [23].....	18
Хүснэгт 6. Монгол хонины махны эрдэс бодис, мг% [10].....	18
Хүснэгт 7. Монгол ямааны махны эрдэс бодис, мг% .....	19
Хүснэгт 8. Судалгаа гүйцэтгэсэн багийн бүрэлдэхүүн .....	21
Хүснэгт 9. Гэрээт ажилтнууд .....	22
Хүснэгт 10. Дээжийн тоо.....	23
Хүснэгт 11. Дээж бэлтгэсэн аймаг сумын нэр .....	23
Хүснэгт 12. Судалгаанд ашигласан стандарт аргууд .....	27
Хүснэгт 13. Говийн бүсийн хонины булчин эдийн химийн найрлага, % (n=9) .....	31
Хүснэгт 14. Говийн бүсийн ямааны булчин эдийн химийн найрлага, % (n=9).....	31
Хүснэгт 15. Хуурай хээрийн бүсийн хонины махны химийн найрлага, % (n=9).....	32
Хүснэгт 16. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны махны химийн найрлага, % (n=15) .....	32
Хүснэгт 17. Ойт хээрийн бүсийн хонины махны химийн найрлага, % (n=9) .....	33
Хүснэгт 18. Ойт хээрийн бүсийн ямааны махны химийн найрлага, % (n=9).....	33
Хүснэгт 19. Бог малын булчин эдийн биохимийн найрлага, % .....	33
Хүснэгт 20. Хонь, ямааны махны химийн найрлагын хамаарал .....	35
Хүснэгт 21. Говийн бүсийн малын булчин эдийн коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D).....	35
Хүснэгт 22. Хуурай хээрийн бүсийн малын булчин эдийн коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D) .....	35
Хүснэгт 23. Ойт хээрийн бүсийн малын булчин эдийн коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D) .....	36
Хүснэгт 24. Хонины булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд % .....	37
Хүснэгт 25. Ямааны булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд % .....	38
Хүснэгт 26. Ямааны махны голлох тосны хүчлийн хэмжээ, % [40] .....	39
Хүснэгт 27. Говийн бүсийн хонины булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	40
Хүснэгт 28. Говийн бүсийн ямааны булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	41
Хүснэгт 29. Хуурай хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг%.....	41
Хүснэгт 30. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг% ....	42
Хүснэгт 31. Ойт хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	42
Хүснэгт 32. Ойт хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг%.....	43
Хүснэгт 33. Бог малын булчин эдийн эрдэс бодисын дундаж агууламж, % .....	44
Хүснэгт 34. Говийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж .....	46
Хүснэгт 35. Говийн ямааны булчин эдийн амин дэмийн агууламж.....	46
Хүснэгт 36. Хуурай хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж.....	47
Хүснэгт 37. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн аминдэмийн агууламж .....	47
Хүснэгт 38. Ойт хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж .....	47
Хүснэгт 39. Ойт хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн аминдэмийн агууламж .....	48
Хүснэгт 40. Бог малын булчин эдийн аминдэмийн дундаж агууламж .....	48
Хүснэгт 41. Бог малын булчин эдэд агуулагдах тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ.....	49
Хүснэгт 42. Хонины амьдын ба гулуузын дундаж жин, гарц.....	50
Хүснэгт 43. Ямааны амьдын ба гулуузын дундаж жин, гарц .....	51
Хүснэгт 44. Хонины гулуузын дундаж жин, гарц .....	53

Хүснэгт 45. Сүхбаатар аймгийн бог малын махны дундаж жин .....	53
Хүснэгт 46. Малын цул дотор махны дундаж жин, г .....	54
Хүснэгт 47. Малын дотор махны жин, г .....	55
Хүснэгт 48. Малын салслаг дотор махны дундаж жин, г .....	55
Хүснэгт 49. Малын үслэг ба өөхлөг түүхий эдийн дундаж жин, г, гарц, % .....	56
Хүснэгт 50. Малын цул дотор махны дундаж гарц, % .....	56
Хүснэгт 51. Малын салслаг дотор махны дундаж гарц, % .....	56
Хүснэгт 52. Малын хүнсний зориулалттай түүхий эдийн дундаж гарц, % .....	57
Хүснэгт 53. Говийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага .....	57
Хүснэгт 54. Говийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага .....	57
Хүснэгт 55. Говийн бүсийн малын салслаг түүхий эдийн химийн найрлага .....	58
Хүснэгт 56. Хуурай хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага .....	58
Хүснэгт 57. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага .....	58
Хүснэгт 58. Хуурай хээрийн бүсийн малын салслаг дотор махны химийн найрлага .....	59
Хүснэгт 59. Ойт хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага .....	59
Хүснэгт 60. Ойт хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага .....	59
Хүснэгт 61. Ойт хээрийн бүсийн малын салслаг түүхий эдийн химийн найрлага .....	60
Хүснэгт 62. Говийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага .....	60
Хүснэгт 63. Хуурай хээрийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага .....	60
Хүснэгт 64. Ойт хээрийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага .....	60
Хүснэгт 65. Хонины дотор махны коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D) .....	61
Хүснэгт 66. II ангиллын хатаасан дотор махны холбоос эдийн коллаген уургийн хэмжээ .....	61
Хүснэгт 67. Малын өөхний тосны бүрдэл, % .....	62
Хүснэгт 68. Хонины дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд % .....	63
Хүснэгт 69. Говийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	64
Хүснэгт 70. Говийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	64
Хүснэгт 71. Хуурай хээрийн бүсийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	65
Хүснэгт 72. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	65
Хүснэгт 73. Ойт хээрийн бүсийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	66
Хүснэгт 74. Ойт хээрийн бүсийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	66
Хүснэгт 75. Хонины цул дотор махны макроэлементийн агууламж, мг% .....	67
Хүснэгт 76. Хонины цул дотор махны микроэлементийн агууламж, мг% .....	67
Хүснэгт 77. Хонины салслаг дотор махны макро элементийн агууламж, мг% .....	67
Хүснэгт 78. Хонины салслаг дотор махны микроэлементийн агууламж, мг% .....	67
Хүснэгт 79. Ямааны цул дотор махны макро элементийн агууламж, мг% .....	67
Хүснэгт 80. Ямааны цул дотор махны микроэлементийн агууламж, мг% .....	68
Хүснэгт 81. Ямааны салслаг дотор махны макро элементийн агууламж, мг% .....	68
Хүснэгт 82. Ямааны салслаг дотор махны микроэлементийн агууламж, мг% .....	68
Хүснэгт 83. Бог малын цул дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг% .....	68
Хүснэгт 84. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эдийн эрдэс бодисын хэмжээ .....	69
Хүснэгт 85. Эрдэс бодисын агууламж, өдрийн зөвлөмж хэмжээг хангах байдал .....	69
Хүснэгт 86. Говийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	70
Хүснэгт 87. Говийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	70
Хүснэгт 88. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	70
Хүснэгт 89. Хуурай хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	71
Хүснэгт 90. Ойт хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	71
Хүснэгт 91. Ойт хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	71
Хүснэгт 92. Хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж .....	71



Хүснэгт 93. Ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж, мг% .....	71
Хүснэгт 94. Бог малын цул дотор маханд агуулагдах тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ .....	72
Хүснэгт 95. Хатаасан дотор махны уургийн агууламж, % .....	73
Хүснэгт 96. Хонины хатаасан дотор махны аминхүчлийн хэмжээ, мг% .....	73
Хүснэгт 97. Хонины хатаасан таван цулын тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %.....	74
Хүснэгт 98. “Таван цулын холимог” туршилтын бүтээгдэхүүний аминдэмийн агууламж.....	75
Хүснэгт 99. Түүхий эдийн мэдрэхүйн үнэлгээ .....	75
Хүснэгт 100. Туршилтын бүтээгдэхүүний гарц, түүхий эдийн жинд % .....	76
Хүснэгт 101. Коллагены баяжмалын мэдрэхүйн үнэлгээ.....	77
Хүснэгт 102. Баяжмалын химийн үзүүлэлт.....	78
Хүснэгт 103. Баяжмалын коллаген уургийн агууламж, % .....	78
Хүснэгт 104. Бүтээгдэхүүний химийн найрлага, %.....	80
Хүснэгт 105. Хонины хатаасан олгой, ходоодны тосны хүчлийн бүрдэл,.....	80
Хүснэгт 106. Малын, хатаасан дотор махны микробиологийн үзүүлэлт, хадгалалтын хугацааны хамаарал.....	81
Хүснэгт 107. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодисын агууламж .....	81
Хүснэгт 108. Туршилтын бүтээгдэхүүний хүнд, хортой металлын агууламж, мг/кг .....	82
Хүснэгт 109. Мэдрэхүйн үнэлгээний үнэлгээ .....	83
Хүснэгт 110. Туршилтын бүтээгдэхүүний химийн үзүүлэлт .....	83
Хүснэгт 111. Туршилтын бүтээгдэхүүний хүчлийн тоо, мг КОН/г .....	84
Хүснэгт 112. Туршилтын бүтээгдэхүүний иодын тоо, мг.....	84
Хүснэгт 113. Туршилтын бүтээгдэхүүний саванжилтын тоо, мг .....	84
Хүснэгт 114. Тосны физикийн зарим үзүүлэлт .....	85
Хүснэгт 115. <i>Тосны хүчлийн тоо, мг КОН/г</i> .....	85
Хүснэгт 116. <i>Тосны иодын тоо, мг</i> .....	85
Хүснэгт 117. Тосны хэт ислийн тоо, м-эқв/кг .....	86
Хүснэгт 118. <i>Холимог тосны харьцаа, мэдрэхүйн үзүүлэлт</i> .....	86
Хүснэгт 119. Холимог тосны, тосны хүчлийн бүрдэл (нийт тосонд эзлэх %).....	87
Хүснэгт 120. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (M±m).....	90
Хүснэгт 121. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (M±m).....	91
Хүснэгт 122. Туршилтын амьтдын цусны ийлдсийн биохимийн шинжилгээ.....	92
Хүснэгт 123. Туршилтын амьтдын цусны ийлдэсний биохимийн шинжилгээ.....	92
Хүснэгт 124. Туршилтын амьтдын цусны ийлдсийн биохимийн шинжилгээ.....	93
Хүснэгт 125. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (28 хоногтой үе) .....	94
Хүснэгт 126. Туршилтын хулганы Т эсэд Азатиоприн нөлөөлсөн байдал .....	96
Хүснэгт 127. Судалгааны бэлдмэлийн Т эсийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (CD4+, CD8+), M±m.....	97
Хүснэгт 128. Судалгааны бэлдмэлийн CD40 болон IgG-ийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (M±m).....	98
Хүснэгт 129. Бүтээгдэхүүнд агуулагдах коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D) .....	100
Хүснэгт 130. Бүтээгдэхүүний микробиологийн үзүүлэлт .....	100
Хүснэгт 131. Ажлын уусмалын үзүүлэлт.....	101
Хүснэгт 132. Оксипролины стандарт уусмал бэлтгэлийн харьцуулалт .....	102
Хүснэгт 133. Гидроксипролин тодорхойлоход ашиглах уусмал бэлтгэх урвалж бодисын харьцуулалт .....	103
Хүснэгт 134. Гидролизжүүлэлтийн явц.....	104
Хүснэгт 135. Оксипролины хэмжээг тооцооллын харьцуулалт .....	104
Хүснэгт 136. Бүтээгдэхүүний борлуулалтын орлогын тойм тооцоо .....	117

## ЗУРГИЙН ТҮҮВЭР

Зураг 1. Говийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил.....	23
Зураг 2. Хуурай хээрийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил .....	24
Зураг 3. Ойт хээрийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил.....	24
Зураг 4. Хонины булчин эдийн биохимийн найрлага, %.....	34
Зураг 5. Ямааны булчин эдийн биохимийн найрлага, % .....	34
Зураг 6. Бог малын булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %.....	38
Зураг 7. Бог малын булчин эдийн К, Р-ын хэмжээ .....	44
Зураг 8. Бог малын булчин эдийн зарим эрдэс бодисын хэмжээ.....	45
Зураг 9. Бог малын булчин эдийн селений хэмжээ.....	45
Зураг 10. Нас гүйцсэн хонь, ямааны амьдын болон гулуузын жин .....	51
Зураг 11. Өсвөр насны хонь, ямааны амьдын болон гулуузын жин.....	51
Зураг 12. Хонины мөч махны гарц, % .....	52
Зураг 13. Ямааны мөч махны гарц, % .....	52
Зураг 14. Цул эрхтний жин, нийт цуллаг эрхтний жинд эзлэх хувь .....	53
Зураг 15. Хонины цул дотор махны жин, г.....	54
Зураг 16. Ямааны цул дотор махны жин, г .....	55
Зураг 17. Дотор өөхний ханасан, ханаагүй хүчлийн харьцаа .....	63
Зураг 18. Холимог тосны хүчлийн тооны үзүүлэлт .....	86
Зураг 19. Туршилтын амьтны цусан дахь глюкозын хэмжээ .....	90
Зураг 20. Туршилтын амьтны цусны холестеролын өөрчлөлт .....	94
Зураг 21. Туршилтын амьтны цусны ИНЛП-ын өөрчлөлт.....	95
Зураг 22. Туршилтын амьтны цусны БНЛП-ын өөрчлөлт .....	95
Зураг 23. Туршилтын амьтны цусны триглицеридийн өөрчлөлт.....	95
Зураг 24. Хатаасан цоохор сархинагийн цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө .....	95
Зураг 25. Хатаасан салбант сархинагийн цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө .....	95
Зураг 26. Хатаасан гүзээний, цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө .....	95
Зураг 27. Судалгааны бэлдмэлүүдийн CD4+/CD8+ харьцаанд нөлөөлөх дархлаа чадамж....	97
Зураг 28. Хэмжилтэнд бэлтгэсэн гидроксипролины стандарт уусмалууд .....	101
Зураг 29. Гидроксипролины жиших муруй.....	101

## БҮДҮҮВЧИЙН ТҮҮВЭР

Бүдүүвч 1. Судалгаа гүйцэтгэх дараалал.....	26
Бүдүүвч 2. Коллагены баяжмал гарган авах технологи дараалал.....	77
Бүдүүвч 3. Хатаасан ходоод, олгой бэлтгэх технологийн дараалал .....	79
Бүдүүвч 4. Хонины сүүлийг чанаж боловсруулах туршилт.....	82
Бүдүүвч 5. Хонины сүүлийг хуурай давслах туршилт .....	83
Бүдүүвч 6. Идэшний холимог тос гарган авах технологийн дараалал .....	87

## ТОВЧИЛСОН ҮГ

ХХААХҮЯ	Хүнс Хөдөө Аж Ахуй, Хөнгөн Үйлдвэрийн Яам
ШУТИС	Шинжлэх Ухаан Технологийн Их Сургууль
ҮТС	Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль
ЭШ	Эрдэм шинжилгээ
АНУ	Америкийн Нэгдсэн Улс
ЕХ	Европийн Холбоо
БНХАУ	Бүгд Найрамдах Хятад Ард Улсын
ӨМӨЗО	Өвөр Монголын Өөртөө Засах Орон
ХААИС	Хөдөө Аж Ахуйн Их Сургууль
ШУА	Шинжлэх ухааны академи
ХХААБ	Хүнс хөдөө аж ахуйн байгууллага
МХГ	Мэргэжлийн Хяналтын Газар
МБҮ	Мах боловсруулах үйлдвэр
ХЭШИ	Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт
ЧШӨ	Чихрийн шижин өвчин
БНЛП	Бага нягтралтай липопротейн
ИНЛП	Их нягтралтай липопротейн
ГБ	Говийн бүс
ХХ	Хуурай хээрийн бүс
ОХ	Ойт хээрийн бүс
PUFA (ОХХХ)	Олон холбоот ханаагүй хүчил
SFA	Ханасан тосны хүчил
UFA	Ханаагүй тосны хүчил
ӨЗХ	Өдрийн зөвлөмж хэмжээ
ХЦС	Хатаасан цоохор сархинаг
ХСС	Хатаасан салбант сархинаг
ХГ	Хатаасан гүзээ

## ОРШИЛ

Сүүн тэжээлт амьтны мах нь хүний өсөлт хөгжил, үйл ажиллагаанд зайлшгүй шаардлагатай уураг, өөх тос, аминдэм, эрдэс болон бичил шимт бодисыг цогцоор агуулдаг хүнсний цорын ганц агаад хосгүй үнэт түүхий эд юм.

Нийгэм судлаачдын ажиглалтаар иргэдийн амьдралын түвшин дээшлэхэд махны хэрэглээ нэмэгддэг. Ийм нөхцөлд хүн амыг мах, махан бүтээгдэхүүнээр элбэг дэлбэг хангахын тулд ялангуяа аж үйлдвэржсэн улс орнууд мал аж ахуйг эрчимжсэн аргаар<sup>1</sup> эрхэлж байна.

Хүн амын амьтны гаралтай уургийн хэрэгцээг хямд өртөгтэй эх үүсвэрээс хангахад үйлдвэржсэн мал аж ахуй тодорхой хувь нэмэртэй нь эргэлзээгүй. Гэхдээ ийм аж ахуй эрхлэх арга барил, хэрэгжүүлдэг үйл ажиллагаа нь мал, амьтны эрхийг зөрчдөг<sup>2</sup>, байгаль экологи бохирдуулдаг<sup>3</sup>, ийм аж ахуйн ойр орчимд оршин суугчдын эрүүл мэндэд халтай<sup>4</sup>, бүтээгдэхүүний эрүүл ахуй, аюулгүй байдал нь эрсдэлтэй байх магадлалтай<sup>5</sup> зэрэг шалтгаанаар хөгжингүй орны хэрэглэгчид эрчимжсэн тогтолцоог буруушаах санаачилга, хөдөлгөөн өрнүүлэх болжээ.

Ер нь ч сүүлийн жилүүдэд хүнс, хөдөө аж ахуйн олон улсын байгууллагууд<sup>6</sup>, түүнчлэн нэн ялангуяа амьтны болон хэрэглэгчдийн эрх ашгийг хамгаалагчид, мөн байгаль хамгаалагчид, нийгмийн хариуцлагаа ухамсарласан үйлдвэрлэгчид<sup>7</sup>, мөн өөрийн эрүүл мэндийг эрхэмлэгч хэрэглэгчдийн дунд хүрээлэн байгаа орчныг хамгаалах<sup>8</sup>, хүнс, хөдөө аж ахуйн үйлдвэрлэлийг байгаль экологид ээлтэй аргаар эрхлэх<sup>9</sup>, ийм арга замаар бий болгосон органик хүнсний бүтээгдэхүүн түлхүү хэрэглэх эрмэлзэл, хандлага дэлгэрч байна.

Ийм нөхцөлд унаган төрхөө хадгалж буй бэлчээрийн мал аж ахуйн гаралтай бүтээгдэхүүн “эрүүл, органик” ангилалд хамаарах үндэстэй юм.

Уламжлалт бэлчээрийн мал аж ахуйтай цөөн улсын нэг болох манай улс өөрийн таван хошуу малын гаралтай бүтээгдэхүүний үнэ цэнийг мэдэрч, үнэлж, зохистой хэрэглэж хэвшихийн зэрэгцээ органик хүнсний зах зээл дээр төдийлөн жин дарахгүй байж болох ч эрэлт хэрэгцээ, нэр хүнд нь нэмэгдэх нь дамжиггүй гэсэн өөдрөг сэтгэлгээгээр монгол малын махны чанарын судалгааг өргөн хүрээтэйгээр гүйцэтгэж үр дүнг дотоод, гадаадын хэрэглэгчдэд сурталчлах таниулах шаардлагатай байна.

Энэ их ажлын эхлэл болгож эхний ээлжинд Монгол улсын нийт мал сүргийн дотор зонхилдог хонь, ямааны махны чанарын судалгааг ХХААХҮЯ-ны захиалгаар, Азийн хөгжлийн банкний зээлээр хэрэгжиж буй “Хөдөө аж ахуй, хөдөөгийн хөгжлийн төслийн нэмэлт санхүүжилт” төслийн санхүүжилтээр ШУТИС-ийн Үйлдвэрлэлийн технологийн сургууль гүйцэтгэлээ. Судалгааг эхний шатанд: хонь, ямааны мах, дотор махны биохимийн найрлага, чанарын үзүүлэлтийг судлах лабораторийн шинжилгээ гүйцэтгэх;

II шатанд: дотор махны найрлага, чанарын шинжилгээний дүнд үндэслэн, оновчтой ашиглах чиглэлийг төсөөлөх, боловсруулах технологийн шийдэл бий болгох туршилт-судалгаа гүйцэтгэх;

<sup>1</sup> Animal production systems in the industrialised world, *Rev Sci Tech* . 2006 Aug;25(2):493-503.

<sup>2</sup> <https://www.oie.int/doc/ged/D13661.PDF> Lessons learned from past experience with intensive livestock management systems, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2014, 33 (1), 139-151

<sup>3</sup> [https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Info, Industrial agriculture](https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Info,_Industrial_agriculture)

<sup>4</sup> <http://www.fao.org/3/x5304e/x5304e00.htm#Contents> Livestock & the Environment - Meeting the challenge

<sup>5</sup> <https://sentientmedia.org/intensive-agriculture/> Intensive Agriculture: Impact on Humans, Animals, and the Planet

<sup>6</sup> <http://www.fao.org/organicag/oa-home/en/> Organic agriculture

<sup>7</sup> <https://www.mofga.org/resources/pasture/pasture/> The Benefits of Raising Animals on Pasture

<sup>8</sup> **Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs, *Livestock Science*, V 139, Issues 1–2, 2011, Pages 44-57**

<sup>9</sup> <http://boutique.oie.int/extrait/> Organic livestock production: an emerging opportunity with new challenges for producers in tropical countries, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2011, 30 (3), 969-983

III шатанд: бий болгосон технологийн шийдлээр боловсруулсан туршилтын бүтээгдэхүүний найрлага, чанарын үзүүлэлт, мөн эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг судлах;

IV шатанд: шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний техникийн баримт бичиг боловсруулах гэсэн үндсэн чиглэлээр явуулсан бөгөөд уг тайлангийн III бүлэг: Судалгааны ажлын үр дүн хэсэгт явц, хийгдсэн шинжилгээ, судалгаа, туршилт, гарсан дүнгийн талаар дэлгэрэнгүй тусгав. Судалгааны үр дүнг дүгнэлт хэлбэрээр үндсэн тайлангийн төгсгөлд оруулж өгсөн болно.

Судалгааны дүнд бий болсон мах, дотор махны чанарын үзүүлэлтийн өгөгдлийг холбогдох чиглэлээр ашиглах, дотор мах боловсруулах технологийн шийдлийг үйлдвэрүүд нэвтрүүлэх бүрэн боломжтой бөгөөд энэ нь салбарын хөгжилд тодорхой хувь нэмэр болно хэмээн үзэж байна.

#### **Судалгаа гүйцэтгэх үндэслэл:**

Манай хөдөө аж ахуйн эрдэмтдийн монгол малыг ашиг шим талаас нь буюу махны гарц, химийн ерөнхий найрлага, чанарын зарим үзүүлэлтийг малын төрөл, нас хүйс, газар нутгийн байршлаас хамааран судалсан судалгааны дүн нилээдгүй бий. Бэлчээрийн малын махны технологийн шинж чанар ба хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг судлах дорвитой бөгөөд үндсэндээ анхны ажлыг Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт 1986 оноос эхлүүлсэн байна. Сүүлийн жилүүдэд бэлчээрийн малын махны биологийн үнэт чанарын ба дотор махыг боловсруулах технологийн судалгаа ШУТИС дээр голлон хийгдэж байна. Тухайлбал, ШУТИС-ийн багш Б.Найгалмаа “Үхрийн махны технологийн шинж чанарт цахилгаан стимуляцийн үзүүлэх нөлөөллийн судалгаа” (2005), Б.Мягмарсүрэн “Малын шөрмөс боловсруулах технологийн судалгаа” (2007), Б.Майзул “Амьтны гаралтай биологийн идэвхит бэлдмэлийн технологи, эрүүл ахуйн үнэлгээ” (2009), С.Сэржмядаг “Малын махны зохицуулагч үйлчлэлийн үндэс” (2009), ШУТИС-ийн докторант С.Уянга “Малын гаралтай уурагт бүтээгдэхүүний хими-технологийн судалгаа” (2012) сэдвээр докторын зэрэг горилсон бүтээл туурвижээ.

Эдгээр судалгааны ажил тухайн судлаачийн бүтээлийн сэдэв, тавьсан зорилгоос хамааран тодорхой хүрээнд хийгдсэн тул гарсан үр дүнг малын гаралтай түүхий эдэд нийтэд нь хамааруулан авч үзэх боломжгүй юм. Ийм шалтгаанаар махны чанарын иж бүрэн судалгаа өнөөг хүртэл хомсхон бөгөөд зарим дүн хуучирсан нь Монголын бэлчээрийн мал аж ахуйн бүтээгдэхүүнийг зах зээлд сурталчлах шинжлэх ухааны үндэслэл болж чадахгүй байна.

Нөгөө талаар нүүдлийн мал аж ахуй эрхлэх орчин, уур амьсгал, хөрс, бэлчээр, сүргийн бүтцэд үлэмж өөрчлөлт явагдаж байгаа өнөө үед бэлчээрийн малын мах, дотор мах, дайвар түүхий эдийн биологийн үнэт чанар болон технологийн шинж чанарыг нарийвчлан судлах зайлшгүй шаардлагатай байна. Түүнчлэн тураг махыг дагалдан гарах түүхий эдийн тоо хэмжээ, ашиглалтын байдал энэ цаг үеийн нэн тулгамдсан асуудал болоод байгаа тул энэ түүхий эдийг оновчтой ашиглах технологи боловсруулах нь мах боловсруулах үйлдвэрлэл, цаашилбал мал аж ахуйн салбарт эерэг үр дагавар дагуулах ач холбогдолтой юм.

#### **Судалгааны зорилго:**

Монгол малын мах, дотор махны чанарын онцлог, давуу талыг баталгаажуулах судалгааг газар зүйн байршил, нас, хүйсээс нь хамааруулан гүйцэтгэх; дотор маханд өртөг шингээн боловсруулах технологи бий болгоход судалгааны ажлын зорилго чиглэгдэнэ.

**Судалгааны объект:**

Монголын бэлчээрийн хонь, ямааны мах, дотор махны хүнс тэжээлийн үнэт чанар, дотор мах боловсруулах технологийн шийдэл

**Судалгаа гүйцэтгэх арга зүй:**

Судалгааны ажлыг онолын судалгаа – хэмжилт - задлан шинжилгээ – туршилт - харьцуулалтын аргаар явуулна.

## НЭГ. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ (ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ)

Нүүдэлчин Монголчууд олон зууны туршид Төв Азийн эрс тэс уур амьсгалтай уул, тал хээр, говийн бүсэд байгалийн шалгарал зонхилсон аргад тулгуурлан мал аж ахуйг бэлчээрийн аргаар эрхэлж, мал нь жилийн дөрвөн улиралд дан ганц бэлчээрийн өвс ургамлаар хооллон өсч үржиж, амт чанартай сүү, мах, бусад ашиг шимийг хямдхан өгч иржээ. Олон үеийн ардын селекцийн арга, байгалийн шалгарлыг хослуулан бий болгосон, зориулалтын тусгай орон байр шаардахгүй, задгай бэлчээрээр амьдарч, өвлийн хүйтэнд ч үр төлөө тээсээр онд ордог, зун, намартаа тарга хүчээ бүрэн нөхөж авдаг, цаг зуурын бэрхшээлд тэсвэртэй зэрэг онцгой шинжийг агуулсан бэлчээрийн таван хошуу мал ахуй нь манай эдийн засгийн нэг чухал салбар юм.

Таван хошуу мал дотроос монголчууд хонийг илүүтэй эрхэмлэн үзэж түлхүү өсгөж, хэрэглэж ирсэн уламжлалтай. Сүүлийн жилүүдэд ямааны тоо толгой маш эрчимтэй нэмэгдэж, хониныхтой дөхөж очсон бөгөөд 2020 оны байдлаар хонин сүрэг 30.05 сая, ямааны тоо 27.7 сая толгойд хүрсэн байна [1]. Нийт мал сүргийн (67 сая) дотор 86.2%-ийг бүрдүүлж байгаа бог мал Монгол улсын махны хэрэглээ, худалдаанд чухал байр суурийг эзлэх нь тодорхой юм.

*Монгол хонь:* Монгол малын ашиг шим, биологи, аж ахуйн онцлогийг чиглэсэн зорилготой, шинжлэх ухааны үндэстэй судлах ажил 1930-аад оноос эхэлжээ. Монгол малын тархалт, биологи, морфологи аж ахуйн шинж чанар, үүлдэр болон махны чанарыг судлах ажлыг ЗХУ-ын эрдэмтэд Я.Я.Лус, Н.Н.Колесник, Г.Р.Литовченко, И.Ф.Шульженко нар эхлүүлсэн ба өнгөрсөн зууны хоёрдугаар хагасаас Монголын үндэсний эрдэмтэд олон чиглэлээр, өргөн хүрээтэй явуулж ирсэн байна [2].

ЗХУ-ын ШУА-аас (хуучин нэрээр) зохиож байсан “Монголын мал аж ахуйг судлах экспедици”-ийн олон жилийн ажлын үр дүнг нэгтгэсэн нэг сэдэвт бүтээлд [3] “монгол хонь удаан өсөлттэй бөгөөд 3-4 нас хүрч байж өсөлт бойжилт нь гүйцдэг, өвөл, хавар турж эцсэн мал биеийн жингээ нөхөөд тарга хүч авахад 4-5 сар шаардагддаг ба ердийн бэлчээрт таргалуулахад мах өөхний гарц хурдан нэмэгддэг” гэж тэмдэглээд монгол хонийг мах-өөх-ноосны хэвшилд хамруулсан байдаг.

Манай эрдэмтдийн гүйцэтгэсэн судалгаагаар Монгол хонь нь богино өөхөн сүүлтэй, ноолуур, сор, завсрын болон ямаан үс оролцсон холимог ширүүн ноостой мал болно. Монгол хонины үндсэн ашиг шим нь амт чанар сайтай мах бөгөөд гулууз махны жин дунджаар 23.5 кг, гарц 48.12 % байна [4].

Манай улсад бүдүүн, бүдүүвтэр ноост, өөхөн сүүлт Монгол, Үзэмчин, Говь-Алтай, Байдраг зэрэг 11 үүлдэр, Хотонт, Тамир, Ерөө, Дархад, Барга, Сутай зэрэг омгийн хонийг үржүүлдэг [5,6].

Хонины амьдын жин, махны гарц нь малын нас [7], тарга хүчээс хамааран хэлбэлзэх бөгөөд намар цагийн нас гүйцсэн эм хонины амьдын жин 42.96-61.5 кг, махны гарц нь 37.67-52.6 %, хуцны амьдын жин 67.5-75.0 кг, махны гарц 52.7-55.28 %, өсвөр насны, дундаас дээш тарга хүчтэй хонины амьдын жин дунджаар 54.7 кг, махны гарц 50.3 % байдаг [4].

Махны химийн бүрдэл, чанарын үзүүлэлтүүд малын тарга хүчнээс үлэмж хамаардаг. Нэг настай дээд зэргийн тарга хүчтэй хурганы маханд 70.08 % чийг, тос 10.8 %, уураг 18.08 %, эрдэс 1.06 % тус тус агуулагддаг ба, нурууны урт булчингийн ширхгийн өргөн 29.28 мкм байхад, 3.5 настай хонины махны чийглэг 51.0 %, тос 32.6 %, уураг 15.6 %, үнс 0.80 %, нурууны урт булчингийн ширхгийн өргөн 37.84 мкм байдаг нь дээрх хамаарлыг илэрхийлэх бодит тоон үзүүлэлт юм [4, 8].

Дундаас дээш тарга хүчтэй, нас гүйцсэн эр хонины гулууз махны биохимийн найрлагад чийг 50-60 %, тос 20-30 %, уураг ойролцоогоор 16 % орчим тус тус агуулагддаг [4, 7].

Малын нас ахих, тарга хүч нэмэгдэхэд маханд нь чийгийн агууламж буурч, хуурай бодис - шим тэжээлт нэгдлүүд, түүний дотор тосны хэмжээ өсдөг болохыг хонины бүтэн гулууз махны химийн дундаж найрлагыг малын нас хүйс, тарга хүч, арчилгаа маллагааны нөхцөлөөс хамааруулан судалсан олон ажлын дүнгээс харж болно [9].

Судлаачдын тогтоосноор гулууз махны биохимийн бүрдэлд уургийн хэмжээ үндсэндээ тогтмол, харин чийг, тосны агууламж олон хүчин зүйлээс хамааран өөрчлөгддөг байна.

Хэрэглээний түвшин өндөртэй орнуудад, махыг булчингийн төрлөөр ангилан, хүний эрүүл мэндэд үзүүлж болзошгүй сөрөг дагаврыг нь бууруулах үүднээс өөхлөг эдийг нь салгаж худалдаанд гаргадаг. Гадар өөхийг салгасан булчин маханд тосны агууламж буурсны улмаас уураг, чийгийн харьцангуй хэмжээ нэмэгддэг. Г.Батсүх, Б.Минжигдорж нарын тодорхойлсноор 1.5 настай, тарган төлөгний маханд чийг 57-60 %, тос 21-25 %, уураг 16 % агуулагддаг [4, 7] бол Говь-Алтай омгийн, дундаас дээш тарга хүчтэй, эр төлөгний, өөхийг нь салгасан махны булчин эдийн чийг дунджаар 77 %, тос 2.3 %, уураг 19 % байна [10].

Тал хээрийн бүст багтах нутгаас тууварлан тарга хүч авахуулсан өсвөр насны эр төлөгний махны булчин эдийн биохимийн бүрдэл [11] дээрх судалгааны дүнтэй ойролцоо байна (хүснэгт 1).

**Хүснэгт 1. Тууврын хонины махны булчин эдийн биохимийн найрлага, % [11]**

Үзүүлэлт	Гуяны хагас сарьслаг булчин ( <i>Musculus Semimembranosus</i> )	Нурууны урт булчин ( <i>Musculus Longissimus dorsi</i> )	Хааны гурван мөрт ( <i>Musculus Triceps brachii</i> )
Уураг	19.1 ± 0.88	19.57 ± 1.0	17.79 ± 1.06
Тос	2.77 ± 0.76	2.69 ± 0.69	2.89 ± 0.8
Эрдэс	1.17 ± 0.12	1.11 ± 0.1	1.06 ± 0.14
Чийг	75.9 ± 0.90	75.17 ± 0.69	76.22 ± 0.82

Тал хээрийн бүс нутгийн эр төлөгний нурууны булчингийн биохимийн найрлагыг, маллагааны ойролцоо нөхцөлд байсан нарийн ноост прекос үүлдрийн эм хонины [12] нурууны булчингийнхтай харьцуулахад уураг, чийг, эрдсийн хэмжээ адил, тос 1.5 дахин бага байна. Булчингийн липидийн энэхүү зөрөө нь малын нас, хүйс, үүлдрийн ялгаагаар тайлбарлагдана.

Эрдэмтдийн судалж тогтоосноор мал тарга хүчээ авах үед дотор өөх хуримтлагдах процесс мөн зэрэг явагдах бөгөөд эм хонинд адил насны эр хониныхоос эрчимтэй байдаг байна [13].

**Монгол ямаа:** Монгол ямаа нь бэлчээрээр таргалах чадвар сайтай бөгөөд намар бүдүүн ухна 55-58 кг, эм ямаа 37-41 кг, шүдлэн ухна 35-38 кг, охин шүдлэн 29-31 кг жин дардаг, дунджаар ухна 250-350 г, эм ямаа 240-270 г, борлон ухна 200-240 г, охин борлон 200-230 г, эр ямаа 240-380 г ноолуур өгдөг. Манай улсад Монгол үүлдрийн, Өнжүүл, Залаа жинстийн цагаан, Эрчим, Баяндэлгэрийн улаан, Говь гурван сайхан, Алтайн улаан зэрэг үүлдрийн хэсгийн ямааг үржүүлдэг. Нутгийн монгол ямаа биеэр жижиг бөгөөд жингийн хувьд ноолуурын үүлдрийн бусад ямааг гүйцэхгүй, өвөл хаврын улиралд намрын жингийнхээ 25-27 хувийг алдаж, зун, намарт түүнийгээ бүрэн нөхөж таргалдаг [14].

Монгол ямааны махны төхөөрөх үеийн гарц, чанарын чиглэлээр Д.Цэдэв (1957), М.Наваанчимэд (1974) нарын явуулсан судалгаагаар тарга хүч бүрэн авсан ямааны тураг махны гарц хониныхоос дутахгүй бөгөөд махны химийн ерөнхий бүрдлийн үзүүлэлтүүд нь мөн адил болохыг тогтоожээ. 4 настай сэрхний сойлгын өмнөх жин 42 кг, сойлгын дараах жин 38.5 кг, махны гарц 43.7 % (16.9 кг), дотор өөх 3.8 % (1.47 кг), гэдэс дотор, толгой шийрний гарц 24.8 % (9.62 кг), арьс 7.82 % (2.92 кг) байсан байна [14,15]. Дундаас дээш тарга хүчтэй



сэрхний маханд чийг 66.45 %, тос 13.6 %, уураг 18.31 %, үнс 1.61 %, харин тарган сэрхний маханд чийг 62.38 %, тос 20.8 %, уураг 18.86 %, үнс 0.86 % тус тус байдаг [15].

Тарга хүч бүрэн авсан ямааны махны биохимийн ерөнхий бүрдэл хониныхтой адил түвшинд байдаг. Хангай, говь, тал хээрийн бүс нутгийн II зэргийн тарга хүчтэй ямааны булчин эдийн биохимийн бүрдлийг судалсан дүнгээр чийг, уураг, эрдэс бодисын хэмжээ бүх дээжинд ойролцоо түвшинд, харин тосны агууламж хааны булчинд илүүтэй байх хандлагатайг тогтоосон байдаг [16].

### Хүснэгт 2. Монгол ямааны махны булчин эдийн биохимийн найрлага, % [16]

Үзүүлэлт	<i>M. Semimembranosus</i>	<i>M. L. dorsi</i>	<i>M. Triceps brachii</i>	Дундаж
Уураг	21.60	21.60	20.56	21.25
Тос	2.7	2.67	3.42	2.93
Эрдэс	1.31	1.32	1.36	1.33
Чийг	74.23	74.29	74.55	74.36

Монгол ямааны булчин эдийн биохимийн дундаж бүрдлийг Japanese Saanen (амьдын жин 80 кг) үүлдрийн эр ямааны адил нэрийн булчингийнхтай харьцуулахад бүх дээжийн уургийн агууламж үндсэндээ төстэй, *Semimembranosus* булчингийн тос, чийг төдийлөн ялгаагүй, харин *Longissimus thoracis*, *biceps femoris* булчингийн тосны агууламж өндөр, улмаар чийг нь бага байжээ.

### Хүснэгт 3. Japanese Saanen үүлдрийн эр ямааны махны булчин эдийн биохимийн найрлага (%) [17]

Үзүүлэлт	<i>M. Semimembran.</i>	<i>M. L. thoracis</i>	<i>M. biceps femoris</i>	Дундаж
уураг	22.23	21.46	21.06	21.58
нийт тос	2.25	5.2	4.98	4.14
чийг	74.20	71.83	72.24	72.75

Бусад үүлдрийн ямааны булчингийн уургийн агууламж монгол ямааныхаас хол зөрөөгүй байдаг нь судалгааны материалуудаас харагддаг. Тухайлбал, Mexican Criollo үүлдрийн 24 кг амьдын жинтэй эр ямааны *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* булчингийн уургийн агууламж дунджаар 19.84 %, Бразилийн *mestico* 1 настай ишигний өөхгүй махных 20.09 %, Австралийн *Boer x Saanen* эрлийз ишигний урт булчингийнх 18.6-21.7 % байдаг байна [18,19].

Монгол ямааны махны уургийн агууламж эдгээр үзүүлэлттэй ойролцоо байгаа тул хүнс тэжээлийн үнэт чанарын хувьд төстэй хэмээн үзэж болох юм. Олон судлаач [17, 18, 19, 20, 21] хонины гулуузд гадар өөх, ямаанд дотор болон булчин хоорондын өөх илүүтэй хуримтлагддагийг тогтоож, энэ онцлогт нь үндэслэн ямааны махыг өөхгүй хэмээн зэрэглэж болно гэж үзсэн байдаг.

#### Махны аминдэмийн судалгаа:

Монгол малын мах, дотор махны нэн ялангуяа усанд уусдаг аминдэмийн судалгааг Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт 1986-1996 онуудад гүйцэтгэсэн юм.

Монгол хонь, ямааны булчин эдэд B1, B2, PP аминдэмүүд дунджаар 0.07 мг%, 0.46 мг%, 3.7 мг% агуулагддаг [10, 23]. Аминдэмийн агууламж, булчингийн төрөл, малын нас, төрөл зэргээс хамааран бага зэрэг хэлбэлздэг. Тухайлбал, гуяны булчин эдэд агуулагдах B1, B2 аминдэмийн хэмжээ хаа, нурууныхаас илүүтэй байх хандлагыг тал хээрийн бүсийн хонины махны жишээн дээрээс харж болно (хүснэгт 4).

Усанд уусдаг аминдэм булчин эдэд, харин тосонд уусдаг аминдэм өөхлөг эдэд илүүтэй хуримтлагддаг. Иймд В бүлгийн аминдэм тосны агууламж багатай эдэд харьцангуй их байх зүй тогтолтой.

#### Хүснэгт 4. Монгол хонины булчин эдийн аминдэм, мг% [10]

дээж		Тиамин (В1)	Рибофлавин (В2)	Ниацин (РР)
Хангайн бүс	Гуя	0.05	0.57	2.97
	Хаа	0.04	0.400	3.20
	Нуруу	0.044	0.340	3.16
	дундаж	0.044	0.44	3.11
Говийн бүс	Гуя	0.056	0.53	4.33
	Хаа	0.047	0.49	2.99
	Нуруу	0.060	0.48	3.34
	дундаж	0.054	0.5	3.55
Тал хээрийн	Гуя	0.12	0.50	5.1
	Хаа	0.10	0.40	4.13
	Нуруу	0.11	0.42	4.4
	дундаж	0.11	0.44	4.54

Монгол хонины булчин эдэд тодорхойлсон аминдэмийн дундаж хэмжээг Шинэ Зеландын хонины махны [22] адил үзүүлэлттэй харьцуулахад 1.5 (РР аминдэмийн хувьд) – 3 (В2 аминдэмийн хувьд) дахин илүү байсан байна [24].

#### Хүснэгт 5. Монгол ямааны махны аминдэм, мг% [23]

Аминдэм	хангайн	говийн	тал хээрийн
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0.033	0.039	0.04
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0.375	0.453	0.17
Ниацин (РР)	3.483	3.013	3.63
каротин		0.27	
токоферол		1.85	

Малын дотор мах нь мөн аминдэмийн баялаг эх үүсвэр болно. Монгол хонь, үхрийн түгээмэл хэрэглэгддэг зарим дотор маханд аминдэм тодорхойлсон дүнгээс үзэхэд элэг, бөөр, зүрх нь В1, В2, РР аминдэмийг тураг махныхаас 2 дахин, түүнээс илүү хэмжээгээр агуулдаг байна. Ялангуяа элэг эдгээр аминдэмээр үлэмж баялаг юм.

Монгол малын 100 г мах нь каротин, токоферолын өдрийн хэрэгцээг 13-30 % хангана [24].

#### Махны эрдэс бодисын судалгаа:

Монгол малын мах, дотор махны гол нэрийн эрдэс бодисын судалгааг Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт МУИС-ийн судлаачидтай хамтран 1986-1996 онуудад гүйцэтгэсэн байна.

Монгол хонины булчин эдэд кали, фосфор, төмөр, цайр зэрэг чухал эрдэс бодис ихээхэн хэмжээтэй, харин магни, кальци харьцангуй бага, мөн фосфор, зэсээс бусад эрдэс гуяны булчинд илүүтэй байх хандлагатай болохыг тогтоожээ [10].

#### Хүснэгт 6. Монгол хонины махны эрдэс бодис, мг% [10]

Эрдсийн нэр	Гуя	Хаа	Нуруу	дундаж
Кали (К)	336.3	284.3	290.0	303.5
Натри (Na)	146.0	88.3	80.8	105.0
Магни (Mg)	32.4	20.2	22.76	25.1
Кальци (Ca)	36.6	9.0	12.6	19.4
Фосфор (P)	206.9	155.8	222.3	195.0
Төмөр (Fe)	5.41	4.6	3.8	4.6
Зэс (Cu)	0.1	0.2	0.1	0.13
Цайр (Zn)	4.35	4.3	1.9	3.5

Ерөнхийдөө бэлчээрийн хонины мах кальциас бусад макроэлемент, мөн бичил эрдэс бодис – төмөр, цайрыг харьцангуй ихээр агуулдаг, нийт эрдэс бодист кали, фосфор хамгийн их хувийг бүрдүүлдэг байна. Кальцийн хувьд организмын яс, шүдэнд голлон хуримтлагддаг тул малын булчин эдэд бага илрэх бүрэн үндэслэлтэй. Харин төмөр болон цайр макроэлементийн хэмжээнд агуулагддаг байна.

Бэлчээрийн маллагаатай хонины маханд калийн агууламж хэвлэлийн үзүүлэлтээс 8.5 мг%, натри 30 мг%-иар илүү, кальци 2, фосфор 1.3, төмөр 3.5 дахин өндөр байжээ.

#### Хүснэгт 7. Монгол ямааны махны эрдэс бодис, мг%

Эрдсийн нэр	хангайн бүсийн	говийн бүсийн
Кали (K)	355.8	414.7
Натри (Na)	89.6	186.3
Магни (Mg)	62.9	35.3
Кальци (Ca)	28.1	16.6
Төмөр (Fe)	2.58	3.7
марганец	0.035	0.027
Зэс (Cu)	0.29	0.41
Цайр (Zn)	2.54	4.96

Бэлчээрийн маллагаатай *ямааны* маханд агуулагдах эрдэс бодисын хэмжээ хонины махныхтай ойролцоо байгаа тул монгол хонь, ямааны мах нь натри, фосфор, төмөр, цайрын “үндсэн”, кали, магнийн хувьд “чухал” эх үүсвэр болно хэмээн үзжээ [24].

Хүнд болон онц хортой хар тугалга, мөнгөн ус, хүнцэл, кадми монгол малын мах, дотор маханд илрээгүй, илэрсэн хэмжээ нь зөвшөөрөгдөх дээд түвшнээс олон хувь доогуур байна. Энэ нь манай орны байгаль бохирдоогүй, харьцангуй цэвэр байгаагийн илрэл болно [24].

#### *Махны тосны хүчлийн судалгаа:*

Монгол малын булчин эдийн тосны хүчлийн судалгааг Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт 1986 оноос Химийн хүрээлэнтэй хамтран эхлүүлж, 2000 оноос ШУТИС голлон гүйцэтгэж иржээ.

Дан бэлчээрийн маллагаатай тул идэш тэжээлээр нь дамжуулан монгол малын махны липидийн найрлагад нөлөөлөх боломжгүй, липидийн найрлага нь унаган төлөвөө хадгалдаг, өөрөөр хэлбэл тосны ханасан : ханаагүй хүчлийн харьцаа ойролцоогоор 1:1 байдаг. Гэхдээ ханаагүй тосны хүчилд хүн амын зохистой хооллолтод үлэмж ач холбогдолтой хэмээн тооцогддог n-3, n-6 эгнээний полиен хүчлүүдийн ихэнхийг, түүний дотор ээлжилсэн хоёрчийн холбоот линолын хүчил [25] агуулдаг. Бэлчээрийн малын мах нь эрчимжсэн аж ахуйн тэжээвэр малынхтай харьцуулахад ханасан хүчлийн агууламж өндөр тул исэлдэлтэд хялбар өртөхгүй, өнгө, амт үнэрээ удаан хугацаанд хэвийн хадгалах онцлогтой. Мөн бэлчээрийн өвс ургамалд агуулагдах байгалийн антиоксидант нэгдэл [26] маханд шилжиж хуримтлагдах нь хадгалалтын хугацаа урт байх нэг үндэс болно [27, 28].

Хэдийгээр ханасан хүчлийн хэмжээ харьцангуй их ч нийт тосны хүчлийн 60-аас дээш хувийг “эерэг тосны хүчил” бүрдүүлж байгаа тул монгол малын махны, судасны хана хатууруулах, цусны даралт нэмэгдүүлэх, хэт таргалуулах зэргээр хүний бие махбодид үзүүлэх сөрөг нөлөө нь сул байна. Үүний дээр өчүүхэн тоо хэмжээ нь биологийн өндөр идэвхтэй n-6; n-3 эгнээний хүчлүүд илэрч, түүний дотор эмчилгээний ач холбогдолтой хэмээн тооцогдож байгаа эйкозапентаений (C20:5), докозагексаений хүчил (C22:6) тодорхой түвшинд агуулагдаж байгаа нь монгол малын махны бас нэг онцлог болно [25, 24].

Монгол хонь, ямааны махны биохимийн найрлага, зарим гол эрдэс бодис, аминдэм, түүнчлэн тосны хүчлийн судалгааны хүрээнд хийгдсэн ажлуудын дүн, дүгнэлтийг нэгтгэж үзвэл бэлчээрийн, нутгийн үүлдрийн хонь, ямааны махны хүнс тэжээл - биологийн үнэт чанарыг илэрхийлэх үзүүлэлт нь харьцуулж буй чиглэсэн үүлдрийн болон хангалттай тэжээж

арчилдаг малын махны үзүүлэлттэй ойр, зарим талаар давуу, хүнд болон хортой элементээр бохирдоогүй, эрүүл ахуй, аюулгүй талаасаа “экологийн цэвэр” -т тооцогдох бүрэн үндэстэй байна. Монгол малын махны чанарын үзүүлэлт гадны малын махныхтай нэг түвшинд гарч байгаа нь чухамхүү маллагааны онцлог буюу олон төрөл зүйл өвс ургамалтай задгай бэлчээрт бэлчээрлэж, ашиг шим нь бүрэлддэгтэй холбоотой.

Нөгөө талаар энд иш татсан судалгааны ажлууд хийгдсэнээс хойш наад зах нь арав гаруй жил өнгөрсөн, энэ хугацаанд малын тоо толгой хэд дахин өссөн, бэлчээр, ургамлын бүрхүүл хомсдсон, цаг агаар дулаарсан зэрэг олон өөрчлөлт явагдаж байна. Ийм нөхцөлд бэлчээрийн малын махны чанарын судалгааг дахин гүйцэтгэх зайлшгүй шаардлагатай юм.

## ХОЁР. СУДАЛГААНЫ ХАМРАХ ХҮРЭЭ, ЯВЦ:

Бэлчээрийн малын махны чанарын судалгаа гүйцэтгэх багийн бүрэлдэхүүн, ажлын хамрах хүрээ, үе шат, дээж бэлтгэсэн байдал, гүйцэтгэсэн судалгаа-шинжилгээ, туршилт, эдгээр ажлыг гүйцэтгэсэн аргачлал болон лаборатори зэрэг мэдээллийг энэ бүлэгт оруулав.

### 2.1. Судалгаа гүйцэтгэсэн багийн бүрэлдэхүүн

#### Хүснэгт 8. Судалгаа гүйцэтгэсэн багийн бүрэлдэхүүн

Нэр	Албан тушаал	Ажлын туршлага	Хариуцах ажил
<b>Техникийн болон удирдах ажилтнууд</b>			
Ж.Туяацэцэг	Төслийн багийн удирдагч	Техникийн ухааны доктор (Ph.D), дэд профессор цолтой, хүнсний салбарт 30 дахь жилдээ ажиллаж байна. Нийт 9 төсөлд удирдагч, зөвлөх, гүйцэтгэгчээр ажилласан. Монгол улсын зөвлөх инженер.	Төслийн багийг удирдан чиглүүлэх, явцын I, II тайлан, эцсийн тайланг нягталж хянах
Б.Энхтуяа	Багийн судлаач	Доктор (Sc.D), профессор, Мах боловсруулах үйлдвэрийн инженер-технологич, Хүнсний технологийн мэргэжлээр 38 дахь жилдээ ажиллаж байна. Мах судлалын чиглэлийн нийт 10 гаруй ШУТ-ийн төсөл, суурь судалгаа, гэрээт ажилд удирдагч, гүйцэтгэгчээр ажилласан.	Мах, дотор махны судалгааны дүнгүүдэд дүн шинжилгээ хийх, шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн туршилтыг гүйцэтгэх, явцын тайлан бичих, эцсийн тайлан бичих
Б.Майзул	Багийн судлаач	Доктор (Ph.D), дэд профессор, Мах, махан бүтээгдэхүүний технологи, Хүнсний технологийн мэргэжлээр 19 дэхь жилдээ ажиллаж байна. Мах судлалын чиглэлийн нийт 6 ШУТ-ийн төсөл, суурь судалгаа, гэрээт ажилд гүйцэтгэгчээр ажилласан.	Мах, дотор махны технологийн үзүүлэлт тодорхойлох, дотор маханд суурилсан өртөг шингээсэн шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн туршилтыг гүйцэтгэх, явцын тайлан бичих, эцсийн тайлан бичих
Г.Төрмөнх	Багийн судлаач	Доктор (Ph.D), Биохимич, хүнсний салбарт 10 гаран жил ажиллаж байна. Нийт 12 төсөлд удирдагч, зөвлөх, гүйцэтгэгчээр ажилласан.	Мах, дотор махны аминдэм, эрдэс бодис тодорхойлох ажлыг гүйцэтгэх
С.Уянга	Багийн судлаач	Доктор (Ph.D), Мах боловсруулах үйлдвэрийн технологи-инженер, Хүнсний технологийн мэргэжлээр 30 дахь жилдээ ажиллаж байна. ШУТ-ийн 3 төсөлд гүйцэтгэгчээр ажилласан. Монгол Улсын зөвлөх инженер.	Мах, дотор махны гарц тодорхойлох, дотор маханд суурилсан өртөг шингээсэн шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн туршилтыг гүйцэтгэх
Н.Атарбаяс-галан	Багийн судлаач	Магистр, химич, химийн багш, Хүнсний салбарт судлаачаар 19 жил ажиллаж байна. ШУТ-ийн 2 төсөлд гүйцэтгэгчээр ажилласан.	Мах, дотор махны дээж бэлтгэх, тэдгээрийн биохимийн найрлага, шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний зохицуулах үйлдлийг тогтоох
<b>Туслах ажилтнууд</b>			
Б.Оюунчимэг	Гэрээт ажилтан	Бэлчээрийн малын махны аюулгүй байдлын чиглэлээр судалгааны ажил гүйцэтгэдэг.	Мах, дотор мах, туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн үзүүлэлт тогтоох шинжилгээг гүйцэтгэх, туршилтын шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний зохицуулах үйлдлийг тогтоох туршилтыг гүйцэтгэх

Н.Хүрэлхүү	Гэрээт ажилтан	Мах, дотор махны технологи, чанарын судалгаа гүйцэтгэдэг.	Судалгааны дээж цуглуулах, шинжилгээнд бэлтгэх, туршилт судалгааны үр дүнд статистик боловсруулалт хийх
А.Мөнхзаяа	Гэрээт ажилтан	Шинэ нэрийн дотор махан бүтээгдэхүүний технологийн туршилт, судалгаа гүйцэтгэдэг	Дотор мах боловсруулах технологийн туршилт гүйцэтгэх, түүхий эд, бүтээгдэхүүний химийн найрлага тодорхойлох шинжилгээг гүйцэтгэх

Богийн мах, дотор мах, өөхний дээж цуглуулах, дээжийг шинжилгээнд бэлтгэх; өртөг шингэсэн шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн туршилтыг гүйцэтгэх зэрэг туслах үйл ажиллагаанд 4 гэрээт ажилтныг хөлсөөр ажиллуулах бөгөөд нийт хугацаа 37 хүн/сар байна.

### Хүснэгт 9. Гэрээт ажилтнууд

Нэр	Албан тушаал	Ажлын туршлага	Хариуцан гүйцэтгэсэн ажил
Л.Энхтуяа	“Мах Маркет” ХХК-ын ерөнхий технологич	Мах боловсруулах үйлдвэрт 30-аад жил технологичоор ажилласан.	Хонь, ямааны гулуузын болон дотор махны гарц тодорхойлох судалгаа, туршилтын бүтээгдэхүүний технологийн заавар, техникийн бичиг баримт боловсруулах, шинэ нэрийн дотор махан бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх ажлыг гүйцэтгэв.
М.Өлзиймөнх	Сүхбаатар аймгийн МХГ-ын Хүнсний хэлтсийн дарга	Сүүлийн 15 орчим жил орон нутгийн МХГазарт ажиллаж байна.	Хонь, ямааны гулуузын болон дотор махны гарц тодорхойлох судалгааг гүйцэтгэв.
Х.Уранчимэг	“Цалуут Импекс” ХХК-ын ерөнхий технологич	Сүүлийн 3 жил мал төхөөрөх үйлдвэрт технологичоор ажиллаж байна.	Хонь, ямааны гулуузын болон дотор махны гарц тодорхойлох судалгаа, туршилтын бүтээгдэхүүний технологийн заавар, техникийн бичиг баримт боловсруулах, шинэ нэрийн дотор махан бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэх ажлыг гүйцэтгэв.

## 2.2. Судалгааны хамрах хүрээ, дээж бэлтгэл, ажлын үе шат

Уг судалгааг гүйцэтгэх арга зүй боловсруулах хүрээнд газар зүйн үндсэн гурван бүс - говь, хангай, тал хээрт багтах аймгуудын малын тоог харгалзан дээж авахаар төлөвлөсөн юм. Дээж авах бэлтгэл хангах хугацаанд судалгааны баг Монгол орны газар зүйн бүс бүслүүрийн ангиллыг дахин нягталсны үндсэн дээр “Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд”<sup>\*</sup> гарын авлагад тусгаснаар харьцангуй өргөн нутаг дэвсгэрийг бүрхэж байгаа говь, хуурай хээр, ойт хээрийн бүсээс, тарга тэвээрэг жигдэрсэн 9-р сараас эхлэн судалгааны дээжийг авахаар тогтсон болно.

Энэхүү гарын авлагыг Ногоон Алт төслийн хүрээнд Ус, Цаг уур, Байгаль Орчны Судалгаа Мэдээллийн Хүрээлэн, Газар Зохион Байгуулалт, Геодези, Зураг Зүйн Газар, ШУА-ийн Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэнгийн оролцоотой боловсруулсан бөгөөд ус, цаг уурын болон газрын харилцааны улсын сүлжээн дээрх бэлчээрийн мониторингийн мэдээлэл боловсруулах, бэлчээрийн төлөв байдал, сэргэх чадавхийг үнэлэхэд, мөн бэлчээр зохион байгуулалтыг төлөвлөх, хэрэгжүүлэх, ашиглалтын үр нөлөөг хянахад ашиглах бүрэн боломжтойг дээрх байгууллагууд баталгаажуулж, албажуулсан байна.

Говь, хуурай хээр, ойт хээрээс нас гүйцсэн ба өсвөр насны хонь, ямаа тус бүр 9 малын мах, дотор мах, өөхний нийт 1566 дээж бэлтгэн авсан болно. Нэг бүсээс судалгаанд авсан дээжийн тоог хүснэгт 10-д үзүүлэв.

### Хүснэгт 10. Дээжийн тоо

Малын төрөл	Нас	Хүйс	Дээжийн нэр, тоо	Судалгаанд хамруулах малын тоо	Нийт дээжийн тоо
Хонь, ямаа /2/	Нас гүйцсэн, өсвөр нас /2/	Өсвөр насны эр, нас гүйцсэн эм	1. Гуя	9	Хонины $2*15*9=270$ Ямааны $2*14*9=252$ Нэг бүсээс нийт 522 дээж бэлтгэжээ.
			2. Хаа		
			3. Нуруу		
			4. Зүрх		
			5. Элэг		
			6. Дэлүү		
			7. Уушги		
			8. Бөөр		
			9. Гүзээ		
			10. Сархинаг		
			11. Гадар өөх		
			12. Сэмж		
			13. Олгой		
			14. Ходоод		
			15. Хонины сүүл		

Судалгаанд хамрагдах дээж авсан аймаг, сумын нэрийг хүснэгт 11-т үзүүлэв.

### Хүснэгт 11. Дээж бэлтгэсэн аймаг сумын нэр

№	Бүсийн нэр	Аймаг, сум	Дээжийн нэр	Мал төхөөрсөн байдал
1	Говийн бүс	Өмнөговийн Баяндалай	Нас гүйцсэн хонь, ямаа, төлөг, борлон, нийт 36 малын мах, дотор мах, дотор өөх, хонины сүүл,	Уламжлалт арга
2	Хуурай хээр	Дорнодын Хэрлэн, Цагаан-Овоо, Хэнтийн Баян-Адарга	Нас гүйцсэн хонь, ямаа, төлөг, борлон, нийт 54 малын мах, дотор мах, дотор өөх, хонины сүүл	Уламжлалт арга
3	Ойт хээр	Архангайн Өндөр-Улаан, Чулуут	Нас гүйцсэн хонь, ямаа, төлөг, борлон, нийт 36 малын мах, дотор мах, дотор өөх, хонины сүүл	Үйлдвэрийн арга

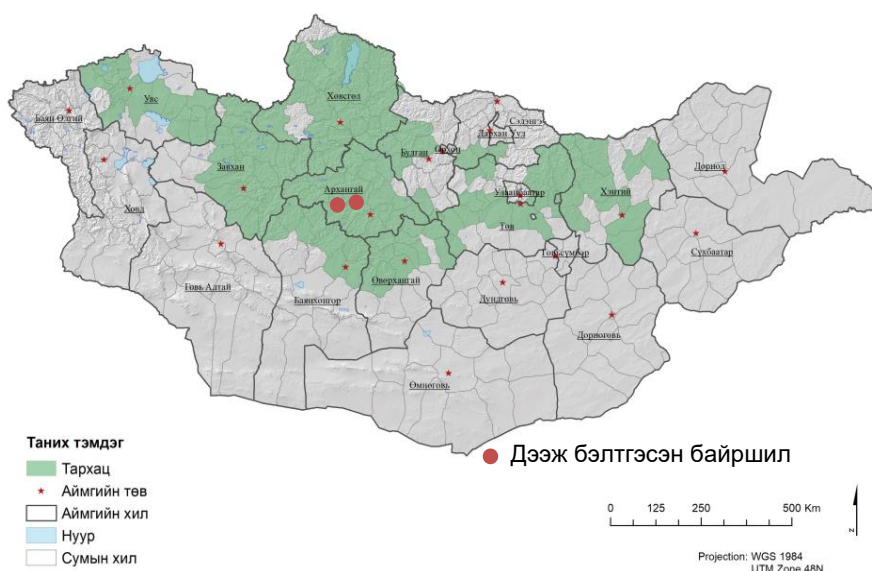


Зураг 1. Говийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил

\* "Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд" гарын авлага, Швейцарийн хөгжлийн агентлаг, Ногоон алт төсөл, 2016 он



Зураг 2. Хуурай хээрийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил



Зураг 3. Ойт хээрийн бүсээс дээж бэлтгэсэн байршил

Зарим шинжилгээний дүнг нягтлах зорилгоор 2020 оны намар хуурай хээрийн бүсэд багтах Хэнтий аймгийн Баян-Адарга, Дорнод аймгийн Цагаан-Овоо сумдаас 12 толгой хонь, 6 толгой ямааны мах, дотор махны дээж дахин авсан бөгөөд булчин эдийн технологийн үзүүлэлтийн хэмжилт хийж, дотор мах боловсруулах технологийн туршилтад ашигласан болно. Ойт хээрийн бүсэд багтах Архангай аймгийн Өндөр-Улаан, Чулуут сумдаас 2020 оны 9-р сард бэлтгэсэн хонь, ямааг тээвэрлэн “Цалуут импекс” ХХК-ийн мах боловсруулах үйлдвэрт төхөөрч, мах, дотор мах, өөхний дээжийг бэлтгэв.

**Судалгааны дээж бэлтгэл:** Нэг ижил нас, хүйсийн гурван малын мах, дотор мах, өөхний дээжийг багцлан нэг дээж болгож холбогдох шинжилгээнд бэлтгэж, хадгалав:

Нэг гулууз махны гуяны хагас сарьслаг, хааны гурван мөрт, нурууны урт булчингаас өөх, хальс, бүлх оролцуулалгүйгээр, 500 г хүртэл жинтэй дээж авч, дугаарлан, нийлэг уутанд хийгээд (химийн найрлага, коллаген уураг, аминхүчлийн бүрдэл, тосны хүчлийн бүрдэл, аминдэм, эрдсийн найрлага, хүнд металл тодорхойлох) шинжилгээ гүйцэтгэх хүртэл гүн хөлдөөгчид  $-80^{\circ}\text{C}$ -т хадгалав.



Судалгаа гүйцэтгэх гэрээнд багтаагүй боловч багийн зүгээс зайлшгүй гүйцэтгэх ёстой хэмээн үзсэн технологийн үзүүлэлт тодорхойлоход гурван булчингийн тус бүр 120-150 г дээж авч +4°C-т хадгалан, шинжилгээг гүйцэтгэв.

Дотор махны дээж – харгалзах гурван гулуузын дотор мах, өөхийг мөн багцлан нэг дээж болгож, булчин эдийнхтэй адил дугаарлан, нийлэг уутанд хийж, гүн хөлдөөгчид -80°C–т хадгалав.

*Ажлын үе шат:*

I шатанд: хонь, ямааны мах, дотор махны биохимийн найрлага, чанарын үзүүлэлтийг судлах лабораторийн шинжилгээ гүйцэтгэх;

II шатанд: дотор махны найрлага, чанарын шинжилгээний дүнд үндэслэн, оновчтой ашиглах чиглэлийг төсөөлөх, боловсруулах технологийн шийдэл бий болгох туршилт-судалгаа гүйцэтгэх;

III шатанд: бий болгосон технологийн шийдлээр боловсруулсан туршилтын бүтээгдэхүүний найрлага, чанарын үзүүлэлтийг тогтоох, үр дүнд үндэслэн, тухайн бүтээгдэхүүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг тодорхой үзүүлэлтээр судлах;

IV шатанд: шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний техникийн баримт бичиг боловсруулах;

V шатанд: шинэ нэрийн бүтээгдэхүүнд биологийн идэвхит нэгдэл тодорхойлох шинжилгээний аргын стандарт боловсруулах гэсэн үндсэн үе шатаар судалгааг гүйцэтгэлээ.

Судалгааг гүйцэтгэсэн дараалал, үе шат тус бүрт хийсэн шинжилгээ, туршилтыг нэгтгэн бүдүүвч 1-ээр харууллаа.

### **2.3. Судалгаа, туршилт гүйцэтгэсэн лаборатори:**

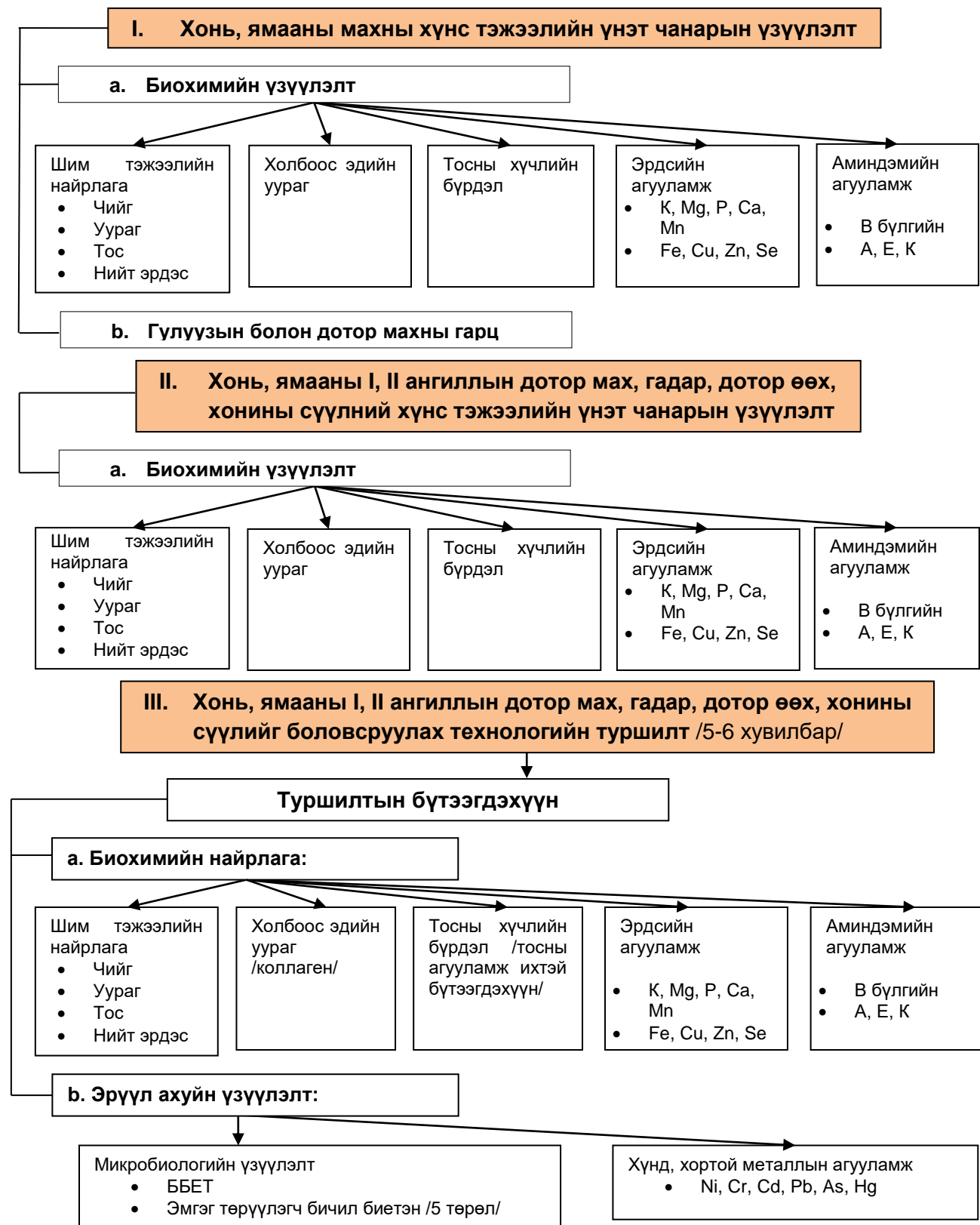
- Мах, дотор махны биохимийн найрлага – чийг, тос, нийт уураг, холбоос эдийн уураг, нийт эрдэс тодорхойлох шинжилгээг ШУТИС, YTC-ийн Хүнс судлалын ЭШ-ний төв, Молекул-биологийн болон Хүнсний эрүүл ахуйн лабораторит;
- мах, дотор мах, дайвар түүхий эдийн эрдсийн найрлага тодорхойлох шинжилгээ ба
- амин хүчил, тосны хүчлийн бүрдэл тодорхойлох шинжилгээг БНХАУ-ын ӨМӨЗО-ны ХААИС-ийн Мах судлалын төв, ШУТИС, YTC-ийн Хүнс судлалын ЭШ төв, САМО институт, Технологийн дээд сургуулийн лабораторид;
- Гулууз мах, дотор махны гарц тодорхойлох туршилт – судалгааны дээж бэлтгэсэн орон нутагт, “Мах Импекс” ХК, “Мах Маркет” ХХК, “Цалуут Импекс” ХХК, Сүхбаатар аймгийн “Зотол” МБҮ-т,
- Дотор мах, дайвар түүхий эд боловсруулах технологийн туршилтыг YTC-ийн Молекул – биологийн лаборатори, Хүнсний эрүүл ахуйн лабораторид, “Мах Маркет” ХХК, “Цалуут Импекс” ХХК, “Траст Трейд” ХХК-ийн мах боловсруулах үйлдвэрт,
- Туршилтын бүтээгдэхүүний чанар, эрүүл ахуйн үнэлгээг YTC-ийн Молекул-биологийн болон Хүнсний эрүүл ахуйн лабораторид,
- Туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл ахуй, аюулгүйн үзүүлэлт тодорхойлох шинжилгээг Нийслэлийн мэргэжлийн хяналтын газрын төв лабораторид,
- Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодис, хүнд металлын агууламж тодорхойлох шинжилгээг нийслэлийн “ХАН лаб” лабораторид,
- Туршилтын бүтээгдэхүүний шинжилгээний дүнг баталгаажуулах шинжилгээг Улсын Мал эмнэлэг, ариун цэврийн төв лаборатори, ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэнгийн Хүнсний химийн лабораторид,

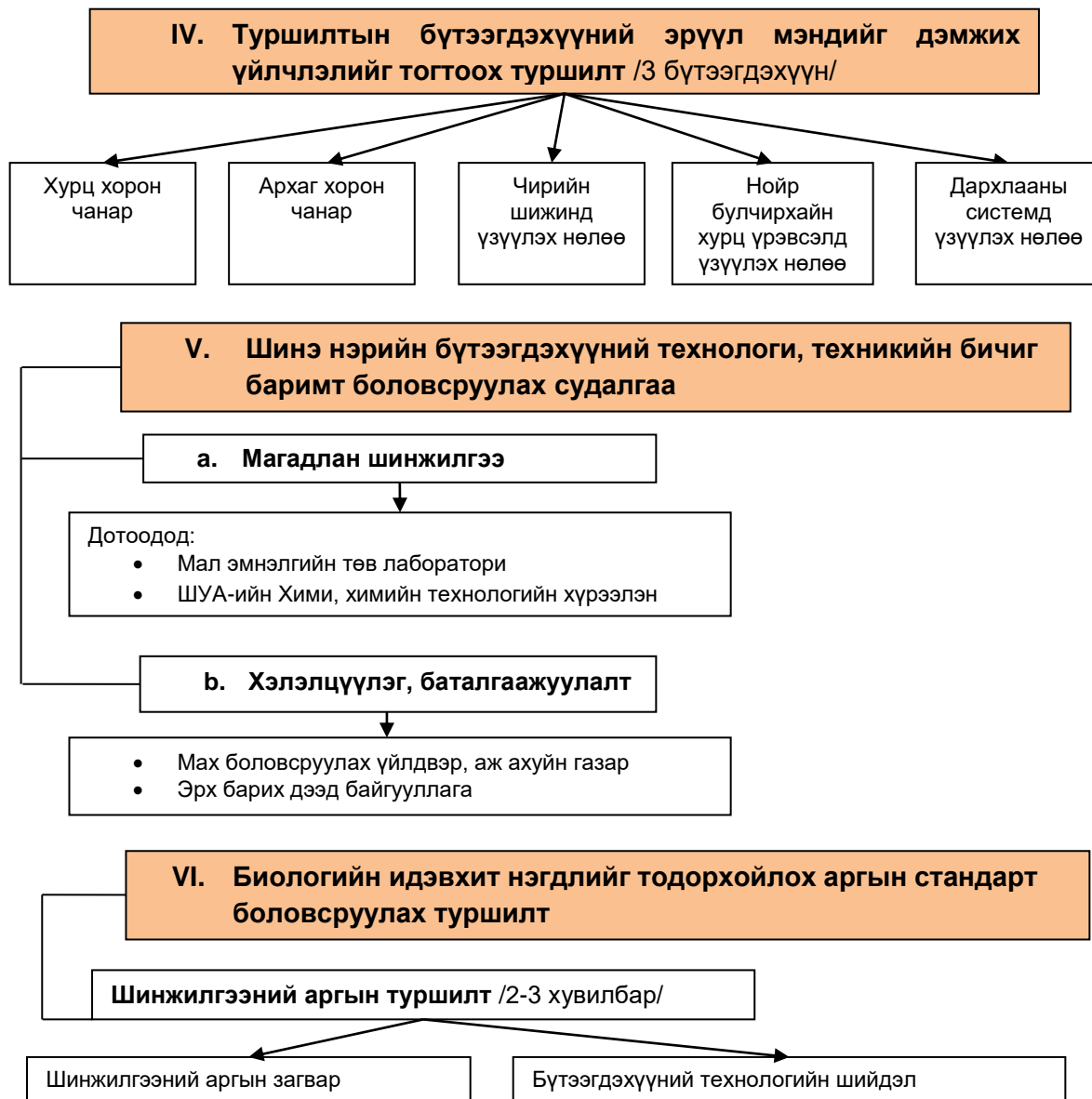
- Туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл мэнд (хурц хорон чанар, чихрийн шижин эмгэг, дархлааны тогтолцоо)-д үзүүлэх нөлөөг судлах судалгаа- шинжилгээг Эм судлалын хүрээлэнгийн Фармакологийн лабораторид тус тус гүйцэтгэлээ.

## 2.4. Судалгаа, шинжилгээний арга:

Судалгааны ажлын явц, үр дүнг “Судалгаа-туршилтыг гүйцэтгэх үе шат”-ыг харуулсан бүдүүвч 1-ийн дагуу бичлээ.

### Бүдүүвч 1. Судалгаа гүйцэтгэх дараалал





### 2.3.а. Судалгаанд ашигласан стандарт арга

**Хүснэгт 12. Судалгаанд ашигласан стандарт аргууд**

Тодорхойлох үзүүлэлт	Аргын нэр, стандарт
<b>Биохимийн найрлага:</b>	
Чийг	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Чийглэг тодорхойлох арга MNS 6477:2014
Уураг	Мах махан бүтээгдэхүүн. Азотын хэмжээг тодорхойлох арга MNS ISO 937:1984
Тос	Чөлөөт тослогийн хэмжээг тодорхойлох арга MNS ISO 1444:1984
	Мах махан бүтээгдэхүүн. Нийт үнслэгийг тодорхойлох MNS ISO 936:2003
Коллаген уураг	Мясо и мясные продукты. Метод определения L(-)-оксипролина ГОСТ Р 50207-92
Тосны хүчлийн бүрдэл	Амьтан ба ургамлын гаралтай өөх, тос. Тосны хүчлийн метилийн эфирийг хийн хроматографийн аргаар шинжлэх MNS ISO 5508:2004, Амьтан ба ургамлын гаралтай өөх тос. Тосны хүчлийн метилийн эфир бэлтгэх MNS ISO 5509:2004
Аминхүчлийн бүрдэл	Ион солилцооны хроматографийн арга ARACUS БАСА3-1
<b>Эрдэс бодисын агууламж:</b>	
Макро эрдэс бодис /P, Ca, K/	MNS 11047:2001

Микро эрдэс бодис /Fe, Cu, Zn, Se/	Хүнсний бүтээгдэхүүнд цайрын агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга MNS 4497:1997, Хүнсний бүтээгдэхүүнд зэсийн агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга MNS 4498:1997, MNS ISO 9965:2002,
Аминдэмийн агууламж:	
Усанд уусдаг аминдэм /B бүлгийн аминдэм/	HPLC /Лабораторийн стандарт ажлын заавар/
Тосонд уусдаг аминдэм /A, E/	HPLC /Лабораторийн стандарт ажлын заавар/
<b>Эрүүл ахуйн үзүүлэлт:</b>	
Микробиологийн үзүүлэлт	
ББЕТ	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Бактерийн ерөнхий тоог тогтоох MNS ISO 4833:1995
Гэдэсний савханцар /E.coli/	Микробиологи. Гэдэсний савханцрын тоог тодорхойлох MNS ISO 4254:95, MNS ISO 7251:1999
<i>Salmonella</i>	MNS ISO 6785:1999
<i>Listeria monocytogenes</i>	MNS ISO 11290-1:1999
<i>Staphylococcus aureus</i>	Микробиологи. <i>Staphylococcus aureus</i> -ийн тоог тоолох MNS ISO 4835:99, MNS ISO 6888-1,2:2011
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Мах, махан бүтээгдэхүүн. <i>Pseudomonas spp.</i> -ийн тоог тогтоох MNS ISO 4837:99, MNS ISO 13720:1999
<i>Clostridium perfringens</i>	Мах, махан бүтээгдэхүүн. <i>Clostridium perfringens</i> -ийг тодорхойлох, MNS ISO 7937:2000
Хөгц мөөгөнцөр	Хүнсний бүтээгдэхүүн. Хөгц мөөгөнцөрийг тодорхойлох, MNS ISO 5132:2000
Хүнд, хортой металлын агууламж	
Ni, Cr, Cd, Pb,As, Hg	Хүнсний бүтээгдэхүүн, түүхий эдэд агуулагдаж буй хортой элементүүдийг атомын шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлоход зориулан сорьцыг задлах арга MNS 6614:2016, Хүнсний бүтээгдэхүүнд хартугалгын агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга MNS 4496:1997, Хүнсний бүтээгдэхүүнд кадмийн агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга MNS 4499:1997

### 2.3.6. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөг судлах судалгааны арга зүй

#### ➤ Хатаасан бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлсон арга

Хатаасан гүзээ, цоохор сархинаг, салбан сархинаг, уушги, дэлүү бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг 180-210 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр Литчфилд ба Уилконсоны аргаар гүйцэтгэж, үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангиллын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойллоо. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:

$$LD_{50} = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M - өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

*Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:*

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний Км}}{\text{амьтны Км}}$$

- NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун
- Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6
- Хүний Км -37

*Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:*

$$\text{HED (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}}$$

- NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун
- Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6
- Хүний Км -37

➤ **Амьтны гаралтай бэлдмэлүүдийн чихрийн шижинд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох судалгааны аргачлал**

**Судалгааны зорилго:**

Амьтны гаралтай бэлдмэлүүдийн чихрийн шижин өвчний (ЧШӨ) эсрэг нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох

**Судалгааны зорилт**

- Туршилтын харханд “Аллоксан”-аар чихрийн шижин өвчний эмгэг загвар үүсгэх
- ЧШӨ-ний эмгэг загвар үүсгэсэн үед цусан дахь глюкозын хэмжээнд судалгааны бэлдмэлүүдийн үзүүлэх нөлөөг судлах
- Туршилтын амьтдын цусны ийлдсэн дэх биохимийн шинжилгээг хийх ( Холестерол, БНЛП (бага нягтралтай липопротейн), ИНЛП (их нягтралтай липопротейн), Триглицерид тодорхойлох)

**Судалгааны арга зүй, хэрэглэгдэхүүн**

ЧШӨ эсрэг нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох фармакологийн судалгааг 140-210 г жинтэй 5 бүлгийн нийт “Wistar” шугамын бус 30 толгой цагаан хархыг дараах хувилбаруудад хуваана. Үүнд:

1. Эмгэг хяналт (n=6) Нэрмэл ус
2. Хувилбар 1 (n=6) Хатаасан цоохор сархинаг, 200 мг/кг
3. Хувилбар 2 (n=6) Хатаасан салбант сархинаг, 200 мг/кг
4. Хувилбар 3 (n=6) Хатаасан гүзээ, 200 мг/кг
5. Стандарт (n=6) Метформин, 1000 мг/кг

Чихрийн шижин өвчний эмгэг загварыг үүсгэхдээ Хятад улсад үйлдвэрлэсэн Allohan monohydrate (C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O)-AO216 бодисыг, туршилтын амьтдын цусны ийлдсэнд агуулагдах глюкозын хэмжээг тодорхойлоход Солонгос улсын INFOPIA Co., Ltd компанид үйлдвэрлэсэн “GluNeo® Lite” глюкометрийг ашиглав.

Туршилтын амьтдад чихрийн шижингийн эмгэг загварыг үүсгэхдээ Lenzen S (2008) нарын аргачлалын дагуу “Аллоксан моногидрат”-ыг 175 мг/кг тунгаар хэвлийн хөндийд тарина. Эмгэг загвар үүсгэснээс хойш 72 цагийн дараа туршилтын бүх амьтны цусанд агуулагдах глюкозын хэмжээг глюкометрээр тодорхойлж 11 ммоль/л (200 mg/dl)- ээс их үед ЧШӨ-ий эмгэг загвар үүссэн гэж үзээд туршилтын амьтдыг сонгож авна.

Харьцуулах бэлдмэлээр Метформин эмийг 1000 мг/кг тунгаар тооцож туршилтын харханд 0.5 мл/200 г тунгаар өдөрт 2 удаа, *Хатаасан гүзээ*, *Хатаасан цоохор сархинаг*, *Хатаасан салбант сархинаг* тус бүрийг 200 мл/кг -аар тунгаар тооцож туршилтын харханд 0.5 мл/200 г хэмжээгээр өдөрт 2 удаа, нийт 28 хоногийн турш уулгах ба эмчилгээний 7, 14, 21, 28 дахь хоногуудад туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэнд биохимийн шинжилгээг гүйцэтгэнэ.

Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажиллана.

Судалгааны үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 20 програмаар хийж, судалгааны бүлэг хоорондын ялгааг Стьюдентийн Т критериэр үнэлэн,  $p < 0.05$  үеийн үнэн магадлалын ялгаа, статистик хамаарлыг тооцно.

➤ **Амьтны гаралтай бэлдмэлүүдийн дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх фармакологийн судалгааны арга**

**Судалгааны зорилго**

Тарилга хэлбэрийн бэлдмэлүүдийн дархлаа дэмжих үйлдийг тогтоох

**Судалгааны зорилт**

Дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. CD4+, CD8+ болон түүний харьцааг тогтоох
2. CD40 цитокин болон IgG-г тодорхойлох

**Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга аргачлал:**

Азиатиоприныг 75 мг/кг тунгаар (0.3 мл/ 20 г) өдөрт 1 удаа 7 өдөр дараалан туршилтын амьтдын амаар уулгаж 2-догч дархлаа дутагдлыг үүсгэсэн (Адамян Р.Х, 1975, Анисимова В.П и др, 1985). Судалгааны ажлыг нэгэн жигд арчилгаа, хооллолтонд байлгасан 20-24 г жинтэй 100 толгой эрүүл цагаан хулгана сонгон авч “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан гүйцэтгэсэн. Сонгож авсан амьтдыг дараах бүлгүүдэд хуваасан. Үүнд:

1. Эрүүл бүлэг (n=12)
2. Хяналт бүлэг (n=12, нэрмэл ус)
3. Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=12
4. Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=12
5. Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=12)

Судалгааны бүлгүүдэд дээрх бэлдмэлүүдийг эмгэг загвар үүсгэснээс хойш зохих тунгаар өдөрт 1 удаа туршилтын хулгануудад уулгаж эмчилгээний 5 болон 10 хоног дээр амьтдад эвитинаци хийж цусны ийлдсэнд +CD4, +CD8, IgG, CD40-ийн хэмжээг ELISA –ин аргаар үйлдвэрлэгчийн арга аргачлал (Mouse Elisa Kit Assay: Elisa Reader, 450 нм, Melsin Medical Co.LTD, www.melsin.com)-ын дагуу тодорхойлсон болно.

## ГУРАВ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

### 3.1. МАХНЫ ХҮНС ТЭЖЭЭЛИЙН ҮНЭТ ЧАНАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН СУДАЛГАА

#### 3.1.1. Хонь, ямааны махны биохимийн үзүүлэлтийн судалгаа

##### 3.1.1.а. Шим тэжээлийн найрлагын судалгаа:

Говь, хуурай хээр, ойт хээрийн бүсээс бэлтгэсэн хонь, ямааны махны шим тэжээлийн ерөнхий үзүүлэлт - химийн найрлагыг наснаас хамааруулан судалж, дундаж үзүүлэлтийг доорх хүснэгтүүдэд үзүүлэв (2019 оны намрын улиралд бэлтгэсэн мах, дотор махны дээжийн химийн найрлагын үзүүлэлт эргэлзээтэй байсан тул нягтлах шинжилгээг давтан гүйцэтгэсэн болно. Хүснэгт 13, 14). Судалгааны дүнгийн дэлгэрэнгүйг тайланд хавсаргав (хавсралт хүснэгт 1, 2).

**Хүснэгт 13. Говийн бүсийн хонины булчин эдийн химийн найрлага, % (n=9)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийглэг	Уураг	Тос	Нийт эрдэс
Төлөг	Гуя	74.6±2	18.63±0.97	4.87±1.33	1.03±0.07
	Хаа	73.7±1.4	19.2±0.6	6.07±2.43	1.03±0.07
	Нуруу	72.1±1.4	20.33±0.27	5.67±1.13	1.13±0.07
	<i>Дундаж</i>	<i>73.47</i>	<i>19.39</i>	<i>5.53</i>	<i>1.06</i>
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	74.8±2.7	18.27±1.13	4.5±0.4	1.1±0.1
	Хаа	71.6±1.6	19±0.8	7.6±0.2	0.9±0.1
	Нуруу	72.33±0.27	19.6±0.4	5.67±0.93	1.1±0.1
	<i>Дундаж</i>	<i>72.91</i>	<i>18.96</i>	<i>5.92</i>	<i>1.0</i>

**Хүснэгт 14. Говийн бүсийн ямааны булчин эдийн химийн найрлага, % (n=9)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийглэг	Уураг	Тос	Нийт эрдэс
Борлон	Гуя	70.67±0.73	18.47±0.13	7.83±1.57	0.97±0.03
	Хаа	69.53±0.57	18.7±0.6	9.57±0.33	0.9±0.1
	Нуруу	69.17±0.33	19.27±0.33	9.33±0.57	1±0.1
	<i>дундаж</i>	<i>69.79</i>	<i>18.81</i>	<i>8.91</i>	<i>0.96</i>
Нас гүйцсэн ямаа	Гуя	70.9±1.1	19.27±1.33	7.63±0.57	0.9±0.1
	Хаа	71.4±0.7	19.2±0.1	7.73±0.67	1.03±0.17
	Нуруу	70.87±0.43	19.33±0.17	7.47±1.33	1.1±0.2
	<i>дундаж</i>	<i>71.06</i>	<i>19.27</i>	<i>7.61</i>	<i>1.01</i>

Химийн найрлагын шинжилгээгээр *говийн бүсийн* нас гүйцсэн хонины булчин эдийн чийгийн дундаж агууламж төлөгнийхөөс 0.7 %-иар, уургийн агууламж 2.2 %-иар, нийт эрдэс 5.6 %-иар тус тус бага, тосны агууламж 6.5 %-иар их байна. Чийгийн агууламж аль ч насны малын гуяны булчинд, уургийн агууламж нурууны булчинд, тосны агууламж хааны булчинд илүүтэй байх хандлагатай, эрдсийн агууламжийн хувьд ямар нэгэн зүй тогтол ажиглагдахгүй байна. Төлөг болоод нас гүйцсэн хонины гурван төрлийн булчин эдийн чийгийн дундаж агууламжийн зөрөө 0.7 %, хуурай бодисын дундаж агууламжийн зөрөө 0.4 %-иас хэтрэхгүй байгаа тул махны химийн ерөнхий найрлага малын наснаас төдийлөн хамаардаггүй гэж үзэж болохоор байна (хүснэгт 13).

Говийн бүсийн нас гүйцсэн ямааны булчин эдийн хувьд чийгийн дундаж агууламж 1.8 %, уургийн дундаж агууламж 2.4 %, нийт эрдэс 5.2 %-иар борлонгийнхоос илүү, тосны агууламж 14.6 %-иар доогуур гарсан нь нэг бүсийн хонины махны шинжилгээний дүнгийн эсрэг байгаа юм. Уургийн агууламж борлон, нас гүйцсэн ямааны аль алины нурууны булчинд (4.15-0.6 %-иар), тосны агууламж хааны булчинд (18.2- 3.36 %-иар) өөр хоёр булчингаасаа өндөр, харин чийг, эрдсийн агууламжийн хувьд ийм хандлага харагдахгүй байна (хүснэгт 14).

Хуурай хээрийн (ХХ) бүсийн нас гүйцсэн хонины булчин эдийн чийгийн дундаж агууламж төлөгнийхөөс 1.3 %-иар бага, уургийн агууламж 4.6 %, тос 2.5 %, нийт эрдэс 1.7 %-иар их байна. Уургийн агууламж төлөгний нурууны булчинд гуя, хааныхаас дунджаар 6 %-иар (7.5-5.4 %) их, харин нас гүйцсэн хонины гуянд хааныхаас 3.7 %-иар их, нурууныхтай тун ойролцоо (0.5 %) байна. Бусад үзүүлэлтийн тухайд ямар нэгэн зүй тогтол харагдахгүй байна (хүснэгт 15).

Говийн бүсийн хонины махны шинжилгээний дүнтэй харьцуулахад ХХ төлөгний махны чийгийн дундаж агууламж говийн төлөгнийхөөс 2.3 %, уургийн агууламж 1.3 %, нийт эрдэс 2.8 %-иар их, тос 2 дахин бага, нас гүйцсэн ХХ хонины махны чийгийн дундаж агууламж говийн бүсийн адил насны хониныхоос 2.1 %, уургийн агууламж 8 %, нийт эрдэс 14.5 %-иар өндөр, тос 2.1 дахин бага байна.

**Хүснэгт 15. Хуурай хээрийн бүсийн хонины махны химийн найрлага, % (n=9)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийг	Уураг	Тос	Нийт эрдэс
Төлөг	Гуя	75.72	19.42	2.79	1.16
	Хаа	76.04	19.00	2.78	1.12
	Нуруу	74.61	20.53	2.68	1.17
	дундаж	75.46	19.65	2.75	1.15
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	74.24	20.89	2.80	1.18
	Хаа	74.76	20.11	2.94	1.19
	Нуруу	74.35	20.78	2.71	1.13
	дундаж	74.45	20.6	2.82	1.17

Энэ бүсийн нас гүйцсэн ямааны махны химийн найрлагын шинжилгээний дүнгээр чийгийн дундаж агууламж борлонгийнхоос 1.3 %, уураг 2.5 %, тос 0.8 %, нийт эрдэс 1.1 %-иар тус тус доогуур гарчээ. Уургийн агууламж борлонгийн нурууны булчинд гуя, хаанаасаа 4 – 4.5 %, нас гүйцсэн ямааны гуяны булчинд хаа, нуруунаас (7.6-10.4 % тус тус) илүү байгаа нь хонины махны шинжилгээний дүнгээс харагдсан зүй тогтолтой адил байна (хүснэгт 16).

**Хүснэгт 16. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны махны химийн найрлага, % (n=15)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийг	Уураг	Тос	Нийт эрдэс
Борлон	гуя	74.22	19.13	2.43	0.89
	хаа	74.89	19.02	2.47	0.92
	нуруу	74.68	19.92	2.49	0.91
	дундаж	74.6	19.42	2.46	0.91
Нас гүйцсэн ямаа	гуя	73.23	20.15	2.12	0.83
	хаа	72.68	18.61	2.47	0.91
	нуруу	74.94	18.05	2.72	0.95
	дундаж	73.62	18.93	2.44	0.9

Говийн бүсийн ямааны махны шинжилгээний дүнтэй харьцуулахад ХХ борлонгийн махны чийгийн дундаж агууламж говийн борлонгийнхоос 6.5 %, уургийн агууламж 3.1 %-иар их, нийт эрдэс 5.2 %-иар, тос 3.6 дахин бага, нас гүйцсэн ХХ ямааны махны чийгийн дундаж агууламж говийн бүсийн адил насны ямааныхаас 3.6 % өндөр, уургийн агууламж 1.8 %, нийт эрдэс 10.8 %-иар, тос 3.1 дахин бага байна.

Ойт хээрийн (ОХ) бүсийн нас гүйцсэн хонины булчин эдийн чийг, уураг, нийт эрдсийн дундаж агууламж төлөгнийхтэй нэг түвшинд, тос 25 %-иар бага байна. Уургийн агууламж төлөгний хааны булчинд дунджаар 6 %-иар бага, нас гүйцсэн хонины гуянд нуруу, хааныхаас ~6 %-иар их, тосны агууламж аль ч малын нурууны булчинд 30 орчим хувиар их байна (хүснэгт 17).

ХХ бүсийн хонины махны шинжилгээний дүнтэй харьцуулахад ОХ төлөгний махны чийгийн дундаж агууламж ХХ төлөгнийхөөс 2.0 %-иар бага, уургийн агууламж 6 %, нийт эрдэс 30 %-иар их, тос ойролцоо, нас гүйцсэн ОХ хонины махны чийгийн дундаж агууламж



ХХ бүсийн адил насны хониныхтой адил, уургийн агууламж 5 %, тос, нийт эрдэс ~30 %-иар өндөр байна.

**Хүснэгт 17. Ойт хээрийн бүсийн хонины махны химийн найрлага, % (n=9)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийг	Уураг	Тос	Үнс
Төлөг	Гуя	73.83±0.92	21.59±0.05	2.2±0.52	1.85±0.2
	Хаа	73.75±0.86	20.01±1.49	2.61±0.42	1.87±0.11
	Нуруу	74.32±1.26	21.22±0.73	3.35±0.19	1.31±0.28
	дундаж	73.97	20.94	2.72	1.68
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	73.8±0.93	22.54±1.18	1.74±0.36	2.28±0.38
	Хаа	73.8±1.53	21.45±0.12	1.84±0.46	1.8±0.34
	Нуруу	73.91±0.93	21.09±1.81	2.47±0.39	1.69±0.21
	дундаж	73.83	21.7	2.01	1.67

Энэ бүсийн нас гүйцсэн ямааны махны химийн найрлагын дундаж үзүүлэлтүүд борлонгийн махны үзүүлэлттэй адил гарчээ. Уургийн агууламж борлонгийн нурууны булчинд гуя, хаанаасаа (13 – 10.3 %), нас гүйцсэн ямааны гуяны булчинд хаа, нуруунаас (13.8 -7.4 % тус тус) илүү байна (хүснэгт 18).

**Хүснэгт 18. Ойт хээрийн бүсийн ямааны махны химийн найрлага, % (n=9)**

Нас	Булчин эдийн төрөл	Чийг	Уураг	Тос	Үнс
Борлон	Гуя	72.45±0.33	19.65±0.14	2.83±0.49	1.11±0.02
	Хаа	72.57±0.36	20.27±1.49	3.22±0.27	1.11±0.02
	Нуруу	72.9±0.69	22.63±1.1	5.3±2.34	1.14±0.06
	дундаж	72.64	20.85	3.78	1.12
Нас гүйцсэн ямаа	Гуя	72.68±0.66	21.65±1.49	2.48±0.54	1.1±0.03
	Хаа	72.62±0.54	18.63±1.32	4.9±0.64	1.15±0.05
	Нуруу	72.81±0.82	19.99±0.22	3.89±0.62	1.14±0.17
	дундаж	72.7	20.09	3.75	1.13

ХХ бүсийн ямааны махны шинжилгээний дүнтэй харьцуулахад ХХ борлонгийн махны чийгийн дундаж агууламж 2.6 %, уургийн агууламж 6.9 %-иар, нийт эрдэс 18.7 %-иар, тос 34 %-иар их, нас гүйцсэн ОХ ямааны махны чийгийн дундаж агууламж ХХ бүсийн адил насны ямааныхтай ойролцоо (ялгаа 1.2 %), уургийн агууламж 5.8 %, нийт эрдэс 20.3%-иар, тос 35 %-иар тус тус өндөр байна.

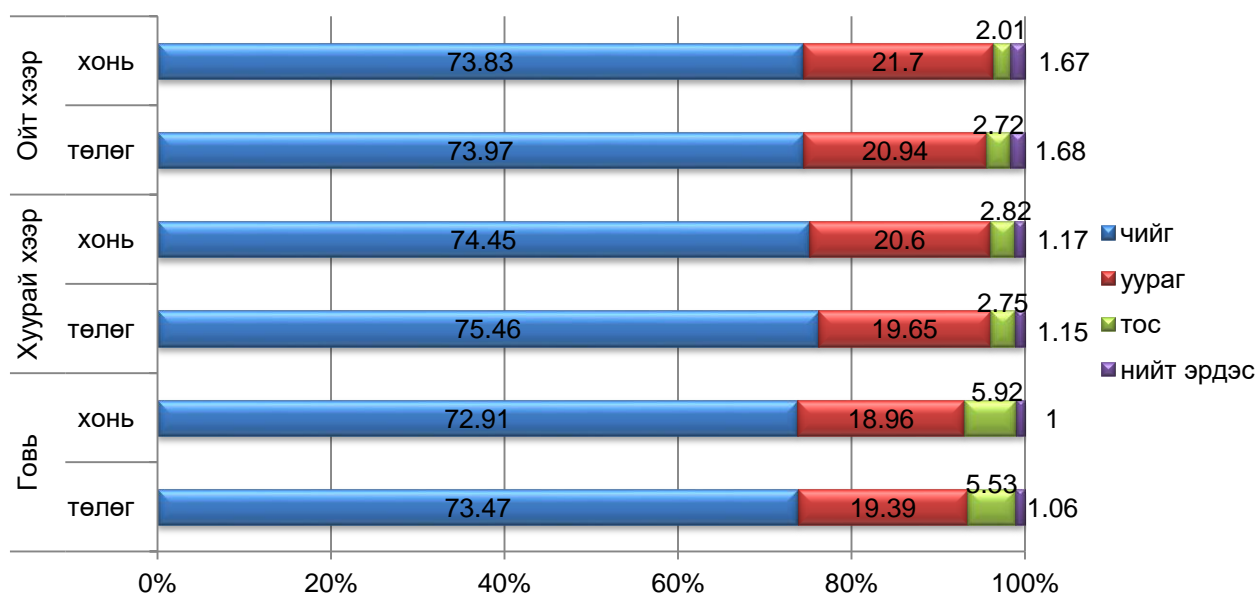
Биохимийн найрлагын судалгаагаар монгол хонины булчин эдийн уургийн агууламж дунджаар 20.2 %, чийг 74.03 %, тос 2.51 %, нийт эрдэс 1.32 %, ямааны махны уургийн агууламж дунджаар 19.6 %, чийг 72.4 %, тос 3.0 %, нийт эрдэс 1.01 % байгаа нь Хүнсний эрдэм шинжилгээний институтийн [10, 23] гүйцэтгэсэн судалгааны дүнтэй адил байна.

**Хүснэгт 19. Бог малын булчин эдийн биохимийн найрлага, %**

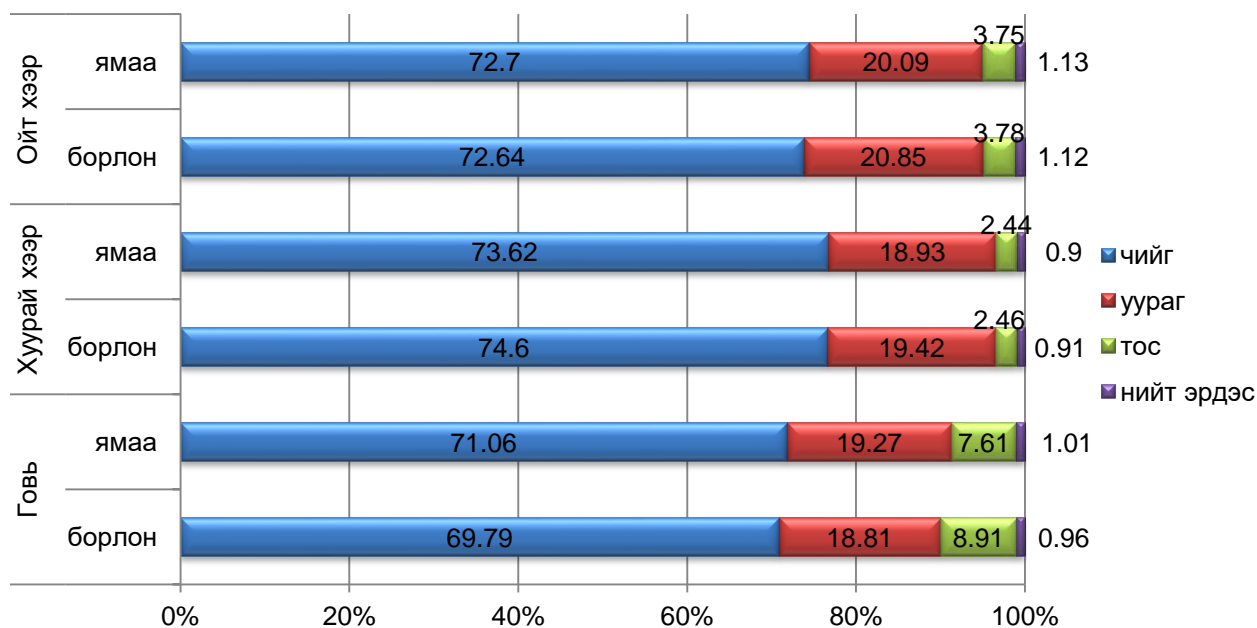
бүс	чийг		уураг		тос		нийт эрдэс	
	төлөг	хонь	төлөг	хонь	төлөг	хонь	төлөг	хонь
ГБ	73.47	72.91	19.39	18.96	5.53	5.92	1.06	1.0
ХХ	75.46	74.45	19.65	20.6	2.75	2.82	1.15	1.17
ОХ	73.97	73.83	20.94	21.7	2.72	2.01	1.68	1.67
дундаж	74.3	73.73	20.0	20.4	2.73	2.4	1.3	1.28
	борлон	ямаа	борлон	ямаа	борлон	ямаа	борлон	ямаа
ГБ	69.79	71.06	18.81	19.27	8.91	7.61	0.96	1.01
ХХ	74.6	73.62	19.42	18.93	2.46	2.44	0.91	0.9
ОХ	72.64	72.7	20.85	20.09	3.78	3.75	1.12	1.13
дундаж	72.4	72.5	19.8	19.4	3.1	3.1	1.0	1.01

Түүнчлэн Австралийн хонины махны чийг ~73 %, уураг 21.7 %, тос 4.3 % [29], ямааны хааны махны чийгийн агууламж 74.6 %, уураг 21.6 %, тос 1.8 %, нурууны махны чийг 75.2 %, уураг 22.2 %, тос 1.4 %, гуяны махны чийг 75.0 %, уураг 22.2 %, тос 2.1 %, нийт эрдэс 1.0 %

[30], Танзанийн бэлчээрийн маллагаатай нутгийн хонины махны чийг 66.96 %, уураг 22.49 %, тос 5.82 %, нийт эрдэс 3.9 %, ямааны махны чийг 70.65 %, уураг 23.45 %, тос 2.49 %, нийт эрдэс 4.4 % [31], Танзанид жижиг фермэд өсгөсөн ямааны махны чийг 72.9 %, уураг 22.2 %, тос 2.2 %, нийт эрдэс 4.4 % [32] байна.



Зураг 4. Хонины булчин эдийн биохимийн найрлага, %



Зураг 5. Ямааны булчин эдийн биохимийн найрлага, %

Бидний судалгааны дүнгээр (хүснэгт 19) монгол хонины булчин эдийн уургийн агууламж [29], [31]-аас ~8 %, тос 2 дахин бага, ямааны булчин эдийн уургийн агууламж [30], [32]-аас 10% орчим доогуур, тос [30], [31], [32]-оос ~30 % өндөр байна. Мах, булчин эдийн химийн найрлагын хуурай бодист тосны агууламж голлон хэлбэлзэх (8-20 %) бөгөөд, харин уурагт нэгдлийн агууламж ерөнхийдөө нэг түвшинд (<20%)\* байдаг. Монгол хонь, ямааны булчин эдийн чийгийн дундаж агууламж 73 %, уургийн агууламж 20 % байгаа нь хүнсний зориулалтын мал амьтдын булчин эдийн химийн найрлагын түвшинд байна.

\* <https://www.intechopen.com/books/meat-science-and-nutrition>

## Хүснэгт 20. Хонь, ямааны махны химийн найрлагын хамаарал

Химийн найрлага	Булчин эдийн төрөл	Малын нас	Малын төрөл	Бүс нутаг
Чийг	X	X	***	**
Уураг	X	X	X	***
Тос	X	X	X	***
Үнс	X	X	**	**

Тайлбар: X-хамааралгүй, \*- P<0.05, \*\*- P<0.01, \*\*\*- P<0.001

### 3.1.1.б. Махны холбоос эдийн уургийн судалгаа

Бэлчээрийн хонь, ямааны булчин эдийн холбоос эдийн коллаген уургийн агууламж тодорхойлсон судалгааны дүнг хүснэгтүүдээр үзүүлэв (хүснэгт 21, 22, 23).

#### Хүснэгт 21. Говийн бүсийн малын булчин эдийн коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D)

Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген	Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	3.36+0.5	Нас гүйцсэн ямаа	Гуя	3.94+0.3
	Хаа	3.4+0.19		Хаа	3.62+0.4
	Нуруу	3.47+0.06		Нуруу	3.47+0.2
	дундаж	3.41		дундаж	3.67

Говийн бүсийн хонины гурван төрлийн булчин эдийн коллаген уургийн агууламж өөр хоорондоо их зөрөөгүй (зөрөө дээд тал нь 3 %) бөгөөд дунджаар 3.41 мг% буюу нийт уургийн (ГБ хонины булчин эдийн уураг ~18.96 %) 18%-ийг, ямааны 100 г булчин эдэд 3.67 % буюу нийт уургийн 19.04 % бүрдүүлдэг байна. Ямааны гуяны булчин эдийн нийт уурагт агуулагдах холбоос эдийн уургийн хэмжээ хаа, нурууныхаас дээд тал нь 11 %-иар өндөр бөгөөд гурван булчингийн коллагений дундаж хэмжээ нь хониныхоос 7 орчим хувиар илүү байна.

#### Хүснэгт 22. Хуурай хээрийн бүсийн малын булчин эдийн коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D)

Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген	Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	3.97+0.4	Нас гүйцсэн ямаа	Гуя	3.51+0.03
	Хаа	4.14+1.39		Хаа	3.49+0.24
	Нуруу	3.29+0.07		Нуруу	3.61+0.18
	дундаж	3.8		дундаж	3.55

ХХ бүсийн хонины 100 г булчин эдэд дунджаар 3.8 %, нийт уурагт 18.5 %, ямааны махны нийт уурагт 19 % холбоос эдийн уураг агуулагддаг байна. Коллаген уураг хонины хааны булчинд гуя, нурууныхаас 5 – 17 % хүртэл өндөр, ямааны гурван булчинд ойролцоо (зөрөө дээд тал нь 3 %), дундаж дүнгээр хонины махны коллаген уургийн хэмжээ ямааныхаас 6.5%-иар илүү байна.

Ойт хээрийн бүсийн төлөгний гуяны булчин эдэд коллаген уураг хаа, нуруунаас дээд тал нь 5 % хүртэл илүү байх хандлагатай, хонины булчин эдийн хувьд өөр хоорондоо ялгаагүй, төлөгний булчин эдэд хониныхоос 3.4 % илүү байна. Борлон ба ямааны хааны булчинд гуя, нурууныхаас 3-9 % хүртэл илүү коллаген агуулагддаг. Нийт дунджаар хонины маханд 6 %-иар бага коллаген тодорхойлогдсон нь ХХ дээжийн судалгааны дүнгийн эсрэг, харин ГБ дээжийн судалгааны дүнтэй тохирч байна. Бага мал болон нас гүйцсэн малын махны коллаген уургийн хэмжээ төдийлөн их ялгаагүй (зөрөө дээд тал нь 3 %) байдаг байна.

Гурван бүсийн малын маханд агуулагдах холбоос эдийн уургийн агууламж их зөрөөгүй байна.

Монгол малын маханд холбоос эдийн уургийн агууламж тодорхойлох судалгаа манай улсад урд өмнө хийгдэж байгаагүй.

**Хүснэгт 23. Ойт хээрийн бүсийн малын булчин эдийн  
коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D)**

Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген	Малын төрөл, нас	Булчин эдийн төрөл	Коллаген
Төлөг	Гуя	3.36±0.36	Борлон	Гуя	3.26±0.04
	Хаа	3.01±0.15		Хаа	3.37±0.25
	Нуруу	3.19±0.12		Нуруу	3.13±0.12
	дундаж	3.19		дундаж	3.35
Нас гүйцсэн хонь	Гуя	3±0.02	Нас гүйцсэн ямаа	Гуя	3.11±0.11
	Хаа	2.94±0.01		Хаа	3.34±0.28
	Нуруу	2.99±0.15		Нуруу	3.18±0.01
	дундаж	2.98		дундаж	3.21
	нийт дундаж	3.08		нийт дундаж	3.28

Шинэ Зеландын Romney хонины гуяны булчинд 0.52-0.67 %, *Biceps femoris* булчинд 1.03-1.3 % [33], солонгос хар ямааны нурууны булчинд 0.59 %, ууцны маханд 1.12 % коллаген [34] агуулагддаг байна. Монгол малын махны коллагений агууламж хэвлэлийн үзүүлэлтээс өндөр байгаа нь ачаалалтай ажилладаг булчин эдэд илүүтэй хуримтлагддаг зүй тогтолтой тохирч байна.

**3.1.1.в. Махны тосны хүчлийн судалгаа**

Бэлчээрийн хонь, ямааны булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдлийн судалгааг САМО хүрээлэнгийн итгэмжлэгдсэн лабораторид гүйцэтгэсэн дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 24, 25).

Төлөгний булчин эдийн тосонд 26, хонины булчин эдийн тосонд 25 нэрийн тосны хүчил илэрсэн бөгөөд ханасан ба ханаагүй холбоот хүчлийн нийт тосонд эзлэх хэмжээ, малын наснаас хамаарах ялгаагүйгээр 46 % ба 53.9 % тус тус байна. Ханасан холбоот хүчилд стеариний (C<sub>18:0</sub> ~20 %) ба пальмитиний (C<sub>16:0</sub> ~15 %) хүчил голлож, 80 орчим хувийг бүрдүүлж байгаа нь таван хошуу малын (“улаан”) махны өөх тосны тухай түгээмэл ойлголтод нийцэж байна. Гэхдээ малын тосонд төдийлөн элбэг биш, богино гинжит бутирийн (C<sub>4:0</sub>) ба капроны (C<sub>6:0</sub>) хүчил, ихэвчлэн ургамлын тосонд агуулагддаг өндөр молекулт арахиний (C<sub>20:0</sub>), гензикоаны (C<sub>21:0</sub>), трикозоины (C<sub>23:0</sub>), лигноцериний (C<sub>24:0</sub>) зэрэг тосны хүчлүүд илэрсэн, ханаагүй холбоотой тосны хүчлийн дотор сондгой атомт пентадекоиний (C<sub>15:1</sub>) ба гептадецолеиний (C<sub>17:1</sub>) моноен хүчил тус бүр ~10 %-ийг эзэлж, олеиний (C<sub>18:1</sub>) хүчлийн хэмжээ 1.5 %-иас хэтрэхгүй байгаа, эрукийн хүчил (C<sub>22:1</sub>) ~5 % хүртэл илэрсэн нь адил төстэй судалгааны дүнгээс зөрөөтэй байна. Бэлчээрийн хонины булчин эдийн тосонд полиен хүчлийн агууламж ~25 % хүрч байгаа нь фермийн, тэжээвэр мал, гахайны махны судалгааны дүнтэй бараг дүйхүйц хэмжээ юм. Полиен хүчил дотор ω 3 тосны хүчил үндсэндээ тал хувийг бүрдүүлж байгаа нь биологийн ач холбогдол талаасаа маш чухал үзүүлэлт болно.

Ямааны махны тосны хүчлийн бүрдлийн судалгаагаар : борлонгийн булчин эдийн тосонд 26, нас гүйцсэн ямааны булчин эдийн тосонд 24 нэрийн тосны хүчил илэрсэн бөгөөд ханасан ба ханаагүй холбоот хүчлийн нийт тосонд эзлэх хэмжээ, борлонгийн хувьд 43.6 % ба 55.9 %, ямааны махны тухайд 32.3 % ба 67.6 % тус тус байна. Ханасан холбоот хүчилд стеариний (C<sub>18:0</sub>) ба пальмитиний (C<sub>16:0</sub>) хүчил давамгайлж байгаа нь таван хошуу малын (“улаан”) махны өөх тосны тухай түгээмэл ойлголтод нийцэж байна. Нас гүйцсэн ямааны махны тосны стеариний (C<sub>18:0</sub>) хүчил борлонгийхтой харьцуулахад 1.8 дахин, нийт ханасан хүчлийн хэмжээ 1.3 дахин доогуур байна.

**Хүснэгт 24. Хонины булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %**

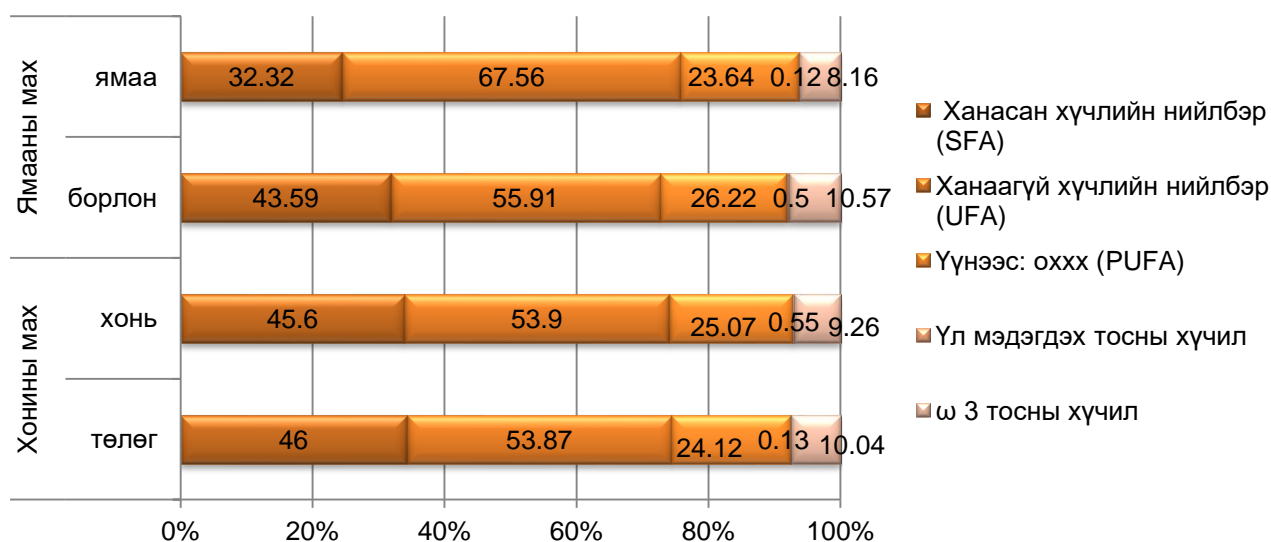
№	Тосны хүчил	Хонины мах	
		төлөг	хонь
<b>Ханасан хүчлийн нийлбэр (SFA)</b>		<b>46.0</b>	<b>45.6</b>
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	3.6	6.43
2	Капроны (C <sub>6:0</sub> )	0.15	0.14
3	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	0.45	0.48
4	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	0.68	0.56
5	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	15.33	14.67
6	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	0.84	0.78
7	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	21.71	19.27
8	Арахиний	0.1	-
9	Гензикоаны хүчил (C <sub>21:0</sub> )	0.19	0.18
10	Трикозоины (C <sub>23:0</sub> )	0.23	0.13
11	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	2.72	2.91
<b>Ханаагүй хүчлийн нийлбэр (UFA)</b>		<b>53.87</b>	<b>53.9</b>
12	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	0.31	0.28
13	Пентадекоиний (C <sub>15:1</sub> )	10.34	10.24
14	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.25	1.14
15	Гептадецолеиний (C <sub>17:1</sub> )	9.53	10.88
16	Олеиний (C <sub>18:1</sub> )	1.39	1.49
17	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.09	0.12
18	Эрукийн (C <sub>22:1</sub> )	4.95	2.73
19	Нервоны (C <sub>24:1</sub> )	1.89	1.95
<b>Үүнээс: оххх (PUFA)</b>		<b>24.12</b>	<b>25.07</b>
20	Линолын (C <sub>18:2</sub> ) 6	9.25	10.4
21	Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	3.45	3.98
22	Эйкозадиений (C <sub>20:2</sub> )	0.65	0.79
23	Эйкозатриений (C <sub>20:3</sub> ) 3	0.42	0.44
24	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	3.91	4.47
24	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> ) 3	2.65	2.75
25	Докозадиений (C <sub>22:2</sub> )	0.27	0.15
26	Докозагексаений (C <sub>22:6</sub> ) 3	3.52	2.09
<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>		<b>0.13</b>	<b>0.55</b>
<i>ω 3 тосны хүчил</i>		<i>10.04</i>	<i>9.26</i>

Богино гинжит бутирийн (C<sub>4:0</sub>) ба капроны (C<sub>6:0</sub>) хүчлийн зэрэгцээ өндөр молекулт арахиний (C<sub>20:0</sub>), гензикоаны (C<sub>21:0</sub>), трикозоины (C<sub>23:0</sub>), лигноцериний (C<sub>24:0</sub>) зэрэг тосны хүчлүүд илэрсэн, ханаагүй холбоотой тосны хүчлийн дотор сондгой атомт пентадекоиний (C<sub>15:1</sub>) ба гептадецолеиний (C<sub>17:1</sub>) моноен хүчил тус бүр ~10 %-ийг эзэлж, олеиний (C<sub>18:1</sub>) хүчлийн хэмжээ борлонгийн махны тосонд 1.5 %-иас хэтрэхгүй байгаа, эрукийн хүчил (C<sub>22:1</sub>) ~5% хүртэл илэрсэн зэрэг нь хонины махны судалгааны дүнтэй төстэй юм. Нас гүйцсэн ямааны булчин эдэд олеиний (C<sub>18:1</sub>) хүчлийн хэмжээ 20.6 % байна. Бэлчээрийн ямааны булчин эдийн тосонд полиен хүчлийн агууламж 23-26 % хүрч байгаа нь фермийн, тэжээвэр мал, гахайны махны судалгааны дүнтэй бараг дүйхүйц хэмжээ бөгөөд түүний дотор ω 3 тосны хүчил 40 орчим хувийг бүрдүүлж байгаа болно (хүснэгт 25).

Энэ судалгааны дүнгийн дунджийг 2009 онд ШУТИС-ийн судлаачдын гүйцэтгэсэн адил судалгааны ([25], монгол хонины булчин эдийн тосонд SFA 53.01 %, UFA 43.3 %, PUFA 3.7 %) дүнтэй харьцуулахад төлөг ба хонины булчин эдийн тосонд SFA 13 %-иар бага, нийт UFA 20%-иар, түүний дотор илэрсэн PUFA 6 дахин өндөр гарчээ. Малын өөх тосонд голлодог гэж үздэг SFA болох пальмитиний (C<sub>16:0</sub>) хүчлийн хэмжээ 40 %-иар бага, харин стеариний (C<sub>18:0</sub>) хүчлийн хэмжээ ойролцоо ([25]: C<sub>16:0</sub> 25.2%, C<sub>18:0</sub> 21.4%) байна.

Хүснэгт 25. Ямааны булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %

№	Тосны хүчил	Ямааны мах	
		борлон	ямаа
<b>Ханасан хүчлийн нийлбэр (SFA)</b>		<b>43.59</b>	<b>32.32</b>
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	4.94	1.93
2	Капроины (C <sub>6:0</sub> )	0.15	-
3	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	0.43	0.44
4	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	0.64	0.47
5	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	12.87	14.71
6	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	0.84	0.74
7	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	20.25	11.19
8	Арахиний (C <sub>20:0</sub> )	0.14	-
9	Геникозаны хүчил (C <sub>21:0</sub> )	0.12	0.16
10	Трикозоины (C <sub>23:0</sub> )	0.34	0.23
11	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	2.87	2.45
<b>Ханаагүй хүчлийн нийлбэр (UFA)</b>		<b>55.91</b>	<b>67.56</b>
12	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	-	0.32
13	Пентадекоиний (C <sub>15:1</sub> )	9.07	11.17
14	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.19	1.04
15	Гептадецеолеиний (C <sub>17:1</sub> )	11.44	7.71
16	Олеиний (C <sub>18:1</sub> )	1.4	20.60
17	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.1	-
18	Эрукийн (C <sub>22:1</sub> )	5.24	2.30
19	Нервоны (C <sub>24:1</sub> )	1.25	0.78
<b>Үүнээс: оххх (PUFA)</b>		<b>26.22</b>	<b>23.64</b>
20	Линолын (C <sub>18:2</sub> ) 6	9.24	9.62
21	Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	3.2	3.23
22	Эйкозадиений (C <sub>20:2</sub> )	0.93	0.9
23	Эйкозатриений (C <sub>20:3</sub> )	0.55	0.5
24	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	5.2	4.81
25	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> )	2.7	2.72
26	Докозадиений (C <sub>22:2</sub> )	0.28	0.15
27	Докозагексаений (C <sub>22:6</sub> )-3	4.12	1.71
<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>		<b>0.5</b>	<b>0.12</b>
<i>ω 3 тосны хүчил</i>		<b>10.57</b>	<b>8.16</b>



Зураг 6. Бог малын булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %

UFA дотор голлох олеиний (C<sub>18:1</sub>) хүчлийн хэмжээ өчүүхэн бага, гэтэл пентадекоиний (C<sub>15:1</sub>) ба гептадецеолеиний (C<sub>17:1</sub>) хүчил тус бүр 10 орчим хувийг эзэлж байгаа ([25]: C<sub>15:1</sub>

илрээгүй, C<sub>17:1</sub> 0.54 %, C<sub>18:1</sub> 36.7 %), нийт PUFA, UFA-ийн 50 гаруй хувийг бүрүүлж байгаа зэрэг нь харьцуулж байгаа [25] судалгааны дүнгээс өөр байна. Нас гүйцсэн ямааны махны судалгааны дүнг харьцуулахад [25: монгол ямааны булчин эдийн тосонд SFA 49.28 %, UFA 48.23 %, түүний дотор PUFA 3.2 %] SFA 34.5 %-иар бага, нийт UFA 28.6 %-иар, түүний дотор илэрсэн PUFA 7.4 дахин өндөр байна. Голлох SFA пальмитиний (C<sub>16:0</sub>) хүчлийн хэмжээ 33 %-иар, стеариний (C<sub>18:0</sub>) хүчил 44%-иар доогуур ([25: C<sub>16:0</sub> 22 %, C<sub>18:0</sub> 20.07 %) байна. UFA дотор голлох олеиний (C<sub>18:1</sub>) хүчлийн хэмжээ 2 дахин бага, гэтэл пентадекоиний (C<sub>15:1</sub>) ба гептадецолеиний (C<sub>17:1</sub>) хүчил 11-8% хүртэл илэрсэн [25: C<sub>15:1</sub> илрээгүй, C<sub>17:1</sub> 1.2%, C<sub>18:1</sub> 41.36 %], нийт PUFA, UFA-ийн 65 %-ийг бүрдүүлдэг зэрэг нь харьцуулж байгаа [25] судалгааны дүнгээс үлэмж ялгаатай юм. САМО хүрээлэн 2010-2012 онд монгол ямааны махны таваарлаг шинж чанарын судалгааны хүрээнд ямааны булчин эдийн тосны хүчлийн бүрдлийн шинжилгээг Хятадын Бээжин хотын “Понитест” лабораторид гүйцэтгэсэн дүнгээс үзэхэд нас гүйцсэн ямааны нурууны булчин эдийн тосонд SFA 47.2 %, UFA 53.18 %, түүний дотор PUFA 4.91 %, гуяны булчинд SFA 43.24 %, UFA 56.75 %, түүний дотор PUFA 10.04 % [35] тус тус бүрдүүлж байжээ. Энэ судалгаагаар гуяны булчинд PUFA 10.04 % гарсан нь бэлчээрийн малын махны тухайд өндөр үзүүлэлт болно. Харин таван хошуу малын тосонд голлох хүчлүүд болох C<sub>16:0</sub> 24 %, C<sub>18:0</sub> 18 %, C<sub>18:1</sub> 45.7 % хэмжээтэй гарсан нь [25] судалгааны дүнтэй төстэй байна.

Шинэ Зеландын судлаачид ryegrass (*Lolium perenne*) ба цагаан хошоонгор (*Trifolium repens*) холимог бэлчээрт өсгөж, сүүлийн 2 долоо хоногт fescue (*Lolium arundinaceum*), улаан ба цагаан хошоонгор, багваахай (*Plantago lanceolata*) холимог бэлчээрт хариулсан, 12 сартай эр меринос хонины *M. longissimus thoracis* булчингийн тосны хүчлийн бүрдлийг судлахад SFA 40.86%, UFA 49.08%, түүний дотор PUFA 7.36%-ийг бүрдүүлсэн бөгөөд нийт тосны 7.36% танигдаагүй байна. Энэ судалгаагаар нийт тосонд C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> хүчлүүд давамгайлж 21.7%, 16.6%, ба 37.1%-ийг тус тус эзэлж байгаа нь [25] судалгааны дүнтэй төстэй, харин PUFA 2 дахин их гарсан нь ялгаатай байна [36].

#### Хүснэгт 26. Ямааны махны голлох тосны хүчлийн хэмжээ, % [40]

Ишлэл	Дээж	Голлох тосны хүчил, (%)		
		C16:0	C18:0	C18:1ω9
MUSHI et al., (2010)	Зүүн Африк, ямаа	17.49	20.43	28.84
ATTI et al., (2006)	Тунис, есвөр ямаа	23.03	18.59	45.74
RHEE et al., (2000)	Техас, эр ямаа	20.51	16.27	42.43
SANTOS-FILHO et al., (2005)	Бразили, ямааны булчин эд	21.71	21.85	46.17
PALEARI et al., (1998)	Итали, ямааны гуя	19.64	17.83	37.18
TSHABALALA et al., (2003)	Өмнөд Африк, нутгийн ямаа	21.30	20.40	36.70
FONTELES et al., (2018)	Бразили, хагас хуурай бүсийн ямаа	22.60	26.70	-
HAJJI et al., (2016)	Хойд Африк, ямаа	24.01	18.94	-
QUARESMA et al., (2016)	Португали, ишиг	19.80	16.10	25.5

Шинэ Зеландын Соорworth үүлдрийн 8 сартай хурганы хэд хэдэн төрлийн булчин эдийн тосны хүчлийн судалгаагаар C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub> хонины махны гол SFA, C<sub>18:1</sub> гол моноен хүчил байгаа нь адил төстэй бусад судалгааны дүнтэй тохирч байна гэжээ [37]. Австралийн малын махны 2002 оны судалгаагаар хонины 100 г маханд 3.54 г тосны хүчил агуулагдах бөгөөд SFA ба MUFA (нэг ханаагүй холбоот моноен тосны хүчил) тус бүр 1.46 г ба 1.41 г хэмжээтэй буюу 1:1 харьцаатай, дотор нь C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> хүчлүүд зонхилдог [29]. Польш, Чехийн судлаачдын хамтран явуулсан судалгаагаар [38] 6 настай эм хонины махны тосны хүчлийн бүрдэл, голлох тосны хүчлийн хэмжээ зэрэг үзүүлэлт энд иш татсан судалгааны дүнгүүдтэй адил байна.

Ямааны махны тосны хүчлийн судалгааны хувьд Солонгосын (фермийн) 36 сартай, эр хар ямааны сээрний ба гуяны булчингийн тосонд SFA 44.3 % ба 45.98 %, UFA 55.64 % ба

54.02 %, түүний дотор PUFA 11.65 % ба 12.78 %-ийг тус тус бүрдүүлдэг [39]. Нийт тосонд C<sub>16:0</sub> ~ 22 %, C<sub>18:0</sub> ~16 %, C<sub>18:1</sub> ~38 %-ийг эзэлж байгаа нь энэ чиглэлийн бусад олон судалгааны дүнтэй төстэй байна. Харин PUFA <10% гарсан нь фермийн малын махны тухайд байж болох үзүүлэлт юм. Бразилийн судлаачид 3 сартай ишигний нурууны мах 1.68% тос агуулах бөгөөд тосонд SFA 42.75 %, MUFA 43.01 %, PUFA 14.04 %-ийг эзэлдэг, нийт тосонд C<sub>16:0</sub> ~ 21.7 %, C<sub>18:0</sub> ~20.26 %, C<sub>18:1</sub> ~36.7 % болохыг тогтоожээ. Судлаачид өөрсдийн дүнг харьцуулахаар төстэй судалгаанаас иш татсаныг харуулав (хүснэгт 26), [40].

Иш татсан судалгааны дүнгээр малын гаралтай тосонд C<sub>16:0</sub>, C<sub>18:0</sub>, C<sub>18:1</sub> хүчлүүд голлодог нь тодорхой байна.

*Иймд энэ судалгааны дүнг давтах шаардлагатай.*

### **3.1.1.г. Махны эрдэс бодисын агууламж тодорхойлох судалгаа:**

Гурван бүсийн хонь, ямааны махны дээжид эрдэс бодисын агууламж тодорхойлох судалгаа гүйцэтгэж, дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 27-33).

#### **Хүснэгт 27. Говийн бүсийн хонины булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se) мкг%
Төлөг							
Гуя	10.95±7.7	212.8±32.2	182.97±19.9	0.34±0.16	7.2±4.3	4.73±1.07	5.16±0.87
Хаа	2.6±0.4	230.4±27.4	186.1±12.5	0.17±0.05	3.33±0.57	4.08±0.22	2.48±0.63
Нуруу	5.5±2.5	287.4±42.9	180.03±32.0	0.4±0.3	3.85±1.25	3.07±0.03	4.62±0.38
дундаж	5.58	237.62	183.03	0.27	4.4	3.84	4.09
Нас гүйцсэн хонь							
Гуя	9.05±3.6	238.1±54	187.93±31.5	0.3±0.2	4.1±0.2	4.6±1.9	5.53±1.44
Хаа	5.7±2.1	233.27±14.03	170.27±19.3	0.25±0.15	3±0.9	3.93±0.07	3.38±0.49
Нуруу	21±19	278±68	199.1±11.4	0.65±0.15	5.65±2.8	3.37±0.13	4.5±0.77
дундаж	9.53	241.5	185.77	0.38	3.93	3.93	4.47

*Говийн бүсийн* төлөгний гуяны булчинд кальци (Ca 3.4 – 1.7 дахин), зэс (Cu 2 дахинаас 8.8 %), цайр (Zn 2 дахин), төмөр (Fe 14 – 35 %) хаа, нурууныхаас илүү хэмжээтэй илэрчээ. Харин нас гүйцсэн хонины нурууны булчинд мөн 4 элемент, тухайлбал, кальци (Ca 1.8 – 2.9 дахин), кали (K 10 %), зэс (Cu 2.5 дахин), цайр (Zn 12.8 – 26 %)-ын хэмжээ гуя, хааныхаасаа өндөр байна.

Төлөгний гуя, хаа, нурууны булчин эдэд агуулагдах фосфорын хэмжээ үндсэндээ адил (180 – 186 мг% буюу зөрөө нь 3.2 %) бол нас гүйцсэн хонины нуруунд гуяныхаасаа 6 %, хааныхаас 15%-иар илүү агуулагдаж байна. Гэхдээ фосфорын агууламжийн дундаж хэмжээ малын наснаас хамаарахгүй ойролцоо (хониныход 1.4 % илүү) байна. Гурван төрлийн булчинд агуулагдах элементийн хэмжээг дундажлан авч үзвэл цайраас бусад 5 элемент нас гүйцсэн хонины маханд төлөгнийхөөс илүү байдаг байна. Харин селенийн хувьд хаа – нуруу - гуя гэсэн дарааллаар агууламж нь 2.48 – 5.5 мкг% хүртэл нэмэгдэх бөгөөд нас гүйцсэн хонины маханд төлөгнийхөөс дунджаар 8.5%-иар илүү байна (хүснэгт 27).

*Говийн бүсийн* борлонгийн махны судалгааны дүнгээр кальци, кали, зэс, цайр, нас гүйцсэн ямааны дээжийн шинжилгээний дүнгээр кальци, кали, цайр хааны булчинд гуя, нурууныхаасаа илүү хэмжээтэй илэрлээ. борлонгийн нурууны булчинд фосфорын агууламж гуя, хааныхаас 6-13 %-иар илүү, гэтэл нас гүйцсэн ямааны нурууны булчинд уг үзүүлэлт гуя, хааныхаасаа 4.4 %-иар доогуур гарчээ (хүснэгт 28). Борлонгийн булчин эдийн фосфорын агууламж ямааныхаас дунджаар 4 %-иар илүү бөгөөд адил бүсийн төлөгний булчин эдийнхээс 10 %, ямааны булчин эдийн уг үзүүлэлт хониныхоос 6.6 %-иар тус тус илүү юм. Селений агууламж малын наснаас хамаарахгүй гуя-хаа-нуруу гэсэн дарааллаар 2.42-3.17



мкг% хүртэл нэмэгдэж байгаа бөгөөд дундаж агууламж нь борлонгийн маханд 6.7 %-иар өндөр байна.

**Хүснэгт 28. Говийн бүсийн ямааны булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
<b>Борлон</b>							
Гуя	9.47±4.53	272.1±26.15	205.4±18.37	0.4±0.2	4.5±0.6	5.1±0.9	2.8±0.52
Хаа	15.3±12.1	288.67±18.93	189.9±9.18	0.6±0.2	5.67±0.9	3.6±0.3	2.95±0.64
Нуруу	10.67±3.33	265.13±17.37	218.2±32.34	0.3±0.1	3.9±0.5	3.65±1.27	3.17±1
<i>дундаж</i>	<i>11.81</i>	<i>275.3</i>	<i>204.17</i>	<i>0.43</i>	<i>4.7</i>	<i>4.12</i>	<i>2.97</i>
<b>Нас гүйцсэн ямаа</b>							
Гуя	9±5	270.73±27.57	202.27±20.14	0.57±0.23	4.63±0.47	4.8±1.2	2.42±1.06
Хаа	16.43±10.97	291.15±16.45	201.57±5.11	0.25±0.15	5.8±0.8	3.57±0.4	2.85±0.89
Нуруу	9.5±4.5	266.27±18.23	193±4.91	0.33±0.07	3.7±0.7	2.95±0.25	3.05±0.8
<i>дундаж</i>	<i>11.64</i>	<i>276.1</i>	<i>198.95</i>	<i>0.38</i>	<i>4.71</i>	<i>3.77</i>	<i>2.77</i>

Гурван төрлийн булчинд агуулагдах нийт элементийн хэмжээг дундажлан авч үзвэл малын наснаас хамаарсан ялгаа харагдахгүй байна (хүснэгт 29).

Хуурай хээрийн бүсийн хонины маханд кальцийн агууламж төлөгнийхөөс 22 %, кали 11 %-иар илүү бөгөөд бусад элементүүдийн агууламж малын наснаас хамаарсан хамаарал харагдахгүй байна (Хүснэгт 29).

**Хүснэгт 29. Хуурай хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
<b>Төлөг</b>							
Гуя	3.05±0.65	233±9	202.51±13.1	0.57±0.07	4.7±0.8	3.86±0.16	6.31±1.24
Хаа	2.65±0.65	252±29	194.35±13.4	0.35±0.15	9.38±1.12	4.05±0.25	5.7±0.4
Нуруу	2.35±0.15	236.5±22.5	191.97±4.43	0.6±0.1	3.4±0.4	3.65±0.25	8.03±0.6
<i>дундаж</i>	<i>2.68</i>	<i>240.5</i>	<i>196.28</i>	<i>0.51</i>	<i>5.83</i>	<i>3.85</i>	<i>6.68</i>
<b>Нас гүйцсэн хонь</b>							
Гуя	3.5±0.3	303.5±31.5	181.26±26.3	0.6±0.1	4.33±0.91	4.23±0.13	7.69±0.59
Хаа	4.55±1.55	259±5	199.93±17.9	0.29±0.09	8.98±1.22	4.4±1.1	4.85±0.7
Нуруу	2.4±0.4	258±18	210.25±5.4	0.53±0.03	3.7±0	3.05±0.05	3.93±3.45
<i>дундаж</i>	<i>3.48</i>	<i>273.3</i>	<i>197.15</i>	<i>0.47</i>	<i>5.67</i>	<i>3.89</i>	<i>5.49</i>

Хуурай хээрийн бүсийн төлөгний гуяны булчин эдэд нуруу, хааныхаас 5 хүртэл хувиар илүү, гэтэл хонины махны дээжинд үүний эсрэгээр буюу нурууны булчинд нөгөө хоёроосоо 13 хүртэл хувиар илүү хэмжээтэй фосфор тодорхойлогджээ. Гэхдээ гурван булчинд агуулагдах фосфорын дундаж хэмжээ төлөг ба хонины дээжинд үндсэн адил байна. ХХ хонины нурууны булчинд фосфор илүү байгаа нь ГБ дээжийн судалгааны дүнтэй адил юм. Селен төлөгний нуруунд хамгийн өндөр (8.03 мкг%), харин хонины нуруунд хамгийн бага (3.93 мкг%) бөгөөд дундаж хэмжээ нь төлөгний маханд 17.8 % илүү байна.

ХХ ямааны махны дээжинд тодорхойлсон эрдэс бодисын хэмжээ малын наснаас хамаарч буй хамаарал харагдахгүй бөгөөд үндсэндээ ойролцоо, харин кальци, кали, цайр, төмрийн агууламж борлон ба нас гүйцсэн ямааны хааны булчинд гуя, нурууныхаас давамгайлах хандлагатай нь говийн бүсийн ямааны махны судалгааны дүнтэй төстэй байна (Хүснэгт 30).

Энэ бүсийн борлонгийн махны дээжин дэх фосфорын агууламж хаа-нуруу-гуя гэсэн дарааллаар 5-10 %-иар нэмэгдэж 178 мг% хүрч байна. Ямааны махны хувьд фосфор

**Хүснэгт 30. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн  
эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
<b>Борлон</b>							
Гуя	3.15±0.35	256.5±14.5	178.38±6.84	0.45±0.11	4.68±0.55	3.25±0.25	1.95±1.73
Хаа	3.85±0.55	284±8	159.23±18.21	0.35±0.1	7.4±0.5	3.65±0.45	2.75±0.69
Нуруу	2.9±0.7	284.5±19.5	169.16±25.49	0.17±0.03	6.87±0.87	2.95±0.15	2.16±1.89
<i>дундаж</i>	<i>3.3</i>	<i>275</i>	<i>168.92</i>	<i>0.32</i>	<i>6.32</i>	<i>3.28</i>	<i>2.29</i>
<b>Ямаа</b>							
Гуя	3.5±0.4	259±14	176.73±9.45	0.35±0.05	5.43±0.98	3.2±0.1	1.9±0.13
Хаа	4.8±0.1	298.5±14.5	161.16±6.35	0.22±0.02	9.45±0.2	4.22±0.42	2.14±0.85
Нуруу	2.35±0.25	272.5±4.5	180.14±1.52	0.19±0.05	6±0.5	3.18±0.07	3.34±0.54
<i>дундаж</i>	<i>3.55</i>	<i>276.7</i>	<i>172.68</i>	<i>0.25</i>	<i>6.96</i>	<i>3.53</i>	<i>2.46</i>

нурууны булчинд 180 мг% хэмжээтэй илэрсэн нь хааныхаас 10 %, гуяныхаас 2 % илүү юм. Фосфорын дундаж хэмжээ ямааны маханд борлонгийнхоос 2.3 %-иар илүү байна (хүснэгт 30).

*Ойт хээрийн* бүсийн хонины махны дээжийн эрдсийн судалгааны дүнгээр элементийн агууламж булчингийн төрлөөс хамааран өөрчлөгдөх зүй тогтол харагдахгүй харин нас гүйцсэн хонины маханд эрдэс элементийн дундаж хэмжээ (кальци 3 %, кали 6 %, зэс 17 %, цайр 7%, төмөр 20 % хүртэл) илүү байх хандлага ажиглагдав (хүснэгт 31).

**Хүснэгт 31. Ойт хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн  
эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
<b>Төлөг</b>							
Гуя	2.7±0.5	278±17	180.23±17.32	0.61±0.1	5.2±0.5	5.15±0.85	4.54±3.98
Хаа	4.65±1.65	249.5±12.5	151.97±20.71	0.16±0.06	5.55±0.75	4.05±0.15	1.54±2.67
Нуруу	5.15±1.55	263.5±21.5	163.17±2.2	0.23±0.04	5.3±1.4	3.35±0.15	4.41±3.87
<i>дундаж</i>	<i>4.17</i>	<i>263.7</i>	<i>165.12</i>	<i>0.33</i>	<i>5.35</i>	<i>4.18</i>	<i>3.5</i>
<b>Нас гүйцсэн хонь</b>							
Гуя	3.1±0.7	292.5±18.5	150.1±29.9	0.58±0.03	6.1±1.4	5.15±1.05	4.63±4.05
Хаа	4.85±0.35	259.55±8.55	147.13±38.08	0.25±0.02	5.6±0.4	5.35±0.65	2.63±4.56
Нуруу	4.9±1.8	288.65±7.35	163.87±10.37	0.36±0.14	5.4±1	5.15±0.55	4.07±3.57
<i>дундаж</i>	<i>4.28</i>	<i>280.23</i>	<i>153.7</i>	<i>0.4</i>	<i>5.7</i>	<i>5.22</i>	<i>3.78</i>

*Ойт хээрийн* бүсийн төлөгний гуяны булчинд фосфор хааныхаас 17, нурууныхаас 10% илүү, хонины нурууны булчинд гуя, хааныхаас 8-10 %-иар илүү хэмжээтэй агуулагдаж байна. Фосфорын дундаж агууламж төлөгний дээжинд хониныхоос 7.2 %-иар өндөр байна (хүснэгт 29). Селенийн агууламж аль ч насны малын хааны булчинд хамгийн бага, гуя, нуруундаа ойролцоо бөгөөд дундаж хэмжээ нь төдийлөн зөрөөгүй байна.

ОХ ямааны махны хувьд эрдэс элементийн агууламж малын наснаас хамаарахгүй, харин булчингийн төрлөөс хамаарах буюу тухайлбал хааны булчинд давамгайлах хандлага хадгалагдаж байна (хүснэгт 32).

Энэ бүсийн борлон ба ямааны аль алины хааны булчинд фосфор гуя, нурууныхаас 7 (борлонгийн гуя) – 20 (ямааны нуруу) хүртэл хувиар илүү хэмжээтэй тодорхойлогдсон нь судалгааны бусад дүнгээс ялгаатай юм (хүснэгт 32). Ямааны булчин эдийн дээжинд агуулагдах фосфорын дундаж хэмжээ борлонгийнхоос (13 %) өндөр байгаа нь ГБ хонь, ХХ хонь, ямааны махны судалгааны дүнтэй адил байна. Селен борлонгийн хааны булчинд хамгийн бага, нуруунд өндөр, ямааны 3 булчинд адилхан хэмжээтэй байна.

**Хүснэгт 32. Ойт хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн  
эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Булчин эд	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Борлон							
Гуя	2.15±0.45	275.5±4.5	155.57±20.65	0.28±0.05	7.55±0.85	3.9±0.7	1.85±1.6
Хаа	2.9±0.5	275.5±52.5	165.73±16.74	0.2±0.03	5.25±1.25	4.7±0.8	1.76±1.56
Нуруу	1.3±0.2	219.5±9.5	137.57±13.28	0.26±0.04	4.45±0.45	3.15±0.15	3.32±0.48
<i>дундаж</i>	2.12	256.8	153.0	0.25	5.75	3.92	2.31
Нас гүйцсэн ямаа							
Гуя	2.8±0.5	260.8±26.6	171.57±20.98	0.26±0.06	5.3±1.2	3.85±0.45	2.01±0.48
Хаа	2.7±0.5	273±28	197.6±22.44	0.24±0.05	7.45±1.25	4.9±0.8	1.99±0.37
Нуруу	2.35±0.65	220.5±10.5	160.1±8.17	0.23±0.03	4.55±0.25	2.95±0.15	2.01±1.77
<i>дундаж</i>	2.62	251.4	176.42	0.24	5.77	3.9	2.00

Гурван бүсийн малын махны эрдэс бодисын агууламжийн дунджийг харьцуулж үзэхэд кальцийн хэмжээ говийн бүсийн хонь, ямааны махны дээжинд ХХ ба ОХ малынхаас 3 дахин хүртэл илүү байна. Бусад элементийн агууламжийн хувьд ямар нэг зүй тогтол харагдахгүй байна (хүснэгт 31, 32).

Малын булчин эдэд агуулагдах фосфорын хэмжээний ерөнхий дунджийг бүс нутгаар нь авч үзвэл хуурай хээрийн бүсийн төлөг, хонины маханд, говийн бүсийн борлон, ямааны маханд бусдаасаа 20 гаруй хувиар илүү, ОХ бүсийн бүх дээжид бага байх хандлагатайг тодорхойллоо. Селений хэмжээ ХХ төлөг, хонины махны дээжинд хамгийн өндөр, ОХ хонины дээжинд бага, ГБ ямааны дээжинд бусад бүсийн ямааны махныхаас бага зэрэг өндөр, ер нь ямааны маханд хонины махныхаас бараг 2 дахин бага гарчээ (хүснэгт 33).

Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт (ХЭШИ)-ийн 1990-1995 онд явуулсан судалгаагаар [23] төлөгний булчин эдэд кальци ~12.6, кали 350 мг% агуулагдаж байсан нь энэ удаагийн судалгааны дүнгээс дунджаар 3 дахинаас 30 %-иар өндөр байна. Зэсийн агууламж мөн 3 дахин, төмрийн агууламж 30% доогуур, харин цайрын хэмжээ өмнөх дүнгээс 1.5 дахин өндөр гарчээ. Өсвөр ямааны булчин эдэд кальци 4 дахин, кали 30 % илүү агуулагдаж байжээ [23]. Харин зэс ба төмрийн хэмжээ ойролцоо, цайр 30 гаруй хувиар илүү байна.

Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт (ХЭШИ)-ийн судлаачид 1990 онд тал хээрийн бүсийн 1.5 настай монгол хонины булчин эдэд дунджаар 195 мг% [10], ШУТИС-ийн Хүнсний технологийн сургуулийн (хуучин нэрээр) судлаачид 2006 онд ямааны булчин эдэд 235 мг% фосфор агуулагдаж байгааг тодорхойлсон байдаг [59]. Эдгээр дүнтэй харьцуулахад ХХ бүсийн хонины махны үзүүлэлт адил, ямааны махны үзүүлэлт 24 хувиар доогуур байна.

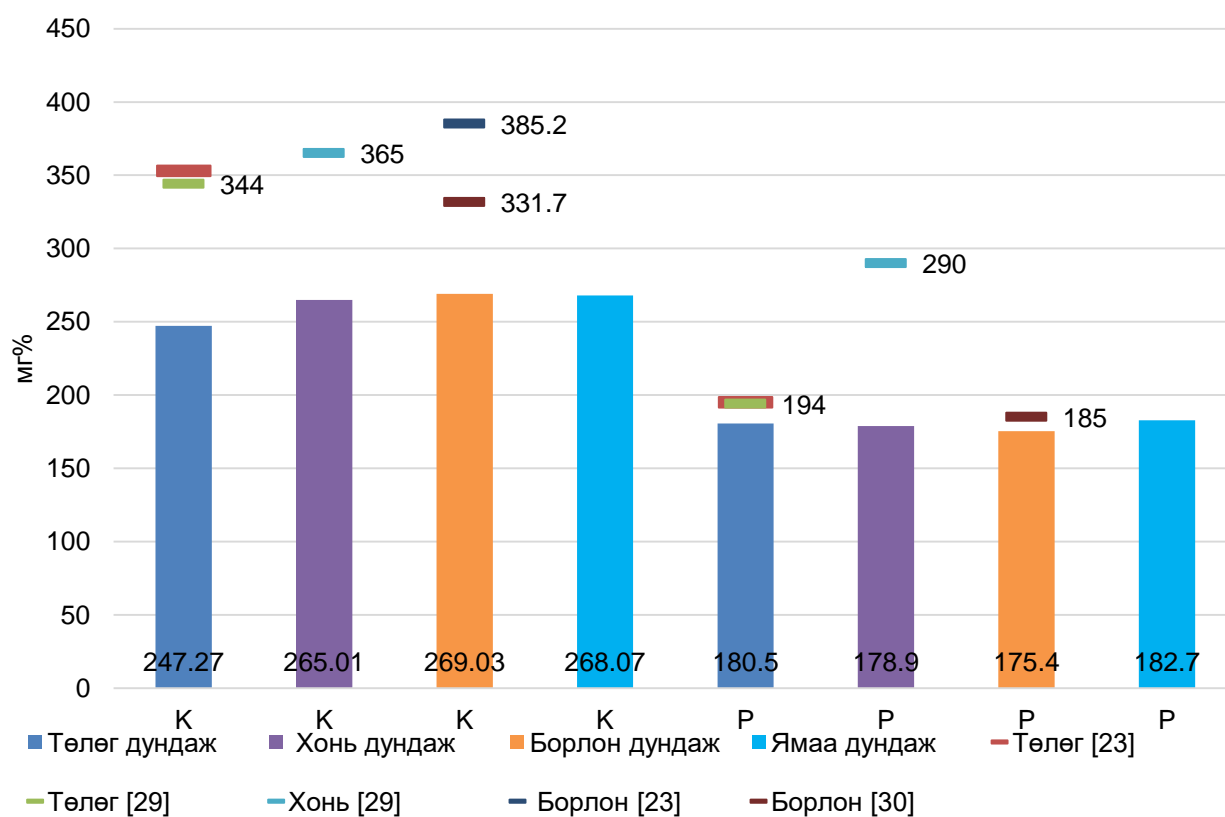
Австралийн хурга, хонины маханд макроэлемент Са, К, Р монгол малынхаас дунджаар 1.5 дахин өндөр, харин микроэлемент (төлөгний махан дах цайраас бусад)-үүд 2 дахин хүртэл бага байна [29]. Австралийн өсвөр ямааны маханд макроэлементүүд дээд тал нь 1.5 дахин (Са) их, харин микроэлементүүд (Cu) 3 дахин хүртэл бага байна [30].

Гадны судлаачдын судалгааны дүнгээр хонины маханд 150-168 мг%, ямааны маханд 155-230 мг% фосфор агуулагддаг бөгөөд [24] монгол хонь, ямааны булчин эдийн фосфорын агууламж дээрх хүрээнд багтаж байна. Мах, махан бүтээгдэхүүнд селен тодорхойлох судалгаа манай улсад өмнө хийгдэж байгаагүй. Австралийн ямааны маханд 0.001 мг/100г Se агуулагддаг [30]. Энэ нь 1 мкг бөгөөд бидний судалгааны дүнгээр тогтоосон үзүүлэлтээс доогуур байна.

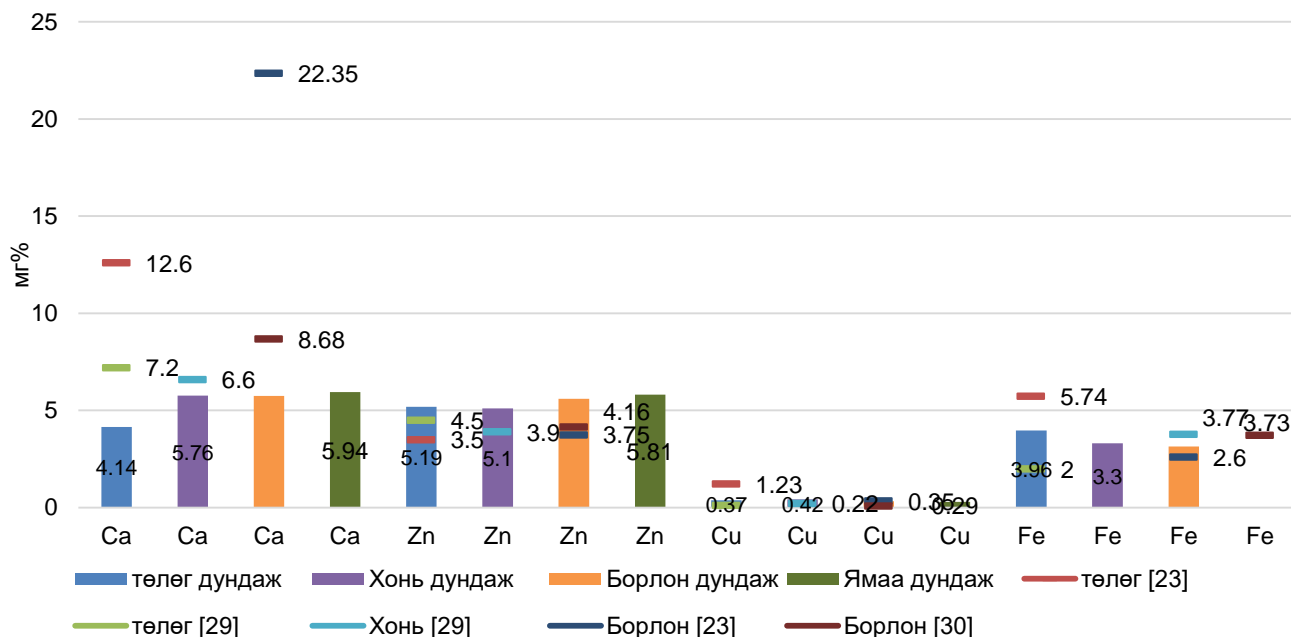
### Хүснэгт 33. Бог малын булчин эдийн эрдэс бодисын дундаж агууламж, %

бүс	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Төлөг							
ГБ	5.58	237.62 <sup>a</sup>	180.03 <sup>a</sup>	0.27	4.4	3.84	4.09
ХХ	2.68	240.5 <sup>o</sup>	196.28 <sup>o</sup>	0.51	5.83	3.85	6.68
ОХ	4.17	263.7 <sup>e</sup>	165.12 <sup>e</sup>	0.33	5.35	4.18	3.5
дундаж	4.14	247.27	180.5	0.37	5.19	3.96	4.76
[23]	12.6	352.8	195.0	1.23	3.5	5.74	-
[29]	7.2	344	194	0.12	4.5	2.0	14
Нас гүйцсэн хонь							
ГБ	9.53	241.5 <sup>a</sup>	185.77 <sup>a</sup>	0.38	3.93	3.93	4.47
ХХ	3.48	273.3 <sup>o</sup>	197.15 <sup>o</sup>	0.47	5.67	3.89	5.49
ОХ	4.28	280.23 <sup>e</sup>	153.7 <sup>e</sup>	0.4	5.7	5.22	3.78
дундаж	5.76	265.01	178.9	0.42	5.10	4.35	4.58
[29]	6.6	365	290	0.22	3.9	3.3	<10
Борлон							
ГБ	11.81	275.3 <sup>a</sup>	204.17 <sup>a</sup>	0.43	4.7	4.12	2.97
ХХ	3.3	275 <sup>o</sup>	168.92 <sup>o</sup>	0.32	6.32	3.28	2.29
ОХ	2.12	256.8 <sup>e</sup>	153.0 <sup>e</sup>	0.25	5.75	3.92	2.31
дундаж	5.74	269.03	175.4	0.33	5.59	3.77	2.52
[23]	22.35	385.2	-	0.35	3.75	3.14	-
[30]	8.68	331.7	185	0.08	4.16	2.6	10
Нас гүйцсэн ямаа							
ГБ	11.64	276.1 <sup>a</sup>	198.95 <sup>a</sup>	0.38	4.71	3.77	2.77
ХХ	3.55	276.7 <sup>o</sup>	172.68 <sup>o</sup>	0.25	6.96	3.53	2.46
ОХ	2.62	251.4 <sup>e</sup>	176.42 <sup>e</sup>	0.24	5.77	3.9	2.00
дундаж	5.94	268.07	182.7	0.29	5.81	3.73	2.41

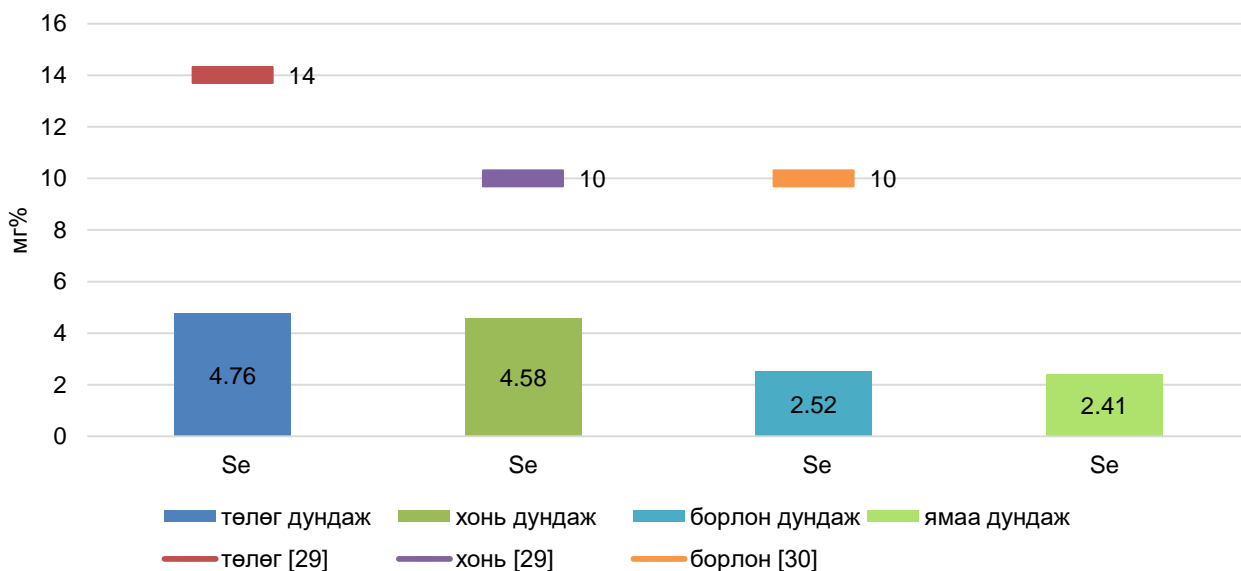
Тайлбар: Дунджийн араас бичигдэж буй <sup>a, b, e</sup> үсгүүд нь мэдэгдэхүйц зөрүүг ( $P < 0.05$ ) илтгэнэ.



Зураг 7. Бог малын булчин эдийн К, Р-ын хэмжээ



Зураг 8. Бог малын булчин эдийн зарим эрдэс бодисын хэмжээ



Зураг 9. Бог малын булчин эдийн селений хэмжээ

Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт (хуучин нэрээр)-д 1986-1996 онуудад хийсэн судалгаагаар хонины маханд магни дунджаар 25.1 мг% [10], ямааны маханд марганец 0.14 мг% [23] хэмжээтэй агуулагддаг болохыг тогтоож байжээ.

- Хэвлэлийн материалаас үзэхэд магни (Mg) нь ургамлын гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүн, түүний дотор жимс, самар, буурцагтанд 300 мг% хүртэл, мах, махан бүтээгдэхүүнд дунджаар 25 мг% хэмжээтэй агуулагддаг. Өдрийн хэрэглээний зөвлөмж (ӨХЗ) хэмжээг (350 мг) хангах гол эх үүсвэр нь ургамлын гаралтай хүнс болдог байна. Марганец (Mn) нь үр тариа, буурцагтанд 3500 мкг% хүртэл, малын маханд 30 мкг% хэмжээтэй агуулагддаг микроэлемент бөгөөд ӨХЗ (3.5 мг) хэмжээг нь хангах гол эх үүсвэр нь ургамлын гаралтай хүнс юм.

Магни, марганец элемент нь малын булчин эдийн хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг үнэлэхэд ач холбогдол багатай учраас “Бэлчээрийн малын махны чанарын судалгаа”-ны хүрээнд тодорхойлох шаардлагагүй гэж үзсэн болно.

### 3.1.1.д. Махны аминдэмийн агууламжийн судалгаа

#### • Усанд уусдаг аминдэмийн судалгаа:

Маханд В бүлгийн 6 аминдэм тодорхойлсон шинжилгээний дүнг хүснэгтүүдээр үзүүлэв. Говийн бүсийн хонины маханд В1, В2, В3, В6, В9, В12 аминдэм 0.04 мг%-иас 3.12 мкг% хүртэл хэмжээтэй илэрчээ. Үүнээс В1, В2, В6, В9, В12 аминдэм аль ч насны хонины нурууны булчинд гуя, хаанаас, В3 аминдэм гуяны булчинд хаа, нуруунаас илүүтэй агуулагддаг байна. Төлөгний гуяны булчинд В9 аминдэм илэрсэнгүй. Гурван булчинд агуулагдах аминдэмийн дунджийг үзэхэд В3, В12-аас бусдын хэмжээ малын наснаас хамаарахгүй адил бөгөөд, харин В3 төлөгний маханд 31 %-иар илүү, В12 аминдэм 3.2 %-иар бага байна (хүснэгт 34).

#### Хүснэгт 34. Говийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	В1, мг% (тиамин)	В2, мг% (рибофлавин)	В3, мг% (ниацин)	В6, мг% (пиридоксин)	В9, мг% (фолийн хүчил)	В12, мкг% (кобаламин)
Төлөг						
Гуя	0.05±0.01	0.22±0.09	1.5±0.5	0.21±0.11	-	2.55±0.15
Хаа	0.07	0.34±0.12	1.15±0.65	0.03	0.04	1.25±1.25
Нуруу	0.13±0.05	0.74±0.61	0.65±0.15	0.2±0.03	0.08	5.25±1.75
дундаж	0.08	0.43	1.1	0.15	0.04	3.02
Нас гүйцсэн хонь						
Гуя	0.05±0.02	0.35±0.4	1.2±0.8	0.14±0.18	0.01	2.46±0.64
Хаа	0.05±0.02	0.37±0.2	0.1±0.86	0.14±0.12	0.04	1.37±1.12
Нуруу	0.14±0.05	0.55±0.79	0.95±1.05	0.17±0.08	0.1±0.01	5.53±4.46
дундаж	0.08	0.42	0.75	0.15	0.05	3.12

Говийн бүсийн (ГБ) ямааны маханд хийсэн шинжилгээний дүнгээр борлонгийн гуя, нуруу, нас гүйцсэн ямааны гуяны булчинд В9 аминдэм илэрсэнгүй. В2, В3 аминдэмийн хэмжээ төлөгний нурууны булчинд гуя (1.4 дахин), хааныхаас (3 дахин) илүү, бусад аминдэм ойролцоо түвшинд тодорхойлогдсон байна. В2, В12 аминдэм нас гүйцсэн ямааны гуяны булчинд, В3, В6, В9 аминдэм нурууны булчиндаа илүүтэй байх хандлага ажиглагдлаа. Аминдэмийн агууламжийн дундаж хэмжээг харьцуулахад В3 аминдэм залуу малын маханд (1.4 дахин), В12 аминдэм нас гүйцсэн малын маханд илүү байгаа нь хонины махны шинжилгээний дүнтэй төстэй байна (хүснэгт 35).

#### Хүснэгт 35. Говийн ямааны булчин эдийн амин дэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
Борлон						
Гуя	0.03	0.31	2.9±0.3	0.07	-	2.3 ±0.7
Хаа	0.06±0.02	0.02	0.4	0.01	0.02	0.06±0.02
Нуруу	0.05	0.21±0.02	4.15±1.55	0.06±0.01	-	1.15±0.45
дундаж	0.05	0.14	2.48	0.05		1.7
Нас гүйцсэн ямаа						
Гуя	0.05±0.03	0.29±0.06	2.2±0.4	0.05±0.01	-	2.5±0.6
Хаа	0.08	0.09±0.05	0.3±0.1	0.03±0.02	0.02	1.9±0.9
Нуруу	0.01	0.2±0.13	1.75±0.15	0.08±0.02	0.03±0.01	2.05±0.5
дундаж	0.05	0.18	1.42	0.05	0.02	2.15

Хуурай хээрийн (ХХ) бүсийн төлөгний нурууны булчинд В1, В2, В3 аминдэм гуя, хааныхаас (2.7 – 1.9 дахин) их, В9 бүх булчинд адил хэмжээтэй, В12 гуяны булчинд хаа, нурууныхаас 3.2 - 1.2 дахин их агуулагдаж байна. Нас гүйцсэн хонины хувьд В1, В2, В3 аминдэм нурууны булчинд гуя, хаанаас 30 орчим хувиар, В12 аминдэм гуяны булчинд хаа, нуруунаас 2-1.4 дахин илүү, В9 аминдэм бүх дээжинд адил 0.01 мг% хэмжээтэй байна. Аминдэмийн дундаж агууламжийг харьцуулахад В1, В3, В12 төлөгний маханд илүү, В2, В6, В9 аминдэмийн агууламж нас гүйцсэн хонины махныхтай ойролцоо байна (хүснэгт 36).

XX бүсийн ямааны махны аминдэмийн агууламж тодорхойлох шинжилгээгээр, В1 аминдэм борлонгийн гуяны булчинд хаа, нурууныхаас дунджаар 4 дахин, В3 10 гаруй хувиар, нурууны булчинд гуя, хааныхаас В2 аминдэм 40%, В6 аминдэм 3 дахин, В12 аминдэм 4 дахин илүү хэмжээтэй тодорхойлогджээ. В9 аминдэм хааны булчинд илрээгүй, гуя, нурууны булчинд адил хэмжээтэй илэрлээ.

**Хүснэгт 36. Хуурай хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
<b>Төлөг</b>						
Гуя	0.15±0.05	0.2±0.1	1.65±0.95	0.1±0.05	0.01	5.25±1.25
Хаа	0.14±0.02	0.1±0.02	1.3±0.9	0.05±0.02	0.01	1.6±0.4
Нуруу	0.21±0.09	0.24±0.09	2.04±0.2	0.08±0.08	0.01	4.35±0.55
дундаж	0.17	0.18	1.66	0.08		3.73
<b>Нас гүйцсэн</b>						
Гуя	0.07±0.01	0.14±0.06	0.91±0.9	0.08±0.03	0.01	4.5±0.5
Хаа	0.1±0.02	0.2±0.11	1.95±0.15	0.09±0.08	0.01	2.2±0.6
Нуруу	0.19±0.11	0.2±0.08	1.03±0.55	0.12	0.01	3.25±0.35
дундаж	0.12	0.18	1.3	0.09		3.31

Нас гүйцсэн ямааны махны аминдэмийн агууламж булчингийн төрлөөс хамааран ихээр хэлбэлзэхгүй, үндсэндээ ойролцоо хэмжээтэй бөгөөд В3, В9-өөс бусад аминдэмийн агууламж борлонгийн махныхаас бага бөгөөд В6 аминдэм илэрсэнгүй. Ихэнх аминдэмийн дундаж агууламж өсвөр малын маханд илүү байх хандлага нь энэ бүсийн хонины махны адил судалгааны дүнтэй тохирч байна (хүснэгт 37).

**Хүснэгт 37. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
<b>Борлон</b>						
Гуя	0.16±0.08	0.11±0.04	1.2±0.4	0.02±0.01	0.01±0.01	1.25±0.47
Хаа	0.07±0.01	0.18±0.03	0.99±0.29	0.02±0.01	-	0.94±0.31
Нуруу	0.01±0.01	0.25±0.1	1.12±0.4	0.06±0.01	0.01	4.65±0.55
дундаж	0.08	0.18	1.1	0.03	0.01	2.28
<b>Нас гүйцсэн ямаа</b>						
Гуя	0.07±0.01	0.17±0.03	2.3±0.61	-	0.02	1.53±0.37
Хаа	0.08±0.01	0.14±0.01	2.04±0.67	-	0.02	1.65±0.15
Нуруу	0.04±0.01	0.16±0.04	1.9±0.68	-	0.01	1.6±0.2
дундаж	0.06	0.16	2.08		0.016	1.6

**Хүснэгт 38. Ойт хээрийн бүсийн хонины булчин эдийн аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
<b>Төлөг</b>						
Гуя	0.07	0.28±0.06	1.29±0.08	-	0.01±0.01	1.55±0.35
Хаа	0.06	0.25±0.06	1.65±0.85	0.12±0.02	0.02	1.41±0.09
Нуруу	0.07	0.17±0.05	1.9±1.1	0.19	0.04	1.35±0.35
дундаж	0.067	0.23	1.61	0.15		1.44
<b>Нас гүйцсэн хонь</b>						
Гуя	0.08	0.29±0.12	1.71±0.46	-	0.01	1.4±0.1
Хаа	0.03	0.12±0.04	1.34±0.64	0.08	0.01	1.2±0.1
Нуруу	0.07	0.21±0.06	2.15±1.45	0.27±0.01	0.01±0.01	1.4±0.3
дундаж	0.06	0.21	1.73	0.17		1.35

Ойт хээрийн (ОХ) бүсийн төлөг ба нас гүйцсэн хонины булчин эдэд агуулагдах В1, В2, В3, В6, В12 аминдэмийн дундаж хэмжээ хоорондоо ойролцоо (зөрөө >7 %), ХХ хонины

махны адил үзүүлэлтүүдтэй харьцуулахад В1, В12 аминдэмийг дунджаар 2.5 дахин бага, В2, В3 аминдэмийг 1.2 дахин их, В6, В9 аминдэмийг үндсэндээ ойролцоо хэмжээтэй агуулдаг байна (хүснэгт 38).

ОХ бүсийн ямааны махны аминдэмийн судалгаагаар В1, В9 аминдэм борлонгийн маханд ямааныхаас дунджаар 20 - 45%-иар илүү, В2, В3 аминдэм 13-8%-иар бага, В12 аминдэм ойролцоо хэмжээтэй агуулагдаж буйг тодорхойллоо. В6 аминдэм илэрсэнгүй.

### Хүснэгт 39. Ойт хээрийн бүсийн ямааны булчин эдийн аминдэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
Борлон						
Гуя	0.04	0.31±0.11	2±0.71	-	0.06	1.55±0.25
Хаа	0.05	0.36±0.05	2.56±1.27	-	0.02	1.9±0.3
Нуруу	0.04	0.29±0.09	2.35±0.35	-	0.01	1.35±0.25
<i>дундаж</i>	<i>0.045</i>	<i>0.32</i>	<i>2.3</i>		<i>0.03</i>	<i>1.6</i>
Нас гүйцсэн ямаа						
Гуя	0.06	0.37±0.13	2.71±1.39	-	0.02±0.01	1.7±0.4
Хаа	0.04	0.33±0.14	2.44±1.11	-	0.02	1.65±0.15
Нуруу	0.01	0.42±0.08	2.32±0.99	-	0.01	1.6±0.2
<i>дундаж</i>	<i>0.036</i>	<i>0.37</i>	<i>2.49</i>		<i>0.017</i>	<i>1.65</i>

Аминдэмийн агууламж малын булчин эдийн төрлөөс хамаарах зүй тогтол харагдахгүй байгаа учраас дундажлан нас ба бүсээр харьцуулан харуулав (хүснэгт 40).

### Хүснэгт 40. Бог малын булчин эдийн аминдэмийн дундаж агууламж

бүс	В1, мг%	В2, мг%	В3, мг%	В6, мг%	В9, мг%	В12, мкг%
төлөг						
ГБ	0.08 <sup>a</sup>	0.43	1.1 <sup>a</sup>	0.15 <sup>a</sup>	0.04	3.02
ХХ	0.17 <sup>a</sup>	0.18	1.66 <sup>b</sup>	0.08 <sup>a</sup>		3.73
ОХ	0.067 <sup>a</sup>	0.23	1.61 <sup>b</sup>	0.15 <sup>a</sup>		1.44
[10]	0.056	0.473	3.5	-	-	-
[29]	0.12	0.23	5.2	0.10	-	0.96
хонь						
ГБ	0.08 <sup>a</sup>	0.42	0.75	0.15 <sup>a</sup>	0.05	3.12
ХХ	0.12 <sup>a</sup>	0.18	1.3	0.09 <sup>a</sup>	-	3.31
ОХ	0.06 <sup>a</sup>	0.21	1.73	0.17 <sup>a</sup>	-	1.35
[29]	0.16	0.25	8.0	0.8	-	2.8
борлон						
ГБ	0.05 <sup>b</sup>	0.14	2.48	0.05 <sup>b</sup>		1.7
ХХ	0.08 <sup>b</sup>	0.18	1.1	0.03 <sup>b</sup>	0.01	2.28
ОХ	0.045 <sup>b</sup>	0.32	2.3		0.03	1.6
[23]	0.037	0.33	3.4	-	-	-
[30]	0.11	0.08	3.6	0.043	18.2мкг	0.96
Ямаа						
ГБ	0.05 <sup>b</sup>	0.18	1.42	0.05 <sup>b</sup>	0.02	2.15
ХХ	0.06 <sup>b</sup>	0.16	2.08		0.016	1.6
ОХ	0.036 <sup>b</sup>	0.37	2.49		0.017	1.65

Тайлбар: Дунджийн араас бичигдэж буй <sup>a, b, c</sup> үсгүүд нь мэдэгдэхүйц зөрүүг (P<0.05) илтгэнэ.

Аминдэмийн дундаж агууламжаар харьцуулахад В1 аминдэм хуурай хээрийн бүсийн хонь, ямааны бүх дээжинд (4 дээжид 30 %-иас 2 дахин хүртэл), В2 аминдэм говийн бүсийн хонины (2 дээжинд), ОХ бүсийн ямааны махны (2 дээжинд) тус бүр 2 дахин хүртэл, В12 аминдэм ХХ бүсийн төлөг, хонь, борлонгийн (3) дээжинд бусад дээжийнхээс илүү хэмжээтэй агуулагдаж байна. В6 аминдэм ОХ бүсийн борлон, нас гүйцсэн ямаа, ХХ бүсийн ямааны маханд, В9 аминдэм ХХ, ОХ бүсийн төлөг, нас гүйцсэн хонь, говийн бүсийн борлонгийн маханд илэрсэнгүй. Иймд усанд уусдаг аминдэмийн агууламж аль нэг бүс нутгийн, тодорхой төрөл, насны малын маханд илүүтэй гэсэн эцсийн дүгнэлт хийх боломжгүй байна.



Энэ судалгааны дүнг 1986 - 1995 онд Хүнсний эрдэм шинжилгээний институтэд хийгдсэн судалгааны [10, 23] дүнтэй харьцуулахад говийн ба ОХ, ХХ бүсийн хонины махны В1 аминдэмийн агууламж 32.5; 27; 21 %-иар, ямааны махных 22; 42; 17 %-иар тус тус илүү байна. В2 аминдэмийн тухайд хонины маханд агуулагдах хэмжээ 16; 60; 50 %, говийн ба ОХ бүсийн ямааны маханд агуулагдах хэмжээ [23]-ээс 60; 10 %-иар тус тус доогуур, ХХ бүсийнхэд адил, төлөгний махны В3 аминдэмийн агууламж 3.2; 2.6; 2 дахин; борлонгийн маханд 17 %; 3 дахин ба 34 %-иар тус тус доогуур гарчээ.

Монгол малын маханд В6, В9, В12 аминдэмийн агууламжийг бүс нутгаас хамааран судалсан судалгаа хийгдэж байгаагүй юм. Монгол малын маханд пиридоксин (В6) 0.03 – 0.17 мг хүртэл, фолийн хүчил (В9) 10-40 мкг хүртэл, В12 аминдэм 1.3 – 3.3 мкг хүртэл хэмжээтэй агуулагдаж байгааг судалж тогтоолоо. Австралийн зах зээлд худалдаалж байгаа хонины маханд В6 аминдэм дунджаар 0.1-0.8 мг%, В12 аминдэм 0.96-2.8 мкг% хэмжээтэй агуулагддаг байна [29]. Интернетийн мэдээллээр хонины 100 г мах 230 мкг орчим В9 аминдэм агуулдаг гэжээ. Казахстаны судлаачид энэ улсад үржүүлдэг ямааны нэгдүгээр зэргийн маханд В1 аминдэм 0.06 мг%, В2 аминдэм 0.15 мг%, В3 аминдэм 7.9 мг%, В6 аминдэм 0.4 мг%, В9 аминдэм 8 мкг%, В12 аминдэм 2 мкг% хэмжээтэй агуулагдаж байгааг тодорхойлжээ [42].

Бидний судалгааны дүнг [29], [30]-тай харьцуулахад монгол малын махны В1, В3, В6 аминдэмийн агууламж бага, В12 өндөр байна.

#### • Тосонд уусдаг аминдэмийн судалгаа

Гурван бүсийн нас гүйцсэн малын булчин эдэд тосонд уусдаг хоёр нэрийн аминдэм тодорхойлсон шинжилгээний дүнг хүснэгтээр үзүүлэв. А аминдэм *говийн бүсийн хонины* гуя, нурууны булчин эдэд 8.4 – 1.7 IU, *хуурай хээрийн* бүсийн хонины мөн гуя, нуруунд 10.0 – 4.2 IU хэмжээтэй илэрч, хааны булчинд гарсангүй, харин ойт хээрийн бүсийн хонины хаа, нурууны булчинд 17 - 4.9 IU хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогдож, гуяны булчинд илэрсэнгүй. Гурван бүсийн ямааны махны бүх дээжид 3.6 - 11.25 IU хэмжээтэй агуулагдаж байна. Е аминдэм хонь, ямааны бүх дээжид илэрсэнгүй (хүснэгт 41).

**Хүснэгт 41. Бог малын булчин эдэд агуулагдах тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ**

аминдэм	Аминдэм А (IU)			Аминдэм Е (мг%)		
	дээж	гуя	хаа	нуруу	гуя	хаа
хонь						
говь	8.4	-	1.7	-	-	-
хуурай хээр	10.0±2.8	-	4.2±2.0	-	-	-
ойт хээр	-	17±1.4	4.9±1.6	-	-	-
[29]	7.8 мкг			0.20 мг		
ямаа						
говь	3.65±1.5	6.45±4.6	8.7	-	-	-
хуурай хээр	5.7±2.2	8.73±4.9	4.4	-	-	-
ойт хээр	7.65±2.0	11.25±1.6	2.6±1.4	-	-	-
[23]	0.27 мг%			1.85 мг%		
[30]	<0.5 мкг%			0.66 мг%		

Тосонд уусдаг аминдэмийн агууламж эдийн тосны агууламжтай хамааралтай байх тул өөхлөг эдийг ялгасан булчин эдэд бага байх онолын үндэстэй. Нөгөө талаар ямааны махны бүх дээжид А аминдэм илэрсэнийг ямааны булчин эдийн тосны агууламж (ХХ бүсийн дээжийг тооцолгүйгээр) адил насны хонины булчин эдийнхээс өндөр (ГБ ямааны булчин эд – 22 %, ОХ ямааны булчин эд – 46 %-иар илүү) байснаар тайлбарлаж болох юм.

Судалгааны дүнг дундажлан авч үзвэл монгол хонины маханд 7.7 IU аминдэм А буюу ретинолын эквивалентаар (РЭ) 4.62 мкг% каротин агуулагддаг, Е аминдэм огт тодорхойлогдсонгүй.

1996 онд ХЭШИ монгол хонь, ямааны маханд А аминдэм (каротин) дунджаар 0.27 мг%, токоферол (Е аминдэм) 1.9 мг% орчим агуулагддагийг тодорхойлжээ [23].

Австралийн хүнсний сүлжээнд худалдагдаж байгаа хонины маханд <5 мкг% каротин, 0.20 мг% токоферол [29], ямааны хаа, нуруу, гуяны булчинд <5 мкг% каротин, хаанд 1.3 мг%, нуруунд <0.1 мг%, гуянд 0.6 мг% токоферол агуулагддаг байна [30].

Эдгээр дүнтэй харьцуулахад бидний судалгааны дүн ихээхэн доогуур байна.

- Тосонд уусдаг К аминдэмийн гол эх үүсвэр нь навчлаг ногоо, вандуй, шош юм. Энэ төрлийн бүтээгдээдэхүүнд 4 мг% хүртэл, харин малын маханд 0.15 мг% хэмжээтэй агуулагддаг. ӨХЗ нь 80 мкг бөгөөд уг аминдэмийн дутагдал тэр бүрий тохиолддоггүй. Иймд хонь, ямааны булчин эдэд К аминдэм тодорхойлох нь түүний хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг тогтооход ач холбогдолгүй гэж үзлээ.

### 3.1.2. Гулуузын болон дотор махны гарц тогтоох судалгаа

#### 3.1.2.а. Гулуузын гарц тогтоох судалгаа:

- Орон нутагт гар аргаар төхөөрсөн малын гулуузын жинг амьдын жинд харьцуулан гулуузын гарцыг тодорхойлов.

Говийн бүсийн нас гүйцсэн хонины амьдын жин төлөгнийхөөс 2.3 кг-аар илүү, гулуузын жин үндсэндээ ойролцоо боловч гарц нь төлөгнийхөд хүрэхгүй, 0.9 нэгжээр доогуур байна. Хуурай хээрийн бүсийн хонины амьдын жин төлөгнийхөөсөө 7 %-иар илүү ч гулуузын жин, гарц нь (4 %, 10 % тус тус) бага байна. Ойт хээрийн бүсийн хонины амьдын болон гулуузын жин төлөгнийхөөсөө 6 ба 2.5 кг-аар тус тус илүү боловч гулуузын гарц нь 1.5 %-иар бага байна. Бүсээр харьцуулж үзвэл ойт хээрийн бүсийн малын амьдын ба гулуузын дундаж жин хамгийн бага хэдий ч гулуузын гарц нь говийнхтой ойролцоо, хуурай хээрийн бүсийн малын амьдын жин, гулуузын жин, мөн энэ бүсийн төлөгний гулуузын гарц хамгийн өндөр байдаг байна (Хүснэгт 42).

ХХ бүсийн өсвөр хонины амьдын дундаж жин өмнө хийгдэж байсан судалгаа [8]-тай харьцуулахад 7 %-иар өндөр боловч гулуузын гарц 0.3 %-иар доогуур, ГБ төлөгний амьдын жин 3 %-иар, гулуузын гарц 5 %-иар, ОХ төлөгний амьдын жин 19.3 %, гулуузын гарц 4.1%-иар тус тус доогуур байна.

#### Хүснэгт 42. Хонины амьдын ба гулуузын дундаж жин, гарц

бүс нутаг	Амьдын жин, кг	Гулуузын жин, кг	Гулуузын гарц, %
төлөг			
ГБ	42.4	19.4	45.8
ХХ	47.19	22.66	47.96
ОХ	35.33	16.27	46.14
дундаж	41.64	19.44	46.63
[8]	43.78	21.07	48.13
хонь			
ГБ	44.72	20.07	44.9
ХХ	50.36	21.81	43.4
ОХ	41.6	18.8	45.5
дундаж	45.56	20.23	44.60
[8]	58.27	32.22	55.28

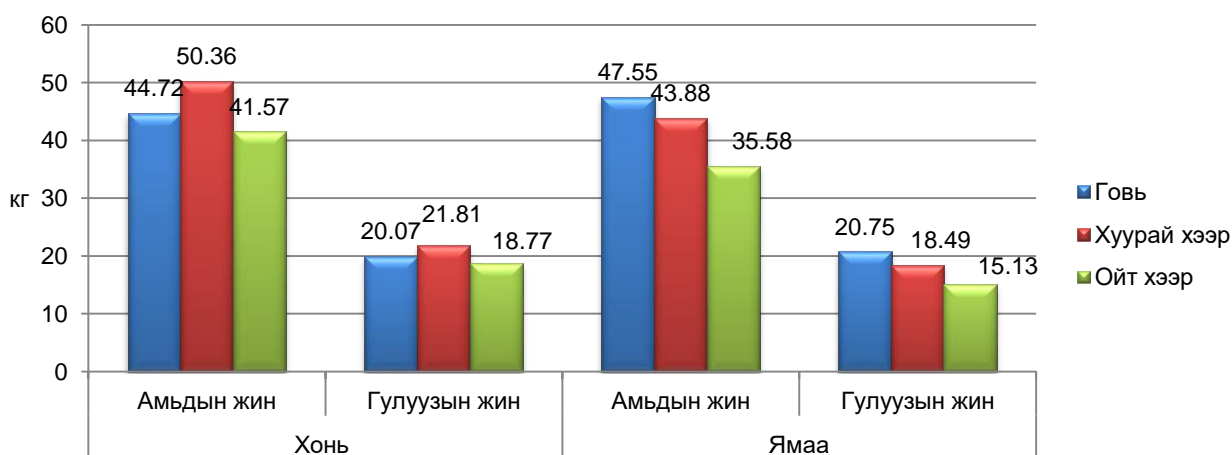
Говийн бүсийн нас гүйцсэн ямааны амьдын жин дунджаар 47.55 кг, гулуузын дундаж жин 20.75 кг буюу борлонгийн адил үзүүлэлтээс 11 ба 6 кг-аар тус тус илүү боловч гулуузын гарц үндсэндээ адил (43.6 ба 43.4 %) байна. Хуурайн хээрийн бүсийн ямааны амьдын ба

гулуузын дундаж жин борлонгийнхоос 10 ба 4 кг илүү боловч гулуузын гарц мөн адил (42.5 % ба 42.4 %) байна. Эдэнтэй нэгэн адил ойт хээрийн бүсийн нас гүйцсэн ямааны амьдын ба гулуузын жин борлонгийнхоос мөн илүү боловч гарцын хувьд адил буюу ердөө 0.8 нэгжээр ялгаатай байна (Хүснэгт 43).

### Хүснэгт 43. Ямааны амьдын ба гулуузын дундаж жин, гарц

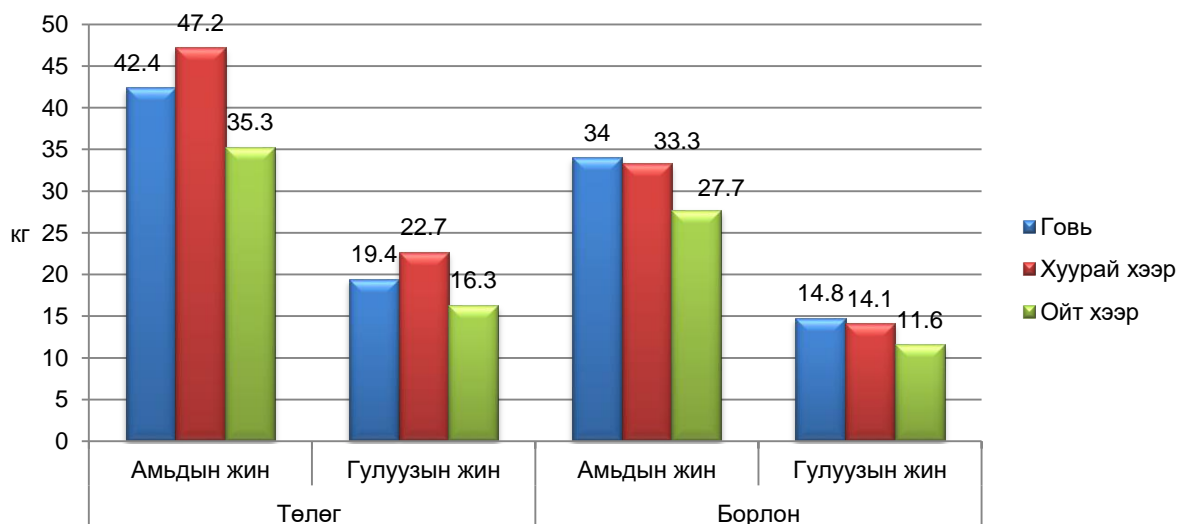
бүс нутаг	Амьдын жин, кг	Гулуузын жин, кг	Гулуузын гарц, %
борлон			
ГБ	34.03	14.78	43.4
ХХ	33.34	14.12	42.38
ОХ	27.66	11.61	41.97
<i>дундаж</i>	<i>31.68</i>	<i>13.50</i>	<i>42.58</i>
ямаа			
ГБ	47.55	20.75	43.6
ХХ	43.88	18.49	42.53
ОХ	35.58	15.13	42.78
<i>дундаж</i>	<i>42.34</i>	<i>18.12</i>	<i>42.97</i>
<i>[15]</i>	<i>42</i>	<i>-</i>	<i>43.7</i>

Ямааны амьдын жин, гулуузын гарцын хувьд өмнөх судалгааны дүнгээс төдийлөн өөрчлөгдөөгүй байна.



Зураг 10. Нас гүйцсэн хонь, ямааны амьдын болон гулуузын жин

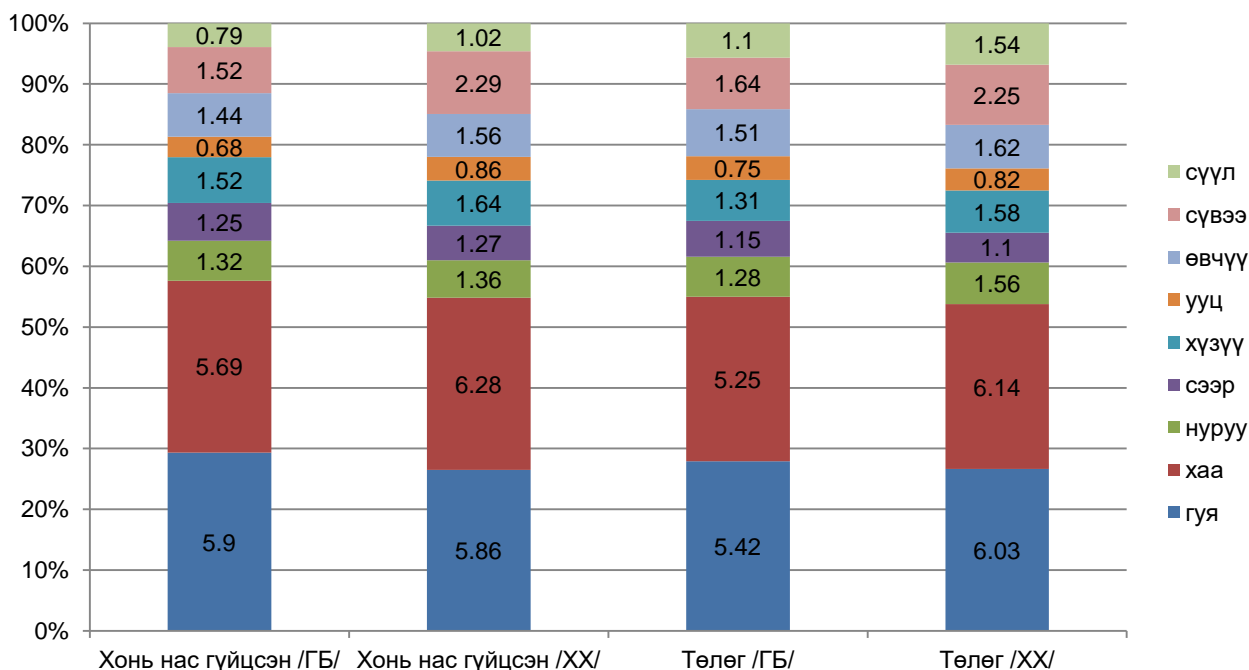
Судалгаагаар говийн бүсийн ямаа, борлонгийн амьдын ба гулуузын жин, гарц бусад бүсийн ямааныхаас өндөр байгааг тогтоолоо (Зураг 10, 11).



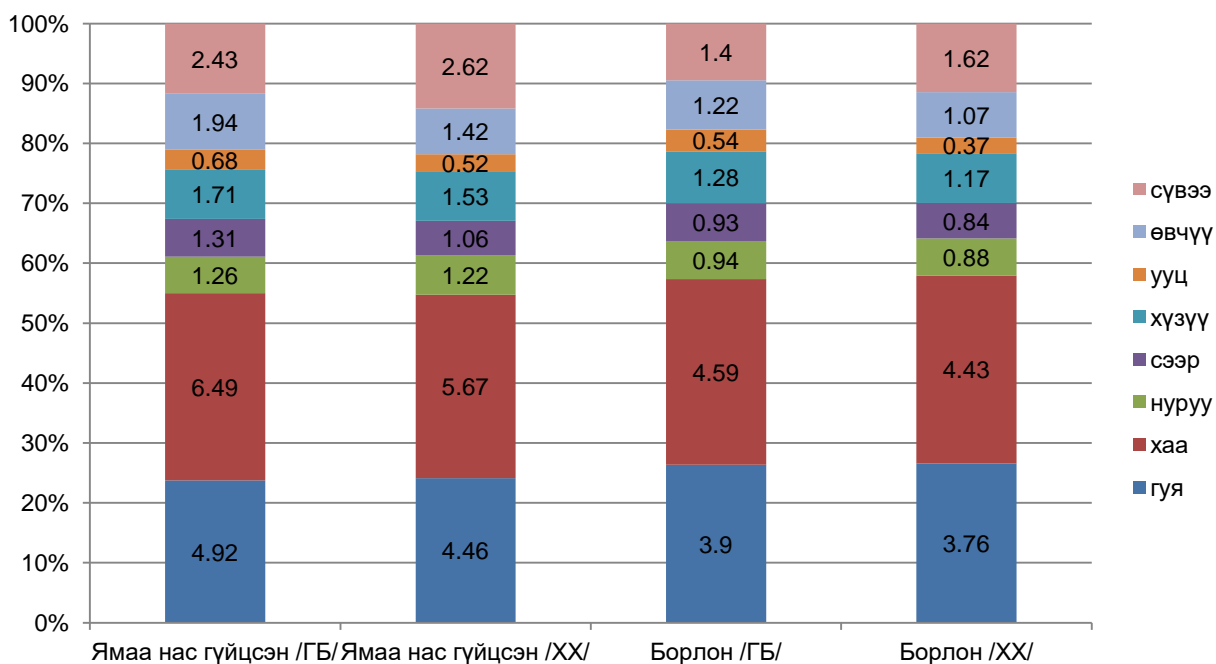
Зураг 11. Өсвөр насны хонь, ямааны амьдын болон гулуузын жин

Төлөгний амьдын дундаж жингээр хуурай хээрийн бүсийнх (47.2 кг) мөн илүү буюу бусад бүсийн төлөгнөөс 4.8-11.9 кг-аар буюу 10-40 %-иар илүү байв. Харин борлонгийн амьдын дундаж жингийн хувьд говийн болон хуурай хээрийн бүсийнх ойролцоо (33.3-34 кг) бол ойт хээрийн бүсийнх 5.6-6.3 кг-аар бага байв. Бүсүүдийн өсвөр насны малын амьдын болон гулуузын жингийн харьцуулсан үзүүлэлтийг доорхи зурагт, гарцын судалгааны дэлгэрэнгүйг хавсралтаар үзүүлэв.

Хонь, ямааны гулуузын жинг хэмжин, гарцыг тогтоохын зэрэгцээ уламжлалт аргаар мөчлөн эвдэж, мөч тус бүрийн гарцыг тогтоов. Малын мөчдийн жингийн нийт гулуузын жинд эзлэх хувь ойролцоо боловч хуурай хээрийн бүсийн бог малын гулуузын жин говийн бүсийнхээс өндөр байна (Зураг 12, 13).



Зураг 12. Хонины мөч махны гарц, %



Зураг 13. Ямааны мөч махны гарц, %

- Үйлдвэрийн нөхцөлд бэлтгэсэн бог малын гулуузын гарц тогтоох судалгааг “Мах Маркет” ХХК, Сүхбаатар аймгийн “Зотол” МБҮ, “Цалуут Импекс” ХХК-ийн мал төхөөрөх үйлдвэрт 2019, 2020 оны 9, 10, 11-р сард явуулав.

Судалгаанд янз бүрийн бүсээс бэлтгэсэн нийт 20 орчим мянган толгой малын гулуузын гарцыг тогтоосон болно.

#### Хүснэгт 44. Хонины гулуузын дундаж жин, гарц

Дээжийн төрөл	Амьдын жин, кг	Гулуузын жин, кг	Гулуузын гарц, %	Амьдын жин, кг	Гулуузын жин, кг	Гулуузын гарц, %	Амьдын жин, кг	Гулуузын жин, кг	Гулуузын гарц, %
	Говийн бүс			Хуурай хээрийн бүс			Ойт хээрийн бүс		
Нас гүйцсэн	36.49	16.75	45.9	40.0	16.6	41.7	36.8	14.7	39.9
Төлөг	37.04	15.81	42.7	38.2	14.7	39.1	35.56	14.33	40.29

Хонины гулуузын жинг бүсээр харьцуулан зураг 7, 8–д, хэмжилтийн дэлгэрэнгүйг хавсралтаар (хавсралтын хүснэгт 3, 4) үзүүлэв.

“Мах Маркет” ХХК-ийн мал төхөөрөх үйлдвэрт 2019 оны намрын улиралд төхөөрсөн 15120 толгой хонины амьдын жин дунджаар 36.2 кг, гулуузын жин дунджаар 14.6 кг, гарц 40.4 % байлаа.

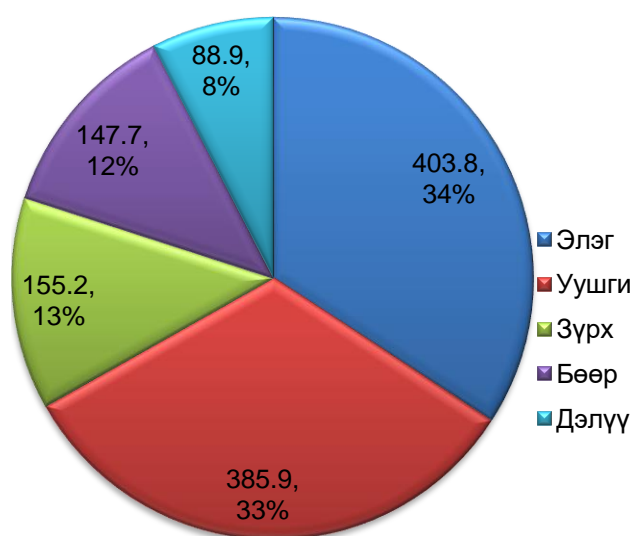
- Сүхбаатар аймгийн Зотол МБҮ-т төхөөрсөн богийн махны гарц хэмжих туршилт явуулав. Дүнг хүснэгтээр харуулав (хүснэгт 45).

#### Хүснэгт 45. Сүхбаатар аймгийн бог малын махны дундаж жин

Мах боловсруулах үйлдвэрт төхөөрсөн малын үзүүлэлт				
Амьдын жин, кг	борлон	43.7	төлөг	55.3
	ямаа	41.2	хонь	53.4
Гулуузын жин, кг	борлон	17.3	төлөг	22.0
	ямаа	16.4	хонь	21.4
Гулуузын гарц, %	борлон	39.54	төлөг	39.8
	ямаа	39.92	хонь	40.0

- “Цалуут Импекс” ХХК-ийн МБҮ-т төхөөрсөн хуурай хээрийн бүсийн нас гүйцсэн хонины гулуузын дундаж жин 23.49 кг, төлөгний гулуузын дундаж жин 23.99 кг, хуурай хээрийн ба говийн бүсийн нас гүйцсэн ямааны гулуузын дундаж жин 23.67 кг байлаа.

“Мах Маркет” ХХК 2019 онд Иран улсад мах бэлтгэж гаргаж байсан учраас импортлогчийн шаардлагад нийцүүлэн бага насны мал илүүтэй төхөөрсөн нь илэрхий байна. “Зотол” МБҮ, “Цалуут Импекс” ХХК хуурай хээрийн бүсийн малыг нас харгалзаагүй хүлээж авч төхөөрсөн малын амьдын болон гулуузын жин өндөр байна. Гэхдээ малын амьдын жин өндөр хэдий ч гулуузын гарцын хувьд мэдэгдэхүйц



Зураг 14. Цул эрхтний жин, нийт цуллаг эрхтний жинд эзлэх хувь

ялгаагүй байгаа учраас малыг өсвөр насанд нь эргэлтэд оруулах нь эдийн засгийн хувьд илүү хэмнэлттэй байхаар харагдаж байна.

### 3.1.2.6. Дотор махны гарц тогтоох судалгаа:

Дотор махны гарц тогтоох туршилтыг “Мах Импекс” ХК, “Мах маркет” ХХК, “Цалуут Импекс” ХХК, мөн Сүхбаатар аймгийн “Зотол” МБҮ-тэй гэрээ байгуулан гүйцэтгэлээ.

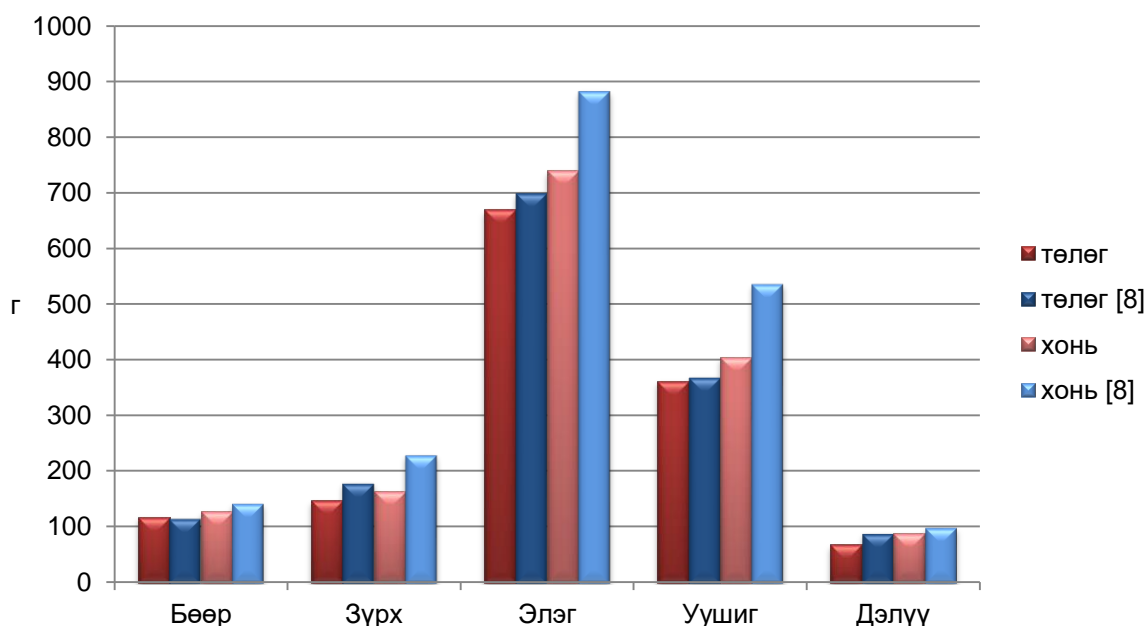
Цул эрхтний нийт жинд дотор мах тус бүрийн эзлэх хувийг зураг 11-д үзүүллээ.

Хонины таван цулын жин ойролцоогоор элэг (700 г), уушги (380 г), зүрх (155 г), бөөр (120 г), дэлүү (80 г) гэсэн дарааллаар буурдаг байна. Ямааны цул дотор махны жин хониныхоос арай бага, гэхдээ харьцаа нь адил бөгөөд элэг 580 г, уушги 310 г, зүрх 157 г, бөөр 140 г, дэлүү нь 64 г жинтэй байна. Таван цулын нийт жингийн 34 %-ийг элэг, 33 %-ийг уушги, 13 %-ийг зүрх, 12 %-ийг бөөр, 8 %-ийг дэлүү эзэлдэг байна. Хонины салслаг, үслэг, өөхлөг түүхий эдийн дундаж жинг хүснэгт 46–д, дэлгэрэнгүйг хавсралтад үзүүлэв.

**Хүснэгт 46. Малын цул дотор махны дундаж жин, г**

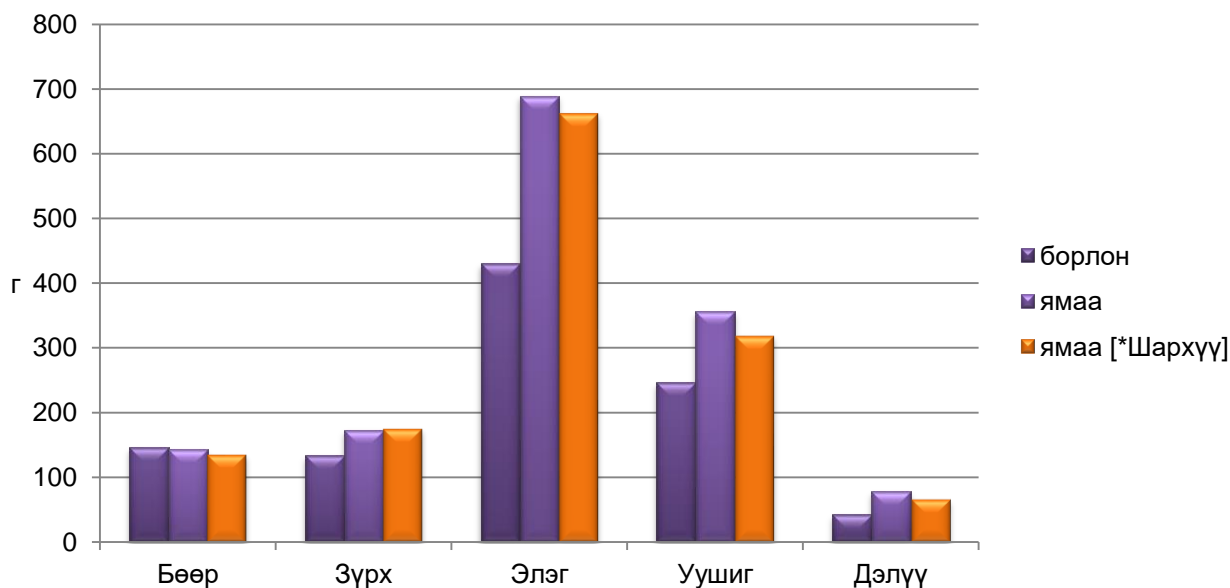
бүс	Малын төрөл, нас	Бөөр	Зүрх	Элэг	Уушиг	Дэлүү
Говь	Төлөг	115±15	140±40	745±45	435±45	75±5
	Нас гүйцсэн хонь	135±15	165±55	800±90	435±25	75±15
	Нас гүйцсэн ямаа	145±5	180±10	795±35	430±20	85±5
Хуурай хээр	Төлөг	145±55	190±30	700±100	400±100	85±25
	Нас гүйцсэн хонь	131.5±31.5	186.5±26.5	745±145	475±115	110±40
	Борлон	208.7	187.1	374	323.6	38.1
	Нас гүйцсэн ямаа	180±40	200±20	631.5±50	408±105	100±20
Ойт хээр	Төлөг	91.5±15.5	109.5±15.5	567±94	251±58	50.5±18.5
	Нас гүйцсэн хонь	116±11	138.5±18.5	674.5±55.5	301.5±58.5	79±28
	Борлон	84.3±10.4	79.4±13.2	486.5±60.5	169±46	47.2±18.5
	Нас гүйцсэн ямаа	106.1±14	140.1±16.2	642±114	231.8±62.8	49.1±12.4
нийт дундаж	хонь	122.3	155.0	705.3	383.0	79.1
	ямаа	144.8	157.2	585.8	312.5	64.0

Цул дотор махны жинг өмнө хийгдсэн судалгааны дүнтэй харьцуулахад төлөгний [8] бөөрний жин нэг түвшинд, зүрхний жин 34 г (18.6%), элэгний жин 30 г (4.3%), хонины бөөрний жин 16 г (11.2%), зүрхний жин 67 г (30%), элэгний жин 143 г (16%), уушгины жин 134 г (25%)-иар тус тус буурчээ. Ямааны дотор махны жин харьцуулж буй үзүүлэлтээс буураагүй байна.



**Зураг 15. Хонины цул дотор махны жин, г**

Махны гарц тогтоосон судалгаагаар хонины амьдын жин, гулуузын гарц өмнөх судалгааны дүнгээс буурсан, ямааны тухайд ийм өөрчлөлт ажиглагдаагүй зүй тогтол дотор махны хувьд мөн давтагдаж байна. Эндээс хонины бие давжаарсан, ашиг шим нь буурсан дүр зураг харагдаж байна. Харин ямааны тухайд ямар нэгэн тайлбар хийх боломжгүй байна.



Зураг 16. Ямааны цул дотор махны жин, г

#### Хүснэгт 47. Малын дотор махны жин, г

дотор мах	бидний судалгаа				[8]		[*]
	төлөг	хонь	борлон	ямаа	төлөг	хонь	ямаа
Бөөр	117.17	127.50	146.5	143.70	117	143	136.6
Зүрх	146.50	163.33	133.25	173.37	180	230	176.6
Элэг	670.67	739.83	430.25	689.50	700	883	663.3
Уушиг	362.00	403.83	246.3	356.60	370	537	320.0
Дэлүү	67.75	88.00	42.65	78.03	90	100	67.0

#### Хүснэгт 48. Малын салслаг дотор махны дундаж жин, г

бүс	Малын төрөл, нас	Гүзээ	Цоохор сархинаг	Салбант сархинаг	Ходоод	Олгой
Говь	Төлөг	735±25	69.8±10.1	145±55	355±155	40±10
	Нас гүйцсэн хонь	740±40	-	130±30	200±30	40±10
	Нас гүйцсэн ямаа	810±50	-	115±5	185±25	45±5
Хуурай хээр	Төлөг	710±100	69.9±9.9	125±35	270±120	40±20
	Нас гүйцсэн хонь	725±125	-	130±30	230±130	50±30
	Борлон	745.7	-	-	-	-
	Нас гүйцсэн ямаа	775±75	-	130±27	163±137	50±20
Ойт хээр	Төлөг	543.5±79.5	96.5±31.5	95.5±23.5	159±40	96.5±16.5
	Нас гүйцсэн хонь	757±107	154.5±27.5	97.5±10.5	179±37	139±68
	Борлон	453.5±59.5	80.3±12.5	72.2±17.8	115.1±29.6	57.4±25.7
	Нас гүйцсэн ямаа	644.5±143.5	101.7±32.6	112.6±27.3	160.4±34.3	100.4±63.9
нийт дундаж	хонь	701.7	97.6	120.5	232.2	67.6
	ямаа	571.3	91.0	86.0	125.0	50.6

\*С.Шархүү "Хангайн уулархаг нутгийн монгол ямааны аж ахуй, биологийн үндсэн шинж чанар" диссертац, УБ, 1995

Хонины гүзээ 700 г, цоохор сархинаг 97 г, салбан сархинаг 120 г, ходоод 230 г, олгой 70 г орчим, ямааны гүзээ 570 г, цоохор сархинаг 91 г, салбан сархинаг 86 г, ходоод 125 г, олгой 50 г орчим жинтэй байдаг байна (хүснэгт 48).

#### Хүснэгт 49. Малын үслэг ба өөхлөг түүхий эдийн дундаж жин, г, гарц, %

Түүхий эд	Толгой		Шийр		толгой+шийр		Сэмж		Бөөрний өөх		нийт	
	жин,	гарц,	жин,	гарц,	жин,	гарц,	жин,	гарц,	жин,	гарц,	жин,	гарц,
Хонь	2070	12.9	655	4.1	2725	17	380	2.3	270	1.7	650	4.0
Ямаа	1970	12.3	585	3.7	2555	16	680	4.25	400	2.5	1080	6.8

Ямааны толгой, шийрийн жин цул ба салслаг дотор махны нэгэн адил хониныхоос (толгой 5 %-иас шийр 15% хүртэл) хөнгөн боловч сэмж ба бөөрний өөх 44-32%-иар тус тус илүү хэмжээтэй гардаг байна (хүснэгт 49).

#### Хүснэгт 50. Малын цул дотор махны дундаж гарц, %

бүс	Малын төрөл, нас	Бөөр	Зүрх	Элэг	Уушиг	Дэлүү
Говь	Төлөг	0.67±0.13	0.82±0.28	3.97±0.32	2.53±0.42	0.4±0.03
	Нас гүйцсэн хонь	0.67±0.12	0.9±0.36	3.42±2.86	2.19±0.28	0.4±0.08
	Нас гүйцсэн ямаа	0.71±0.02	0.88±0.05	3.91±0.18	2.11±0.1	0.42±0.03
Хуурай хээр	Төлөг	0.67±0.28	0.84±0.21	3.49±1.06	2.03±0.83	0.45±0.21
	Нас гүйцсэн хонь	0.57±0.12	0.76±0.1	3.19±0.72	2.15±0.53	2.05±1.75
	Нас гүйцсэн ямаа	0.72±0.19	0.78±0.08	3.44±0.38	2.07±0.57	0.38±0.08
Ойт хээр	Төлөг	0.3±0.1	0.3±0	1.7±0.4	0.7±0.1	0.2±0.1
	Нас гүйцсэн хонь	0.3	0.4±0.1	1.7±0.3	0.8±0.2	0.2±0.1
	Борлон	0.2±0	0.2±0	1.4±0.2	0.5±0.1	0.1±0.1
	Нас гүйцсэн ямаа	0.4±0.1	0.5±0.1	2.5±0.5	0.8±0.2	0.2±0
нийт дундаж	хонь	0.53	0.67	2.92	1.73	0.32
	ямаа	0.51	0.57	2.5	1.37	0.28
хонины цул дотор махны гарц (6.17)				ямааны цул дотор махны гарц (5.23)		

Мал төхөөрөхөд гулуузыг дагалдан түүний жингийн 10 гаруй хувьтай тэнцэх хэмжээний цул ба салслаг дотор мах, 20 гаруй хувьтай тэнцэх хэмжээний үслэг ба өөхлөг түүхий эд (нийт 32.23-32.33 %) гардгийг тогтоолоо. Ийм их хэмжээгээр гарч буй түүхий эдийн нөөцийг бүрэн болоовсруулж, зохистой ашиглаж хэвшсэнээр жил тутам хүнсний хэрэглээнд зориулан төхөөрч буй малын тоог бууруулах боломжтой бөгөөд энэ нь цаашдаа малын тоо толгойг цөөрүүлэх, гэхдээ чанаржуулахад тодорхой ач холбогдолтой юм.

#### Хүснэгт 51. Малын салслаг дотор махны дундаж гарц, %

бүс	Малын төрөл, нас	Гүзээ	Цоохор сархинаг	Салбант сархинаг	Ходоод	Олгой
Говь	Төлөг	4.08±0.34	0.2	0.77±0.3	1.9±0.78	0.21±0.05
	Нас гүйцсэн хонь	3.77±0.54	-	0.67±0.21	1.01±0.16	0.2±0.04
	Нас гүйцсэн ямаа	3.98±0.26	-	0.57±0.03	0.91±0.13	0.22±0.02
Хуурай хээр	Төлөг	3.51±1	0.2	0.54±0.18	0.88±0.79	0.17±0.1
	Нас гүйцсэн хонь	3.07±0.5	-	0.55±0.14	2.23±2.19	0.88±0.79
	Нас гүйцсэн ямаа	3.05±0.39	-	0.52±1.02	0.62±0.52	0.21±0.1
Ойт хээр	Төлөг	1.6±0.1	0.3±0.1	0.3±0.1	0.4±0.1	0.3±0.1
	Нас гүйцсэн хонь	1.8±0.2	0.4±0.1	0.2	0.5±0.1	0.3±0.2
	Борлон	1.3±0.2	0.2	0.2±0.1	0.3±0.1	0.2±0.1
	Нас гүйцсэн ямаа	2.3±0.6	0.4±0.1	0.4±0.1	0.6±0.2	0.4±0.2
нийт дундаж	хонь	3.0	0.27	0.51	0.94	0.34
	ямаа	2.7	0.3	0.42	0.61	0.26
хонины салслаг дотор махны гарц (5.06)			ямааны (4.3)			



**Хүснэгт 52. Малын хүнсний зориулалттай түүхий эдийн дундаж гарц, %**

Малын төрөл	Цул дотор мах	Салслаг дотор мах	Толгой, шийр	өөх	нийт
Хонь	6.17	5.06	17	4.0	32.23
Ямаа	5.23	4.3	16	6.8	32.33

**3.2. ХОНЬ, ЯМААНЫ ДОТОР МАХ, ДАЙВАР ТҮҮХИЙ ЭДИЙН ХҮНС ТЭЖЭЭЛИЙН ҮНЭТ ЧАНАРЫН СУДАЛГАА**

Дотор мах нь өвөрмөц өнгө, үнэртэй, чийг ихтэй учраас хадгалалтын хугацаа богино учраас ялангуяа төв суурин газрын хүн амын хэрэглээ хязгаарлагдмал байна. Дотор махны хэрэглээ бага байгаагийн өөр нэг шалтгаан нь энэ түүхий эдийн хүнс-тэжээлийн болон биологийн үнэт чанарын судалгаа хомс, үр дүн нь олон нийтэд төдийлөн хүрдэггүйтэй холбоотой юм.

**3.2.а. Малын дотор махны шим тэжээлийн найрлага:**

Судалгааны хүрээнд дээж бэлтгэхээр тодотгосон говийн бүс нутгийн хонь, ямааны цул ба салслаг дотор мах, дотор өөхний шим тэжээлийн ерөнхий үзүүлэлт болох химийн найрлагыг тодорхойлсон дүнг доор хүснэгтүүдээр үзүүлэв.

**Хүснэгт 53. Говийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага**

Малын нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Нүүрс ус, %	Илчлэг, ккал
4 (n 9)	Дэлүү	73.93	17.57	1.5	1.5	0.77	109.87
	Уушги	76.30	14.93	1.17	1.10	0.63	96.23
	Зүрх	74.60	13.80	7.20	1.53	1.50	131.47
	Бөөр	78.93	13.87	3.70	1.03	0.77	98.63
	Элэг	69.30	16.87	2.27	1.37	3.57	128.67
2 (n 9)	Дэлүү	73.15	14.9	3.25	1.6	0.64	117.25
	Уушги	76.93	13.67	1.80	1.10	0.37	96.87
	Зүрх	75.57	13.60	5.77	0.93	1.23	122.83
	Бөөр	77.67	12.00	3.73	1.17	0.53	103.33
	элэг	68.93	19.2	1.23	1.33		

Гурван бүсээс бэлтгэсэн нас гүйцсэн ба өсвөр насны хонь, ямааны цул дотор махны химийн ерөнхий найрлагыг үзүүлэв. Говийн бүсийн малын зүрх, бөөрний уургийн агууламж нөгөө 2 бүсийнхээс бага зэрэг доогуур, харин хуурай хээр ба ойт хээрийн бүсийн малын I ангиллын цул дотор махны агууламж өөр хоорондоо зарчмын ялгаагүй нь харагдаж байна (хүснэгт 53, 54, 56, 57, 59, 60).

**Хүснэгт 54. Говийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага**

Малын нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Нүүрс ус, %	Илчлэг, ккал
4 (n 9)	Дэлүү	72.83	17.57	2.13	1.70	0.63	112.63
	Уушги	76.07	19.63	1.77	1.10	0.73	100.17
	Зүрх	75.70	12.67	4.73	0.83	1.27	117.63
	Бөөр	77.73	12.23	3.50	1.23	0.77	101.63
	Элэг	68.93	15.47	1.30	1.47	3.67	124.90
2 (n 9)	Дэлүү	73.50	14.90	4.27	1.57	0.47	121.07
	Уушги	76.70	13.73	1.33	1.27	0.27	94.80
	Зүрх	76.43	14.07	4.27	1.03	1.13	111.47
	Бөөр	79.50	13.57	2.70	1.00	0.67	91.53
	Элэг	68.83	19.20	1.23	1.33	2.87	125.50

Хонь, ямааны салслаг түүхий эдийн химийн найрлагын үзүүлэлтийг тодорхойлсон дүнг хүснэгтэд үзүүлэв (хүснэгт 55, 58, 61).

Салслаг дотор махны химийн найрлагад чийг цул дотор махныхаас өндөр, уургийн агууламж доогуур байдаг хандлага гурван бүсийн бүх дээжид харагдаж байна. Гүзээ, сархинагийн уургийн агууламж дунджаар 13 % байгаа нь булчин эд, цул дотор махныхаас 30 орчим хувиар бага хэдий ч ургамлын гаралтай хүнсний зарим түүхий эдтэй харьцуулахад өндөр үзүүлэлт юм. Мөн гүзээ, ходоод, сархинаг, шийр, тагалцаг, яс, бүлх, мөгөөрс, шөрмөс зэрэг чанарын II ангилалд багтах түүхий эдийн нийт уурагт коллаген 40-60%-ийг эзэлдэг нь түүнийг хүнсний ислэгийн эх үүсвэр байдлаар ашиглах боломжийг харуулна.

#### Хүснэгт 55. Говийн бүсийн малын салслаг түүхий эдийн химийн найрлага

Малын төрөл	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Илчлэг, ккал
Ямаа	4 (n 9)	Гүзээ	77.03	10.37	3.33	2.33	99.2
		Цоохор сархинаг	80.93	9.47	4.27	0.83	94.27
		Сархинаг	81.93	12.03	2.57	0.80	81.90
	2 (n 9)	Гүзээ	78.80	8.80	4.97	1.83	102.30
		Цоохор сархинаг	80.80	9.27	4.83	0.80	97.77
		Сархинаг	83.27	11.17	2.03	0.53	74.97
Хонь	4 (n 9)	Гүзээ	81.33	10.17	2.83	0.93	85.10
		Цоохор сархинаг	83.13	10.70	1.57	0.70	72.50
		Сархинаг	84.10	9.40	1.63	0.63	69.23
	2 (n 9)	Гүзээ	74.37	14.53	1.20	1.57	102.27
		Цоохор сархинаг	75.57	12.77	4.87	0.83	118.73
		Сархинаг	81.07	11.07	3.50	0.40	91.63

#### Хүснэгт 56. Хуурай хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага

Малын нас	дээжийн төрөл	Чийг, %	Хуурай бодис		
			Уураг, %	Тос, %	Үнс, %
Төлөг	Зүрх	77.9	16.3	4	1.2
	Элэг	71.1	19.1	3.8	1.3
	Бөөр	79	16.2	2.3	1.3
	Уушги	79.4	14.9	2.3	1.2
	Дэлүү	77.1	18.6	2.5	1.4
Нас гүйцсэн хонь	Зүрх	72.64±1.99	18.3±0.7	3.88±0.11	1.64±0.09
	Элэг	75.68±0.95	19.7±0.3	3.02±0.18	1.32±0.07
	Бөөр	72.86±2.69	16.2±0.6	5.18±0.36	2.05±0.09
	Уушги	72.04±2.96	16.7±0.3	2.89±0.42	1.59±0.1
	Дэлүү	76.3±1.07	18.3±0.7	2.7±0.3	1.47

#### Хүснэгт 57. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага

Малын нас	дээжийн төрөл	Чийг, %	Хуурай бодис		
			Уураг, %	Тос, %	Уураг, %
Борлон	Зүрх	76.3±0.7	15.7±0.3	2.7±0.5	0.8±0.2
	Элэг	76.6±0.3	17.7±0.2	2.3±0.7	1.5±0.3
	Бөөр	75.3±0.77	16.5±0.3	2.7±0.9	1.3±0.7
	Уушги	78.9±0.65	15.5±0.5	1.8±0.7	1.4±0.1
	Дэлүү	75.3±1.5	17.3±0.7	3.3±0.5	1.6±0.2
Нас гүйцсэн ямаа	Зүрх	79.22±0.07	17.93±0.67	2.07±0.17	1.33±0.02
	Элэг	73.26±1.52	19.63±0.07	5.23±0.45	1.96±0.01
	Бөөр	74.38±1.15	15.73±0.57	2.49±0.13	1.46±0.01
	Уушги	72.21±2	14.9±0.4	1.86±0.13	1.56±0.01
	Дэлүү	74.67±0.63	19.53±0.47	2.9±0.3	1.6±0.1

Малын цул болоод салслаг дотор махны уураг нь тураг махныхтай нэгэн адил биеийн ерөнхий тэнхээ тамир сайжруулах, тамиржуулах нөлөө үзүүлэх тул бие бялдраа хөгжүүлэх,

булчингийн масс нэмэгдүүлэх зорилготой хүмүүс хэрэглэхэд тохиромжтой байх үндэстэй. Шим тэжээлийн бодисын тэнцвэр алдагдах, дотор эрхтэний өвчний улмаас бодисын солилцоо нь хямарснаас үүдэлтэй уураг, эрдсийн дутагдлыг нөхөн сэргээх зорилгоор хэрэглэх боломжтой бөгөөд хялбар шингэцтэй, хүний биед хялбар өөриймсөх шинж чанартай юм.

**Хүснэгт 58. Хуурай хээрийн бүсийн малын салслаг дотор  
махны химийн найрлага**

Малын төрөл	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
Ямаа	4 (n 9)	Гүзээ	78.5±2.087	12.72±0.6	2.59±0.4	0.99±0.9
		Цоохор сархинаг	79.9±0.4	13.8±0.55	2.8±0.4	0.91±0.6
		Сархинаг	80.4±0.3	11.9±0.7	1.9±0.6	1.2±0.4
	2 (n 9)	Гүзээ	79.1±0.74	12.4±0.6	3.8±0.8	0.6±0.1
		Цоохор сархинаг	80.6±1.4	13.7±0.7	3±0.2	0.8±0.9
		Сархинаг	79.68±1.17	12.37±0.26	2.12±0.01	1.25±0.03
Хонь	4 (n 9)	Гүзээ	79.9±0.6	13.5±0.2	4.6±0.3	0.97±0.8
		Цоохор сархинаг	78.8±0.3	12.7±0.7	2.8±0.8	0.6±0.02
		Сархинаг	77.4±0.9	12.03±0.4	3.1±0.5	1.4±0.1
	2 (n 9)	Гүзээ	78.8±0.52	12.1±1.17	5.7±0.49	0.7±0.03
		Цоохор сархинаг	80.6±0.15	13.1±1.01	3.6±0.18	1.06±0.05
		Сархинаг	78.2±1.02	12.98±0.5	4.8±0.4	1.6±0.04

**Хүснэгт 59. Ойт хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны  
химийн найрлага**

Малын нас	дээж төрөл	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
Төлөг	Зүрх	73.23±1.23	18.65±0.46	2.13±0.39	1.44±0.08
	Элэг	76.86±0.95	17.82±0.59	2.63±0.28	1.5±0.05
	Бөөр	71.67±1.93	18.64±0.87	2.87±0.04	1.19±0.02
	Уушги	71.17±1.64	17.1±0.43	2.66±0.34	1.29±0.04
	Дэлүү	72.81±1.62	18.96±0.91	2.84±0.46	1.7±0.04
Нас гүйцсэн хонь	Зүрх	73.58±0.38	17.35±0.29	1.1 ±0.31	1.47±0.1
	Элэг	79.22±0.16	17.38±0.43	2.98±0.33	1.7±0.04
	Бөөр	72.54±1.07	17.71±1.19	3.03±0.16	2.05±0.08
	Уушги	72.48±0.9	17.77±0.47	4.36±0.05	1.38±0.09
	Дэлүү	75.17±0.95	18.88±0.75	1.63±0.4	1.66

**Хүснэгт 60. Ойт хээрийн бүсийн ямааны цул дотор  
махны химийн найрлага**

Малын нас	дээж төрөл	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
Борлон	Зүрх	73.6±1.53	18.87±1.05	3.03±0.44	1.45±0.02
	Элэг	80.96±0.31	18.69±1.15	3.02±0.09	0.63
	Бөөр	74.73±1.54	20.06±0.29	2.57±0.24	1.22±0.05
	Уушги	73.78±0.91	18.16±0.74	1.99±0.08	1.37±0.03
	Дэлүү	77.27±1.16	19.95±0.89	1.38±0.1	0.93±0.03
Нас гүйцсэн ямаа	Зүрх	73.33±1.19	20.15±0.15	1.74±0.16	1.6±0.02
	Элэг	80.99±1.95	19.8±0.16	2.03±0.31	0.63±0.05
	Бөөр	74.13±0.19	19.93±0.95	2.87±0.16	1.16±0.07
	Уушги	75.25±1.11	18.31±1.14	1.71±0.46	1.24±0.03
	Дэлүү	77±1.55	19.76±0.68	1.2±0.07	1.19±0.09

**Хүснэгт 61. Ойт хээрийн бүсийн малын салслаг түүхий эдийн химийн найрлага**

Малын төрөл	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
Ямаа	4 (н 9)	Гүзээ	78.3±0.79	12.71±0.65	1.96±0.19	0.72±0.09
		Цоохор сархинаг	79.39±0.44	13.18±0.85	2.28±0.41	0.71±0.06
		Сархинаг	79.68±1.17	12.37±0.26	2.12±0.01	1.25±0.03
	2 (н 9)	Гүзээ	79.1±0.74	12.14±0.65	3.08±0.38	0.6±0.07
		Цоохор сархинаг	80.69±1.04	13.17±0.73	3±0.2	0.83±0.09
		Сархинаг	80.48±0.33	11.93±0.76	1.96±0.36	1.27±0.04
Хонь	4 (н 9)	Гүзээ	78.8±0.52	12.1±1.17	5.7±0.49	0.7±0.03
		Цоохор сархинаг	80.66±0.15	13.11±1.01	3.36±0.18	0.55±0.05
		Сархинаг	77.94±0.49	11.93±0.14	3.18±0.45	1.44±0.01
	2 (н 9)	Гүзээ	79.6±0.86	13.25±0.21	4.86±0.43	0.75±0.08
		Цоохор сархинаг	78.98±0.13	12.67±0.71	2.18±0.48	0.6±0.02
		Сархинаг	78.15±1.02	12.92±0.54	4.83±0.14	1.56±0.04

**3.2.б. Малын өөхний химийн найрлагын судалгаа**

Гурван бүсийн хонь, ямааны дотор өөхний химийн найрлага тодорхойлсон дүнг үзүүлэв (хүснэгт 62, 63, 64).

Говийн бүсийн хонины бөөрний өөх, сэмжний чийг, тос, нийт эрдсийн агууламж өөр хоорондоо адил, уургийн агууламж сэмжинд бөөрний өөхнөөс 40 орчим хувиар илүү гарчээ. Ямааны бөөрний өөхөнд чийгийн агууламж сэмжнийхээс 2 дахин бага, тосны агууламж 18%-иар өндөр, уургийн хэмжээ ойролцоо байна.

**Хүснэгт 62. Говийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага**

№	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Илчлэг, ккал
1	Хонины бөөрний өөх	18.8	0.8	69.9	0.2	633.5
2	Хонины сэмж	17.4	1.4	69.8	0.2	634.6
3	Ямааны бөөрний өөх	16.1	1.2	83.1	0	751.1
4	Ямааны сэмж	21.7	1	67.8	0.2	611.4

**Хүснэгт 63. Хуурай хээрийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага**

№	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
1	Хонины бөөрний өөх	12.6	2.1	83.9	0.1
2	Хонины сэмж	11.9	2.7	77.8	0.3
3	Ямааны бөөрний өөх	12.0	2.2	81.6	0.2
4	Ямааны сэмж	11.7	2.8	84.3	0.2

Хуурай хээрийн бүсийн хонины бөөрний өөх, сэмжний чийгийн хэмжээ 5.5%, уураг 22.2%, тос 7.2%-ийн ялгаатай, ямааны бөөрний өөх, сэмжний чийг, тос, нийт эрдсийн хэмжээ ойролцоо, уургийн агууламж 21% ялгаатай байна.

Ойт хээрийн бүсийн хонины бөөрний өөх, сэмжний чийгийн агууламж 16%, нийт эрдэс 2 дахин ялгаатай, уураг, тосны агууламж ойролцоо, ямааны дотор өөхний чийг, уургийн агууламж 13%, тосны агууламж 30 гаруй хувиар ялгаатай байна.

**Хүснэгт 64. Ойт хээрийн бүсийн малын дотор өөхний химийн найрлага**

№	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %
1	Хонины бөөрний өөх	13.6	3.6	81.8	0.2
2	Хонины сэмж	11.3	3.8	82.8	0.4
3	Ямааны бөөрний өөх	13.2	3.0	82.4	0.3
4	Ямааны сэмж	15.2	2.6	78.9	0.2

Мал төхөөрөхөд их хэмжээгээр гардаг дотор өөх дээд тал нь 20 орчим хувийн чийг, 70-83 % хүртэл тос агуулдаг, илчлэг өндөртэй түүхий эд байна. Өөхний химийн найрлага малын төрөл, түүнчлэн түүхий эдийн төрлөөс хамаарах тогтвортой зүй тогтол харагдахгүй байна. ГБ бүсийн малын дотор өөхний чийгийн агууламж ХХ ба ОХ бүсийн малын өөхнийхөөс дунджаар 30 орчим хувиар их, уургийн агууламж нь 2 дахин орчим бага дүн харагдаж байна.

### 3.2.в. Дотор махны холбоос эдийн уургийн агууламж:

Хонь, ямааны дотор маханд холбоос эдийн уургийн агууламж тодорхойлох шинжилгээ үндсэн 2 аргаар гүйцэтгэв.

- Хонины дотор маханд агуулагдах коллагений хэмжээг, холбоос эдийн уургийн бүрдэлд ордог гидроксипролин аминхүчил исэлдэн Эрлихийн өнгөт урвалжтай харилцан урвалд орж үүсгэх улаан өнгийн эрчмийг хэмжих замаар тодорхойлсон дүнг хүснэгт 65-д үзүүлэв.

#### Хүснэгт 65. Хонины дотор махны коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D)

Дотор махны төрөл	Коллаген	Дотор махны төрөл	Коллаген
Зүрх	2.71±0.9	Дэлүү	2.56±0.22
Элэг	3.23±0.48	Гүзээ	4.79±0.63
Бөөр	2.72±0.46	Цоохор сархинаг	4.83±0.47
Уушиг	2.81±0.15	Салбант сархинаг	4.77±0.81

Дотор махны уургийн аминхүчлийг Өвөр Монголын Хөх хотын ХААИС-ийн Мах судлалын төвд өндөр мэдрэмжит хроматографаар тодорхойлсон дүнгээс пролин аминхүчлийн агууламжийг баримжаалан коллаген уургийн хэмжээг тооцсон дүнг үзүүлэв (хүснэгт 66). Дүнг дараах томъёогоор тооцож гаргасан болно.

$$X = C_{\text{п}} \cdot 7.46 \quad (1)$$

$X\%$  - Коллагены хэмжээ, %

$C_{\text{п}}$  - Пролины хэмжээ, %

7.46 – Коллагенд шилжүүлэх коэффициент

Тооцооноос үзэхэд хатаасан дотор махны уургийн 60-70 % нь коллаген уураг байхаар байна. Коллаген уураг нь организмын бүх эд, эсийн бүтцэд оролцож, шинэ эс, эд нийлэгжихэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Иймд эдгээр түүхий эдийг биетээр нь хүнсэнд хэрэглэхийн зэрэгцээ, зохих боловсруулалт хийж, коллаген уургийн эх үүсвэр байдлаар ашиглах бүрэн боломжтой.

#### Хүснэгт 66. II ангиллын хатаасан дотор махны холбоос эдийн коллаген уургийн хэмжээ

Дээжийн нэр	Пролин амин хүчил, %	Коллаген уураг, %
Хонины уушги	2.9	22.1
Хонины гүзээ	3.6	27.4
Хонины цоохор сархинаг	3.4	25.1
Хонины салбан сархинаг	3.6	27.2
Ямааны уушги	6.4	47.8
Ямааны гүзээ	3.6	27.3
Ямааны салбан сархинаг	3.6	27.3

### 3.2.г. Дотор махны тосны хүчлийн бүрдлийн судалгаа

#### г.1. Малын өөхний тосны хүчлийн судалгаа

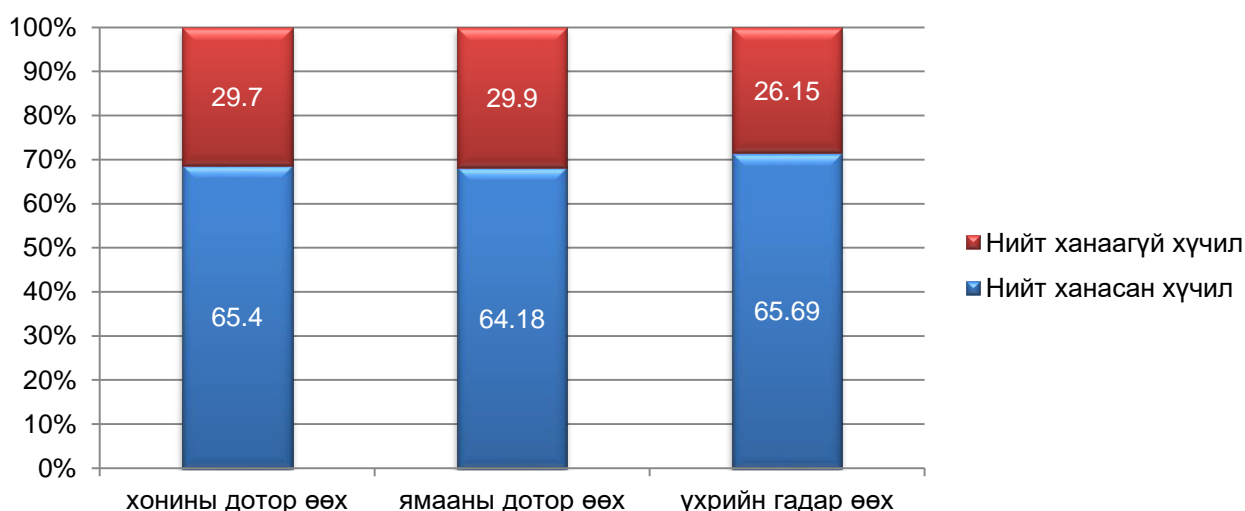
Мал төхөөрөхөд ихээхэн хэмжээний дотор өөх гардаг бөгөөд ашиглалт нь туйлын хангалтгүй байдаг. Өөхний хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг түүний тосны хүчлийн бүрдлээр үнэлдэг. Хонь, ямааны дотор өөх, түүнтэй харьцуулах зорилгоор үхрийн гадар өөхний тосны хүчлийн бүрдлийн шинжилгээ хийсэн дүнг үзүүлэв (хүснэгт 67). Уг судалгааг Өвөр Монголын Хөх хотын ХААИС-ийн мах судлалын төвд гүйцэтгэсэн болно.

Малын гаралтай тосонд ханасан хүчлээс пальмитиний ( $C_{16:0}$ ) ба стеариний хүчил ( $C_{18:0}$ ), ханаагүй хүчлээс олейний хүчил ( $C_{18:1}$ ) зонхилдог зүй тогтолтой. Хонь, ямааны дотор өөх, үхрийн гадар өөхний тосонд пальмитиний ба стеариний хүчил, моноен олейний хүчил давамгайлж, нийт тосны хүчлийн 60-80%-ийг бүрдүүлж байгаа нь дээрх ерөнхий зүй тогтолтой дүйж байна. Нийт ханасан/дан холбоот ба нийт давхар холбоот хүчлийн харьцаа дунджаар 2:1 байгаа нь хонь, ямааны дотор өөх, үхрийн гадар өөх адил царцамтгай болохын илэрхийлэл юм.

**Хүснэгт 67. Малын өөхний тосны бүрдэл, %**

№	дээж	хонины дотор өөх	ямааны дотор өөх	үхрийн гадар өөх
	Тосны хүчил	агууламж, %	агууламж, %	агууламж, %
1	$C_{10:0}$	0.1	0.15	0.15
2	$C_{12:0}$	0.1	0.07	0.11
3	$C_{14:0}$	2.9	2.78	2.96
4	$C_{15:0}$	0.49	0.55	0.92
6	$C_{16:0}$	22.76	21.88	22.78
7	$C_{16:1}$	1.94	1.33	1.82
8	$C_{17:0}$	2.1	1.85	2.17
9	$C_{17:1}$	0.39	0.36	0.36
10	$C_{18:0}$	35.6	35.87	35.69
11	$C_{18:1n9t}$	1.4	5.04	3.67
12	$C_{18:1n9c}$	23.0	21.80	19.97
13	$C_{18:2n6t}$	0.26	0.11	0.10
14	$C_{18:2n6c}$	1.65	1.22	0.17
15	$C_{20:0}$	0.25	0.16	0.67
16	$C_{20:1}$	0.07	0.04	0.06
17	$C_{18:3n3}$	0.76	0.77	0.85
18	$C_{21:0}$		0.64	0.05
19	$C_{22:0}$	0.16	0.18	0.19
20	$C_{23:0}$		0.05	
	Нийт ханасан хүчил	65.4	64.18	65.69
	Нийт ханаагүй хүчил	29.7	29.9	26.15
	Полиен хүчил	3.2	2.1	1.12
	Эерэг тосны хүчил	65.3	65.77	61.84
	$\omega 6/\omega 3$	2.1	1.72	0.31

Полиен хүчлийн агууламж хонины дотор өөхөнд 3.2 %, ямааны дотор өөхөнд 2.1 %, үхрийн гадар өөхөнд 1.12 % байгаа нь гахай, тахианы махныхаас доогуур боловч эрүүл мэндийн ач холбогдолтой  $\omega 3$  линолений хүчил нийт тосонд дунджаар 0.8 % байгаа нь өндөр үзүүлэлт юм.



Зураг 17. Дотор өөхний ханасан, ханаагүй хүчлийн харьцаа

Хэдийгээр ханасан хүчлийн хэмжээ харьцангуй их ч нийт тосны хүчлийн 60-65 хувийг “ээрэг тосны хүчил” бүрдүүлж байгаа тул хонь, ямаа, үхрийн өөхний, судасны хана хатууруулах, цусны даралт нэмэгдүүлэх, хэт таргалуулах зэргээр хүний бие махбодид үзүүлэх сөрөг нөлөө нь сул байх үндэстэй. Түүнчлэн эрүүл мэндэд эерэг тосны хувь хэмжээ нь үхрийн гадар өөхнийхөөс өндөр байгаа тул бог малын дотор өөхийг үхрийнхээс доогуур үзэх үндэсгүй, адил түвшинд хэрэглэж хэвших нь зүйтэй.

#### г.ii. Дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл:

Хуурай хээрийн бүсийн нас гүйцсэн хонины салслаг ба цул дотор эрхтэний тосны хүчлийн бүрдлийн шинжилгээг САМО институтийн итгэмжлэгдсэн лабораторид гүйцэтгэж, дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 68).

Хүснэгт 68. Хонины дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %

№	Тосны хүчил	Хонины гүзээ	Хонины сархинаг	Хонины олгой
<b>Ханасан хүчлийн нийлбэр</b>		<b>39.5</b>	<b>17.16</b>	<b>51.8</b>
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	0.39	2.44	3.04
2	Капройны (C <sub>6:0</sub> )	0.02		-
3	Каприлийн (C <sub>8:0</sub> )	-		0.05
4	Каприний (C <sub>10:0</sub> )	0.08		0.27
5	Лауриний (C <sub>12:0</sub> )	0.08		0.11
6	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	1.83		1.85
7	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	0.52		0.46
8	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	19.45	8.64	18.58
9	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	1.47		1.46
10	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	14.93	6.08	25.37
11	Арахиний (C <sub>20:0</sub> )	0.3		0.26
12	Бегений (C <sub>22:0</sub> )	0.17		0.15
13	Трикозоины (C <sub>23:0</sub> )	0.09		0.06
14	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	0.17		0.14
<b>Ханаагүй хүчлийн нийлбэр</b>		<b>48.56</b>	<b>19.49</b>	<b>39.95</b>
15	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	0.09		-
16	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.63		0.77
17	Гептадецолеиний (C <sub>17:1</sub> )	1.07		0.61
18	Олеиний (C <sub>18:1</sub> )	39.46	12.78	31.23
19	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.25		0.11
<b>Үүнээс: оххх</b>		<b>5.7</b>		<b>5.78</b>
20	Линолын (C <sub>18:2</sub> ) 6	3.12	6.71	2.87
21	Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	0.88		1.16
22	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	1.12		1.22
23	Эйкозатриений (C <sub>20:3</sub> )	0.15		0.13
24	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> )	0.43		0.4
<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>		<b>11.94</b>	<b>63.35</b>	<b>9.25</b>
<b>Эерэг тосны хүчил</b>		<b>63.5</b>	<b>25.6</b>	<b>65.32</b>
ω6/ω3		<b>2.9</b>		<b>2.4</b>

Хонины гүзээ, сархинаг, олгойны тосны хүчлийн бүрдэл өөр хоорондоо төстэй бөгөөд ханасан хүчилд пальмитиний ба стеариний хүчил, ханаагүй хүчилд олеиний хүчил голлож байгаа нь малын булчин ба өөхлөг эдийн судалгааны дүнтэй адил юм. Эдгээр дээжид 20 гаруй тосны хүчил илэрсэнээс гүзээ, олгойны тосны хүчлийн бүрдэл ихээхэн баялаг бөгөөд танигдаагүй хүчлийн хэмжээ нийт тосонд дунджаар 10 орчим хувийг эзэлж байна. Харин салбан сархинагийн тосны хүчлийн 60 гаруй хувь танигдаагүй байна.

Хонины гүзээ, олгойны нийт тосонд 63-65 % эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчил, түүний дотор  $\omega 3$  хүчил 0.8-1.16 % хэмжээтэй илэрсэн нь дотор өөхний үзүүлэлттэй төстэй байна.

### 3.2.д. Дотор махны эрдэс бодисын судалгаа:

Малын дотор мах нь хялбар шингэцтэй эрдэс бодисоор баялаг гэж үздэг.

Говийн бүсийн хонь, ямааны 10 төрлийн шинэ дотор маханд амин чухал 7 эрдэс бодисын агууламж тодорхойлсон шинжилгээний дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 69, 70).

Шинжилгээний дүнгээр хонь, ямааны цул дотор маханд К, Р, Cu, Zn, Fe, Se; салслаг дотор маханд Са илүү хэмжээтэй агуулагддаг нь харагдаж байна. Цул дотор махнаас дэлүү кали, төмрөөр хамгийн баялаг юм. Кали аль ч малын элэг, зүрх, уушгинд, кальци, селен бөөрөнд, цайр элгэнд өндөр хэмжээтэй агуулагддаг байна. Фосфор хонь, ямааны элэг, дэлүүнд хамгийн их (227 – 288 мг% хүртэл), селен бөөр, элгэнд хамгийн их (34 – 66 мкг хүртэл), зүрх, уушги, дэлүү, салслаг дотор маханд ойролцоо илэрчээ.

**Хүснэгт 69. Говийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Цул дотор мах							
Элэг	4.95±1.85	291.4±64.8	288.21±9.8	1.55±0.35	6.725±2.87	11.1±4.1	39.46±3.53
Бөөр	13.55±9.55	198.9±34.1	191.23±22.6	0.15±0.05	6.5±4.3	4.6±1.1	66.64±5.8
Зүрх	7±4	228.85±25.35	197.56±12.6	0.2±0.1	4.95±2.75	5.2±0.6	7.63±0.61
Уушги	14.5±5.5	200±5.5	193.79±15.7	0.095±0.005	6.55±1.55	7.95±0.65	9.02±1.81
Дэлүү	10.25±6.05	328.45±73.15	265.63±12.0	0.15±0.05	4.95±0.65	53.1±13	5.7±2.71
Салслаг дотор мах							
Гүзээ	96±16	159.85±16.35	178.1±16.3	0.2±0.1	2.2±0.1	4.2±0.6	5.35±1.51
Цоохор сархинаг	34.45±9.15	128.8±28.8	118.72±6.4	0.135±0.035	2.6±0.4	2.05±0.05	4.41±0.5
Сархинаг	22.2±2.2	82.3±4.3	100.55±3.3	0.165±0.035	2.3±0.2	1.1±0.1	6.78±2.68
Ходоод	13.2±3.1	96.8±26.8	161.17±28.8	0.15±0.05	2.05±0.65	4.75±0.45	-
Олгой	19±5	60.65±6.95	105.42±8.17	0.12±0.02	0.75±0.35	4.05±1.05	9.11±2.41

**Хүснэгт 70. Говийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Цул дотор мах							
Элэг	4.1±1	208.9±48.8	263.86±31.2	2.55±0.75	6.8±2	5.8±4.9	34.51±2.75
Бөөр	23.15±4.85	134.15±14.1	212.61±3.2	0.35±0.25	5.35±0.95	7.1±2.9	53.93±3.6
Зүрх	9.6±4.6	216.75±60.35	196.75±18.1	0.45±0.25	3.55±2.25	5.25±1.25	6.4±0.52
Уушги	11.55±4.55	246.45±41.85	209.53±25.9	0.15±0.05	4.3±2.8	10.55±3.15	6.22±1.36
Дэлүү	8±4	296.95±49.85	227.51±5.3	0.15±0.05	5.25±0.75	53.75±10.5	5.7±2.71
Салслаг дотор мах							
Гүзээ	207±11	105.4±20.7	368.03±17.3	0.6±0.1	2.25±0.15	2.5±0.5	4.27±0.19
Ц. сархинаг	80.5±10.5	70.75±9.25	163.93±16.8	0.7±0.1	2.35±0.05	1.65±0.15	3.64±0.38
Сархинаг	66.5±1.5	41.7±4.3	130.54±6.1	0.7±0	2.75±0.55	3.7±0.4	4.04±1.18
Ходоод	14±2.7	35.5±2.1	119.1±9.0	0.55±0.05	1.75±0.25	3.26±0.46	-
Олгой	16.65±3.55	283.2±13.1	120.36±14.6	0.55±0.05	2.2±0.1	3.2±0.6	8.1±0.64



Ямааны салслаг дотор мах, ялангуяа гүзээ, цоохор ба салбан сархинагт кальцийн агууламж хониныхоос 2-3 дахин, олгойнд калийн агууламж цул дотор махныхтай ойролцоо өндөр байна. ГБ бүсийн ямааны гүзээнээс бусад салслаг дотор маханд Р ерөнхийдөө жигд <120 мг% хэмжээтэй агуулагддаг нь бусад дээжнээс онцлог байна.

**Хүснэгт 71. Хуурай хээрийн бүсийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Цул дотор мах							
Элэг	3.1±1.5	238±43	282.37±18.7	3.3±0.4	6.81±0.69	9.35±1.15	35.48±1.17
Бөөр	4.9±2.1	178±6	236.4±13.7	0.53±0.09	3.26±0.16	7.1±0.2	60.97±2.66
Зүрх	4.05±1.25	202.5±10.5	184.01±17.2	0.65±0.05	2.71±0.56	6.27±0.24	12.98±3.1
Уушги	14.5±12.1	179±11	237.33±40.0	0.57±0.24	3.33±0.97	21±5.6	2.32±4.02
Дэлүү	5±0.7	236±13	369.14±16.0	0.37±0.04	0.38±0.05	67.35±5.05	7.19±6.6
Салслаг (холбоос эдийн агууламж өндөртэй) дотор мах:							
Гүзээ	30.85±1.15	144.35±17.65	206.73±47.3	0.08±0.03	2.75±0.05	1.8±0.1	4.4±0.68
Ц. сархинаг	28.65±4.45	88.6±14.4	160.45±16.5	0.29±0.03	2.85±0.35	2.42±0.62	5.59±1.27
Сархинаг	13.85±4.15	72.05±1.25	109.15±4.2	0.4±0.1	3.93±1.19	1.73±0.06	4.23±4.19
Ходоод	4.9±0.2	203.5±13.5	94.47±12.7	0.13±0.01	1.9±0.4	2.75±0.35	-
Олгой	7.15±0.65	114.45±5.95	120.68±11.8	0.38±0.04	1.86±0.25	3±0.1	7.61±2.2

Хуурай хээрийн бүсийн хонины цул дотор маханд Са 4.6 – 6.45 мг%, К 112 – 253 мг% хүртэл, зэс 0.37 – 3.3 мг хүртэл, цайр 0.38 – 6.8 мг хүртэл, төмөр 6-67мг хүртэл хэмжээтэй агуулагддаг байна. Кальци уушгинд, кали, фосфор элэг, дэлүүнд, зэс, цайр элгэнд, төмөр дэлүү, уушгинд, селен бөөр, элгэнд хамгийн их байна. Салслаг дотор махнаас гүзээ, сархинагт агуулагдах кальци цул дотор махныхаас 2 дахин хүртэл илүү хэмжээтэй байна.

Хуурай хээрийн бүсийн ямааны дэлүүнд кали, төмөр, бөөр, элгэнд селен бусад дотор махнаас илүү, кальци гүзээнд хамгийн их байгаа нь хонины дотор махны судалгааны дүнтэй адил байна. ХХ бүсийн хонь, ямааны уушгины фосфорын агууламж бусад бүсийнхээс илүү байна.

**Хүснэгт 72. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%**

Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Цул дотор мах:							
Элэг	4.95±0.05	167±10	287.61±6.9	4.6±0.6	6.55±0.35	8.38±0.15	38.29±2.26
Бөөр	4.95±0.55	112.75±19.7	201.87±7.7	0.73±0.07	2.67±0.54	5.8±0.2	60.55±2.08
Зүрх	4.6±0.3	203.5±23.5	184.78±5.7	0.85±0.07	2.62±0.58	4.51±0.51	7.1±1.11
Уушги	6.1±1.1	167±9	229.55±30.3	0.74±0.14	3.22±0.99	10.9±1.9	3.75±3.25
Дэлүү	6.45±0.75	253.5±24.5	221.81±4.0	0.53±0.13	3.28±0.55	79.75±8.75	9.01±7.83
Салслаг дотор мах:							
Гүзээ	66.65±3.35	112.5±1.5	204.37±24.7	0.54±0.08	2.4±0.25	1.3±0.1	8.24±0.77
Ц. сархинаг	19.95±6.15	151.7±2.3	144.1±19.8	0.22±0.06	2.35±0.35	1.55±0.45	4.22±0.22
Сархинаг	13.55±2.55	102.8±3.9	91.04±12.6	0.59±0.05	4±0.7	1.58±0.28	9.7±1.37
Ходоод	4.95±1.25	58.45±5.95	133.05±17.4	0.27±0.04	2.5±0.4	2.88±0.18	-
Олгой	6.5±1.1	99.9±2.1	114.66±13.3	0.29±0.06	1.4±0.1	3.3±0.3	4.9±4.27

Ойт хээрийн бүсийн хонь, ямааны цул дотор маханд К, Р, Cu, Zn, Fe, Se; салслаг дотор маханд Са илүү хэмжээтэй агуулагддаг, цул дотор махнаас дэлүү кали, төмрөөр, элэг Р-оор, бөөр, зүрх селенээр хамгийн баялаг, аль ч малын дэлүүнд кали ба төмөр, элгэнд зэс, цайр

өндөр хэмжээтэй агуулагддаг байна. Ямааны гүзээний кальцийн агууламж хониныхоос 36%-иар илүү, олгойнд калийн агууламж цул дотор махныхтай ойролцоо өндөр байна.

ОХ бүсийн хонь, ямааны гүзээ, сархинагийн Р агууламж >100 мг%, гэхдээ олгой, ходоодонд <100 мг% байгаа нь бусад дээжийнхтэй адил юм (хүснэгт 69, 70, 71, 72, 73, 74).

### Хүснэгт 73. Ойт хээрийн бүсийн хонины дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%

Дээжийн нэр	Кальци Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг)
Цул дотор мах							
Элэг	4.85±0.75	191.15±6.15	280.73±14.6	2.52±0.32	5.8±0.5	9.6±1.1	38.39±3.54
Бөөр	4.3±0.7	175±8	215.43±13.4	0.45±0.04	3.25±0.25	5.75±0.55	58.7±4.22
Зүрх	5.15±0.95	232±34	193.7±9.87	0.44±0.03	2.6±0.5	7.55±1.25	18.77±5.21
Уушги	9.2±0.6	204.35±23.6	177.47±8.6	0.28±0.03	2.75±0.35	11.35±1.55	8.37±1.62
Дэлүү	4.6±1	259.9±25.1	229.7±31.6	0.92±0.03	3.4±0.4	100.75±11.2	12.74±11.44
Салслаг дотор мах:							
Гүзээ	23.2±0.6	92±2	62.53±2.1	0.3±0.03	2.6±0.4	2.25±0.25	2.83±2.59
Ц. сархинаг	29.95±3.5	91.3±5.2	41.87±7.1	0.25±0.02	2.95±0.15	2.75±0.25	4.73±0.65
Сархинаг	13.3±2.2	119.3±18.7	34.2±4.1	0.82±0.06	2.55±0.35	2.5±0.3	4.95±1
Ходоод	3.9±0.6	151.5±10.5	104.47±4.3	0.28±0.02	2.4±0.2	2.25±0.15	-
Олгой	17.75±0.95	200±2	142.47±24.3	0.17±0.06	3.1±0.8	3.65±0.35	6.75±0.91

ХЭШИ-ийн судалгаа[10]-тай харьцуулахад кальцийн агууламж бага (хонины элгэнд Са ~8.4 мг, бөөрөнд 11.6 мг, зүрхэнд 7.6 мг), К өндөр (130-170 мг), зэс бөөр, зүрхэнд бага (2мг), цайр ойролцоо, төмөр бага (9.5 мг) буюу калиас бусад элемент өмнөх дүнгээс бага байна. Австралийн хонины элгэнд [29] К 300 мг, бөөр, зүрхэнд 260 мг, цайр элгэнд 4.3 мг, бөөрөнд 2.6 мг, зүрхэнд 1.6 мг, төмөр эдгээр дотор маханд 9.5 мг, 9.8 мг, 1.6 мг хэмжээтэй тус тус агуулагддаг. Монгол хонины чанарын I ангиллын дотор маханд макроэлементийн агууламж австралийн хониныхоос бага, микроэлементийн агууламж өндөр байх хандлагатай нь малын булчин эдийн эрдэс бодисын судалгааны дүнгээс ажиглагдсан зүй тогтолтой төстэй байна.

### Хүснэгт 74. Ойт хээрийн бүсийн ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%

Дээжийн нэр	Кальци Ca)	Кали (K)	Фосфор (P)	Зэс (Cu)	Цайр (Zn)	Төмөр (Fe)	Селен, (Se, мкг%)
Цул дотор мах:							
Элэг	7.35±1.55	290.5±24.5	256.2±32.5	2.17±0.16	8.55±0.75	9.6±0.2	31.11±8.95
Бөөр	6.25±0.85	206±47	165.83±12.4	0.39±0.07	2.2±0.1	4.8±0.2	61±4.58
Зүрх	4.6±0.4	282±33	161.73±15.2	0.61±0.11	3.35±0.75	6.15±0.15	4.93±4.49
Уушги	5.25±0.35	175.5±25.5	198.77±5.8	0.44±0.02	3.05±0.45	8.2±0.2	3.03±2.64
Дэлүү	3.4±0.1	359.5±18.5	228.37±23.6	0.44±0.02	3.4±0.1	61.85±6.15	8.36±7.58
Салслаг дотор мах:							
Гүзээ	35.95±1.85	141.15±13.85	48.8±6.6	0.22±0.04	2.1±0.1	1.25±0.05	4.35±0.46
Ц. сархинаг	7.4±1.7	126.5±16.5	81.23±3.65	0.12±0.01	1.7±0.1	1.9±0.3	8.65±0.87
Сархинаг	6.8±1	178±18	105.87±20.4	0.21±0.03	2.45±0.25	1.9±0.2	3.3±2.94
Ходоод	5.8±0.5	184.5±16.5	126.77±3.6	0.12±0.02	1.65±0.05	2.5±0.1	-
Олгой	5.4±0.8	199±7	154.23±39.4	0.18±0.03	1.7±0.1	2.4±0.1	5.22±4.66

Ямааны I ангиллын дотор махны эрдэс бодисын агууламжийг ШУТИС-ийн 2006 оны судалгааны дүнтэй харьцуулахад кальци (ГБ ямааны бөөрөөс бусад), кали дунджаар 2 дахинаас 33 %, зэс (элэгнээс бусад), төмөр бага, цайр өндөр байна.

Монгол хонины дотор маханд Р, Se-ийн агууламж тодорхойлох судалгаа манай оронд урд өмнө хийгдэж байгаагүй юм. ШУТИС-ийн Хүнсний технологийн сургуулийн (хуучин нэрээр) судлаачид 2006 онд ямааны элэг, бөөрөнд 345 ба 264 мг% Р агуулагддагийг тодорхойлсон байна [59]. Хэвлэлийн тоймоос үзэхэд хонины элгэнд 280-371 мг, бөөрөнд 270-

242 орчим мг Р агуулагддаг гэжээ [40, 42]. Бидний судалгааны дүнгээр монгол хонины элэгний Р агууламж ойролцоо, бөөрний Р агууламж бага, ямааны элэг, бөөрний Р агууламж өмнө хийгдсэн судалгааны дүнд хүрэхгүй байна.

**Хүснэгт 75. Хонины цул дотор махны макроэлементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Ca			K			P		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Элэг	4.95	3.1	4.85	291.4	238	191.15	288.21	282.37	280.73
Бөөр	13.55	4.9	4.3	198.9	178	175	191.23	236.4	215.43
Зүрх	7	4.05	5.15	228.85	202.5	232	197.56	184.01	193.7
Уушги	14.5	14.5	9.2	200	179	204.35	193.79	237.33	177.47
Дэлүү	10.25	5	4.6	328.45	236	259.9	265.63	369.14	229.7

**Хүснэгт 76. Хонины цул дотор махны микроэлементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Cu			Zn			Fe			Se, мкг%		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Элэг	1.55	3.3	2.52	6.725	6.81	5.8	11.1	9.35	9.6	39.46	35.48	38.39
Бөөр	0.15	0.53	0.45	6.5	3.26	3.25	4.6	7.1	5.75	66.64	60.97	58.7
Зүрх	0.2	0.65	0.44	4.95	2.71	2.6	5.2	6.27	7.55	7.63	12.98	18.77
Уушги	0.095	0.57	0.28	6.55	3.33	2.75	7.95	21	11.35	9.02	2.32	8.37
Дэлүү	0.15	0.37	0.92	4.95	0.38	3.4	53.1	67.35	100.75	5.7	7.19	12.74

**Хүснэгт 77. Хонины салслаг дотор махны макро элементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Ca			K			P		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Гүзээ	96	30.85	23.2	159.85	144.35	92	178.1	206.73	62.53
Ц. сархинаг	34.45	28.65	29.95	128.8	88.6	91.3	118.72	160.455	41.87
Сархинаг	22.2	13.85	13.3	82.3	72.05	119.3	100.55	109.15	34.2
Ходоод	13.2	4.9	3.9	96.8	203.5	151.5	161.17	94.47	104.47
Олгой	19	7.15	17.75	60.65	114.45	200	105.42	120.68	142.47

Гэсэн хэдий ч малын цул болон салслаг дотор мах макро, микро эрдэс бодисын баялаг эх үүсвэр болох нь судалгааны дүнгээс тодорхой байна.

**Хүснэгт 78. Хонины салслаг дотор махны микроэлементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Cu			Zn			Fe			Se, мкг%		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Гүзээ	0.2	0.08	0.3	2.2	2.75	2.6	4.2	1.8	2.25	5.35	4.4	2.83
Ц.сархинаг	0.135	0.29	0.25	2.6	2.85	2.95	2.05	2.42	2.75	4.41	5.59	4.73
Сархинаг	0.165	0.4	0.82	2.3	3.93	2.55	1.1	1.73	2.5	6.78	4.23	4.95
Ходоод	0.15	0.13	0.28	2.05	1.9	2.4	4.75	2.75	2.25	-	-	-
Олгой	0.12	0.38	0.17	0.75	1.86	3.1	4.05	3	3.65	9.11	7.61	6.75

**Хүснэгт 79. Ямааны цул дотор махны макро элементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Ca			K			P		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Элэг	4.1	4.95	7.35	208.9	167	290.5	263.86	287.69	256.2
Бөөр	23.15	4.95	6.25	134.15	112.75	206	212.61	201.87	165.83
Зүрх	9.6	4.6	4.6	216.75	203.5	282	196.75	184.78	161.73
Уушги	11.55	6.1	5.25	246.45	167	175.5	209.54	229.53	198.77
Дэлүү	8	6.45	3.4	296.95	253.55	359.5	227.51	221.80	228.37

**Хүснэгт 80. Ямааны цул дотор махны микроэлементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Cu			Zn			Fe			Se, мкг%		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Элэг	2.55	4.6	2.17	6.8	6.55	8.55	5.8	8.38	9.6	34.51	38.29	31.11
Бөөр	0.35	0.73	0.39	5.35	2.67	2.2	7.1	5.8	4.8	53.93	60.55	61
Зүрх	0.45	0.85	0.61	3.55	2.62	3.35	5.25	4.51	6.15	6.4	7.1	4.93
Уушги	0.15	0.74	0.44	4.3	3.22	3.05	10.55	10.9	8.2	6.22	3.75	3.03
Дэлүү	0.15	0.53	0.44	5.25	3.28	3.4	53.75	79.75	61.85	5.7	9.01	8.36

**Хүснэгт 81. Ямааны салслаг дотор махны макро элементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Ca			K			P		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Гүзээ	207	66.65	35.95	105.4	112.5	141.15	368.033	204.37	48.8
Ц.сархинаг	80.5	19.95	7.4	70.75	151.7	126.55	163.93	144.1	81.23
Сархинаг	66.5	13.55	6.8	41.7	102.8	178	130.54	91.04	105.87
Ходоод	14	4.95	5.85	35.5	58.45	184.5	119.1	133.05	126.77
Олгой	16.65	6.5	5.4	283.2	99.91	199	120.36	114.66	154.23

**Хүснэгт 82. Ямааны салслаг дотор махны микроэлементийн агууламж, мг%**

дотор мах	Cu			Zn			Fe			Se, мкг%		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
Гүзээ	0.6	0.54	0.22	2.25	2.4	2.1	2.5	1.3	1.25	4.27	8.24	4.35
Ц.сархинаг	0.7	0.22	0.12	2.35	2.35	1.7	1.65	1.55	1.9	3.64	4.22	8.65
Сархинаг	0.7	0.59	0.21	2.75	4	2.45	3.7	1.58	1.9	4.04	9.7	3.3
Ходоод	0.55	0.27	0.12	1.75	2.5	1.65	3.26	2.88	2.5	-	-	-
Олгой	0.55	0.29	0.18	2.2	1.4	1.7	3.2	3.3	2.4	8.1	4.9	5.22

Малын дотор махны шим тэжээлийн үнэт чанар ийнхүү өндөр боловч чийгийн агууламж өндөр учраас хадгалалтын хугацаа харьцангуй богинотой. Иймд чийгийн агууламжийг бууруулах замаар хадгалалтын хугацааг нэмэгдүүлэх боломжтой.

Хатаасан дотор маханд агуулагдах эрдэс бодисын шинжилгээг Өвөр Монголын Хөх хотын ХААИС-ийн мах судлалын төвд гүйцэтгэсэн дүнг хүснэгтүүдээр үзүүлэв (хүснэгт 83, 84).

**Хүснэгт 83. Бог малын цул дотор махны эрдэс бодисын агууламж, мг%**

	Ca	Mg	K	P	Mn	Cu	Se, мкг%	Zn	Fe
хонины элэг	74.4	51.51	883.5	911	1.01	8.10	3.29	9.55	23.36
хонины бөөр	135.1	46.11	591.4	915	0.56	1.78	13.33	9.50	25.51
хонины зүрх	67.6	52.32	837.3	686	0.06	1.21	1.08	6.78	16.50
хонины уушги	260.7	41.88	839.0	862	0.21	1.92	2.33	7.3	93.97
хонины дэлүү	81.7	66.77	763.8	1062	0.19	0.5	4.25	8.37	292.1
ямааны элэг	44.57	33.96	638.8	723	0.43	1.61	1.49	8.195	14.53
ямааны бөөр	184.5	55.99	999.0	938	0.37	1.24	11.65	8.32	31.96
ямааны зүрх	78.07	46.59	820.4	559	0.02	0.98	1.55	5.58	14.65
ямааны уушги	241.2	43.17	1107	719	0.48	1.94	4.63	7.403	61.27
ямааны дэлүү	64.44	61.56	1366	913	0.14	0.53	4.26	8.25	181.4

Дотор махыг хатааснаар чийгийн хэмжээ буурах тул хуурай бодисын агууламж нэмэгдэнэ. Жишээ нь, чийгийг 20 % хүртэл багасгаж хатаасан дотор махны уургийн агууламж 5-6 дахин өсч, 65-70 % хүрэх бөгөөд ийм дотор мах нь жинхэнэ утгаараа уураг-эрдсийн баяжмал болно. Түүний дотор макро, микроэрдэс бодисын хэмжээ ихээхэн нэмэгдсэн нь хүснэгтээс харагдаж байна. Жишээ нь, бог малын хатаасан уушгинд кальци /~250 мг%/, магни дэлүүнд /~65 мг%/, кали ямааны уушги, дэлүүнд /1107-1366 мг%/, зэс хонины элгэнд

/8.1 мг%/, селен бөөрөнд /<10 мг%/, төмөр малын уушги /60-90 мг%/, дэлүүнд /180-290 мг%/ хамгийн их хэмжээтэй агуулагддаг байна.

Холбоос эдийн агууламж өндөртэй хатаасан дотор маханд кальцийн хэмжээ цул дотор махныхаас бараг 10 дахин их агуулагддаг онцлогтой байна. Кальцийг хатуу холбоос эд, тухайлбал ясанд хуримтлагддаг гэж үздэг, гэхдээ ястай ойролцоох зөөлөн холбоос эдэд мөн ихээр агуулагддаг байж болзошгүй байна.

**Хүснэгт 84. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эдийн эрдэс бодисын хэмжээ**

Дээж	Ca	Mg	K	P	Cu	Se (µg/kg)	Zn	Fe
хонины гүзээ	184.1	53.9	635	535	1.4	7.07	63.47	43.64
хонь. цоохор сархинаг	162.3	44.01	533	523	0.8	4.06	58.4	39.59
хонь. салбан сархинаг	157.3	46.3	541	558	0.6	3.62	69.42	52.82
ямааны гүзээ	185.5	54.7	478	519	0.7	5.43	56.62	40.33
ямаа. салбан сархинаг	224.7	51.4	647	565	0.41	1.16	72.14	31.29
дал мөгөөрс	327.9	55.8	443	496	1.64	0.43	16.74	25.71
цагаан мөгөөрс	824.4	12.3	84.1	76	1.0	4.94	10.79	38.97

Хатаасан дотор маханд бичил элемент – төмөр, зэс, цайрын агууламж тураг махныхаас илүү байна.

Манай мах боловсруулах үйлдвэрүүд малын дотор махыг боловсруулж, чийгийг багасган, ашигтай нэгдлийн агууламжийг нэмэгдүүлсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх бүрэн боломжтой. Дотор махны чийгийн хэмжээ буурснаар уураг, эрдсийн агууламж нь дээшилж, удаан хадгалах, ямар ч зорилгоор ашиглахад хялбар болно. Хэрэглэгчид өөрсдөө ч ахуйн хүрээнд дотор махыг борцлох болон давсалж, хатааж хэрэглэх боломжтой юм.

Бусад дотор махтай харьцуулахад уушги, дэлүүг хүнсний зориулалтаар ашиглах хэмжээ илүүтэй хангалтгүй байдаг. Хатаасан 100 г уушги, дэлүүнд агуулагдах зарим амин чухал эрдэс бодисын агууламж өдрийн хэрэглээний зөвлөмж хэмжээг хэрхэн хангахыг тооцож үзэхэд дараах байдалтай байна (Хүснэгт 85).

Европын холбооны зохицуулга (Regulation EC) No.1924/2006 дагуу хатаасан уушги, дэлүү нь макроэлемент - кали, фосфор, микроэлемент - зэс, цайр, төмрийн баялаг эх үүсвэр юм.

**Хүснэгт 85. Эрдэс бодисын агууламж, өдрийн зөвлөмж хэмжээг хангах байдал**

Эрдэс элемент	Өдрийн зөвлөмж хэмжээ	Хатаасан уушгинд агуулагдах хэмжээ, мг%		Хатаасан дэлүүнд агуулагдах хэмжээ, мг%	
		хонины	ямааны	хонины	ямааны
Кали	4000 мг	839.0	1107	763.8	1366
	хангах %	20.9	27.7	19.1	34.1
Фосфор	800 мг	862	719	1062	913
	хангах %	107.7	89.9	132.7	114.1
Зэс	1 мг	1,92	1,94	0,5	0,53
	хангах, %	192	194	50	53
Цайр	11 мг	7.3	7.4	8.4	8.25
	хангах %	66.4	67.3	76.4	75
Төмөр	15 мг	93.97	61.27	292.1	181.4
	хангах %	626.4	408.4	1946.7	1209.3

Бэлчээрийн малын мах, дотор мах нь сүүлийн үед манай хүүхэд, залуучуудын сонирхож идэх болсон тахиа, гахайны мах, бэлэн, түргэн хоолтой харьцуулахад монгол хүний биед илүү нийцтэй байх нь тодорхой.

Шимт нэгдлээр үлэмж баялаг бүтээгдэхүүн учраас өдөрт 100 г орчим дотор мах идэх нь үл орлогдох аминхүчлийн хэрэгцээгээ хангахад бүрэн хангалттай юм. Үүний зэрэгцээ малын дотор мах хэрэглэж заншсанаар уураг, эрдсийн дуталд өртөхгүй, яс, үе мөчний эрүүл мэнд, дархлаагаа хэвийн хадгалах боломжтой.

### 3.2.е. Дотор махны аминдэмийн судалгаа:

- **Дотор махны усанд уусдаг аминдэмийн судалгаа**

Говь, хуурай хээр, ойт хээрийн бүсийн хонь, ямааны цул дотор маханд усанд уусдаг 6 нэрийн аминдэмийн агууламжийг тодорхойлж, дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 86, 87).

#### Хүснэгт 86. Говийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	V1, мг%	V2, мг%	V3, мг%	V6, мг%	V9, мг%	V12, мкг%
Зүрх	0.24±0.13	0.43±0.23	2.25±0.65	-	-	5.5±1.5
Элэг	0.43±0.33	1.96±1.35	7.5±1.4	0.04	-	56.5±9.5
Бөөр	0.33±0.05	2.85±1.05	2.75±0.95	-	0.03	35±8
Уушги	0.02±0.01	0.09±0.06	2.2±1	0.03±0	0.02	2.45±1.55
Дэлүү	0.08±0.04	0.37±0.16	1.15±0.25	0.1±0.03	0.02±0.01	9.3±5.3

V1, V2, V3, V12 аминдэм *говийн бүсийн хонины* элэг, бөөрөнд хамгийн ихээр агуулагдаж байна. Ялангуяа V12 аминдэм элгэнд 56.5 мкг%, бөөрөнд 35 мкг% хэмжээтэй илэрсэн нь маш өндөр үзүүлэлт юм. Зүрхэнд V6, V9, элгэнд V9, бөөрөнд V6 аминдэм илэрсэнгүй (хүснэгт 86).

*ГБ ямааны* бөөр, уушгинд V1, элэг, бөөрөнд V2, V3, V12 аминдэм бусад дотор махныхаас илүүтэй агуулагдаж байна. Ямааны дэлүүнд агуулагдах V12 аминдэмийн хэмжээ *ГБ хониныхоос* маш бага байна (хүснэгт 87).

#### Хүснэгт 87. Говийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	V1, мг%	V2, мг%	V3, мг%	V6, мг%	V9, мг%	V12, мкг%
Зүрх	0.03±0.02	0.15±0.05	0.85±0.45	0.05±0.01	-	1.05±0.15
Элэг	0.17±0.15	1.81±0.31	1.55±0.75	0.01	0.02	8.65±2.65
Бөөр	0.38±0.22	2.18±0.28	1.45±0.85	-	0.02	14.65±3.35
Уушги	0.41±0.29	0.5±0.19	0.05±0.05	-	-	2.5±1.5
Дэлүү	0.09±0.07	0.43±0.21	1.4±1.3	-	0.01	0.65±0.15

*Хуурай хээрийн бүсийн хонины* элэг, бөөрөнд V1, V2, V3, V6, V12 аминдэм өндөр агууламжтай илэрлээ. Зүрх, уушгины аминдэмийн агууламж өөр хоорондоо ойролцоо бөгөөд элэг, бөөрөнд хүрэхгүй, V6-аас бусад аминдэмийн агууламж дэлүүнд хамгийн бага байна (хүснэгт 88).

#### Хүснэгт 88. Хуурай хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж

Дээжийн төрөл	V1, мг%	V2, мг%	V3, мг%	V6, мг%	V9, мг%	V12, мкг%
Зүрх	0.14±0.07	0.09±0.01	0.19±0.01	-	0.02	1.36±0.24
Элэг	0.25±0.06	1.43±0.03	2.85±0.44	0.01	0.02	16.05±0.35
Бөөр	0.12±0.03	1.34±0.03	4.15±0.75	0.01	0.03	30.15±2.75
Уушги	0.13±0.05	0.25±0.05	1.11±0.81	0.12±0.08	-	2.05±0.55
Дэлүү	0.06±0.03	0.17±0.06	2.12±1.5	-	-	0.69±0.12

*ХХ бүсийн ямааны* элэг, бөөрөнд V2, V3, V12 аминдэмийн хэмжээ өндөр, зүрх, уушги, дэлүүний аминдэмийн хэмжээ элэг, бөөрнийхөд хүрэхгүй байна.

**Хүснэгт 89. Хуурай хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	B1, мг%	B2, мг%	B3, мг%	B6, мг%	B9, мг%	B12, мкг%
Зүрх	0.13±0.04	0.18±0.07	0.8±0.1	0.03	0.01	2.15±0.55
Элэг	0.36±0.16	1.9±0.3	2.1±0.9	0.72±0.15	0.02	34.1±8.3
Бөөр	0.18±0.02	1.3±0.2	5.55±2.45	0.29±0.03	-	42.7±5.1
Уушги	0.15±0.03	0.26±0.15	0.85±0.05	0.03	0.01	3.25±0.45
Дэлүү	0.07±0.05	0.17±0.05	1.36±1.16	0.24	-	0.49±0.15

Ойт хээрийн бүсийн хонь, ямааны элэг, бөөрөнд B2, B12 аминдэмийн агууламж бусад дотор махныхаас өндөр байгаа нь өмнөх судалгааны дүнтэй төстэй байна. ОХ бог малын дэлүүнд B12 аминдэм 8.7-14.5 мкг хүртэл хэмжээтэй, ямааны бүх дотор маханд B6 аминдэм 0.05-0.47 мг хүртэл хэмжээтэй илэрсэн нь бусад бүсийнхээс ялгаатай юм. Өөр тодорхой зүй тогтол харагдахгүй байна (хүснэгт 90, 91).

**Хүснэгт 90. Ойт хээрийн бүсийн хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	B1, мг%	B2, мг%	B3, мг%	B6, мг%	B9, мг%	B12, мкг%
Зүрх	0.07±0.01	0.34±0.1	2.25±0.15	-	-	1.8±0.2
Элэг	0.16±0.05	1.6±0.1	3.27±1.16	0.18	0.01	17.5±1.5
Бөөр	0.13±0.01	1.35±0.05	2.32±1.21	-	-	13.5±0.5
Уушги	0.08±0.05	0.15±0.01	1.09±0.19	0.07±0.02	-	3.8±0.6
Дэлүү	0.05±0.03	0.55±0.38	3.02±1.1	0.11±0.03	-	8.75±5.25

**Хүснэгт 91. Ойт хээрийн бүсийн ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж**

Дээжийн төрөл	B1, мг%	B2, мг%	B3, мг%	B6, мг%	B9, мг%	B12, мкг%
Зүрх	0.1±0.02	0.08±0.03	2.91±0.59	0.07±0.02	0.01	3.5±0.8
Элэг	0.29±0.17	1.5±0.7	1.97±0.65	0.47±0.12	0.02±0.01	36.5±9.5
Бөөр	0.11±0.01	0.95±0.15	4.15±0.01	0.11±0.01	-	29±2
Уушги	0.19±0.1	0.16±0.01	2.57±0.93	0.05±0.01	0.01	2.05±0.85
Дэлүү	0.13±0.02	0.17±0.02	5.04±2.42	0.13±0.03	-	14.45±1.55

Аминдэмийн шинжилгээний дүнгээс үзэхэд малын дотор мах, нэн ялангуяа элэг, бөөр нь B бүлгийн, тэр дундаа B12 аминдэмийн агууламж үлэмж өндөртэй үнэт түүхий эд мөн хэмээн дүгнэж болохоор байна.

**Хүснэгт 92. Хонины цул дотор махны аминдэмийн агууламж**

дотор мах аминдэм	Зүрх			Элэг			Бөөр			Уушги			Дэлүү		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
B1, мг%	0.03	0.14	0.1	0.17	0.25	0.29	0.38	0.12	0.11	0.41	0.13	0.19	0.09	0.06	0.13
B2, мг%	0.15	0.09	0.08	1.81	1.43	1.5	2.18	1.34	0.95	0.5	0.25	0.16	0.43	0.17	0.17
B3, мг%	0.85	0.19	2.91	1.55	2.85	1.97	1.45	4.15	4.15	0.05	1.11	2.57	1.4	2.12	5.04
B6, мг%	0.05		0.07	0.01	0.01	0.47		0.01	0.11		0.12	0.05			0.13
B9, мг%		0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03				0.01	0.01		
B12, мкг%	1.05	1.36	3.5	8.65	16.05	36.5	14.65	30.15	29	2.5	2.05	2.05	0.65	0.69	14.45

**Хүснэгт 93. Ямааны цул дотор махны аминдэмийн агууламж, мг%**

	Зүрх			Элэг			Бөөр			Уушги			Дэлүү		
	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ	ГБ	ХХ	ОХ
B1, мг%	0.24	0.13	0.07	0.43	0.36	0.16	0.33	0.18	0.13	0.02	0.15	0.08	0.08	0.07	0.05
B2, мг%	0.43	0.18	0.34	1.96	1.9	1.6	2.85	1.3	1.35	0.09	0.26	0.15	0.37	0.17	0.55
B3, мг%	2.25	0.8	2.25	7.5	2.1	3.27	2.75	5.55	2.32	2.2	0.85	1.09	1.15	1.36	3.02
B6, мг%	-	0.03		0.04	0.72	0.18		0.29		0.03	0.03	0.07	0.1	0.24	0.11
B9, мг%	-	0.01			0.02		0.03	0.01		0.02			0.02		
B12, мкг%	5.5	2.15	1.8	56.5	34.1	17.5	35	42.7	13.5	2.45	3.25	3.8	9.3	0.49	8.75

• **Цул дотор махны тосонд уусдаг аминдэмийн судалгаа**

Бог малын цул дотор мах салслаг дотор махнаас бага чийг агуулдаг тул энэхүү түүхий эдэд тосонд уусдаг аминдэмийн агууламж тодорхойлох судалгаа явуулж, дүнг хүснэгтэд үзүүлэв (хүснэгт 94).

**Хүснэгт 94. Бог малын цул дотор маханд агуулагдах тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ**

аминдэм дээж	аминдэм А (IU)			Аминдэм Е (мг%)		
	говийн	хуурай хээр	ойт хээр	говийн	хуурай хээр	ойт хээр
Хонь						
Зүрх	6.4±9.0	16.27±13.0	2.9	-	0.01	-
Элэг	2078.67	1914.8	1799.87	-	-	0.02
Бөөр	41.8±11.0	27.6	202	-	-	-
Уушги	48±16.9	31.6	10.4±2.2	-	-	-
Дэлүү	16.3±15.1	23	тодорхойлоогүй	-	-	-
Ямаа						
Зүрх	7.15±1.3	8.2±3.5	15.4	-	-	-
Элэг	2158.27	2548	4719.4	0.02±0	0.03	-
Бөөр	40.2±15.5	-	77.2±0	-	-	-
Уушги	38±8.5	15.6	149.8±138	0.06±0	-	0.02
Дэлүү	6.95±5.0	6.7	тодорхойлоогүй	-	-	-

А аминдэмийн дундаж агууламж хонины зүрх – дэлүү – бөөр - уушги гэсэн дараалаар, ямааны дэлүү – зүрх – бөөр - уушги гэсэн дарааллаар нэмэгдэж байна. Элгэнд дээд тал нь 4700, дунджаар 2100 IU буюу РЭ 1260 мкг% хэмжээтэй каротин агуулагддаг байна. Монгол малын 60 орчим грамм элэг энэхүү аминдэмийн өдрийн зөвлөмж хэмжээг (800 мкг РЭ) бүрэн хангахуйц байна. Е аминдэм хонины зүрх, элэгнээс бусад дотор маханд илэрсэнгүй. Харин ямааны элэг, уушгинд 0.06 мг хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогджээ. Энэ судалгаагаар говийн бүсийн хонь, ямааны цул дотор мах А болон Е аминдэмийг илүүтэй агуулах хандлага ажиглагдаж буйг тэмдэглэе.

**3.3. БОГ МАЛЫН ДОТОР МАХ БОЛОВСРУУЛАХ ТЕХНОЛОГИЙН ТУРШИЛТ - СУДАЛГАА**

Мал төхөөрөх явцад гулуузын жингийн 30 орчим хувьтай тэнцэх хэмжээний үслэг, цул, салслаг, өөхлөг түүхий эд гардаг. Түүнчлэн мах шулж, ангилж, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх явцад их хэмжээний холбоос эд – хальс, бүлх, мөгөөрс зэрэг гарч, үндсэндээ хаягдаж байна. Үүнээс цул ба салслаг дотор мах, түүнчлэн мах шуллагаанаас гарах түүхий эд нь нийт болон холбоос эдийн уураг, аминдэм, эрдэс бодисоор үлэмж баялаг юм. Гагцхүү энэхүү үнэт түүхий эдийг хүнсний зориулалтаар бүрэн дүүрэн ашиглах хэмжээ хангалтгүй байна. Энэ нь дотор мах организмд гүйцэтгэдэг өвөрмөц үүрэгтэйгээ холбоотойгоор биологийн идэвхит нэгдлүүдийг агуулж байх тул хадгалалтын хугацаа богино, анхан шатны боловсруулалт хийхэд цаг хугацаа ихээр шаарддаг зэрэг хүчин зүйлээс шалтгаалдаг. Иймд дотор махыг хялбар боловсруулж, хадгалалтын хугацааг уртасгах, хүнсний зориулалтаар ашиглах хэмжээг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдсэн судалгаа-туршилтыг гүйцэтгэлээ.

Судалгааг гүйцэтгэх гэрээнд бид шинэ нэрийн 3 бүтээгдэхүүний технологи боловсруулах үүрэг хүлээсэн боловч туршилтыг маш өргөн хүрээнд явуулсан болно. Судалгаанд малын цул дотор мах - элэг, бөөр, зүрх, уушги, дэлүү; холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд – гүзээ, цоохор ба салбан сархинаг, олгой, ходоод, дал мөгөөрс, цагаан мөгөөрс, шил; өөхлөг түүхий эд - хонины сүүл, дотор өөх зэрэг нийт 15 төрлийн түүхий эд хамруулж, хэрэглээний үзүүлэлтийг сайжруулан боловсруулах технологийн туршилтыг тус бүр 3-5 хувилбараар гүйцэтгэж, туршилтын бүтээгдэхүүний биохимийн найрлага, хүнс тэжээл-биологийн үнэт чанарын зарим чухал үзүүлэлтийг тодорхойлов.



- Цул дотор махыг төрөл тус бүрээр нь, мөн холимог бэлтгэж, энгийнээр болон амталж хатаах,
- Салслаг дотор мах, мөн коллаген уургийн агууламж өндөртэй түүхий эдийг хатаах, гидролизод оруулж, коллаген уургийн баяжмал гарган авах технологи боловсруулах,
- Өөхлөг түүхий эд – сүүлийг биетээр нь амталж боловсруулах, хайлж гаргасан тосыг дотор өөхний тостой зохистой харьцаагаар хольж, хэрэглээний чанарыг сайжруулсан холимог тос бэлтгэх туршилтууд гүйцэтгэсэн болно.

### 3.3.1. Цул ба салслаг дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгаа

Малын дотор махыг хатаах нь хамгийн энгийн арга юм. Гэхдээ зарим түүхий эдийг хатаахад өнгө нь харлах, амт нь гашуун, үнэр нь хурц болох зэрэг сөрөг процесс явагддаг тул үүнээс сэрэмжилж, хатаах хугацаа, температурыг оновчтой сонгох, түүхий эдийн хурц, амт үнэрийг зөөлрүүлэх бэлдмэл ашиглах туршилт гүйцэтгэв.

Дотор махыг хатаахад чийгийн агууламж буурсан түвшинтэй хамааралтайгаар түүний хуурай бодисын агууламж, тухайлбал уургийн агууламж нэмэгддэг (хүснэгт 95).

#### Хүснэгт 95. Хатаасан дотор махны уургийн агууламж, %

№	Туршилтын бүтээгдэхүүн	уургийн агууламж
1	амталж хатаасан элэг	43.2
2	амталж хатаасан бөөр	42.6
3	амталж хатаасан зүрх	58.2
4	амталж хатаасан уушги	46.8
5	амталж хатаасан дэлүү	52.7
6	амталж хатаасан холимог	51.0
7	амталсан зүрх	29.4
8	амталсан бөөр	25.0

Хонины хатаасан цул дотор махны аминхүчлийн бүрдлийг тодорхойлох шинжилгээг Технологийн дээд сургуулийн биохимийн итгэмжлэгдсэн лабораторид гүйцэтгэсэн дүнг хүснэгтээр харуулав (хүснэгт 96).

#### Хүснэгт 96. Хонины хатаасан дотор махны аминхүчлийн хэмжээ, мг%

№	Аминхүчил	Хатаасан нунтаг бүтээгдэхүүн				
		Элэг	Бөөр	Зүрх	Уушги	Дэлүү
1	Валин, Val	1.37	1.68		3.09	
2	Изолейцин, Ile	5.59	4.22	2.72	7.86	
3	Лейцин					
4	Лизин					
5	Метионин, Met	4.19	3.22	4.22	3.67	2.92
6	Треонин, Thr	2.96	3.39		4.72	1.6
7	Фенилаланин, Phe	5.12	5.18	3	6.54	3.63
8	Аспарагины хүчил, Asp		3.18		5.23	
9	Аспарагин, Asn	2.44	2.49		5.85	
10	Аргинин, Arg					3.27
11	Глицин, Gly	2.53	3.58		4.48	
12	Серин, Ser	1.54	1.48		3.54	0.77
13	Тирозин, Tyr	5.7	8.91	0.37	6.4	3.64
14	Цистин, Cys2			1.72		0.67
15	Таурин, Tau			1.6		1.6
16	Ансерин, Ans					1.07
17	α-Амин-адипины хүчил	4.89	6.23		8.91	
18	α-Амин-н-Бутирилын хүчил	2.82	3.27		3.95	
19	Цистатионин, Cystha	4.27	4.81	5.75	4.1	4.76
20	β-амино бутирилын хүчил,			1.78		
21	γ-Амино-Бутирын хүчил,	4.31	4.68	1.94		0.25
22	Орнитин, Orn			2.2		2.2
<b>үл орлогдох амин хүчил</b>		<b>19.23</b>	<b>17.69</b>	<b>9.94</b>	<b>25.88</b>	<b>8.15</b>
<b>Орлогдох аминхүчил, %</b>		<b>28.5</b>	<b>38.63</b>	<b>15.36</b>	<b>42.46</b>	<b>18.23</b>

Шинжилгээгээр хатаасан цул дотор маханд бүгдэд үл орлогдох лейцин, лизин, үүний дээр зүрхэнд валин, треонин, дэлүүнд валин, треонин, изолейцин аминхүчил тодорхойлогдоогүй байна. Орлогдох аминхүчлээс глутаминий хүчил, гистидин, аланин, пролин бүх дээжинд илэрсэнгүй. Гэхдээ уургийн амин хүчлийн шинжилгээгээр тэр бүрий тодорхойлдоггүй зарим аминт нэгдлүүд: таурин аминхүчил зүрх, дэлүүнд 1.6 мг% хэмжээтэй агуулагдаж байна. Таурин уургийн нийлэгжилтэд оролцдоггүй боловч организмд үзүүлэх ач холбогдлыг нь харгалзан “үл орлогдох амин хүчил” хэмээн тооцож болно гэж үздэг. Дэлүүнд илэрсэн ансерин нь биохимийн буфер, хелатор, антиоксидант үйлдэлтэй. Элэг, бөөр, уушгинд агуулагдаж буй  $\alpha$ -амин-адипины хүчил нь мэдрэлийн хөөрлийг саатуулдаг.  $\alpha$ -Амин-н-Бутирилын хүчил нь аланиний уламжлал бөгөөд уургийн биш аминхүчил болно. Өөр нэг изомер  $\gamma$ -Амино-Бутирын хүчил нь нейротрансмиттер бөгөөд харин  $\beta$ -амино бутирилын хүчил нь ургамлын өвчин эсэргүүцэх үйлдлийг өдөөх үйлчлэлтэй.

Орнитин уургийн бус аминхүчил бөгөөд янз бүрийн хүнсний бүтээгдэхүүнд бага хэмжээгээр агуулагддаг байна. Саяхны судалгаагаар орнитинийг тэжээлд нь нэмж өгөхөд мал амьтан стресст автах нь буурч байгааг тогтоосон бөгөөд хүнд мөн ийм үйлдэл үзүүлэх магадлалтай хэмээн таамагласан байна. Уг туршилтын бүтээгдэхүүний аминхүчлийн нарийвчилсан судалгааг давтан гүйцэтгэх нь зүйтэй гэж үзэж байна.

#### Хүснэгт 97. Хонины хатаасан таван цулын тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %

№	Бүтээгдэхүүний тосны хүчил	Хатаасан таван цул	
		чийг 10%	чийг 20%
<b>Ханасан хүчлийн нийлбэр, нийт тосонд %</b>		<b>42.36</b>	<b>54.23</b>
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	1.46	1.3
2	Лауриний (C <sub>12:0</sub> )	0.36	
3	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	1.68	0.85
4	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	0.55	0.44
5	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	19.99	21.5
6	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	1.02	1.63
7	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	16.7	24.48
8	Арахиний (C <sub>20:0</sub> )	0.34	0.24
9	Геникозаны хүчил (C <sub>21:0</sub> )		0.15
10	Бегений (C <sub>22:0</sub> )	0.11	0.1
11	Трикозоины (C <sub>23:0</sub> )	0.19	0.24
12	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	-	3.3
<b>Ханаагүй хүчлийн нийлбэр</b>		<b>44.87</b>	<b>45.64</b>
13	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	0.11	0.26
14	Пентадекоиний (C <sub>15:1</sub> )	-	1.23
15	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.24	0.89
16	Гептадецолеиний (C <sub>17:1</sub> )	0.71	0.81
17	Олеиний (C <sub>18:1, cis/trans</sub> )	26.8	20.43
18	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.07	
19	Эрукийн (C <sub>22:1</sub> )	-	2.06
20	Нервоны (C <sub>24:1</sub> )	3.04	2.21
<b>Үүнээс: оxxx</b>		<b>12.42</b>	<b>17.75</b>
21	Линолын (C <sub>18:2, cis/trans</sub> ) 6	4.86	6.48
22	$\alpha$ -Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	1.25	2.58
23	Эйкозадиений (C <sub>20:2</sub> )	0.54	0.46
24	Эйкозатриений (C <sub>20:3</sub> )-3	0.19	0.28
25	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	4.3	3.58
26	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> )-3	1.28	2.06
27	Докозадиений (C <sub>22:2</sub> )	-	0.11
28	Докозагексаений (C <sub>22:6</sub> )-3		2.2
<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>		<b>12.77</b>	<b>0.13</b>
<b>эерэг тосны хүчил</b>		<b>61.57</b>	<b>70.08</b>
$\omega 6/\omega 3$		<b>3.5</b>	<b>1.6</b>

Хонины цул дотор махны холимгийн, тосны хүчлийн бүрдлийн шинжилгээг САМО институтийн итгэмжлэгдсэн лабораторид гүйцэтгэж, дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 97). Цул дотор махны холимог дээжийг бэлтгэхдээ таван цул эрхтэн тус бүрийн жинг тодорхойлж, түүнд үндэслэсэн харьцаагаар жинлэн авч, 10 ба 20 хувийн чийгтэй болтол хатааж хольсон болно.

Хонины таван цулын тосны хүчлийн бүрдэл өөр хоорондоо төстэй бөгөөд ханасан хүчилд пальмитиний ба стеариний хүчил, ханаагүй хүчилд олеиний хүчил голлож байгаа нь малын булчин ба өөхлөг эдийн судалгааны дүнтэй адил юм. Хоёр дээжид 28 тосны хүчил илэрсэн, 10 % чийгтэй бүтээгдэхүүнд оххх хэмжээ 12.4 % байгаа нь өндөр үзүүлэлт бөгөөд танигдаагүй хүчлийн хэмжээ нийт тосонд дунджаар 10 орчим хувийг эзэлж байна. харин 20% чийгтэй бүтээгдэхүүнд үл танигдах хүчил гараагүй, оххх хэмжээ 17.7%, ω6/ω3 харьцаа 1.6, эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчлийн хэмжээ 70% хүрч байгаа нь хатаах горим зөөлөн байвал бүтээгдэхүүний шимт чанар илүүтэй хадгалагдахын илэрхийлэл болно.

Хонины хатаасан таван цулын холимог бүтээгдэхүүний аминдэмийн агууламжийг доорх хүснэгтээр харуулав.

**Хүснэгт 98. “Таван цулын холимог” туршилтын бүтээгдэхүүний аминдэмийн агууламж**

Дээж	B1, мг%	B2, мг%	B3, мг%	B6, мг%	B9, мг%	B12, мкг%	A, IU	E, мг%
Таван цулын холимог	0.089	0.381	1.066	0.131	0.007	8.269	201.327	0.005

Хатаасан таван цул 100 г бүтээгдэхүүнд усанд уусдаг аминдэм 0.007-1.06мг хүртэл, А аминдэм 201.3 IU буюу 60мкг, 5мг орчим Е аминдэм агуулагдаж байгаа нь энэхүү бүтээгдэхүүний ач холбогдлыг харуулж байна.

**3.3.2. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд боловсруулах технологийн туршилт:**

Бог малын гүзээ, сархинаг, дал мөгөөрс, цагаан мөгөөрс, шөрмөс, хуйхалсан шийр, малын шил, цоройны шар хальс зэрэг холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд боловсруулах технологийн туршилт явууллаа. Туршилтад сонгосон түүхий эдэд мэдрэхүйн эрхтний үнэлгээ хийв (Хүснэгт 99).

**Хүснэгт 99. Түүхий эдийн мэдрэхүйн үнэлгээ**

№	Түүхий эд	Гадаад байдал	Өнгө	Үнэр
1	Хуйхалсан шийр (үхэр, хонь)	Жигд зумлагдсан, гадаргуу нь цэвэр, зөөлөн	Цайвар шаргал	Өөрийн өвөрмөц үнэртэй
2	Дал мөгөөрс	Хатуувтар, гадны ямар нэгэн бохирдолгүй	Цайвар шаргал	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй
3	Цагаан мөгөөрс	Хатуувтар, гадны ямар нэгэн бохирдолгүй	Цайвар шаргал	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй
4	Шөрмөс	Хатуувтар, гадны ямар нэгэн бохирдолгүй	Цагаан шаргал	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй
5	Гүзээ, сархинаг	Зөөлөн, гадны ямар нэгэн бохирдолгүй	Бор шаргал	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй
6	Шил	Хатуу, гадны ямар нэгэн бохирдолгүй	Улбар шар	Үнэргүй

Сонгосон түүхий эдийн мэдрэхүйн эрхтний үзүүлэлтүүд нь стандартын шаардлагад нийцэж байгаа тул цаашдын туршилтанд ашиглалаа.

Туршилтанд ашигласан түүхий эдүүд өөр өөр физик шинж чанартай тул нэг ерөнхий зарчмаар технологийн туршилтыг гүйцэтгэхийн тулд урьдчилсан боловсруулах зайлшгүй шаардлагатай тулгарсан болно. Иймд түүхий эдийг *үслэг түүхий эд; салслаг түүхий эд; шөрмөс, мөгөөрс, шил* хэмээн ангилж зарим урьдчилсан боловсруулалтыг гүйцэтгэлээ.

- *Үслэг түүхий эдийг урьдчилан боловсруулах:*

“Хүнсний зориулалттай дотор мах, дайвар түүхий эд болон тэдгээрийн бүтээгдэхүүн MNS1023:2007 Техникийн шаардлага” стандартын шаардлагад нийцсэн түүхий эдийг ашиглана. Шийрийг хүйтэн усаар угааж, гадны хольцоос цэвэрлэн, зөөлөн эдийг яснаас шулна. Яснаас нь салгасан зөөлөн эдийг 2-3 мм-ийн диаметртэй нүхтэй шүүртэй махны машинаар жижиглэнэ. Жижиглэсний дараа түүхий эдийн жингээс 2 дахин их хэмжээний 10% NaOH, 6% NaCl-ийн 1:1 харьцаатай уусмалын хольцонд 24 цаг тасалгааны температурт сойж, бэлтгэв.

- *Салслаг түүхий эдийг урьдчилан боловсруулах:*

Туршилтын түүхий эдийн өвөрмөц үнэрийг саармагжуулах зорилгоор салслаг түүхий эдийг түүний жингээс 2 дахин их, 75 °Т исгэлэнтэй аарцны шар сүүнд, 0-4°C-ийн температурт 24-72 цаг сойв.

- *Мөгөөрс, шөрмөс, шилийг урьдчилан боловсруулах:*

Малын шөрмөс, мөгөөрсийг хурц хутгаар урьдчилан хэрчиж, түүхий эдийн жингээс 2 дахин их 96 %-ийн этилийн спиртийн уусмалд сойж, хатаагаад, гомогенизатороор нэгэн жигд болтол жижиглэж, бэлтгэв. Малын шилийг мөн нарийн хэрчиж, 3, 5, 10 % давсны уусмалд 15-30 мин сойж байв.

Хэвлэлийн тоймд бичигдсэн судалгааны ажлын арга зүйг мөрдлөг болгон лабораторийн нөхцөл, тоног төхөөрөмжийн хүчин чадал, урвалж бодисын хүрэлцээ зэргээс хамааруулан коллагены баяжмал гарган авах технологийн дарааллыг боловсруулан туршилтыг шүлт-давсны болон хүчил-шүлтийн гэсэн 2 аргаар гүйцэтгэв. Туршилтын дарааллыг бүдүүвч 2-д үзүүлэв.

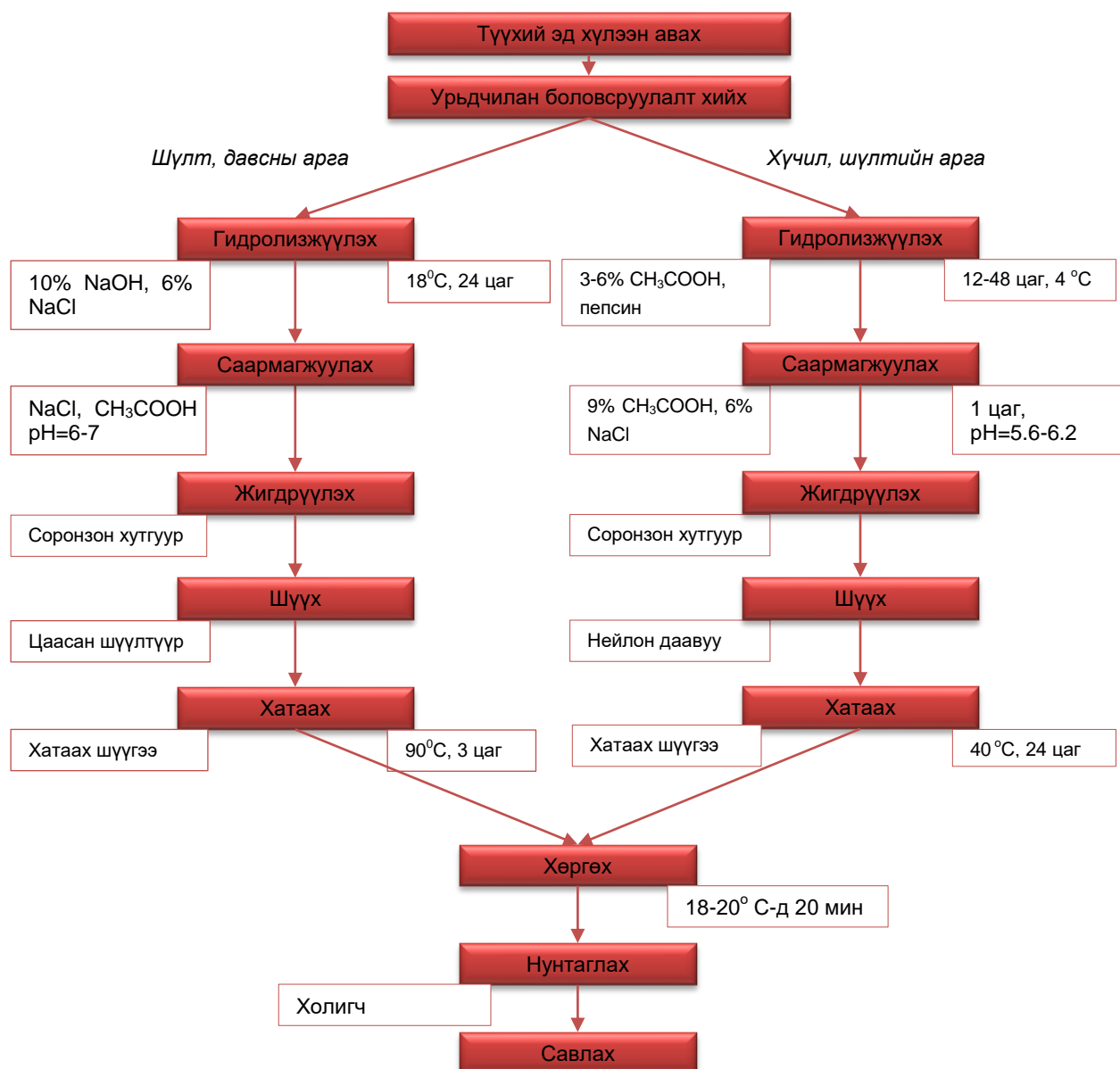
- Урьдчилан боловсруулалт хийж бэлтгэсэн түүхий эдийг I туршилтын арга буюу шүлт-давсны гидролизыг 10 % NaOH, 6 % NaCl-ийн уусмал ашиглан уусмалын харьцаа, горимын ялгаатай 5 хувилбараар туршив. Гидролизжүүлсэн түүхий эдийг 2 цагийн турш сойв. Шүлтийн гидролизоор боловсруулсан уусмалыг цаасан шүүлтүүрээр шүүв. Шүүгдсэнд 6 %-ийн CH<sub>3</sub>COOH, 6 %-ийн NaCl-ын уусмалыг бага багаар нэмж орчныг pH= 6-7 болтол саармагжуулав.
- Урдчилан боловсруулсан дээжийг 6 % CH<sub>3</sub>COOH, пепсиний уусмалаар 24 цаг 4 °C-т сойж, фермент-хүчлийн гидролиз явуулна. Гидролизын хугацаа дуусмагц 9%-ийн CH<sub>3</sub>COOH, 6 %-ийн NaCl-ийн 1:1 уусмалаар pH-ийг 5.6–6.2 болтол нэмж саармагжуулна.

Шүлт-давсны болон фермент-хүчлийн аргаар задалж гаргаж авсан уургийн баяжмалын жинг анх туршилтанд авсан түүхий эдийн жинд харьцуулан гарцыг тооцон хүснэгт 100-д харууллаа.

#### **Хүснэгт 100. Туршилтын бүтээгдэхүүний гарц, түүхий эдийн жинд %**

№	Түүхий эдийн нэр	Шүлт-давсны арга	Фермент-хүчлийн арга
1	Дал мөгөөрс	56.57	48.9
2	Цагаан мөгөөрс	47.01	34.2
3	Шөрмөс	63.36	-
4	Гүзээ	47.66	-
5	Цоохор сархинаг	54.2	-
6	Салбант сархинаг	28.9	-
7	Хуйхалсан шийр /үхэр/	66.6	49.6
8	Хуйхалсан шийр /хонь/	4.1	3.56

## Бүдүүвч 2. Коллагены баяжмал гарган авах технологи дараалал



Туршилтын үр дүнд шүлт-давсны аргаар гарган авсан коллагены баяжмалын хэмжээ фермент-хүчлийн аргаар гарган авсан баяжмалынхаас 16.4-29.7 %-аар илүү байна. Мөн хонины шийр, тагалцгаас гарах коллагены баяжмалын гарц үхрийнхээс гаргаж авснаас 13-16 дахин бага байгаа тул энэ аргаар боловсруулах нь эдийн засгийн хувьд ашиггүй байна. Гарган авсан коллагены баяжмалын мэдрэхүйн үнэлгээг хүснэгт 101-д үзүүлэв.

**Хүснэгт 101. Коллагены баяжмалын мэдрэхүйн үнэлгээ**

арга	Баяжмалын түүхий эд	Гадаад байдал	Өнгө	Үнэр
Шүлт-давсны арга	Хуйхалсан шийр (үхэр)	Гадаргуу нь хатуувтар, ширхэглэг, хөнгөн	Цайвар бор	үнэргүй
	Хуйхалсан шийр (хонь)	Гадаргуу нь хатуувтар, ширхэглэг, хөнгөн	Бор	Үнэргүй
	Дал мөгөөрс	Нунтаг	Цайвар шаргал	Үнэргүй
	Цагаан мөгөөрс	Нунтаг	Шаргал	Үнэргүй
	Шөрмөс	Нунтаг, сэвсгэр	Шаргал	үнэргүй
Фермент хүчлийн арга	Хуйхалсан шийр (үхэр)	Гадаргуу нь зөөлөн, нунтаг, хөнгөн	Шаргал	үнэргүй
	Хуйхалсан шийр (хонь)	Гадаргуу нь зөөлөн, нунтаг, хөнгөн	Цайвар бор	үнэргүй

Дал мөгөөрс, цагаан мөгөөрс, шөрмөснөөс шүлт-давсны аргаар гарган авсан баяжмалын химийн үзүүлэлтийг тодорхойлж, дүнг хүснэгт 102-д үзүүлэв.

#### Хүснэгт 102. Баяжмалын химийн үзүүлэлт

№	Дээж	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Үнслэг, %
1	Дал мөгөөрс	7.4	79.2	2.1	6.3
2	Цагаан мөгөөрс	5.1	74.7	10.3	5.0
3	Шөрмөс	6.5	82.85	3.9	4.2

Түүхий эдийг гидролизод оруулан задалж хатаах замаар дунджаар 5-8 % чийгтэй, 70-80 % уургийн агууламжтай баяжмал гарган авлаа. Дал мөгөөрс, шөрмөсний уургийн баяжмалд уургийн агууламж хамгийн өндөр /80 % орчим/, тос бага, нийт эрдсийн хэмжээдал мөгөөрсний бэлдмэлд хамгийн их байна.

Коллагений агууламж өндөртэй бэлдмэл гарган авахад мөгөөрс, шөрмөс сайн чанарын түүхий эд болохоор байна. Шөрмөс, далны мөгөөрс, цагаан мөгөөрсийг хүнсний зориулалтаар бэлтгэж ашигладаггүй өнөөгийн нөхцөлд уг судалгааны дүнг сурталчлах замаар эдгээр түүхий эдийн ашиглалтыг дээшлүүлэх шаардлагатай байна.

Фермент-хүчлийн аргаар гарган авсан баяжмалын коллагены агууламж шүлт-давсны аргынхаас 1.4-1.8 дахин өндөр байна. Иймд малын дайвар түүхий эдээс коллагены баяжмал гарган авахад фермент-хүчлийн арга илүү тохиромжтой хэдий ч юм.

#### Хүснэгт 103. Баяжмалын коллаген уургийн агууламж, %

№	Түүхий эдийн нэр	Боловсруулалтын арга	Гидроксипролин аминхүчил	Коллаген уургийн хэмжээ
1	Гүзээ	Шүлт-давсны	2.52	18.8
2	Цоохор сархинаг	Шүлт-давсны	3.28	24.5
3	Салбант сархинаг	Шүлт-давсны	3.30	24.6
4	Шөрмөс	Шүлт-давсны	7.01	52.3
5	Цагаан мөгөөрс	Шүлт-давсны	5.70	42.5
6	Дал мөгөөрс	Шүлт-давсны	6.51	48.6
7	Дал мөгөөрс	Фермент-хүчлийн	11.56	86.2

Шөрмөс, мөгөөрсний коллаген уургийн агууламж 40-80 % байна. Энэ төрлийн түүхий эдэд I хэлбэрийн коллаген зонхилдог. Иймд мах боловсруулах үйлдвэрт мөгөөрс, шөрмөсийг коллаген уургийн баяжмал үйлдвэрлэх үндсэн түүхий эдээр ашиглах бүрэн боломжтой юм. Гүзээ, сархинагаас шүлт-давсны гидролизын аргаар гарган авсан баяжмалд агуулагдах коллагены хэмжээ түүхий эдийнхээс 5 дахин; шөрмөс, мөгөөрснөөс гарган авсан баяжмалд түүхий эдийнхээс 3 дахин; шийр тагалцагнаас гарган авсан баяжмалд түүхий эдийнхээс 16 дахин нэмэгджээ. Харин фермент-хүчлийн аргаар шийр тагалцгийг боловсруулахад коллагений хэмжээ түүхий эдийнхээс 23 дахин нэмэгдсэн ч энэ нь өндөр өртөгтэй арга юм. Нөгөө талаас гүзээ, сархинаг, шийр тагалцгийг хүнсний зориулалтаар ашигладаг уламжлалтай. Иймд эдгээр түүхий эдэд нэмэлт боловсруулалт хийж коллагенийг ялгах зайлшгүй шаардлагагүй, биетээр нь хэрэглэх нь хүнс тэжээлийн ач холбогдолтой бөгөөд эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй хэмээн үзэж байна.

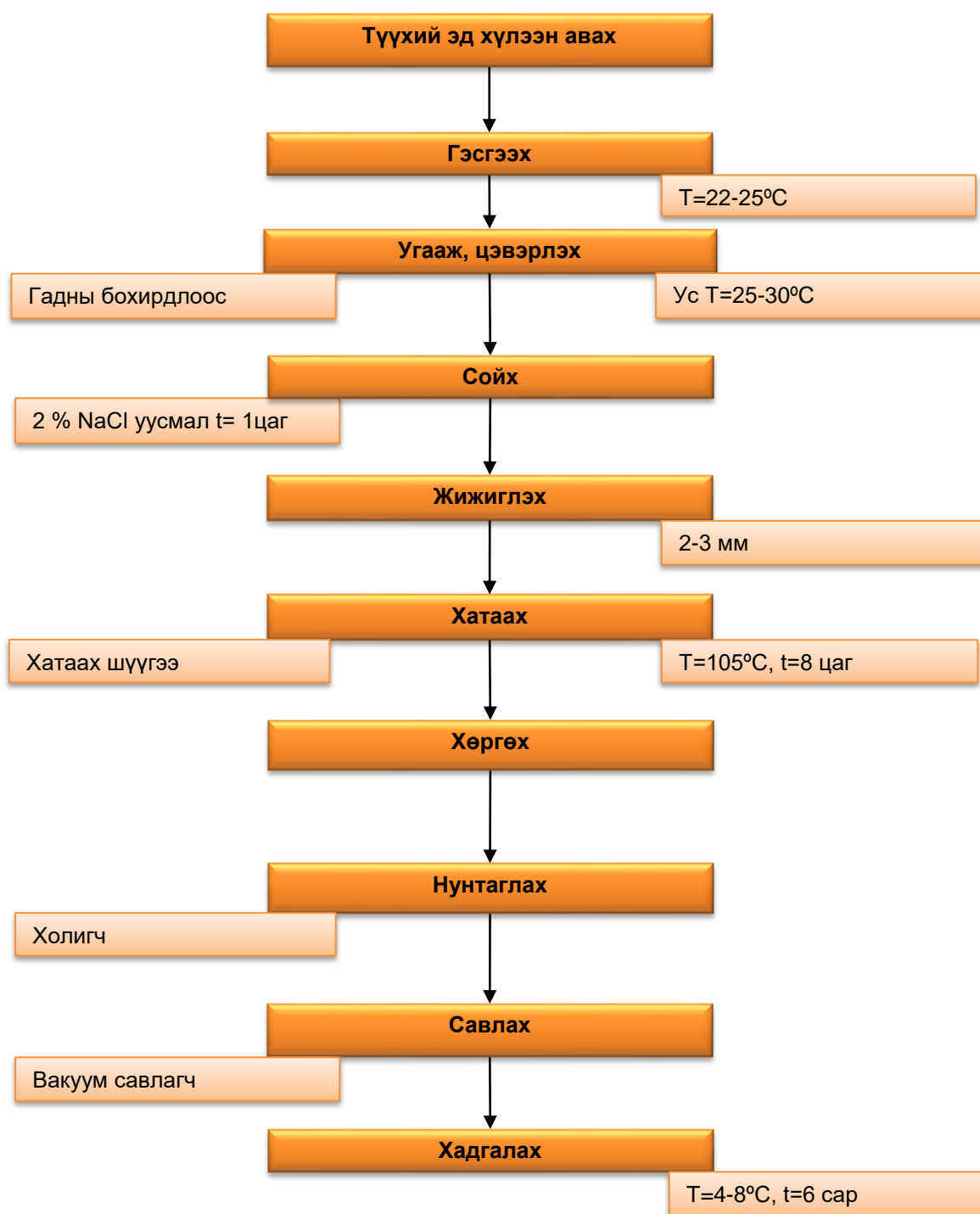
Мөн малын шил, цоройны хальсыг хүнсний хүчил, хоолны давсны сулавтар концентрацтай уусмалд сойж, зөөлрүүлээд нөөш хэлбэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх бүрэн боломжтой байна. Туршилтын дүнд үндэслэн энэ төрлийн түүхий эдийг нөөшлөх технологийн заавар боловсруулж, ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлж батлуулсан болно. Харин далны болон цагаан мөгөөрс, шөрмөсийг коллагений эх үүсвэр байдлаар боловсруулах нь зүйтэй юм.

### 3.3.3. Олгой, ходоод боловсруулах технологийн туршилт

Малын олгой, ходоодыг хиамын бүрхэвчээр ашиглах хүрээ хумигдсанаар эдгээр нь мах боловсруулах үйлдвэрүүдэд хуримтлагдан, ашиглагдахгүй хадгалагддаг болжээ. Иймээс хүнсний зориулалтаар боловсруулах технологийн шийдэл бий болгох шаардлагатай байна. Эдгээр нь өвөрмөц бүтэцтэй, үнэртэй учраас үнэрийг саармагжуулах орчин сонгох, амтлах, хатаах туршилтыг явуулж байна. Эхний байдлаар энгийнээр болон малын шар сүү ба цусанд тодорхой хугацаагаар сойж туршлаа.

Малын цусанд сойсон түүхий эдийн мэдрэхүйн үзүүлэлт төдийлөн таатай биш байгаа, шар сүүнд удаан хугацаагаар сойход олгой, ходоодны биет бүтэц нь алдагдаж байгаа тул эдгээр хувилбарыг орхив. Сонгино, саримстай орчин, мөн давсны тодорхой концентрацтай уусмалд сойх туршилт гүйцэтгэж, давсны уусмалд сойж, хатаах нь зохистой хэмээн тогтлоо. Хатаасан ходоод, олгой бэлтгэх технологийн дарааллыг бүдүүвчээр харуулав.

**Бүдүүвч 3. Хатаасан ходоод, олгой бэлтгэх технологийн дараалал**



Хатаасан ходоод, олгойны химийн найрлагын дүнг доорх хүснэгтэд үзүүлэв.

**Хүснэгт 104. Бүтээгдэхүүний химийн найрлага, %**

Дээж	Чийг	Хуурай бодис		
		Уураг	Тос	Үнс
Ходоод	7.23±1.39	48.26±3.41	34.32±1.61	3.23±0.75
Олгой	6.49±0.87	54.85±4.57	19.81±3.64	4.76±0.99

Энгийнээр хатаасан олгой, ходоодны тосны хүчлийн бүрдлийг тодорхойлсон дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт 105).

**Хүснэгт 105. Хонины хатаасан олгой, ходоодны тосны хүчлийн бүрдэл, нийт тосонд %**

Д/д	Тосны хүчил	Хатаасан олгой	Хатаасан ходоод
	<b>Ханасан хүчлийн нийлбэр</b>	<b>40.51</b>	<b>51.83</b>
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	1.76	3.02
2	Каприний (C <sub>10:0</sub> )	-	0.15
3	Лауриний (C <sub>12:0</sub> )	0.07	0.09
4	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	1.5	1.93
5	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	0.47	0.44
6	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	18.88	23.43
7	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	1.38	1.29
8	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	15.39	19.95
9	Арахиний (C <sub>20:0</sub> )	0.18	0.27
10	Трикозоины (C <sub>23:0</sub> )	0.17	0.13
11	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	0.71	1.13
	<b>Ханаагүй хүчлийн нийлбэр</b>	<b>59.33</b>	<b>48.02</b>
12	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	0.18	0.2
13	Пентадекоиний (C <sub>15:1</sub> )	0.29	0.36
14	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.46	1.16
15	Гептадецолеиний (C <sub>17:1</sub> )	1.09	0.76
16	Олеиний (C <sub>18:1, cis/trans</sub> )	49.33	33.89
17	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.75	-
18	Эрукийн (C <sub>22:1</sub> )	0.64	-
19	Нервоны (C <sub>24:1</sub> )	0.46	0.49
	<b>Үүнээс: оxxx</b>	<b>5.13</b>	<b>11.16</b>
20	Линолын (C <sub>18:2, cis/trans</sub> ) 6	2.4	5.52
21	α-Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	0.58	1.42
22	Гамма линолений (C <sub>18:3</sub> )-6	0.16	0.1
23	Эйкозадиений (C <sub>20:2</sub> )	0.14	0.11
24	Эйкозатриений (C <sub>20:3</sub> )-3	0.13	0.18
25	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	1.15	2.06
26	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> )-3	0.27	0.8
27	Докозадиений (C <sub>22:2</sub> )	-	0.59
28	Докозагексаений (C <sub>22:6</sub> )-3	0.3	0.38
	<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>	<b>0.16</b>	<b>0.15</b>

Хатаасан олгой, ходоодны тосонд тус бүр 26 нэрийн тосны хүчил илэрлээ. Олгойны тосонд ханасан хүчлийн хэмжээ ходоодныхоос 20 орчим хувиар бага, ханаагүй хүчлийн хэмжээ төдийчинээ их, ходоодны тосны ханаагүй холбоот хүчлийн хэмжээ олгойныхоос бага боловч оxxx хүчлийн хэмжээ бараг 2 дахин их агуулагддаг онцлогтой байна. Олгой, ходоодны аль алины тосонд биологийн өндөр идэвхит ω3, ω6 хүчлүүд 5-11 %-ийг эзэлж байгаа нь энэ бүтээгдэхүүний хүнс тэжээлийн үнэт чанарын нэг илэрхийлэл юм.

Энгийнээр хатаасан олгой, ходоодны хадгалалтын хугацааг тодорхойлох микробиологийн шинжилгээг 1,14, 21, 28, 60 дах хоног дээр гүйцэтгэхэд эмгэг төрүүлэгч бичил биетэн, хөгц мөөгөнцөр илрээгүй. Цусанд сойж хатаасан туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн үзүүлэлт мөн хэвийн гарсан болно (Хүснэгт 106).



**Хүснэгт 106. Малын, хатаасан дотор махны микробиологийн үзүүлэлт, хадгалалтын хугацааны хамаарал**

Дээж	хадгалалтын хугацаа	Нян судлалын шинжилгээний үзүүлэлт /Шинжилгээний стандарт/				
		<i>Salmonella</i> /MNS ISO 6579:1999/	<i>E.coli</i> /MNS ISO 7251:1999/	<i>Колиформ</i> /MNS ISO 4831:1999/	<i>Staph.aureus</i> /MNS ISO 6888-1:1999/	<i>Listeria monocytogenes</i> /MNS ISO 11290-2:1999/
олгой	24ц	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	7 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	14 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	21хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	28 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	60 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	цусанд сойсон	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
ходоод	24ц	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	7 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	14 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	21хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	28 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	60 хоног	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй
	цусанд сойсон	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй	илрээгүй

**3.3.4. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодис, хүнд металлын судалгаа**

*I. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодисын агууламж*

Туршилтын 3 төрлийн бүтээгдэхүүнд эрдэс бодисын агууламж тодорхойллоо (хүснэгт 107). Хатаасан таван цулын холимогт кальци, магни, кали, фосфор, натри зэрэг макро эрдэс бодис 3.9 – 500 гаруй мг% хэмжээтэй агуулагдаж байна. Төмөр, цайр, зэс нь микроэлемент боловч хэмжээ нь мг%-иар илэрхийлэгдэх түвшинд бөгөөд ялангуяа төмрийн хэмжээ макро элемент магниас илүү байна. Түүнчлэн микроэлемент марганец, селений агууламж хүний өдрийн зөвлөмж хэмжээг (3.5 мг ба 65 мкг тус тус) хангахуйц түвшинд байна.

Хатаасан ходоод, олгой нь цул дотор махны нэгэн адил мөн макро, микроэрдэс бодисын эх үүсвэр болохуйц хэмжээнд элементүүдийг агуулдаг байна.

**Хүснэгт 107. Туршилтын бүтээгдэхүүний эрдэс бодисын агууламж**

№	Эрдэс бодис	“Таван цул” бэлдмэл	Хатаасан ходоод	Хатаасан олгой
1	Кальци, мг%	3.9	8.5	8.4
2	Магни, мг%	7.6	8	6
3	Кали, мг%	92.2	>100	78.6
4	Фосфор, мг%	>500	>500	>500
5	Натри, мг%	>100	>100	>100
6	Төмөр, мг%	11.9	2.1	1.6
7	Цайр, мг%	1.23	1.02	0.95
8	Зэс, мг%	0.55	0.12	0.08
9	Марганец, мг/кг	65.52	87.95	60.8
10	Селен, мг/кг	<5	<5	<5

*II. Туршилтын бүтээгдэхүүний хүнд ба хортой металлын агууламжийн судалгаа*

Туршилтын бүтээгдэхүүнд тодорхойлсон элементүүдээс онц хортой ангилалд багтах кадьюми, хар тугалга, мөнгөн ус, хүнцэл, мөн сурьмагийн агууламж хүлцэх түвшнээс хэтрэхгүй байна (хүснэгт 108).

### Хүснэгт 108. Туршилтын бүтээгдэхүүний хүнд, хортой металлын агууламж, мг/кг

№	Хүнд металл	“Таван цул” бэлдмэл	Хатаасан ходоод	Хатаасан олгой
1	кадьми (Cd)	<1	1.08	<1
2	хар тугалга (Pb)	<5	<5	<5
3	мөнгөн ус (Hg)	<0.001	<0.001	<0.001
4	хүнцэл (As)	11.44	7.99	79.85
5	никель (Ni)	<5	<5	<5
6	кобальт (Co)	<5	<5	<5
7	титан (Ti)	46.48	87.72	80.96
8	лити (Li)	154.9	232.2	227.2
9	бари (Ba)	44.6	41.51	28.99
10	сурьма (Sb)	<10	<10	<10
11	стронци (Sr)	19.74	89.22	167
12	хром, мг%	0.113	0.118	0.29
13	молибден (Mo), мг%	0.388	0.13	<0.05

Түүнчлэн никель, кобальт, титан, лити, бари, стронци, хром, молибден зэрэг газрын ховор ба шүлтэт металлууд цул дотор мах, ходоод, олгойд 5-230 мг/кг хүртэл хэмжээтэй агуулагддаг байна. Эдгээрээс хүнцэл, никель, кобальт, хром, молибден нь аминдэмийн бүтцэд орж, исэлдэн-ангижрах урвалын ферментийн кофактор болох, глюкозын солилцоог

#### Бүдүүвч 4. Хонины сүүлийг чанаж боловсруулах туршилт



зохицуулах зэрэг үүрэг организмд гүйцэтгэдэг учраас төмөр, цайр, зэс, селен, марганецийн нэгэн адилаар биомикроэлементийн ангилалд багтдаг. Тоо хэмжээний хувьд хүний эрүүл мэндэд сөрөг нөлөөлөх түвшнээс үлэмж доогуур байна.

#### 3.3.5. Хонины сүүл боловсруулах технологийн туршилт

Хонины сүүлийг энгийнээр болон давсаар амталж чанах, хуурай давсалж боловсруулах 3 хувилбараар туршилт хийж гүйцэтгэлээ.

##### I. Хонины сүүлийг чанах технологийн туршилт:

Туршилтын дарааллыг бүдүүвчлэн харуулав (бүдүүвч 4).

Туршилт явуулах: MNS 5023:2001 стандартын шаардлага хангасан орчинд бэлтгэсэн хонины шинэ сүүлийг уртааш нь таллан годонг аваад, талласан сүүлээ гурван хэсэгт хувааж, тус бүрийг 3 мм зузаантай хэрчив. Хэрчсэн сүүлийг халуун усанд бүрэн дүрэгдсэн байхаар хийж, 5 минутын турш зөөлөн гал дээр чанана.

Дараагийн удаад 2.5 % хоолны давс нэмсэн усанд чаналга явуулсан болно. Чанасан сүүлийг тасалгааны температурт 0.5 цаг хөргөөд, шилэн саванд битүүмжлэн савлаж, 4<sup>0</sup>С-т хадгалж, холбогдох шинжилгээг хийсэн болно.

## II. Хонины сүүлийг хуурай давслах туршилт:

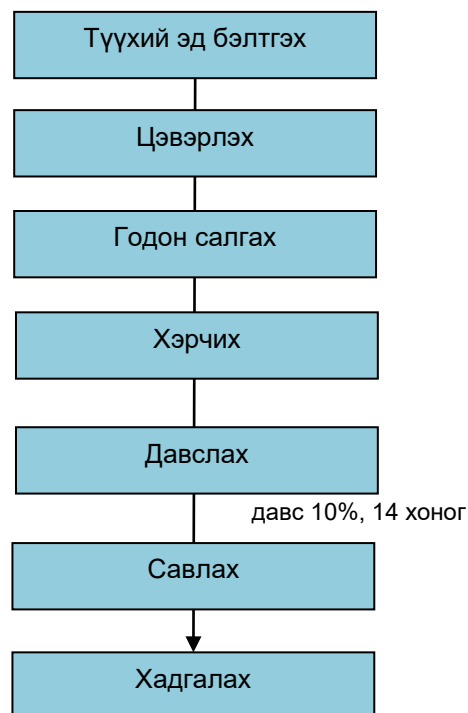
Туршилт явуулах: сүүлийг бэлтгэх ажилбарууд эхний хувилбартай адил хийгдэнэ. 3 мм зузаантай хэрчиж бэлтгэсэн сүүлийг жингийн 10%-тай тэнцэх хэмжээний, хоолны цэвэр давсаар сайтар үрж, бүрхээд зориулалтын шилэн саванд чигжүү хийж савыг агаар орохооргүй битүүлээд хөргөгчинд 14 хоног хадгалав. 14 хоногийн дараа туршилтын бүтээгдэхүүнд холбогдох шинжилгээг хийсэн болно.

Энэ туршилтад давсалгааны хуурай хольц мөн ашиглах боломжтой. Туршилт явуулсан дарааллыг бүдүүвч 5-д үзүүлэв.

## III. Туршилтын бүтээгдэхүүний чанар, эрүүл ахуйн үнэлгээ

Чанасан, давсалж чанасан, хуурай давсалсан туршилтын бүтээгдэхүүний мэдрэхүйн эрхтний үнэлгээ хүснэгт 109-д үзүүлэв.

## Бүдүүвч 5. Хонины сүүлийг хуурай давслах туршилт



## Хүснэгт 109. Мэдрэхүйн үнэлгээний үнэлгээ

№	Бүтээгдэхүүний төрөл	Амт	Үнэр	Өнгө
1	Чанасан	Сүүлний өвөрмөц	Өвөрмөц үнэртэй	Цагаан шар
2	Давсалж чанасан	Сүүлний өвөрмөц	Өвөрмөц үнэртэй	Цагаан
3	Хуурай давсалсан	Сүүлний өвөрмөц	Өөрийн өвөрмөц үнэртэй	Цагаан

Давсалж чанасан болон хуурай давсалсан сүүлний өөхний өнгө цагаан, чанасан сүүл цагаан шаргал өнгөтэй, өөрийн өвөрмөц үнэртэй, чанасан сүүл амт султай, хуурай давсалсан сүүл давслаг, аятайхан амттай байгаа нь мэдрэхүйн үнэлгээний шаардлагыг хангаж байна. Эдгээр туршилтын бүтээгдэхүүний химийн ерөнхий үзүүлэлтийг тодорхойлоход чийг нь түүхий сүүлнийхээс 20-50 %-иар, тослог 10-аад хувиар буурч, уургийн агууламж 40 гаруй хувиар нэмэгджээ (хүснэгт 110). Хуурай давсалсан сүүл 3.8% чийгтэй, 4.7 % давстай байгаа тул удаан хадгалах бодит боломжтой бүтээгдэхүүн гэж үзэж байна.

## Хүснэгт 110. Туршилтын бүтээгдэхүүний химийн үзүүлэлт

№	Дээжийн нэр	Давсны агууламж, %	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Үнс, %	Илчлэг, ккал
1	Давсалсан сүүл	4.7	3.83	5.15	84.34	1.016	779.66
2	Амталж чанасан сүүл	0.2	6.34	5.15	85.8	1.01	792.8

Өөх тос нь хүний өдөр тутам хэрэглэх ёстой үндсэн шимт бодисын нэг юм. Хүн хоногт 2000 ккал илчлэгтэй хоол хэрэглэх, үүний 30 % буюу 600 ккал-ыг өөх тосноос авахыг зөвлөдөг. Түүнчлэн тосноос авах ёстой илчлэгийн 70 %-80 % нь амьтны гаралтай, 20-30 % нь ургамлын гаралтай байвал эрүүл мэндэд тустай. Хуурай давсалсан сүүл өдөрт 20-30 г идэхэд амьтны гаралтай тосноос авах илчлэгийн хэрэгцээг бүрэн хангах бөгөөд давсны хэрэглээг хэтрүүлэхгүй, түүнчлэн тосонд уусдаг биологийн идэвхит бусад нэгдлийг тодорхой хэмжээгээр авах боломжтой байна.

Сүүл нь тосны агууламж өндөртэй учир исэлдэж чанар нь буурах талтай. Хадгалалтын явцад явагдах өөрчлөлтийг илэрхийлэх тосны чанарын тогтмол үзүүлэлтүүд болох йодын

тоо, хүчлийн тоо, саванжилтын тооны өөрчлөлтийг тодорхойлж хүснэгтээр үзүүлэв (хүснэгт 111, 112, 113).

### Хүснэгт 111. Туршилтын бүтээгдэхүүний хүчлийн тоо, мг КОН/г

№	Сүүлний төрөл	Хадгалалтын хугацаа, /4 <sup>0</sup> С/	
		3 хоног	6 хоног
1	Чанасан сүүлний угийн хэсэг	1.8	2.2
2	Чанасан сүүлний дунд хэсэг	2.1	2.1
3	Чанасан сүүлний үзүүр хэсэг	1.9	2
4	Амталж чанасан сүүл	0.8	1
5	Давсалсан сүүл	1.6 (14 хоног)	

Чанасан сүүлний өөхний хүчлийн тоо угийн хэсэгтээ 1.8, дунд хэсэгтээ 2.2, үзүүр хэсэгтээ 1.9 бөгөөд 3 хоног хадгалсны дараа 2.2, 2.1, 1.9 болжээ. Хүчлийн тоо угийн хэсэгт хамгийн их буюу 0.4 мг-аар өссөн нь энэ хэсэгт тосны чөлөөт хүчил ихээр хуримтлагдсантай холбоотой. Харин үзүүр хэсэг болон давсалсан сүүлний хүчлийн тоо бараг өөрчлөгдөөгүй байна.

Хонины чанасан сүүлийг цааш үргэлжлүүлэн 3 хоног, нийт 9 хоног хадгалахад хуршилт эхэлж үнэр нь өөрчлөгдөж байгаа тул хадгалах хугацаа нь 5 хоногоос хэтрэхгүй байх нь тохиромжтой гэж үзлээ. Давсалж чанасан, хуурай давсалсан сүүлний хадгалах хугацаа 7 хоног байж болох юм.

### Хүснэгт 112. Туршилтын бүтээгдэхүүний иодын тоо, мг

№	Сүүлний төрөл	Хадгалалтын хугацаа, /4 <sup>0</sup> С/	
		3 хоног	6 хоног
1	Чанасан сүүлний угийн хэсэг	39.81	42.51
2	Чанасан сүүлний дунд хэсэг	32.35	35.9
3	Чанасан сүүлний үзүүр хэсэг	52.6	48.51
4	Амталж чанасан сүүл	56.2	33.6
5	Давсалсан сүүл	54.7	34.78

Иодын тоо чанасан сүүлний үзүүр хэсэгт хамгийн их буюу 52.6 мг, сүүлний дунд хэсэгт 32.35 мг, сүүлний уг хэсэгтээ 39.81 мг, 3 хоногийн дараа үзэхэд уг үзүүлэлтүүд дунд болон уг хэсэгт 48.51 мг, 35.9 мг болж, харин үзүүр хэсэгт 42.51 мг болж буурсан байна. Энэ нь сүүлний үзүүр хэсэгт ханаагүй тосны хүчлийн агууламж илүү байхыг харуулж байна.

### Хүснэгт 113. Туршилтын бүтээгдэхүүний саванжилтын тоо, мг

№	Сүүлний төрөл	Хадгалалтын хугацаа, /4 <sup>0</sup> С/	
		3 хоног	6 хоног
1	Чанасан сүүлний угийн хэсэг	187.3	189.4
2	Чанасан сүүлний дунд хэсэг	194.49	195.8
3	Чанасан сүүлний уг хэсэг	192.78	197.07
4	Давсалсан сүүл	195.02	198.28
5	Амталж чанасан сүүл	219.23	222.71

Амталж чанасан сүүлний саванжилтын тоо хамгийн их (222.71 мг), MNS CAC 31:1999 стандартаас (202 мг) 20 мг-аар илүү байна. Чанасан сүүлний угийн хэсгийнх 189.4 мг, давсалсан сүүлнийх 198.28 мг байгаа нь стандартад нийцэж байна.

Туршилтын бүтээгдэхүүний микробиологийн үзүүлэлтийг тодорхойлоход эмгэг төрүүлэгч болон хөгц мөөгөнцөр илрээгүй болно.

#### 3.3.6. Хэрэглээний чанарыг сайжруулсан идэшний тос гаргах туршилт

Малын өөхнөөс хэрэглээний чанарыг сайжруулсан идэшний тос үйлдвэрлэх технологийн шийдэл боловсруулах туршилтын хүрээнд хонь, ямааны сэмж, бөөрний өөх, хонины сүүлийг энгийн нөхцөлд хайлж, гарц тогтоох туршилт гүйцэтгэв. Туршилтын дүнд

сүүлний тосны гарц дунджаар 55 %, сэмжний тосны гарц 48.6 %, бөөрний өөхний тос 65.8 % болохыг тогтоолоо.

Өөхлөг эдээс тос гарган авахын тулд түүхий эдийн шинэлэг байдал тун чухал бөгөөд тэдгээрийг мэдрэхүйн үнэлгээгээр тодорхойлно.

Холимог тосыг бэлтгэхээс өмнө тосны физикийн үзүүлэлт болох хайлах, царцах температурыг тодорхойлсон үр дүнг дараах хүснэгтээр үзүүлэв.

**Хүснэгт 114. Тосны физикийн зарим үзүүлэлт**

№	Дээж	Хайлах хэм, °C	Царцах хэм, °C	Хэвлэлийн тойм [4]	
				Хайлах хэм, °C	Царцах хэм, °C
1	Сэмжний тос	42	36	40.6	38
2	Бөөрний өөхний тос	40	36	41	37
3	Сүүлний өөхний тос	39	20	35-40	18-21

Хонины сүүлний тосны хайлах, царцах хэм бага байгаа нь түүнд ханаагүй тосны хүчил их, харин сэмж, бөөрний өөхний хайлах, царцах хэм эсрэгээрээ өндөр байгаа нь ханасан тосны хүчил өндөр байгааг илтгэж байна. Гарган авсан тосны чанарыг химийн үзүүлэлтүүд болох тосны зарим тогтмолуудаар тодорхойлов.

*Хүчлийн тоо:* Энэ үзүүлэлт нь тос гидролизд орсныг илэрхийлдэг, мөн тосны задралаас болж нэмэгддэг үзүүлэлт учир хуршсан тосонд өндөр байдаг. Өөрөөр хэлбэл хадгалалтын явцад липаза ферментийн нөлөөгөөр триглицерид задралд орж чөлөөт тосны хүчлүүд хуримтлагдан хүчлийн тоо нэмэгддэг.

**Хүснэгт 115. Тосны хүчлийн тоо, мг КОН/г**

№	Дээж	Хугацаа			Стандарт
		Шинэ	7 хоног	21 хоног	
1	Сэмжний тос	1.8	1.9	2.1	2.5
2	Бөөрний өөхний тос	2.3	2.6	2.7	
3	Сүүлний тос	1.7	1.8	2.1	

Судалгаагаар бөөрний өөхний тос шинэлэг байдлаа хурдан алдах хандлагатай байна. Харин сэмж болон сүүлний тосны хүчлийн тоо огцом бус жигд өсч байгаа нь тосыг хадгалж буй горим тохиромжтой байгааг илтгэж байна.

*Иодын тоо:* Иодын тоо тосонд байгаа ханаагүй хүчлийн хэмжээг илтгэдэг үзүүлэлт юм. Энэ үзүүлэлт нь глицеридийн ба чөлөөт тосны хүчлийн ханаагүй чанарыг илтгэх ба 100 г тосонд байгаа ханаагүй хүчилтэй нэгдэж байгаа иодын хэмжээгээр илэрхийлэгдэнэ.

**Хүснэгт 116. Тосны иодын тоо, мг**

№	Дээж	Хугацаа				Стандарт
		Шинэ	7 хоног	14 хоног	21 хоног	
1	Сэмжний тос	20.7	19.28	18.4	17	32-50
2	Бөөрний өөхний тос	28	26.9	24.8	21.9	
3	Сүүлний тос	26.51	25.38	23.79	21.5	

Тосны иодын тоо стандартад заасан үзүүлэлтээс бага байгаа нь тосонд ханасан хүчлийн агууламж өндөр байгааг харуулна.

*Хэт ислийн тоо:* Энэ тоо нь 1 кг өөх тосонд нэгдсэн хүчилтөрөгчийн миллиграммаар илэрхийлэгдэх хэмжээг заана. Хэт исэл нь исэлдэлтийн анхдагч бүтээгдэхүүн учир тосны шинэлэг байдлыг энэ үзүүлэлтээр тодорхойлох боломжтой.

Хадгалалтын хугацаанд тосны исэлдэлтийн үзүүлэлт болох хэт ислийн тоо нь дотор өөх (сэмж, бөөрний өөх)-ний тосонд сүүлний өөхнийхөөс 2-3 дахин хурдан нэмэгдэж байв. Иймд бэлтгэсэн тосыг хольж, холимог тос бэлтгэсэнээр тосны исэлдэлтийн процессыг удаашруулах боломжтой болно гэж үзэж байна.

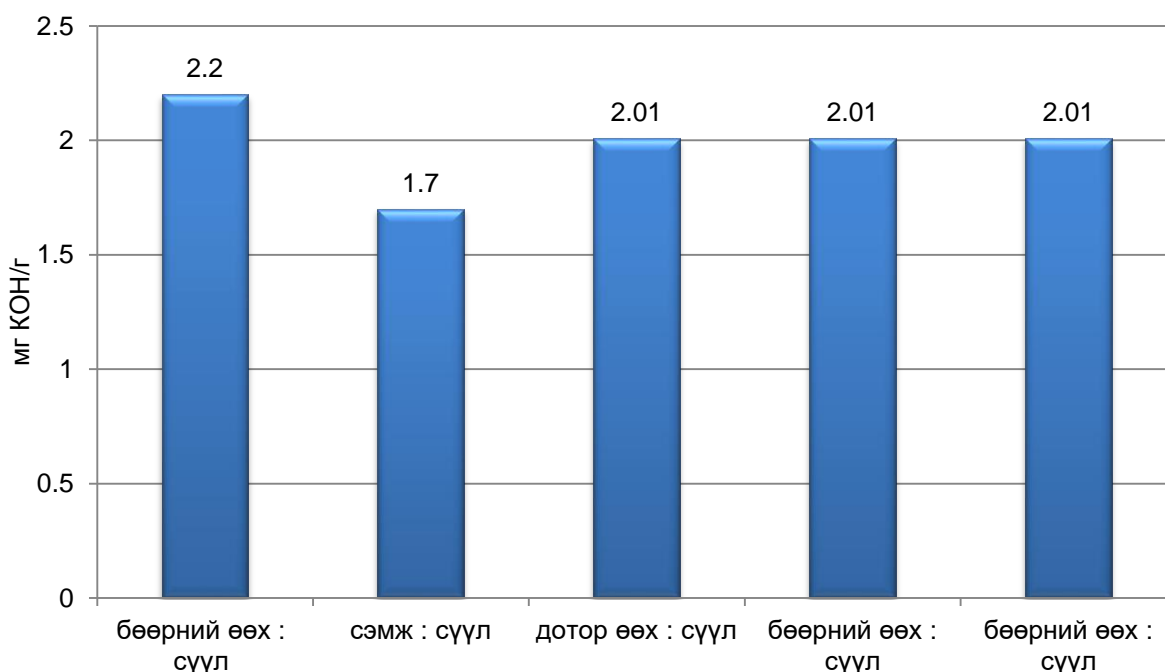
**Хүснэгт 117. Тосны хэт ислийн тоо, м-экв/кг**

№	Дээж	Стандарт MNS	Хугацаа		
			Шинэ	7 хоног	14 хоног
1	Сэмжний тос	1 м-экв/кг тос, ихгүй.	0.17	0.22	0.26
2	Бөөрний өөхний тос		0.16	0.19	0.28
3	Сүүлний тос		0.08	0.08	0.09

Гарган авсан тоснуудыг доорхи хүснэгтэд үзүүлсэн харьцаагаар хольж мэдрэхүйн үнэлгээ өгөв (хүснэгт 118).

**Хүснэгт 118. Холимог тосны харьцаа, мэдрэхүйн үзүүлэлт**

Тос	Түүхий эдийн харьцаа	Мэдрэхүйн үзүүлэлт		
		Өнгө	Үнэр	Биет байдал
бөөрний өөх : сүүл	50:50	Цагаан	Хурц	Царцуу
сэмж : сүүл	50:50	Цагаан	Хэвийн	Хайлмал
дотор өөх : сүүл	50:50	Цагаан	Хэвийн	Хайлмал
бөөрний өөх : сүүл	10:90	Цагаан	Хурц	Хайлмал
бөөрний өөх : сүүл	20:80	Цагаан	Хурц	Хайлмал

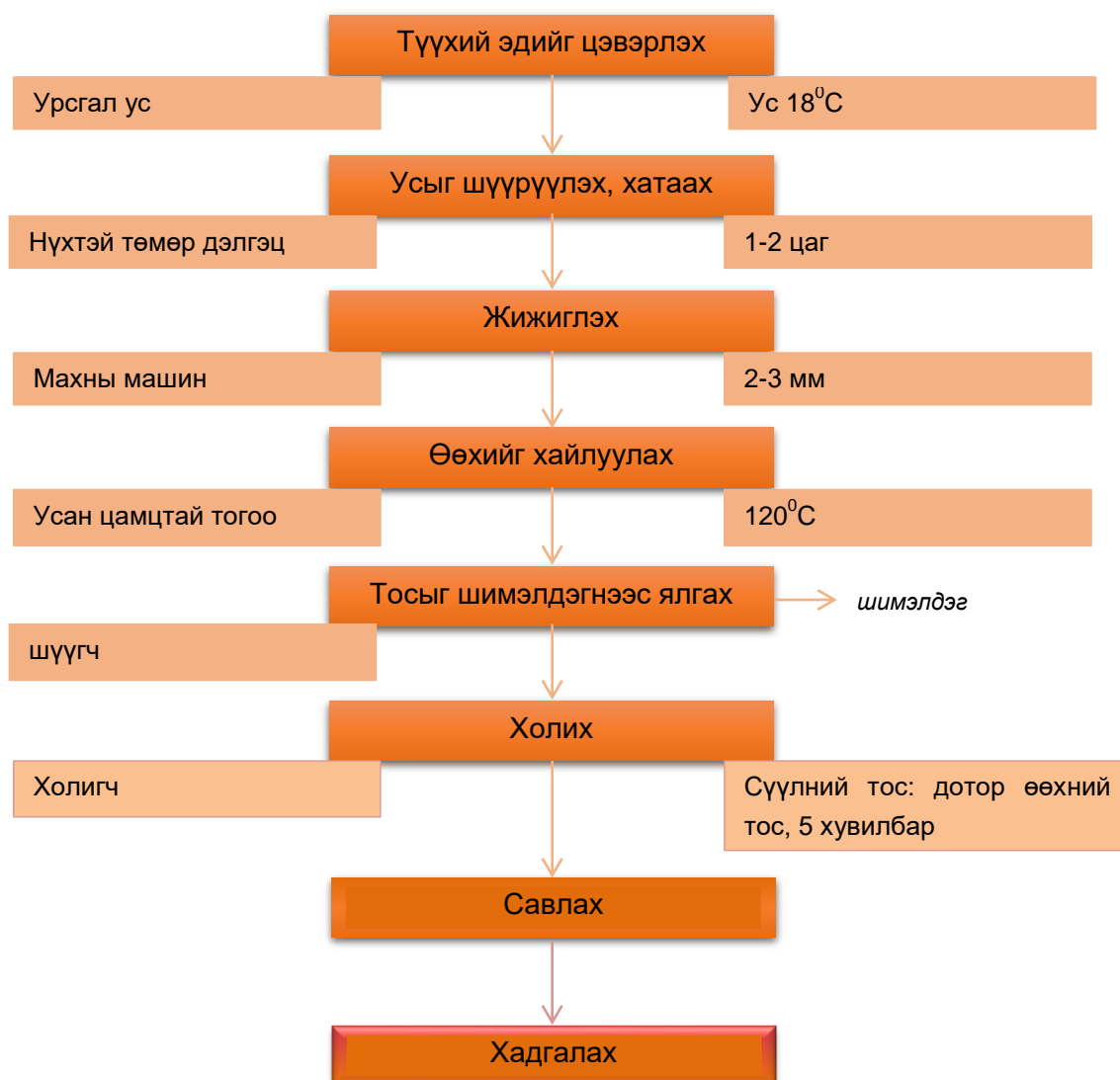


*Зураг 18. Холимог тосны хүчлийн тооны үзүүлэлт*

Холимог тосыг бэлтгэхдээ сэмж ба сүүлний тосыг тэнцүү, эсвэл дотор өөхний тос (сэмж, бөөрний өөхний тос)-ыг сүүлний тостой тэнцүү хэмжээгээр холих замаар хэрэглээний чанарыг дээшлүүлэх боломжтой байна.

Хэрэглээний чанарыг сайжруулсан идэшний тос үйлдвэрлэх технологийн туршилтын дарааллыг бүдүүвч 6-д үзүүлэв.

## Бүдүүвч 6. Идэшний холимог тос гарган авах технологийн дараалал



Холимог тосны чанарыг илэрхийлэх гол үзүүлэлт болох тосны хүчлийн бүрдлийг тодорхойлсон дүнг хүснэгтээр үзүүлэв (Хүснэгт 119).

**Хүснэгт 119. Холимог тосны, тосны хүчлийн бүрдэл (нийт тосонд эзлэх %)**

Тосны хүчил					
д/д	Ханасан хүчлийн нийлбэр	82.48	д/д	Ханаагүй хүчлийн нийлбэр	17.52
1	Бутирийн (C <sub>4:0</sub> )	8.0	11	Миристолейний (C <sub>14:1</sub> )	0.59
2	Каприний (C <sub>10:0</sub> )	0.68	12	Пальмитолеиний (C <sub>16:1</sub> )	1.47
3	Лауриний (C <sub>12:0</sub> )	0.53	13	Гептадецолеиний (C <sub>17:1</sub> )	2.17
4	Миристиний (C <sub>14:0</sub> )	6.12	14	Олеиний (C <sub>18:1</sub> )	5.47
5	Пентадецилийн (C <sub>15:0</sub> )	1.11	15	Эйкозаны (C <sub>20:1</sub> )	0.12
6	Пальмитиний (C <sub>16:0</sub> )	30.8	16	Эрукийн (C <sub>22:1</sub> )	1.88
7	Маргариний (C <sub>17:0</sub> )	2.17		<b>Үүнээс: оxxx</b>	<b>5.82</b>
8	Стеариний (C <sub>18:0</sub> )	32.58	17	Линолын (C <sub>18:2</sub> ) 6	2.65
9	Арахиний (C <sub>20:0</sub> )	0.26	18	Линолений (C <sub>18:3</sub> ) 3	1.6
10	Лигноцериний (C <sub>24:0</sub> )	0.23	19	Арахидоны (C <sub>20:4</sub> )	0.13
			20	Эйкозапентаений (C <sub>20:5</sub> )	0.35
			21	Докозагексаений (C <sub>22:6</sub> )-3	1.09
	<b>Үл мэдэгдэх тосны хүчил</b>				0.0
	<b>Эерэг тосны хүчил</b>				50.1%
	<b>ω6 /ω3</b>				0.9

Холимог тосонд нийт 21 нэрийн тосны хүчил илэрлээ. Нийт ханасан холбоот хүчилд пальмитиний ба стеариний хүчлийн хэмжээ ойролцоо (30.8 % ба 32.5 %) хамгийн өндөр бөгөөд 80 орчим хувийг бүрдүүлж байна. Стеариний хүчлийн агууламж өндөр байх тусам тос царцамтгай байх боловч нөгөө талаар хадгалалт, дулааны боловсруулалтын явцад тэсвэртэй байдаг. Холимог тосны ханаагүй холбоот нийт хүчлийн хэмжээ төдийлөн ихгүй 17.5 % боловч түүний дотор биологийн өндөр идэвхит оххх 1/3-ийг бүрдүүлж байгаа, эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй тосны хүчил нийт тосонд 50 %-ийг эзэлж байгаа нь холимог тосны хүнс тэжээлийн үнэт чанарын илэрхийлэл юм.

Дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгааны хүрээнд таван цул, салслаг дотор мах, шил, хальс, мөгөөрс зэрэг түүхий эдийг биетээр нь болон хослуулж ашиглах туршилт олон хувилбараар гүйцэтгэж, дөхөм аргаар боловсруулах технологийн шийдэл бий болгов. Дотор мах, дайвар түүхий эдийг дангаар нь, эсвэл махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд нэмэлтээр ашиглах боломжтой. Үүнд:

1. Дотор мах, дайвар түүхий эдийг дангаар нь ашигласан бүтээгдэхүүн:
  - a. Малын таван цул, гүзээ, сархинаг, ходоод, олгойг нэг бүрээр эсвэл нэгтгэн жижиглэж, хатааж бэлтгэх бөгөөд чийгийн хэмжээг 20 % хүртэл бууруулсан тул хадгалалт, тээвэрлэлтийн тусгай горим шаардахгүй. Ямар ч байдлаар хэрэглэх боломжтой.
  - b. Давсалсан сүүл нь өглөөний хоолонд хэрэглэхэд өег бөгөөд хадгалалтын тусгай горим шаардахгүй, хүнсэнд шууд хэрэглэхэд зориулагдсан бүтээгдэхүүн юм.
  - c. Хүнсний холимог тосыг ашиглах хүрээг нэмэгдүүлснээр ургамлын тос, транс тосны хэрэглээг бууруулах, халах ач холбогдолтой.
  - d. Уламжлалт бүтээгдэхүүн “Ялбаг” нь элэг, сэмжийг жижиглэж, сонгино, давсаар амтлан хольж, олгойд савлан бэлтгэж, хөлдөөсөн бүтээгдэхүүн юм. Усанд чанаж хэрэглэнэ.
2. Махан бүтээгдэхүүнд нэмэлтээр ашиглах:
  - a. Махан бүтээгдэхүүний жоронд үндсэн түүхий эдийн жингийн 10%-д уушгийг нэмсэнээр бэлэн бүтээгдэхүүний хэрэглээний болон шим тэжээлийн үнэлгээг бууруулахгүйгээр эдийн засгийн үр ашгийг өсгөнө. Энэ бүтээгдэхүүнд орох махны хэмжээг 20%-иар бууруулсанаар бэлэн бүтээгдэхүүний үнийг 5 орчим %-иар бууруулах боломжтой.
  - b. Царцмагт ашигладаг махыг уушгиар орлуулдаг. Уушгин царцмагийг өдрийн аль ч цагт хүнсэнд хэрэглэж болно. Хөргүүрт хадгална. Бэлэн бүтээгдэхүүний үнийг 20 орчим %-иар бууруулах боломжтой.
  - c. Хатаасан дотор махыг мөн махан бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлд нэмэлтээр ашиглах боломжтой.

Дотор махан бүтээгдэхүүний ашиглалтыг нэмэгдүүлэхийн үйлдвэрлэгч, хэрэглэгчдэд мэдлэг түгээх нь чухал. Иймд бид дотор мах, түүний бүтээгдэхүүнийг танилцуулах үйл ажиллагааг хэд хэдэн удаа зохион байгуулж, 20-2000 орчим хэрэглэгчдэд оролцжээ. Үүнд:

- Дотор мах боловсруулах технологийн шийдэл, загвар бүтээгдэхүүн танилцуулах өдөрлөг Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуулийн хэмжээнд зохион байгуулав (2019.09.24).
- ХХААХҮЯ, Нэгдсэн үндэстний ХХААБ-аас хамтран “Дэлхийн хүнсний өдөр”-т зориулан зохион байгуулсан “Хүнсний аюулгүй байдал ба нэмүү өртөг шингэсэн хүнс экспортлох боломж, арга зам” эрдэм шинжилгээний хуралд “Дотор махны нөөц, ашиглах боломж” илтгэл хэлэлцүүлэв (2019.10.15). Мөн өдөрт зориулан зохион байгуулсан “Бидний үйлдэл, бидний ирээдүй: Эрүүл хүнс-зөв хооллолт”



өдөрлөг (Сүхбаатарын талбайд зохион байгуулсан)-т боловсруулсан 5 нэрийн дотор махан загвар бүтээгдэхүүнийг танилцуулж, оролцов (2019.10.16).

- Монголын эмэгтэй инженер-технологич, эрдэмтэн, математикчдын нэгдсэн холбооны IV чуулганд, түүнчлэн Багануур дүүргийн иргэдэд “Монгол малын дотор махны үнэт чанар, ач холбогдол” илтгэл хэлэлцүүлж, дотор махан загвар бүтээгдэхүүнийг танилцуулав (2019.11.16, 2019.12.01).

Бидний бий болгосон технологийн шийдлээр дотор мах, дайвар түүхий эд, өөхийг боловсруулахад үйлдвэрүүдэд нарийн ажиллагаатай, өндөр үнэтэй тоног төхөөрөмж шаардлагагүй. Технологийг нэвтрүүлснээр мал төхөөрөх үйлдвэрийн дотор мах, дайвар түүхий эдийг хөлдөөж, хадгалах зардлыг хэмнэх, ашиглалтыг нэмэгдүүлснээр хүн амын эрүүл мэндийг дэмжих үйлдэлтэй, төсөр үнэтэй бүтээгдэхүүн бий болох, хог хаягдал багасах зэрэг олон талын ач холбогдолтой. Түүнчлэн зах зээлд хямд үнэтэй махан бүтээгдэхүүний нэр төрөл нэмэгдэнэ.

### 3.4. ТУРШИЛТЫН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ЭРҮҮЛ МЭНДИЙГ ДЭМЖИХ ҮЙЛДЛИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГАА

Туршилт-судалгааны дүнд боловсруулсан технологийн горимоор бэлтгэсэн хатаасан уушги, дэлүү, гүзээ, цоохор сархинаг, салбан сархинагийн, эрүүл мэндийг дэмжих үйлдлийг тогтоох судалгааг Эм судлалын хүрээлэнтэй хамтран гүйцэтгэв. Эм судлалын хүрээлэнгийн судлаачидтай зөвшилцсөний үндсэн дээр бэлдмэлийн хурц хоруу чанарыг нийтэд нь, уушги, дэлүүний дархлаа дэмжих үйлдлийг, гүзээ, сархинагийн чихрийн шижинд үзүүлэх нөлөөг судлахаар тогтсон болно.

#### 3.4.1. Бүтээгдэхүүний хурц хорон чанарын судалгаа

Хатаасан гүзээ, цоохор сархинаг, салбан сархинаг, уушги, дэлүүний бэлдмэлийн хурц хорон чанарыг тогтоох судалгаанд тус бүр 4 толгой цагаан харх хамруулан, бэлдмэл нэг бүрийг 500 мг/кг, 1000 мг/кг, 1500 мг/кг, 2000 мг/кг тунгаар туршилтын амьтны хэвлийн хөндийд тарьж, хурц хорон чанарыг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангиллаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

#### Дүгнэлт

- Хатаасан бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
- $LD_{50} = 2000 \text{ мг/кг}$
- Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
- Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г**
- Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)** байна.

#### 3.4.2. Бүтээгдэхүүний чихрийн шижинд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох судалгаа

Хатаасан гүзээ, цоохор сархинаг, салбан сархинагийн чихрийн шижин өвчинд (ЧШӨ) нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох фармакологийн судалгааг 30 толгой цагаан хархан дээр гүйцэтгэв. Аллоксан бэлдмэлээр ЧШӨ-ний эмгэг загвар үүсгэсэн хархыг 5 бүлэгт хувааж, дараах байдлаар туршилтыг явууллаа. Үүнд:

I бүлэг: Эмгэг хяналт (n=6) Нэрмэл ус өгнө,

II бүлэг: (n=6) Хатаасан цоохор сархинаг (ХЦС) 200мг/кг тунгаар тооцож өдөрт 0.5 мл/200 г хэмжээгээр 2 удаа,

III бүлэг: (n=6) Хатаасан салбант сархинаг (ХСС), 200мг/кг тунгаар тооцож өдөрт 0.5 мл/200гр хэмжээгээр 2 удаа,

IV бүлэг: (n=6) Хатаасан гүзээ (ХГ), 200 мг/кг тунгаар тооцож өдөрт 0.5 мл/200 г хэмжээгээр 2 удаа,

V бүлэг: Стандарт (n=6) Метформин, 0.5 мл/200 г тунгаар өдөрт 2 удаа тус тус уулгана.

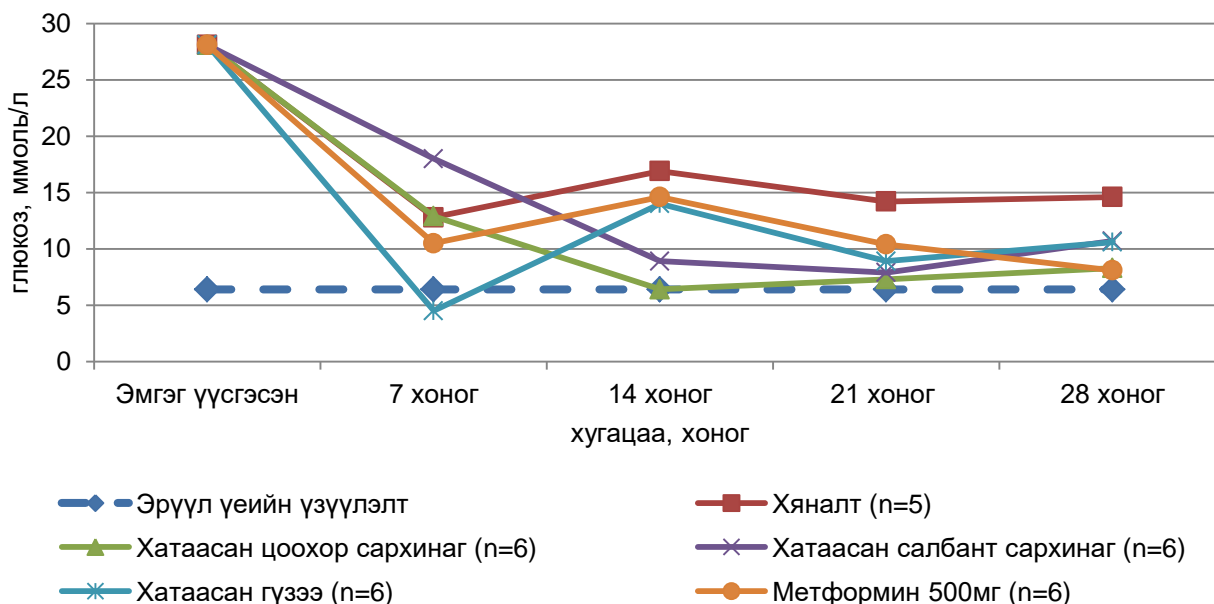
Судалгааны бэлдмэлүүдийг нийт 28 хоногийн турш уулган, эмчилгээний 7, 14, 21, 28 дахь хоногуудад туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэнд биохимийн шинжилгээ хийж, глюкоз, холестерол, БНЛП (бага нягтралтай липопротейн), ИНЛП (их нягтралтай липопротейн), триглицерид тодорхойлж, үр дүнг үнэлсэн болно.

### Хүснэгт 120. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (M±m)

№	Бүлэг	Глюкоз (ммоль/л)			
		Эмгэг үүсгэсэн	24 цаг	48 цаг	72 цаг
	Эрүүл үеийн үзүүлэлт	6.4±2.6			
I	Хяналт (n=5)	28.1±4.1	28.06±4.9	28.08±4.9	25.2±7.7
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	28.1±4.1	23.1±3.9*	21.5±4.3**	18.2±4.2
III	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	28.1±4.1	27.5±2.8*	23.2±3.6	16.4±2.4**
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	28.1±4.1	28.7±4.8	22.7±4.3**	20.7±3.5*
V	Метформин 500мг (n=6)	29.4±4.1	29.2±2.6	28.6±1.6	18.4±5.3

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

ЧШӨ-ний эмгэг загвар (Хүснэгт 120) үүсгэснээс хойш I бүлгийн амьтдын цусан дахь глюкозын хэмжээ эрүүл үеийнхтэй нь харьцуулахад 4 дахин ихэссэн тул ЧШӨ-ний эмгэг загвар үүссэн байна гэж үзээд туршилт-судалгааг үргэлжлүүлэв.



Зураг 19. Туршилтын амьтны цусан дахь глюкозын хэмжээ

Судалгааны 24 цагийн дараа:

- II бүлгийн амьтдын цусны глюкозын агууламж эмгэг үе (28.1 ммоль/л)-ийнхээс 17.7 %,
- III бүлгийнх 0.6 ммоль/л буюу 2.1 %-иар,

48 цагийн дараа:

II бүлгийг I бүлэгтэй харьцуулахад 23.4 %-иар,

III бүлгийнх 17.3 %-иар, IV (ХГ) бүлгийнх 19.2 %-иар тус тус буурсан, харин V бүлгийнхний цусны глюкозын хэмжээ төдийлөн буугаагүй байна.

72 цагийн дараа:

II бүлгийг I бүлэгтэй харьцуулахад 27.8 %-иар,

III бүлгийнх 34.9 %-иар, IV бүлгийнх 17.8 %-иар,

V бүлгийнх 26.9 %-иар тус тус буурчээ. Энэ цаг дээр ХЦС нь метформин бэлдмэлээс 1.1 %-иар, ХСС нь 2 ммоль/л буюу 10.8 %-иар тус тус илүү үйлдэлтэй байлаа.

### Хүснэгт 121. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (M±m)

№	Бүлэг	Глюкоз (ммоль)			
		7 хоног	14 хоног	21 хоног	28 хоног
	<i>Эрүүл үеийн үзүүлэлт</i>	<b>6.4±2.6</b>			
I	Хяналт (n=6)	12.8±8.6	16.9±6.9	14.2±7.9	14.6±7.7
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	12.9±2.2	<b>6.4±0.3</b>	7.3±0.9	8.3±2.4
III	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	18.0±4.6	8.9±2.3*	7.9±1.5*	10.7±2.0
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	4.5±0.6	14.0±2.9*	8.9±1.8	10.6±1.7**
V	Метформин, 1000 мг (n=5)	10.5±4.8	14.6±4.7	10.4±3.6**	8.1±2.8

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Судалгааны 7 дахь хоногт:

I бүлгийнхний цусны глюкозын хэмжээ хэвийн үзүүлэлтээс 2 дахин их,

II бүлгийг I бүлэгтэй харьцуулахад 0.7%-иар, эрүүл үзүүлэлтээс 43-иар их,

III бүлэг I бүлгээс 40.6%-иар, эрүүл үеийнхээс 2 дахин их,

IV бүлэг I бүлгийнхээс 64.8%-иар буурч, эрүүл үеийн хэмжээ (3-9 ммоль/л)-нд хүрсэн,

V бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээ I бүлгийнхээс 18%-иар буурсан байна.

Судалгааны 14 хоногт:

I бүлгийнхний цусны глюкозын агууламж хэвийнхээс 2 дахин их,

II бүлэг I бүлгээс 44.3 %-иар, III бүлгийнх 44.3 %-иар,

IV бүлгийнх 37.3%-иар тус тус буурч эрүүл үеийн түвшинд хүрсэн,

V бүлгийнх эрүүл үзүүлэлтээс 1.6 дахин их байна.

Судалгааны 21 хоногт:

I бүлгийнхний цусны глюкозын агууламж өмнөх долоо хоногоос 15.9 %-иар буурсан ч хэвийн үзүүлэлтээс 1.6 дахин их,

II бүлэг 7.3 ммоль/л, III бүлгийнх 7.9 ммоль/л, IV бүлэг 8.9 ммоль буюу бүгд эрүүл хэмжээнд орсон байна.

Судалгааны 28 хоногт:

I бүлгийн үзүүлэлт хэвийнхээс 1.6 дахин их хэвээр, өмнөх долоо хоногоос 2.7%-иар нэмэгдсэн,

II бүлгийнх өмнөх долоо хоногоос 1.3%-иар өссөн ч хэвийн хэмжээнд,

III бүлэг I бүлгийнхээс буурсан ч эрүүл үзүүлэлтээс 18.8%-иар өссөн,

IV бүлгийнх I бүлгээс 27.3%-иар буурсан, эрүүл үзүүлэлтээс 17.7%-иар өссөн,

V бүлгийнх I бүлэгтэй харьцуулахад 1.8 дахин, өмнөх долоо хоногоос 22 %-иар буурч хэвийн хэмжээнд орсон байна.

## Хүснэгт 122. Туршилтын амьтдын цусны ийлдсийн биохимийн шинжилгээ

(7 дахь хоног)

№	Бүлэг	Холестерол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
	<i>Эрүүл</i>	<i>0.5-2.5</i>	<i>1.13-1.55</i>	<i>1.13-1.55</i>	<i>0.18-1.914</i>
I	Хяналт (n=6)	2.8±0.01	0.63±0.7	0.35±0.18	1.32±0.07
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n-6)	1.5±0.01*	1.8±0.16	0.09±0.02	1.13±0.06*
III	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.5±0.03**	1.91±0.09*	0.10±0.01*	1.02±0.02**
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	2.4±0.16**	0.60±0.06*	0.13±0.08**	1.06±0.05
V	Метформин 500мг (n=6)	2.7±0.13	0.47±0.04	0.08±0.02	1.04±0.04*

p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Судалгааны 7 дахь хоногт (Хүснэгт 122):

*Туршилтын амьтдын цусны нийт холестерол:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 10.7%-иар нэмэгдсэн,

II бүлгийнх 1.5 ммоль/л, III бүлэг 1.5 ммоль/л, IV бүлэг 2.4 ммоль/л тус тус буюу эрүүл (0.5-2.5 ммоль/л) түвшинд,

V бүлэг I бүлгийнхээс 3.5%-иар бага боловч эрүүл түвшнээс 8%-иар нэмэгдсэн байна.

*Туршилтын амьтдын цусны ИНЛП:*

I бүлгийнхний цусанд эрүүл түвшнээс 44.2%-иар буурсан,

II бүлгийнх I бүлгийнхээс 2 дахин, эрүүл үеийнхээс 37.2%-иар өссөн,

III бүлэг I бүлгийнхээс 3 дахин, эрүүл түвшнээс 40.8%-иар өссөн,

V бүлгийнх 25.3%-иар буурсан байна.

*Туршилтын амьтдын цусны БНЛП:*

I бүлгийн туршилтын хархнуудын цусан дах БНЛП хэвийн хэмжээнээс 3.2 дахин бага,

II бүлгийнх I бүлгийнхээс 3.8 дахин, III бүлгийнх 3.5, IV бүлэг 2.6 дахин бага байна.

*Туршилтын амьтдын цусны триглицеридийн хэмжээ:*

I, II, III, IV, V бүлэгт бүгд эрүүл түвшинд байна.

## Хүснэгт 123. Туршилтын амьтдын цусны ийлдэсний биохимийн шинжилгээ

(14 дахь хоног)

№	Бүлэг	Холестрол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
	<i>Эрүүл</i>	<i>0.5-2.5</i>	<i>1.13-1.55</i>	<i>1.13-1.55</i>	<i>0.18-1.914</i>
I	Хяналт (n=6)	5.2±0.28	0.52±0.01	0.07±0.43	1.01±0.01
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n-6)	1.9±0.09	0.5±0.05	0.17±0.07	1.03±0.06
III	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.5±0.04	0.9±0.10	0.07±0.03	1.02±0.04
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	3.0±0.4	0.4±0.02	0.03±0.01	1.0±0.01
V	Метформин 1000 мг (n=6)	2.7±0.32	0.42±0.01	0.06±0.02	0.99±0.01

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Судалгааны 14 хоногт (Хүснэгт 123):

*Туршилтын амьтдын цусны нийт холестерол:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 3.2 дахин нэмэгдсэн,

II бүлгийнх I бүлгээс 7 дахин, III бүлгийнх 8.6 дахин буурч, эрүүл хархны цусны хэвийн үзүүлэлтийн түвшинд,

IV бүлэг I бүлгээс 1.9 дахин бага, эрүүл түвшнээс 8%-иар өссөн,

V бүлэг хяналтын бүлгийнхээс 1.9 дахин бага, эрүүл түвшнээс 8%-иар өссөн байна.

*Туршилтын амьтдын цусны ИНЛП:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 2.1 дахин бага,

II бүлгийнх I бүлгээс 3.8%-иар, эрүүл үеийнхээс 2.2 дахин буурсан,

III бүлэг I бүлгээс 42.2%-иар нэмэгдсэн, эрүүл үеийнхээс 20.3%-иар буурсан,

IV бүлэг I бүлгээс 23%-иар, эрүүл түвшнээс 2.8 дахин буурсан,

V бүлэг хяналтын бүлгийнхээс 19.2%-иар буурсан байна.

*Туршилтын амьтдын цусны БНЛП:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 16.5 дахин бага

II бүлгийнх I бүлгээс 58.8%-иар нэмэгдсэн, эрүүл үеийнхээс 6.6 дахин бага,

III бүлэг I бүлэгтэй ижил түвшинд,

IV бүлэг I бүлгээс 57.1%-иар буурсан, эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага байна.

*Туршилтын амьтдын цусны триглицеридийн хэмжээ:*

Бүх бүлгийн амьтдын цусны ТГ-ийн агууламж хэвийн хэмжээнд байна.

#### **Хүснэгт 124. Туршилтын амьтдын цусны ийлдсийн биохимийн шинжилгээ**

(21 дэх хоног)

№	Бүлэг	Холестерол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерод (ммоль/л)
	<i>Эрүүл</i>	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
I	Хяналт (n=6)	1.4±0.41	0.49±0.01	0.09±0.01	0.96±0.01
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	0.8±0.15	0.71±0.32	0.04±0.01	4.0±0.84
III	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	0.6±0.12	0.43±0.03	0.04±0.01	4.0±0.72
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	1.8±0.01	0.53±0.02	0.08±0.01	1.0±0.01
V	Метформин 1000 мг (n=6)	1.8±0.01	0.39±0.01	0.39±0.01	0.94±0.01

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

*Судалгааны 21 хоногт (Хүснэгт 124):*

*Туршилтын амьтдын цусны нийт холестерол:*

I, II, III бүлгийнх хэвийн хэмжээнд,

IV, V бүлэг I бүлэгтэй харьцуулахад 16.6%-иар өссөн ч хэвийн түвшинд байна.

*Туршилтын амьтдын цусны ИНЛП:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 2.1 дахин бага,

II бүлгийнх I бүлгээс 30.9%-иар өссөн, эрүүл үеийнхээс 37.1%-иар буурсан,

III бүлэг I бүлгээс 12.2%-иар буурсан, эрүүл үеийнхээс 2.6 дахин буурсан,

IV бүлэг I бүлгээс 7.5%-иар өссөн, эрүүл түвшнээс 2.1 дахин буурсан,

V бүлэг хяналтын бүлгийнхээс 19.2%-иар буурсан байна.

*Туршилтын амьтдын цусны БНЛП:*

I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 16.5 дахин бага

II бүлгийнх I бүлгээс 71.4%-иар буурсан, эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага,

III бүлэг I бүлгийнхээс 71.4%-иар буурсан, эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага,

IV бүлэг I бүлгээс 11.1%-иар буурсан, эрүүл үеийнхээс 14.1 дахин бага байна.

Туршилтын амьтдын цусны триглицеридийн хэмжээ:

- I бүлэгт 1.01 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд,
- II, III бүлгийнх I бүлгээс 74.7%-иар нэмэгдсэн,
- IV, V бүлэг эрүүл үеийн хэвийн түвшинд байна.

Судалгааны 28 хоногт (Хүснэгт 125):

Туршилтын амьтдын цусны нийт холестерол:

Бүх бүлгийн амьтдын цусны холестеролын агууламж хэвийн түвшинд байв.

Туршилтын амьтдын цусны ИНЛП:

- I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 2.3 дахин бага,
- II бүлгийнх I бүлгээс 22.4%-иар, эрүүл үеийнхээс 3.1 дахин буурсан,
- III бүлэг I бүлгээс 12.2%-иар буурсан,
- IV бүлэг I бүлгээс 16.3%-иар буурсан, эрүүл түвшнээс 2.1 дахин буурсан,
- V бүлэг хяналтын бүлгийнхээс 19.2%-иар буурсан байна.

**Хүснэгт 125. Туршилтын амьтдын цусны глюкозын хэмжээ (28 хоногтой үе)**

№	Бүлэг	Холестрол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
	Эрүүл	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
I	Хяналт (n=6)	1.6±0.22	0.49±0.01	0.06±0.01	1.51±0.1
II	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	1.8±0.19	0.36±0.10	0.07±0.01	0.71±0.01
III	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.6±0.21	0.43±0.01	0.07±0.01	0.76±0.02
IV	Хатаасан гүзээ (n=6)	1.0±0.08	0.41±0.63	0.06±0.01	1.22±0.24
V	Метформин 1000 мг (n=6)	1.5±0.05	0.39±0.01	0.06±0.01	1.17±0.1

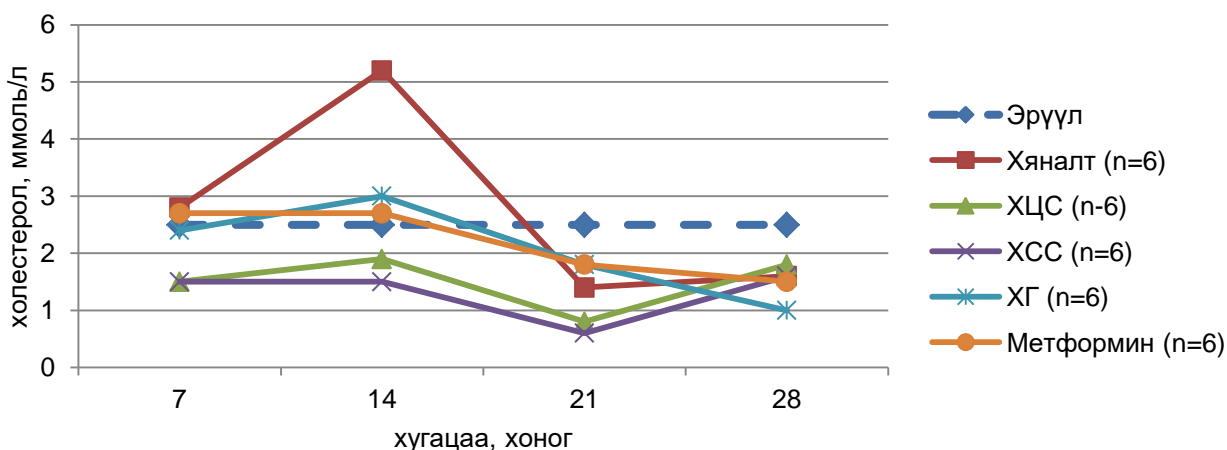
\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Туршилтын амьтдын цусны БНЛП:

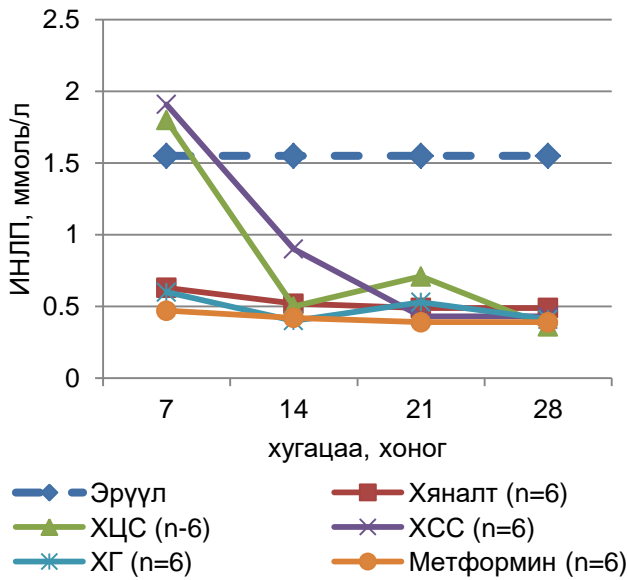
- I бүлгийнх хэвийн хэмжээнээс 16.5 дахин бага,
- II бүлгийнх I бүлгээс 58.8%-иар өссөн, эрүүл үеийнхээс 16.1 дахин бага,
- III бүлэг II бүлгийнхтэй адил,
- IV бүлэг I бүлэгтэй адил байна.

Туршилтын амьтдын цусны триглицеридийн хэмжээ:

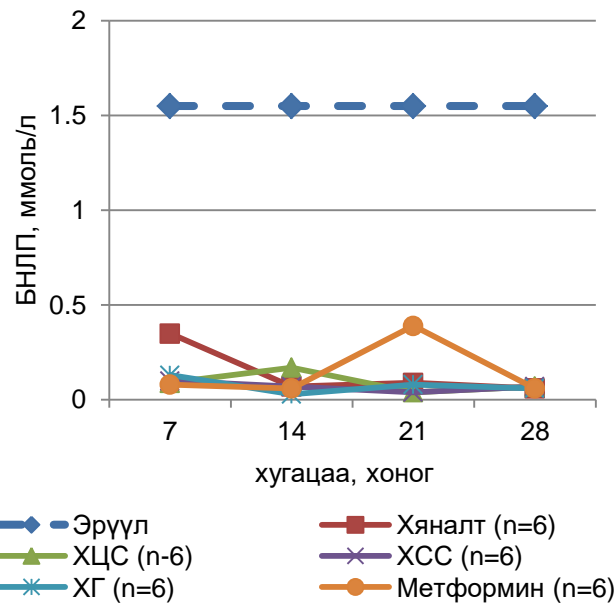
- I бүлэгт 1.57 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд,
- II, III, IV, V бүлгийнх бүгд эрүүл үеийн хэвийн түвшинд байна.



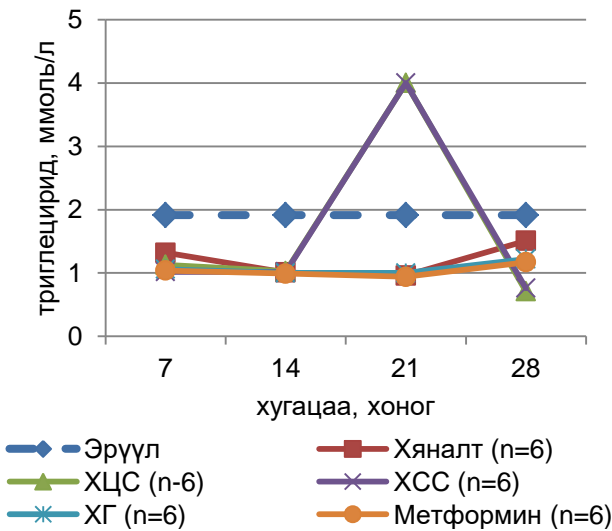
Зураг 20. Туршилтын амьтны цусны холестеролын өөрчлөлт



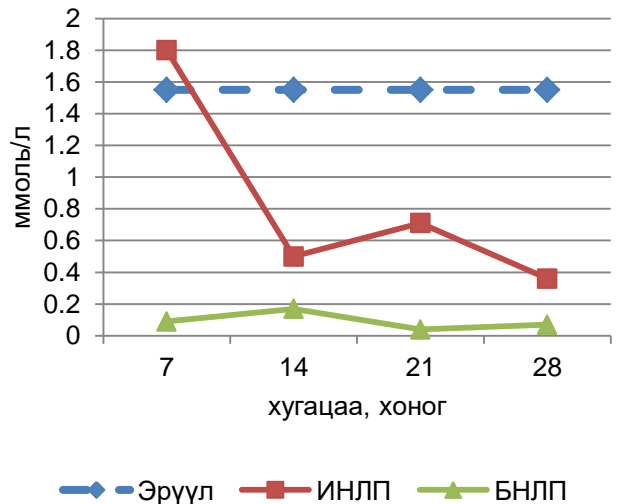
Зураг 26. Туршилтын амьтны цусны ИНЛП-ын өөрчлөлт



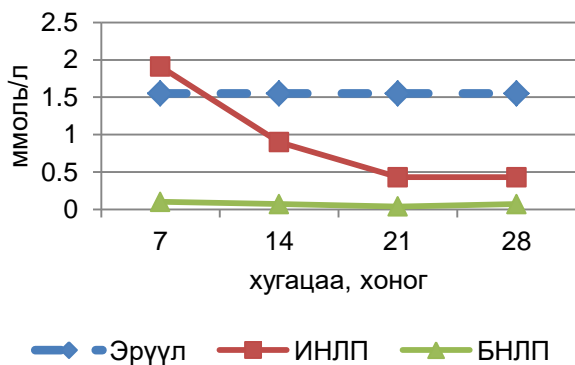
Зураг 26. Туршилтын амьтны цусны БНЛП-ын өөрчлөлт



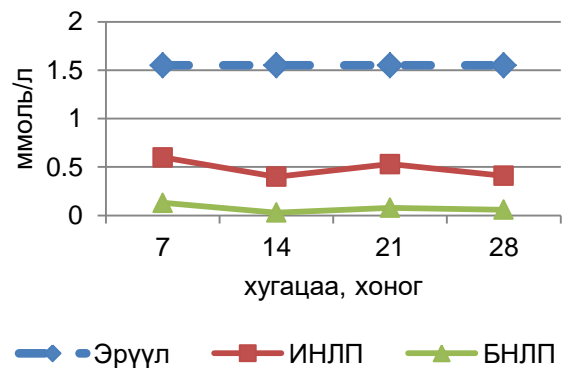
Зураг 26. Туршилтын амьтны цусны триглицеридийн өөрчлөлт



Зураг 26. Хатаасан цоохор сархинагийн цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө



Зураг 26. Хатаасан салбант сархинагийн цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө



Зураг 26. Хатаасан гүзээний, цусны ИНЛП, БНЛП-д үзүүлэх нөлөө

## Дүгнэлт

- Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл (**200 мг/кг**) нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед судалгааны 14 дахь хоногт туршилтын хархны цусан дах глюкозын хэмжээг эрүүл үеийн түвшинд хүргэж бууруулсан байна.
- Хатаасан салбант сархинаг, хатаасан гүзээ бэлдмэлүүд (**200 мг/кг**) нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед туршилтын хархнуудын цусан дах глюкозын хэмжээг тогтвортой буулгаж байгаа ч нийт 28 хоногийн туршид эрүүл үеэс их байна. Эдгээр бэлдмэл нь цусан дахь глюкозын хэмжээг аажмаар бууруулах фармакологийн үйлдэлтэй юм.
- Хатаасан цоохор сархинаг, хатаасан салбант сархинаг, хатаасан гүзээ бэлдмэлүүд (**200 мг/кг**) нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед туршилтын хархны цусны ийлдсэн дэх холестерол, ИНЛП, БНЛП болон триглицеридын хэмжээг бууруулах фармакологийн үйлдэлтэй.

### 3.4.3. Туршилтын бүтээгдэхүүний дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх фармакологийн судалгаа

Хатаасан уушги, дэлүүний дархлаа дэмжих үйлдийг тогтоох судалгааг гүйцэтгэв.

Туршилтын 100 хулганад Азиатиоприн бэлдмэл 7 өдөр дараалан уулгаж, цусны ийлдсэнд Т эсийн цитокинууд болох CD4+, CD8+ цитокинуудыг тодорхойлоход дархлаа дутлын эмгэг загвар үүссэн байлаа. Дархлаа дутал үүсгэсэн амьтдыг 4 бүлэг болгож, III бүлэгт хатаасан дэлүү, IV бүлэгт хатаасан уушгийг, V бүлэгт иммунал бэлдмэлийг зохих тунгаар өдөрт 1 удаа өгч, эмчилгээний 5 болон 10 хоног дээр амьтдын цусны ийлдсэнд +CD4, +CD8, IgG, CD40-ийн хэмжээг тодорхойлж, дүнг эрүүл (I бүлэг) ба эмгэг (II бүлэг) бүлгийнхтэй харьцуулж үнэлэв.

#### Хүснэгт 126. Туршилтын хулганы Т эсэд Азиатиоприн нөлөөлсөн байдал

№	Бүлэг	Т эсийн үйл ажиллагаа		CD4+/CD8+
		CD4+(pg/ml)	CD8+(mg/ml)	
I	Эрүүл хяналт (n=2)	2.62±0.04	1.96±0.01	1.34
II	Эмгэг хяналт (n=2)	1.69±0.05**	2.17±0.05	0.78
III	Хувилбар Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг, n=2	1.66±0.02**	2.15±0.08	0.77
IV	Хувилбар Хатаасан уушги, 400 мг/кг, n=2	1.74±0.12*	2.27±0.09	0.77
V	Стандарт (Имунал, 206 мг/кг, n=2)	1.67±0.01*	2.18±0.13	0.77

#### Туршилтын хулганад дархлаа дутал үүсгэх:

Азиатиоприныг 7 хоног уулгасны дараа туршилтын амьтдын цусны ийлдсэнд (Хүснэгт 126) CD4+ цитокины хэмжээг I бүлэгтэй харьцуулахад II бүлэгт 35.4%, III (хатаасан дэлүү уулгах) бүлгийнх 36.6 %, IV (хатаасан уушги уулгах) бүлгийнх 33.6%, V стандарт (Имунал уулгах) бүлгийнх 36.3 %-иар тус тус буурсан, CD8+ цитокины хэмжээ эрүүл бүлгийнхээс 9.7-15.8 % тус тус нэмэгдсэн байна.

Азиатиоприн нь Т-killer эсийн гадаргуу дээрх CD8+ цитокиныг ихэсгэж байгаа нь тухайн эмний нөлөөгөөр Т-killer эсийг сонгомлоор өдөөж байгаатай холбоотой. Энэ нь дархлаа дутагдал үүсэж байгааг илтгэнэ. Дархлаа дутагдлыг илэрхийлдэг нэг үзүүлэлт нь CD4+ болон CD8+ цитокинуудын харьцаа юм. Дархлаа тогтолцоо хэвийн байгаа үед CD4+/CD8+ харьцаа 1.0-1.5 хооронд хэлбэлздэг. Эмгэг загвар үүсгэсэн байдлаас харахад эрүүл хяналтын бүлгийн хулгануудын цусан дахь CD4+/CD8+ харьцаа нь 1.34 байна. Энэ нь эрүүл амьтны дархлаа чадамжийн хэвийн үзүүлэлт юм. Харин азиатиоприн уулгасан туршилтын хулгануудын CD4+/CD8+ нь 0.56-0.57 буюу 41.8-42.8 %-иар тус тус буурч, <1 болсон байна.



Иймд азатиопринээр хоёрдогч дархлаа дутагдал үүссэн гэж үзээд судалгааны бэлдмэлүүдийг туршилтын хулганад уулгаж эмчилгээг эхлүүлсэн болно.

### Хүснэгт 127. Судалгааны бэлдмэлийн Т эсийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (CD4+, CD8+), M±m

№	Бүлэг	CD4 (pg/ml)		CD8 (mg/ml)	
		5 хоног	10 хоног	5 хоног	10 хоног
I	Эрүүл (n=5)	2.69±0.01	2.45±0.02	2.22±0.04	2.35±0.03
II	Хяналт (n=5)	1.79±0.01***	1.64±0.03***	2.10±0.06	2.22±0.02**
III	Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=5	2.41±0.04***	2.65±0.04	2.14±0.04	2.20±0.05
IV	Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=5	2.36±0.06**	2.83±0.05*	2.11±0.04	2.39±0.05*
V	Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=5	2.71±0.02	2.90±0.09*	2.19±0.07	2.45±0.12

\*sig=1.4, p<0.05, control group compared with experimental groups.

\*\*sig=1.2, p<0.01, control group compared with experimental groups.

\*\*\*sig=1.6, p<0.001, control group compared with experimental groups.

#### Эмчилгээний явц, CD4+, CD8+ өсөлт

II бүлгийн хулганы цусны ийлдсэн дэх CD4+ цитокины хэмжээ эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 33.4 %, 10 дахь хоногт 33.1 % тус тус бага байгаа нь хоёрдогч дархлаа дутагдал байсаар байгааг илэрхийлж байна.

III бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад 5 дахь хоногт 34.6 %, 10 дахь хоногт 61.6 % тус тус нэмэгдсэн,

IV бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад 5 дахь хоногт 31.8 %, 10 дахь хоногт 72.6 %-иар тус тус нэмэгдсэн,

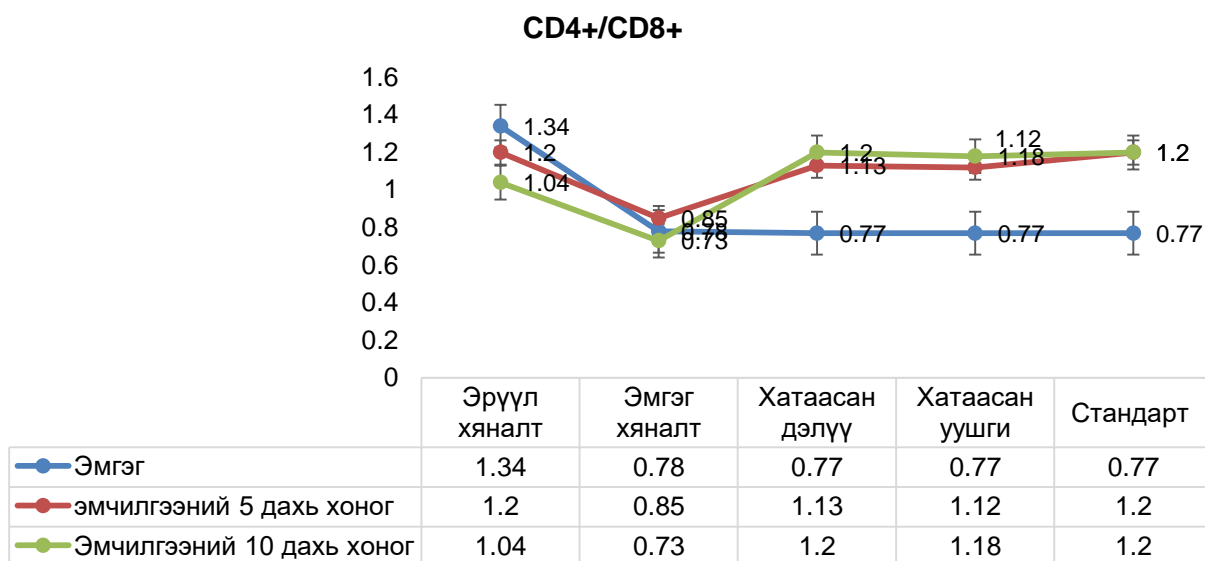
V бүлгийн хувьд CD4+ цитокины хэмжээ эмчилгээний 5 дахь хоногт 51.3 %, 10 дахь хоногт 76.8 % тус тус нэмэгдсэн байна.

III бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад CD8+ цитокины хэмжээ эмчилгээний 5 дахь хоногт 1.9 %, 10 дахь хоногт 0.9 %-иар нэмэгдсэн,

IV бүлэгт эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.48 %, 10 дахь хоногт 7.66 %-иар нэмэгдсэн,

V бүлгийнхний хувьд эмчилгээний 5 дахь хоногт 4.3 %, 10 дахь хоногт 10.4 %-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна.

Судалгааны үр дүнг CD4+/CD8+ харьцаагаар харуулав.



Зураг 27. Судалгааны бэлдмэлүүдийн CD4+/CD8+ харьцаанд нөлөөлөх дархлаа чадамж

*Бэлдмэлүүдийн CD4+/CD8+ харьцаанд нөлөөлөх дархлаа чадамж:*

III бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 46.8 %, 10 дахь хоногт 55.8 %,

IV бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад 5 дахь хоногт 45.4 %, 10 дахь хоногт 53.2 %-иар,

V бүлгийн хувьд эмчилгээний 5 дахь хоногт 55.8 %, 10 дахь хоногт 55.8 % тус тус нэмэгдсэн байна.

Энэ нь судалгааны бэлдмэлүүд хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед Т эсийн үйл ажиллагааг болон Т-helper эсийн гадаргуу дээрх CD4+ цитокины нийлэгжилтийг дэмжих үйлдэлтэй гэдгийг илэрхийлж байна.

**Хүснэгт 128. Судалгааны бэлдмэлийн CD40 болон IgG-ийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (M±m)**

№	Бүлэг	CD40 (pg/ml)		IgG (mg/ml)	
		5 хоног	10 хоног	5 хоног	10 хоног
I	Эрүүл (n=5)	2.35±0.12	2.41±0.09	2.43±0.09	2.43±0.05
II	Хяналт (n=5)	1.94±0.15*	2.14±0.03*	2.15±0.06*	2.14±0.04**
III	Хувилбар Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг, n=5	2.07±0.07	1.99±0.02**	2.34±0.09	2.18±0.09
IV	Хувилбар Хатаасан уушги, 400 мг/кг, n=5	2.23±0.19	2.24±0.06	2.41±0.06*	2.36±0.11
V	Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=5	2.18±0.07	2.33±0.09	2.34±0.07	2.43±0.11*

*CD40 цитокины хэмжээ:*

III бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 6.7%-иар нэмэгдсэн, 10 дахь хоногт 7.0%-иар буурсан,

IV бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад 5 дахь хоногт 14.9%, 10 дахь хоногт 4.7%-иар нэмэгдсэн байна.

Эмчилгээний 10 дахь хоногт III бүлгийн хулганы цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокины хэмжээ буурч Th эс болон В эсийн харилцан үйлчлэл суларч байхад IV бүлгийнхний цусны ийлдсэнд CD40 цитокины хэмжээ хэвийн байна. Энэ нь Т эс болон В эсийн харилцан үйлчлэл үргэлжилж байгааг илтгэж байна.

V бүлгийн хувьд эмчилгээний 5 дахь хоногт 12.4%, 10 дахь хоногт 8.9% тус тус нэмэгдүүлсэн нь Th эс болон В эсийн үйлчлэлийг илүү сэргээж байна гэсэн үг юм.

*IgG:* Хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед цусны ийлдсэнд IgG-ийн хэмжээ багасах зүй тогтолтой.

Дархлаа дутал үүсгэсэн туршилтын хулганы (II бүлэг) цусны ийлдсийн IgG-ийн хэмжээг эрүүл I бүлэгтэй харьцуулахад 11.5%-иар буурсан байна.

Судалгааны 5 дахь хоногт III бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад IgG-ийн хэмжээ 8.8%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.87%-иар,

IV бүлгийг II бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 12.1%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 10.3%-р тус тус нэмэгдсэн байна.

V бүлгийн хувьд эмчилгээний 5 дахь хоногт 8.8%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 13.6%-р тус тус нэмэгдсэн байна.

В эсийн гадаргуу дээр IgG-ийн хэмжээг туршилтын бүтээгдэхүүн тодорхой түвшинд нэмэгдүүлж байгаа боловч Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэлээс сул үйлдэлтэй байна.

**Дүгнэлт:**

1. Туршилтын хулганад Азатиоприн (75 мг/кг)-р үүсгэгдсэн хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед Хатаасан дэлүү, Хатаасан уушги бэлдмэлүүд нь эсийн (CD4, CD8, CD40) болон шингэний дархлаа (IgG)-г сул дэмжих фармакологийн үйлдэлтэй.

2. Хатаасан дэлүү, Хатаасан уушги бэлдмэл нь мөхлөгт эсийн пролифирацийг аажим сайжруулах замаар Т эс болон бай эс хоорондын холбогдох үйл болон Т-туслагч эсийн гадаргуу дээр эстөрөгчийг илчлэх үйлийг дэмжих, ингэснээр В эсийн нийлэгжилтийг дэмжих фармакологийн үйлдэлтэй.
3. Хатаасан дэлүү, Хатаасан уушги бэлдмэл нь Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэлээс дархлаа дэмжих фармакологийн үйлдлээрээ сул байна.

*Нойр булчирхайн цочмог үрэвсэл нь анхдагч болон хоёрдогч шалтгааны улмаас нойр булчирхайн фермент өөрийн эдийг хайлуулсанаас уг булчирхайд үрэвсэлт үхжил үүсч, дотоод хордлого, идээт үрэвслийн хам шинжээр илэрдэг. Иймд туршилтын бүтээгдэхүүний нойр булчирхайн хурц үрэвсэлд үзүүлэх фармакологийн судалгааг гүйцэтгэх боломжгүй.*

*Туршилтын бүтээгдэхүүнүүд нь хурц хорон чанарын судалгаагаар “нэн хоргүй” ангилалд багтаж байгаа тул архаг хорон чанарыг тодорхойлох шаардлагагүй байна. Туршилтын бүтээгдэхүүний нойр булчирхайн хурц үрэвсэлд үзүүлэх нөлөө, тэдгээрийн архаг хорон чанарыг тодорхойлох ажилтай холбоотой Эм судлалын хүрээлэнгээс ирүүлсэн албан ёсны тайлбарыг тайланд хавсаргав.*

### **3.5. ШИНЭ НЭРИЙН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ТЕХНОЛОГИ, ТЕХНИКИЙН БАРИМТ БИЧГИЙГ БОЛОВСРУУЛАХ**

#### **3.5.1. Шинэ нэрийн бүтээгдэхүүний технологийн баримт бичиг боловсруулах**

Дотор мах боловсруулах технологийн туршилтын дүнд үндэслэн доорх 6 нэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн заавар боловсруулав. Үүнд:

- Элгэн хиам үйлдвэрлэх технологийн заавар
- Уушгитай хиам үйлдвэрлэх технологийн заавар
- Уушгин царцмаг үйлдвэрлэх технологийн заавар
- Хонины сүүлэн сало үйлдвэрлэх технологийн заавар
- Холимог тос үйлдвэрлэх технологийн заавар
- Холбоос эдийн агууламж өндөртэй бүтээгдэхүүний нөөш үйлдвэрлэх технологийн заавар

Технологийн заавруудыг ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуулийн Эрдмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлж, баталгаажуулав (2020.10.30).

Судалгааны ажлын хүрээнд боловсруулсан технологийн заавар, техникийн бичиг баримтыг Монголын хүнсчдийн холбооны дэргэдэх Мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мэргэжлийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн, дэмжигдэв. Албан бичгийг тайланд хавсаргав.

#### **3.5.2. Туршилтын бүтээгдэхүүний магадлан шинжилгээ:**

- Туршилтын бүтээгдэхүүний холбоос эдийн уургийн агууламжийг магадлах шинжилгээг ШУА-ийн Хими, Химийн технологийн хүрээлэнгийн Биохимийн лабораторид гүйцэтгэсэн дүнг харуулав (хүснэгт 129). Магадлах шинжилгээгээр хатаасан олгой, ходоодны коллаген уургийн агууламж бидний өөрсдийн гүйцэтгэсэн судалгааны дүнгээс өндөр гарлаа. Ийм зэрөөг бидний шинжилгээний гидролиз явуулсан хугацаатай холбоотой болов уу хэмээн үзлээ.

### Хүснэгт 129. Бүтээгдэхүүнд агуулагдах коллагены агууламж, % (Дундаж±S.D)

Дээж	Коллаген
Хатаасан олгой	22±0.06
Хатаасан ходоод	10.3±0.08
Хатаасан таван цул холимог	1.8±0.04

- Туршилтын бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн үзүүлэлтийг магадлах шинжилгээг Улсын Мал эмнэлэг, ариун цэврийн төв лабораторийн Хүнсний аюулгүй байдал, байгаль орчноос шалтгаалах өвчний оношилгоо, тандалтын албаны Хүнсний нян судлалын лабораторид гүйцэтгэсэн дүнг харуулав (хүснэгт 130).

### Хүснэгт 130. Бүтээгдэхүүний микробиологийн үзүүлэлт

Дээжийн нэр	Шинжилгээний арга	Тодорхойлох үзүүлэлт, хэмжих нэгж	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	шинжилгээний дүн
Хатаасан таван цул	MNS ISO 7251:1995	<i>E.coli</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	<i>Salmonella spp</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
Хатаасан ходоод	MNS ISO 7251:1995	<i>E.coli</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	<i>Salmonella spp</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
Хатаасан олгой	MNS ISO 7251:1995	<i>E.coli</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	<i>Salmonella spp</i>	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй

Магадлах шинжилгээгээр туршилтын бүтээгдэхүүнд *E.coli*, *Salmonella spp* илрээгүй нь бидний боловсруулсан технологийн шийдэл, мөн шинжилгээ хийсэн арга зүй, гарсан үр дүн зөв болохыг илэрхийлж байна.

### 3.6. ШИНЭ НЭРИЙН БҮТЭЭГДЭХҮҮНД БИОЛОГИЙН ИДЭВХИТ НЭГДЛИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АРГЫН СТАНДАРТЫН ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХ:

#### 3.6.1. Мах, махан бүтээгдэхүүнд коллаген уураг тодорхойлох аргыг зүгшрүүлэх туршилт

Коллаген уураг найрлагандаа аминхүчил гидроксипролиныг агуулдаг цөөн уургийн нэг бөгөөд энэ амин хүчил нь түүний тогтвортой байдалд гол үүрэгтэй. Иймд гидроксипролины хэмжээгээр уурагт агуулагдах коллагены хэмжээг тодорхойлж болно.

Судалгаанд манай оронд одоогоор мөрдөж буй “Мах, махан бүтээгдэхүүнд гидроксипролины хэмжээг тодорхойлох арга MNS ISO 3496:1984” [43], “ОХУ-ын Мах, махан бүтээгдэхүүн. L (-)-оксипролин тодорхойлох арга ГОСТ Р 50207-92” [44], БНХАУ-ын судлаач Zeng Yong-qing, Wang Hui нарын (2014) [45], Английн судлаач I.Bergmen, R.Loxley нарын (1963) [46], Cissell, D. D., Link, J. M. нарын (2017) [47], Kurt Kolar (1990) [48] боловсруулсан аргууд болон AN 053/2010 стандартыг [49] ашиглав. Эдгээр арга нь гидроксипролин амин хүчил исэлдэн Эрлихийн өнгөт урвалжтай харилцан урвалд орж, улаан өнгө үүсгэх чанарт үндэслэгддэг.

Туршилтанд ашигласан аргууд тодорхойлох зарчим, хэрэглэгдэх багаж, тоног төхөөрөмжийн хувьд ерөнхийдөө төстэй боловч урвалж бодисуудын бэлтгэх байдал, дээжийг гидролизжүүлэх хугацаа зэргээр ялгаатай байна.

Дээр дурьдсан аргуудыг ашиглан боловсруулсан мах, махан бүтээгдэхүүнийн коллаген уургийн хэмжээ тодорхойлох аргыг зүгшрүүлэх туршилтыг гүйцэтгэсэн ажлын явцыг танилцуулъя.

Мах, дотор мах, дайвар түүхий эдийн коллаген уургийн агууламжийг тодорхойлохын тулд эхлээд оксипролины стандарт уусмал бэлтгэж, жиших муруй байгуулна.

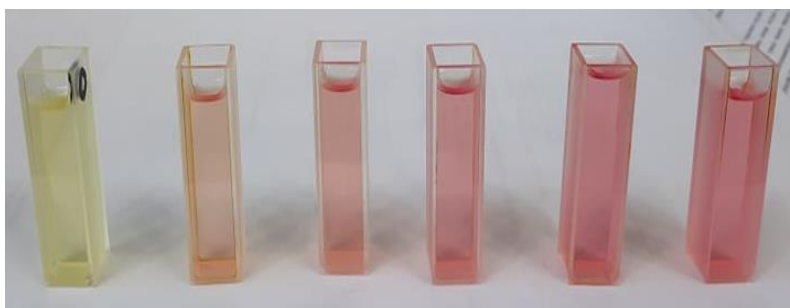
**Оксипролины стандарт уусмал бэлтгэх явц:** /H54409 Sigma-Aldrich trans-4-Hydroxy-L-proline  $\geq 99\%$

**Үндсэн уусмал бэлтгэх:** Гидроксипролины стандарт бэлдмэлээс 0.5 г-ыг 0.001 г-ын нарийвчлалтайгаар жинлэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийгээд нэрмэл усанд уусгаж, бэлтгэнэ. Үндсэн уусмалаас 2 мл-ийг 25 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж, зураас хүртэл нэрмэл ус нэмнэ.

**Ажлын уусмал:** Үндсэн уусмалаас 50 мл-ийн 5 ш хэмжээст колбонд тус тусад нь 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5 мл-ийг хийж хэмжээс хүртэл нэрмэл усаар дүүргэв.

### Хүснэгт 131. Ажлын уусмалын үзүүлэлт

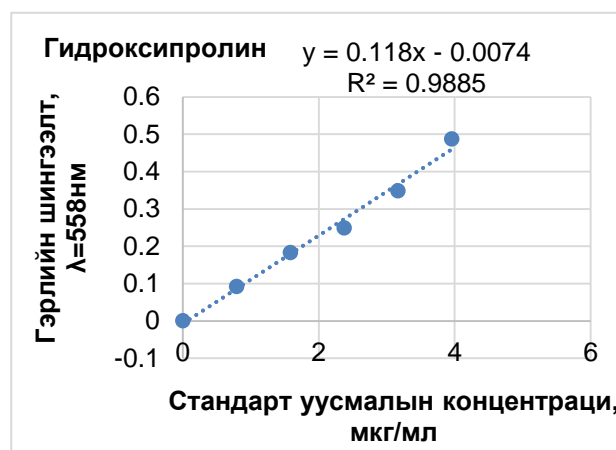
	1	2	3	4	5
Гидроксипролины үндсэн уусмал, мл	0.5	1	1.5	2	2.5
Шингэрүүлэлтийн хэмжээ, мл	50	50	50	50	50
Гидроксипролины хэмжээ [г/мл]	0.000792	0.001584	0.002376	0.003168	0.00396
мкг/мл	0.792	1.584	2.376	3.168	3.96



Зураг 28. Хэмжилтэнд бэлтгэсэн гидроксипролины стандарт уусмалууд

**Ажлын стандарт уусмал бэлтгэх, жиших муруй байгуулах:** Үндсэн уусмалаас дээрх хүснэгтийн дагуу стандарт уусмал бэлтгэж, гидроксипролины шингээлтийг  $\lambda = 558$  нм хэмжиж, жиших муруй байгуулав.

№	Стандартын концентраци, мкг/мл	Шингээлт
1	0.792	0.091335
2	1.584	0.18267
3	2.376	0.24852
4	3.168	0.34793
5	3.96	0.487102



Зураг 29. Гидроксипролины жиших муруй

### Дээж бэлтгэл:

Амьтны гаралтай түүхий эдэд агуулагдах гидроксипролины хэмжээ түүхий эдийн шинж чанараас хамаарч ялгаатай байдаг. Судалгааны дээжийг зөв бэлтгэх нь судалгааны үр дүнд шууд нөлөөлдөг учир дээж тус бүрийг шинжилгээнд нямбайлан бэлтгэж байв. Үүнд: махны булчин эдээс хальс, өөх, бүлх шөрмөсийг ялгана. Элэг, бөөр, дэлүү, зүрхийг хальс, өөхнөөс салгана. Харин уушгийг жижиг гуурснаас салгаж цэвэрлэн, жижиглэж бэлтгэнэ. Гүзээ, салбант болон цоохор сархинаг, олгой, ходоодыг сайтар угааж, цэвэрлэн жижиглэж,

бэлтгэнэ. Өвчүүний хальс, шил, бүлх зэрэг холбогч эдийн агууламж өндөртэй бүтээгдэхүүнийг гараар сайтар жижиглэнэ.

Бэлтгэсэн дээжийг 2-3 мм-ийн диаметртэй нүх бүхий шүүртэй махны машинаар 3 дахин жижиглэнэ. Зарим тохиолдол (ялангуяа холбогч эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд)-д дээжийг нэгэн төрлийн болгохын тулд холигч ашиглан дахин жижиглэв. Нэгэн төрлийн болтол жижиглэж бэлтгэсэн дээжийг агаар нэвтрэхгүй таглаатай саванд хийж, чанар болон найрлаганд өөрчлөлт орохгүй нөхцөл буюу хөргүүрт 4°C-д хадгалав. Дээж бэлтгэснээс хойш 24 цагийн дотор шинжилгээг хийв.

**Гидролизат бэлтгэх явц:** Сайтар жижиглэж бэлтгэсэн дээжнээс 4 г-ыг 0.001 г-ын нарийвчлалтайгаар жинлэж, хананд нь хүргэлгүйгээр 100 мл-ийн шувтан колбонд хийнэ. Дээжтэй колбонд 6N давсны хүчлийн уусмалаас 30 мл-ийг нэмж гомогенизатороор нэгэн төрлийн болтол холино. Бэлтгэсэн колботой дээжийг зориулалтын бөглөөгөөр бөглөж, хатаах шүүгээнд 102°C-д 16 цаг тавьж, гидролизжүүлэв.

Халуун гидролизатыг цаасан шүүлтүүрээр 100 мл хэмжээст колбо руу шүүнэ. Дараа нь зураас хүртэл нэрмэл ус нэмж шингэлнэ.

Гидролизатаас 4 мл-ийг хуруу шилэнд хийж, дээр нь 2 мл хлорамин-Т урвалж нэмнэ. Уусмалыг сайтар хутгаад тасалгааны температурт 20 минут байлгана. Өнгөт урвалжаас 2 мл-ийг нэмж хийгээд, сайтар хутгаад хуруу шилийг тугалган цаасаар таглана. Хуруу шилийг усан ваннд 60±0.5°C-д 20 минут халаана. Дараа нь хуруу шилийг мөстэй усанд 3 минут байлгаж хөргөнө. Спектрофотометр ашиглан шингээлтийг 558±2 нм долгионы уртад хэмжинэ.

Гидроксипролин тодорхойлох аргад ашигласан урвалж бодисууд, стандарт уусмалын бэлтгэл, гидролизжүүлэлт, тооцоолол зэргийг харьцуулан хүснэгт 132, 133, 134, 135-д үзүүлэв.

### Хүснэгт 132. Оксипролины стандарт уусмал бэлтгэлийн харьцуулалт

MNS ISO 3496:1984 (ГОСТ Р 50207 – 92) [43]	Химийн хүрээлэн (1990)	I.Bergman & R.Loxley (1963) [46]	N.Y.Ignateva, (2007) [50]
<p><b>Эх уусмал</b> (хөргөгчинд 1 сар): 50 мг Оксипролины стандарт бэлдмэлийг 100 мл хэмжээст колбонд усанд уусгаж, 6M HCl 1 дусал дусааж, хэмжээг хүртэл ус нэмнэ.</p> <p><b>Завсрын уусмал:</b> Эх уусмалаас 5 мл-ийг 500 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж зураас хүртэл ус нэмнэ.</p> <p><b>Ажлын уусмал:</b> Дээрх уусмалаас 100 мл-ийн хэмжээст колбонд 10; 20; 30; 40 мл хийж, хэмжээс хүртэл ус нэмнэ. Уусмалууд дахь оксипролины концентраци 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 мкг/мл байна.</p>	<p><b>Эх уусмал</b> 600 мкг/мл(хөргөгчинд 2 сар): 60 мг Оксипролины стандарт бэлдмэлийг 100 мл хэмжээст колбонд хэмжээс хүртэл ус нэмнэ.</p> <p><b>Завсрын уусмал</b> 6 мкг/мл : Эх уусмалаас 5 мл-ийг 500 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж зураас хүртэл ус нэмнэ.</p> <p><b>Ажлын уусмал:</b> Дээрх уусмалаас 100 мл-ийн хэмжээст колбонд 10; 20; 30; 40 мл хийж, хэмжээс хүртэл ус нэмнэ. Уусмалууд дахь оксипролины концентраци 0.6; 1.2; 1.8; 2.4 мкг/мл байна.</p>	<p>1000 мл нэрмэл усанд 0.1г L-hydroxyproline хийж, уусгана. Уусмалын концентраци 0.001N байна.</p> <p>Жиших муруй байгуулахын тулд дээрх уусмалаас 0, 2, 4, 6, 8, 10 мл-г 100 мл хэмжээст колбонд шингэрүүлж бэлтгэнэ.</p>	<p><b>Эх уусмал</b> 0.1 мг/мл: 25 мг Оксипролины стандарт бэлдмэлийг 250 мл хэмжээст колбонд хэмжээс хүртэл ус нэмнэ.</p> <p><b>Ажлын уусмал:</b> Дээрх уусмалаас 50; 75; 100; 150 мкл аваад 1 мл хүртэл ус нэмнэ. Уусмалууд дахь оксипролины концентраци 0.5; 0.75; 1.0; 1.5 мкг/мл байна.</p>

**Хүснэгт 133. Гидроксипролин тодорхойлоход ашиглах уусмал бэлтгэх урвалж бодисын харьцуулалт**

Аргууд		MNS ISO 3496:1984 (ГОСТ Р 50207 – 92) [43]		Химийн хүрээлэн (1990)		I.Bergman & R.Loxley (1963) [46]		N.Y.Ignateva, (2007) [50]	
Цагаан тугалганы хлорид /SnCl <sub>2</sub> *2H <sub>2</sub> O/		7.5 г SnCl <sub>2</sub> -г усанд уусгаж 500 мл хүртэл шингэрүүлж дээр нь 500 мл HCL нэмнэ		-		-		-	
6M HCL		500 мл		-		-		-	
6N HCL		-		-		25 мл		-	
Идэмхий натрийн 10M уусмал /10M NaOH /		40 г NaOH усанд уусгаж хөриөөд 100 мл болтол усаар шингэрүүлнэ		-		-		-	
Идэмхий натрийн 1M уусмал /1M NaOH/		4 г, 100 мл болтол усаар шингэрүүлнэ		-		-		-	
7N Хүхрийн хүчил /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /		-		30 мл		-		-	
Концентрацитай Давсны хүчил болон Trifluoroacetic acid		-		-		-		2:1 харьцаагаар	
Буферын уусмал	Нимбэгний хүчил /C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> H <sub>2</sub> O/	50 г	Хуурайг усанд уусгаж 1000мл болтол усаар шингэрүүлээд дээр нь 200 мл ус, пропилийн спирт нэмнэ.	30 г	500 мл усанд уусгаж, спирт нэмээд рН-г үзэж тохируулна.	5.5 г	Хуурай бодисуудыг усанд уусгаж 1000мл болтол усаар шингэлнэ.	25 г	Хуурай бодисуудыг усанд уусгаж 500 мл болтол усаар шингэлнэ.
	Цууны хүчил	-		-		-		6 мл	
	Идэмхий натри /NaOH/	26.3 г		15 г		-		17 г	
	Trisodium citrate /Na <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> O <sub>7</sub> /	-		-		37.5 г		-	
	Ацетат натри /NaCH <sub>3</sub> COO <sub>2</sub> *2H <sub>2</sub> O/	146 г		90 г		57 г		36.18 г	
	Пропилийн спирт /пропанол - 1/	300 мл		290 мл		385 мл		-	
Исэлдүүлэх урвалж	Хлорамин Т	1.41 г	Хлорамин Т-г 10 мл усанд уусгаад спирт нэмээд 80 мл буферийн уусмал нэмнэ.	1.41 г + 100 мл буфер		7% хлорамин Т уусмалыг 1:4 харьцаагаар буфертэй холино		1.068 г +20 мл ус + 30 мл C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> +50 мл буфер	
	Пропилийн спирт /пропанол - 1/	10 мл		-		-		-	
Өнгөт урвалж (хэрэглэх өдрөө)	Диметиламинобензальдегид	10 г	Хуурай бодисоо хүчилд уусгаад спирт аажуухан нэмнэ.	10 г		10 г		3 г	
	Перхлорын хүчил 60% /HClO <sub>4</sub> /	35 мл		35 мл		15 мл		-	
	Пропилийн спирт	65 мл		65 мл		3:13 харьцаагаар		-	
	2-Ethoxyethanol / C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> /	-		-		-		12 мл	

### Хүснэгт 134. Гидролизжүүлэлтийн явц

Аргууд	MNS ISO 3496:1984 (ГОСТ Р 50207 – 92) [43]	Химийн хүрээлэн (1990)	I.Bergman & R.Loxley (1963) [46]	N.Y.Ignateva, (2007) [50]
Дээжийн хэмжээ	4 ± 0.001 г	(0.5- 1) ± 0.001 г	0.8 ± 0.001 г	2-12 мг
Хэрэглэх уусмал	Цагаан тугалганы хлорид /SnCl <sub>2</sub> *2H <sub>2</sub> O/ агуулсан хүчлийн уусмал – 100 мл	7N Хүхрийн хүчил /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / - 30 мл	6N Давсны хүчил /HCL/ – Хуруу шилэнд	Концентрацитай Давсны хүчил болон Trifluoroacetic acid 2:1 – 200 мкл
Хугацаа, T°	7 цаг	16 цаг, 105°C	24 цаг, 102°C	25 мин, 166°C

### Хүснэгт 135. Оксипролины хэмжээг тооцооллын харьцуулалт

MNS ISO 3496:1984 (ГОСТ Р 50207 – 92) [43]	Химийн хүрээлэн (1990)	I.Bergman & R.Loxley (1963) [46]
$X, \% = \frac{5 * c}{m * v}$ <p><b>c</b> – жиших муруйгаас олсон оксипролины концентраци, мкг/мл  <b>m</b> – дээжийн жин, г  <b>v</b> – 250 мл хүртэл шингэрүүлсэн гидролизатаас авсан уусмалын хэмжээ, мл</p>	$H, \% = (h * 2.5) / (m * V)$ <p><b>h</b> - жиших муруйгаас олсон оксипролины концентраци, мкг/мл  <b>2.5</b> – шингэрүүлэлтийн коэффициент  <b>m</b> – Дээжийн жин, г  <b>V</b> – 100 мл хүртэл шингэрүүлэхэд авсан хэмжээ</p>	$H = \frac{C * V}{m}, \text{ мкг/мл}$ <p><b>C</b> - шингэрүүлсэн гидролизатад агуулагдах гидроксипролины концентраци, мкг/мл  <b>V</b> – шингэрүүлэхэд хэрэглэсэн уусмалын эзлэхүүн, мл  <b>m</b> - шинжилгээнд хэрэглэсэн дээжийн жин, г</p>

#### Тооцоолол

Дээжинд агуулагдах гидроксипролины хэмжээг дараах томъёогоор тооцоолж, хувиар илэрхийлнэ.

$$H_{ур} \% = \frac{C \cdot V}{100} \cdot 7.46$$

Үүнд: C - шингэрүүлсэн гидролизатад агуулагдах гидроксипролины концентраци, мкг/мл

V – шингэрүүлэхэд хэрэглэсэн уусмалын эзлэхүүн, мл /шинжилгээнд авсан дээжийн жинг тооцно/

7.46 – коллагенд шилжүүлэх коэффициент

Мах, дотор мах, дайвар түүхий эдийн коллаген уургийн хэмжээг түүнд агуулагдах гидроксипролинаар тодорхойлсон нь бусад судалгааны ажлын үр дүнтэй үндсэндээ нийцэж байв. Зарим тохиолдолд бага зэргийн ялгаатай байгаа нь мах, дотор мах, дайвар түүхий эдэд гидролизд орохгүй үлдэгдэл хольц агуулагдаж байгаатай холбоотой байх магадлалтай юм.

Судалгааны дүнгээр “МАХ, МАХАН БҮТЭЭГДЭХҮҮН. ОКСИПРОЛИНЫ ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА”-ын стандартын төсөл боловсруулав.



## ДӨРӨВ. ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

“Монгол орны бэлчээрийн төлөв байдал, өөрчлөлтийн загварууд” гарын авлагад тусгаснаар харьцангуй өргөн нутаг дэвсгэрийг бүрхэж байгаа говь, хуурай хээр, ойт хээрийн бүсээс, тарга тэвээрэг жигдэрсэн 9-р сараас эхлэн нас гүйцсэн ба өсвөр насны хонь, ямаа тус бүр 9 малын мах, дотор мах, өөхний нийт 1566 дээжийг бэлтгэн авч, судалгаанд ашиглав.

### 1. Малын махны чанарын үзүүлэлтийн судалгаа:

*Гурван бүсийн өсвөр ба нас гүйцсэн хонь, ямааны булчин эдийн биохимийн найрлагачийг, уураг, тос, нийт эрдсийн агууламж, коллаген уургийн агууламж, тосны хүчлийн бүрдэл, аминдэм, эрдэс бодисын агууламж тодорхойлох судалгаа гүйцэтгэлээ.*

Бэлчээрийн үндсэн гурван бүсээс бэлтгэсэн өсвөр ба нас гүйцсэн хонь, ямааны гуя, хаа, нурууны булчин эдийн биохимийн найрлагын судалгаагаар монгол хонины булчин эдийн уургийн агууламж дунджаар 20.2 %, чийг 74.03 %, тос 2.51 %, нийт эрдэс 1.32 %, ямааны махны уургийн агууламж дунджаар 19.6 %, чийг 72.4 %, тос 3.0 %, нийт эрдэс 1.01 % байгаа нь Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт (ХЭШИ)-ийн [10, 23] гүйцэтгэсэн судалгааны дүнтэй адил байна. Монгол хонины махны уургийн агууламж Австралийн [29] ба Танзанийн бэлчээрийн маллагаатай нутгийн хонины махны [30] уургийн агууламжаас ~8 %, тосны агууламж 2 дахин бага, ямааны булчин эдийн уургийн агууламж австралийн ямаа [30], Өмнөд Африкийн нутгийн үүлдрийн ямааны [32] адил үзүүлэлтээс 10% орчим доогуур, тосны хэмжээ австралийн [30], танзанийн [31], өмнөд африк [32] ямааныхаас ~30 % өндөр байна.

Мах, булчин эдийн химийн найрлагад чийгийн агууламж нэмэгдэхэд хуурай бодисын агууламж буурдаг, чийг нь буурахад хуурай бодисын агууламж өсдөг. Гэхдээ махны хуурай бодист тосны агууламж голлон хэлбэлзэх (8-20 %) бөгөөд, харин уурагт нэгдлийн агууламж ерөнхийдөө нэг түвшинд (<20%)\* оршдог. Монгол хонь, ямааны булчин эдийн чийгийн дундаж агууламж 73 %, уургийн агууламж 20 % байгаа нь хүнсний зориулалтын мал амьтдын хөндлөн судалт булчин эдийн биохимийн найрлагын нийтлэг түвшинд байна. Түүнчлэн булчин эдийн химийн найрлага булчингийн төрөл, малын наснаас, түүний дотор уураг, тосны агууламж малын төрлөөс хамаардаггүй, харин чийг, үнсний хэмжээ малын төрлөөс, найрлагын бүх үзүүлэлт газарзүйн бүс нутгаас хамаардаг байна.

Монгол хонь, ямааны булчин эдэд коллаген уургийн агууламж тодорхойлох судалгаа анх удаа гүйцэтгэлээ. Гурван бүсийн малын мах, өсвөр ба нас гүйцсэн малын булчин эдийн холбоос эдийн уургийн агууламж их зөрөөгүй бөгөөд 100 г булчин эдийн дунджаар 3.6 % буюу нийт уургийн 18.5 % нь холбоос эдийн уураг ба ямааны булчин эдийн коллагений дундаж хэмжээ нь хониныхоос 6.5 орчим хувиар илүү байна. Шинэ Зеландын Romney хонины гуяны булчинд 0.52-0.67%, *Biceps femoris* булчинд 1.03-1.3% [33], солонгос хар ямааны нурууны булчинд 0.59%, ууцны маханд 1.12 % коллаген [34] агуулагддаг гэсэн үзүүлэлттэй харьцуулахад монгол малын булчин эдийн коллаген уургийн агууламж өндөр байгаа нь энэ уураг ачаалалтай ажилладаг булчин эдэд илүүтэй хуримтлагддаг зүй тогтолтой тохирч байна.

Булчин эдийн тосны хүчлийн судалгаагаар өсвөр ба насанд хүрсэн хонь, ямааны булчин эдийн тосонд 24-26 нэрийн тосны хүчил илэрсэн бөгөөд ханасан ба ханаагүй холбоот хүчлийн нийт тосонд эзлэх хэмжээ, хонины наснаас хамаарахгүй ойролцоо буюу 46 % ба 53.9%; ямааны махны тухайд 43.6-32.3 % ба 55.9-67.6 % тус тус байна. Хонь, ямааны булчин эдийн тосны ханасан холбоот хүчил (SFA)-д стеариний ( $C_{18:0}$  ~20 %) ба пальмитиний ( $C_{16:0}$  ~15 %) хүчил голлож, 80 орчим хувийг бүрдүүлж байгаа нь таван хошуу малын (“улаан”) махны өөх тосны найрлагын тухай түгээмэл ойлголтод нийцэж байна.

\* <https://www.intechopen.com/books/meat-science-and-nutrition>

Гэхдээ малын тосонд төдийлөн элбэг биш, богино гинжит бутирийн ( $C_{4:0}$ ) ба капроны ( $C_{6:0}$ ) хүчил, ихэвчлэн ургамлын тосонд агуулагддаг өндөр молекулт арахиный ( $C_{20:0}$ ), генэикозаны ( $C_{21:0}$ ), трикозоины ( $C_{23:0}$ ), лигноцериний ( $C_{24:0}$ ) зэрэг тосны хүчлүүд илэрсэн, ханаагүй холбоотой тосны хүчил (UFA)-ийн дотор пентадекоиний ( $C_{15:1}$ ) ба гептадецолеиний ( $C_{17:1}$ ) хүчил тус бүр ~10 %-ийг эзэлж, олеиний ( $C_{18:1}$ ) хүчлийн хэмжээ 1.5 %-иас хэтрэхгүй (зөвхөн нас гүйцсэн ямааны булчинд  $C_{18:1}$  20.6 % гарсан), эрукийн хүчил ( $C_{22:1}$ ) ~5 % хүртэл илэрлээ. Судалгааны дүнгийн дунджийг 2009 онд хийгдсэн адил судалгааны [25] дүнтэй харьцуулахад SFA 13 %-иар бага, нийт UFA 20%-иар, түүний дотор олон хоёрчийн холбоот хүчил (PUFA) 6 дахин өндөр гарчээ. Голлох UFA олеиний ( $C_{18:1}$ ) хүчил өчүүхэн бага, гэтэл пентадекоиний ( $C_{15:1}$ ) ба гептадецолеиний ( $C_{17:1}$ ) хүчил тус бүр 10 орчим хувийг эзэлж байгаа, PUFA, нийт UFA-ийн 50-65 %-ийг бүрдүүлж байгаа зэрэг нь харьцуулж байгаа судалгааны дүнгээс үлэмж ялгаатай юм. CAMO хүрээлэнгийн судалгаагаар нас гүйцсэн ямааны нурууны булчин эдийн тосонд SFA 47.2 %, UFA 53.18 %, түүний дотор PUFA 4.91 %, гуяны булчинд SFA 43.24 %, UFA 56.75 %, түүний дотор PUFA 10.04 % [35] тус тус бүрдүүлж байжээ.

Тосны хүчлийн олон судалгааны дүнгээс үзэхэд малын гаралтай тосонд  $C_{16:0}$ ,  $C_{18:0}$ ,  $C_{18:1}$  хүчлүүд голлодог бөгөөд SFA 40-48%, түүний дотор  $C_{16:0}$ ,  $C_{18:0}$  тус бүр 20 орчим хувь, UFA 50-58%, түүний дотор  $C_{18:1}$  25-45% хүртэл, PUFA 10 хүртэл хувийг бүрдүүлдэг [29], [36], [37], [38], [39], [40].

Бидний энэ судалгааны дүн малын тосны найрлагын тухай түгээмэл ойлголт, судалгааны дүнгээс зөрүүтэй байна. Тухайлбал хонь, ямааны булчин эдийн тосонд 5% хүртэл хэмжээтэй илэрсэн эрукийн хүчил нь, хүний зүрх-судасны эрүүл мэндэд сөрөг эрсдэлтэй учраас хүнсний бүтээгдэхүүнд түүний агууламж 2 % (АНУ) – 5 % (ЕХ)–иас хэтрэхийг хориглодог. Гэхдээ энэ хүчил рапсийн болон гичний тосонд ихээр агуулагддаг, амьтны тосонд тэр бүрий илэрдэггүй. Ийнхүү онцлог тосны хүчлүүд, түүний дотор олон хоёрчийн холбоот хүчлүүдийн хэмжээ иш татсан судалгааны дүнгээс үлэмж зөрөөтэй байгаа тул тодорхой нөхцөл бүрдсэн үед уг судалгааг давтан гүйцэтгэх нь зүйтэй.

- *Гурван бүсийн өсвөр ба нас гүйцсэн хонь, ямааны булчин эдэд кальци, кали, фосфор, төмөр, зэс, цайр, селений агууламж тодорхойлох судалгаа явуулсан бөгөөд үүнээс селенийг анх удаа тодорхойлов (Хүснэгт 33-ыг харна уу).*

Кальцийн агууламж ГБ хонь (5.58-9.53 мг%), ямааны маханд (~11.7 мг%) ХХ, ОХ бүсийн малынхаас 1.3-5 дахин хүртэл өндөр, калийн агууламж ГБ, ХХ ямааны маханд (275-276 мг%), ХХ, ОХ бүсийн хонины маханд (263-280 мг%) бусад дээжээс дээд тал нь 10 орчим хувиар, фосфор, зэс ХХ бүсийн хонь (P-196.7 мг%, Cu 0.5 мг%), ГБ ямааны маханд (P-2015мг%), цайр ХХ бүсийн хонь, ямааны маханд (~5.75 ба ~6.6 мг% тус тус), төмөр ОХ бүсийн хонь, ямааны маханд, селен ХХ бүсийн хонины маханд (~6 мкг%), ГБ бүсийн ямааны маханд (~2.8 мкг%) бусад дээжээс дунджаар 10 хувиас 2 дахин хүртэл өндөр гарлаа. Ямааны маханд селений агууламж хонины махныхаас 1.8 дахин доогуур бөгөөд нийтэд нь авч үзвэл ГБ ямаа, ХХ хонины мах эрдэс бодисоор баялаг юм.

ХЭШИ [10, 23]-ийн судалгаагаар өсвөр хонины булчин эдийн кальцийн агууламж 12.6 мг%, кали 352.8 мг%, фосфорын агууламж 195 мг%, зэс 1.23 мг%, төмөр 5.74 мг% байсан нь бидний судалгааны дүнгээс дунджаар 3 дахинаас 30%-иар өндөр, харин цайрын хэмжээ бидний дүнгээс 1.5 дахин доогуур, өсвөр ямааны булчин эдэд кальци 4 дахин, кали 30%, фосфор 20% бага [23], зэс ба төмрийн хэмжээ ойролцоо, цайр 30 гаруй хувиар илүү байна.

Австралийн хурга, хонины маханд [29] макроэлемент кальци 7.2-6.6мг%, кали 344-365 мг%, фосфор 192-290 мг% агуулагддаг нь монгол малынхаас дунджаар 1.5 дахин өндөр, харин микроэлемент зэс 0.12-0.22 мг%, цайр 4.5-3.9 мг%, төмөр 2.0-3.3 мг% агуулагддаг нь

бидний дүнгээс макроэлементүүд дээд тал нь 1.5 дахин (Ca) их, харин микроэлементүүд (Cu) 3 дахин хүртэл бага байна.

“Бэлчээрийн монгол малын мах” нэг сэдэвт бүтээл [24]–д иш татсанаар хонины маханд кальци 10 мг%, кали 295-329 мг%, фосфор 151-168 мг%, зэс 0.23 мг%, цайр 2.8 мг%, төмөр 1.3-2.1 мг%, ямааны маханд кальци 8-11 мг%, кали 300-380 мг%, фосфор 155-230 мг% агуулагддаг. ГБ малын булчин эдийн кальцийн агууламж энд иш татсан үзүүлэлттэй ойролцоо, дундаж хэмжээ нь 50 орчим хувь, калийн агууламж дунджаар 260мг% байгаа нь 20 орчим хувиар доогуур, фосфорын агууламж ойролцоо байна. Бидний судалгаагаар хонины махны зэсийн агууламж ~0.39 мг% гарсан нь 1.7 дахин, цайр (5.15 мг%) 1.8 дахин, төмөр (4.6 мг%) 2.4 дахин өндөр байна. Австралийн ямааны маханд 0.001 мг/100г буюу 1 мкг Se агуулагддаг [31] нь монгол малынхаас (хонины маханд ~4.67мкг, ямааны маханд ~2.46 мкг) 2-4 дахин бага юм. Энэ удаагийн судалгааны дүнгээр монгол малын махны макро элемент кальци, калийн дундаж агууламж хэвлэлийн үзүүлэлтээс бага, фосфор ойролцоо, микроэлементүүд өндөр гарлаа.

- *Гурван бүсийн өсвөр ба нас гүйцсэн хонь, ямааны гуя, хаа, нурууны булчин эдэд усанд уусдаг 6 төрлийн, тосонд уусдаг 2 төрлийн аминдэм, тухайлбал, тиамин (B1), рибофлавин (B2), ниацин (B3), пиридоксин (B6), фолийн хүчил (B9), кобаламин (B12), аминдэм А, аминдэм Е тодорхойлох судалгаа явууллаа. Үүнээс B6, B9, B12, аминдэм А, Е аминдэмийг анх удаа бүрэн тодорхойлов (хүснэгт 34-39).*

Судалгаагаар B1 аминдэм ХХ бүсийн хонь (0.17-0.12 мг%), ямааны маханд (0.08-0.06 мг%), B2 аминдэм ГБ хонь (0.43 мг%), ОХ ямааны маханд (0.32 мг%), B3 аминдэм ХХ төлөг (1.66 мг%), ОХ хонь (1.73 мг%), ГБ борлон (2.48 мг%), ОХ ямааны маханд (2.5 мг%) бусад дээжийнхээс 2 дахин хүртэл их хэмжээтэй агуулагддагийг тогтоов. B6 аминдэм ОХ бүсийн борлон, ямаа, ХХ бүсийн ямааны маханд, B9 аминдэм ХХ, ОХ бүсийн төлөг, нас гүйцсэн хонь, говийн бүсийн борлонгийн маханд илэрсэнгүй. Бусад дээжид 0.03 – 0.17 мг хүртэл B6, 10-40 мкг хүртэл фолийн хүчил (B9), B12 аминдэм 1.3 – 3.3 мкг хүртэл хэмжээтэй агуулагдаж байна. B12 аминдэм ХХ бүсийн төлөг, хонь, борлонгийн (3) маханд бусад дээжийнхээс 2 дахин хүртэл илүү хэмжээтэй агуулагдаж байна. B1, B2, B3 аминдэмийн судалгааны дүнг 1986 - 1990 онд ХЭШИ-д хийгдсэн судалгаа [10]-тай харьцуулахад B1 аминдэмийн агууламж 17-30 % хүртэл (говийн ба ОХ, ХХ бүсийн хонины махных 32.5 %; 27 %; 21 %-иар, ямааны махных 22 %; 42 %; 17 %-иар тус тус) өндөр байна. B2 аминдэм 10-60 % (хонины махных 16 %; 60 %; 50 %, говийн ба ОХ бүсийн ямааны махных 60 %; 10 %-иар тус тус доогуур, ХХ бүсийнхэд адил), B3 аминдэмийн агууламж 3.2 дахин (төлөгний махных 3.2; 2.6; 2 дахин; борлонгийн махных 17 %; 3 дахин ба 34 %) хүртэл бага гарчээ. Австралийн зах зээлд худалдаалж байгаа [29] хурга, хонины махны B1 аминдэмийн агууламж 0.12-0.16 мг% байгаа нь монгол хонины маханд агуулагдах уг аминдэмийн дундаж хэмжээнээс 28 % их, B2 11.1 % бага, B3 3.5-6.3 дахин их; австрали ямааны махны B1, B3 аминдэмийн агууламж [30] монгол өсвөр ямааныхаас тус бүр 1.8 дахин их, B2-ын агууламж 2.6 дахин бага байна. Хонины махны B6 аминдэмийн агууламж ~0.13 мг%, B12 ~2.6 мкг% гарсан нь австралийн хонины махны [29] тухайн аминдэмийн (0.1-0.8 мг%) хэмжээнээс дунджаар 4 дахин доогуур, B12 аминдэм (0.96-2.8 мкг%)-ийн хэмжээнээс 15 %-иар илүү юм. Казахстаны ямааны нэгдүгээр зэргийн маханд [42] B1 аминдэм 0.06 мг%, B2 аминдэм 0.15 мг%, B3 аминдэм 7.9 мг%, B6 аминдэм 0.4 мг%, B9 аминдэм 8 мкг%, B12 аминдэм 2 мкг% хэмжээтэй агуулагдаж байгааг тодорхойлжээ [42]. Энэ үзүүлэлттэй харьцуулахад монгол ямааны B1 аминдэмийн агууламж адил, B2 аминдэм 1.6 дахин өндөр, B3 аминдэм 3.9 дахин бага, B9 аминдэм 2.1 дахин их, B12 аминдэм нэг түвшинд байна.

Бидний судалгааны дүнг [29], [30], [42]-той харьцуулахад монгол малын махны В1, В3, В6 аминдэмийн агууламж бага, В2, В9, В12 аминдэмийн агууламж өндөр байна.

Тосонд уусдаг А аминдэм *говийн бүсийн хонины* гуя, нурууны булчин эдэд 8.4 – 1.7 IU, *хуурай хээрийн* бүсийн хонины гуя, нуруунд 10.0 – 4.2 IU хэмжээтэй илэрч, хааны булчинд гарсангүй, харин ойт хээрийн бүсийн хонины хаа, нурууны булчинд 17 - 4.9 IU хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогдож, гуяны булчинд илэрсэнгүй. Илэрсэн хэмжээг дунджаар авч үзвэл монгол хонины маханд 7.7 IU аминдэм А буюу ретинолын эквивалентаар (РЭ) 4.62 мкг% каротин агуулагддаг байна. Гурван бүсийн ямааны махны бүх дээжид 3.6 - 11.25 IU хэмжээтэй агуулагдаж байна. Ямааны махны бүх дээжид А аминдэм илэрсэнийг ямааны булчин эдийн тосны агууламж (ХХ бүсийн дээжийг тооцолгүйгээр) адил насны хонины булчин эдийнхээс өндөр (ГБ ямааны булчин эд – 22 %, ОХ ямааны булчин эд – 46 %-иар илүү) байснаар тайлбарлаж болох юм. Монгол ямааны маханд дунджаар 6.6 IU аминдэм А буюу ретинолын эквивалентаар (РЭ) 3.96 мкг% каротин агуулагдаж байна. Е аминдэм хонь, ямааны бүх дээжид илэрсэнгүй (хүснэгт 43). ХЭШИ-ийн судлаачид монгол хонь, ямааны маханд А аминдэм (каротин) дунджаар 0.27 мг%, токоферол (Е аминдэм) 1.9 мг% орчим агуулагддагийг тодорхойлжээ [23]. Австралийн хүнсний сүлжээнд худалдагдаж байгаа хонины маханд <5 мкг% каротин, 0.20 мг% токоферол [29], ямааны хаа, нуруу, гуяны булчинд <5 мкг% каротин, хаанд 1.3 мг%, нуруунд <0.1 мг%, гуянд 0.6 мг% токоферол агуулагддаг байна [30].

Бидний судалгааны дүн эдгээр дүнтэй харьцуулшгүй доогуур байна. ХЭШИ-ийн судалгааны дүн [23]-д үндэслэн тооцоход монгол малын 100 г мах нь А, Е аминдэмийн өдрийн зөвлөмж хэрэглээний 13 ба 30%-ийг хангахуйц байсан [24] бол одоо ийм боломжгүй харагдаж байна.

## *II. Малын амьдын жин, гулуузын ба дотор махны гарцын судалгаа:*

- *Судалгаанд бэлтгэсэн 126 толгой мал, орон нутгаас мах боловсруулах үйлдвэрт тушааж төхөөрсөн 20500 толгой малын амьдын болон гулуузын жин, гулуузын гарц, цул дотор мах-бөөр, зүрх, элэг, уушги, дэлүү, салслаг дотор мах-гүзээ, цоохор сархианг, салбан сархинаг, ходоод, олгой, үслэг түүхий эд-толгой, шийр, өөхлөг түүхий эд – бөөрний өөх, сэмжний жин, гарцыг тодорхойлов.*

Хуурай хээрийн бүсийн өсвөр ба нас гүйцсэн төлөгний амьдын жин ГБ, ОХ бүсийнхээс 5-12 кг, гулуузын жин 3-6 кг-аар, гулуузын гарц 4 % орчим өндөр, хонины амьдын жин 5.6-8.7 кг, гулуузын жин 1.8-3 кг-аар илүү, ОХ бүсийн хонины амьдын ба гулуузын жин ГБ, ХХ бүсийн хониныхоос бага боловч гулуузын гарц нь 1.3-4.5 %-иар илүү байна. Түүнчлэн өсвөр малын амьдын жин нас гүйцсэн малынхаас 2-6 кг хүртэл доогуур боловч гулуузын гарц нь 5 хүртэл хувиар өндөр байна. 1959 оны судалгаагаар өсвөр насны, дундаас дээш тарга хүчтэй хонины амьдын жин ~54.7 кг, махны гарц 50.3 %, нас гүйцсэн эм хонины амьдын жин 43-61 кг, махны гарц 37.8-52.6 % [4], 1996 оны судалгаагаар [8] 1.5 настай эр хонины амьдын жин 43.78 кг, гулуузын гарц 48.13 %, 3.5 настай эр хонины амьдын жин 58.27 кг, гулуузын гарц 55.28 % байжээ. Энэ судалгааны 1.5 настай хонины үзүүлэлттэй харьцуулахад ХХ бүсийн өсвөр хонины амьдын дундаж жин өмнө тогтоосон үзүүлэлтээс 7 %-иар өндөр боловч гулуузын гарц 0.3 %-иар доогуур, ГБ төлөгний амьдын жин 3 %-иар, гулуузын гарц 5 %-иар, ОХ төлөгний амьдын жин 19.3%, гулуузын гарц 4.1 %-иар тус тус доогуур байна. Дунджийг авч үзвэл 1996 оноос хойш төлөгний жин 2.1 кг (4.9 %), гулуузын жин 1.63 кг (0.8 %), гулуузын гарц 3.1 %-иар, хонины амьдын жин 14.5 кг (20.4 %), гулуузын жин 12 кг (37.2 %), гарц 19.3 %-иар тус тус буурчээ.

Говийн бүсийн өсвөр ямааны амьдын жин ХХ, ОХ бүсийнхээс 5.7кг хүртэл, гулуузын жин 0.6-3 кг, гулуузын гарц 1.2 орчим хувиар илүү, ГБ ямааны эдгээр үзүүлэлт ХХ ба ОХ

бүсийнхнээс 4-12 кг ба 2-5кг, дунджаар 2.3 % өндөр байдаг байна. 3 бүсийн нас гүйцсэн ямааны амьдын ба гулуузын дундаж жин борлонгийн адил үзүүлэлтээс 10.7 ба 4.6 кг-аар тус тус өндөр боловч гулуузын гарц ердөө 0.9%-иар илүү байна. Өөрөөр хэлбэл нас гүйцсэн малын амьдын болон гулуузын жин хонины махныхтай нэгэн адил өсвөр малынхаас өндөр боловч гулуузын гарц нь төдийчинээ өндөр биш байгаа тул малыг өсвөр насанд нь эргэлтэд оруулж хэвших нь эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй байхаар байна.

Энэ судалгаагаар ямааны амьдын жин, гулуузын гарцын хувьд өмнөх судалгааны дүнгээс төдийлөн [15] өөрчлөгдөөгүй дүн гарлаа.

Мах боловсруулах үйлдвэрт төхөөрч байгаа малын амьдын жин дунджаар 36 кг, гулуузын гарц 40 % орчим байна.

Хонь, ямааны цул, салслаг, үслэг, өөхлөг түүхий эдийн жинг тодорхойлох судалгаа гүйцэтгэж, гарцыг гулуузын жинтэй харьцуулж тооцов. Хонины цул дотор махны гарц гулуузын жингийн 6.2 %, салслаг дотор махны гарц 5.1 %, үслэг түүхий эдийн гарц 17 %, өөхлөг эдийн гарц 4 %, нийт нэр дурдсан дотор махны гарц 32.3 %, ямааны цул дотор махны гарц гулуузын жингийн 5.23 %, салслаг дотор махны гарц 4.3 %, үслэг эдийн гарц 16 %, өөхлөг эдийн гарц 6.8 %, нийтдээ 32.3 % байна. Ийм их хэмжээгээр гарч буй түүхий эдийн нөөцийг бүрэн боловсруулж, зохистой ашиглаж хэвшсэнээр жил тутам хүнсний хэрэглээнд зориулан төхөөрч буй малын тоог бууруулах боломжтой бөгөөд энэ нь цаашдаа малын тоо толгойг цөөрүүлэх, гэхдээ чанаржуулахад тодорхой ач холбогдолтой юм.

Цул дотор махны жинг өмнө хийгдсэн судалгааны дүнтэй харьцуулахад төлөгний [8] бөөрний жин нэг түвшинд, зүрхний жин 34 г (18.6 %), элэгний жин 30 г (4.3 %), хонины бөөрний жин 16 г (11.2 %), зүрхний жин 67 г (30 %), элэгний жин 143 г (16 %), уушгины жин 134 г (25 %)-иар тус тус буурчээ. Ямааны дотор махны жин харьцуулж буй үзүүлэлтээс буураагүй байна.

Махны гарц тогтоосон судалгаагаар хонины амьдын жин, гулуузын гарц, өмнөх судалгааны дүнгээс буурсан, ямааны тухайд ийм өөрчлөлт ажиглагдаагүй зүй тогтол дотор махны хувьд мөн давтагдаж байна. Эндээс хонины бие давжаарсан, улмаар ашиг шим нь буурсан байх дүр зураг харагдаж байна. Харин ямааны тухайд ямар нэгэн тайлбар хийх боломжгүй байна

### *III. Малын дотор махны чанарын судалгаа:*

*Гурван бүсийн өвөр ба нас гүйцсэн хонь, ямааны цул дотор мах-бөөр, зүрх, элэг, уушги, дэлүү, салслаг дотор мах – гүзээ, цоохор сархинаг, салбан сархинаг, ходоод, олгой, дотор өөх (бөөр, сэмжний өөх)-ний биохимийн найрлага – чийг, уураг, тос, нийт эрдсийн агууламж; цул ба салслаг дотор махны коллаген уургийн агууламж; дотор өөх, дотор махны тосны хүчлийн бүрдэл; цул ба салслаг дотор махны эрдэс бодис, аминдэмийн агууламж тодорхойлох судалгаа гүйцэтгэв.*

Хонины цул дотор махны чийгийн агууламж малын наснаас төдийлөн хамаарахгүй ~75 % (72.4-77.4 %), уургийн агууламж ~18 %, тосны агууламж 3 %, нийт эрдсийн агууламж 1.5 %, ямааны цул дотор махны чийг 75.4 %, уураг 18.2 %, тос 2.4 %, нийт эрдэс 1.3 % байна. Цул дотор мах-зүрх, бөөр, элэг, дэлүүнд 18 % орчим уураг агуулагдаж байгаа нь булчин эдийнхтэй тоо хэмжээний хувьд ойролцоо байна. Эдгээр дотор махны уураг нь үл орлогдох аминхүчлүүдийг бүгдийг хангалттай тоо хэмжээгээр агуулдаг, төгс уураг учраас чанарын I ангилалд багтаадаг. Өөрөөр хэлбэл элэг, бөөр, зүрх, дэлүүний биологийн үнэт чанар булчин эдтэй адилхан юм. Иймээс эдгээр дотор махнаас <100 г хэмжээтэй идсэнээр төгс уургийн өдрийн зөвлөмж хэрэгцээг бүрэн хангах боломжтой. Уушгинд *триптофан* үл орлогдох аминхүчлийн хэмжээ харьцангуй бага байх тул уургийн биологийн төгс чанар нь тураг мах,

цул дотор махныхад хүрдэггүй учраас салслаг, үслэг дотор махны адилаар чанарын II ангилалд хамаардаг. Гэхдээ хонь, ямааны уушгиний нийт уургийн агууламж ~17 % байгаа нь бусад цул махныхтай үндсэндээ адил юм. Нөгөө талаар чийгийг нь багасгаж, хуурай бодисын агууламж, түүний дотор уургийн агууламжийг нэмэгдүүлэх замаар уушгины уургийн биологийн үнэт чанарыг дээшлүүлэх боломжтой.

Хонины салслаг дотор маханд чийг дунджаар 79.5 %, уураг 12.2 %, тос 3.5 %, эрдэс бодис 1.0 %, ямааны салслаг дотор маханд чийг 79.6 %, уураг 12.7 %, тос 2.5 %, эрдэс 0.93 % агуулагдаж байна. Гүзээ, сархинагийн уургийн агууламж дунджаар 12.5% байгаа нь булчин эд, цул дотор махныхаас 30 орчим хувиар бага хэдий ч ургамлын гаралтай хүнсний зарим түүхий эдтэй харьцуулахад өндөр үзүүлэлт болно.

Дотор махны коллаген уургийн агууламж тодорхойлох судалгаагаар 100 г цул дотор маханд ~2.8 (2.6-3.2 %), гүзээ, сархинагт ~4.8 % коллаген агуулагдаж буйг тогтоов. Энэ нь цул дотор махны нийт уургийн 15 орчим хувь нь, гүзээ, сархинагийн уургийн 38.4 % нь коллаген болохыг харуулж байна. Дотор махыг хатаахад хуурай бодис, түүний дотор уургийн агууламж нэмэгддэг.

Чанарын II ангиллын уушги, гүзээ, сархинагийг хатааж, уургийн аминхүчлийн бүрдлийг Өвөр Монголын Хөх хотын ХААИС-ийн Мах судлалын төвд өндөр мэдрэмжит хроматографаар тодорхойлсон судалгааны дүнгээс пролин аминхүчлийн агууламжийг баримжаалан коллаген уургийн хэмжээг тооцоход хонины дотор маханд ~25.45 % (22.1-27.4 %), ямааны дотор маханд 34.13 % (27.3-47.8 %) агуулагдаж байна. Энэ нь хатаасан дотор махны уургийн 60-70 % нь коллаген уураг гэсэн үг болно. Коллаген нь организмын яс, арьс, булчин, шөрмөс, дотор эрхтэн, эд, үений шингэнд агуулагдаж, бүх эд, эсийн бүтцэд оролцож, хооронд нь холбож, зөөлөн болон хатуу холбоос эдийн уян хатан, бөх бат байдлыг хангаж, шарх, гэмтлийг даруй илаарших, шинэ эс, эд нийлэгжих үйл явцад үлэмж чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бүтцийн уураг юм. Иймд уушги, гүзээ, сархинаг зэрэг холбоос эдийн агууламж өндөр түүхий эдийг биетээр нь хүнсэнд хэрэглэхийн зэрэгцээ, зохих боловсруулалт хийж, коллаген уураг буюу хүнсний ислэгийн эх үүсвэр байдлаар ашиглах бүрэн боломжтой.

Гурван бүсийн хонь, ямааны бөөрний өөх, сэмжний химийн найрлага малын төрөл ба түүхий эдийн төрлөөс хамаардаггүй бөгөөд дунджаар 14.6 % чийг, 2.3 % орчим уураг, 78.7 % тос, 0.2 % үнс агуулдаг, 100 г нь 700 калори илчлэг ялгаруулах түүхий эд байна.

Өөхний хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг түүний тосны хүчлийн бүрдлээр үнэлдэг. Хонь, ямааны дотор өөх, түүнтэй харьцуулах зорилгоор үхрийн гадар өөхний тосны хүчлийн бүрдлийг Өвөр Монголын Хөх хотын ХААИС-ийн мах судлалын төвд судалсан дүнгээр өөхний тосонд нийт 20 төрлийн тосны хүчил илэрлээ. Гурван төрлийн малын махны өөхний тосны хүчлийн бүрдэл, голлох хүчлийн тоо хэмжээний хувьд онцгойлох ялгаагүй байна. Нийт ханасан хүчил (SFA) нь хонины дотор өөхний тосны 65.4 %, ямааны тосны 64.18 %-ийг тус тус бүрдүүлж, түүний дотор пальмитиний ба стеариний хүчил хонины тосонд 22.7 ба 35.6%, ямааны тосонд 21.9 % ба 35.8 %-ийг тус тус эзэлж байна. Тосны нийт ханаагүй холбоот хүчил (UFA ~ 29.8)-д моноен олеиний хүчил голлох (C18:1 ~22 %) бөгөөд олон хоёрийн холбоот хүчлийн хэмжээ (PUFA 3.2-2.1 %) төдийлөн өндөр биш байна. Энэ бүгд нь малын гаралтай өөх тосны найрлага, бүрдлийн талаарх ерөнхий ойлголт, судалгааны дүнтэй тохирч байгаа юм [25], [29], [36], [37], [38], [39], [40].

Нийт ханасан/дан холбоот ба нийт давхар холбоот хүчлийн (SFA/UFA) харьцаа дунджаар 2:1 байгаа нь хонь, ямааны дотор өөх, үхрийн гадар өөх адил царцамтгай болохыг илэрхийлнэ. Хэдийгээр дотор өөхний тос нь царцамтгай бөгөөд ханасан холбоот хүчлийн агууламж өндөр боловч нийт тосонд 65%-ийг эрүүл мэндэд *эерэг тосны хүчил* бүрдүүлж байгаа тул судасны хана хатууруулах, цусны даралт нэмэгдүүлэх, хэт таргалуулах зэргээр

хүний бие махбодид үзүүлэх сөрөг нөлөө нь сул байх үндэстэй. Эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчилд ханаагүй нийт тосны хүчил дээр ханасан холбоот стеариний хүчил (C18:0)-ийг нэмж тооцдог.

Малын өөх тосонд голлох тосны ханасан холбоот – миристиний (C14:0), пальмитиний (C16:0), стеариний хүчил нь зүрх-судасны өвчин үүсгэх эрсдэлт хүчин зүйл учраас хэрэглээг багасгах нь зүйтэй гэсэн зөвлөмжийн дагуу цагаан мах (гахай, тахианы мах), ургамлын тос түлхүү хэрэглэх болсон аж үйлдвэржсэн улс орны хүн амын дунд зүрх судасны өвчлөл буураагүй бөгөөд хэт таргалалт өргөн тархжээ. Үүний учир нь гахай, тахианы мах, ургамлын тосны найрлагатай холбоотой юм. Цагаан мах, ургамлын тос нь ханасан тос багатай, харин PUFA, түүний дотор  $\omega 6$  линолын хүчил (C18:2)-ээр баялаг юм. Иймд өдрийн хэрэгцээт нийт илчлэгийн 30%-ийг өөх тосноос, түүний дотор 10%-ийг ханасан тосноос хангах, тосонд PUFA/SFA харьцаа 0.4 орчим,  $\omega 6/\omega 3$  харьцаа  $<4$  байх нь зохистой [51, 52] хэмээн зөвлөх болжээ. Учир нь PUFA  $\omega 6$  ба  $\omega 3$  хүчлийн зохисгүй харьцаа хорт хавдар, зүрх-судасны өвчинд хүргэх эрсдэлт хүчин зүйл юм [53]. PUFA  $\omega 6$  линолын хүчлийн хэрэглээ хэтрэх нь эрсдэлтэй байгаа тул судлаачид ханасан тосыг нарийвчлан судалж, улмаар стеариний хүчил нь бусад ханасан холбоот хүчил, транс тосны хүчлийн адил тромбоген идэвх үзүүлдэггүй [54, 55], бөгөөд харин ч өдрийн хэрэглээг 19 г/өдөр хүртэл нэмэгдүүлэхэд эрүүл эрэгтэй хүний атероген ба тромбоген эрсдэлт хүчин зүйлийг бууруулдаг [56, 57] болохыг тогтоосон байдаг. Түүнчлэн хүний организмд шингэх шингэц нь C16-аас 3-6% доогуур, мөн бусад олон эерэг үйлчлэлтэй тул хүнсний үйлдвэрүүдэд пальмитиний болон транс тосны хүчлийг стеариний хүчлээр орлуулах технологи нэвтрүүлэхийг зөвлөх болжээ [58].

Иймээс хэдий царцамтгай боловч эрүүл мэндэд эерэг тосны хувь хэмжээ нь үхрийн гадар өөхнийхөөс өндөр байгаа тул бог малын дотор өөхийг үхрийнхээс доогуур үзэх үндэсгүй, адил түвшинд хэрэглэж хэвших нь зүйтэй.

Манай улсад жилд бэлтгэх малын гулууз махыг дагалдан нэг мянга орчим тонн дотор өөх гарна. Үүнийг боловсруулан идэшний тос гаргаж, хүнсний үйлдвэрлэл, ахуйд хэрэглэх, хэрэгцээнээс илүү гарснаар саван, лаа зэрэг бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх нь өөрсдийн нөөцийг ашиглан, импортыг бууруулах ач холбогдолтой юм. Нөгөө талаар өөхөн тосны найрлага манай улсад өргөн хэрэглэгдэж байгаа наранцэцгийн, шар буурцгийн зэрэг ургамлын тосныхоос илүү зөв бүтэцтэй болохыг үйлдвэрлэгч, хэрэглэгчдэд ухуулан таниулах замаар хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдсэн бодлого хэрэгжүүлэх нь зүйтэй.

Гүзээ, олгойны тосны хүчлийн судалгаагаар 24 тосны хүчил илэрсэн бөгөөд хүчлийн бүрдэл өөр хоорондоо төстэй, ханасан хүчилд пальмитиний ба стеариний хүчил, ханаагүй хүчилд олеиний хүчил голлож байгаа нь малын булчин ба өөхлөг эдийн судалгааны дүнтэй адил юм. SFA гүзээний нийт тосонд 39.5 %, UFA 48.5 %, олгойны тосонд эдгээр нь 51.8 %, 39.9 % тус тус бүрдүүлж байна. Гүзээний тосонд C18:0 хүчил 15% байгаа нь олгойныхоос 10 %-иар бага, C18:1 хүчил 8.2 %-иар илүү, PUFA гүзээ, олгойны тосонд адил 5.7 % ба 5.78 % хэмжээтэй байна. Олгойны тосонд ханасан хүчил, түүний дотор C18:0 хүчил өндөр байгаа тул энэ нь илүү царцамтгай байх боловч эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчлийн хэмжээ (63.5 ба 65.3 %) ба  $\omega 6/\omega 3$  харьцаа (2.9 ба 2.4) үндсэндээ адил юм. Хонины *сархинагийн* тосны хүчлийн 60 гаруй хувь нь танигдаагүй байна. Салбан сархинаг нь организмд цууны хүчил, пропионы хүчил, бутирийн хүчил зэрэг богино гинжит дэгдэмхий тосны хүчлүүд, эрдэс бодис, усны шимэгдэлтэд гол үүрэг гүйцэтгэдэг. Энэ үүрэгтэй нь холбоотойгоор түүний тосонд өвөрмөц нэгдлүүд агуулагддаг байж болох юм.

- *Гурван бүсийн хонь, ямааны цул ба салслаг 10 төрлийн дотор маханд 7 төрлийн элемент, түүний дотор селений агууламжийг анх удаа бүрэн тодорхойллоо.*

Хонины цул дотор махнаас дэлүү кали (328 мг%), төмрөөр (100.7 мг%) хамгийн баялаг бөгөөд макроэлемент кали элэг, зүрх, уушгинд, кальци, селен бөөрөнд, цайр элгэнд илүү хэмжээтэй агуулагддаг байна. ГБ хонины цул дотор махны кальци, кали, цайрын агууламж ХХ ба ОХ бүсийн хониныхоос давамгайлах хандлагатай байна. Жишээ нь, ГБ хонины элгэнд кали 291.4 мг% хэмжээтэй илэрсэн нь ХХ хониныхоос 18.2 %, ОХ хониныхоос 34 %, бөөрөнд 189.9 мг% илэрсэн нь харьцуулж буй 2 бүсийнхээс 11 %, зүрх, уушгины кали ХХ бүсийнхээс 10 орчим хувиар тус тус өндөр, цайрын бөөр, зүрх, уушги, дэлүүнд илэрсэн агууламж бусад бүсийнхээс дунджаар 2 дахин өндөр юм. Фосфор, төмрийн агууламж ХХ бүсийн хонины цул дотор маханд илүү өндөр, селен ГБ хонины элэг, бөөр уушгинд, ОХ хонины зүрх, дэлүүнд бусад дээжийнхээс 3 %-иас 2.4 дахин хүртэл илүү байна.

Хонины салслаг дотор маханд кальцийн агууламж цул дотор махныхаас дунджаар 3.2 дахин их байгааг тодорхойлов. Салслаг дотор махны кальцийн агууламж ходоод-олгой-салбан сархинаг цоохор сархинаг - гүзээ гэсэн дарааллаар ~7мг - 50мг% хүртэл нэмэгдэж байна. Энэхүү элементийн ГБ хонины салслаг дотор маханд илэрсэн хэмжээ ХХ ба ОХ бүсийнхээс 6 хувиас 3 дахин хүртэл өндөр байгаа болно. Калийн агууламж ГБ хонины гүзээ, сархинаг (159.8 мг%, 128.8 мг%), ХХБ хонины ходоод (203 мг%), ОХБ хонины салбан сархинаг, олгойд (119 мг%, 200 мг%), фосфор ХХБ хонины гүзээ, цоохор ба салбан сархинагт (206 мг%, 160мг%), зэс ХХ бүсийн хонины цоохор сархинаг, олгойд (0.29 мг%, 0.38 мг%), ОХ хонины сархинаг, ходоодонд (0.8 мг%, 0.28 мг%), цайр ХХБ хонины гүзээ, цоохор ба салбан сархинагт (2.75 мг%, 2.85 мг%, 3.93 мг%), төмөр ГБ хонины гүзээ, ходоод, олгойд (4.2 мг%, 4.75 мг%, 4.05мг%), селен ГБ хонины гүзээ, салбан сархинагт (5.35 мкг%, 6.78 мкг%, 9.11 мкг%), ХХБ хонины цоохор сархинаг, олгойд (5.59 мкг%, 7.61 мкг%) бусад дээжийнхээс 30%-иас 3.3 дахин өндөр агуулагддаг. Салслаг дотор маханд кали дунджаар 120.36 мг% хэмжээтэй агуулагдаж байгаа нь цул дотор махны уг элементийн агууламж (223 мг%)-аас 46 %, фосфорын агууламж 116 мг% байгаа нь цул дотор махных (236 мг%)-аас 50 %-иар, зэс 0.25 мг% байгаа нь (цул дотор мах-0.81 мг%), цайрын агууламж 2.45 мг% (цдм-4.26 мг%) тус бүр 2 дахин, төмөр 2.7 мг% (цдм-21.86 мг%), 7.8 дахин, селен 5.56 мкг% (цдм-25.62 мкг%)-ий агууламж 5 дахин бага агуулагддаг байна.

Ямааны цул дотор махнаас дэлүү кали (359 мг%), төмрөөр (79 мг%) хамгийн баялаг байна.

Макроэлемент кальци уушгинд, кали, фосфор элэг, зүрх, уушгинд, селен бөөрөнд, цайр элгэнд илүү хэмжээтэй агуулагддаг байна. ГБ ямааны бөөр, зүрх, уушги, дэлүүнд кальци, фосфор, зэсийн агууламж ХХ ба ОХ бүсийн хониныхоос давамгайлах хандлагатай байна. Жишээ нь, ГБ ямааны бөөрөнд 23.1, зүрхэнд 9.6, уушгинд 11.5 мг% кальци илэрсэн нь харьцуулж буй 2 бүсийнхээс 4.2 ба 2 дахин их, фосфор бөөрөнд 212.6 мг%, зүрхэнд 196.7 мг% агуулагдаж байгаа нь 5-22 % ба 6-18 %-иар тус тус өндөр, цайрын бөөр, зүрх, уушги, дэлүүнд илэрсэн агууламж бусад бүсийнхээс дунджаар 2 дахин өндөр юм. Фосфор ХХ бүсийн ямааны элэг, уушгинд, цайр, селен ХХ бүх дээжинд, төмрийн агууламж ХХ ямааны уушги, дэлүүнд, ОХ ямааны элэг, зүрхэнд өндөр, селен ГБ хонины элэг, бөөр уушгинд, ОХ хонины зүрх, дэлүүнд бусад дээжийнхээс 5%-иас 2.9 дахин хүртэл илүү байна. Ямааны цул дотор махны кальци (7.3 мг%), кали (221.3 мг%), цайр (4.3 мг%)-ын агууламж хониныхтой адил, фосфорын агууламж (216.4 мг%) 8.5 %, төмөр (18.8 мг%), селен (22.26 мкг%) тус бүр 13 % доогуур, зэс (1.0 мг%) 20 % өндөр байна.

ГБ ямааны салслаг дотор маханд кальци, зэс, төмрийн агууламж, кали ГБ ямааны олгойд (283 мг%), ОХ ямааны гүзээ (141 мг%), сархинаг (178 мг%), ходоод (184 мг%)-д, фосфор ГБ ямааны гүзээ (368 мг%), цоохор сархинаг (164 мг%), салбан сархинаг (130.5 мг%), ХХ ямааны ходоод (133 мг%), ОХ ямааны олгой (154 мг%), цайр ХХ ямааны, төмөр ГБ



ямааны дотор маханд, селен ХХ ямааны гүзээ, салбан сархинагт бусад дээжийнхээс илүү байх хандлагатай байна. Ямааны салслаг дотор маханд агуулагдах эрдэс элементийн хэмжээг дундажлан авч үзвэл кальцийн агууламж 37.2 мг%, калийн агууламж 126 мг%, фосфор 140.4 мг%, зэс 0.4 мг%, цайр 2.2 мг%, төмөр 2.3 мг%, селен 5.7 мкг% бөгөөд цул дотор мах (кальци 7.3 мг%, кали 221.3 мг%, фосфор 216.4 мг%, зэс 1.0 мг%, цайр 4.27 мг% төмөр 18.8 мг%, селен 22.26 мкг%)–аас кальци 5.2 дахин их, кали 42 %, фосфор 35 %, зэс 2.5 дахин, цайр 1.9 дахин, төмөр 8 дахин, селен 3.8 дахин бага байна. Хонины салслаг дотор махны үзүүлэлт (кальци 23.9 мг%, кали 120.3 мг%, фосфор 116 мг%, зэс 0.25 мг%, цайр 2.45 мг%, төмөр 2.75 мг%, селен 5.56 мкг%)-тэй харьцуулахад кальци 36 %-иар, кали 5 %, фосфор 17 %, зэс 1.6 дахин их, цайр 10 %, төмөр 15 % бага, селен адил байна.

Хонь, ямааны цул дотор маханд К, Р, Cu, Zn, Fe, Se; салслаг дотор маханд Са илүү хэмжээтэй агуулагддаг, тоо хэмжээний хувьд их ялгаагүй байна. Энэхүү судалгааны дүнг ХЭШИ-ийн судалгаа [10]-тай харьцуулахад кальцийн агууламж бага (хонины элгэнд Са ~8.4 мг, бөөрөнд 11.6 мг, зүрхэнд 7.6 мг), К өндөр (130-170 мг), зэс бөөр, зүрхэнд бага (2 мг), цайр ойролцоо, төмөр бага (9.5 мг) буюу калиас бусад элемент өмнөх дүнгээс бага байна. Австралийн хонины элгэнд К 300 мг, бөөр, зүрхэнд 260 мг, цайр элгэнд 4.3 мг, бөөрөнд 2.6 мг, зүрхэнд 1.6 мг, төмөр эдгээр дотор маханд 9.5 мг, 9.8 мг, 1.6 мг хэмжээтэй тус тус агуулагддаг [29]. Монгол хонины дотор маханд макроэлементийн агууламж австралийн хониныхоос бага, микроэлементийн агууламж өндөр байгаа нь малын булчин эдийн эрдэс бодисын судалгааны дүнгээс ажиглагдсан хандлагатай төстэй байна. Ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламжийг ШУТИС-ийн 2006 оны судалгааны дүн [59]-тэй харьцуулахад кальци (ГБ ямааны бөөрөөс бусад), кали дунджаар 2 дахинаас 33 %, зэс (элэгнээс бусад), төмөр бага, цайр өндөр байна. Хэвлэлд бичсэнээр [60]-д кальци ямааны элгэнд 16мг%, кали 188 мг%, фосфор 254 мг%, төмөр 7.8 мг%, зэс 8.28 мг%, цайр 2.9 мг%, бөөрөнд эдгээр элемент 13.6 мг%, 122 мг%, 168 мг%, 9.78 мг%, 0.52 мг%, 2.6 мг% тус тус хэмжээгээр агуулагддаг байна. Энэ дүнтэй харьцуулахад монгол ямааны элэгний кальцийн агууламж 5 дахин бага, кали 1.2 дахин, фосфор 5.6 % их, төмөр ойролцоо, зэс бага, цайр 2.5 дахин их, бөөрний кальци 1.1 дахин, кали 1.2 дахин, фосфор 13 %-иар их, төмөр, зэс ойролцоо цайр 1.3 дахин их байна.

Монгол хонины дотор маханд Р, Se-ийн агууламж тодорхойлох судалгаа манай оронд урд өмнө хийгдэж байгаагүй юм. ШУТИС-ийн судлаачид [59] 2006 онд ямааны элэг, бөөрөнд 345 мг% ба 264 мг% фосфор агуулагддагийг тодорхойлсон байна. Хэвлэлийн тоймоос үзэхэд хонины элгэнд 280-371 мг, бөөрөнд 270-242 орчим мг фосфор агуулагддаг [40, 42]. Бидний судалгааны дүнгээр монгол хонины элэгний фосфорын агууламж ойролцоо, бөөрнийх бага, ямааны элэг, бөөрний фосфорын агууламж өмнө хийгдсэн судалгааны дүнд хүрэхгүй байна.

Монгол хонь, ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж гадны хэвлэлд бичсэнтэй ойролцоо боловч өмнө хийгдсэн адил судалгааны дүнгээс буурсан байгаа нь махны эрдэс бодисын судалгааны дүнгээс ажиглагдсан хандлагатай адил байна. Гэсэн хэдий ч малын цул болон салслаг дотор мах макро, микро эрдэс бодисын баялаг эх үүсвэр болох нь судалгааны дүнгээс тодорхой байна.

Малын цул ба салслаг дотор мах эрдэс бодисоор баялаг үнэт түүхий эд боловч ашиглалтын хүрээ төдийлөн хангалтгүй байгаа юм. Иймд мах боловсруулах үйлдвэрүүд төхөөрсөн малынхаа дотор махыг бүрэн боловсруулж хэвших шаардлагатай.

Бог малын хатаасан уушгинд кальци /~250 мг%/, магни дэлүүнд /~65 мг%/, кали ямааны уушги, дэлүүнд /1107-1366 мг%/, зэс хонины элгэнд /8.1 мг%/, селен бөөрөнд /<10 мг%/, төмөр малын уушги /60-90 мг%/, дэлүүнд /180-290 мг%/ хүрч нэмэгдсэн байна. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй хатаасан дотор маханд кальцийн хэмжээ 150-220 мг% хүрчээ.

Кальцийг хатуу холбоос эд, тухайлбал ясанд хуримтлагддаг гэж үздэг, гэхдээ зөөлөн холбоос эдэд мөн ихээр агуулагддаг байж болзошгүй байна. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эдийг хатаахад коллаген уургийн агууламж 60-70 % хүрч нэмэгддэг. Иймээс хатаасан цул дотор махыг төгс уураг-эрдсийн, хатаасан салслаг дотор махыг коллаген уураг-эрдсийн баяжмал гэж үзэх үндэстэй

Дотор махыг хатааснаар төмөр, зэс, цайр, селен зэрэг микроэрдэс бодисын агууламж макроэрдсийн түвшинд хүрч өснө. Иймд хэрэглэх хэмжээг нарийн тооцох нь зүйтэй. Жишээлбэл, төмрийн хоногийн хэрэгцээ, шимэгдэлт хүний нас, хүйс, биеийн онцлог зэргээс хамааран харилцан адилгүй байдаг. Уушги, дэлүүнд төмөр үлэмж их хэмжээтэй агуулагдах тул өдөрт хэрэглэх хэмжээг тогтоож, мөрдөх шаардлагатай. Хоногт хатаасан уушгийг дунджаар 16 г, эсвэл дэлүү 6 г орчмыг хэрэглэхэд өдөрт шаардлагатай төмрийн хэрэгцээг 100 % хангах бөгөөд бусад эрдсийн илүүдэлд өртөхгүй.

- *Монгол хонь, ямааны 5 төрлийн цул дотор маханд усанд уусдаг 6 аминдэм, үүнээс B6, B9, B12 аминдэм, мөн тосонд уусдаг А ба Е аминдэмийн агууламжийг анх удаа тодорхойлов.*

B1 аминдэм ГБ хонины зүрх (0.24 мг%), элэг (0.43 мг%), бөөр (0.33 мг%), дэлүү (0.08 мг%)-д, B2 аминдэм мөн ГБ хонины зүрх, элэг, бөөрөнд, B3 аминдэм ГБ хонины зүрх (2.25 мг%), элэг (7.5 мг%), бөөр (5.55 мг%)-д бусад дээжнээс өндөр, гэхдээ B6, B9 аминдэм ГБ хонины зүрх, элэг, бөөрөнд илэрсэнгүй. Тоо хэмжээ нь харилцан адилгүй боловч хуурай хээрийн бүсийн малын бүх дотор маханд, ГБ, ХХ ямааны элэг, ХХ ямааны бөөр, ОХ ямааны зүрх, элэг, уушгинд усанд уусдаг 6 аминдэмийн агууламж жигд, ямааны бүх дотор маханд B6 аминдэм 0.05-0.47 мг хүртэл хэмжээтэй илэрлээ. B12 аминдэм бүх дотор маханд илэрсэн бөгөөд ГБ, ХХ хонь, ямааны элэг, бөөрөнд (56.5 мкг%, 42.7 мкг% ба 36.5, 30.1 мкг%) хамгийн өндөр байна.

Хонь, ямааны 5 төрлийн цул дотор мах бүгд аминдэм А агуулдаг байна. Аминдэмийн дундаж агууламж хонины зүрх – дэлүү – бөөр - уушги гэсэн дараалаар, ямааны дэлүү – зүрх – бөөр - уушги гэсэн дарааллаар нэмэгдэж байна. Аминдэмээр хамгийн баялаг нь малын элэг бөгөөд түүнд дээд тал нь 4700, дунджаар 2100 IU буюу РЭ 1260 мкг% хэмжээтэй каротин агуулагддаг байна. Е аминдэм хонины зүрх, элэгнээс бусад дотор маханд илэрсэнгүй. Харин ямааны элэг, уушгинд 0.06 мг хүртэл хэмжээтэй тодорхойлогджээ. Энэ судалгаагаар говийн бүсийн хонь, ямааны цул дотор мах А болон Е аминдэмийг илүүтэй агуулах хандлага ажиглагдав.

B1, B2, B3 аминдэмийн агууламж өмнөх [10] дүнгээс 2-3 дахин доогуур гарлаа. Гэхдээ цул дотор мах, нэн ялангуяа элэг, бөөр нь B12 аминдэм (хонины элгэнд 36мкг, ямааны элгэнд 45 мкг), А аминдэмийн агууламж үлэмж өндөртэй (хонины элгэнд 1930, ямааны элгэнд 3100 IU буюу 580 мкг, 930 мкг РЭ) үнэт түүхий эд байна. Монгол малын элэг өдөрт 60 г орчмыг идэхэд А аминдэмийн өдрийн зөвлөмж хэрэгцээ (800 мкг РЭ)-г бүрэн хангана.

#### *IV. Малын дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгаа*

Малын элэг, бөөр, зүрх, уушги, дэлүү; гүзээ, цоохор ба салбан сархинаг, олгой, ходоод, дал мөгөөрс, цагаан мөгөөрс, шил; хонины сүүл, дотор өөх зэрэг нийт 15 төрлийн түүхий эдийн хэрэглээний үзүүлэлтийг сайжруулан боловсруулах технологийн туршилтыг тус бүр 3-5 хувилбараар гүйцэтгэж, туршилтын бүтээгдэхүүний биохимийн найрлага, хүнс тэжээл-биологийн үнэт чанарын зарим чухал үзүүлэлтийг тодорхойлов.

- *Цул дотор махыг төрөл тус бүрээр нь, мөн холимог бэлтгэж, энгийнээр болон амталж хатаах,*

- *Салслаг дотор мах, олгой, ходоод, мөгөөрс, шил, хальсыг боловсруулах технологийн шийдэл бий болгох,*
- *Өөхлөг түүхий эд – сүүлийг биетээр нь амталж боловсруулах, тосыг дотор өөхний тостой зохистой харьцаагаар хольж, хэрэглээний чанарыг сайжруулсан холимог тос бэлтгэх туршилт гүйцэтгэв.*

Технологийн туршилтын дүнд үндэслэн шинэ нэрийн 6 бүтээгдэхүүний технологийн заавар боловсруулж, ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлөөр батлуулсан бөгөөд Монголын Хүнсчдийн холбооны Мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мэргэжлийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлж дэмжигдсэн болно. Үүнээс уушгитай хиам, уушгин царцаамаг, амталсан сүүл үйлдвэрлэх технологийг “Мах Маркет” ХХК үйлдвэрлэлдээ нэвтрүүлсэн бөгөөд энэ компани төхөөрсөн малын дотор өөхөөр лаа, саван мөн хийдэг. Дотор махыг бүрэн ашиглах ийм сайн туршлагыг бусад үйлдвэрүүд мөн хэрэгжүүлэх нь зүйтэй юм.

Туршилтын бүтээгдэхүүн (хатаасан таван цул, олгой, ходоод)-ий шинжилгээний дүнг магадлах шинжилгээг ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улсын Мал эмнэлэг, ариун цэврийн төв лабораторид гүйцэтгэсэн нь бидний хийсэн шинжилгээний дүнтэй адил гарсан болно.

Бидний боловсруулсан технологийн шийдлээр дотор махыг хатаахад уураг (25-60 %), эрдэс бодисын агууламж өсөхийн зэрэгцээ хадгалалтын хугацаа уртсах бөгөөд жишээ нь хатаасан олгой, ходоодыг 60 хоног ахуйн хөргөгчид хадгалахад эмгэг төрүүлэгч бичил биетэн, хөгц мөөгөнцөр үүсээгүй болно. Туршилтын 3 төрлийн бүтээгдэхүүн (хатаасан таван цул, ходоод, олгой)-д кальци, магни, кали, фосфор, натри зэрэг макро эрдэс бодис 3.9 – 500 гаруй мг% хэмжээтэй агуулагддаг. Микроэлемент-төмөр, цайр, зэсийн хэмжээ өндөр бөгөөд ялангуяа төмрийн хэмжээ (11.9 мг%) макроэлемент магни (7.6 мг%)-аас илүү, микроэлемент марганец (6.5 мг%), селений (0.5 мг%) агууламж хүний өдрийн зөвлөмж хэмжээг (3.5 мг ба 65 мкг тус тус) хангахуйц түвшинд байна. Марганецийн эх үүсвэр нь навчит ба буурцагт ургамал гэж үздэг, гэхдээ 50 орчим г хатаасан таван цул, ходоод, олгойнд агуулагдах 3.25мг хэмжээ нь ӨЗХ-г хангахаар байна. Селений хувьд эсийн хүчилтөрөгчийн солилцоо ба хоргүйжих процесст оролцдог глютатионпероксидаза ферментийн идэвхтэй хэсэг болдог. Харьцангуй их тун нь амьтдын зарим хавдрын эсийг дарангуйлах үйлчилгээтэй. Иймд хатаасан дотор мах нь селенийн өндөр агууламжтай учраас эрүүл мэндийг дэмжих үйлдэлтэй байхаар байна.

Дотор махыг хатаахад хүнсний эрдэс бодисын хамтаар хүнд, хортой элементүүдийн агууламж өсөх нь гарцаагүй. Гэхдээ туршилтын бүтээгдэхүүнд тодорхойлсон элементүүдээс онц хортой ангилалд багтах кадми, хар тугалга, мөнгөн ус, хүнцэл, мөн сурьмагийн агууламж хүлцэх\* түвшнээс хэтрэхгүй байна. (\*- MNS6308:2012 Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх бичил биетний аюулгүй байдал болон эрүүл ахуйн шалгуур үзүүлэлтийн зөвшөөрөгдөх хэмжээ: кадми 0.3 мг/кг, хар тугалга 0.6 мг/кг мөнгөн ус 0.1 мг/кг).

Холбоос эдийн агууламж өндөртэй, хатуу бүтэцтэй түүхий эд, түүнчлэг малын салслаг дотор махыг давс, ферментийн задралд оруулж коллаген уургийн 80 хүртэл хувийн агууламжтай баяжмал гаргаж авах боломжтой. Гэхдээ энэ нь хугацаа шаардсан, өртөг өндөртэй технологи юм. Манайхан гүзээ, сархинаг, шийр тагалцаг, олгой, ходоодыг хүнсний зориулалтаар ашигладаг уламжлалтай. Иймд эдгээр түүхий эд, мөн мах шуллагаанаас гарах шил, шар хальс зэрэгт гүн боловсруулалт хийж коллагенийг ялгах зайлшгүй шаардлагагүй, хэрэглээний үзүүлэлтийг нь сайжруулах урдчилсан боловсруулалт хийгээд биетээр нь хэрэглэх нь хүнс тэжээлийн ач холбогдолтой бөгөөд эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй хэмээн үзэж байна.

Хатаасан дотор махны аминхүчлийн судалгаагаар зарим үл орлогдох аминхүчил тодорхойлогдоогүй, харин биологийн идэвхт аминт нэгдлүүд илэрснээс цөсний гол бүрэлдэхүүн бөгөөд бодисын солилцоог эрчимжүүлэх, дархлааны ба мэдрэлийн тогтолцооны хөгжлийг дэмжих үйлдэлтэй таурин аминхүчил зүрх, дэлүүнд 1.6 мг% хэмжээтэй агуулагддаг байна. Дэлүүнд 1.07 мг хэмжээтэй илэрсэн ансерин нь гистидин агуулсан дипептид (beta-alanyl-3-methyl-L-histidine) бөгөөд биохимийн буфер, хелатор, антиоксидант, гликацийн эсрэг, үрэвслийн эсрэг үйлдэлтэй. Альцгеймерийн өвчний загвар үүсгэсэн туршилтын хулганад өдөрт 10 мг-ийг өгөхөд мэдрэл-судас цогц ба орон зайн санах ойг сайжруулж байгааг судалгаагаар тогтоосон байдаг. Элэг, бөөр, уушгинд 4.9 – 8.9 мг хэмжээтэй агуулагдаж буй  $\alpha$ -амин-адипины хүчил нь уургийн биш аминхүчил бөгөөд лизиний өвөрмөц хувирлын завсрын бүтээгдэхүүн юм. Уг хүчил нь глутаматын рецептор N-methyl-D-aspartate-аар өдөөгдөх мэдрэлийн хөөрлийг саатуулдаг. Мөн хөөрлийн аминхүчлүүдийн рецепторыг саатуулагч кинурений хүчил нийлэгжихийг хаадаг байна.

Орнитин уургийн бус аминхүчил бөгөөд янз бүрийн хүнсний бүтээгдэхүүнд бага хэмжээгээр агуулагддаг. Саяхны судалгаагаар орнитинийг тэжээлд нь нэмж өгөхөд мал амьтан стресст автах нь буурч байгааг тогтоосон бөгөөд хүнд мөн ийм үйлдэл үзүүлэх магадлалтай хэмээн таамагласан байна.

Дотор махан холимгийн тосны хүчлийн судалгаагаар оxxx хүчлийн агууламж 12-17 %, эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчил нийт тосонд 61-70 % бүрдүүлдэг,  $\omega 6/\omega 3$  харьцаа 3.5-1.6 гарлаа. Ийм сонирхолтой бүтэц, найрлагатай байгаа тул тодорхой нөхцөл бүрдэх үед дотор махны аминхүчил, тосны хүчлийн судалгааг давтан гүйцэтгэж, дүнг хэрэглэгчдэд сурталчлан таниулах нь зүйтэй.

Хонины сүүлийг биет байдлаар нь амталж боловсруулах, эсвэл тос ялгаж, дотор өөхний тостой тодорхой харьцаагаар хослуулан идэшний тос үйлдвэрлэх технологийн шийдэл боловсруулав. Хонины сүүл, дотор өөхний холимог тосонд пальмитиний ба стеариний хүчлийн хэмжээ (30.8 % ба 32.5 %) нийт тосны 80 орчим хувийг бүрдүүлж байна. Стеариний хүчлийн агууламж нэмэгдэхэд тос царцамтгай байх боловч нөгөө талаар хадгалалт, дулааны боловсруулалтын явцад тэсвэртэй байдаг. Холимог тосны ханаагүй холбоот нийт хүчлийн хэмжээ бага хэдий ч (17.5 %) түүний дотор биологийн өндөр идэвхит оxxx 1/3-ийг бүрдүүлж байгаа, эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй тосны хүчил нийт тосонд 50 %-ийг эзэлж байгаа нь холимог тосны хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг илэрхийлнэ. Хүнсний холимог тосыг ашиглах хүрээг нэмэгдүүлснээр ургамлын тос, транс тосны хэрэглээг бууруулах, халах өндөр ач холбогдолтой юм.

Эм судлалын хүрээлэнд гүйцэтгэсэн судалгаагаар хатаасан уушги, дэлүү, гүзээ, сархинаг хурц хорон чанаргүй бөгөөд хатаасан гүзээ, хатаасан цоохор ба салбан сархинаг нь чихрийн шижин эмгэгийн шинж тэмдгийг бууруулах, хатаасан уушги, дэлүү нь дархлаа дэмжих фармакологийн нөлөөтэйг тогтоосон болно.

Бэлчээрийн монгол малын махны чанарын судалгааны хүрээнд дотор мах нь нийт ба холбоос эдийн уураг (18-13 %) -ийн өндөр агууламжтай, макро-, микро эрдэс бодис, аминдэмээр баялаг түүхий эд бөгөөд энгийн боловсруулалт хийх замаар ашигт нэгдлийн агууламжийг нэмэгдүүлж, хадгалалтын хугацааг уртасгах технологийн шийдэл бий болгов.

Хэрэглээний соёл хэвшсэн улс оронд малын дотор



АНУ-ын Code Age компанийн SUPER FOOD: малын хатаасан элэг, хатаасан бөөр, хатаасан мөгөөрс

махыг боловсруулж, эрүүл мэндийг дэмжих үйлдэлтэй “гайхамшигт хүнс” хэмээн нэрлэж худалддаг.

Манай мах боловсруулах үйлдвэрүүд ч дотор мах ашиглан биологийн шимт бодисын агууламжийг нэмэгдүүлсэн ийм төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх бүрэн боломжтой.

Энэ чиглэлтэй уялдуулан бидний бий болгосон технологийг нэвтрүүлэхэд мал төхөөрөх, мах боловсруулах үйлдвэрт өндөр үнэтэй, нарийн ажиллагаатай тоног төхөөрөмж шаардлагагүй бөгөөд харин ч дотор мах, дайвар түүхий эдийг хөлдөөж, хадгалах зардлыг хэмнэх, ашиглалтыг нэмэгдүүлснээр хүн амын эрүүл мэндийг дэмжих үйлдэлтэй, төсөр үнэтэй бүтээгдэхүүн бий болох, хог хаягдал багасах зэрэг олон талын ач холбогдолтой.

Манай улс жилд 10 сая орчим бог малыг төхөөрч хүнсэнд хэрэглэдэг гэж үзвэл дунджаар 18.0 мян. т цул дотор мах, 15.0 мян. т салслаг дотор мах, 1.0 мян. т дотор өөх гарахаар байна. Энэ түүхий эдийн 10 %-ийг боловсруулахад 400-450 т хатаасан дотор махны нунтаг, 300-350 т хатаасан салслаг дотор мах, 10 орчим т давсалсан сүүл, 100-аад тонн идэшний тос үйлдвэрлэх ойролцоо тооцоо гарч байна. Эдгээр бүтээгдэхүүний борлуулалтын орлогын тойм тооцоог хийж дараахь хүснэгтэнд үзүүлэв (Хүснэгт 136).

### Хүснэгт 136. Бүтээгдэхүүний борлуулалтын орлогын тойм тооцоо

№	Бүтээгдэхүүний нэр	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Үнэ	
				Нэгжийн, мян. төг	Нийт, сая төг
1	Хатаасан дотор махны нунтаг	т	450	15,000.00	6.750,00
2	Хатаасан салслаг дотор мах	т	350	12,000.00	4,200.00
3	Коллагены баяжмал	т	30	10,000.00	300.00
4	Давсалсан сүүл	т	6	12,000.00	72.00
5	Идэшний тос	т	100	2,000.00	200.00
	Дүн				11.522.00

Тойм тооцоогоор нийт төхөөрсөн малаас гарах дотор мах, дайвар түүхий эдийн 10 %-ийг боловсруулж, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд 11.5 тэрбум орчим төгрөгийн борлуулалт хийх боломжтой бөгөөд боловсруулах дотор махны хэмжээг 5 %-иар нэмэгдүүлэхэд борлуулалтын орлого 3 орчим тэрбум төгрөгөөр нэмэгдэхээр байна.

Цул дотор эрхтэн бүгд цус төлжих процесс, дархлааны тогтолцоонд оролцдог тул бичил элементийг ихээр агуулдаг. Салслаг дотор мах нь холбоос эдийн уураг, кальци элементээр үлэмж баялаг бөгөөд чихрийн шижин өвчний шинж тэмдгийг бууруулах үйлдэлтэйг бид судалгааны үндсэн дээр баталсан билээ. Иймд хатаасан дотор махыг хэрэглэж хэвших нь дархлаа сэргээх, ЧШӨ-ээс урдчилан сэргийлэх эрүүл мэндийн ач холбогдолтой юм.

Мөн биеийн хүчний ачаалал ихтэй, түүнчлэн уураг, эрдсийн дутлыг нөхөх, булчингийн масс нэмэх, биеийн жингээ хэвийн барих сонирхолтой; дотор эрхтэн, үе мөч, арьс, үсний эрүүл мэндийг эрхэмлэх хэрэглэгч нар дотор мах, шийр, бүлх шөрмөс, гүзээ, сархинаг хэрэглэж хэвшсэнээр төсөр аргаар зорилгодоо хүрэх бүрэн боломжтой байна.

## ДҮГНЭЛТ

### ***I. Малын махны чанарын үзүүлэлтийн судалгааны дүн:***

1. Монгол малын булчин эдэд чийг дунджаар 74 %, 20 % уураг, тос 2.8 %, нийт эрдэс 1.5 % хэмжээтэй агуулагддаг. Энэ үзүүлэлт өмнө нь манай судлаачдын тодорхойлсон болоод бусад улсад өсгөдөг хонь, ямааны махны адил үзүүлэлттэй ойролцоо бөгөөд булчин эдийн биохимийн найрлагын нийтлэг түвшинд байна.
2. Монгол хонь, ямааны 100 г булчин эдийн нийт уургийн 18.5 % нь холбоос эдийн уураг бөгөөд ямааны булчин эдэд хониныхоос 6.5 орчим хувиар илүү агуулагддаг. Монгол малын булчин эдийн коллаген уургийн агууламж хэвлэлийн үзүүлэлтээс өндөр байгаа нь энэ уураг ачаалалтай ажилладаг булчин эдэд илүүтэй хуримтлагддаг зүй тогтолтой тохирч байна.
3. Хонь, ямааны булчин эдийн тосонд ханасан тосны хүчлийн хэмжээ дунджаар 46 %, ханаагүй тосны хүчлийн хэмжээ 54 % гарсан нь тоо талаас нь үзэхэд байж болох ч онцлог тосны хүчлүүд, түүний дотор олон хоёрчийн холбоот хүчлийн хэмжээ манай судлаачдын өмнө нь хийсэн судалгааны дүн, мөн гадны судлаачдын судалгааны дүнгээс зөрөөтэй байна. Иймд тодорхой нөхцөл бүрдсэн үед уг судалгааг давтан гүйцэтгэх нь зүйтэй.
4. Хонь, ямааны булчин эдэд кальци, кали, фосфор, төмөр, зэс, цайр, селений агууламж тодорхойлох судалгаа явуулсан бөгөөд үүнээс селенийг анх удаа тодорхойлов. Ямааны маханд селений агууламж хонины махныхаас 1.8 дахин доогуур, нийт дүнгээр ГБ ямаа, ХХ бүсийн хонины мах эрдэс бодисоор бусад бүсийнхээс баялаг юм. Өмнө судалсантай харьцуулахад [10, 23] өсвөр хонины булчин эдийн Са, кали, фосфор, зэс, төмрийн агууламж 30%-3 дахин доогуур, өсвөр ямааны булчин эдэд кальци, кали, фосфор 20%-4 дахин бага [23] байна. Австралийн малын махтай харьцуулахад макроэлемент кальци, кали, фосфорын агууламж дунджаар 1.5 дахин бага, харин микроэлементүүд 2-4 (селен) дахин их байна.
5. Малын булчин эдэд усанд уусдаг 6 төрлийн аминдэм, үүнээс В6, В9, В12 аминдэмийг анх удаа бүрэн тодорхойлов. В2, В3 аминдэмийн агууламж өмнөх дүнтэй харьцуулахад 10%-3.2 дахин доогуур гарлаа. Пиридоксин (В6) 0.17 мг хүртэл, фолийн хүчил (В9) 40 мкг хүртэл, В12 аминдэм 3.3 мкг хүртэл хэмжээтэй агуулагдаж байна. Энэ нь Австралийн [29] хонины махны В6 аминдэмийн хэмжээнээс 4 дахин бага, В12 аминдэм (0.96-2.8 мкг%)-ийн хэмжээнээс 15 %-иар илүү байна. Тосонд уусдаг аминдэм А 7.7 IU буюу РЭ 4.62 мкг% каротин хэмжээтэй илэрсэн нь хэвлэлийн үзүүлэлтээс доогуур байна.

### ***II. Малын амьдын жин, гулуузын ба дотор махны гарцын судалгааны дүн:***

6. Хуурай хээрийн бүсийн хонь, говийн бүсийн ямааны амьдын болон гулуузын жин бусад бүсийн адил малынхаас өндөр, мөн өсвөр малын амьдын жин нас гүйцсэн малынхаас 2-6 кг хүртэл доогуур боловч гулуузын гарц 5 хүртэл хувиар илүү байна. Дундаж дүнгээр үзвэл өмнөх судалгаанаас [8] төлөгний жин 2.1 кг (4.9 %), гулуузын жин 1.63 кг (0.8 %), гулуузын гарц 3.1 %-иар, хонины амьдын жин 14.5 кг (20.4 %), гулуузын жин 12 кг (37.2 %), гарц 19.3 %-иар тус тус буурчээ. Харин ямааны амьдын жин, гулуузын гарцын хувьд өмнөх судалгааны дүн [15]-ээс төдийлөн өөрчлөгдөөгүй байна.
7. Мах боловсруулах үйлдвэрт төхөөрч байгаа малын амьдын жин дунджаар 36 кг, гулуузын гарц 40 % орчим байна. Нас гүйцсэн малын амьдын жин өндөр хэдий ч гулуузын гарц өсвөр малынхаас мэдэгдэхүйц ялгаагүй байгаа учраас малыг өсвөр насанд нь эргэлтэд оруулах нь эдийн засгийн хувьд илүү хэмнэлттэй байхаар байна.

8. Хонины цул дотор мах (6.2 %), салслаг дотор мах (5.1 %), үслэг (17 %) ба, өөхлөг түүхий эдийн (4 %) гарц гулуузын жингийн 32.3 %, ямааны цул дор мах (5.23 %), салслаг дотор мах (4.3 %), үслэг (16 %), өөхлөг (6.8 %) дотор махны гарц гулуузын жингийн 32.3 % байна.
9. Цул дотор махны жинг [8] судалгааны дүнтэй харьцуулахад төлөгний бөөрний жин нэг түвшинд, зүрхний жин 34 г (18.6 %), элэгний жин 30 г (4.3 %), хонины бөөрний жин 16 г (11.2 %), зүрхний жин 67 г (30 %), элэгний жин 143 г (16 %), уушгины жин 134 г (25 %)-иар тус тус буурчээ. Ямааны дотор махны жин харьцуулж буй [15] үзүүлэлтээс буураагүй байна.

### **III. Малын дотор махны чанарын судалгааны дүн:**

10. Малын цул дотор маханд 18 %, салслаг дотор маханд дунджаар 13 % уураг агуулагддаг. Салслаг дотор махны уургийн 20 % хүртэл хувь нь холбоос эдийн уураг байна. Иймд салслаг дотор махыг хүнсний ислэгийн эх үүсвэр байдлаар ашиглах боломжтой юм.
11. Малын дотор өөхөнд нийт ханасан/дан холбоот ба нийт давхар холбоот хүчлийн харьцаа дунджаар 2:1 байна. Хонины дотор өөх, гүзээ, олгойны нийт тосонд 63-65%-ийг эрүүл мэндэд эерэг тосны хүчил бүрдүүлж байгаа тул судасны хана хатууруулах, цусны даралт нэмэгдүүлэх, хэт таргалуулах зэргээр хүний бие махбодид үзүүлэх сөрөг нөлөө нь сул байх үндэстэй.
12. Хонь, ямааны цул дотор маханд К, Р, Cu, Zn, Fe, Se; салслаг дотор мах, түүний дотор гүзээнд Са илүү хэмжээтэй агуулагддаг. Салслаг дотор махны кальцийн агууламж цул дотор махныхаас 3 дахин өндөр байна. ГБ, ХХ бүсийн малын дотор маханд эрдсийн агууламж өндөр байх хандлагатай байна. Ямааны цул дотор махны кали, кальци, цайрын агууламж хонины цул дотор махтай адил, фосфор, төмөр, селений агууламж дунджаар 13% доогуур, зэсийн хэмжээ 20% өндөр, салслаг дотор махны кальци, кали, фосфор, зэсийн агууламж 20%-иас 1.6 дахин өндөр, селений агууламж адил түвшинд байгаа тул нийт дүнгээрээ хонь, ямааны эрдэс бодисын хүнс тэжээлийн үнэт чанар адил юм. Өмнөх судалгаа [10]-тай харьцуулахад калиас бусад элемент 10%-2.2 дахин бага гарлаа. Монгол хонины дотор маханд макроэлементийн агууламж австралийн хониныхоос бага, микроэлементийн агууламж өндөр байх хандлагатай байна. Ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламжийг [59]-тэй харьцуулахад кальци, кали дунджаар 2 дахинаас 33 %, зэс, төмөр бага, цайр өндөр байна. Монгол хонь, ямааны дотор махны эрдэс бодисын агууламж гадны хэвлэлд бичсэнтэй ойролцоо боловч өмнө хийгдсэн адил судалгааны дүнгээс буурсан байгаа нь махны эрдэс бодисын судалгааны дүнгээс ажиглагдсан хандлагатай адил байна. Гэсэн хэдий ч малын цул болон салслаг дотор мах макро, микро эрдэс бодисын баялаг эх үүсвэр болох нь бидний судалгааны дүнгээс тодорхой байна.
13. Хонь, ямааны 5 төрлийн цул дотор маханд усанд уусдаг 6 аминдэм, үүнээс В6, В9, В12 аминдэм, мөн тосонд уусдаг А ба Е аминдэмийн агууламжийг анх удаа тодорхойлов. Хуурай хээрийн бүсийн малын дотор маханд аминдэмийн агууламж жигд өндөр байх, говийн бүсийн хонь, ямааны цул дотор мах А болон Е аминдэмийг илүүтэй агуулах хандлага ажиглагдлаа. В3 аминдэмийн агууламж өмнөх дүнгээс [10] 2-3 дахин доогуур гарлаа. Гэхдээ цул дотор мах, нэн ялангуяа элэг, бөөр нь В12 аминдэм (36мкг- 20 мкг), А аминдэмийн агууламж үлэмж өндөртэй (1930-3100 IU буюу 580мкг, 930мкг РЭ) үнэт түүхий эд байна. Монгол малын элэг өдөрт 60 г орчмыг идэхэд А аминдэмийн өдрийн зөвлөмж хэрэгцээ (800 мкг РЭ)-г бүрэн хангана

#### **IV. Малын дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгааны дүн:**

14. Малын элэг, бөөр, зүрх, уушги, дэлүү; гүзээ, цоохор ба салбан сархинаг, олгой, ходоод, дал мөгөөрс, цагаан мөгөөрс, шил; хонины сүүл, дотор өөх зэрэг нийт 15 төрлийн түүхий эдийн хэрэглээний үзүүлэлтийг сайжруулан боловсруулах технологийн туршилтыг тус бүр 3-5 хувилбараар гүйцэтгэж, туршилтын бүтээгдэхүүний биохимийн найрлага, хүнс тэжээл-биологийн үнэт чанарын зарим чухал үзүүлэлтийг тодорхойлов.
15. Хатааж боловсруулсан дотор махны уургийн агууламж өсч, 25-60% хүрэх бөгөөд эрдэс бодисын хэмжээ 3-4 дахин нэмэгддэг. Иймд хатаасан дотор махыг уураг-эрдсийн баяжмал гэж үзэх үндэстэй. Хоногт хатаасан уушгийг дунджаар 16 г, эсвэл дэлүү 6 г орчмыг хэрэглэхэд өдөрт шаардлагатай төмрийн хэрэгцээг 100 % хангана.
16. Дотор махыг хатааснаар хадгалалтын хугацаа уртсах бөгөөд жишээ нь хатаасан олгой, ходоодыг 60 хоног ахуйн хөргөгчид хадгалахад эмгэг төрүүлэгч бичил биетэн, хөгц мөөгөнцөр үүсээгүй болно. Туршилтын бүтээгдэхүүнд кальци, магни, кали, фосфор, натри зэрэг макро эрдэс бодис 3.9 – 500 гаруй мг% хэмжээтэй агуулагддаг. Микроэлемент-төмрийн хэмжээ макроэлемент-магниас илүү, микро-элемент марганец, селений агууламж хүний өдрийн зөвлөмж хэмжээг (3.5мг ба 65мкг тус тус) хангахуйц түвшинд бөгөөд хүнд, хортой элементүүдийн агууламж хүлцэх түвшнээс хэтрэхгүй байна.
17. Холбоос эдийн агууламж өндөртэй, хатуу бүтэцтэй түүхий эдийг шүлт, давс, ферментийн задралд оруулж коллаген уургийн баяжмал гаргаж авах боломжтой, гэхдээ энэ нь өртөг өндөртэй, хугацаа шаардах арга учраас гүзээ, сархинаг, шийр тагалцаг, шил, шар хальс, олгой, ходоод зэргийг хэрэглээний үзүүлэлтийг сайжруулах урдчилсан боловсруулалт хийгээд хэрэглэх нь хүнс тэжээлийн ач холбогдолтой бөгөөд эдийн засгийн хувьд хэмнэлттэй байна.
18. Хонины сүүл, дотор өөхний холимог тосонд ханаагүй холбоот нийт хүчлийн хэмжээ бага хэдий ч (17.5 %) эрүүл мэндэд эерэг нөлөөтэй тосны хүчил нийт тосонд 50 %-ийг эзэлж байгаа нь түүний хүнс тэжээлийн үнэт чанарыг илэрхийлнэ. Хүнсний холимог тосыг ашиглах хүрээг нэмэгдүүлснээр ургамлын тос, транс тосны хэрэглээг бууруулах, халах ач холбогдолтой.
19. Судалгааны хүрээнд бидний зүгээс үлэмж ач холбогдол өгч гүйцэтгэсэн нэг ажил нь дотор мах боловсруулах технологийн туршилт-судалгаа юм. Манай улсад жилд 400 орчим мянган т мах бэлтгэхэд 130 орчим мянган т толгой, шийр, цул ба салслаг дотор мах, өөх гарна. Энэ түүхий эдийг бидний бий болгосон шийдлээр боловсруулж, дангаар нь, эсвэл махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд нэмэлтээр ашиглах боломжтой. Жилд гарч байгаа дотор махны 10 хувийг боловсруулж, бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд тойм тооцоогоор 11.5 тэрбум орчим төгрөгийн борлуулалт хийх боломжтой бөгөөд боловсруулах түүхий эдийн хэмжээг 5%-иар нэмэгдүүлэхэд нэмэлт 3 тэрбум төгрөгийн орлого олохоор байна.
20. Хатаасан бүтээгдэхүүн хурц хорон чанаргүй бөгөөд хатаасан гүзээ, хатаасан цоохор ба салбан сархинаг чихрийн шижин эмгэгийн шинж тэмдгийг бууруулах, хатаасан уушги, дэлүү нь дархлаа дэмжих фармакологийн нөлөөтэйг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тогтоолоо. Энэхүү судалгааны үр дүнг түгээн сурталчлах нь дотор махны хэрэглээг хэрэглээг нэмэгдүүлэх алхам болж, хүн амын эрүүл мэндийг төсөр замаар дэмжих боломж бүрдүүлэх ач холбогдолтой.
21. Технологийн туршилтын дүнд үндэслэн шинэ нэрийн 6 бүтээгдэхүүний технологийн заавар боловсруулж, ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлөөр батлуулсан бөгөөд Монголын Хүнсчдийн холбооны Мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мэргэжлийн зөвлөлөөр



хэлэлцүүлж дэмжигдсэн болно. Туршилтын бүтээгдэхүүний шинжилгээний дүнг магадлах шинжилгээг ШУА-ийн Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Улсын Мал эмнэлэг, ариун цэврийн төв лабораторид гүйцэтгэсэн болно.

22. Мөн “Мах, махан бүтээгдэхүүнд оксипролин тодорхойлох арга” стандартын төслийг ҮТС-ийн Эрдмийн Зөвлөлөөр, “Цувдай” стандартын төсөл боловсруулж, Монголын Хүнсчдийн холбооны мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мэргэжлийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлж, дэмжигдсэн болно.

#### **Судалгааны дүнгээс үзэхэд:**

*Монгол хонь, ямааны булчин эдийн биохимийн ерөнхий найрлага сүүн тэжээлт амьтдын хөндлөн судалт булчингийн ерөнхий үзүүлэлтийн түвшинд байна.*

*Махны эрдэс бодисын агууламжийг австралийн малынхтай харьцуулахад макро элементүүдийн хэмжээ доогуур, микроэлементүүд төмөр, зэс, цайр, селенийн хэмжээ ойролцоо буюу давуу, В1, В3, В6, А, Е аминдэмийн агууламж бага, В12 өндөр байна. Бэлчээрийн малын мах, дотор махны эрдэс бодис, аминдэмийн агууламжийг манай судлаачдын урд өмнө судалсан дүнгээс энэ удаагийн судалгааны дүн доогуур гарч байна.*

*Мөн хонины амьдын жин урд өмнөхөөс 4.9-20.4 %, гулуузын жин 30 гаруй, гарц 20 орчим %-иар, дотор махны жин 4-30 % тус тус буурчээ. Ямааны тухайд бидний харьцуулсан үзүүлэлтээс өөрчлөгдөөгүй байна.*

*Гэсэн хэдий ч хонины амьдын жин, гулуузын болон дотор махны жин, мөн хонь, ямааны мах, дотор махны эрдэс бодис, аминдэмийн агууламж буурсан дүн гарч байгаа нь малын тоо толгой хэт өссөн, бэлчээр доройтсон зэрэг үзэгдлийн үр дагавар болов уу хэмээн үзэж байна.*

*Иймд ХХААХҮЯ-нд дараах саналыг дэвшүүлж байна. Үүнд:*

- *Холбогдох салбарын мэргэжилтэн, судлаачдын оролцоотойгоор малын тоо толгой, сүргийн бүтэц, ашиг шимийн мониторингийг, шинжлэх ухааны үндэстэйгээр, тодорхой хугацаанд гүйцэтгэдэг, үр дүнд үндэслэн зохистой шийдвэр гаргаж мөрдүүлэх арга хэмжээ хэрэгжүүлэх,*
- *Мал төхөөрөх үйлдвэрт хүлээн авах малд тавих технологийн шаардлага, хэм хэмжээг хуульчлан мөрдүүлэх,*
- *Үйлдвэрүүд малын амьдын жин, гулуузын жин, дотор махны жин, гарцыг заавал хэмжиж, тайлан тооцоондоо тусгадаг байдлыг албажуулах,*
- *Мал төхөөрөх, мах боловсруулах үйлдвэрүүдэд мах бэлтгэлээс дагалдан гарах хүнсний зориулалтын түүхий эдийг бүрэн боловсруулах шаардлагыг мөрдүүлж хэвшүүлэх,*
- *Боловсруулсан дотор мах нь эрүүл мэндийг дэмжих үйлдэлтэй учраас энэ чиглэлээр ажиллаж байгаа үйлдвэр, цехийг бодлого, татварын хөнгөлөлтөөр дэмжих, сайн туршлагыг сурталчлах, түгээх,*
- *Дотор махны хүнс тэжээлийн ач холбогдлыг хэрэглэгчдэд таниулах, хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд чиглэгдсэн арга хэмжээг бүхий л сувгаар хэрэгжүүлэх,*
- *Бүх шатны (цэцэрлэг, сургууль, байгууллагын дэргэдэх хоолны газар) хоол үйлдвэрлэлийн байгууллагын хоолны цэсний тодорхой хувийг дотор мах, дайвар түүхий эдэд суурилсан хоол бүтээгдэхүүн эзлэдэг байх зохицуулалтыг хийж, хэвшүүлэх,*

*Мал төхөөрөх, мах боловсруулах үйлдвэрүүд мах бэлтгэлээс гарах дотор махыг бүрэн боловсруулж ашиглах шаардлагыг мөрдөж хэвшвэл ажлын байр нэмэгдэж, түүхий эдийн ашиглалт сайжрах бөгөөд цаашидаа малыг ямар ч төлөвлөгөөгүй, олон тоогоор төхөөрдөг явдал хумигдах болно. Улмаар малын тоо толгойг цөөрүүлэх, чанаржуулах ажилд тодорхой дэмжлэг болох боломжтой гэж үзэж байна.*

## АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛ

- 1 Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан, <https://www.1212.mn/stat.asp>
- 2 М. Төмөржав “Бэлчээрийн монгол мал”, Улаанбаатар, 1989, 398 х.
- 3 И.Ф.Шульженко “Животноводство МНР”, 1954
- 4 Г.Батсүх  
“Монгол хонины махны гарц, чанарыг судалсан дүнгээс”, ХААДС-ийн бүтээл, 1959, №6
- 5 Ү.Аварзэд, Т.Содной  
“Монголын нүүдлийн соёл иргэншил, Бэлчээрийн мал аж ахуй”. Улаанбаатар, 2007, 573х
- 6 “Монгол малчны судар оршивай”, хянасан Д.Нэргүй нар. Улаанбаатар, 2009, 558 х
- 7 Б.Минжигдорж  
“Закономерность возрастной изменчивости мясной продуктивности валухов монгольской породы”, автореферат кандидатской диссертации, 1973
- 8 Б.Минжигдорж  
“Монгол хонийг махны чиглэлээр сонгон үржүүлэх онол, арга зүйн үндэс” диссертаци, Улаанбаатар, 1996
- 9 “Мах үйлдвэрлэлийн нөөцийг нэмэгдүүлэх зарим боломж”, ерөнхий редактор Т.Рагчаа УБ., 1983
- 10 “Бэлчээрийн маллагаатай малын махны химийн найрлага, нядалгааны дараа явагдах физикийн үзэгдлийг судалж, махны амин ба тосны хүчлийн бүрдлийг тодорхойлох” *сэдэвт ажлын тайлан*, Улаанбаатар, Хүнсний эрдэм шинжилгээний институт. 1990. 140х.
- 11 Б.Энхтуяа  
“Хонь, үхэр, адууны булчин махны биохими-технологийн үндсэн шинж төлөв”, *дэд докторын дисс.* УБ., 1995, х. 26-42.
- 12 Г.Куц, Н.Хозраткулов  
“Оценка мясной продуктивности овец породы прекос разных конституционально-продуктивных типов”, *Мясная индустрия*, 1976, 14, с. 44-45
- 13 “Справочник по качеству продуктов животноводства”, А.Т.Мысик и др. Москва, Агропромиздат. 1986. 240с.
- 14 Д.Цэрэнсоном “Результаты скрещивания местных монгольских коз придонскими козлами в условиях Гоби МНР”, М., 1970
- 15 Д.Цэдэв “Монгол ямааны нядалгын гарц”, ХААДС-ийн бүтээл, 1959, №6
- 16 “Бэлчээрийн монгол малын махны чанар - бүтээгдэхүүн” ШУТ-ийн төслийн II шатны тайлан, 1996, УБ, Хүнсний үйлдвэрийн эрдэм шинжилгээ зураг төслийн институт.
- 17 N.H.Casey  
“Goat meat in human nutrition”, (1992), V international conference on goat, New Delhi. India
- 18 F.A. Nunez Gonzalez, J.E.Owen et al.,  
“Studies on the Criollo Goat of Northern Mexico: part 2 – Physical and Chemical Characteristics of the musculature”, *Meat Science* 9 (1983) 305-314
- 19 M.S.Madruga, S.G.B.Arruda, J.A.Nascimento  
“Castration and slaughter age effects on nutritive value of the Mestizo goat meat”, *Meat Science* 52 (1999) 119-125
- 20 P.A.Tshabalala, P.E.Strydom et al.  
“Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds”, *Meat Science* 65(2003) 563-570
- 21 A.R Sen, A.Santra, S.A.Karim  
“Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid condition”, *Meat Science* 66(2004) 757-763.
- 22 B.B.Chrystall, R.J.Winger  
“Composition of New Zealand lamb”, Technical Report, 1986
- 23 Л.Бадамханд, Д.Бадгаа, О.Батмөнх.  
“Экологийн цэвэр, бэлчээрийн монгол малын махны чанар”, Улаанбаатар, *Хүн ба хүнс*, 1 (1996).

- 24 “Бэлчээрийн монгол малын мах”, Д.Рэгдэл/Б.Энхтуяа, 295х, УБ, 2012.
- 25 Б.Энхтуяа  
“Бэлчээрийн монгол малын биохими-технологийн судалгаа, системийн шинж чанар” Sc.D диссертаци, УБ, 2009.
- 26 M.J.Petron, K.Raes & et al.,  
“Effect of grazing pastures of different botanical composition on antioxidant enzyme activities and oxidative stability of lamb meat”, *Meat Science* 75 (2007) 737-745
- 27 K.Nuernberg, D.Dannenberger et al.  
“Effect of a grass-based and concentrate feeding system on meat quality characteristics and fatty acid composition of Longissimus muscle in different cattle breeds”, *Livestock Production Science*, 94 (2005) 137-147
- 28 M.B.Lineras, M.I.Berruga et al.  
“Lipid oxidation in lamb meat: Effect of weight, handling previous slaughter and modified atmospheres”, *Meat Science* 76(2007) 715-720
- 29 “Nutritional composition of red meat”, P.G.Williams, <https://ro.uow.edu.au/hbpapers/48>, 2007
- 30 “Nutrient composition of Australian goatmeat”, Dr Caroline Jacobson & Professor David Pethick, 2013.
- 31 “Chemical composition and Meat Quality Attributes of Indigenous Sheep and Goats from Traditional production System in Tanzania”, Dismas S. Shija, Louis A.Mtenga et al., *Asian-Aust. J. Animal Sci.* v2: 295-302 Feb. 2013.
- 32 “Meat Quality characteristics of Small East African Goats and Norwegian Crosses Finished under Small Scale Farming Conditions”, W.A. Hozza, L.A.Mtenga et al., *Asian-Aust. J. Animal Sci.* v 12:1773-1782, Dec 2014.
- 33 “Collagen in two muscles of sheep selected for weight as yearlings”, O. A. Young , B. W. Hogg, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 1993.
- 34 “Nutritional and antioxidative properties of black goat meat cuts”, Hye-Jin Kim, Hee-Jin Kim, and Aera Jang, *Asian-Australas J Anim Sci*, Vol. 32, No. 9:1423-1429 September 2019
- 35 “Бэлчээрийн монгол ямааны махны таваарлаг шинж чанарын онцлог, мах боловсруулах дэвшилтэт технологи” *ШУТ төсөл*, САМО институт, УБ., 2008.
- 36 “Fatty Acid Composition and Volatile Profile of M. longissimus thoracis from Commercial Lambs Reared in Different Forage Systems”, Yangfan Ye 1,2, Graham T. Eyres & et al., *Foods* **2020**, 9, 1885; doi:10.3390/foods9121885
- 37 “Effect of High Hydrostatic Pressure Processing on the Chemical Characteristics of Different Lamb Cuts”, Kevin Kantono, Nazimah Hamid & et al., *Foods* 2020, 9, 1444; doi:10.3390/foods9101444
- 38 “Chemical composition and fatty acid content in lamb and adult sheep meat”, Andrzej Junkuszew1, Paulina Nazar & et al., *Arch. Anim. Breed.*, 63, 261–268, 2020.
- 39 “Muscle fiber characteristics and fatty acid compositions of the four major muscles in Korean native black goat”, Young-Hwa Hwang et al., *Korean J. Food Sci.* An.37(6): 948-954 (2017)
- 40 Lipid content and fatty acids compositions in commercial cuts of young goat meat”, Bruna Aparecida Souza Machado, Ivana Silva Gomes et al., *Cienc. Rural vol. 49 no. 2*, 2019 Epub Feb 28, 2019
- 41 “Development of technology and assessment of nutritional value of a delicacy goat meat product”, Galiya Kazhybayeva, Aliya Agibayeva & et al., *International J. of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, v 8, issue 5, 2019.
- 42 “Nutritional Composition of Meat”, Rabia Shabir Ahmad, Ali Imran, *Meat Science and Nutrition* DOI: 10.5772/intechopen.77045, 2018.
- 43 “Мах, махан бүтээгдэхүүнд гидроксипролины хэмжээг тодорхойлох арга MNS ISO 3496:1984” (ISO 3496:1994. “*Meat and meat products – Determination of hydroxyproline content*”).
- 44 Мясо и мясные продукты. Метод определения L (-)-оксипролина. ГОСТ Р 50207-92
- 45 Zen G Yong-qing, Wan G Hui., “*The spectrophotometric determination of hydroxyproline in pig muscle*”, College of Animal Science Shandong Agricultural University, China, 2014.
- 46 I.Bergman, R.Loxley. “*Two improved and simplified methods for the spectrophotometric*

- determination of hydroxyproline*”, Safety in Mines Research Establishment, Ministry of Power, Sheffield, England, 1963.
- 47 Cissell, D. D., Link, J. M., Hu, J. C., & Athanasiou, K. A. (2017). “A Modified Hydroxyproline Assay Based on Hydrochloric Acid in Ehrlich’s Solution Accurately Measures Tissue Collagen Content”. *Tissue Engineering Part C: Methods*, 23(4), 243–250.
  - 48 Kurt Kolar. (1990) “Colorimetric Determination of Hydroxyproline as Measure of Collagen Content in Meat and Meat Products: NMKL Collaborative Study”. *Journal of Association of Official Analytical Chemists*, Volume 73, Issue 1, 1 January 1990, Pages 54–57.
  - 49 AN 053/2010 Determination of Hydroxyproline in Meat after Acid Hydrolyzation (Photometric method)
  - 50 Determination of hydroxyproline and the evaluation of the collagen content of the tissues N. Yu. Ignateva, N. A. Danilov, S. V. Averkiev, M. V. Obrezkova, V. V. Lunin & E. N. Sobol’ *Journal of Analytical Chemistry* volume 62, pages 51-57 (2007)
  - 51 J.D.Wood, R.I.Richardson et al., “Effects of fatty acids on meat quality: review”, *Meat Science* 66 (2008) 343-358
  - 52 “Fatty acids in foods and their health implications”, ed. by Ching K.Chow.-3<sup>rd</sup> edition, CRC Press, 2008, 1281 pp
  - 53 V.Wijendran and K.C.Hayes “Dietary n-6 and n-3 fatty acids balance and cardiovascular health”, *Annu.Rev. Nutr.*, 2004, 24:579-615
  - 54 Tine Tholstrup “Influence of Stearic Acid on Hemostatic Risk Factors in Humans”, *Lipids*, Vol. 40, no. 12 (2005) 1229-1235
  - 5 M.A. Thijssen, G. Hornstra, R.P. Mensink “Stearic, oleic, and linoleic acids have comparable effects on markers of thrombotic tendency in healthy human subjects”. *J Nutr.* 2005 Dec;135(12):2805-11.
  - 56 F.D. Kelly et al., “A stearic acid-rich diet improves thrombogenic and atherogenic risk factor profiles in healthy males” *Eur J Clin Nutr* 2001 Feb;55(2):88-96.
  - 57 F.D. Kelly et al, “Short-term diets enriched in stearic or palmitic acids do not alter plasma lipids, platelet aggregation or platelet activation status”. *Eur J Clin Nutr.* 2002 Jun; 56(6):490-9,
  - 58 P. M. Kris-Etherton, A.E. Griel et al., “Dietary Stearic Acid and Risk of Cardiovascular Disease: Intake, Sources, Digestion, and Absorption”, *Lipids*, Vol. 40, no. 12 (2005) 1193-1200
  - 59 “Бэлчээрийн монгол малын махны сувилахуй чанар” суурь судалгааны тайлан, ШУТИС, 2006 он
  - 60 A.M.Pearson, T.A.Gillett “Processed meats”, NY:Chapman&Hall, 1999.

# **ХАВСРАЛТ**

## Хүснэгт 1

Говийн бүсийн хонины махны химийн найрлага, %

Дээжийн нэр	Нас	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Илчлэг, ккал
Гуя 1	2	74.6	12	3.6	1	115.6
Гуя 2	2	74.1	16.6	4.8	1.1	123.2
Гуя 3	2	73.1	16.3	6.2	1	134.6
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>73.93</b>	<b>14.97</b>	<b>4.87</b>	<b>1.03</b>	<b>124.5</b>
Гуя 4	4	74.3	12	4.2	1.1	119.4
Гуя 5	4	72.6	12.1	4.9	1.2	129.3
Гуя 6	4	80.5	11.7	4.4	1	96.0
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>75.80</b>	<b>11.93</b>	<b>4.50</b>	<b>1.10</b>	<b>114.9</b>
Хаа 1	2	74.4	17.4	4.7	1.1	121.5
Хаа 2	2	71.6	15.3	8.5	1	152.1
Хаа 3	2	75.1	15.3	5	1	120.6
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>73.70</b>	<b>16.00</b>	<b>6.07</b>	<b>1.03</b>	<b>131.4</b>
Хаа 4	4	67.8	13.7	14.5	1	197.3
Хаа 5	4	66.2	11.1	14.5	0.9	204.1
Хаа 6	4	72.2	15.6	7.2	0.8	144.0
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>68.73</b>	<b>13.47</b>	<b>12.07</b>	<b>0.90</b>	<b>181.8</b>
Нуруу 1	2	70	16	6.8	1.1	149.6
Нуруу 2	2	71.1	17	6.3	1.1	142.7
Нуруу 3	2	73.5	18.7	3.9	1.2	120.7
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>71.53</b>	<b>17.23</b>	<b>5.67</b>	<b>1.13</b>	<b>137.7</b>
Нуруу 1	4	72.6	13.4	5.2	0.9	132.0
Нуруу 2	4	72	17.1	5.2	1.2	133.2
Нуруу 3	4	71.4	19.4	6.6	1.2	142.6
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>72.00</b>	<b>16.63</b>	<b>5.67</b>	<b>1.10</b>	<b>135.9</b>

## Хүснэгт 2

Говийн бүсийн ямааны махны химийн найрлага, %

Дээжийн нэр	Нас	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Илчлэг, ккал
Гуя 1	4	70	12.4	7.9	1	155.5
Гуя 2	4	69.6	13.3	9.4	0.9	165.0
Гуя 3	4	70.4	13.6	6.2	1	145.4
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>70.00</b>	<b>13.10</b>	<b>7.83</b>	<b>0.97</b>	<b>155.3</b>
Гуя 4	2	69.3	12.1	8.2	1	159.8
Гуя 5	2	72	14.3	7.3	1	144.5
Гуя 6	2	70.4	13.3	7.4	0.7	152.6
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>70.57</b>	<b>13.23</b>	<b>7.63</b>	<b>0.90</b>	<b>152.3</b>
Хаа 1	4	66	12.4	14	0.8	202.8
Хаа 2	4	70.1	12.4	9.5	0.9	163.5
Хаа 3	4	69.5	13.9	9.9	1	167.5
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>68.53</b>	<b>12.90</b>	<b>11.13</b>	<b>0.90</b>	<b>177.9</b>
Хаа 4	2	70.2	16.3	8.4	1.1	156.8
Хаа 5	2	71.9	11.1	8.2	0.8	150.2
Хаа 6	2	72.1	15.9	6.6	1.2	139.8
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>71.40</b>	<b>14.43</b>	<b>7.73</b>	<b>1.03</b>	<b>148.9</b>
Нуруу 1	4	66.3	14.5	11.1	0.9	186.7
Нуруу 2	4	68.7	15.2	8.5	1.1	163.3
Нуруу 3	4	67.5	14.9	9.9	1	175.5
<b>Дундаж</b>	<b>4</b>	<b>67.50</b>	<b>14.87</b>	<b>9.83</b>	<b>1.00</b>	<b>175.2</b>
Нуруу 1	2	69.5	15.5	6.4	1.3	148.8
Нуруу 2	2	70.3	16.7	7.2	1.1	150.4
Нуруу 3	2	69.7	13.9	8.8	0.9	161.6
<b>Дундаж</b>	<b>2</b>	<b>69.83</b>	<b>15.37</b>	<b>7.47</b>	<b>1.10</b>	<b>153.6</b>

## Хүснэгт 3

## Хонины мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь 9

№	Гулуузын жин, кг	гуя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		сүүл		ууц		өвчүү		сүвээ	
		жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Говийн бүс																			
Нас гүйцсэн	20.07	5.90	29.49	5.69	28.38	1.32	6.57	1.25	6.20	1.52	7.53	0.79	3.90	0.66	3.28	1.44	7.14	1.52	7.51
Төлөг	19.41	5.42	27.89	5.25	27.05	1.28	6.61	1.15	5.99	1.31	6.76	1.10	5.66	0.75	3.85	1.51	7.77	1.64	8.44
Хуурай хээрийн бүс																			
Нас гүйцсэн	21.81	5.86	27.04	6.28	28.90	1.36	0.30	1.27	5.84	1.64	7.53	1.02	4.59	0.86	3.90	1.56	7.03	2.29	10.38
Төлөг	22.66	6.03	26.75	6.14	27.19	1.56	0.36	1.10	4.86	1.58	7.01	1.54	6.71	0.82	3.55	1.62	7.15	2.25	9.94

## Хүснэгт 4

## Ямааны мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь, %

Дээж	Гулуузын жин, кг	гуя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		ууц		өвчүү		сүвээ	
		жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Говийн бүс																	
Нас гүйцсэн	20.75	4.92	23.91	6.49	31.31	1.26	6.10	1.31	6.29	1.71	8.24	0.68	3.25	1.94	9.33	2.43	11.58
Борлон	14.78	3.90	26.38	4.59	31.08	0.94	6.34	0.93	6.28	1.28	8.72	0.54	3.55	1.22	8.24	1.40	9.41
Хуурай хээрийн бүс																	
Нас гүйцсэн	18.49	4.46	24.23	5.67	30.61	1.22	6.61	1.06	5.73	1.53	8.31	0.52	2.79	1.42	7.54	2.62	14.18
Борлон	14.12	3.76	26.61	4.43	31.37	0.88	6.21	0.84	5.98	1.17	8.30	0.37	2.58	1.07	7.52	1.62	11.43

## Хүснэгт 5

## Хонины мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь (Говийн бүс)

№	на с	Гулуузын жин, кг	гуя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		сүүл		ууц		өвчүү		сүвээ	
			жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Хонь 10	4	20.04	6.085	30.4	5.57	27.8	1.425	7.1	1.435	7.2	1.435	7.2	0.71	3.5	0.615	3.1	1.34	6.7	1.425	7.1
Хонь 11	4	20.775	6.095	29.3	5.88	28.3	1.405	6.8	1.315	6.3	1.63	7.8	0.61	2.9	0.68	3.3	1.805	8.7	1.355	6.5
Хонь 12	4	22.145	6.155	27.8	6.08	27.5	1.51	6.8	1.705	7.7	1.705	7.7	0.925	4.2	0.66	3.0	1.465	6.6	1.94	8.8
Хонь 13	4	17.676	5.495	31.1	5.2	29.4	1.14	6.4	1.05	5.9	1.23	7.0	0.615	3.5	0.655	3.7	1.105	6.3	1.186	6.7
Хонь 14	4	20.16	5.9	29.3	5.765	28.6	1.115	5.5	1.14	5.7	1.405	7.0	0.945	4.7	0.545	2.7	1.585	7.9	1.76	8.7
Хонь 15	4	21.94	6.255	28.5	6.29	28.7	1.45	6.6	1.27	5.8	1.86	8.5	0.96	4.4	0.75	3.4	1.53	7.0	1.575	7.2
Хонь 16	4	19.435	5.495	28.3	5.365	27.6	1.31	6.7	0.985	5.1	1.6	8.2	0.94	4.8	0.55	2.8	1.335	6.9	1.855	9.5
Хонь 17	4	17.21	5.385	31.3	5.115	29.7	1.105	6.4	1.115	6.5	1.255	7.3	0.545	3.2	0.615	3.6	1.185	6.9	0.89	5.2
Хонь 18	4	21.27	6.275	29.5	5.93	27.9	1.415	6.7	1.205	5.7	1.52	7.1	0.825	3.9	0.85	4.0	1.58	7.4	1.67	7.9
<b>Дундаж</b>		<b>20.07</b>	<b>5.90</b>	<b>29.49</b>	<b>5.69</b>	<b>28.38</b>	<b>1.32</b>	<b>6.57</b>	<b>1.25</b>	<b>6.20</b>	<b>1.52</b>	<b>7.53</b>	<b>0.79</b>	<b>3.90</b>	<b>0.66</b>	<b>3.28</b>	<b>1.44</b>	<b>7.14</b>	<b>1.52</b>	<b>7.51</b>
Хонь 1	2	20.535	6.175	30.1	5.065	24.7	1.03	5.0	1.03	5.0	1.365	6.6	1.035	5.0	1.385	6.7	1.69	8.2	1.76	8.6
Хонь 2	2	20.14	5.85	29.0	5.56	27.6	1.195	5.9	1.055	5.2	1.35	6.7	0.755	3.7	0.95	4.7	1.68	8.3	1.745	8.7
Хонь 3	2	17.34	4.755	27.4	4.64	26.8	1.245	7.2	1.605	9.3	1.015	5.9	0.795	4.6	0.46	2.7	1.16	6.7	1.665	9.6
Хонь 4	2	20.36	5.81	28.5	5.52	27.1	1.465	7.2	1.335	6.6	1.28	6.3	1.265	6.2	0.61	3.0	1.635	8.0	1.44	7.1
Хонь 5	2	20.79	5.65	27.2	5.645	27.2	1.505	7.2	1.09	5.2	1.535	7.4	1.2	5.8	0.72	3.5	1.505	7.2	1.94	9.3
Хонь 6	2	18.62	5.12	27.5	4.94	26.5	1.21	6.5	0.985	5.3	1.325	7.1	1.215	6.5	0.995	5.3	1.455	7.8	1.375	7.4
Хонь 7	2	19.795	5.15	26.0	5.355	27.1	1.21	6.1	1.175	5.9	1.35	6.8	1.435	7.2	0.37	1.9	1.575	8.0	2.175	11.0
Хонь 8	2	18.525	5.12	27.6	5.345	28.9	1.44	7.8	1.12	6.0	1.285	6.9	0.965	5.2	0.93	5.0	1.445	7.8	0.875	4.7
Хонь 9	2	18.575	5.12	27.6	5.145	27.7	1.21	6.5	0.985	5.3	1.31	7.1	1.225	6.6	0.335	1.8	1.455	7.8	1.79	9.6
<b>Дундаж</b>		<b>19.41</b>	<b>5.42</b>	<b>27.89</b>	<b>5.25</b>	<b>27.05</b>	<b>1.28</b>	<b>6.61</b>	<b>1.15</b>	<b>5.99</b>	<b>1.31</b>	<b>6.76</b>	<b>1.10</b>	<b>5.66</b>	<b>0.75</b>	<b>3.85</b>	<b>1.51</b>	<b>7.77</b>	<b>1.64</b>	<b>8.44</b>

## Хүснэгт 6

## Ямааны мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь, % (Говийн бүс)

Дээж	На с	Гулуузын жин, кг	гуя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		ууц		өвчүү		сүвээ	
			жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Ямаа 1	4	18.725	4.67	24.9	5.835	31.2	1.19	6.4	1.235	6.6	1.405	7.5	0.515	2.8	1.835	9.8	2.04	10.9
Ямаа 2	4	23.965	5.16	21.5	7.36	30.7	1.505	6.3	1.51	6.3	2.235	9.3	0.99	4.1	2.455	10.2	2.75	11.5
Ямаа 3	4	21.33	5.035	23.6	6.38	29.9	1.295	6.1	1.51	7.1	1.685	7.9	1.3	6.1	1.69	7.9	2.435	11.4
Ямаа 4	4	20.775	4.895	23.6	6.24	30.0	1.195	5.8	1.35	6.5	1.715	8.3	0.56	2.7	2.14	10.3	2.68	12.9
Ямаа 5	4	23.931	5.285	22.1	7.776	32.5	1.39	5.8	1.455	6.1	1.895	7.9	0.695	2.9	2.1	8.8	3.335	13.9
Ямаа 6	4	19.485	4.775	24.5	6.05	31.0	1.44	7.4	1.335	6.9	1.545	7.9	0.545	2.8	1.94	10.0	1.855	9.5
Ямаа 7	4	21.036	4.78	22.7	6.696	31.8	1.205	5.7	1.16	5.5	1.755	8.3	0.525	2.5	2.05	9.7	2.865	13.6
Ямаа 8	4	15.855	4.435	28.0	5.25	33.1	0.955	6.0	0.81	5.1	1.33	8.4	0.36	2.3	1.33	8.4	1.385	8.7
Ямаа 9	4	21.685	5.26	24.3	6.835	31.5	1.185	5.5	1.425	6.6	1.855	8.6	0.67	3.1	1.91	8.8	2.545	11.7
<b>Дундаж</b>		<b>20.75</b>	<b>4.92</b>	<b>23.91</b>	<b>6.49</b>	<b>31.31</b>	<b>1.26</b>	<b>6.10</b>	<b>1.31</b>	<b>6.29</b>	<b>1.71</b>	<b>8.24</b>	<b>0.68</b>	<b>3.25</b>	<b>1.94</b>	<b>9.33</b>	<b>2.43</b>	<b>11.58</b>



Ямаа 10	2	15.35	4.36	28.4	4.59	29.9	0.935	6.1	0.925	6.0	1.13	7.4	0.46	3.0	1.225	8.0	1.725	11.2
Ямаа 11	2	14.99	3.76	25.1	4.66	31.1	0.93	6.2	1.03	6.9	1.115	7.4	0.475	3.2	1.415	9.4	1.605	10.7
Ямаа 12	2	14.895	3.935	26.4	4.68	31.4	0.965	6.5	1.015	6.8	1.3	8.7	0.455	3.1	1.29	8.7	1.255	8.4
Ямаа 13	2	10.74	2.84	26.4	3.47	32.3	0.64	6.0	0.58	5.4	1.085	10.1	0.285	2.7	0.875	8.1	0.965	9.0
Ямаа 14	2	13.78	3.595	26.1	4.295	31.2	0.915	6.6	1.005	7.3	1.375	10.0	0.435	3.2	1.12	8.1	1.04	7.5
Ямаа 15	2	16.98	4.075	24.0	5.145	30.3	1.005	5.9	0.72	4.2	1.63	9.6	1.405	8.3	1.4	8.2	1.6	9.4
Ямаа 16	2	14.665	3.865	26.4	4.62	31.5	0.97	6.6	0.985	6.7	1.235	8.4	0.445	3.0	1.14	7.8	1.405	9.6
Ямаа 17	2	15.84	4.28	27.0	4.755	30.0	1.055	6.7	1.03	6.5	1.345	8.5	0.43	2.7	1.315	8.3	1.63	10.3
Ямаа 18	2	15.78	4.35	27.6	5.055	32.0	1.02	6.5	1.045	6.6	1.325	8.4	0.46	2.9	1.185	7.5	1.34	8.5
<b>Дундаж</b>		<b>14.78</b>	<b>3.90</b>	<b>26.38</b>	<b>4.59</b>	<b>31.08</b>	<b>0.94</b>	<b>6.34</b>	<b>0.93</b>	<b>6.28</b>	<b>1.28</b>	<b>8.72</b>	<b>0.54</b>	<b>3.55</b>	<b>1.22</b>	<b>8.24</b>	<b>1.40</b>	<b>9.41</b>

Хүснэгт 7

Хонины мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь (Хуурай хээрийн бүс)

№	Нас	Гулуузын жин, кг	гуя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		ууц		өвчүү		сүвээ		сүүл	
			жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Хонь 10	4	21.21	5.8	27.3	6.02	28.4	1.2	0.3	1.25	5.9	1.58	7.4	1.11	5.2	0.55	2.6	2.2	10.4	1.5	7.1
Хонь 11	4	18.8	5.55	29.5	5.75	30.6	1.5	0.3	1	5.3	1.5	8.0	0.45	2.4	1.2	6.4	1.35	7.2	0.5	2.7
Хонь 12	4	23.16	6.3	27.2	6.85	29.6	1.15	0.3	1.4	6.0	1.8	7.8	0.68	2.9	2	8.6	2.66	11.5	1	4.3
Хонь 13	4	17.59	5.1	29.0	5.65	32.1	1.15	0.2	1.2	6.8	1.49	8.5	0.55	3.1	1.1	6.3	1.9	10.8	0.65	3.7
Хонь 14	4	21.41	5.74	26.8	6.065	28.3	1.225	0.3	1.29	6.0	1.355	6.3	1.175	5.5	1.64	7.6	1.76	8.2	1.17	5.5
Хонь 15	4	21.82	5.82	26.7	6.13	28.1	1.55	0.3	1.175	5.4	1.615	7.4	0.895	4.1	1.27	5.8	2.4	11.0	0.96	4.4
Хонь 16	4	21.55	6.01	27.9	6.07	28.2	1.07	0.2	1.2	5.6	1.735	8.0	0.88	4.1	1.74	8.0	2.39	11.1	0.46	2.2
Хонь 17	4	23.73	5.78	24.4	6.235	26.3	1.765	0.4	1.215	5.1	1.68	7.1	0.985	4.2	1.86	7.8	2.80	11.8	1.41	5.9
Хонь 18	4	27.03	6.65	24.6	7.74	28.6	1.63	0.4	1.72	6.4	1.96	7.2	0.98	3.6	2.72	10.1	3.1	11.5	1.51	5.6
<b>Дундаж</b>		<b>21.81</b>	<b>5.86</b>	<b>27.04</b>	<b>6.28</b>	<b>28.90</b>	<b>1.36</b>	<b>0.30</b>	<b>1.27</b>	<b>5.84</b>	<b>1.64</b>	<b>7.53</b>	<b>0.86</b>	<b>3.90</b>	<b>1.56</b>	<b>7.03</b>	<b>2.29</b>	<b>10.38</b>	<b>1.02</b>	<b>4.59</b>
Хонь 1	2	22.28	5.44	24.4	6.39	28.7	1.46	0.3	1.13	5.1	1.77	7.9	0.67	3.0	1.65	7.4	2.21	9.9	1.56	7.0
Хонь 2	2	20.1	5.64	28.1	5.71	28.4	1.24	0.2	0.95	4.7	1.18	5.9	0.535	2.7	1.56	7.8	2.135	10.6	1.15	5.7
Хонь 3	2	26.35	6.55	24.9	7.25	27.5	1.8	0.5	1.25	4.7	1.85	7.0	0.95	3.6	2	7.6	2.5	9.5	2.2	8.3
Хонь 4	2	23.4	6.45	27.6	5.95	25.4	1.55	0.4	1.15	4.9	1.4	6.0	0.9	3.8	1.85	7.9	2.8	12.0	1.35	5.8
Хонь 5	2	18.9	5.15	27.2	5.35	28.3	1.45	0.3	1.05	5.6	1.5	7.9	0.35	1.9	1.35	7.1	2	10.6	0.7	3.7
Хонь 6	2	26.15	6.75	25.8	6.9	26.4	1.8	0.5	1.35	5.2	1.95	7.5	1.1	4.2	1.8	6.9	2.5	9.6	2	7.6
Хонь 7	2	19.95	5.85	29.3	5.75	28.8	1.4	0.3	0.9	4.5	1.5	7.5	0.5	2.5	1.15	5.8	1.9	9.5	1	5.0
Хонь 8	2	18.75	5.15	27.5	4.75	25.3	1.05	0.2	0.8	4.3	1.3	6.9	0.95	5.1	1.3	6.9	1.6	8.5	1.85	9.9
Хонь 9	2	28.05	7.3	26.0	7.25	25.8	2.3	0.6	1.35	4.8	1.8	6.4	1.45	5.2	1.95	7.0	2.6	9.3	2.05	7.3
<b>Дундаж</b>		<b>22.66</b>	<b>6.03</b>	<b>26.75</b>	<b>6.14</b>	<b>27.19</b>	<b>1.56</b>	<b>0.36</b>	<b>1.10</b>	<b>4.86</b>	<b>1.58</b>	<b>7.01</b>	<b>0.82</b>	<b>3.55</b>	<b>1.62</b>	<b>7.15</b>	<b>2.25</b>	<b>9.94</b>	<b>1.54</b>	<b>6.71</b>

## Ямааны мөч махны гарц, гулуузын жинд эзлэх хувь, % (Хуурай хээрийн бүс)

Дээжийн дугаар	Нас	Гулуузын жин, кг	гүя		хаа		нуруу		сээр		хүзүү		ууц		өвчүү		сүвээ	
			жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %	жин, кг	гарц, %
Ямаа 1	4	16.7	4.75	28.44	4.6	27.54	1.1	6.59	0.95	5.69	1.35	8.08	0.35	2.10	0.85	5.09	2.75	16.47
Ямаа 2	4	17.9	4.55	25.42	5.35	29.89	1.1	6.15	0.95	5.31	1.3	7.26	0.55	3.07	1.5	8.38	2.6	14.53
Ямаа 3	4	18.6	4.45	23.92	5.8	31.18	1.25	6.72	0.95	5.11	1.55	8.33	0.55	2.96	0.85	4.57	3.2	17.20
Ямаа 4	4	19.05	4.3	22.57	5.65	29.66	1.25	6.56	1.2	6.30	1.7	8.92	0.55	2.89	1.75	9.19	2.65	13.91
Ямаа 5	4	14.2	3.4	23.94	4.55	32.04	1	7.04	0.75	5.28	1.3	9.15	0.35	2.46	0.8	5.63	2.05	14.44
Ямаа 6	4	18.6	4.5	24.19	5.95	31.99	1.15	6.18	1.2	6.45	1.55	8.33	0.55	2.96	1.6	8.60	2.1	11.29
Ямаа 7	4	21.65	4.7	21.71	7.05	32.56	1.35	6.24	1.2	5.54	1.85	8.55	0.5	2.31	1.65	7.62	3.35	15.47
Ямаа 8	4	17.85	4.3	24.09	5.35	29.97	1.35	7.56	1.1	6.16	1.5	8.40	0.65	3.64	1.55	8.68	2.05	11.48
Ямаа 9	4	21.85	5.2	23.80	6.7	30.66	1.4	6.41	1.25	5.72	1.7	7.78	0.6	2.75	2.2	10.07	2.8	12.81
<b>Дундаж</b>		<b>18.49</b>	<b>4.46</b>	<b>24.23</b>	<b>5.67</b>	<b>30.61</b>	<b>1.22</b>	<b>6.61</b>	<b>1.06</b>	<b>5.73</b>	<b>1.53</b>	<b>8.31</b>	<b>0.52</b>	<b>2.79</b>	<b>1.42</b>	<b>7.54</b>	<b>2.62</b>	<b>14.18</b>
Ямаа 10	2	14.1	3.75	26.60	4.45	31.56	0.8	5.67	0.85	6.03	1.25	8.87	0.25	1.77	0.85	6.03	1.9	13.48
Ямаа 11	2	13.8	3.8	27.54	4.2	30.43	1	7.25	0.9	6.52	1.2	8.70	0.45	3.26	1.05	7.61	1.2	8.70
Ямаа 12	2	16.15	4.2	26.01	5.15	31.89	1	6.19	0.95	5.88	1.35	8.36	0.3	1.86	1.35	8.36	1.85	11.46
Ямаа 13	2	14.85	3.9	26.26	4.65	31.31	1	6.73	0.85	5.72	1.25	8.42	0.45	3.03	1.25	8.42	1.5	10.10
Ямаа 14	2	11.95	3.1	25.94	3.8	31.80	0.75	6.28	0.65	5.44	1.15	9.62	0.3	2.51	0.75	6.28	1.45	12.13
Ямаа 15	2	15.85	4.2	26.50	5	31.55	1.2	7.57	0.85	5.36	1.2	7.57	0.55	3.47	1.4	8.83	1.45	9.15
Ямаа 16	2	11.85	3.15	26.58	3.8	32.07	0.8	6.75	0.65	5.49	0.95	8.02	0.2	1.69	0.9	7.59	1.4	11.81
Ямаа 17	2	13.5	3.75	27.78	4.25	31.48	0.65	4.81	1	7.41	1.15	8.52	0.45	3.33	1.2	8.89	1.05	7.78
Ямаа 18	2	15.05	3.95	26.25	4.55	30.23	0.7	4.65	0.9	5.98	1	6.64	0.35	2.33	0.85	5.65	2.75	18.27
<b>Дундаж</b>		<b>14.12</b>	<b>3.76</b>	<b>26.61</b>	<b>4.43</b>	<b>31.37</b>	<b>0.88</b>	<b>6.21</b>	<b>0.84</b>	<b>5.98</b>	<b>1.17</b>	<b>8.30</b>	<b>0.37</b>	<b>2.58</b>	<b>1.07</b>	<b>7.52</b>	<b>1.62</b>	<b>11.43</b>

## Хонины гулуузын гарц, % ("Мах Маркет" ХХК)

Д/д	Малын төрөл	Гарал үүсэл	Бүсчлэл	Толгойн тоо	Амьдын жин, кг		Гулуузын жин, кг		Гулуузын гарц, %
					нийт	дундаж	нийт	дундаж	
1	Хурга	Дундговь Сайнцагаан сум	Цөлжүү хээр	448	11360.00	25.36	4524.80	10.10	39.8
2	Хурга	Завхан Эрдэнэхайрхан	Хуурай хээр	304	10150.00	33.39	3689.60	12.14	36.4
3	Хурга	Баянхонгор Галуут	Хуурай хээр	284	11060.00	38.94	3129.70	11.02	28.3
4	Хурга	Төв Баянчандмань	Ойт хээр	51	1744.20	34.20	697.70	13.68	40.0
		<b>Дундаж</b>						<b>11.73</b>	<b>36.1</b>
1	Төлөг	Дундговь Гурвансайхан	Цөлжүү хээр	247	9150.00	37.04	3905.00	15.81	42.7
2	Төлөг	Өвөрхангай Арвайхээр	Хуурай хээр	147	4880.00	33.20	2186.30	14.87	44.8
3	Төлөг	Төв Баянцагаан	Хуурай хээр	312	13530.00	43.37	4384.10	14.05	32.4
4	Төлөг	Завхан Эрдэнэхайрхан	Хуурай хээр	657	24966.00	38.00	9986.40	15.20	40.0
5	Төлөг	Хөвсгөл Шинэ-Идэр	Ойт хээр	301	10750.00	35.71	4705.10	15.63	43.8
6	Төлөг	Архангай Өгий нуур	Нугын хээр	56	1880.00	33.57	761.70	13.60	40.5
		<b>Дундаж</b>						<b>14.86</b>	<b>40.7</b>
1	Хонь	Төв Дэлгэрхаан	Хуурай хээр	323	12597.00	39.00	5038.80	15.60	40.0
2	Хонь	Сүхбаатар Баяндэлгэр	Хуурай хээр	66	2970.00	45.00	1188.00	18.00	40.0
3	Хонь	Говьсүмбэр Баянтал	Хуурай хээр	140	5250.00	37.50	2100.00	15.00	40.0
4	Хонь	Өвөрхангай Нарийнтээл	Хуурай хээр	309	13348.00	43.20	5364.20	17.36	40.2
5	Хонь	Завхан Эрдэнэхайрхан	Хуурай хээр	191	6910.00	36.18	3178.90	16.64	46.0
6	Хонь	Сүхбаатар	Хуурай хээр	263	10220	38.86	4523	17.20	44.26
7	Хонь	Хэнтий Цэнхэрмандал	Ойт хээр	365	13432.00	36.80	5365.50	14.70	39.9

8	Хонь	Говь-Алтай Дарви	Цөлийн хээр	322	11750.00	36.49	5394.00	16.75	45.9
9	Хонь	Архангай Өлзийт	Нугын хээр	25	1080	43.20	500	20.00	46.30
10	Хонь	Дорноговь		47	2002.2	42.60	879.7	18.72	43.94
11	Хонь	Өвөрхангай		102	4040	39.61	1607	15.75	39.78
12	Хонь	Говь-Алтай		301	11550	38.37	5416.9	18.00	46.90
		<b>Дундаж</b>						<b>16.98</b>	<b>42.77</b>
		<b>Нийт</b>		<b>5410</b>					

Хүснэгт 10

## Хонины дотор мах, дайвар түүхий эдийн жин, г ("Мах Импекс" ХХК)

Дээжийн дугаар	Зүрх	Элэг	Бөөр	Уушги	Дэлүү	Гүзээ	Сархинаг	Салбан сархинаг	Толгой	Шийр	Сэмж	Бөөрний өөх
1	170	395	150	400	90	720	175	90	1840	430	600	290
2	170	425	145	425	115	580	135	75	1970	465	480	425
3	145	380	170	355	80	645	125	70	2005	485	795	345
4	165	365	170	395	95	505	130	60	1850	455	420	340
5	155	416	160	380	45	570	120	95	2135	480	570	365
6	175	360	165	465	110	720	140	80	2270	455	460	205
7	155	340	175	405	105	565	140	55	2345	525	665	730
8	145	410	165	340	70	720	105	60	2190	500	785	245
9	155	455	145	295	70	530	150	80	2025	450	560	275
10	180	410	150	340	70	555	125	80	2285	520	460	250
11	155	400	175	425	110	625	100	85	2175	430	485	340
12	140	425	140	370	60	730	125	85	1985	435	425	305
13	135	360	115	400	110	575	165	75	2460	460	540	535
14	165	325	110	395	120	615	115	80	1985	465	525	430
15	160	365	140	400	75	615	105	50	2010	505	500	645
16	140	395	155	395	100	565	95	70	2095	455	500	305
17	165	440	185	455	70	730	100	80	2025	390	520	265
18	150	435	135	355	90	755	110	120	1810	460	505	485
19	135	400	175	455	100	630	105	100	1795	485	435	465
20	165	440	140	360	100	535	95	75	2380	470	430	850
21	180	370	145	330	100	720	80	70	2275	480	495	675
22	165	385	160	405	110	665	150	75	2045	445	525	500
23	135	430	130	435	85	590	120	70	2275	420	475	535
24	130	420	150	335	65	545	125	70	2375	445	680	275
25	185	435	140	385	50	685	120	65	2275	430	450	650
26	125	435	125	370	130			95	1900	480		460
27	130	315	130	380	80			55	2225	480		365
28	115	405	130	445	120			75	1840	530		560
29	170	420	155	360	100			80	1790	420		605
30	170	435	125	355	70			75	2045	410		300
31	150	435	145	320	65			100	2080	435		595
32	160	465	155	465	85			95	2030	450		485
33	180	435	120	340	90			70	2395	485		390
<b>Дундаж</b>	<b>155.2</b>	<b>403.8</b>	<b>147.7</b>	<b>385.9</b>	<b>88.9</b>	<b>627.6</b>	<b>122.2</b>	<b>77.6</b>	<b>2096.5</b>	<b>461.5</b>	<b>531.4</b>	<b>439.1</b>

## Говийн бүсийн малын салслаг дайвар түүхий эдийн химийн найрлага, %

№	Малын төрөл	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Илчлэг, ккал
1	Ямаа	4	Гүзээ	77.2	10.2	3.5	2.2	99.9
2			Гүзээ	76	10	4.1	2.2	107.7
3			Гүзээ	77.9	10.9	2.4	2.6	90.0
			<b>Дундаж</b>	<b>77.03</b>	<b>10.37</b>	<b>3.33</b>	<b>2.33</b>	<b>99.20</b>
4			Цоохор сархинаг	81	8.8	4.1	0.8	93.3
5			Цоохор сархинаг	81.4	8.7	3.7	0.8	89.7
6			Цоохор сархинаг	80.4	10.9	5	0.9	99.8
			<b>Дундаж</b>	<b>80.93</b>	<b>9.47</b>	<b>4.27</b>	<b>0.83</b>	<b>94.27</b>
7			Сархинаг	82	11.8	2.2	0.8	79.8
8		Сархинаг	81	12.6	2.8	0.9	86.4	
9		Сархинаг	82.8	11.7	2.7	0.7	79.5	
		<b>Дундаж</b>	<b>81.93</b>	<b>12.03</b>	<b>2.57</b>	<b>0.80</b>	<b>81.90</b>	
10		2	Гүзээ	78.2	9.2	4.5	2.1	101.3
12			Гүзээ	80.2	8	4.3	1.5	94.7
12			Гүзээ	78	9.2	6.1	1.9	110.9
			<b>Дундаж</b>	<b>78.80</b>	<b>8.80</b>	<b>4.97</b>	<b>1.83</b>	<b>102.30</b>
13			Цоохор сархинаг	80.5	9.6	4.3	1	95.5
14			Цоохор сархинаг	82.5	9.6	2.4	0.6	79.6
15	Цоохор сархинаг		79.4	8.6	7.8	0.8	118.2	
	<b>Дундаж</b>		<b>80.80</b>	<b>9.27</b>	<b>4.83</b>	<b>0.80</b>	<b>97.77</b>	
16	Сархинаг		83.4	10	2.6	0.6	77.0	
17	Сархинаг	82.6	12	2.1	0.7	77.3		
18	Сархинаг	83.8	11.5	1.4	0.3	70.6		
	<b>Дундаж</b>	<b>83.27</b>	<b>11.17</b>	<b>2.03</b>	<b>0.53</b>	<b>74.97</b>		
19	Хонь	4	Гүзээ	82.3	10.8	1.7	1	75.3
20			Гүзээ	81.4	9.6	4.1	0.9	91.3
21			Гүзээ	80.3	10.1	2.7	0.9	88.7
			<b>Дундаж</b>	<b>81.33</b>	<b>10.17</b>	<b>2.83</b>	<b>0.93</b>	<b>85.10</b>
22			Цоохор сархинаг	82.4	11.4	1.8	0.7	76.6
23			Цоохор сархинаг	83	9.5	1.6	0.7	73.2
24			Цоохор сархинаг	84	11.2	1.3	0.7	67.7
			<b>Дундаж</b>	<b>83.13</b>	<b>10.70</b>	<b>1.57</b>	<b>0.70</b>	<b>72.50</b>
25			Сархинаг	84.3	9.6	1.2	0.7	66.0
26		Сархинаг	84	9.1	1.6	0.6	69.6	
27		Сархинаг	84	9.5	2.1	0.6	72.1	
		<b>Дундаж</b>	<b>84.10</b>	<b>9.40</b>	<b>1.63</b>	<b>0.63</b>	<b>69.23</b>	
28		2	Гүзээ	74.1	15.4	0.8	1.4	102.0
29			Гүзээ	74.1	14.8	1.1	2	101.1
30			Гүзээ	74.9	13.4	1.7	1.3	103.7
			<b>Дундаж</b>	<b>74.37</b>	<b>14.53</b>	<b>1.20</b>	<b>1.57</b>	<b>102.27</b>
31			Цоохор сархинаг	78.7	13	1.8	0.8	91.0
32			Цоохор сархинаг	72.6	14.3	5.3	1	132.1
32	Цоохор сархинаг		75.4	11	7.5	0.7	133.1	
	<b>Дундаж</b>		<b>75.57</b>	<b>12.77</b>	<b>4.87</b>	<b>0.83</b>	<b>118.73</b>	
33	Сархинаг		81	11.7	2.7	0.5	87.5	
34	Сархинаг	80.5	11.6	2.5	0.2	89.7		
35	Сархинаг	81.7	9.9	5.3	0.5	97.7		
	<b>Дундаж</b>	<b>81.07</b>	<b>11.07</b>	<b>3.50</b>	<b>0.40</b>	<b>91.63</b>		

## Говийн бүсийн ямааны цул дотор махны химийн найрлага, %

№	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Нүүрс ус, %	Илчлэг, ккал
1	4	Дэлүү	74	17.8	1.5	1.5	0.7	105.5
2		Дэлүү	72.2	19.9	2.6	1.7	0.7	117.4
3		Дэлүү	72.3	15	2.3	1.9	0.5	114.7
		<b>Дундаж</b>	<b>72.83</b>	<b>17.57</b>	<b>2.13</b>	<b>1.70</b>	<b>0.63</b>	<b>112.53</b>
4		Уушги	75.6	19.7	1.6	1.2	0.7	100.8
5		Уушги	76.5	19.6	2	1.1	0.8	99.6
6		Уушги	76.1	19.6	1.7	1	0.7	100.1
		<b>Дундаж</b>	<b>76.07</b>	<b>19.63</b>	<b>1.77</b>	<b>1.10</b>	<b>0.73</b>	<b>100.17</b>
7		Зүрх	75.6	12	5	1.1	1.5	118.2
8		Зүрх	76	13.9	3.4	0.8	1.3	109.8
9		Зүрх	75.5	12.1	5.8	0.6	1	124.6
		<b>Дундаж</b>	<b>75.70</b>	<b>12.67</b>	<b>4.73</b>	<b>0.83</b>	<b>1.27</b>	<b>117.53</b>
10		Бөөр	78.9	13	4	1	0.8	100.4
11		Бөөр	77.1	12.7	5.1	1.3	0.6	111.9
12		Бөөр	77.2	11	1.4	1.4	0.9	92.6
	<b>Дундаж</b>	<b>77.73</b>	<b>12.23</b>	<b>3.50</b>	<b>1.23</b>	<b>0.77</b>	<b>101.63</b>	
13	Элэг	68.1	16.6	1.3	1.4	3.5	128.5	
14	Элэг	69.7	14.8	1.4	1.5	3.8	122.2	
15	Элэг	69	15	1.2	1.5	3.7	124.0	
	<b>Дундаж</b>	<b>68.93</b>	<b>15.47</b>	<b>1.30</b>	<b>1.47</b>	<b>3.67</b>	<b>124.90</b>	
16	2	Дэлүү	74.3	14.7	4.1	1.6	0.4	116.9
17		Дэлүү	73	15.2	3.8	1.5	0.6	121.0
18		Дэлүү	73.2	14.8	4.9	1.6	0.4	125.3
		<b>Дундаж</b>	<b>73.50</b>	<b>14.90</b>	<b>4.27</b>	<b>1.57</b>	<b>0.47</b>	<b>121.07</b>
19		Уушги	76.3	12.8	1.2	1.3	0.3	95.6
20		Уушги	76.6	13.7	1.4	1.3	0.3	95.4
21		Уушги	77.2	14.7	1.4	1.2	0.2	93.4
		<b>Дундаж</b>	<b>76.70</b>	<b>13.73</b>	<b>1.33</b>	<b>1.27</b>	<b>0.27</b>	<b>94.80</b>
22		Зүрх	76.6	14	4.4	1	0.9	111.6
23		Зүрх	76.8	14.2	4.8	1.1	1.3	112.4
24		Зүрх	75.9	14	3.6	1	1.2	110.4
		<b>Дундаж</b>	<b>76.43</b>	<b>14.07</b>	<b>4.27</b>	<b>1.03</b>	<b>1.13</b>	<b>111.47</b>
25		Бөөр	79	14	3.4	1	0.7	97.1
26		Бөөр	79.7	13.7	2.4	1	0.6	89.2
27		Бөөр	79.8	13	2.3	1	0.7	88.3
	<b>Дундаж</b>	<b>79.50</b>	<b>13.57</b>	<b>2.70</b>	<b>1.00</b>	<b>0.67</b>	<b>91.53</b>	
28	Элэг	68.1	19.5	1.1	1.3	2.9	127.9	
29	Элэг	69.4	18.2	1.1	1.3	3	122.7	
30	Элэг	69	19.9	1.5	1.4	2.7	125.9	
	<b>Дундаж</b>	<b>68.83</b>	<b>19.20</b>	<b>1.23</b>	<b>1.33</b>	<b>2.87</b>	<b>125.50</b>	

Хүснэгт 13

## Говийн бүсийн хонины цул дотор махны химийн найрлага, %

№	Нас	Дээжийн нэр	Чийг, %	Уураг, %	Тос, %	Нийт эрдэс, %	Нүүрс ус, %	Илчлэг, ккал
1	4	Дэлүү	73.6	17	2	1.5	0.7	109.6
2		Дэлүү	74.6	16.1	2.5	1.3	0.7	108.9
3		Дэлүү	73.6	16.9	2.3	1.5	0.9	111.1
		<b>Дундаж</b>	<b>73.93</b>	<b>16.67</b>	<b>2.27</b>	<b>1.43</b>	<b>0.77</b>	<b>109.87</b>
4		Уушги	77.2	14.8	1	1.1	0.7	91.8
5		Уушги	76.7	14	1.2	1.2	0.6	94.4
6		Уушги	75	16	1.3	1	0.6	102.5
		<b>Дундаж</b>	<b>76.30</b>	<b>14.93</b>	<b>1.17</b>	<b>1.10</b>	<b>0.63</b>	<b>96.23</b>
7		Зүрх	73.4	14	8.5	2.5	1.6	138.9
8		Зүрх	75.1	13.6	6.9	1.1	1.4	129.7
9		Зүрх	75.3	13.8	6.2	1	1.5	125.8
	<b>Дундаж</b>	<b>74.60</b>	<b>13.80</b>	<b>7.20</b>	<b>1.53</b>	<b>1.50</b>	<b>131.47</b>	
10	Бөөр	79.9	15.6	2.2	1	0.7	87.4	
11	Бөөр	78.6	13	4.6	1	0.8	104.6	

12		Бөөр	78.3	13	4.3	1.1	0.8	103.9
		<b>Дундаж</b>	<b>78.93</b>	<b>13.87</b>	<b>3.70</b>	<b>1.03</b>	<b>0.77</b>	<b>98.63</b>
13		Элэг	69.2	16.5	3.1	1.3	3.7	133.5
14		Элэг	69.7	18.7	2.3	1.5	3.7	126.7
15		Элэг	69	15.4	1.4	1.3	3.3	125.8
		<b>Дундаж</b>	<b>69.30</b>	<b>16.87</b>	<b>2.27</b>	<b>1.37</b>	<b>3.57</b>	<b>128.67</b>
16	2	Дэлүү	72.5	15.5	3.2	1.7	0.7	119.2
17		Дэлүү	73.8	14.3	3.3	1.5	0.6	115.3
		<b>Дундаж</b>	<b>73.15</b>	<b>14.9</b>	<b>3.25</b>	<b>1.6</b>	<b>0.65</b>	<b>117.25</b>
18		Уушги	76.3	13.2	1.3	1.1	0.6	96.9
19		Уушги	77.9	13.4	2	1.1	0	94.0
20		Уушги	76.6	14.4	2.1	1.1	0.5	99.7
		<b>Дундаж</b>	<b>76.93</b>	<b>13.67</b>	<b>1.80</b>	<b>1.10</b>	<b>0.37</b>	<b>96.87</b>
21		Зүрх	74.8	13.7	6.7	1	0.9	130.3
22		Зүрх	75.1	14	6.1	1	1.4	126.1
23		Зүрх	76.8	13.1	4.5	0.8	1.4	112.1
		<b>Дундаж</b>	<b>75.57</b>	<b>13.60</b>	<b>5.77</b>	<b>0.93</b>	<b>1.23</b>	<b>122.83</b>
24		Бөөр	77.6	12.3	3.1	1.2	0.4	100.3
25		Бөөр	77.2	12.1	4.2	1.2	0.6	107.4
26		Бөөр	78.2	11.6	3.9	1.1	0.6	102.3
		<b>Дундаж</b>	<b>77.67</b>	<b>12.00</b>	<b>3.73</b>	<b>1.17</b>	<b>0.53</b>	<b>103.33</b>

Хүснэгт 14

Говийн бүсийн малын булчин эдэд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	ХХ-1	хонь хаа	0.17	0.71	0.80	0.230	-	6.0
2	ХХ-2		0.08	0.13	0.50	-	0.080	3.5
3	ХХ-3		0.14	1.34	0.60	0.170	-	7.0
4	ХХ-4		0.12	0.18	0.60	0.040	-	6.5
5	ХХ-5		0.15	0.48	2.00	0.190	0.110	0.2
6	ХХ-6		0.20	0.46	1.20	0.260	0.090	10.0
7	ХН-1	хонь нуруу	0.17	0.71	0.80	0.230	-	6.0
8	ХН-2		0.08	0.13	0.50	-	0.080	3.5
9	ХН-3		0.14	1.34	0.60	0.170	0.000	7.0
10	ХН-4		0.12	0.18	0.60	0.040	-	6.5
11	ХН-5		0.15	0.48	2.00	0.190	0.110	0.2
12	ХН-6		0.20	0.46	1.20	0.260	0.090	10.0
13	ХГ-1	хонь гуя	0.04	0.13	2.00	0.100	-	2.4
14	ХГ-2		0.04	0.14	2.00	0.320	-	2.7
15	ХГ-3		0.06	0.30	1.00	0.120	-	-
16	ХГ-4		0.07	0.12	0.60	0.080	-	1.5
17	ХГ-5		0.08	0.70	0.70	0.070	-	2.6
18	ХГ-6		0.05	0.76	0.90	0.160	0.015	3.1
19	ГХ-1	ямаа хаа	0.08	-	-	0.012	0.020	1.1
20	ГХ-2		0.04	-	0.40	0.010	-	-
21	ГХ-3		-	0.02	-	0.013	-	0.1
22	ГХ-4		-	0.14	-	-	-	2.8
23	ГХ-5		-	-	0.20	0.040	-	1.0
24	ГХ-6		0.08	0.04	-	0.013	-	-
25	ГН-1	ямаа нуруу	0.05	0.22	5.70	0.060	-	1.0
26	ГН-2		0.05	0.19	5.40	0.050	-	1.6
27	ГН-3		0.01	0.13	2.20	0.050	-	0.7
28	ГН-4		-	0.33	-	-	0.030	2.6
29	ГН-5		0.01	-	1.90	0.060	-	-
30	ГН-6		-	0.07	1.60	0.090	0.020	1.5
31	ГГ-1	ямаа гуя	-	-	3.20	-	-	3.0
32	ГГ-2		-	-	2.60	0.070	-	-
33	ГГ-3		0.03	0.31	-	-	-	1.6
34	ГГ-4		0.08	0.35	1.80	0.050	-	-
35	ГГ-5		0.02	0.21	2.40	0.060	-	3.0
36	ГГ-6		-	-	2.60	0.040	-	2.0

## Говийн бүсийн малын дотор маханд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	Нх.4.1	хонь дэлүү	0.12	0.47	1.40	-	0.020	4.0
2	Нх.4.2		0.05	0.21	0.90	0.130	-	11.7
3	Нх.4.3		0.03	0.53	1.10	0.070	0.010	14.6
4	Нх.5.1	хонь уушги	0.02	0.15	3.20	0.030	0.019	4.0
5	Нх.5.2		0.03	0.03	1.30	-	-	0.9
6	Нх.5.3		0.01	0.12	1.20	-	-	1.1
7	Нх.6.1	хонь зүрх	0.11	0.65	2.30	-	-	4.0
8	Нх.6.2		0.36	0.20	2.90	-	-	5.0
9	Нх.6.3		0.26	0.20	1.60	-	-	7.0
10	Нх.7.1	хонь бөөр	0.28	2.40	1.80	-	-	35.0
11	Нх.7.2		0.32	1.80	3.70	-	-	27.0
12	Нх.7.3		0.37	3.90	2.60	-	0.029	43.0
13	Нх.8.1	хонь элэг	0.76	3.31	7.30	-	-	47.0
14	Нх.8.2		0.73	1.38	6.10	0.040	-	54.0
15	Нх.8.3		0.10	0.61	8.90	-	-	66.0
16	Ня.4.1	ямаа дэлүү	0.16	0.63	2.70	-	-	0.8
17	Ня.4.2		0.01	0.22	0.10	-	-	-
18	Ня.4.3		0.04	-	0.30	-	0.010	0.5
19	Ня.5.1	ямаа уушги	-	0.68	0.10	-	-	4.0
20	Ня.5.2		0.70	0.34	0.00	-	-	1.0
21	Ня.5.3		0.12	0.31	0.10	-	-	1.0
22	Ня.6.1	ямаа зүрх	0.02	0.10	-	-	-	1.2
23	Ня.6.2		0.01	-	0.40	0.040	-	-
24	Ня.6.3		0.04	0.20	1.30	0.060	-	0.9
25	Ня.7.1	ямаа бөөр	0.32	2.10	2.30	-	-	11.3
26	Ня.7.2		0.16	2.46	0.60	-	-	18.0
27	ДНя.7.3		0.60	1.90	1.57	-	0.019	15.7
28	Ня.8.1	ямаа элэг	0.32	2.10	2.30	-	-	11.3
29	Ня.8.2		0.20	2.11	2.10	0.010	0.018	6.0
30	Ня.8.3		0.03	1.50	0.80	-	-	9.0

Хүснэгт 16

## Хуурай хээрийн бүсийн малын булчин эдэд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	ХХГ-1	хонь гуя	0.20	-	0.70	-	0.0129	4.5
2	ХХГ-2		0.10	0.30	2.60	0.150	0.0135	6.5
3	ХХГ-3		0.10	0.10	1.70	0.050	0.0014	4.0
4	ХХГ-4		0.06	0.08	0.01	-	-	5.0
5	ХХГ-5		0.08	0.10	1.80	0.050	0.0054	4.0
6	ХХГ-6		0.08	0.20	1.60	0.100	0.0062	4.0
7	ХХХ-1	хонь хаа	0.12	0.08	1.60	0.040	0.0079	1.2
8	ХХХ-2		0.15	0.12	2.20	0.060	0.0116	2.0
9	ХХХ-3		0.16	0.09	0.40	0.030	0.0189	1.4
10	ХХХ-4		0.11	0.31	1.80	0.160	0.0111	1.6
11	ХХХ-5		0.08	0.09	1.90	0.040	-	2.8
12	ХХХ-6		0.10	0.30	2.10	0.010	0.0085	2.0
13	ХХН-1	хонь нуруу	0.30	0.15	1.93	-	0.0123	3.8
14	ХХН-2		0.12	0.32	1.84	0.160	0.0100	3.9
15	ХХН-3		0.23	-	2.24	0.000	0.0172	4.9
16	ХХН-4		0.12	0.27	0.48	0.120	0.0109	3.6
17	ХХН-5		0.08	0.24	1.41	0.110	0.0069	2.9
18	ХХН-6		0.29	0.12	1.57	-	0.0109	2.9
19	ДоГН-1	ямаа нуруу	0.01	0.15	0.72	0.050	0.0081	5.2
20	ДоГН-2		0.02	0.35	1.51	0.070	0.0118	4.5
21	ДоГН-3		0.01	0.24	0.82	0.060	0.0064	4.1
22	ДГН-1		0.03	0.12	2.57	-	-	1.4

23	ДГН-3		0.05	0.20	1.22	-	0.0110	1.8
24	ДХГ-2	хонь гуя	0.50	-	1.74	-	0.0240	0.8
25	ДоГГ-1	ямаа гуя	0.23	0.07	1.60	0.010	0.0218	0.8
26	ДоГГ-2		0.08	0.14	0.80	0.030	-	1.5
27	ДоГГ-3		0.08	0.09	0.90	0.010	-	1.7
28	ДГГ-1		0.08	0.14	2.91	-	0.0200	1.9
29	ДГГ-2		0.06	0.14	1.69	-	-	1.2
30	ДГГ-3		0.08	0.20	2.36	-	0.0180	1.8
31	ДоГХ-1	ямаа хаа	0.07	0.21	0.80	0.020	-	1.2
32	ДоГХ-2		0.06	0.18	0.70	0.010	-	1.1
33	ДоГХ-3		0.08	0.15	1.27	0.010	0.0060	0.6
34	ДГХ-1		0.07	0.13	1.52	-	-	1.5
35	ДГХ-2		0.08	0.14	2.70	-	-	1.8
36	ДГХ-3		0.07	0.13	1.37	-	0.0180	1.8

Хүснэгт 17

## Хуурай хээрийн бүсийн малын дотор маханд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	ХНх.5.1	хонь уушги	0.12	0.22	0.80	-	-	2.8
2	ХНх.5.2		0.18	0.41	0.90	0.030	0.0100	3.7
3	ХНх.5.3		0.17	0.11	0.80	-	-	3.2
4	ХНх.6.1	хонь зүрх	0.09	0.22	0.80	-	-	2.1
5	ХНх.6.2		0.10	0.25	0.90	-	0.0097	1.6
6	ХНх.6.3	0.16	0.11	0.70	0.030	0.0143	2.7	
7	ХНх.7.1	хонь бөөр	0.16	1.50	3.10	0.310	-	47.8
8	ХНх.7.2		0.19	1.30	7.50	0.280	-	37.6
9	ХНх.7.3		0.18	1.10	8.00	0.260	-	43.2
10	ХНх.8.1	хонь элэг	0.21	2.00	1.20	0.810	0.0201	25.8
11	ХНх.8.2		0.20	2.20	1.30	0.860	-	42.4
12	ХНх.8.3		0.51	1.60	3.00	0.570	-	26.2
13	ДоНя.5.1	ямаа уушги	0.11	0.20	0.40	0.040	-	2.6
14	ДоНя.5.2		0.17	0.30	0.30	0.050	-	2.6
15	ДоНя.5.3		0.08	0.21	1.92	0.190	-	1.5
16	ДоНя.6.1	ямаа зүрх	0.21	0.10	0.20	-	0.0192	1.6
17	ДоНя.6.2		0.07	0.09	0.18	-	-	1.5
18	ДоНя.6.3		0.07	0.08	0.20	-	-	1.1
19	ДоНя.7.1	ямаа бөөр	0.09	1.37	3.60	-	-	31.5
20	ДоНя.7.2		0.14	1.30	4.90	-	0.0286	32.9
21	ДоНя.7.3		0.11	1.34	3.40	0.010	-	27.4
22	ДоНя.8.1	ямаа элэг	0.31	1.46	3.14	0.010	0.0205	15.7
23	ДоНя.8.2		0.20	1.40	2.41	-	0.0236	15.9
24	ДоНя.8.3		0.19	1.45	3.28	-	0.0161	16.4
25	ДоНя.4.1	ямаа дэлүү	0.03	0.22	2.52	-	-	0.6
26	ДоНя.4.1		0.11	0.12	0.20	0.240	-	0.6
27	ДоНя.4.1		0.02	0.19	0.20	-	-	0.3
28	ДНя.4.1		0.03	0.22	3.61	-	-	0.7
29	ДНя.4.1		0.08	0.12	0.84	-	-	0.6
30	ДНя.4.1		0.06	0.11	0.62	-	-	0.8

Хүснэгт 18

## Ойт хээрийн бүсийн малын булчин эдэд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	АХХ-1	хонь хаа	0.06	0.19	0.80	0.130	0.0180	1.5
2	АХХ-2		0.06	0.31	2.50	0.100	-	1.3
3	АХХ-3		0.06	0.22	2.10	-	0.0150	1.4
4	АХХ-4		0.04	0.11	0.70	-	-	1.2
5	АХХ-5		0.04	0.15	0.70	-	0.0110	1.3
6	АХХ-6		0.02	0.08	1.97	0.080	-	1.1
7	АХН-1	хонь нуруу	0.05	0.20	2.00	-	-	1.7
8	АХН-2		0.06	0.12	0.80	0.190	-	1.0



9	АХН-3		0.08	0.22	3.00	-	0.0400	1.4	
10	АХН-4		0.06	0.15	2.30	0.260	0.0070	1.1	
11	АХН-5		0.06	0.20	0.70	0.280	0.0090	1.1	
12	АХН-6		0.08	0.26	3.60	-	0.0190	1.7	
13	АХГ-1		хонь гуя	0.08	0.22	1.33	-	0.0130	1.9
14	АХГ-2			0.06	0.29	1.37	-	-	1.2
15	АХГ-3	0.08		0.34	1.21	-	0.0020	1.7	
16	АХГ-4	0.08		0.35	1.37	-	-	1.5	
17	АХГ-5	0.06		0.17	1.25	-	0.0080	1.5	
18	АХГ-6	0.09		0.41	2.17	-	-	1.3	
19	АГХ-1	ямаа хаа	0.05	0.41	3.44	-	-	1.7	
20	АГХ-2		0.05	0.31	3.83	-	0.0200	2.2	
21	АГХ-3		0.04	0.33	1.29	-	-	1.6	
22	АГХ-4		0.04	0.19	1.37	-	0.0180	1.8	
23	АГХ-5		0.04	0.26	1.33	-	-	1.5	
24	АГХ-6		0.04	0.46	3.55	-	-	1.8	
25	АГН-1	ямаа нуруу	0.01	0.20	2.00	-	-	1.1	
26	АГН-2		0.08	0.25	2.70	-	0.0070	1.1	
27	АГН-3		0.01	0.37	2.61	-	0.0080	1.6	
28	АГН-4		0.01	0.37	3.25	-	0.0110	1.6	
29	АГН-5		0.01	0.34	1.33	-	-	1.8	
30	АГН-6		0.02	0.49	3.30	-	0.0090	1.4	
31	АГГ-1	ямаа гуя	0.04	0.41	2.71	-	-	1.6	
32	АГГ-2		0.03	0.33	1.32	-	-	1.3	
33	АГГ-3		0.03	0.20	1.29	-	0.0600	1.8	
34	АГГ-4		0.08	0.49	4.10	-	0.0200	2.1	
35	АГГ-5		0.04	0.47	3.00	-	-	1.3	
36	АГГ-6		0.04	0.24	1.32	-	0.0100	1.8	

Хүснэгт 19

Ойт хээрийн бүсийн малын дотор маханд агуулагдах усанд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	B1	B2	B3	B6	B9	B12
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%	мкг%
1	АНх.4.1	хонь дэлүү	0.08	0.93	1.92	0.080	-	3.5
2	АНх.4.2		0.02	0.17	4.11	0.130	-	14.0
3	АНх.4.3		0.04	0.57	2.55	0.140	0.0040	14.0
4	АНх.5.1	хонь уушги	0.05	0.15	1.28	0.080	-	4.4
5	АНх.5.2		0.03	0.15	0.90	0.050	-	3.2
6	АНх.5.3		0.12	0.14	0.90	0.080	-	4.2
7	АНх.6.1	хонь зүрх	0.06	0.24	2.30	-	-	1.8
8	АНх.6.2		0.08	0.39	2.10	-	-	1.6
9	АНх.6.3		0.08	0.43	2.40	-	-	2.0
10	АНх.7.1	хонь бөөр	0.14	1.30	1.11	-	-	13.0
11	АНх.7.2		0.14	1.40	3.52	-	-	14.0
12	АНх.7.3		0.12	1.40	2.87	-	-	13.0
13	АНх.8.1	хонь элэг	0.20	1.60	2.11	-	0.0150	16.0
14	АНх.8.2		0.12	1.70	4.42	-	-	18.0
15	АНх.8.3		0.11	1.50	4.23	0.180	0.0130	19.0
16	АНя.4.1	ямаа дэлүү	0.14	0.15	2.62	0.100	-	12.9
17	АНя.4.2		0.14	0.18	3.21	0.140	-	13.6
18	АНя.4.3		0.11	0.17	7.46	0.160	0.0040	16.0
19	АНя.5.1	ямаа уушги	0.09	0.16	3.50	0.050	0.0090	2.9
20	АНя.5.2		0.26	0.15	1.64	0.040	-	1.2
21	АНя.5.3		0.28	0.16	1.68	0.050	-	1.3
22	АНя.6.1	ямаа зүрх	0.11	0.06	3.50	0.060	0.0097	4.3
23	АНя.6.2		0.08	0.05	2.34	0.050	-	2.7
24	АНя.6.3		0.11	0.10	2.32	0.090	-	3.4
25	АНя.7.1	ямаа бөөр	0.10	0.80	4.16	0.100	-	31.0
26	АНя.7.2		0.11	0.80	4.13	-	-	29.0
27	АНя.7.3		0.10	1.10	4.14	0.120	-	27.0
28	АНя.8.1	ямаа элэг	0.16	1.60	2.44	0.420	0.0100	46.0
29	АНя.8.2		0.46	2.20	1.32	0.580	0.0200	27.0
30	АНя.8.3		0.12	0.80	2.62	0.350	-	33.0

## Говийн бүсийн малын булчин эдийн эрдсийн агууламж

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Төмөр (Fe)	Цайр (Zn)	Зэс (Cu)	Кали (K)
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%
1	ХХ-1	хонь хаа	2.4	4.3	3.9	0.2	257.8
2	ХХ-2		3.0	4.2	3.7	0.2	218.0
3	ХХ-3		2.4	3.8	2.4	0.1	203.0
4	ХХ-4		4.0	4.0	3.9	0.4	247.3
5	ХХ-5		3.6	3.8	3.6	0.2	211.5
6	ХХ-6		7.8	4.0	1.5	0.1	241.0
7	ХН-1	хонь нуруу	4.5	3.1	5.1	0.7	330.3
8	ХН-2		3.0	3.1	2.6	0.1	244.5
9	ХН-3		8.0	3.0	3.1	0.1	246.6
10	ХН-4		40.0	3.2	8.5	0.8	346.0
11	ХН-5		3.3	3.5	2.8	0.5	210.0
12	ХН-6		2.0	3.4	2.8	0.6	221.0
13	ХГ-1	хонь гуя	5.0	5.8	4.4	0.4	244.5
14	ХГ-2		3.2	2.8	2.9	0.1	245.0
15	ХГ-3		18.7	5.6	11.5	0.5	148.9
16	ХГ-4		12.7	6.5	3.9	0.2	220.4
17	ХГ-5		5.4	2.7	4.1	0.5	184.0
18	ХГ-6		7.0	4.3	4.3	0.1	292.2
19	ГХ-1	ямаа хаа	27.4	2.1	5.1	0.8	307.2
20	ГХ-2		3.2	3.0	3.8	0.4	231.0
21	ГХ-3		18.7	5.6	11.5	0.5	148.9
22	ГХ-4		23.2	3.1	5.4	0.3	307.6
23	ГХ-5		2.0	3.8	5.0	0.1	274.7
24	ГХ-6		13.4	3.9	6.6	0.4	283.7
25	ГН-1	ямаа нуруу	49.0	5.0	4.5	0.2	265.4
26	ГН-2		9.2	2.3	2.3	0.4	284.5
27	ГН-3		6.0	4.0	2.5	0.4	248.9
28	ГН-4		14.0	3.2	4.4	0.1	293.5
29	ГН-5		5.0	2.7	4.3	0.2	270.0
30	ГН-6		13.0	2.9	3.0	0.2	231.9
31	ГГ-1	ямаа гуя	10.1	4.2	4.9	0.3	246.0
32	ГГ-2		2.5	6.0	5.1	0.8	267.9
33	ГГ-3		2.3	4.2	3.9	0.6	298.3
34	ГГ-4		14.0	4.4	5.1	0.6	370.0
35	ГГ-5		10.4	2.1	4.2	0.1	203.2
36	ГГ-6		4.0	3.1	2.6	0.5	238.0

Хүснэгт 21

## Хуурай хээрийн бүсийн малын булчин эдийн эрдсийн агууламж

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Төмөр (Fe)	Цайр (Zn)	Зэс (Cu)	Кали (K)
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%
1	ДХХ-1	хонь хаа	2.7	4.3	10.5	0.50	260.0
2	ДХХ-2		3.3	4.1	8.5	0.21	281.0
3	ДХХ-3		2.0	3.8	8.3	0.20	223.0
4	ДХХ-4		3.0	3.6	7.8	0.37	264.0
5	ДХХ-5		3.0	5.5	10.2	0.30	264.0
6	ДХХ-6		6.1	3.3	8.1	0.20	254.0
7	ДХН-1	хонь нуруу	2.5	3.9	3.0	0.51	259.0
8	ДХН-2		2.4	3.5	3.3	0.50	214.0
9	ДХН-3		2.2	3.4	3.8	0.70	214.0
10	ДХН-4		2.8	3.1	3.7	0.50	240.0
11	ДХН-5		2.3	3.0	3.7	0.55	266.0
12	ДХН-6		2.0	3.0	3.7	0.55	276.0
13	ДХГ-1	хонь гуя	2.8	3.8	3.9	0.50	242.0
14	ДХГ-2		2.4	3.7	4.0	0.54	232.0
15	ДХГ-3		3.7	4.0	5.5	0.64	224.0
16	ДХГ-4		3.2	4.1	4.0	0.70	335.0

17	ДХГ-5	ямаа хаа	3.8	4.4	5.2	0.52	305.0
18	ДХГ-6		3.8	4.1	3.4	0.50	272.0
19	ДГХ-1		4.4	3.7	6.9	0.40	278.0
20	ДГХ-2		3.7	3.2	7.9	0.25	292.0
21	ДГХ-3		3.3	4.1	7.5	0.44	276.0
22	ДГХ-4		4.7	3.9	9.3	0.24	284.0
23	ДГХ-5	4.7	4.6	9.6	0.20	313.0	
24	ДГХ-6	4.9	3.8	9.5	0.23	293.0	
25	ДГН-1	ямаа нуруу	2.5	3.1	7.7	0.14	299.0
26	ДГН-2		2.2	3.0	6.0	0.18	304.0
27	ДГН-3		3.6	2.8	6.4	0.20	265.0
28	ДГН-4		2.6	3.1	6.5	0.24	268.0
29	ДГН-5		2.2	3.2	6.0	0.14	271.0
30	ДГН-6		2.1	3.3	5.5	0.20	277.0
31	ДГГ-1	ямаа гуя	3.5	3.0	4.1	0.34	271.0
32	ДГГ-2		2.8	3.5	4.2	0.56	242.0
33	ДГГ-3		3.5	3.0	5.2	0.50	266.0
34	ДГГ-4		3.4	3.1	4.5	0.40	263.0
35	ДГГ-5		3.1	3.3	5.3	0.31	245.0
36	ДГГ-6		3.9	3.2	6.4	0.30	273.0

Хүснэгт 22

## Ойт хээрийн бүсийн малын булчин эдийн эрдсийн агууламж

Дээжийн код		Дээжийн нэр	Кальци (Ca) мг%	Төмөр (Fe) мг%	Цайр (Zn) мг%	Зэс (Cu) мг%	Кали (K) мг%
1	АХХ-1	хонь хаа	6.3	3.9	5.8	0.10	262.0
2	АХХ-2		3.0	4.1	4.8	0.12	237.0
3	АХХ-3		3.5	4.2	6.3	0.22	259.0
4	АХХ-4		4.5	6.0	5.2	0.25	262.0
5	АХХ-5		4.6	4.7	6.0	0.23	251.0
6	АХХ-6		5.2	5.0	6.0	0.26	268.1
7	АХН-1	хонь нуруу	3.6	3.2	5.3	0.26	285.0
8	АХН-2		6.7	3.5	6.7	0.26	271.0
9	АХН-3		4.6	3.2	3.9	0.19	242.0
10	АХН-4		6.7	4.6	6.4	0.33	285.2
11	АХН-5		3.4	5.0	4.6	0.22	296.0
12	АХН-6		3.1	5.7	4.4	0.49	281.3
13	АХГ-1	хонь гуя	2.4	4.3	5.0	0.71	293.4
14	АХГ-2		3.2	6.0	5.7	0.59	295.0
15	АХГ-3		2.2	4.8	4.7	0.51	261.0
16	АХГ-4		3.6	5.0	4.7	0.54	296.7
17	АХГ-5		3.8	4.1	5.6	0.61	311.0
18	АХГ-6		2.4	6.2	7.5	0.55	274.0
19	АГХ-1	ямаа хаа	3.4	3.9	4.0	0.23	223.0
20	АГХ-2		2.4	5.5	5.0	0.17	253.0
21	АГХ-3		3.3	5.0	6.5	0.17	328.0
22	АГХ-4		2.6	4.2	6.2	0.21	288.0
23	АГХ-5		2.2	5.7	8.1	0.19	301.0
24	АГХ-6		3.2	4.1	8.7	0.29	245.0
25	АГН-1	ямаа нуруу	1.5	3.0	4.5	0.30	229.0
26	АГН-2		1.1	3.1	4.9	0.29	210.0
27	АГН-3		1.1	3.3	4.0	0.22	222.0
28	АГН-4		1.9	3.1	4.8	0.26	210.0
29	АГН-5		3.0	2.8	4.3	0.21	215.0
30	АГН-6		1.7	2.9	4.3	0.20	231.0
31	АГГ-1	ямаа гуя	1.7	3.2	8.4	0.30	280.0
32	АГГ-2		2.6	3.4	7.4	0.32	273.0
33	АГГ-3		2.3	4.6	6.7	0.23	271.0
34	АГГ-4		2.4	3.5	4.5	0.20	234.2
35	АГГ-5		3.3	3.4	4.1	0.28	287.4
36	АГГ-6		2.3	4.3	6.5	0.32	281.0

## Говийн бүсийн малын дотор мах, дайвар түүхий эдийн эрдсийн агууламж

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Төмөр (Fe)	Цайр (Zn)	Зэс (Cu)	Кали (K)
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%
1	Ня.1.1	ямаа гүзээ	202.0	2.4	2.1	0.7	126.1
2	Ня.1.2		196.0	2.0	2.1	0.5	84.7
3	Ня.1.3		218.0	3.0	2.4	0.6	106.0
4	Ня.2.1	ямаа цоохор сархинаг	70.0	1.5	2.3	0.6	61.5
5	Ня.2.2		84.5	1.6	2.3	0.8	73.4
6	Ня.2.3		91.0	1.8	2.4	0.7	80.0
7	Ня.3.1	ямаа сархинаг	67.0	3.3	3.3	0.7	46.0
8	Ня.3.2		65.0	3.9	2.8	0.7	40.2
9	Ня.3.3		68.0	4.1	2.2	0.7	37.4
10	Ня.4.1	ямаа дэлүү	12.0	43.2	6.0	0.1	296.9
11	Ня.4.2		4.0	64.3	4.5	0.1	346.8
12	Ня.4.3		6.6	64.0	4.5	0.2	247.1
13	Ня.5.1	ямаа уушги	16.1	13.7	7.1	0.1	204.6
14	Ня.5.2		7.0	10.4	2.1	0.2	288.3
15	Ня.5.3		7.1	7.4	1.5	0.1	276.2
16	Ня.6.1	ямаа зүрх	6.0	5.8	5.5	0.2	156.4
17	Ня.6.2		14.2	4.0	1.3	0.2	277.1
18	Ня.6.3		5.0	6.5	5.8	0.7	169.0
19	Ня.7.1	ямаа бөөр	18.3	4.2	6.3	0.1	148.3
20	Ня.7.2		28.0	10.0	4.4	0.6	120.0
21	Ня.7.3		23.0	8.0	5.1	0.6	134.0
22	Ня.8.1	ямаа элэг	4.0	7.0	8.8	1.8	160.1
23	Ня.8.2		4.2	0.9	4.8	3.0	257.7
24	Ня.8.3		4.0	10.7	8.5	3.3	218.6
25	Ня.9.1	ямаа ходоод	16.7	3.5	1.7	0.6	37.6
26	Ня.9.2		13.6	3.7	2.0	0.6	33.4
27	Ня.9.3		11.3	2.8	1.5	0.5	37.0
28	Ня.10.1	ямаа олгой	18.8	2.6	2.2	0.6	290.4
29	Ня.10.2		20.2	2.7	2.1	0.5	296.3
30	Ня.10.3		13.1	3.8	2.3	0.5	270.1
31	Нх.1.1	хонь гүзээ	112.0	4.8	2.1	0.1	143.5
32	Нх.1.2		106.0	4.2	2.1	0.3	155.6
33	Нх.1.3		80.0	3.6	2.3	0.3	176.2
34	Нх.2.1	хонь цоохор сархинаг	34.5	2.0	2.2	0.1	123.3
35	Нх.2.2		25.3	2.1	3.0	0.1	157.6
36	Нх.2.3		43.6	2.0	2.2	0.2	100.0
37	Нх.3.1	хонь сархинаг	24.4	1.0	2.1	0.2	78.0
38	Нх.3.2		22.3	1.0	2.3	0.2	82.3
39	Нх.3.3		20.0	1.2	2.5	0.1	86.6
40	Нх.4.1	хонь дэлүү	16.3	40.1	5.6	0.1	263.7
41	Нх.4.2		4.2	53.2	5.4	0.1	401.6
42	Нх.4.3		14.2	66.1	4.3	0.2	255.3
43	Нх.5.1	хонь уушги	9.0	8.6	8.1	0.1	205.6
44	Нх.5.2		20.0	7.3	5.0	0.1	194.4
45	Нх.5.3		11.0	8.2	6.5	0.1	202.4
46	Нх.6.1	хонь зүрх	11.0	4.6	7.0	0.3	203.5
47	Нх.6.2		3.0	5.8	2.2	0.1	241.7
48	Нх.6.3		4.5	5.0	7.7	0.3	254.2
49	Нх.7.1	хонь бөөр	23.1	3.5	10.8	0.1	164.8
50	Нх.7.2		4.0	4.4	2.2	0.2	210.7
51	Нх.7.3		8.0	5.7	3.5	0.1	233.0
52	Нх.8.1	хонь элэг	5.0	7.0	9.6	1.9	226.6
53	Нх.8.2		3.1	13.7	4.6	1.2	356.2
54	Нх.8.3		6.8	15.2	3.9	1.4	309.8
55	Нх.9.1	хонь ходоод	13.2	4.3	1.4	0.1	70.0
56	Нх.9.2		10.1	5.2	2.3	0.1	123.6
57	Нх.9.3		16.3	4.8	2.7	0.2	88.5
58	Нх.10.1	хонь олгой	18.2	3.0	0.4	0.1	67.6
59	Нх.10.2		24.0	5.1	0.6	0.1	53.7
60	Нх.10.3		14.0	3.1	1.1	0.1	57.3

## Хуурай хээрийн бүсийн малын дотор мах, дайвар түүхий эдийн эрдсийн агууламж

№	Дээжийн код	Дээжийн нэр	Кальци (Ca)	Төмөр (Fe)	Цайр (Zn)	Зэс (Cu)	Кали (K)
			мг%	мг%	мг%	мг%	мг%
1	ДНя.1.1	ямаа гүзээ	64.9	1.3	2.2	0.55	114.0
2	ДНя.1.2		63.3	1.4	2.5	0.62	111.0
3	ДНя.1.3		70.0	1.2	2.6	0.46	113.0
4	ДНя.2.1	ямаа цоохор сархинаг	17.5	1.1	2.0	0.16	152.0
5	ДНя.2.2		13.8	2.0	2.7	0.19	154.0
6	ДНя.2.3		26.1	1.6	2.7	0.28	149.4
7	ДНя.3.1	ямаа сархинаг	12.1	1.3	3.3	0.53	104.3
8	ДНя.3.2		16.1	1.9	3.4	0.62	106.7
9	ДНя.3.3		11.0	1.6	4.7	0.64	98.9
10	ДНя.4.1	ямаа дэлүү	7.2	88.5	3.8	0.40	229.0
11	ДНя.4.2		7.0	83.0	2.7	0.50	278.0
12	ДНя.4.3		5.7	71.0	2.8	0.66	248.0
13	ДНя.5.1	ямаа уушги	7.2	9.0	2.2	0.67	161.0
14	ДНя.5.2		5.0	10.4	4.0	0.87	158.0
15	ДНя.5.3		6.4	12.8	4.2	0.60	176.0
16	ДНя.6.1	ямаа зүрх	4.4	4.0	2.0	0.90	180.0
17	ДНя.6.2		4.3	5.0	3.2	0.78	227.0
18	ДНя.6.3		4.9	4.9	2.1	0.92	185.0
19	ДНя.7.1	ямаа бөөр	4.4	6.0	2.1	0.80	132.5
20	ДНя.7.2		4.7	5.6	2.4	0.70	93.0
21	ДНя.7.3		5.5	5.9	3.2	0.66	110.0
22	ДНя.8.1	ямаа элэг	5.0	8.2	6.9	4.00	162.0
23	ДНя.8.2		4.9	8.5	6.3	4.00	157.0
24	ДНя.8.3		4.9	8.5	6.2	5.20	177.0
25	ДНя.9.1	ямаа ходоод	3.7	3.1	2.4	0.23	52.5
26	ДНя.9.2		5.0	2.7	2.1	0.24	59.2
27	ДНя.9.3		6.2	3.0	2.9	0.31	64.4
28	ДНя.10.1	ямаа олгой	5.4	3.1	1.5	0.34	97.8
29	ДНя.10.2		6.8	3.6	1.3	0.35	100.2
30	ДНя.10.3		7.6	3.0	1.5	0.23	102.0
31	ДНх.1.1	хонь гүзээ	29.7	1.7	2.7	0.09	134.9
32	ДНх.1.2		32.0	1.9	2.8	0.05	126.7
33	ДНх.1.3		30.7	1.7	2.8	0.11	162.0
34	ДНх.2.1	хонь цоохор сархинаг	24.2	1.9	2.5	0.26	103.0
35	ДНх.2.2		33.1	1.8	3.2	0.29	94.2
36	ДНх.2.3		27.4	3.0	3.2	0.31	74.2
37	ДНх.3.1	хонь сархинаг	18.0	1.8	5.1	0.30	71.3
38	ДНх.3.2		16.8	1.8	2.7	0.50	73.3
39	ДНх.3.3		9.7	1.7	3.3	0.50	70.8
40	ДНх.4.1	хонь дэлүү	4.8	62.3	0.3	0.33	223.0
41	ДНх.4.2		4.3	64.0	0.4	0.40	249.0
42	ДНх.4.3		5.7	72.4	0.4	0.37	233.0
43	ДНх.5.1	хонь уушги	26.6	26.6	4.3	0.80	168.0
44	ДНх.5.2		2.4	19.8	3.0	0.52	190.0
45	ДНх.5.3		2.5	15.4	2.4	0.33	184.0
46	ДНх.6.1	хонь зүрх	4.1	6.2	3.3	0.60	192.0
47	ДНх.6.2		5.3	6.0	2.2	0.70	213.0
48	ДНх.6.3		2.8	6.5	2.4	0.70	196.0
49	ДНх.7.1	хонь бөөр	2.8	7.0	3.4	0.61	184.0
50	ДНх.7.2		7.0	7.3	3.1	0.52	181.0
51	ДНх.7.3		3.5	6.9	3.4	0.44	172.0
52	ДНх.8.1	хонь элэг	4.6	10.5	6.6	2.90	195.0
53	ДНх.8.2		1.6	8.9	6.1	3.70	212.0
54	ДНх.8.3		2.0	8.2	7.5	3.48	281.0
55	ДНх.9.1	хонь ходоод	4.7	2.4	1.5	0.14	217.0
56	ДНх.9.2		5.0	3.1	1.6	0.12	214.0
57	ДНх.9.3		5.1	2.7	2.3	0.12	190.0
58	ДНх.10.1	хонь олгой	6.5	3.1	1.8	0.35	113.5
59	ДНх.10.2		6.5	2.9	1.6	0.42	108.5
60	ДНх.10.3		7.8	2.9	2.1	0.34	120.4

## Ойт хээрийн бүсийн малын дотор мах, дайвар түүхий эдийн эрдсийн агууламж

Дээжийн код		Дээжийн нэр	Кальци (Ca) мг%	Төмөр (Fe) мг%	Цайр (Zn) мг%	Зэс (Cu) мг%	Кали (K) мг%
1	АНя.1.1	ямаа гүзээ	34.9	1.3	2.0	0.18	127.3
2	АНя.1.2		34.1	1.2	2.2	0.20	155.0
3	АНя.1.3		37.8	1.3	2.2	0.25	153.0
4	АНя.2.1	ямаа цоохор сархинаг	7.8	1.6	1.6	0.12	123.0
5	АНя.2.2		5.7	2.1	1.7	0.11	110.0
6	АНя.2.3		9.1	2.2	1.8	0.13	143.0
7	АНя.3.1	ямаа сархинаг	6.4	1.7	2.2	0.22	160.0
8	АНя.3.2		7.8	1.7	2.5	0.18	192.0
9	АНя.3.3		5.8	2.1	2.7	0.23	196.0
10	АНя.4.1	ямаа дэлүү	3.3	55.7	3.5	0.45	378.0
11	АНя.4.2		3.5	63.5	3.5	0.43	347.0
12	АНя.4.3		3.4	68.0	3.3	0.42	341.0
13	АНя.5.1	ямаа уушги	4.9	8.0	2.6	0.45	201.0
14	АНя.5.2		5.2	8.4	2.8	0.43	187.0
15	АНя.5.3		5.6	8.1	3.5	0.42	150.0
16	АНя.6.1	ямаа зүрх	4.3	6.1	4.1	0.71	249.0
17	АНя.6.2		4.2	6.0	3.1	0.55	298.0
18	АНя.6.3		5.0	6.3	2.6	0.50	315.0
19	АНя.7.1	ямаа бөөр	7.1	4.6	2.3	0.45	163.0
20	АНя.7.2		6.6	4.7	2.1	0.40	159.0
21	АНя.7.3		5.4	5.0	2.2	0.32	253.0
22	АНя.8.1	ямаа элэг	8.9	9.8	7.9	2.32	275.0
23	АНя.8.2		6.7	9.6	7.8	2.01	315.0
24	АНя.8.3		5.8	9.4	9.3	2.10	266.0
25	АНя.9.1	ямаа ходоод	5.3	2.4	1.7	0.12	201.0
26	АНя.9.2		6.3	2.6	1.6	0.13	190.0
27	АНя.9.3		6.0	2.4	1.6	0.10	168.0
28	АНя.10.1	ямаа олгой	4.6	2.5	1.6	0.16	206.0
29	АНя.10.2		6.2	2.5	1.8	0.20	197.6
30	АНя.10.3		6.0	2.3	1.7	0.15	192.0
31	АНх.1.1	хонь гүзээ	23.8	2.0	3.0	0.27	90.0
32	АНх.1.2		23.4	2.4	2.2	0.33	94.0
33	АНх.1.3		22.6	2.5	2.2	0.28	93.2
34	АНх.2.1	хонь цоохор сархинаг	28.0	3.0	3.0	0.26	96.5
35	АНх.2.2		33.5	3.0	3.1	0.23	86.1
36	АНх.2.3		26.4	2.5	2.8	0.25	90.3
37	АНх.3.1	хонь сархинаг	15.5	2.2	2.2	0.75	100.6
38	АНх.3.2		13.2	2.3	2.9	0.88	111.0
39	АНх.3.3		11.1	2.8	2.6	0.85	138.0
40	АНх.4.1	хонь дэлүү	5.6	89.5	3.8	0.89	234.8
41	АНх.4.2		3.6	97.7	3.0	0.92	262.2
42	АНх.4.3		4.0	112.0	3.2	0.94	285.0
43	АНх.5.1	хонь уушги	8.6	9.8	2.7	0.30	180.7
44	АНх.5.2		9.8	11.7	2.4	0.26	228.0
45	АНх.5.3		9.6	12.9	3.1	0.25	190.0
46	АНх.6.1	хонь зүрх	4.2	6.3	3.1	0.47	217.0
47	АНх.6.2		4.6	6.8	2.9	0.45	266.0
48	АНх.6.3		6.1	8.8	2.1	0.41	198.0
49	АНх.7.1	хонь бөөр	5.0	6.3	3.3	0.41	167.0
50	АНх.7.2		3.6	5.2	3.0	0.46	171.0
51	АНх.7.3		4.6	5.4	3.5	0.49	183.0
52	АНх.8.1	хонь элэг	4.1	10.7	6.3	2.84	197.3
53	АНх.8.2		4.4	8.5	6.0	2.20	185.0
54	АНх.8.3		5.6	10.3	5.3	2.81	191.6
55	АНх.9.1	хонь ходоод	4.3	2.4	2.2	0.30	141.0
56	АНх.9.2		3.3	2.2	2.4	0.29	162.0
57	АНх.9.3		4.5	2.1	2.6	0.26	144.0
58	АНх.10.1	хонь олгой	18.7	3.5	3.5	0.13	200.7
59	АНх.10.2		16.8	4.0	3.9	0.22	198.0
60	АНх.10.3		18.7	3.3	2.3	0.11	202.0

## Говийн бүсийн малын мах, дотор мах, өөхний тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн нэр	Дээжийн код	А Витамин, IU	Е Витамин, мг%
1	хонь хаа	ХХ1	0.0	0.000
2		ХХ2	0.0	0.000
3		ХХ3	0.0	0.000
4	хонь нуруу	ХН1	1.7	0.000
5		ХН2	0.0	0.000
6		ХН3	0.0	0.000
7	хонь гуя	ХГ1	0.0	0.000
8		ХГ2	8.4	0.000
9		ХГ3	0.0	0.000
10	ямаа хаа	ГХ1	3.2	0.000
11		ГХ2	9.7	0.000
12		ГХ3	0.0	0.000
13	ямаа нуруу	ГН1	8.7	0.000
14		ГН2	0.0	0.000
15		ГН3	0.0	0.000
16	ямаа гуя	ГГ1	2.6	0.000
17		ГГ2	4.7	0.000
18		ГГ3	0.0	0.000
19	хонь дэлүү	Нх.4.1	5.6	0.000
20		Нх.4.2	27.0	0.000
21		Нх.4.3	0.0	0.000
22	хонь уушги	Нх.5.1	36.0	0.000
23		Нх.5.2	60.0	0.000
24		Нх.5.3	0.0	0.000
25	хонь зүрх	Нх.6.1	12.8	0.000
26		Нх.6.2	0.0	0.000
27		Нх.6.3	0.0	0.000
28	хонь бөөр	Нх.7.1	34.0	0.000
29		Нх.7.2	49.6	0.000
30		Нх.7.3	0.0	0.000
31	хонь элэг	Нх.8.1	547.6	0.000
32		Нх.8.2	5032.8	0.000
33		Нх.8.3	655.6	0.000
34	ямаа дэлүү	Ня.4.1	3.4	0.000
35		Ня.4.2	10.5	0.000
36		Ня.4.3	0.0	0.000
37	ямаа уушги	Ня.5.1	44.0	0.058
38		Ня.5.2	0.0	0.000
39		Ня.5.3	32.0	0.000
40	ямаа зүрх	Ня.6.1	6.2	0.000
41		Ня.6.2	8.1	0.000
42		Ня.6.3	0.0	0.000
43	ямаа бөөр	Ня.7.1	51.2	0.000
44		Ня.7.2	29.2	0.000
45		Ня.7.3	0.0	0.000
46	ямаа элэг	Ня.8.1	958.0	0.000
47		Ня.8.2	661.6	0.000
48		Ня.8.3	4855.2	0.018

Хүснэгт 27

## Хуурай хээрийн бүсийн малын мах, дотор мах, өөхний тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн нэр	Дээжийн код	А Витамин, IU	Е Витамин, мг%
49	хонь хаа	ДХХ1	0.0	0.000
50		ДХХ2	0.0	0.000
51		ДХХ3	0.0	0.000
52	хонь нуруу	ДХН1	6.4	0.000
53		ДХН2	2.4	0.000
54		ДХН3	3.8	0.000
55	хонь гуя	ДХГ1	0.0	0.000
56		ДХГ2	12.0	0.000
57		ДХГ3	8.0	0.000
58	ямаа хаа	ДГХ1	3.2	0.000
59		ДГХ2	12.6	0.000

60		ДГХ3	10.4	0.000
61	ямаа нуруу	ДГН1	0.0	0.000
62		ДГН2	44.0	0.000
63		ДГН3	0.0	0.000
64	ямаа гуя	ДГГ1	4.6	0.000
65		ДГГ2	8.2	0.000
66		ДГГ3	4.3	0.000
67	ямаа дэлүү	ДоНя.4.1	0.0	0.000
68		ДоНя.4.2	23.0	0.000
69		ДоНя.4.3	0.0	0.000
70	хонь уушги	ДНх.5.1	0.0	0.000
71		ДНх.5.2	31.6	0.000
72		ДНх.5.3	0.0	0.000
73	хонь зүрх	ДНх.6.1	30.6	0.011
74		ДНх.6.2	13.0	0.000
75		ДНх.6.3	5.2	0.000
76	хонь бөөр	ДНх.7.1	0.0	0.000
77		ДНх.7.2	27.6	0.000
78		ДНх.7.3	0.0	0.000
79	хонь элэг	ДНх.8.1	2645.2	0.000
80		ДНх.8.2	168.8	0.000
81		ДНх.8.3	2930.4	0.000
82	ямаа дэлүү	ДНя.4.1	0.0	0.000
83		ДНя.4.2	6.7	0.000
84		ДНя.4.3	0.0	0.000
85	ямаа уушги	ДНя.5.1	0.0	0.000
86		ДНя.5.2	15.6	0.000
87		ДНя.5.3	0.0	0.000
88	ямаа зүрх	ДНя.6.1	0.0	0.000
89		ДНя.6.2	5.7	0.000
90		ДНя.6.3	10.7	0.000
91	ямаа бөөр	ДНя.7.1	0.0	0.000
92		ДНя.7.2	0.0	0.000
93		ДНя.7.3	0.0	0.000
94	ямаа элэг	ДНя.8.1	0.0	0.000
95		ДНя.8.2	1344.0	0.032
96		ДНя.8.3	3752.0	0.000

Хүснэгт 28

Ойт хээрийн бүсийн малын мах, дотор мах, өөхний тосонд уусдаг аминдэмийн хэмжээ

№	Дээжийн нэр	Дээжийн код	А Витамин, IU	Е Витамин, мг%
97	хонь хаа	АХХ1	0.0	0.000
98		АХХ2	16.0	0.000
99		АХХ3	18.0	0.000
100	хонь нуруу	АХН1	3.1	0.000
101		АХН2	5.4	0.000
102		АХН3	6.2	0.000
103	хонь гуя	АХГ1	0.0	0.000
104		АХГ2	0.0	0.000
105		АХГ3	0.0	0.000
106	ямаа хаа	АГХ1	0.0	0.000
107		АГХ2	12.4	0.000
108		АГХ3	10.1	0.000
109	ямаа нуруу	АГН1	0.0	0.000
110		АГН2	3.6	0.000
111		АГН3	1.6	0.000
112	ямаа гуя	АГГ1	6.2	0.000
113		АГГ2	0.0	0.000
114		АГГ3	9.1	0.000
115	хонь дэлүү	АНх.4.1	0.0	0.000
116		АНх.4.2	0.0	0.000
117		АНх.4.3	0.0	0.000
118	хонь уушги	АНх.5.1	8.8	0.000
119		АНх.5.2	12.0	0.000
120		АНх.5.3	0.0	0.000
121	хонь зүрх	АНх.6.1	0.0	0.000



122		АНх.6.2	0.0	0.000
123		АНх.6.3	2.9	0.000
124	хонь бөөр	АНх.7.1	0.0	0.000
125		АНх.7.2	202.0	0.000
126		АНх.7.3	0.0	0.000
127	хонь элэг	АНх.8.1	2543.6	0.015
128		АНх.8.2	703.2	0.000
129		АНх.8.3	2152.8	0.016
130	ямаа дэлүү	АНя.4.1	0.0	0.000
131		АНя.4.2	0.0	0.000
132		АНя.4.3	0.0	0.000
133	ямаа уушги	АНя.5.1	0.0	0.000
134		АНя.5.2	248.0	0.015
135		АНя.5.3	51.6	0.000
136	ямаа зүрх	АНя.6.1	0.0	0.000
137		АНя.6.2	0.0	0.000
138		АНя.6.3	15.4	0.000
139	ямаа бөөр	АНя.7.1	0.0	0.000
140		АНя.7.2	0.0	0.000
141		АНя.7.3	77.2	0.000
142	ямаа элэг	АНя.8.1	0.0	0.000
143		АНя.8.2	8220.8	0.000
144		АНя.8.3	1218.0	0.000

Хүснэгт 29

## Хонь, ямааны мах, дотор махны фосфорын агууламж

№	дээжийн код	дээжийн нэр	мг%	№	дээжийн код	дээжийн нэр	мг%	№	дээжийн код	дээжийн нэр	мг%
<b>Говийн бүс</b>				<b>Хуурай хээрийн бүс</b>				<b>Ойт хээрийн бүс</b>			
1	ХХ-1	хонины хаа	172.4	1	ДХХ-1	хонины хаа	200.4	1	АХХ-1	хонины хаа	128.8
2	ХХ-2		189.0	2	ДХХ-2		179.0	2	АХХ-2		158.4
3	ХХ-3		196.9	3	ДХХ-3		203.7	3	АХХ-3		168.7
4	ХХ-4		151.7	4	ДХХ-4		212.3	4	АХХ-4		124.9
5	ХХ-5		168.9	5	ДХХ-5		179.4	5	АХХ-5		191.1
6	ХХ-6		190.2	6	ДХХ-6		208.1	6	АХХ-6		125.4
7	ХН-1*	хонины нуруу	193.4	7	ДХН-1	хонины нуруу	187.0	7	АХН-1	хонины нуруу	165.3
8	ХН-2		143.5	8	ДХН-2		193.3	8	АХН-2		160.9
9	ХН-3*		203.2	9	ДХН-3		195.5	9	АХН-3*		163.3
10	ХН-4		211.5	10	ДХН-4		204.6	10	АХН-4		170.2
11	ХН-5		189.0	11	ДХН-5		215.4	11	АХН-5		169.5
12	ХН-6		196.8	12	ДХН-6		210.8	12	АХН-6*		151.9
13	ХГ-1	хонины гуя	203.4	13	ДХГ-1	хонины гуя	197.0	13	АХГ-1	хонины гуя	169.2
14	ХГ-2		182.1	14	ДХГ-2		217.5	14	АХГ-2		200.2
15	ХГ-3		163.5	15	ДХГ-3		193.0	15	АХГ-3		171.3
16	ХГ-4		207.3	16	ДХГ-4		150.9	16	АХГ-4		171.3
17	ХГ-5		151.6	17	ДХГ-5*		194.6	17	АХГ-5		163.1
18	ХГ-6*		205.0	18	ДХГ-6		198.3	18	АХГ-6		115.9
19	ГН-1	ямааны нуруу	254.8	19	ДГН-1	ямааны нуруу	185.7	19	АГН-1	ямааны нуруу	152.9
20	ГН-2		193.5	20	ДГН-2		182.0	20	АГН-2		130.1
21	ГН-3		206.3	21	ДГН-3		139.8	21	АГН-3		129.7
22	ГН-4*		191.8	22	ДГН-4		181.8	22	АГН-4		153.7
23	ГН-5		188.8	23	ДГН-5		179.8	23	АГН-5		169.3
24	ГН-6		198.4	24	ДГН-6		178.8	24	АГН-6		157.3
25	ГХ-1	ямааны хаа	195.4	25	ДГХ-1	ямааны хаа	141.9	25	АГХ-1	ямааны хаа	169.9
26	ГХ-2		179.3	26	ДГХ-2		157.5	26	АГХ-2		147.3
27	ГХ-3		195.0	27	ДГХ-3		178.2	27	АГХ-3		180.0
28	ГХ-4		205.0	28	ДГХ-4		154.1	28	АГХ-4		171.8
29	ГХ-5		195.7	29	ДГХ-5*		162.8	29	АГХ-5		212.6
30	ГХ-6		204.0	30	ДГХ-6		166.5	30	АГХ-6		208.4
31	ГГ-1	ямааны гуя	188.3	31	ДГГ-1	ямааны гуя	186.2	31	АГГ-1	ямааны гуя	178.8
32	ГГ-2		224.8	32	ДГГ-2*		175.6	32	АГГ-2		148.6
33	ГГ-3		203.1	33	ДГГ-3		173.4	33	АГГ-3		139.3
34	ГГ-4		208.5	34	ДГГ-4		187.4	34	АГГ-4		164.8
35	ГГ-5		179.8	35	ДГГ-5		169.6	35	АГГ-5		195.1
36	ГГ-6		218.6	36	ДГГ-6		173.1	36	АГГ-6		154.8
37	Нх1.1	хонины гүзээ	195.6	37	ДНх1.1	хонины гүзээ	181.0	37	АНх1.1	хонины гүзээ	61.4
38	Нх1.2		175.5	38	ДНх1.2		261.3	38	АНх1.2		61.2
39	Нх1.3		163.3	39	ДНх1.3		177.9	39	АНх1.3		65.0

40	Нх2.1	хонины	119.7
41	Нх2.2	цоохор	124.6
42	Нх2.3	сархинаг	111.8
43	Нх3.1*	хонины	101.4
44	Нх3.2	сархинаг	96.9
45	Нх3.3*		103.4
46	Нх4.1	хонины	272.4
47	Нх4.2*	дэлүү	251.7
48	Нх4.3		272.7
49	Нх5.1	хонины	180.0
50	Нх5.2	уушги	190.4
51	Нх5.3		211.0
52	Нх6.1	хонины	203.7
53	Нх6.2	зүрх	206.0
54	Нх6.3		183.0
55	Нх7.1	хонины	209.8
56	Нх7.2	бөөр	197.9
57	Нх7.3		166.0
58	Нх8.1	хонины	277.6
59	Нх8.2	элэг	289.9
60	Нх8.3		297.1
61	Нх9.1	хонины	129.7
62	Нх9.2	ходоод	186.5
63	Нх9.3*		167.3
64	Нх10.1	хонины	114.8
65	Нх10.2	олгой	100.4
66	Нх10.3		101.0
67	Ня1.1	ямааны	377.8
68	Ня1.2	гүзээ	348.0
69	Ня1.3		378.2
70	Ня2.1	ямааны	146.2
71	Ня2.2	цоохор	165.9
72	Ня2.3	сархинаг	179.7
73	Ня3.1	ямааны	135.9
74	Ня3.2	сархинаг	131.9
75	Ня3.3		123.8
76	Ня4.1	ямааны	222.1
77	Ня4.2	дэлүү	232.7
78	Ня4.3		227.7
79	Ня5.1	ямааны	214.5
80	Ня5.2*	уушги	232.6
81	Ня5.3		181.5
82	Ня6.1	ямааны	211.5
83	Ня6.2	зүрх	202.2
84	Ня6.3*		176.5
85	Ня7.1	ямааны	212.2
86	Ня7.2*	бөөр	209.6
87	Ня7.3		216.0
88	Ня8.1	ямааны	257.0
89	Ня8.2	элэг	236.7
90	Ня8.3		297.9
91	Ня9.1	ямааны	122.7
92	Ня9.2	ходоод	108.8
93	Ня9.3		125.8
94	Ня10.1	ямааны	105.4
95	Ня10.2	олгой	121.1
96	Ня10.3		134.6

40	ДНх2.1	хонины	157.9
41	ДНх2.2	цоохор	178.1
42	ДНх2.3	сархинаг	145.3
43	ДНх3.1	хонины	104.7
44	ДНх3.2	сархинаг	109.7
45	ДНх3.3		113.0
46	ДНх4.1	хонины	356.9
47	ДНх4.2	дэлүү	363.2
48	ДНх4.3		387.3
49	ДНх5.1	хонины	283.1
50	ДНх5.2*	уушги	220.4
51	ДНх5.3		208.5
52	ДНх6.1	хонины	164.1
53	ДНх6.2	зүрх	194.7
54	ДНх6.3*		193.2
55	ДНх7.1	хонины	231.8
56	ДНх7.2	бөөр	251.9
57	ДНх7.3		225.5
58	ДНх8.1	хонины	262.6
59	ДНх8.2	элэг	284.7
60	ДНх8.3		299.8
61	ДНх9.1	хонины	94.8
62	ДНх9.2	ходоод	107.0
63	ДНх9.3		81.6
64	ДНх10.1	хонины	123.9
65	ДНх10.2	олгой	107.5
66	ДНх10.3		130.6
67	ДНя1.1	ямааны	220.3
68	ДНя1.2	гүзээ	176.0
69	ДНя1.3		216.8
70	ДНя2.1	ямааны	157.3
71	ДНя2.2	цоохор	153.8
72	ДНя2.3	сархинаг	121.3
73	ДНя3.1	ямааны	82.2
74	ДНя3.2	сархинаг	85.4
75	ДНя3.3		105.6
76	ДНя4.1	ямааны	218.2
77	ДНя4.2	дэлүү	221.1
78	ДНя4.3		226.1
79	ДНя5.1*	ямааны	206.2
80	ДНя5.2*	уушги	218.7
81	ДНя5.3*		263.8
82	ДНя6.1	ямааны	187.7
83	ДНя6.2	зүрх	178.2
84	ДНя6.3		188.4
85	ДНя7.1*	ямааны	194.9
86	ДНя7.2	бөөр	200.6
87	ДНя7.3		210.1
88	ДНя8.1*	ямааны	283.4
89	ДНя8.2*	элэг	283.9
90	ДНя8.3		295.6
91	ДНя9.1	ямааны	116.1
92	ДНя9.2	ходоод	132.1
93	ДНя9.3		150.9
94	ДНя10.1*	ямааны	104.8
95	ДНя10.2	олгой	109.3
96	ДНя10.3		129.9

40	АНх2.1	хонины	33.8
41	АНх2.2	цоохор	44.4
42	АНх2.3	сархинаг	47.4
43	АНх3.1	хонины	32.9
44	АНх3.2	сархинаг	30.9
45	АНх3.3		38.8
46	АНх4.1	хонины	217.5
47	АНх4.2	дэлүү	265.6
48	АНх4.3		206.0
49	АНх5.1	хонины	174.0
50	АНх5.2	уушги	171.1
51	АНх5.3		187.3
52	АНх6.1	хонины	205.1
53	АНх6.2	зүрх	187.9
54	АНх6.3		188.1
55	АНх7.1	хонины	200.5
56	АНх7.2	бөөр	219.3
57	АНх7.3		226.5
58	АНх8.1	хонины	271.7
59	АНх8.2	элэг	297.6
60	АНх8.3		272.9
61	АНх9.1	хонины	102.3
62	АНх9.2	ходоод	109.4
63	АНх9.3		101.7
64	АНх10.1	хонины	149.4
65	АНх10.2	олгой	162.6
66	АНх10.3		115.4
67	АНя1.1	ямааны	42.1
68	АНя1.2	гүзээ	55.3
69	АНя1.3		49.0
70	АНя2.1	ямааны	78.6
71	АНя2.2	цоохор	79.7
72	АНя2.3	сархинаг	85.4
73	АНя3.1	ямааны	83.4
74	АНя3.2	сархинаг	110.7
75	АНя3.3		123.5
76	АНя4.1	ямааны	205.0
77	АНя4.2	дэлүү	252.2
78	АНя4.3		227.9
79	АНя5.1	ямааны	196.4
80	АНя5.2	уушги	194.5
81	АНя5.3		205.4
82	АНя6.1	ямааны	152.2
83	АНя6.2	зүрх	153.7
84	АНя6.3		179.3
85	АНя7.1	ямааны	170.1
86	АНя7.2	бөөр	151.9
87	АНя7.3		175.5
88	АНя8.1	ямааны	273.3
89	АНя8.2	элэг	276.6
90	АНя8.3		218.7
91	АНя9.1	ямааны	123.1
92	АНя9.2	ходоод	126.8
93	АНя9.3		130.4
94	АНя10.1	ямааны	159.2
95	АНя10.2	олгой	112.6
96	АНя10.3		190.9

## Хонь, ямааны мах, дотор махны селени тодорхойлсон үр дүн

№	Дээжийн нэр	1-р бүс /Өмнөговь аймаг/		2-р бүс /Дорнод аймаг/		3-р бүс /Архангай аймаг/	
		Дээжийн код	Se, мкг%	Дээжийн код	Se, мкг%	Дээжийн код	Se, мкг%
1	хонины хаа	ХХ-1	2.19	ДХХ-1	5.67	АХХ-1	0.00
2		ХХ-2	2.05	ДХХ-2	5.31	АХХ-2	0.00
3		ХХ-3	3.21	ДХХ-3	6.11	АХХ-3	4.62
4		ХХ-4	3.29	ДХХ-4	4.82	АХХ-4	0.00
5		ХХ-5	2.95	ДХХ-5	5.56	АХХ-5	0.00
6		ХХ-6	3.91	ДХХ-6	4.16	АХХ-6	7.89
7	хонины нуруу	ХН-1	4.97	ДХН-1	8.72	АХН-1	0.00
8		ХН-2	4.21	ДХН-2	7.71	АХН-2	6.00
9		ХН-3	4.69	ДХН-3	7.67	АХН-3	7.23
10		ХН-4	5.34	ДХН-4	0.00	АХН-4	0.00
11		ХН-5	4.34	ДХН-5	6.49	АХН-5	5.56
12		ХН-6	3.83	ДХН-6	5.29	АХН-6	6.66
13	хонины гуя	ХГ-1	5.01	ДХГ-1	7.49	АХГ-1	0.00
14		ХГ-2	4.37	ДХГ-2	5.02	АХГ-2	7.40
15		ХГ-3	6.10	ДХГ-3	6.43	АХГ-3	6.23
16		ХГ-4	5.57	ДХГ-4	7.36	АХГ-4	7.53
17		ХГ-5	4.08	ДХГ-5	8.37	АХГ-5	6.36
18		ХГ-6	6.95	ДХГ-6	7.33	АХГ-6	0.00
19	ямааны нуруу	ГН-1	2.02	ДГН-1	0.00	АГН-1	3.55
20		ГН-2	3.75	ДГН-2	2.95	АГН-2	2.77
21		ГН-3	3.74	ДГН-3	3.52	АГН-3	3.65
22		ГН-4	2.43	ДГН-4	3.48	АГН-4	0.00
23		ГН-5	2.77	ДГН-5	3.79	АГН-5	3.30
24		ГН-6	3.96	ДГН-6	2.74	АГН-6	2.74
25	ямааны хаа	ГХ-1	2.21	ДГХ-1	2.09	АГХ-1	0.00
26		ГХ-2	3.25	ДГХ-2	2.69	АГХ-2	2.31
27		ГХ-3	3.38	ДГХ-3	3.47	АГХ-3	2.96
28		ГХ-4	2.59	ДГХ-4	3.03	АГХ-4	2.40
29		ГХ-5	2.11	ДГХ-5	1.34	АГХ-5	1.91
30		ГХ-6	3.84	ДГХ-6	2.06	АГХ-6	1.67
31	ямааны гуя	ГГ-1	2.20	ДГГ-1	0.00	АГГ-1	0.00
32		ГГ-2	3.18	ДГГ-2	3.29	АГГ-2	2.84
33		ГГ-3	3.01	ДГГ-3	2.57	АГГ-3	2.70
34		ГГ-4	2.17	ДГГ-4	2.01	АГГ-4	1.82
35		ГГ-5	1.51	ДГГ-5	1.76	АГГ-5	1.65
36		ГГ-6	3.58	ДГГ-6	1.92	АГГ-6	2.55
37	хонины гүзээ	Нх1.1	6.90	ДНх1.1	3.95	АНх1.1	3.41
38		Нх1.2	3.89	ДНх1.2	4.07	АНх1.2	0.00
39		Нх1.3	5.25	ДНх1.3	5.18	АНх1.3	5.08
40	хонины цоохор сархинаг	Нх2.1	3.96	ДНх2.1	4.65	АНх2.1	4.14
41		Нх2.2	4.31	ДНх2.2	5.09	АНх2.2	4.64
42		Нх2.3	4.95	ДНх2.3	7.03	АНх2.3	5.42
43	хонины сархинаг	Нх3.1	8.37	ДНх3.1	8.38	АНх3.1	5.93
44		Нх3.2	8.29	ДНх3.2	0.00	АНх3.2	3.93
45		Нх3.3	3.69	ДНх3.3	4.31	АНх3.3	4.99
46	хонины дэлүү	Нх4.1	8.81	ДНх4.1	8.61	АНх4.1	0.00
47		Нх4.2	4.45	ДНх4.2	0.00	АНх4.2	22.13
48		Нх4.3	3.84	ДНх4.3	12.97	АНх4.3	16.09
49	хонины уушги	Нх5.1	10.80	ДНх5.1	0.00	АНх5.1	6.85
50		Нх5.2	9.07	ДНх5.2	0.00	АНх5.2	8.20
51		Нх5.3	7.18	ДНх5.3	6.97	АНх5.3	10.07
52	хонины зүрх	Нх6.1	7.15	ДНх6.1	10.10	АНх6.1	12.98
53		Нх6.2	8.31	ДНх6.2	12.59	АНх6.2	20.22
54		Нх6.3	7.43	ДНх6.3	16.26	АНх6.3	23.10
55	хонины бөөр	Нх7.1	68.76	ДНх7.1	60.25	АНх7.1	56.81
56		Нх7.2	71.09	ДНх7.2	58.75	АНх7.2	55.76
57		Нх7.3	60.08	ДНх7.3	63.92	АНх7.3	63.53
58	хонины элэг	Нх8.1	38.42	ДНх8.1	36.60	АНх8.1	41.32
59		Нх8.2	43.39	ДНх8.2	34.26	АНх8.2	34.46
60		Нх8.3	36.56	ДНх8.3	35.59	АНх8.3	39.38
61	хонины ходоод	Нх9.1	0.00	ДНх9.1	0.00	АНх9.1	0.00
62		Нх9.2	0.00	ДНх9.2	0.00	АНх9.2	0.00
63		Нх9.3	0.00	ДНх9.3	0.00	АНх9.3	0.00

64	хонины олгой	Нх10.1	7.07	ДНх10.1	7.57	АНх10.1	7.47
65		Нх10.2	8.49	ДНх10.2	5.43	АНх10.2	7.06
66		Нх10.3	11.76	ДНх10.3	9.84	АНх10.3	5.73
67	ямааны гүзээ	Ня1.1	4.45	ДНя1.1	8.77	АНя1.1	3.83
68		Ня1.2	4.08	ДНя1.2	7.36	АНя1.2	4.53
69		Ня1.3	4.27	ДНя1.3	8.60	АНя1.3	4.69
70	ямааны цоохор сархинаг	Ня2.1	3.41	ДНя2.1	4.16	АНя2.1	8.60
71		Ня2.2	3.44	ДНя2.2	4.46	АНя2.2	7.81
72		Ня2.3	4.08	ДНя2.3	4.03	АНя2.3	9.54
73	ямааны сархинаг	Ня3.1	3.79	ДНя3.1	8.31	АНя3.1	0.00
74		Ня3.2	5.32	ДНя3.2	11.05	АНя3.2	5.62
75		Ня3.3	3.01	ДНя3.3	9.75	АНя3.3	4.29
76	ямааны дэлүү	Ня4.1	8.81	ДНя4.1	0.00	АНя4.1	10.31
77		Ня4.2	4.45	ДНя4.2	14.07	АНя4.2	0.00
78		Ня4.3	3.84	ДНя4.3	12.97	АНя4.3	14.77
79	ямааны уушги	Ня5.1	7.55	ДНя5.1	5.55	АНя5.1	0.00
80		Ня5.2	4.83	ДНя5.2	0.00	АНя5.2	4.89
81		Ня5.3	6.28	ДНя5.3	5.70	АНя5.3	4.19
82	ямааны зүрх	Ня6.1	5.91	ДНя6.1	7.43	АНя6.1	0.00
83		Ня6.2	6.34	ДНя6.2	8.00	АНя6.2	8.78
84		Ня6.3	6.94	ДНя6.3	5.86	АНя6.3	6.00
85	ямааны бөөр	Ня7.1	57.36	ДНя7.1	62.66	АНя7.1	63.07
86		Ня7.2	50.18	ДНя7.2	58.50	АНя7.2	64.19
87		Ня7.3	54.24	ДНя7.3	60.50	АНя7.3	55.75
88	ямааны элэг	Ня8.1	34.16	ДНя8.1	35.75	АНя8.1	21.10
89		Ня8.2	37.42	ДНя8.2	39.03	АНя8.2	33.89
90		Ня8.3	31.95	ДНя8.3	40.09	АНя8.3	38.34
91	ямааны ходоод	Ня9.1	0.00	ДНя9.1	0.00	АНя9.1	0.00
92		Ня9.2	0.00	ДНя9.2	0.00	АНя9.2	0.00
93		Ня9.3	0.00	ДНя9.3	0.00	АНя9.3	0.00
94	ямааны олгой	Ня10.1	8.60	ДНя10.1	7.82	АНя10.1	6.73
95		Ня10.2	7.38	ДНя10.2	6.88	АНя10.2	0.00
96		Ня10.3	8.33	ДНя10.3	0.00	АНя10.3	8.94



**ЭМ СУДЛАЛЫН ХҮРЭЭЛЭН  
ФАРМАКОЛОГИЙН СЕКТОР**

Сонгологийн зам, 20-р хороо,  
Сонгино хайрхан дүүрэг, Улаанбаатар 211137  
Монгол Улс  
Утас: +976-77173127  
Web: www.monos.mn

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн технологийн сургуульд

Тайлбар хүргүүлэх тухай

“Бэлчээрийн Монгол малын махны чанарын судалгаа” төслийн хүрээнд бий болгосон дотор махан бүтээгдэхүүний нойр булчирхайн цочмог үрэвсэлд нөлөөлөх фармакологийн үйлдэл болон тухайн бүтээгдэхүүнүүдийн архаг хорон чанарыг тодорхойлох судалгааг Эм судлалын хүрээлэнгийн Фармакологийн секторт гүйцэтгүүлэх хүсэлтэд дараах тайлбарыг хүргүүлж байна. Үүнд:

1. Эм судлалын хүрээлэнгийн Фармакологийн сектор нь эмнэл зүйн өмнөх судалгааг гүйцэтгэхдээ тодорхой батлагдсан арга аргачлалаар явуулдаг. Туршилтын амьтанд нойр булчирхайн цочмог үрэвсэл үүсгэх арга аргачлал батлагдаагүй, нойр булчирхайн цочмог үрэвсэлд нөлөөлөх фармакологийн үйлдлийг тогтоох туршилтыг хийдэггүй тул энэ судалгааг гүйцэтгэх боломжгүй. Мөн Нойр булчирхайн цочмог үрэвсэл нь анхдагч болон хоёрдогч шалтгааны улмаас нойр булчирхайн фермент өөрийн эдийг хайлуулснаас уг булчирхайд үрэвсэлт үхжил үүсч, дотоод хордлого, идээт үрэвслийн хам шинжээр илэрдэг тул энэхүү судалгааг гүйцэтгэхэд цаг хугацааны хувьд боломжгүй.
2. Туршилтын бүтээгдэхүүнүүд нь хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнгээр “нэн хоргүй” ангилалд багтаж байгаа тул архаг хорон чанарыг тодорхойлох шаардлагагүй. Мөн тус бүтээгдэхүүнүүд нь цаашдаа үйлдвэрлэлд нэвтрэхгүй тул архаг хорон чанар тодорхойлох шаардлагагүй. Учир нь үйлдвэрлэлд нэвтрэх, зах зээлд худалдаалагдах брэнд бүтээгдэхүүн дээр архаг хорон чанарыг тодорхойлдог. Энэхүү судалгааны үр дүнгээр тус бүтээгдэхүүний хэрэглэх заавар, биемахбодид гарах эмнэл зүйн өөрчлөлт, гаж нөлөө тодорхойлогддог тул судалгааны бүтээгдэхүүнүүд дээр заавал хийх шаардлагагүй гэж үзэж байна.

Тайлбар бичсэн:



Фармакологийн секторын эрхлэгч Т.Даваасамбуу

(ЭЗУ-ны магистр, ЭШДЭА)

Хянасан:

Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга А.Баянмөнх

(Биологийн ухааны доктор, дэд профессор)



**ХАТААСАН “ЦООХОР САРХИНАГ” БЭЛДМЭЛИЙН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАР (LD<sub>50</sub>)-ЫГ  
ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2020.10.18.

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн сургууль, Биотехнологи, шим судлалын салбарын (Б.Энхтуяа, Sc.D.) захиалгат ажил болох хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>), хоногийн тунг тогтоолгохоор 2020 оны 09-р сарын 25-ны өдөр судалгааны дээжийг хуурай ханд хэлбэрээр Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Тухайн бэлдмэлийн усанд уусах чанар тааруу байсан тул бид туршилт судалгааг 2020 оны 10-р сарын 08-наас эхлэн 2020 оны 10-р сарын 16-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны арга, аргачлал**

Хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг Литчфилд ба Уилкоксоны аргаар гүйцэтгэсэн. Үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойлсон. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

**Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:**

$$LD_{50} = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M - өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

Тухайн бэлдмэлийн хордлогын зэргийг К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалаас тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилал (LD<sub>50</sub>- мг/кг)

Хордлогын зэрэг	Хордлогын ангилал	Per os	Арьсан дор	Хэвлийн хөндийд
1	Маш их хортой	<1	<0.3	<0.2
2	Маш хортой	2-50	0.4-15	0.3-10
3	Үхлийн хортой	51-500	16-150	11-100
4	Бага хортой	501-5000	151-1500	101-1000
5	Хоргүй	5001-15000	1501-4500	1001-3000
6	Харьцангуй хоргүй	>15000	>4500	>3000

**Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):**

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

LD<sub>50</sub>- үхлийн дундаж тун

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний Км}}{\text{амьтны Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний Км -37

**Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:**

$$\text{HED (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний Км -37

### Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

Судалгааг 160-180 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

### Үр дүн

Хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Туршилтын бэлдмэлийн эхлэлийн тунг дараах түвшингээр эхэлсэн. Үүнд

1. 500 мг/кг- амьд
2. 1000 мг/кг- амьд
3. 1500 мг/кг- амьд
4. 2000 мг/кг- амьд
5. 2500 мг/кг-хуурай ханд усанд уусаагүй.
6. 3000 мг/кг- хуурай ханд усанд уусаагүй.

Судалгааны эхний шатны судалгааны үр дүнгээс харахад 2500 мг/кг болон 3000 мг/кг тун дээр тухайн бэлдмэл нь 1 мл усанд уусаагүй тул туршилтын хархны хэвлийн хөндийд тарьж болохгүй байсан тул бид бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ын тунг 2000 мг/кг хэмжээгээр тооцохоор шийдвэрлэсэн.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангилалаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

### Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):

$$NOAEL = \frac{LD50}{10} = \frac{2000 \text{ мг/кг}}{10} = 200 \text{ мг/кг}$$

Судалгааны бэлдмэлийн сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тунгаас тооцож амьтанд уулгах хоногийн тун, хүнд уулгах тунг дараах байдлаар тооцсон.

### Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ мг} \text{ ----- } 1000 \text{ г} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 200 \text{ г} \end{array} \quad x = 200 \text{ мг} * 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 40 \text{ мг} / 200 \text{ г}$$

### Хүнд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$HED \text{ (мг/кг)} = NOAEL \text{ (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{37} = 32.4 \text{ мг/кг (1944 мг/60 кг)}$$

### Дүгнэлт

Хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар дүгнэж байна.

1. Хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
2. LD<sub>50</sub> = **2000 мг/кг**
3. Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
4. Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г<sup>1</sup>**
5. Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)<sup>2</sup>**

Жич: Эдгээр тунгууд нь эмчилгээний тун биш болно.

Хатаасан “Цоохор сархинаг” бэлдмэлийг туршилтын үр дүнгээс тодорхойлогдсон хоногийн тунгуудаар цаашдын фармакологийн судалгаанд оруулж болно.

Туршилт хийсэн:

Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Б.Батчимэг (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДэА)

Хянасан:

Дэд проф А.Баянмөнх (ЭНБД, PhD)

<sup>1</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.

<sup>2</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.





**ХАТААСАН “ГҮЗЭЭ” БЭЛДМЭЛИЙН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАР (LD<sub>50</sub>)-ЫГ  
ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2020.10.20.

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн сургууль, Биотехнологи, шим судлалын салбарын (Б.Энхтуяа, Sc.D) захиалгат ажил болох хатаасан “Гүзээ” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>), хоногийн тунг тогтоолгохоор 2020 оны 09-р сарын 25-ны өдөр судалгааны дээжийг хуурай ханд хэлбэрээр Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Тухайн бэлдмэлийн усанд уусах чанар тааруу байсан тул бид туршилт судалгааг 2020 оны 10-р сарын 10-наас эхлэн 2020 оны 10-р сарын 18-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны арга, аргачлал**

Хатаасан “Гүзээ” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг Литчфилд ба Уилкоксоны аргаар гүйцэтгэсэн. Үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойлсон. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

**Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:**

$$LD_{50} = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M-өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

Тухайн бэлдмэлийн хордлогын зэргийг К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалаас тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилал (LD<sub>50</sub>- мг/кг)

Хордлогын зэрэг	Хордлогын ангилал	Per os	Арьсан дор	Хэвлийн хөндийд
1	Маш их хортой	<1	<0.3	<0.2
2	Маш хортой	2-50	0.4-15	0.3-10
3	Үхлийн хортой	51-500	16-150	11-100
4	Бага хортой	501-5000	151-1500	101-1000
5	Хоргүй	5001-15000	1501-4500	1001-3000
6	Харьцангуй хоргүй	>15000	>4500	>3000

**Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):**

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
LD<sub>50</sub>- үхлийн дундаж тун

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний Км}}{\text{амьтны Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6  
Хүний Км -37

**Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:**

$$HED \text{ (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6  
Хүний Км -37



## Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

Судалгааг 180-210 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

### Үр дүн

Хатаасан “Гүзээ” бэлдмэлийн хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Туршилтын бэлдмэлийн эхлэлийн тунг дараах түвшингээр эхэлсэн. Үүнд

1. 500 мг/кг- амьд
2. 1000 мг/кг- амьд
3. 1500 мг/кг- амьд
4. 2000 мг/кг- амьд
5. 2500 мг/кг-хуурай ханд усанд уусаагүй.
6. 3000 мг/кг- хуурай ханд усанд уусаагүй.

Судалгааны эхний шатны судалгааны үр дүнгээс харахад 2500 мг/кг болон 3000 мг/кг тун дээр тухайн бэлдмэл нь 1 мл усанд уусаагүй тул туршилтын хархны хэвлийн хөндийд тарьж болохгүй байсан тул бид бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ын тунг 2000 мг/кг хэмжээгээр тооцохоор шийдвэрлэсэн.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангилалаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

### Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10} = \frac{2000 \text{ мг/кг}}{10} = 200 \text{ мг/кг}$$

Судалгааны бэлдмэлийн сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тунгаас тооцож амьтанд уулгах хоногийн тун, хүнд уулгах тунг дараах байдлаар тооцсон.

#### Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

200 мг ----- 1000 г

x мг ----- 200 г     x = 200 мг \* 200 г / 1000 г = **40 мг/200 г**

#### Хүнд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$HED \text{ (мг/кг)} = NOAEL \text{ (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны } K_m}{\text{хүний } K_m} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{37} = \mathbf{32.4 \text{ мг/кг (1944 мг/60 кг)}}$$

### Дүгнэлт

Хатаасан “Гүзээ” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар дүгнэж байна.

1. Хатаасан “Гүзээ” бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
2. LD<sub>50</sub> = **2000 мг/кг**
3. Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
4. Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г<sup>3</sup>**
5. Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)<sup>4</sup>**

Жич: Эдгээр тунгууд нь эмчилгээний тун биш болно.

Хатаасан “Гүзээ” бэлдмэлийг туршилтын үр дүнгээс тодорхойлогдсон хоногийн тунгуудаар цаашдын фармакологийн судалгаанд оруулж болно.

Туршилт хийсэн:

Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Б.Батчимэг (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДЭА)

Хянасан:

Дэд проф А.Баянмөнх (ЭНБД, PhD)

<sup>3</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.

<sup>4</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.



**ХАТААСАН “САЛБАНТ САРХИНАГ” БЭЛДМЭЛИЙН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАР (LD<sub>50</sub>)-ЫГ  
ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2020.10.20.

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн сургууль, Биотехнологи, шим судлалын салбарын (Б.Энхтуяа, Sc.D) захиалгат ажил болох хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>), хоногийн тунг тогтоолгохоор 2020 оны 09-р сарын 25-ны өдөр судалгааны дээжийг хуурай ханд хэлбэрээр Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Тухайн бэлдмэлийн усанд уусах чанар тааруу байсан тул бид туршилт судалгааг 2020 оны 10-р сарын 10-наас эхлэн 2020 оны 10-р сарын 18-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны арга, аргачлал**

Хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг Литчфилд ба Уилкоксоны аргаар гүйцэтгэсэн. Үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойлсон. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

**Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:**

$$LD50 = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M - өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

Тухайн бэлдмэлийн хордлогын зэргийг К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалаас тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилал (LD<sub>50</sub>- мг/кг)

Хордлогын зэрэг	Хордлогын ангилал	Per os	Арьсан дор	Хэвлийн хөндийд
1	Маш их хортой	<1	<0.3	<0.2
2	Маш хортой	2-50	0.4-15	0.3-10
3	Үхлийн хортой	51-500	16-150	11-100
4	Бага хортой	501-5000	151-1500	101-1000
5	Хоргүй	5001-15000	1501-4500	1001-3000
6	Харьцангуй хоргүй	>15000	>4500	>3000

**Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):**

$$NOAEL = \frac{LD50}{10}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
LD<sub>50</sub>- үхлийн дундаж тун

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний Км}}{\text{амьтны Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний Км -37

**Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:**

$$HED \text{ (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний Км -37

## Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

Судалгааг 160-200 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

### Үр дүн

Хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Туршилтын бэлдмэлийн эхлэлийн тунг дараах түвшингээр эхэлсэн. Үүнд

1. 500 мг/кг- амьд
2. 1000 мг/кг- амьд
3. 1500 мг/кг- амьд
4. 2000 мг/кг- амьд
5. 2500 мг/кг-хуурай ханд усанд уусаагүй.
6. 3000 мг/кг- хуурай ханд усанд уусаагүй.

Судалгааны эхний шатны судалгааны үр дүнгээс харахад 2500 мг/кг болон 3000 мг/кг тун дээр тухайн бэлдмэл нь 1 мл усанд уусаагүй тул туршилтын хархны хэвлийн хөндийд тарьж болохгүй байсан тул бид бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ын тунг 2000 мг/кг хэмжээгээр тооцохоор шийдвэрлэсэн.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангилалаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

### Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10} = \frac{2000 \text{ мг/кг}}{10} = 200 \text{ мг/кг}$$

Судалгааны бэлдмэлийн сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тунгаас тооцож амьтанд уулгах хоногийн тун, хүнд уулгах тунг дараах байдлаар тооцсон.

### Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ мг} \text{ ----- } 1000 \text{ г} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 200 \text{ г} \end{array} \quad x = 200 \text{ мг} \cdot 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 40 \text{ мг/200 г}$$

### Хүнд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$HED \text{ (мг/кг)} = NOAEL \text{ (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны } K_m}{\text{хүний } K_m} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{37} = 32.4 \text{ мг/кг (1944 мг/60 кг)}$$

### Дүгнэлт

Хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар дүгнэж байна.

1. Хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
2. LD<sub>50</sub> = **2000 мг/кг**
3. Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
4. Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г<sup>5</sup>**
5. Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)<sup>6</sup>**

Жич: Эдгээр тунгууд нь эмчилгээний тун биш болно.

Хатаасан “Салбант сархинаг” бэлдмэлийг туршилтын үр дүнгээс тодорхойлогдсон хоногийн тунгуудаар цаашдын фармакологийн судалгаанд оруулж болно.

Туршилт хийсэн:

Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Б.Батчимэг (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДЭА)

Хянасан:

Дэд проф А.Баянмөнх (ЭНБД, PhD)

<sup>5</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.

<sup>6</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.



**ХАТААСАН “ДЭЛҮҮ” БЭЛДМЭЛИЙН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАР (LD<sub>50</sub>)-ЫГ  
ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2020.10.20.

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн сургууль, Биотехнологи, шим судлалын салбарын (Б.Энхтуяа, Sc.D) захиалгат ажил болох хатаасан “Дэлүү” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>), хоногийн тунг тогтоолгохоор 2020 оны 09-р сарын 25-ны өдөр судалгааны дээжийг хуурай ханд хэлбэрээр Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Тухайн бэлдмэлийн усанд уусах чанар тааруу байсан тул бид туршилт судалгааг 2020 оны 10-р сарын 08-наас эхлэн 2020 оны 10-р сарын 16-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны арга, аргачлал**

Хатаасан “Дэлүү” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг Литчфилд ба Уилкоксоны аргаар гүйцэтгэсэн. Үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойлсон. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

**Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:**

$$LD_{50} = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M - өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

Тухайн бэлдмэлийн хордлогын зэргийг К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалаас тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилал (LD<sub>50</sub>- мг/кг)

Хордлогын зэрэг	Хордлогын ангилал	Per os	Арьсан дор	Хэвлийн хөндийд
1	Маш их хортой	<1	<0.3	<0.2
2	Маш хортой	2-50	0.4-15	0.3-10
3	Үхлийн хортой	51-500	16-150	11-100
4	Бага хортой	501-5000	151-1500	101-1000
5	Хоргүй	5001-15000	1501-4500	1001-3000
6	Харьцангуй хоргүй	>15000	>4500	>3000

**Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):**

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

LD<sub>50</sub>- үхлийн дундаж тун

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний } K_m}{\text{амьтны } K_m}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны K<sub>m</sub> (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний K<sub>m</sub> -37

**Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:**

$$HED \text{ (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны } K_m}{\text{хүний } K_m}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун

Амьтны K<sub>m</sub> (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6

Хүний K<sub>m</sub> -37

## Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

Судалгааг 180-210 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

### Үр дүн

Хатаасан “Дэлүү” бэлдмэлийн хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Туршилтын бэлдмэлийн эхлэлийн тунг дараах түвшингээр эхэлсэн. Үүнд

1. 500 мг/кг- амьд
2. 1000 мг/кг- амьд
3. 1500 мг/кг- амьд
4. 2000 мг/кг- амьд
5. 2500 мг/кг-хуурай ханд усанд уусаагүй.
6. 3000 мг/кг- хуурай ханд усанд уусаагүй.

Судалгааны эхний шатны судалгааны үр дүнгээс харахад 2500 мг/кг болон 3000 мг/кг тун дээр тухайн бэлдмэл нь 1 мл усанд уусаагүй тул туршилтын хархны хэвлийн хөндийд тарьж болохгүй байсан тул бид бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ын тунг 2000 мг/кг хэмжээгээр тооцохоор шийдвэрлэсэн.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангилалаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

### Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10} = \frac{2000 \text{ мг/кг}}{10} = 200 \text{ мг/кг}$$

Судалгааны бэлдмэлийн сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тунгаас тооцож амьтанд уулгах хоногийн тун, хүнд уулгах тунг дараах байдлаар тооцсон.

### Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

200 мг ----- 1000 г

х мг ----- 200 г      $x = 200 \text{ мг} \cdot 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 40 \text{ мг} / 200 \text{ г}$

### Хүнд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$HED \text{ (мг/кг)} = NOAEL \text{ (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны } K_m}{\text{хүний } K_m} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{37} = 32.4 \text{ мг/кг (1944 мг/60 кг)}$$

### Дүгнэлт

Хатаасан “Дэлүү” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар дүгнэж байна.

1. Хатаасан “Дэлүү” бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
2. LD<sub>50</sub>= **2000 мг/кг**
3. Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
4. Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г<sup>7</sup>**
5. Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)<sup>8</sup>**

Жич: Эдгээр тунгууд нь эмчилгээний тун биш болно.

Хатаасан “Дэлүү” бэлдмэлийг туршилтын үр дүнгээс тодорхойлогдсон хоногийн тунгуудаар цаашдын фармакологийн судалгаанд оруулж болно.

Туршилт хийсэн:

Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Б.Батчимэг (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДэА)

Хянасан:

Дэд проф А.Баянмөнх (ЭНБД, PhD)

<sup>7</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.

<sup>8</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.



**ХАТААСАН “УУШГИ” БЭЛДМЭЛИЙН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАР (LD<sub>50</sub>)-ЫГ  
ТОДОРХОЙЛСОН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2020.10.20.

ШУТИС, Үйлдвэрлэлийн Технологийн сургууль, Биотехнологи, шим судлалын салбарын (Б.Энхтуяа, Sc.D) захиалгат ажил болох хатаасан “Уушги” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>), хоногийн тунг тогтоолгохоор 2020 оны 09-р сарын 25-ны өдөр судалгааны дээжийг хуурай ханд хэлбэрээр Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Тухайн бэлдмэлийн усанд уусах чанар тааруу байсан тул бид туршилт судалгааг 2020 оны 10-р сарын 10-наас эхлэн 2020 оны 10-р сарын 18-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны арга, аргачлал**

Хатаасан “Уушги” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтыг Литчфилд ба Уилкоксоны аргаар гүйцэтгэсэн. Үр дүнг Г.Н.Першиний аргаар тооцож, К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалын хүснэгтээс хорон чанарыг тодорхойлсон. Хүнд тооцох хоногийн тунг туршилтын амьтны биеийн гадаргуугийн талбайг биеийн жинд харьцуулсан коэффициентээр тооцоолов.

**Г.Н.Першины аргаар хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-г тооцох:**

$$LD_{50} = \frac{\sum(a+b)(M-n)}{200}$$

a - өмнөх тун

b - дараагийн тун

M-өмнөх тунгийн үхлийн хувь (%)

n - дараагийн тунгийн үхлийн хувь (%)

Тухайн бэлдмэлийн хордлогын зэргийг К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилалаас тодорхойлсон (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. К.К.Сидоровын хорон чанарын ангилал (LD<sub>50</sub>- мг/кг)

Хордлогын зэрэг	Хордлогын ангилал	Per os	Арьсан дор	Хэвлийн хөндийд
1	Маш их хортой	<1	<0.3	<0.2
2	Маш хортой	2-50	0.4-15	0.3-10
3	Үхлийн хортой	51-500	16-150	11-100
4	Бага хортой	501-5000	151-1500	101-1000
5	Хоргүй	5001-15000	1501-4500	1001-3000
6	Харьцангуй хоргүй	>15000	>4500	>3000

**Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):**

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
LD<sub>50</sub>- үхлийн дундаж тун

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцох:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний Км}}{\text{амьтны Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6  
Хүний Км -37

**Хүнд уулгах эмчилгээний тунгаас хүний хоногийн эмчилгээний тунг тооцох:**

$$HED \text{ (мг/кг)} = \text{NOAEL (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны Км}}{\text{хүний Км}}$$

NOAEL- сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун  
Амьтны Км (биеийн гадаргуугийн хэмжээг амьтны жинд харьцуулсан харьцаа)-6  
Хүний Км -37



## Судалгааны хэрэглэгдэхүүн

Судалгааг 160-200 г жинтэй 4 толгой WISTAR шугамын бус цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

### Үр дүн

Хатаасан “Уушги” бэлдмэлийн хурц хорон чанарын судалгааны үр дүнг нэг бүлэг дэх туршилтын амьтдын үхлийн 50%-иар тооцож тодорхойлов.

Туршилтын бэлдмэлийн эхлэлийн тунг дараах түвшингээр эхэлсэн. Үүнд

1. 500 мг/кг- амьд
2. 1000 мг/кг- амьд
3. 1500 мг/кг- амьд
4. 2000 мг/кг- амьд
5. 2500 мг/кг-хуурай ханд усанд уусаагүй.
6. 3000 мг/кг- хуурай ханд усанд уусаагүй.

Судалгааны эхний шатны судалгааны үр дүнгээс харахад 2500 мг/кг болон 3000 мг/кг тун дээр тухайн бэлдмэл нь 1 мл усанд уусаагүй тул туршилтын хархны хэвлийн хөндийд тарьж болохгүй байсан тул бид бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ын тунг 2000 мг/кг хэмжээгээр тооцохоор шийдвэрлэсэн.

Дээрх хорон чанарын үр дүнгээс харахад К.К.Сидоровын ангилалаар 2000 мг/кг тун нь **ХОРГҮЙ** ангилалд хамаарагдаж байна.

### Сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тун (NOAEL):

$$NOAEL = \frac{LD_{50}}{10} = \frac{2000 \text{ мг/кг}}{10} = 200 \text{ мг/кг}$$

Судалгааны бэлдмэлийн сөрөг нөлөө үзүүлэхгүй байгаа хамгийн өндөр тунгаас тооцож амьтанд уулгах хоногийн тун, хүнд уулгах тунг дараах байдлаар тооцсон.

### Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$\begin{array}{l} 200 \text{ мг} \text{ ----- } 1000 \text{ г} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 200 \text{ г} \end{array} \quad x = 200 \text{ мг} * 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 40 \text{ мг} / 200 \text{ г}$$

### Хүнд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:

$$HED \text{ (мг/кг)} = NOAEL \text{ (мг/кг)} \times \frac{\text{амьтны } K_m}{\text{хүний } K_m} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{37} = 32.4 \text{ мг/кг (1944 мг/60 кг)}$$

### Дүгнэлт

Хатаасан “Уушги” бэлдмэлийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тодорхойлох туршилтын үр дүнг дараах байдлаар дүгнэж байна.

1. Хатаасан “Уушги” бэлдмэл нь **ХОРГҮЙ**.
2. LD<sub>50</sub> = **2000 мг/кг**
3. Сөрөг нөлөөгүй хамгийн өндөр тун = **200 мг/кг**
4. Туршилтын харханд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **40 мг/200 г<sup>9</sup>**
5. Хүнд уулгах тунгийн хэмжээ (хоног) = **32.4 мг/кг (1944 мг/60 кг)<sup>10</sup>**

Жич: Эдгээр тунгууд нь эмчилгээний тун биш болно.

Хатаасан “Уушги” бэлдмэлийг туршилтын үр дүнгээс тодорхойлогдсон хоногийн тунгуудаар цаашдын фармакологийн судалгаанд оруулж болно.

Туршилт хийсэн:

Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Б.Батчимэг (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДэА)

Хянасан:

Дэд проф А.Баянмөнх (ЭНБД, PhD)

<sup>9</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.

<sup>10</sup> Эдгээр тунгууд нь тухайн хуурай хандны ЭМЧИЛГЭЭНИЙ ТУН биш болно.



**АМЬТНЫ ГАРАЛТАЙ БЭЛДМЭЛҮҮДИЙН ЧИХРИЙН ШИЖИНД НӨЛӨӨЛӨХ  
ҮЙЛДЛИЙГ ТОГТООХ СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2021.02.26

ШУТИС-ийн захиалгат судалгаа болох хатаасан гүзээ, хатаасан цоохор сархинаг, хатаасан салбант сархинаг бэлдмэлүүдийн фармакологийн үйлдлийг тогтоохоор туршилтын дээжийг 2020 оны 12-р сарын 01-нд Эм судлалын хүрээлэнгийн Фармакологийн секторт хүлээлгэн өгсөн. Судалгааны дээжүүдийн хурц хорон чанар (LD<sub>50</sub>)-ыг тогтоосон бөгөөд тус туршилтын үр дүнгээс гарсан хоногийн тунгуудаар судалгааны бэлдмэлүүдийн чихрийн шижинд нөлөөлөх фармакологийн үйлдлийг тогтоосон. Туршилт судалгааг 2021 оны 01-сарын 15-аас 2021 оны 02-р сарын 23-ны хооронд гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны зорилго**

Амьтны гаралтай бэлдмэлүүдийн чихрийн шижин өвчний (ЧШӨ) эсрэг нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох

**Судалгааны зорилт**

- Туршилтын харханд “Аллоксан”-аар чихрийн шижин өвчний эмгэг загвар үүсгэх
- ЧШӨ-ний эмгэг загвар үүсгэсэн үед цусан дахь глюкозын хэмжээнд судалгааны бэлдмэлүүдийн үзүүлэх нөлөөг судлах
- Туршилтын амьтдын цусны ийлдсэн дэх биохимийн шинжилгээг хийх ( Холестерол, БНЛП (бага нягтралтай липопротейн), ИНЛП (их нягтралтай липопротейн), Триглицерид )

**Судалгааны хэрэглэгдэхүүн**

ЧШӨ эсрэг нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох фармакологийн судалгааг 140-210 г жинтэй 5 бүлгийн нийт “Wistar” шугамын бус 30 толгой цагаан хархан дээр гүйцэтгэсэн. Судалгааны бүлгүүдийг дараах хувилбаруудад хуваасан. Үүнд:

6. Эмгэг хяналт (n=6) Нэрмэл ус
7. Хувилбар 1 (n=6) Хатаасан цоохор сархинаг, 200мг/кг
8. Хувилбар 2 (n=6) Хатаасан салбант сархинаг, 200мг/кг
9. Хувилбар 3 (n=6) Хатаасан гүзээ, 200 мг/кг
10. Стандарт (n=6) Метформин, 1000 мг/кг

Чихрийн шижин өвчний эмгэг загварыг үүсгэхдээ Хятад улсад үйлдвэрлэсэн Alloxan monohydrate (C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>\*H<sub>2</sub>O)-АО216 бодисыг ашигласан. Туршилтын амьтдын цусны ийлдсэнд агуулагдах глюкозын хэмжээг Солонгос улсын INFOPIA Co.,Ltd компанид үйлдвэрлэсэн “GluNeo® Lite” глюкометрийг ашиглав.

**Судалгааны арга зүй**

Туршилтын амьтдад чихрийн шижингийн эмгэг загварыг үүсгэхдээ Lenzen S (2008) нарын аргачлалын дагуу “Аллоксан моногидрат”-ыг 175 мг/кг тунгаар хэвлийн хөндийд тарьсан. Эмгэг загвар үүсгэснээс хойш 72 цагийн дараа туршилтын бүх амьтны цусанд агуулагдах глюкозын хэмжээг глюкометрээр тодорхойлж 11 ммоль/л (200 mg/dl)- ээс их үед ЧШӨ-ий эмгэг загвар үүссэн гэж үзээд туршилтын амьтдыг сонгож авсан. Аллоксан нь нойр булчирхайн β эсүүдийн глюкоз мэдрэгч глюкокиназа ферментийг сонгомлоор дарангуйлснаар глюкозоор өдөөгддөг инсулины ялгаралтыг хориглодог ба энэ үед нэгэн зэрэг сийвэнгийн инсулины хэмжээ болон нойр булчирхайн бетта эсийн бичил бүтцийг сөнөрөлд хүргэж 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн эмгэг үүсгэдэг.

Харьцуулах бэлдмэлээр Метформин эмийг 1000 мг/кг тунгаар тооцож туршилтын харханд 0.5 мл/200 г тунгаар өдөрт 2 удаа уулгасан. Хатаасан гүзээ, Хатаасан цоохор сархинаг, Хатаасан салбант сархинаг тус бүрийг 200 мл/кг -аар тунгаар тооцож туршилтын харханд 0.5 мл/200г хэмжээгээр өдөрт 2 удаа уулгасан. Судалгааны бэлдмэлүүдийг нийт 28 хоногийн турш уулгасан ба эмчилгээний 7,14,21,28 дахь хоногуудад туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэнд биохимийн шинжилгээг гүйцэтгэсэн.

Фармакологийн туршилт явуулахдаа “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан ажилласан.

**“Метформин” эмийн туршилтын харханд уулгах хоногийн тунг дараах байдлаар тооцоолсон.**

Хүнд 500мг өдөрт 2 удаа



$$\begin{array}{l} 1000 \text{ мг} \text{ ----- } 60 \text{ кг} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 1 \text{ кг} \end{array} \Bigg/ x = 16.7 \text{ мг/кг}$$

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOEAL (мг/кг)} \times \frac{\text{хүний } K_m}{\text{амьтны } K_m} = 16.7 \text{ мг/кг} \times \frac{37}{6} = 102.9 \text{ мг/кг}$$

$$\begin{array}{l} 103 \text{ мг} \text{ ----- } 1000 \text{ г} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 200 \text{ г} \end{array} \Bigg/ x = 103 \times 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 21 \text{ мг} / 200 \text{ г}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ ширхэг таблет } 650 \text{ мг} \\ 650 \text{ мг} \text{ ----- } 500 \text{ мг} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 21 \text{ мг} \end{array} \Bigg/ x = 650 \times 21 \text{ мг} / 500 \text{ мг} = 27.3 \text{ мг} / 200 \text{ г} + 1 \text{ мл нэрмэл ус}$$

(0.5 мл/200г, өдөрт 2 удаа)

**“Хатаасан гүзээ, хатаасан цоохор сархинаг, хатаасан салбант сархинаг” бэлдмэлүүдийн туршилтын харханд уулгах хоногийн тунг дараах байдлаар тооцоолсон.**

**Амьтанд уулгах хоногийн тунг тооцсон нь:**

$$\text{Амьтны тун (мг/кг)} = \text{NOEAL (мг/кг)} \times \frac{\text{Харханд } K_m}{\text{амьтны } K_m} = 200 \text{ мг/кг} \times \frac{6}{6} = 200 \text{ мг/кг}$$

$$\begin{array}{l} 200 \text{ мг} \text{ ----- } 1000 \text{ г} \\ x \text{ мг} \text{ ----- } 200 \text{ г} \end{array} \Bigg/ x = 200 \times 200 \text{ г} / 1000 \text{ г} = 40 \text{ мг} / 200 \text{ г} + 1 \text{ мл нэрмэл ус}$$

(0.5 мл/200г, өдөрт 2 удаа)

**Үр дүн**

Судалгааны үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 20 програмаар хийж, судалгааны бүлэг хоорондын ялгааг Стьюдентийн Т критерийр үнэлэн,  $p < 0.05$  үеийн үнэн магадлалын ялгаа, статистик хамааралтай гэж тооцсон.

Чихрийн шижин нь инсулиний шүүрэл багасах болон инсулин дааварын үйлдэл алдагдсанаас цусны глюкозын хэмжээ ихэсч улмаар их уух, их шээх хам шинжээр илэрдэг бодисын солилцооны эмгэг юм. 2-р хэв шинжийн чихрийн шижин нь удамшлын болон амьдралын буруу хэв маягаас шалтгаалан инсулиний шүүрлийн алдагдал болж улмаар инсулиний харьцангуй болон туйлын дутагдалд хүргэдэг эмгэг юм.

Аллоксанаар үүсгэсэн ЧШӨ-ний эмгэг загварын үед цусан дахь глюкозын түвшин нь глюкоз буурах үе, гипергликемийн үе, гипогликемийн үе, чихрийн шижин өвчний тогтвортой гипергликемийн үе гэсэн 4 үе шаттайгаар явагддаг ба энэ үед нэгэн зэрэг сийвэнгийн инсулины хэмжээ өөрчлөгдөж нойр булчирхайн бетта эсийн бичил бүтцийн түвшинд сөнөрөлд хүргэдэг байна.

Хүснэгт 1.

Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусан дахь глюкозын хэмжээ ( $M \pm m$ )

№	Бүлэг	Глюкоз (ммоль/л)			
		Эмгэг үүсгэсэн	24 цаг	48 цаг	72 цаг
1	Эрүүл үеийн үзүүлэлт		6.4±2.6		
2	Хяналт (n=5)	28.1±4.1	28.06±4.9	28.08±4.9	25.2±7.7
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	28.1±4.1	23.1±3.9*	21.5±4.3**	18.2±4.2
4	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	28.1±4.1	27.5±2.8*	23.2±3.6	16.4±2.4**
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	28.1±4.1	28.7±4.8	22.7±4.3**	20.7±3.5*
6	Метформин 500мг (n=6)	29.4±4.1	29.2±2.6	28.6±1.6	18.4±5.3

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$  эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

ЧШӨ-ний эмгэг загвар (Хүснэгт 1) үүсгэснээс хойш эмгэг үеийн судалгааны бүлгүүдийн амьтдын цусан дахь глюкозын хэмжээ 28.1 ммоль/л буюу эрүүл үеийнхтэй нь харьцуулахад 4 дахин ихэсч, ЧШӨ-ний эмгэг загвар үүссэн байна гэж үзээд туршилт судалгааг үргэлжлүүлсэн. 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед инсулинд тэсвэртэй болох нь цусанд сахар ихэсэхээс өмнө үүсдэг учраас үүнийг даван туулж цусанд агуулагдах глюкозын хэмжээг хэвийн балгах үүднээс  $\beta$ -эсээс инсулины ялгаралт эрчимжин инсулины харьцангуй илүүдлийг үүсгэдэг ч тодорхой хугацааны дараа  $\beta$ -эсийн ачаалал ихэсч цуцсанаас хангалт

хүрэлцээгүй болж цусанд сахар ихэснэ. Судалгааны бэлдмэлүүдийг уулгаснаас хойш 24 цагийн үр дүнгээс харахад судалгааны бүлгүүдийн хархны цусны ийлдсэнд агуулагдах глюкозын хэмжээг эмгэг үеийн глюкозын хэмжээ (28.1 ммоль/л)-тэй харьцуулахад төдийлөн буураагүй бөгөөд хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлгийнх эмгэг үе (28.1 ммоль/л)-тэй харьцуулахад 5 ммоль/л буюу 17.7%, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлгийнх 0.6 ммоль/л буюу 2.1%-иар тус тус бууруулсан байна. Туршилт судалгааны бэлдмэлүүдийг уулгасанаас хойш эмчилгээний 48 дахь цагийн үр дүнг харахад хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад глюкозын хэмжээ 6.58 ммоль/л буюу 23.4%-иар, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад глюкозын хэмжээ 4.88 ммоль/л буюу 17.3%-иар, хатаасан гүзээ уулгасан бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад глюкозын хэмжээ 5.38 ммоль/л буюу 19.2%-иар тус тус буурсан байна. Харьцуулах бэлдмэл буюу метформин нь эмчилгээний 48 дахь цаг дээр цусан дах глюкозын хэмжээг төдийлөн сайн буулгаагүй нь харагдаж байна. Судалгааны бэлдмэлүүдийг уулгаснаас хойш эмчилгээний 72 цагийн үр дүнгээр хатаасан цоохор сархинаг нь туршилтын хархны цусан дах глюкозын хэмжээг хяналтын бүлгийнхээс 7.0 ммоль/л буюу 27.8%-иар, хатаасан салбант сархинаг нь 8.8 ммоль/л буюу 34.9%-иар, хатаасан гүзээ нь 4.5 ммоль/л буюу 17.8%-иар, харьцуулах бүтээгдэхүүн буюу метформин нь 6.8 ммоль/л буюу 26.9%-иар тус тус бууруулсан байна. Эмчилгээний 72 цагийн байдлаар судалгааны бэлдмэлүүдийг уулгасан туршилтын хархны цусан дах глюкозын хэмжээг харьцуулах бүтээгдэхүүнтэй харьцуулахад метформин бэлдмэлээс хатаасан цоохор сархинаг 0.2 ммоль/л буюу 1.1%-иар, хатаасан салбант сархинаг нь 2 ммоль/л буюу 10.8%-иар тус тус илүү үйлдэлтэй байгаа нь харагдаж байна.

Хүснэгт 2. Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусан дахь глюкозын хэмжээ (M±m)

№	Бүлэг	Глюкоз (ммоль)			
		7 хоног	14 хоног	21 хоног	28 хоног
1	Эрүүл үеийн үзүүлэлт		6.4±2.6		
2	Хяналт (n=6)	12.8±8.6	16.9±6.9	14.2±7.9	14.6±7.7
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	12.9±2.2	6.4±0.3	7.3±0.9	8.3±2.4
4	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	18.0±4.6	8.9±2.3*	7.9±1.5*	10.7±2.0
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	4.5±0.6	14.0±2.9*	8.9±1.8	10.6±1.7**
6	Метформин, 1000 мг (n=5)	10.5±4.8	14.6±4.7	10.4±3.6**	8.1±2.8

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Хүснэгт 2 -оос үзэхэд Судалгааны 7 дахь хоногтой үед хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээ 12.8 ммоль/л буюу хэвийн үеийн үзүүлэлттэй харьцуулахад 2 дахин их байна. Хатаасан цоохор сархинагийн бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 0.7%-иар ихэссэн байна. Эрүүл үеийн үзүүлэлттэй харьцуулахад 3.9 ммоль/л буюу 43-иар ихэссэн байна. Мөн хатаасан салбант сархинагийн бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 5.2 ммоль/л буюу 40.6%-иар ихэссэн байна. Эрүүл үеийнхээс 2 дахин ихэссэн байна. Харин **хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 8.3 ммоль/л буюу 64.8%-иар буурсан байна. Энэ нь эрүүл үеийн хэвийн хэмжээ (3-9 ммоль/л)нд орсон байна.** Харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээг хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээтэй харьцуулахад 2.2ммоль/л буюу 18%-иар буурсан байна.

Судалгааны 14 хоногтой үед Хяналтын бүлэг 16.9 ммоль/л буюу хэвийн үеийнхтэй харьцуулбал 2 дахин их байна. Хатаасан цоохор сархинагийн бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 6.3 ммоль/л буюу 44.3%-иар, хатаасан салбант сархинагийн бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 6.3 ммоль/л буюу 44.3%-иар, хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан амьтдын бүлгийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 5.3 ммоль/л буюу 37.3%-иар тус тус буурсан байна. Судалгааны бүлгүүдийн хархнуудын цусан дах глюкозын агууламж эрүүл үеийн үзүүлэлттэй адил түвшинд очсон байна. Харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээ 14.6 ммоль/л буюу эрүүл үеийн үзүүлэлттэй харьцуулахад 1.6 дахин их байна.

Судалгааны 21 хоногтой үеийн хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээ өмнөх долоо хоногоос 15.9%-иар буурсан хэдий ч хэвийн үеийн үзүүлэлттэй харьцуулахад 1.6 дахин их байна. Хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлэг 7.3 ммоль/л, хатааан салбант

сархинаг 7.9 ммоль/л, 8.9 ммоль буюу бүх хувилбарын бүлэг эрүүл хархны цусанд дах глюкозын хэвийн хэмжээнд орсоо байна.

Судалгааны 28 хоногтой үед хяналтын бүлэг хэвийн үеийн үзүүлэлээс 1.6 дахин их хэвээр байна. Өмнөх долоо хоногтой харьцуулахад 0.4 ммоль/л буюу 2.7%-иар ихэссэн байна. Хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлгийн амьтдыг өмнөх долоо хоногтой харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 1.3%-иар өссөн ч хэвийн хэмжээнд хэвээр байна. Хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 3.9 ммоль/л буурсан хэдий ч эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 1.7 ммоль/л буюу 18.8%-иар өссөн байна. Мөн хатаасан гүзээ уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах глюкозын хэмжээ хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 4 ммоль/л буюу 27.3%-иар буурсан хэдий ч эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 1.6 ммоль/л буюу 17.7%-иар өссөн байна. Харьцуулах бүлгийн амьтдын цусан дахь глюкозын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 1.8 дахин буурсан мөн өмнөх долоо хоногтой харьцуулахад 2.3 ммоль/л буюу 22%-иар буурч хэвийн үеийн хэмжээнд орсон байна.

Хүснэгт 3. Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэн дэх биохимийн шинжилгээ (7 дахь хоног)

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

№	Бүлэг	Холестрол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
1	Эрүүл	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
2	Хяналт (n=6)	2.8±0.01	0.63±0.7	0.35±0.18	1.32±0.07
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	1.5±0.01*	1.8±0.16	0.09±0.02	1.13±0.06*
4	Хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.5±0.03**	1.91±0.09*	0.10±0.01*	1.02±0.02**
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	2.4±0.16**	0.60±0.06*	0.13±0.08**	1.06±0.05
6	Метформин 500мг (n=6)	2.7±0.13	0.47±0.04	0.08±0.02	1.04±0.04*

Судалгааны 7 дах хоногтой үед (Хүснэгт 3) хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах нийт холестеролын хэмжээг хэвийн үеийнхтэй харьцуулахад хэмжээ 0.3 ммоль/л буюу 10.7%-иар ихэссэн байна. Хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээ 1.5 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлэг 1.5 ммоль/л, хатаасан гүзээ 2.4 ммоль/л тус тус байна. Энэ нь хархны цусан дахь холестеролын эрүүл үеийн хэмжээ (0.5-2.5 ммоль/л) -ний хэвийн түвшинд байна. Харьцуулалтын бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулан үзэхэд 3.5%-иар бага боловч эрүүл үеийн цусан дах холестеролын хэмжээтэй харьцуулахад 0.2ммоль/л буюу 8%-иар ихэссэн байна. Хяналтын бүлгийн туршилтын хархны цусан дах ИНЛП-ны хэмжээг эрүүл үеийн хэмжээ 1.13-1.55 ммоль/л -тэй харьцуулахад 44.2%-иар буурсан байна. Хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээ хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 2 дахин ихэссэн байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 0.67 ммоль/л буюу 37.2%-иар ихэссэн байна. Хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээ хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 3 дахин ихэссэн байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 0.78 ммоль/л буюу 40.8%-иар ихэссэн байна. Харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээ 0.16 ммоль/л буюу 25.3%-иар буурсан байна. Харин судалгааны 7 дахь хоногтой үед цусан дах БНЛП -ны хэвийн үеийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад хяналтын бүлгийн туршилтын хархнуудын цусан дах БНЛП 3.2 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг уулгасан амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.26 ммоль/л буюу 3.8 дахин бага байна. Хатаасан салбант сархинаг уулгасан амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.25 ммоль/л буюу 3.5 дахин бага байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.22 ммоль/л буюу 2.6 дахин бага байна. Судалгааны 7 дах хоногтой үед туршилтын амьтдын цусан дах триглицеридын хэмжээ нь хяналтын бүлэгт 1.32 ммоль/л, хатаасан цоохор сархинаг уулгасан бүлэгт 1.13 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлэг 1.02 ммоль/л, хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлэг 1.06 ммоль/л, харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлэгт 1.04 ммоль/л хэмжээнд тус тус байна. Энэ нь эрүүл үеийн хархны цусан дах триглицеридын хэмжээ 0.18-1.91 ммоль/л -нд буюу хэвийн түвшинд байна.

**Хүснэгт 4. Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэн дэх биохимийн шинжилгээ (14 дахь хоног)**

№	Бүлэг	Холестрол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
1	Эрүүл	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
2	Хяналт (n=6)	5.2±0.28	0.52±0.01	0.07±0.43	1.01±0.01
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	1.9±0.09	0.5±0.05	0.17±0.07	1.03±0.06
4	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.5±0.04	0.9±0.10	0.07±0.03	1.02±0.04
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	3.0±0.4	0.4±0.02	0.03±0.01	1.0±0.01
6	Метформин 1000 мг (n=6)	2.7±0.32	0.42±0.01	0.06±0.02	0.99±0.01

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

ЧШӨ-ны эсрэг үйлдэл тогтоох судалгааны 14 хоногтой үед (Хүснэгт 4) хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээг хэвийн үеийнхтэй харьцуулахад 3.2 дахин ихэссэн байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн хархнуудын цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 4.4 ммоль/л буюу 7 дахин багассан байна. Энэ нь 0.8 ммоль/л буюу эрүүл хархны цусан дахь хэвийн үзүүлэлтийн хамгийн их түвшинд байна. Хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлгийн амьтад цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 4.6 ммоль/л буюу 8.6 дахин багассан байна. Энэ нь 0.6 ммоль/л буюу эрүүл хархны цусан дахь хэвийн үзүүлэлтийн хамгийн их түвшинд байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн туршилтын амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 1.9 дахин бага байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 8%-иар ихэссэн байна. Мөн харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан бүлгийн туршилтын амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 1.9 дахин бага байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 8%-иар ихэссэн байна. Хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээг эрүүл үеийн хэмжээ 1.13-1.55 ммоль/л-тэй харьцуулахад 2.1 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.02 ммоль/л буюу 3.8%-иар буурсан байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 2.2 дахин буурсан байна. Хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.38 ммоль/л буюу 42.2%-иар ихэссэн байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 0.23 ммоль/л буюу 20.3%-иар буурсан байна.

Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.12 ммоль/л буюу 23%-иар буурсан байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 2.8 дахин буурсан байна. Харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 19.2%-иар буурсан байна. Харин судалгааны 14 дах хоногтой үед цусан дах БНЛП -ны хэвийн үеийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад хяналтын бүлгийн туршилтын хархнуудын цусан дах БНЛП 16.5 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1ммоль/л буюу 58.8%-иар ихэссэн байна. Эрүүл үеийнхээс 6.6 дахин бага байна. Мөн хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.07ммоль/л буюу ижил түвшинд байна.

Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.04ммоль/л буюу 57.1%-иар буурсан байна. Эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага байна. Туршилтын амьтдын цусан дах триглицеридын хэмжээ нь хяналтын бүлэгт 1.01 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлэгт 1.03 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгт 1.02 ммоль/л, хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн цусан дах триглицеридын хэмжээ 1 ммоль/л, харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлэгт 0.99 ммоль/л хэмжээнд тус тус байна. Энэ нь эрүүл үеийн хархны цусан дах триглицеридын хэмжээ 0.18-1.91 ммоль/л -нд буюу хэвийн түвшинд байна.

Хүснэгт 5. Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусны ийлдсэн дэх биохимийн шинжилгээ (21 дэх хоног)

№	Бүлэг	Холестерол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерод (ммоль/л)
1	Эрүүл	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
2	Хяналт (n=6)	1.4±0.41	0.49±0.01	0.09±0.01	0.96±0.01
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	0.8±0.15	0.71±0.32	0.04±0.01	4.0±0.84
4	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	0.6±0.12	0.43±0.03	0.04±0.01	4.0±0.72
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	1.8±0.01	0.53±0.02	0.08±0.01	1.0±0.01
6	Метформин 1000 мг (n=6)	1.8±0.01	0.39±0.01	0.39±0.01	0.94±0.01

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

ЧШӨ-ны эсрэг үйлдэл тогтоох судалгааны 21 хоногтой үед (Хүснэгт 5) хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах нийт холестеролын хэмжээг хэвийн үеийнхтэй харьцуулахад 1.4 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлэгт 0.8 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлэгт 0.6 ммоль/л байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн туршилтын амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.3 ммоль/л буюу 16.6 %-иар ихэссэн байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 8 %-иар ихэссэн байна. Мөн харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан бүлгийн туршилтын амьтдын цусан дах холестеролын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.3 ммоль/л буюу 16.6 %-иар ихэссэн байна. Мөн эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 8 %-иар ихэссэн байна. Хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээг эрүүл үеийн хэмжээ 1.13-1.55 ммоль/л-тэй харьцуулахад 2.1 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.22 ммоль/л буюу 30.9 %-иар ихэссэн байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 0.42 ммоль/л буюу 37.1 %-иар буурсан байна. Хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.06 ммоль/л буюу 12.2%-иар буурсан байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 2.6 дахин буурсан байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.04 ммоль/л буюу 7.5%-иар ихэссэн байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 2.1 дахин буурсан байна. Харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан амьтдын цусан дах ИНЛП хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 19.2%-иар буурсан байна. Харин судалгааны 21 дах хоногтой үед цусан дах БНЛП -ны хэвийн үеийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад хяналтын бүлгийн туршилтын хархнуудын цусан дах БНЛП 16.5 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.05 ммоль/л буюу 71.4 %-иар буурсан байна. Эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага байна. Мөн хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.05 ммоль/л буюу 71.4 %-иар буурсан байна. Эрүүл үеийнхээс 28.2 дахин бага байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дах БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.01 ммоль/л буюу 11.1 %-иар буурсан байна. Эрүүл үеийнхээс 14.1 дахин бага байна. Туршилтын амьтдын цусан дах триглицеридын хэмжээ нь хяналтын бүлэгт 1.01 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 2.99 ммоль/л буюу 74.7 %-иар ихэссэн байна. Мөн адил хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 2.99 ммоль/л буюу 74.7 %-иар ихэссэн байна. Харин хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн цусан дах триглицеридын хэмжээ 1 ммоль/л, харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлэгт 0.99 ммоль/л хэмжээнд тус тус байна. Энэ нь эрүүл үеийн хархны цусан дах триглицеридын хэмжээ 0.18-1.91 ммоль/л -нд буюу хэвийн түвшинд байна.

ЧШӨ-ны эсрэг үйлдэл тогтоох судалгааны 28 хоногийн үед (Хүснэгт 6) хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дах нийт холестеролын хэмжээг хэвийн үеийнхтэй харьцуулахад 1.4 ммоль/л, Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлэгт 1.8 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг уулгасан бүлэгт 1.6 ммоль/л, хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлэгт 1.0 ммоль/л, харьцуулах бүлэгт 1.5 ммоль/л тус тус байна. Энэ нь эрүүл үеийн хэмжээнд байна.



Хүснэгт 6. Судалгааны бэлдмэл уулгасан туршилтын хархнуудын цусан дахь глюкозын хэмжээ ( 28 хоногтой үе)

№	Бүлэг	Холестрол (ммоль/л)	ИНЛП (ммоль/л)	БНЛП (ммоль/л)	Триглицерид (ммоль/л)
1	Эрүүл	0.5-2.5	1.13-1.55	1.13-1.55	0.18-1.914
2	Хяналт (n=6)	1.6±0.22	0.49±0.01	0.06±0.01	1.51±0.1
3	Хатаасан цоохор сархинаг (n=6)	1.8±0.19	0.36±0.10	0.07±0.01	0.71±0.01
4	хатаасан салбант сархинаг (n=6)	1.6±0.21	0.43±0.01	0.07±0.01	0.76±0.02
5	Хатаасан гүзээ (n=6)	1.0±0.08	0.41±0.63	0.06±0.01	1.22±0.24
6	Метформин 1000 мг (n=6)	1.5±0.05	0.39±0.01	0.06±0.01	1.17±0.1

\*p<0.05, \*\*p<0.01 эрүүл бүлгийг бэлдмэл уулгасан бүлгүүдтэй харьцуулахад статистик үнэн магадтай.

Хяналтын бүлгийн амьтдын цусан дахь ИНЛП хэмжээг эрүүл үеийн хэмжээ 1.13-1.55ммоль/л-тэй харьцуулахад 2.3 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.11 ммоль/л буюу 22.4%-иар буурсан байна. Харин эрүүл үеийнхтэй харьцуулахад 3.1 дахин буурсан байна. Хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.06 ммоль/л буюу 12.2%-иар буурсан байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан амьтдыг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.08 ммоль/л буюу 16.3%-иар буурсан байна. Харьцуулах бүлгийн бэлдмэл уулгасан амьтдын цусан дахь ИНЛП хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 19.2%-иар буурсан байна. Харин судалгааны 28 дахь хоногтой үед цусан дахь БНЛП -ны хэвийн үеийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад хяналтын бүлгийн туршилтын хархнуудын цусан дахь БНЛП 16.5 дахин бага байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дахь БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 ммоль/л буюу 58.8%-иар ихэссэн байна. Эрүүл үеийнхээс 16.1 дахин бага байна. Мөн хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдын цусан дахь БНЛП-ын хэмжээг хатаасан цоохор сархинагтай ижил түвшинд байна. Хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлэг болон харьцуулах бүлгийн амьтдын цусан дахь БНЛП-ын хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад ижил түвшинд байна. Туршилтын амьтдын цусан дахь триглицеридын хэмжээ нь хяналтын бүлэгт 1.57 ммоль/л буюу хэвийн хэмжээнд байна. Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлэгт 0.71 ммоль/л, хатаасан салбант сархинаг бэлдмэл уулгасан бүлгийн амьтдыг хяналтын бүлэгт 0.76 ммоль/л, хатаасан гүзээний бэлдмэл уулгасан бүлгийн цусан дахь триглицеридын хэмжээ 1.22 ммоль/л, харьцуулах бэлдмэл уулгасан бүлэгт 1.17 ммоль/л хэмжээнд тус тус байна. Энэ нь эрүүл үеийн хархны цусан дахь триглицеридын хэмжээ 0.18-1.91 ммоль/л -нд буюу хэвийн түвшинд байна.

### Дүгнэлт

Туршилт судалгааны үр дүнгээс дараах дүгнэлтийг гаргаж байна. Үүнд:

- Хатаасан цоохор сархинаг бэлдмэл **(200 мг/кг)** нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед судалгааны 14 дахь хоногт туршилтын хархны цусан дахь глюкозын хэмжээг эрүүл үеийн түвшинд хүргэж бууруулсан байна.
- Хатаасан салбант сархинаг, хатаасан гүзээ бэлдмэлүүд **(200 мг/кг)** нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед туршилтын хархнуудын цусан дахь глюкозын хэмжээг тогтвортой буулгаж байгаа ч нийт 28 хоногийн туршид эрүүл үеэс их байгаа нь харагдаж байна. Энэ нь тус бэлдмэлүүд нь цусан дахь глюкозын хэмжээг аажмаар бууруулах фармакологийн үйлдэлтэй юм.
- Хатаасан цоохор сархинаг, хатаасан салбант сархинаг, хатаасан гүзээ бэлдмэлүүд **(200 мг/кг)** нь 2-р хэв шинжийн чихрийн шижингийн үед туршилтын хархны цусны ийлдсэн дэх холестерол, ИНЛП, БНЛП болон триглицеридын хэмжээг бууруулах фармакологийн үйлдэлтэй.

Туршилт судалгааг гүйцэтгэсэн: Б.Батчимэг (ЭШДада, ЭЗУ-ны магистрант)  
Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДада, ЭЗУ-ны магистрант)

Үр дүн боловсруулсан: Б.Батчимэг (ЭШДада, ЭЗУ-ны магистрант)

Хянасан: Т.Даваасамбуу (ЭШДэА, Секторын эрхлэгч)



**АМЬТНЫ ГАРАЛТАЙ БЭЛДМЭЛҮҮДИЙН ДАРХЛАА ТОГТОЛЦООНД НӨЛӨӨЛӨХ  
ФАРМАКОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН**

2021.03.02

ШУТИС-ийн захиалгат ажил болох Амьтны гаралтай бэлдмэлүүдийн дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоолгохоор судалгааны дээжүүдийг ШУТИС-иас 2020 оны 06-р сарын 11-нд хүлээлгэн өгсөн. Туршилт судалгааг 2020 оны 06-р сарын 16-нд эхэлж, 2020 оны 07-р сарын 09-ныг хүртэл нийт 24 хоног гүйцэтгэж дууссан.

**Судалгааны зорилго**

Тарилга хэлбэрийн бэлдмэлүүдийн дархлаа дэмжих үйлдийг тогтоох

**Судалгааны зорилт**

Дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. CD4+, CD8+ болон түүний харьцааг тогтоох
2. CD40 цитокин болон IgG-г тодорхойлох

**Судалгааны хэрэглэгдэхүүн, арга аргачлал:**

Азиатиоприныг 75 мг/кг тунгаар (0.3 мл/ 20 гр) өдөрт 1 удаа 7 өдөр дараалан туршилтын амьтдын амаар уулгаж 2-догч дархлаа дутагдлыг үүсгэсэн (Адамян Р.Х, 1975, Анисимова В.П и др, 1985). Судалгааны ажлыг нэгэн жигд арчилгаа, хооллолтонд байлгасан 20-24 гр жинтэй 100 толгой эрүүл цагаан хулгана сонгон авч “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан гүйцэтгэсэн. Сонгож авсан амьтдыг дараах бүлгүүдэд хуваасан. Үүнд:

1. Эрүүл бүлэг (n=12)
2. Хяналт бүлэг (n=12, нэрмэл ус)
3. Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=12
4. Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=12
5. Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=12)

Судалгааны бүлгүүдэд дээрх бэлдмэлүүдийг эмгэг загвар үүсгэснээс хойш зохих тунгаар өдөрт 1 удаа туршилтын хулгануудад уулгаж эмчилгээний 5 болон 10 хоног дээр амьтдад эвитаинаци хийж цусны ийлдсэнд +CD4, +CD8, IgG, CD40-ийн хэмжээг ELISA –ин аргаар үйлдвэрлэгчийн арга аргачлал (**Mouse Elisa Kit Assay: Elisa Reader, 450 нм, Melsin Medical Co.LTD, www.melsin.com**)-ын дагуу тодорхойлсон.

**Судалгааны үр дүн**

Судалгааны ажлын үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 20 програмаар хийж, судалгааны бүлэг хоорондын ялгааг Стьюдентийн критериэр үнэлэн, p<0.05 үеийн үнэн магадтай ялгаатай гэж тооцсон. Азиатиоприныг 75 мг/кг тунгаар (0.3 мл/ 20 гр) өдөрт 1 удаа 7 өдөр дараалан туршилтын амьтдын амаар уулгасны дараа судалгааны бүлгүүдийн туршилтын хулганы цусны ийлдсэнд Т эсийн цитокинууд болох CD4+, CD8+ цитокинуудыг тодорхойлж туршилтын хулгануудад 2-догч дархлаа дутагдал үүссэн эсэхийг тогтоосон.

Хүснэгт 1. Эмгэг загвар үүсгэсэн туршилтын хулганы Т эсд Азиатиоприн нөлөөлсөн байдал

№	Бүлэг	Т эсийн үйл ажиллагаа		CD4+/CD8+
		CD4+(pg/ml)	CD8+(mg/ml)	
1	Эрүүл хяналт (n=2)	2.62±0.04	1.96±0.01	1.34
2	Эмгэг хяналт (n=2)	1.69±0.05**	2.17±0.05	0.78
3	Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=2	1.66±0.02**	2.15±0.08	0.77
4	Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=2	1.74±0.12*	2.27±0.09	0.77
5	Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=2	1.67±0.01*	2.18±0.13	0.77

Туршилтын хулганад Азиатиоприныг 7 хоног уулгасны дараа цусны ийлдсэнд CD4+ цитокиныг тодорхойлж үзэхэд (Хүснэгт 1) судалгааны бүлгүүдийн CD4+ цитокины хэмжээг эрүүл хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмгэг хяналтын бүлэг 0.93 pg/ml буюу 35.4%, Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) уулгах бүлгийнх 0.96 pg/ml буюу 36.6%, Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгах бүлгийнх 0.88 pg/ml буюу 33.6%, стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэл уулгах бүлгийнх 0.95 pg/ml буюу 36.3%-иар тус тус буурсан байна. Харин CD8+ цитокины хэмжээг тодорхойлж үзэхэд судалгааны бүлгүүдийн хулгануудын цусны ийлдсэн дэхь CD8+ цитокины хэмжээ эрүүл бүлгийнхээс 0.19-0.31 mg/ml буюу 9.7-15.8% тус тус нэмэгдсэн байна. Азиатиоприн нь МНС I, МНС II молекулуудын Т эсийн хариу урвалын идэвхжүүлэлтийг багасгахаас гадна мөхлөгт эсийн пролиферацийг сулруулах, лейкопени болгох үйлдэл үзүүлнэ. Мөн Т эс болон бай эсийн хоорондын холбогдох үйлийг багасгадаг. Азиатиоприн нь Т-killer эсийн гадаргуу дээрх CD8+ цитокиныг ихэсгэж байгаа нь тухайн эмний нөлөөгөөр Т-killer эсийг

сонгомлоор өдөөж байгаатай холбоотой. Энэ нь дархлаа дутагдал үүсэж байгааг илтгэж байна. Тиймээс азатиоприн (75 мг/кг)-ээр хоёрдогч дархлаа дутагдал үүссэн гэж үзээд судалгааны бэлдмэлүүдийг туршилтын хулганад уулгаж, эмчилгээг эхлүүлсэн. Дархлаа дутагдлыг илэрхийлдэг нэг үзүүлэлт бол CD4+ болон CD8+ цитокинуудын харьцаа юм. Дархлаа тогтолцоо хэвийн байгаа үед CD4+/CD8+ нь 1.0-1.5 хооронд хэлбэлздэг. Эмгэг загвар үүсгэсэн байдлаас харахад эрүүл хяналтын бүлгийн туршилтын хулгануудын цусан дахь CD4+/CD8+ харьцаа нь 1.34 байна. Энэ нь эрүүл амьтны дархлаа чадамжын хэвийн үзүүлэлт юм. Харин азатиоприн уулгасан судалгааны бүлгүүдийн туршилтын хулгануудын CD4+/CD8+ нь 0.56-0.57 буюу 41.8-42.8%-иар тус тус буурсан байна. <1 гэх үзүүлэлт нь туршилтын хулганад азатиоприны нөлөөгөөр хоёрдогч дархлаа дутагдал үүссэн гэдгийг илтгэж байна.

**Хүснэгт 1. Судалгааны бэлдмэлүүдийн Т эсийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (CD4+, CD8+), M±m**

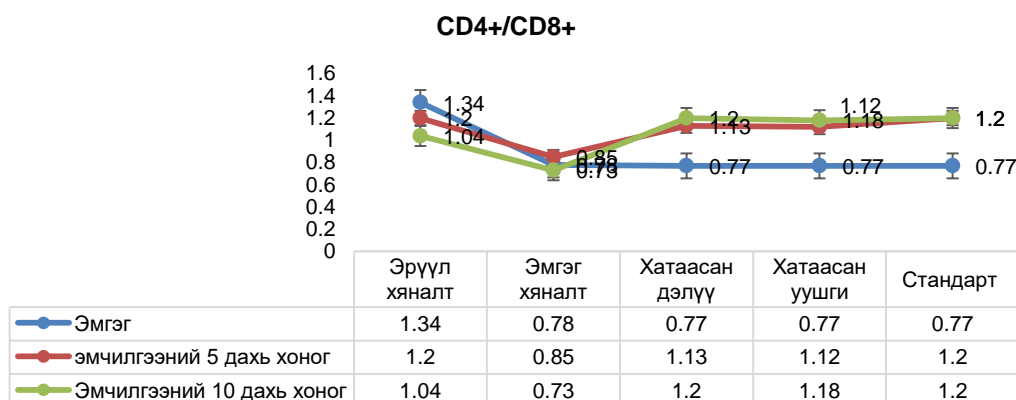
№	Бүлэг	CD4 (pg/ml)		CD8 (mg/ml)	
		5 хоног	10 хоног	5 хоног	10 хоног
1	Эрүүл (n=5)	2.69±0.01	2.45±0.02	2.22±0.04	2.35±0.03
2	Хяналт (n=5)	1.79±0.01***	1.64±0.03***	2.10±0.06	2.22±0.02**
3	Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=5	2.41±0.04***	2.65±0.04	2.14±0.04	2.20±0.05
4	Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=5	2.36±0.06**	2.83±0.05*	2.11±0.04	2.39±0.05*
5	Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=5	2.71±0.02	2.90±0.09*	2.19±0.07	2.45±0.12

\*sig=1.4, p<0.05, control group compared with experimental groups.

\*\*sig=1.2, p<0.01, control group compared with experimental groups.

\*\*\*sig=1.6, p<0.001, control group compared with experimental groups.

Судалгааны үр дүнгээс харахад эмгэг хяналтын бүлгийг эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад CD4+ цитокины хэмжээ эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.9 pg/ml буюу 33.4%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.81 pg/ml буюу 33.1% тус тус бага байгаа нь туршилтын хулгануудад хоёрдогч дархлаа дутагдал байсаар байгааг илэрхийлж байна. Судалгааны бэлдмэлүүдийг уулгаснаас хойш Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) уулгасан бүлгийн туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD4 цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.62 pg/ml буюу 34.6%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.01 pg/ml буюу 61.6% тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD4+ цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.57 pg/ml буюу 31.8%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.19 pg/ml буюу 72.6%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Харин Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) уулгасан бүлгийн CD4+ цитокины хэмжээ эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.92 pg/ml буюу 51.3%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.26 pg/ml буюу 76.8% тус тус нэмэгдсэн байна. CD4+ нь Т-туслагч (Т helper) эсийн гадаргуу дээр байрладаг. Эсрэгтөрөгч нь В эсийг нийлэгжүүлнэ. Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) нь CD8+ цитокины хэмжээг эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.04 pg/ml буюу 1.9%-р, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.02 pg/ml буюу 0.9%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD8+ цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.01 mg/ml буюу 0.48%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.17 mg/ml буюу 7.66%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Харин Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэл уулгасан бүлгийн цусны ийлдсэн дэх CD8+ цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.09 pg/ml буюу 4.3%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.23 pg/ml буюу 10.4%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. CD8 молекул нь эс хордуулагч Т эсийн гадаргуу дээр байрладаг ба эс хордуулагч Т эсийн хариу урвалыг идэвхжүүлдэг. CD8 молекулууд нь Т эс болон бай эс хоорондын холбогдох үйлийг нэмэгдүүлдэг. Судалгааны үр дүнг CD4+/CD8+ харьцаагаар тодорхойлсон.



**Зураг 1. Судалгааны бэлдмэлүүдийн CD4+/CD8+ харьцаанд нөлөөлөх дархлаа чадамж**



Судалгааны бэлдмэлүүдийн CD4+/CD8+ харьцаанд нөлөөлөх дархлаа чадамжыг үнэлэхэд эмчилгээний 5 дахь хоногт Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) бэлдмэл нь 46.8%, Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) бэлдмэл нь 45.4%, стандарт бэлдмэл нь 55.8%, эмчилгээний 10 дахь хоногт Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) бэлдмэл нь 55.8%, Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) нь 53.2%, Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэл нь 55.8%-иар тус тус ихэсгэсэн байна. Энэ нь хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед Т эсийн үйл ажиллагааг судалгааны бэлдмэлүүд нь дэмжих үйлдэлтэй гэдгийг илэрхийлж байна. Судалгааны бэлдмэлүүд нь Т эсийн үйл ажиллагааг дэмжихээс гадна T-helper эсийн гадаргуу дээрх CD4+ цитокины нийлэгжилтийг дэмждэг үйлдэлтэй.

### Хүснэгт 3. Судалгааны бэлдмэлүүдийн CD40 болон IgG-ийн үйл ажиллагаанд үзүүлж буй нөлөө (M±m)

№	Бүлэг	CD40 (pg/ml)		IgG (mg/ml)	
		5 хоног	10 хоног	5 хоног	10 хоног
1	Эрүүл (n=5)	2.35±0.12	2.41±0.09	2.43±0.09	2.43±0.05
2	Хяналт (n=5)	1.94±0.15*	2.14±0.03*	2.15±0.06*	2.14±0.04**
3	Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), n=5	2.07±0.07	1.99±0.02**	2.34±0.09	2.18±0.09
4	Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг), n=5	2.23±0.19	2.24±0.06	2.41±0.06*	2.36±0.11
5	Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг), n=5	2.18±0.07	2.33±0.09	2.34±0.07	2.43±0.11*

Идэвхжсэн Th эсийн CD40L, В эсийн CD40 молекултай харилцан үйлчлэлцэж, цэврүүний гаднах эсвэл хөврөлийн төвд эсийн олшролт, ялгаран хөгжлийг өдөөдөг. Ингэснээр CD40 молекул нь эс хордуулах TRAF-ийн нийлэгжилтийг идэвхжүүлнэ. CD40 нь CD154 цитокины рецептор бөгөөд В эсийн ялгаран хөгжил, хам эрчимжүүлэгч, В эсийг апоптозоос хамгаалах үүрэгтэй. TRAF нь каскад энзимийг идэвхжүүлээд бөөмийн транслокаци болон транскрипцийн хүчин зүйл NF-κB, AP-1 идэвхжин, В эсийн олшролт ялгаран хөгжлийг өдөөж, эсрэг биеийн нийлэгшилт ялгарал нэмэгдэнэ. Туршилтын үр дүнгээс харахад Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) уулгасан бүлгийн хархнуудын цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.13 pg/ml буюу 6.7%-иар нэмэгдсэн боловч эмчилгээний 10 дахь хоногт хяналтын бүлгээс 0.15 pg/ml буюу 7.0%-иар буурсан байна. Энэ нь Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) бэлдмэл уулгаснаас хойш 10 дахь хоногт В эстэй Th эсийн харилцан үйлчлэл суларсантай холбоотой байх магадлалтай. Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан бүлгийн хулганы цусан дахь CD40 цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.29 pg/ml буюу 14.9%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.1 pg/ml буюу 4.7%-иар CD40 цитокины хэмжээ нэмэгдсэн байна. Тэгэхээр эмчилгээний 10 дахь хоногт Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокины хэмжээ буурч Th эс болон В эсийн харилцан үйлчлэл суларч байхад Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокины хэмжээ хэвийн байна. Энэ нь Т эс болон В эсийн харилцан үйлчлэл үргэлжилж байгааг илтгэж байна. Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэлийн үр дүнг харахад эмчилгээний 5 дахь хоногт хяналтын бүлгийн цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокины хэмжээг 0.24 pg/ml буюу 12.4%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.19 pg/ml буюу 8.9% тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэл нь Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) болон Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD40 цитокиныг тлүү ихээр нэмэгдүүлснээр Th эс болон В эсийн үйлчлэлийг илүү сэргээж байна гэсэн үг юм.

IgG нь C1q рецептортой учир хавсрагын урвалыг сонгомлоор идэвхжүүлнэ. Мөн опсонины үүргийг гүйцэтгэж, фагоцитозыг эрчимжүүлэх, эсрэгбие хамааралт эс хордуулалтыг нөхцөлдүүлдэг. Хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед цусны ийлдсэн дэх IgG –ийн хэмжээ багасах зүй тогтолтой. Туршилтын үр дүнгээс харахад азатиоприн уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх IgG-ийн хэмжээг эрүүл бүлэг (2.43 mg/ml)-тэй харьцуулахад 0.28 mg/ml буюу 11.5%-иар буурсан байна. Харин эмчилгээ хийснээс хойш судалгааны 5 дахь хоногт Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг) бэлдмэлийн үйлдлийг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад IgG-ийн хэмжээг 0.19 mg/ml буюу 8.8% , эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.04 mg/ml буюу 1.87%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Харин Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) уулгасан бүлгийн цусны ийлдсэн дэх IgG-ийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.26 mg/ml буюу 12.1%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.22 mg/ml буюу 10.3%-р тус тус нэмэгдүүлсэн байна. Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэл уулгасан бүлгийн цусны ийлдсэн дэх IgG-ийн хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.19 mg/ml буюу 8.8%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 0.29 mg/ml буюу 13.6%-р тус тус нэмэгдүүлсэн байна. В эсийн гадаргуу дээр IgG-ийн хэмжээг туршилтын хувилбарууд нь тодорхой түвшинд нэмэгдүүлж байгаа боловч Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэлээс сул үйлдэлтэй байгаа нь харагдаж байна.

## **Дүгнэлт**

Судалгааны үр дүнгээс дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

1. Туршилтын хулганад Азатиоприн (75 мг/кг)-р үүсгэгдсэн хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) бэлдмэлүүд нь эсийн (CD4, CD8, CD40) болон шингэний дархлаа (IgG)-г сул дэмжих фармакологийн үйлдэлтэй.
2. Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) бэлдмэлүүд нь мөхлөгт эсийн пролифирацийг аажим сайжруулах замаар Т эс болон бай эс хоорондын холбогдох үйл болон Т-туслагч эсийн гадаргуу дээр эстөрөгчийг илчлэх үйлийг дэмжих, ингэснээр В эсийн нийлэгжилтийг дэмжих фармакологийн үйлдэлтэй.
3. Хувилбар 1 (Хатаасан дэлүү, 400 мг/кг), Хувилбар 2 (Хатаасан уушги, 400 мг/кг) бэлдмэлүүд нь Стандарт (Иммунал, 206 мг/кг) бэлдмэлээс дархлаа дэмжих фармакологийн үйлдлээрээ сул байна.

Туршилт судалгааг гүйцэтгэсэн:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДА)  
Б.Батчимэг (ЭШДаА, магистрант)  
Р.Мөнх-Эрдэнэ (ЭШДаА)

Үр дүн боловсруулсан:  
Хянасан:

Т.Даваасамбуу (Секторын эрхлэгч, ЭШДА)  
А.Баянмөнх (Эрдэмтэн нарийн бичгийн дарга, PhD)



Joint venture between SGS and IMME Mongolia

ЭС ЖИ ЭС АЙ ЭМ ЭМ И МОНГОЛИА" ХХК

Хаяг: Баянгол дүүрэг, 20 дугаар хороо,  
Үйлдвэрийн тойргийн 101 тоот  
Утас: (976) 7014-4415, факс: (976) 7017-8599  
Вэб хуудас: [www.sgs.com](http://www.sgs.com)

МУ-ЫН ШУТИС-ИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛ  
ТЕХНОЛОГИЙН СУРГУУЛИЙН  
ПРОФЕССОР  
Б. ЭНХТУЯА ТАНАА

2021 оны 03 сарын 11 өдөр

Дугаар: 21/083

*Малын гаралтай дээжийг хилээр нэвтрүүлэх, тээвэрлэх боломжгүй тухай*

Эс Жи Эс Монгол дах салбар лабораторид өөхөн тосны болон хонины хатаасан сархинаг, ходоодны дээжинд тосны хүчлийн бүрдэл болон эрдэс бодисын агууламжийг тодорхойлуулах хүсэлтийг анх 2020 оны 9 сард ирүүлсэн.

Эс Жи Эс Монгол дах салбар лабораторийн үйл ажиллагаа эрдсийн, ашигт малтмалын дээжинд сорилт хийх чиглэлтэй тул бид Эс Жи Эс группын хүнсний чиглэлээр сорилт хийдэг БНХАУ-ын Шанхай хот дах лабораторитой холбогдон, хүсэлтийн дагуу доорх стандарт, арга аргачлалын дагуу сорилт шинжилгээний үнийн саналыг хүргүүлж, улмаар МУ-ын ШУТИС-тай сорилтын болон дээжийг хилээр нэвтрүүлэх UBQTTN20-0015 тоот гэрээг байгуулан дээжийг илгээхээр тохирсон.

No	Testing Items	Parameters	Lead time	Sample mass required	Unit cost /MNT, VAT 10%/
1	Fatty acid	AOAC 996.06 Fat (Total, Saturated, and Unsaturated) in foods ISO 12966-1:2014 Animal and vegetable fats and oils - gas chromatography of fatty acid methyl esters - part 1: Guidelines on modern gas chromatography of fatty acid methyl esters & ISO 12966-2:2017 Animal and vegetable fats and oils - Gas chromatography of fatty acid methyl esters - Part 2: Preparation of methyl esters of fatty acids & ISO 12966-4:2015 Animal and vegetable fats and oils - gas chromatography of fatty acid methyl esters - part 4: Determination by capillary gas chromatography.	5 days	50 ml	844,888
2	Mineral contents in sheep intestine	AOAC 984.27 1 钾 Potassium (K) LOQ=1 mg/kg 2 钠 Sodium (Na) LOQ=1 mg/kg 3 钙 Calcium (Ca) LOQ=1 mg/kg 4 镁 Magnesium (Mg) LOQ=1 mg/kg 5 铁 Iron (Fe) LOQ=1 mg/kg 6 锰 Manganese (Mn) LOQ=0.1 mg/kg 7 铜 Copper (Cu) LOQ=1 mg/kg 8 锌 Zinc (Zn) LOQ=1 mg/kg 9 磷 Phosphorus (P) LOQ=1 mg/kg	1 day	100 g	563,258
		Total			1,408,146

Харамсалтай нь малын гаралтай бүтээгдэхүүн нь улс хоорондын шуудангаар тээвэрлэх хориотой бараа бүтээгдэхүүн тул бидний хамтран ажилладаг Ди Эйч Эл Экспресс болон Ди Эйч Эл Глобал Форвардинг тээвэр зуучийн компаниуд тээвэрлэх боломжгүй гэж бидэнд мэдэгдсэний үндсэн дээр бид сорилт хийх боломжгүй болсоныг мэдэгдэж байна.



Хүндэтгэсэн,

**Л.АНХБАЯР**  
**ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ МЕНЕЖЕР**





# МОНГОЛЫН ХҮНСЧДИЙН ХОЛБОО

## MONGOLIAN FOOD INDUSTRY ASSOCIATION

Огноо: 2021.03.31  
Дугаар: 40

Улаанбаатар хот, Сүхбаатар дүүрэг, 1-р хороо  
Энхтайваны өргөн чөлөө-50  
Азмон төвийн байр, 301 тоот  
Утас: 7016-0086 ш/х-16  
Улаанбаатар-15160-0026  
e-mail: [mfood.ngo@gmail.com](mailto:mfood.ngo@gmail.com)  
[info@mfi.mn](mailto:info@mfi.mn)

ᠮᠣᠩᠭᠣᠯᠢᠨᠬᠤᠨᠰᠴᠢᠳᠢᠶᠢᠨᠬᠣᠯᠪᠤᠭ

### ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛИЙН ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН СУРГУУЛИЙН ЗАХИРАЛ Ж.ТУЯАЦЭЦЭГ ТАНАА

#### Санал хүргүүлэх тухай

Манай холбоонд 2021 оны 03 дугаар сарын 15-ны өдрийн 029 дугаартай албан хүсэлт ирүүлсэний дагуу "Бэлчээрийн монгол малын махны чанарын судалгаа"-ны хүрээнд шинэ нэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн заавар, техникийн баримт бичгүүд:

- Уушигтай нарийн хиам үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- Уушиган царцаамаг үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- Хонины сүүлэн сало үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- Ялбаг үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- Холимог тос үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- Холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эдийн нөөш үйлдвэрлэх технологийн заавар зэрэг 6 шинэ нэр төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн заавар;
- "Цувдай. Техникийн ерөнхий шаардлага"-ийг тус холбооны Мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлийн мэргэжлийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлээ.

Тус хэлэлцүүлгээс "Бэлчээрийн монгол малын махны чанарын судалгаа"-ны хүрээнд хийгдсэн дээрх шинэ нэр төрлийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн заавар, техникийн бичиг баримт нь дотор мах, махан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн үйл ажиллагаанд зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд малаас гарах түүхий эдийг хаягдалгүй боловсруулах, үйлдвэрлэлийн үр ашгийг нэмэгдүүлэхэд ихээхэн ач холбогдолтой гэж дүгнэж, үйлдвэрлэлд нэвтрүүлэхийг дэмжиж байна.

ГҮЙЦЭТГЭХ ЗАХИРАЛ



М.НАРМАНДАХ



ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АКАДЕМИ  
ХИМИ, ХИМИЙН ТЕХНОЛОГИЙН  
ХҮРЭЭЛЭН

13330 Улаанбаатар хот, Баянзүрх дүүрэг,  
Энхтайваны өргөн чөлөө, ШУА-ийн IV байр,  
Утас/Факс: (976-11) 45-31-33, E-mail: info@icct.mas.ac.mn  
http://www.icct.mas.ac.mn

2021.04.02 № 1/118  
танай \_\_\_\_\_ -ны № \_\_\_\_\_ -т

ШУТИС-ийн ҮЙЛДВЭРЛЭЛИЙН ТЕХНОЛОГИЙН  
СУРГУУЛЬ-Д

Танай сургуулиас шинжилгээнд ирүүлсэн малын таван цул, ходоод, олгойны дээжинд гидроксипролины хэмжээг "Мах, махан бүтээгдэхүүнд гидроксипролин тодорхойлох спектрофотометр"-ийн аргаар тодорхойлож, коллаген уурагт шилжүүлэн тооцоолсон дүнг хүргүүлж байна.

Дээжний нэр	Гидроксипролин, %	Коллаген, %
таван цул	0.23	1.8
ходоод	1.34	10.3
олгойн	2.85	22

Бодис урвалж байхгүйгээс бүтээгдэхүүн дэх К витаминь агууламжийг тодорхойлох боломжгүй байна.

Шинжилгээг гүйцэтгэсэн:

ЭШДэдА, магистр

Б.Оюунтуяа

ЭШДадаА, магистр

Б.Золзаяа

ЗАХИРАЛ

Л.Жаргалсайхан



D:\official letterA5.docx





# УЛСЫН МАЛ ЭМНЭЛЭГ АРИУН ЦЭВРИЙН ТӨВ ЛАБОРАТОРИ



## ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ДУНГИЙН ХУУДАС

Бүртгэлийн дугаар: 21-1187	Хүлээн авсан	2021 он 03 сар 04 өдөр
	Шинжилгээ эхэлсэн	2021 он 03 сар 05 өдөр
	Шинжилгээ дууссан	2021 он 03 сар 08 өдөр
	Баталгаажсан	2021 он 03 сар 09 өдөр

Албаны нэр: Хүнсний аюулгүй байдал, байгаль орчноос шалтгаалах өвчний оношилгоо, талдагтын алба

Лабораторийн нэр: Хүнсний нян судлалын лаборатори

Дээжийн тоо: 3

Дээж ирүүлсэн, үзэгт орсон газрын нэр хаяг: ШУТИС-ийн УТС, Улаанбаатар - Сүхбаатар - 8-р хороо

Малчны нэр:

Шинжилгээний зорилго: Дотоод хяналт

Эх материалын хэмжээ: 150 гр - с

Дээжийн нэр	Шинжилгээний арга	Тодорхойлох үзүүлэлт, хэмжих нэгж	Зөвшөөрөгдөх хэмжээ	Шинжилгээний дүн
Хатаасан 5 цул	MNS ISO 7251:1995	E.coli	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	Salmonella spp	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
Хатаасан ходоод	MNS ISO 7251:1995	E.coli	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	Salmonella spp	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
Хатаасан олгой	MNS ISO 7251:1995	E.coli	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй
	MNS ISO 6579:1999	Salmonella spp	Илрэх ёсгүй	Илрээгүй

Шинжилгээний дүн: Шинжилгээгээр E.coli, Salmonella spp тус тус илрээгүй.

	БАТАЛСАН:	Ерөнхий эмч:		/С ДЭРЭНЧИМСЭД/
	ХЯНАСАН:	Албаны дарга:		/Ц.ЭНХТУЯА/
	ГҮЙЦЭТГЭСЭН:	Шинжлэгч эмч:		/Ц.ОЮУНДЭЛГЭЭ/

### Мэдэгдэл

1. Шинжилгээний дүн нь тухайн дээжинд (хүнс) 30 хоног хуртэл хувацаанд хүчинтэй.
2. Шинжилгээний дүнг бүхэлд нь буюу хэсэгчлэн зөвшөөрөлгүйгээр хуулбарлахыг хориглоно.
3. Шинжилгээний дүн нь тамга дарснаар хүчин төгөлдөр болно.

Улаанбаатар хот-210153, Хан-Уул дүүрэг, 11-р хороо, Зайсан, УМЭАЦТЛ, ш/х 53/03 Утас: 70111050

Факс: 976-70111050 Электрон шуудан: [vetlabmnl@scvl.gov.mn](mailto:vetlabmnl@scvl.gov.mn), Веб сайт: <http://www.scvl.gov.mn>

Манай байгууллагаар үйлчлүүлсэнд баярлалаа.

## УУШГИТАЙ НАРИЙН ХИАМ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны

өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

Боловсруулсан: "Мах маркет" ХХК-ийн Ерөнхий технологич Л.Энхтуяа  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Хянасан: ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он



## Нэг. Ерөнхий шаардлага

- 1.1. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж хэвийн ажиллагаатай, зориулалтын байна. Тоног төхөөрөмжийн засварчин өглөө ажил эхлэхээс өмнө тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, ажиллагаанд бэлтгэсэн байна.
- 1.2. Цэвэрлэж, ариутгасан тоног төхөөрөмж, вандан ширээг ашиглана.
- 1.3. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх орчны температур  $+16^{\circ}\text{C}$ -аас хэтрэхгүй байна.
- 1.4. Үйлдвэрлэлийн явцад хагархай бокс ашиглахыг хориглох бөгөөд боксыг зориулалтын дагуу хэрэглэнэ. Боксонд түүхий эдийг савлахдаа дээд ирмэгээс 2см-ийн доогуур байхаар тооцож, ачаална.
- 1.5. Дамжлага болон цех хооронд тэргэнцрээр бүтээгдэхүүнийг зөөвөрлөхдөө даацыг хэтрүүлж, бүтээгдэхүүнийг бохирдуулж болохгүй.
- 1.6. Бүтээгдэхүүний нэр төрөл өөрчлөгдөх бүрт тоног төхөөрөмжүүдийг цэвэрлэсэн байна.

### Хоёр. Технологи ажиллагаа

- 2.1. Түүхий эдийг сонгох:
  - a. Махыг шулах явцад хиаманд зориулсан түүхий эдийг тусад нь бэлтгэнэ.
  - b. Малын уушгины цулцан доторхи мөгөөрсийг бүрэн авч усаар сайтар угааж, цусыг арилгаж цэвэрлэсэн байна.
  - c. Технологийн картанд заасан нэр төрлийн түүхий эдийг хадгалах агуулахаас сонгоно.
  - d. Түүхий эдийн ангилал, сортлогоо шаардлага хангахгүй тохиолдолд бэлтгэх цехэд буцаан өгч, дахин сортлуулна.
- 2.2. Хөлдүү түүхий эдийг хөрөөдөх:
  - a. Блоклон хөлдөөсөн махыг хадгалах агуулахаас шаардах хуудасны дагуу авч хөлдүү мах хөрөөдөгч хөрөөгөөр 6 см-ийн өргөнтэйгээр хөрөөдөж жижиглээд гэсгээх өрөө рүү шилжүүлнэ.
  - b. Хонины сүүл болон гахайн хөлдүү өөхийг 10x10x5см-ийн харьцаатай жижиглэн хөрөөднө.
- 2.3. Хөлдүү түүхий эдийг гэсгээх
  - a. Мах болон уушгийг  $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ -ийн температуртай гэсгээх өрөөнд 16-24 цагийн хугацаанд гэсгээнэ.
  - b. Гэсгээхдээ зориулалтын тавиур, поддон дээр байрлуулна.
- 2.4. Түүхий эдийг бэлтгэх
  - a. Үндсэн түүхий эдийг бэлтгэх
    - Бэлтгэж байгаа бүх түүхий эдэд гадны биет байгаа эсэхийг мэдрэхүйн аргаар нэг бүрчлэн шалгаж, бүртгэл хөтөлнө.
    - Махыг нэр төрөл бүрээр тусад нь, мөн малын уушгийг 2-3мм-ийн нүхтэй шүүртэй махны машинаар жижиглэнэ.
    - Түүхий эдийн гүний температур  $-2^{\circ}\text{C}\sim 2^{\circ}\text{C}$  байна.
    - Машиндсан түүхий эдийг металл илрүүлэгчээр шалгана.
  - b. Гахайн өөх, сүүл бэлтгэх:
    - Хөрөөдөж, жижиглэсэн гахайн өөх, хонины сүүлийг ашиглах бөгөөд гүний температур -  $2^{\circ}\text{C}$ -оос ихгүй байна /Гэсгэлэн өөх, сүүл ашиглахыг хориглоно/.
    - Шаардлагатай тохиолдолд гахайн өөхийг куттерт хийж жижиглэнэ. Жижиглэх явцад бага зэргийн мөс хийнэ.
  - c. Уургийн баяжмал бэлтгэх:
    - Уургийн гурилыг бэлтгэхээс өмнө уутны утсыг бүрэн авсан байна.
    - Технологийн картанд заасан хэмжээгээр куттерт эхлээд уургийн гурилыг дараа нь технологийн усыг / $12^{\circ}\text{C}$ / хийж нэгэн төрөл болтол машины бага хурднаас их хурдаар 4-5 минут ажиллуулна. Уургийн гурил, усны харьцаа 1:4 байна.

Шаардлагатай тохиолдолд уураг задарч нийлэгжихгүй бол хугацааг уртасгаж 8 минут болгоно.

- Бэлэн болсон уургийн баяжмалыг саванд юүлж авна.
- 0-4 °C-д 24 цаг хүртэл хадгалж, хэрэглэж болно.
- Уургийн баяжмалын шинж чанар: Усанд бүрэн ууссан, хуурай уургийн үлдэгдэлгүй, тунгалаг бор шаргал өнгөтэй, нэгэн жигд байна.
- Уургийн баяжмалыг боксонд хийж хадгалахдаа боксны голыг хонхойлж өгнө. Зузаан нь 20 см-ээс ихгүй байна. Энэ нь уургийн баяжмал дотроосоо халж муудахаас сэргийлнэ. Бэлтгэсэн уургийн баяжмалыг 4-өөс дээш хэмд хадгалахыг хориглоно.
- Баяжмалыг бэлтгэсэний дараа хамгийн багадаа 4 цаг сойгдсон байх ёстой.

d. Гель бэлтгэх:

**А. Хувилбар:**

- Урьдчилж гэсгээсэн гахайн хуйхыг халаасан устай чаналгын тогоонд хийж, 10 минут буцалгаад усыг нь асгана. Дахин цэвэр ус хийж, зөөлөртөл 150-180 мин чанана.
- Болсон хуйхыг шүүрээр шүүн авч боксонд гаргаж, хөргөнө.
- Хөрсөн хуйх болон халуун бүлээн (50°C-65°C) усыг 50:50 харьцаагаар куттерт ачаалж, нэгэн төрлийн болтол эргүүлж, куттердэнэ.

**Б. Хувилбар:**

- +70 °C-ийн халуун усыг куттерт ачаалж, старгель дээрээс нь хийгээд нэгэн төрөл болтол эргүүлнэ.
- Халуун ус, старгелийн харьцаа 9.0:1.0 байна.

2.5. Сойх

- Машиндсан махыг 0°C~4°C-д 16-48 цаг сойж, хэрэглэж болох бөгөөд махны гүний температур 1°C~3°C байна. Давслаагүй махыг 48 цагаас илүү сойх боломжгүй.
- Гахайн өөх, сүүлийг сойх шаардлагагүй.

2.6. Жор бэлтгэх

- Технологийн картанд заасан хэмжээний дагуу жорыг бэлтгэнэ.
- Нитриттэй давс болон амтлагчийг технологийн картанд заасан хэмжээнээс хэтрүүлэхийг хатуу хориглоно.
- Жорыг бэлтгэхдээ баталгаажсан нарийвчлалтай жинг ашиглана. Жор орцыг жинлэх бүрдээ бүртгэл хөтөлж, жорын нийлбэр жинг давхар жинлэж, баталгаажуулна.

2.7. Таташ найруулах

- Түүхий эдийг куттерт ачаалахаас өмнө гүний температур 3°C-ээс доош байх шаардлагатай.
- Куттерт эхлээд уургийн баяжмал, уушги, гелийг хийж нэгэн төрөл болтол куттердэнэ.
- Дараа нь хөлдүү өөх болон сүүлийг хийж 1см\*1см орчим хэмжээтэй болтол жижиглээд /энэ үед 0.5 кг мөс тарааж хийж өгнө/ булчин махыг жорд заасан хэмжээгээр хийж, давс, бусад амтлагчийг мөсний хамт дээрээс нь хийж, тогоог 3-5 удаа 1-ээс 2-р хурдаар эргүүлж бэлэн болсон таташийг тэргэнцэрт юүлж авна.
- Сүүлийг урьдчилан машиндсан тохиолдолд куттерт хамгийн сүүлд хийнэ.
- Бэлэн болсон таташны гүний температур 6°C~7°C байх ба өөх, мах жигд тархсан биелэг байдалтай байна. Таташны гүний температурыг шалгаж бүртгэл хөтөлнө.

2.8. Бүрхэвч бэлтгэх

Малын өлөнг хиамны бүрхэвчинд ашиглахдаа давснаас бүрэн цэвэрлэж угаана. Өлөн гэдсийг савнаас гаргаад гогцооноос барьж илүүдэл давсыг сэгсэрч унагана. Дараа нь гэдэсний гадаргуу дээрх давсыг усанд булхуулан угааж арилгана. Үүний дараа гэдэсрүү

урсгал ус урсган зайлж, дахин усаар угааж, давснаас бүрэн арилгана. Эхлээд хуурай байхад нь илүүдэл давсыг сэгсрэхийг анхаарна уу.

2.9. Савлах, боох

- a. Таташийг шприцэнд ачаалахаас өмнө бункерын цэвэрлэгээ болон ойролцоо нь үйлдвэрлэлд ашиглагдахгүй гадны эд зүйлс байгаа эсэхийг шалгасан байна.
- b. Малын өлөн гэдсэнд таташийг савлаад 16-20 см-ийн урттайгаар эрчлэн хувааж бооно.
- c. Савласан хиамны биелэг байдал чанга, шахалт жигд, нэг хэмжээтэй байна.

2.10. Хиамыг сойх

Савлаж бэлэн болсон хиамыг шарах камерийн рам модонд өлгөж, 4-6<sup>0</sup>С температурт 2-6 цаг сойно.

2.11. Дулааны боловсруулалт

Хагас утлагат хиамын дулааны боловсруулалтыг өгсөх шатлалаар гүйцэтгэнэ.

1) Халаах:

- Шарах камерийн температурыг 60<sup>0</sup>С-д, орчны чийглэг 55%-тай байхад 10 минут халаана.

2) Шарах, утах:

- Шарах камерийн температурыг 78<sup>0</sup>С-д, орчны чийглэг 1%-тай байхад гүний температурыг 55<sup>0</sup>С хүртэл 30-40 минут шарна.
- Дараа нь шарах камерийн температурыг 55<sup>0</sup>С-д, орчны чийглэг 99%-тай байхад утааг өгч 20 минут утна.

3) Чанах, хатаах:

- Шарлага дууссан хиамыг 80<sup>0</sup>С-ийн температурт, орчны чийглэг 99%-тай байхад хиамын гүний температурыг 72<sup>0</sup>С хүртэл 35-40 минут усны уураар чанана.
- Гүний температур 72<sup>0</sup>С болсон үед дулааны боловсруулалт гүйцсэн гэж үзнэ. Гүний температурыг камерын дээд, дунд, голын хэсгээс түүврийн аргаар шалгана.
- Температурыг буулган 25<sup>0</sup>С-т, орчны чийглэг 1%-тай байхад 5 минут хатаана.

2.12. Хөргөх

Хиамыг камераас гаргаж хөргөх хэсэгт хүйтэн усаар 3-5 минут шүршиж, хөргөнө.

2.13. Сойх

- a. Хагас утлагат хиамыг хооронд нь наалдуулахгүйгээр байрлуулж, 4<sup>0</sup>С~6<sup>0</sup>С-ийн температуртай орчинд 24-48 цаг сойж, хадгална.
- b. Шаардлагатай тохиолдолд бүтээгдэхүүнийг сойх явцад нэмэлт сэнс ашиглана.

2.14. Вакуумдаж савлах, огноо тавих

- a. Савлагааны өрөөнд ион гэрэл байрлуулж, өдөрт 2-оос доошгүй удаа 30 минут хүртэл ажиллуулж, өрөөг ариутгасан байна. Бэлэн бүтээгдэхүүнд ашиглах савлагааны материалыг урьдчилан ариутгана. Мөн савлагааны өрөөнд шавж устгах төхөөрөмж суурилуулсан байна.
- b. Бэлэн болсон бүтээгдэхүүнтэй гараар хүрэлцэхийг хориглох бөгөөд цэвэрхэн бээлий өмссөн байна.
- c. Вакуумдаж савлах тохиолдолд савлагааны шугамыг ажиллагааны зааврын дагуу урьдчилан халааж, тохирох хэв, савлагааны материалыг бэлтгэсэн байна.
- d. Хиамны олсон уяаг салгаж, цэвэрлэнэ. Мөн хиамны гадаргуу гадны бохирдол, илүүдэл таташгүй цэвэрхэн байна.
- e. Вакуум савлагаанд орох бүтээгдэхүүний гадаргуу нь шаардлагын дагуу хатаж, сэвэрсэн байна. Хаталт, сэврээлтэнд нарийн хяналт тавьж ажиллана.
- f. Хиамыг зориулалтын хэвэнд зохимжит хэлбэрээр байрлуулан өрж, вакуумдана.
- g. Савласан бүтээгдэхүүнийг вакуумдсан байдал, огноо зөв тавигдсан эсэхийг дахин нягтлан шалгана.

- 2.15. Ариутгах
- Бүтээгдэхүүнийг вакуумдаж савласаны дараа 130<sup>0</sup>С-ийн халуун устай тогоонд хийж, 1-2 минут байлгаж, ариутгана.
  - Ариутгасны дараа тасалгааны температурт 4-өөс доошгүй цаг байлгаж хөргөнө.
- 2.16. Шошголох
- Вакуум уутан дээр шошгыг хэвлээгүй тохиолдолд, гадна талд нь цэвэр үзэмжтэй наана.
  - Вакуумдаагүй бүтээгдэхүүнд тохирсон хаяг шошгыг цэвэр үзэмжтэй, нэг бүрчлэн, бүрэн наана.
  - Шошголсон бүтээгдэхүүнийг хооронд нь наалдуулахгүйгээр байрлуулсан байна.

#### Гурав. Хадгалах

- Бүтээгдэхүүнийг борлуулалтанд гаргах хүртэл 4<sup>0</sup>С~8<sup>0</sup>С-ийн температуртай орчинд 24-48 цаг хадгална.
- Зөөврийн хайрцагт савласан хиамыг давхарлан тавихыг хориглоно.

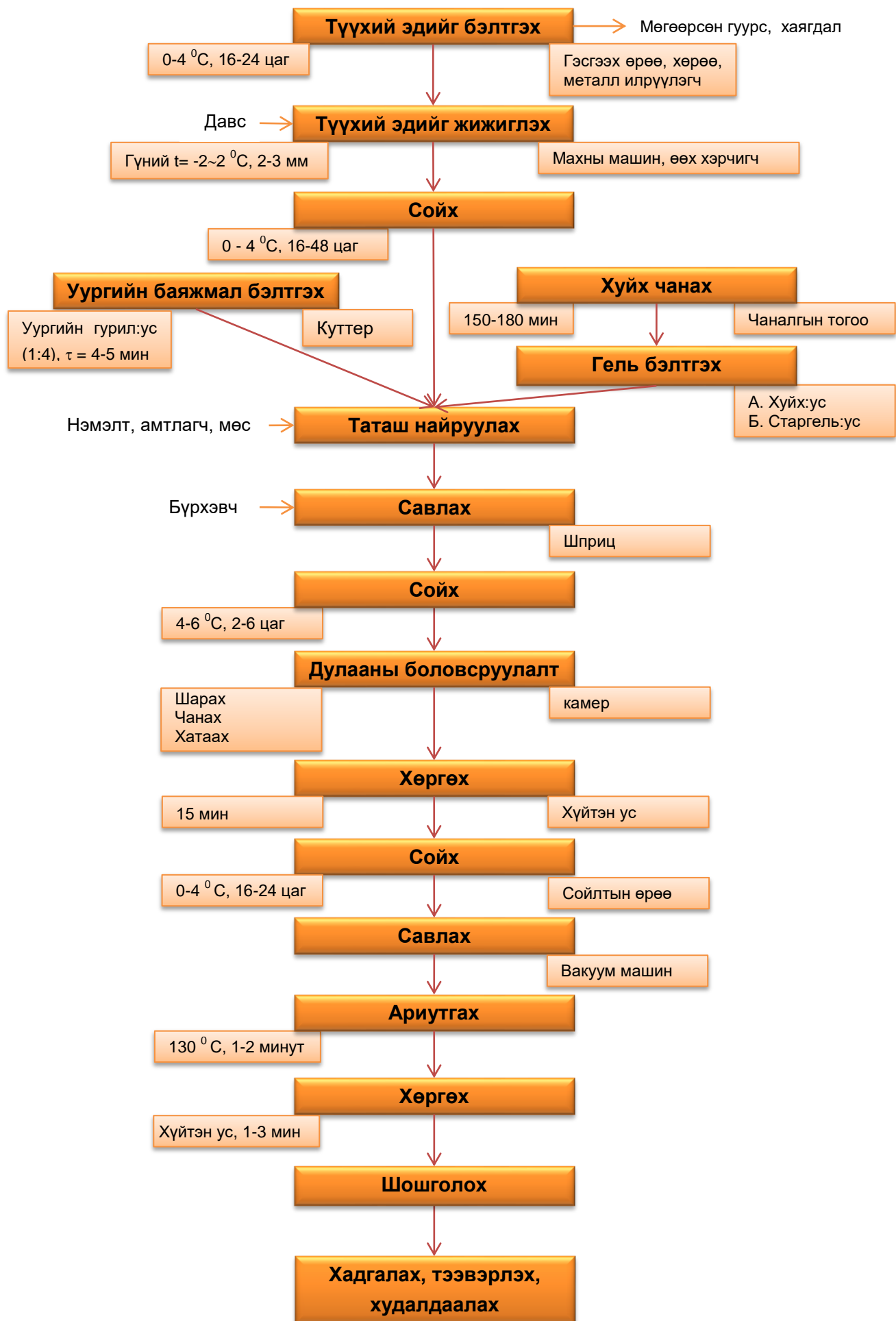
#### Дөрөв. Тээвэрлэх

- Бүтээгдэхүүнийг үйлдвэрийн агуулахаас цэвэр, хагараагүй зөөврийн сагсанд хийж борлуулалтанд шилжүүлнэ. Сагсны дүүргэлт тухайн сагсны дээд тогтоогчоос доош байхыг анхаарна уу.
- Тээвэрлэлтийн явцад тогтоогчийг ашиглахгүйгээр бүтээгдэхүүний гадаргууд шууд хүрэлцэхээр сагсыг давхарлаж тавихыг хориглоно.
- Бүтээгдэхүүнийг 10<sup>0</sup>С-аас дээшгүй орчинд зориулалтын тээврийн хэрэгслээр тээвэрлэнэ.
- Тээвэрлэх явцад савлагаа задарсан тохиолдолд харилцагчид нийлүүлэхгүйгээр буцаана.

#### ХАГАС УТЛАГАТ НАРИЙН ХИАМНЫ ТЕХНОЛОГИЙН КАРТ

Д/Д	Түүхий эдийн нэр	Х/н	Найрлаганд орох хэмжээ	
			30 кг	60 кг
1	Үхрийн булчин мах	кг	10.0	20.0
2	Малын уушги	кг	2.5	5.0
3	Уургийн баяжмал	кг	9	18.0
4	Гахайн өөх/хонины сүүл	кг	6.0	12.0
5	Хуйхан гель	кг	2.5	5.0
6	Утлагат хиамны жор	кг	0.3	0.6
7	Давс	кг	0.25	0.5
8	Сахар	кг	0.03	0.06
9	Неоколор	кг	0.06	0.12
10	Фосфат	кг	0.15	0.3
11	Шингэн утаа	мл	0.15	0.3
12	Гахайн өлөн	м	36	72
	Гарц	кг	28.2	56.5

## Хагас утлагат нарийн хиам үйлдвэрлэх технологийн дараалал



## ЭЛГЭН ХИАМ (ялбаг) ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны  
өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

**Боловсруулсан:** "Цалуут Импекс" ХХК-ийн Ерөнхий технологич Х.Уранчимэг  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

**Хянасан:** ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он

## Нэг. Ерөнхий шаардлага

- 1.7. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл хэвийн ажиллагаатай, зориулалтын байна. Тоног төхөөрөмжийн засварчин өглөө ажил эхлэхээс өмнө тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, ажиллагаанд бэлтгэнэ.
- 1.8. Дамжлага, цех хооронд бүтээгдэхүүнийг тэргэнцрээр зөөвөрлөхдөө даацыг хэтрүүлж, бүтээгдэхүүнийг бохирдуулж болохгүй.
- 1.9. Түүхий эд болон бэлэн бүтээгдэхүүн бэлтгэх ширээ нь тус тусдаа байна.
- 1.10. Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл:
  - Түүхий эдийг цэвэрлэж, зүсэх ширээ, хутга, заазуур
  - Хөрөө
  - Жин /түүхий эд жинлэх, 150 кг/
  - Куттер
  - Шприц
  - Клипсатор /бөгжлөгч/

## Хоёр. Технологи ажиллагаа

**Түүхий эд:** Малын элэг, сэмж, олгой, давс, сонгино, хөмүүл.

### 2.1. Түүхий эд бэлтгэх:

- a. Хүлээн авсан түүхий эд элэг, сэмж, олгой нь “Хүнсний зориулалттай дотор мах, дайвар түүхий эд MNS 1023:2007, MNS 2457:2009 техникийн ерөнхий шаардлага” стандартыг хангасан байна. Хүлээн авсан олгой, элэг, сэмжийг тухайн үед хэрэглэхгүй бол -18<sup>0</sup>С-д хөлдөөж, үйлдвэрлэлд хэрэглэх хүртэл -10<sup>0</sup>С ихгүй температурт хөлдүү хадгална.
- b. **Олгой бэлтгэх:** Давсалсан олгойг хүлээн авч илүүдэл давснаас бүрэн цэвэрлэсэний дараа 30-35<sup>0</sup>С-ийн температуртай усанд бүлхүүлж угаана.

**2.2. Жижиглэх:** Бог малыг төхөөрсөний дараа элгийг 0-4<sup>0</sup>С-д 12-24 цаг сэврээгээд 2-3мм-ийн нүх бүхий шүүртэй махны машинаар жижиглэнэ. Хэрэв хөлдүү бол 0-4<sup>0</sup>С-д 12-24 цаг гэсгээсний дараа жижиглэнэ. Сэмжийг 5 мм-ийн хэмжээтэй шоо дөрвөлжин хэрчиж бэлтгэнэ.

### 2.3. Таташ найруулах:

- a. Жор бэлтгэх:
  - 1) Технологийн картанд заасан хэмжээний дагуу жорыг бэлтгэнэ.
  - 2) Жорыг бэлтгэхдээ баталгаажсан нарийвчлалтай жинг ашиглана. Жор орцыг жинлэх бүрдээ бүртгэл хөтөлж, жорын нийлбэр жинг давхар жинлэж, баталгаажуулж байна.
- b. Таташ найруулах:

Элэг, давс, сонгино /хөмүүл/, сэмжийг жорын дагуу хэмжиж бэлтгэнэ. Бэлтгэсэн түүхий эдүүдийг куттерт ачаалж, 2-3 мин бага хурдаар эргүүлэн таташийг найруулна.

### 2.4. Савлах:

- a. Таташийг шприцэнд ачаалахаас өмнө бункерын цэвэрлэгээ болон ойролцоо нь үйлдвэрлэлд ашиглагдахгүй гадны эд зүйлс байгаа эсэхийг шалгана.
- b. Таташийг олгойны 75-80%-д савлан цагаан олсоор эсвэл бөгжлөгч машинаар амыг нь сайтар бооно.

## 2.5. Хөлдөөх, хадгалах:

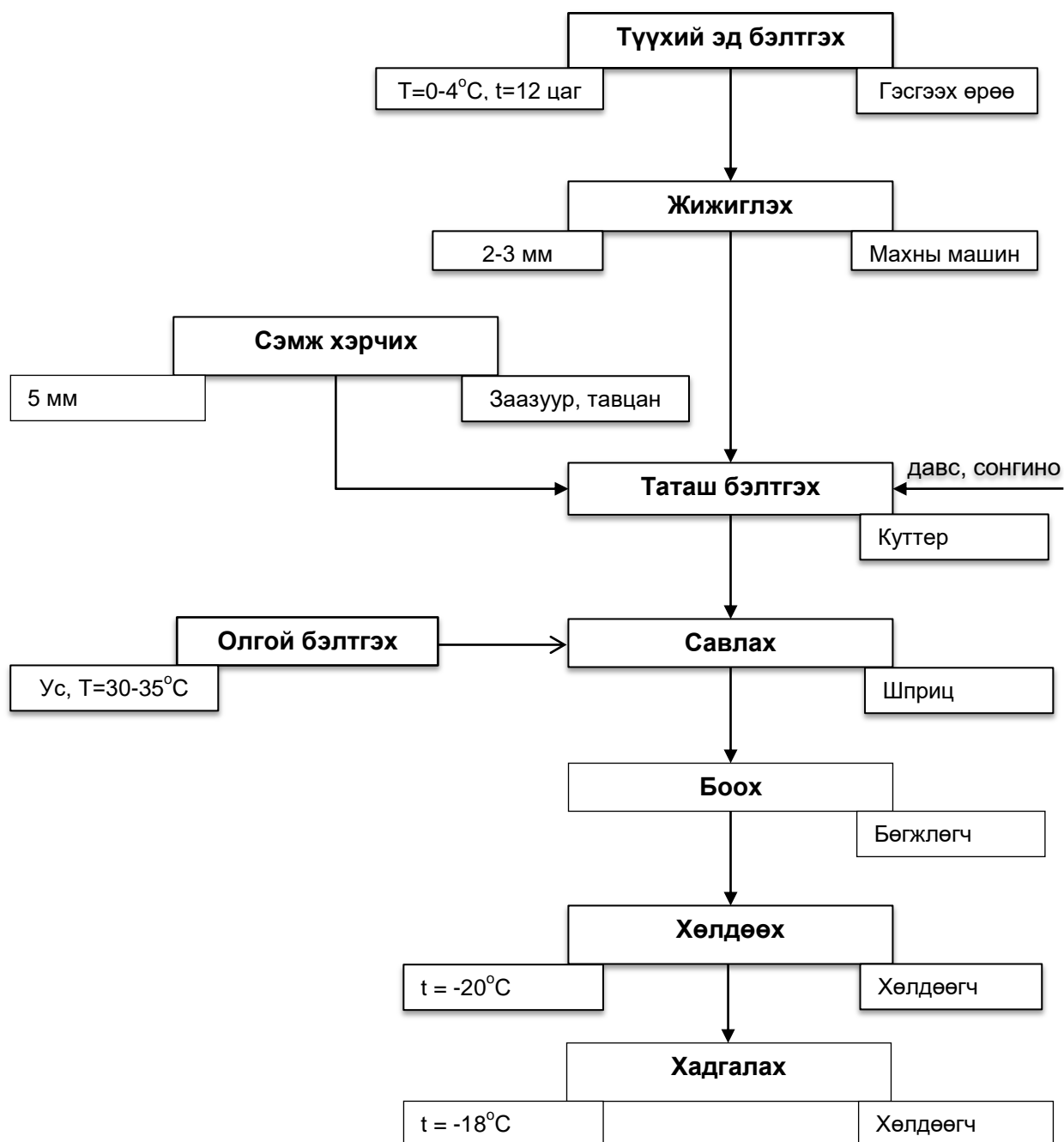
Олгойд савласан элгэн хиамыг  $-18^{\circ}\text{C}$ -ийн температурт хөлдөөж, 3 сар хүртэл хугацаагаар ариун цэвэр, эрүүл ахуйн шаардлага хангасан нөхцөлд хадгална.

### ЭЛГЭН ХИАМНЫ ТЕХНОЛОГИЙН КАРТ

Д/Д	Түүхий эдийн нэр	Х/н	Найрлаганд орох хэмжээ	
			30 кг	60 кг
1	Бог малын элэг	Кг	24.0	48.0
2	Сэмж	Кг	6.0	12.0
3	Сонгино /хөмүүл/	Кг	2.4	4.8
4	Давс	Кг	0.5	1.0
5	Олгой	ш	120.0	240.0
	Гарц	Кг	33.0	66.0



### Элгэн хиам үйлдвэрлэх технологийн дараалал



# ХОЛИМОГ ТОС ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны  
өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

**Боловсруулсан:** ШУТИС, ҮТС-ийн сургалтын мастер Н.Атарбаясгалан  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

**Хянасан:** ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он

## Нэг. Ерөнхий шаардлага

- 1.11. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл хэвийн ажиллагаатай, зориулалтын байна. Тоног төхөөрөмжийн засварчин өглөө ажил эхлэхээс өмнө тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, ажиллагаанд бэлтгэнэ.
- 1.12. Дамжлага, цех хооронд бүтээгдэхүүнийг тэргэнцрээр зөөвөрлөхдөө даацыг хэтрүүлж, бүтээгдэхүүнийг бохирдуулж болохгүй.
- 1.13. Түүхий эд болон бэлэн бүтээгдэхүүн бэлтгэх ширээ нь тус тусдаа байна.
- 1.14. Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл:
  - Жин /түүхий эд жинлэх, 150 кг/
  - Махны машин
  - Чаналгын тогоо
  - Шүүгч
  - Тос савлах төхөөрөмж
  - Модон торх

## Хоёр. Технологи ажиллагаа

**Түүхий эд:** Идэшний тосны үндсэн түүхий эд нь хонины сүүл; хонь, ямааны сэмж, бөөрний өөх байна. Мал төхөөрөх үйлдвэрт бэлтгэсэн шинэ эсвэл хөлдүү хонины сүүл, дотор өөхийг хүлээн авч үйлдвэрлэлд ашиглах хүртэл  $-18^{\circ}\text{C}$ -д хөлдөөж хадгалж болно. Шинэ түүхий эдийг  $2 \div 4^{\circ}\text{C}$ , хөлдүү түүхий эдийг  $-18^{\circ}\text{C}$ -д зориулалтын хөргүүртэй, тээврийн хэрэгслээр тээвэрлэсэн нөхцөлд үйлдвэрт хүлээн авна. Сүүлнээс годонг салгасан, гадны бохирдолгүй байна.

### 2.1. Өөхийг үйлдвэрлэлд бэлтгэх:

- a. **Сүүлийг бэлтгэх:** Шинэ годонгүй сүүлийг шууд, харин сүүл хөлдүү тохиолдолд сайтар гэсгээж дараагийн дамжлагад шилжүүлнэ. Сүүл гадны бохирдолгүй байхыг анхаарна уу.
- b. **Дотор өөхийг бэлтгэх:** Урсгал усаар угааж, сайтар сэврээсэн шинэ эсвэл блоклон хөлдөөсөн хөлдүү дотор өөхийг хүлээн авсан байна. Мал төхөөрөх үйлдвэрт бэлтгэж, сайтар хөргөсөн дотор өөхийг шууд, харин хөлдүү бол сайтар гэсгээгээд дараагийн дамжлагад шилжүүлнэ. Дотор өөх гадны бохирдолтой эсвэл шууд дараагийн дамжлагад шилжүүлэх боломжгүй тохиолдолд хүйтэн урсгал усаар сайтар угаана.

### 2.2. Усыг шүүрүүлэх:

Өөхийг угаасан тохиолдолд нүхтэй төмөр дэлгэц дээр 1-2 цаг дэлгэн тавьж усыг шүүрүүлж, өөхний гадаргууг сэврээж, хатаана.

### 2.3. Түүхий эдийг жижиглэх:

Түүхий эдийг 4 - 6 хувааж,  $2 \div 3$  мм-н диаметр бүхий нүхтэй шүүртэй махны машинаар сүүлний өөхийг 1, дотор өөхийг 2 дахин жижиглэнэ.

### 2.4. Өөхийг хайлуулж, тос гаргах:

Жижиглэж, бэлтгэсэн хонины сүүл, дотор өөхний хэмжээг 1:1 байхаар тооцож, усан цамцтай тогоонд хийж, 120<sup>0</sup>С-д хайлуулан, тос гаргана.

## 2.5. Тосыг шүүх:

Хайлуулсан тосыг хэсэг хугацаанд тунгаасаны дараа шүүгч ашиглан тосноос шимэлдгийг ялган авна.

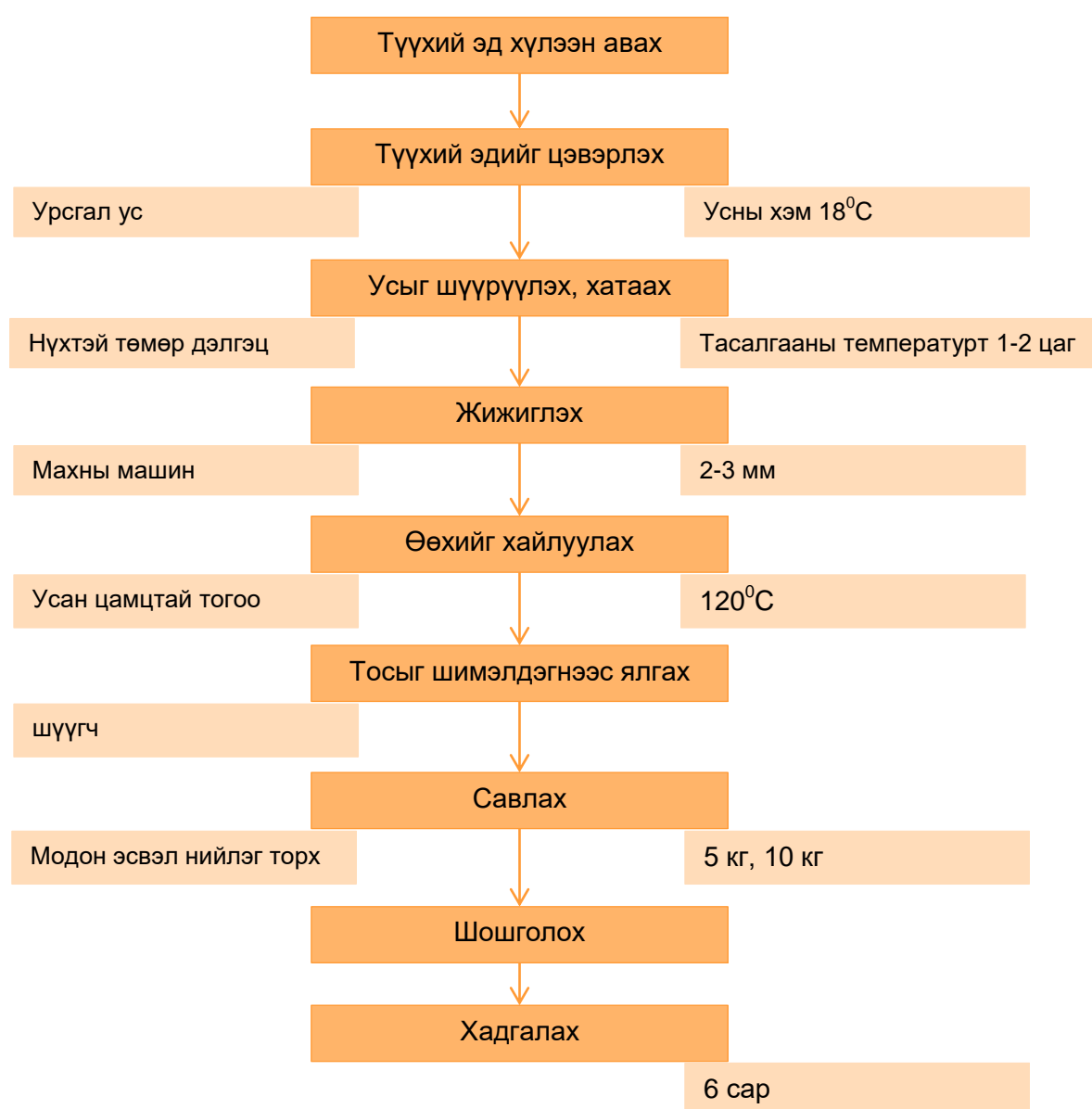
## 2.6. Савлах:

Шүүсэн тосыг, тос үл нэвчүүлэх цаасаар доторлосон 5 кг, 10 кг-ийн багтаамжтай модон торхонд савлана. Торхонд савласан тосыг 0-4<sup>0</sup>С-ын температуртай орчинд 24 цаг хөргөнө.

## 2.7. Хадгалах:

Холимог тосыг тасалгааны температурт, нарны гэрэл шууд тусгахгүй нөхцөлд 6 сар хүртэл хугацаагаар хадгалж болно.

### Идэшний холимог тос гарган авах технологийн дараалал



# УУШГИН ЦАРЦМАГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны  
өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

**Боловсруулсан:** "Мах маркет" ХХК-ийн Ерөнхий технологич Л.Энхтуяа  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

**Хянасан:** ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он

## Нэг. Ерөнхий шаардлага

- 1.15. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж, багаж хэрэгсэл хэвийн ажиллагаатай, зориулалтын байна. Тоног төхөөрөмжийн засварчин өглөө ажил эхлэхээс өмнө тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, ажиллагаанд бэлтгэнэ.
- 1.16. Дамжлага, цех хооронд бүтээгдэхүүнийг тэргэнцрээр зөөвөрлөхдөө даацыг хэтрүүлж, бүтээгдэхүүнийг бохирдуулж болохгүй.
- 1.17. Түүхий эд болон бэлэн бүтээгдэхүүн бэлтгэх ширээ нь тус тусдаа байна.
- 1.18. Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл:
  - Түүхий эдийг цэвэрлэж зүсэх ширээ, хутга, заазуур
  - Хөрөө
  - Жин /түүхий эд жинлэх, 150 кг/
  - Чаналгын тогоо
  - Куттер
  - Шприц
  - Клипсатор
  - Шарах шүүгээ

## Хоёр. Технологи ажиллагаа

**Түүхий эд:** Малын уушги, гахайн хуйх, давс болон амтлагч.

- 2.1. Хөлдүү түүхий эдийг гэсгээх, бэлтгэх, сойх:
  - 1) Блоклон хөлдөөсөн түүхий эдийг 5 см-ийн зузаантай хөрөөдөж, 0°C~4°C хэмийн температуртай гэсгээх өрөөнд 16-24 цагийн хугацаанд гэсгээнэ.
  - 2) Гэссэн уушгийг бэлтгэлийн ширээн дээр байрлуулж, зүсэлт хийн, цулцан доторхи мөгөөрсөн гуурсыг нэг бүрчлэн салгаж авна. Бэлэн болсон уушги мөгөөрсөн гуурсны үлдэгдэл бусад бохирдолгүй /цус, нөж/ байна.
  - 3) Уушгийг нитритийн уусмал бүхий хүйтэн устай сойлтын тогоонд ачаалж, 0-4 °C өрөөнд 24 цаг сойно. Нитритийн уусмалыг уушгины хэмжээнд тохируулж бэлтгэнэ */Тухайн өдрийн найрлагад шаардлагатай уушгийг тэнцүү хэмжээний усанд сойно. 100 кг түүхий эдэд 5.5 г нитрит байхаар тооцож, 100 мл усанд хийж урьдчилан уусгаад нэг удаагийн сойлтын уусмалыг бэлтгэнэ. Жишээлбэл, тухайн өдөр 60кг-аар 2 удаа таташ найруулах бол жорын дагуу нийт 60 кг уушгийг 60 л усанд сойх шаардлагатай болно. Тэгвэл 100 мл усанд 3.3 г хуурай нитритийг 100 мл усанд хийж найруулаад 60 л усанд хийж 60 кг уушгийг сойх уусмал бэлэн болно/*
- 2.2. Түүхий эдийг чанах:
  - 1) Гахайн хуйхыг буцалж байгаа усанд хийж, 10 минут буцалгасны дараа чанасан усыг юүлж асгана. Дахин халуун ус хийж, 150-180 минут чанана. *Ус, хуйхны харьцаа 2:1 байна.*
  - 2) Уушгийг хүйтэн устай чаналгын тогоонд ачаалж, буцалж эхэлсэнээс хойш 60 мин чанаж болгоно */Ус, уушгины харьцаа 2:1 байна./*
- 2.3. Түүхий эдийг хөргөх:
  - 1) Чанасан түүхий эдийг тус тусад нь саванд гаргаж, тасалгааны температурт уурыг гартал хөргөнө.
- 2.4. Уургийн баяжмал бэлтгэх:
  - Технологийн картанд заасан хэмжээгээр куттерт эхлээд уургийн гурилыг дараа нь технологийн усыг /12°C/ хийж, нэгэн төрөл болтол машины бага хурднаас их хурдаар 4-5 минут ажиллуулна.
  - Бэлэн болсон уургийн баяжмалыг зөөврийн саванд юүлж авна. Нэг саванд 20 см хүртэл зузаантайгаар савлана. Илүү хэмжээгээр савлахыг хориглоно.
  - Бэлтгэсэн уургийн баяжмалыг 0-4 хэмд 24 цаг хүртэл хугацаанд хадгалж, хэрэглэж болно.

- Уургийн баяжмалын шинж чанар: Усанд бүрэн ууссан, уургийн хуурай үлдэгдэлгүй, өнгө нь тунгалаг нэгэн жигд байна. Чанартай уургийн гурил нь найрсаны дараа куттерийн тогооны гадаргууд наалдахгүй нягт, бутрахгүй хатуу, шидэж үзэхэд ойж байна.
- 2.5. Таташ найруулах:
- 1) Куттерт гахайн хуйхыг халуун шөлний (давсгүй бүлээн ус) хамт хийж, таташийг нэгэн төрлийн цагаан өнгөтэй болтол куттерын 1-ээс 2-р хурдаар 3-5 минут эргүүлнэ. Таташ бэлэн болсны дараа куттерийн тагийг сөхөж дээр нь наалдсан татшийг хусаж куттерийн тогоо руу хийнэ.
  - 2) Бэлэн болсон татшин дээр чанасан уушиг, уургийн баяжмалыг урьдчилан жинлэж бэлтгэсэн бусад нэмэлтийн хамт жигд тараан хийж, уушгийг 1\*1 см болтол жижиглэн найруулна. Бэлэн болсон таташны өнгө цагаан цайвар дээр улаан өнгийн уушги жигд тархсан байдалтай байна.
- 2.6. Бүрхэвч бэлтгэх:
- 1) Өнгөгүй, тунгалаг полиэтилен бүрхэвчийг клипсаторын хошуунд тохируулан уртаар нь тайрч 35 хэмийн бүлээн усанд дүрж зөөллөнө.
- 2.7. Таташийг савлах:
- 1) Бэлэн болсон татшийг шприцэнд ачаалж, урьдчилан бэлтгэсэн бүрхэвчийг савлах хошуунд углаад клипсаторын хяналтын самбарт жин болон уртын хэмжээний өгөгдлийг өгч товчлуурыг дарж савлана. Клипсаторгүй тохиолдолд гар аргаар олсоор боож болно.
  - 2) Савласан бүтээгдэхүүн нь нэгэн жигд хэмжээтэй, дарахад хонхорхой үүсгэхгүйгээр нягт савлагдсан, бүрхэвч нь задраагүй, цэвэр үзэмжтэй боогдсон байна.
- 2.8. Дулааны боловсруулалт:
- Дулааны боловсруулалтыг өгсөх шатлалаар явуулна. Үүнд:
- 4) Халаах:
    - Шарах камерийн температурыг 60<sup>0</sup>С-д, орчны чийглэг 99%-тай байхад 10 минут халаана.
  - 5) Чанах:
    - 1-р чаналга: Халсан хиамыг 75<sup>0</sup>С-д, орчны чийглэг 99%-тай байхад гүний хэмийг 60<sup>0</sup>С хүртэл 20-25 минут усны уураар чанана.
    - 2-р чаналга: Гүний хэмийг 72<sup>0</sup>С хүртэл орчны чийглэг 99%, 80<sup>0</sup>С–д ойролцоогоор 15-20 минут усны уураар чанана.
    - Гүний хэмийг 72<sup>0</sup>С үед дулааны боловсруулалт гүйцсэн гэж үзнэ. Гүний температурыг камерын дээд, дунд, голын хэсгээс түүврийн аргаар шалгана.
  - 6) Хатаах:
    - Чаналга дууссан хиамыг усны уурыг хааж, хавхлагыг онгойлгон 10%-ийн чийглэгтэй орчинд 50<sup>0</sup>С-д 5 минут шарж, хатаана.
- 2.1. Хөргөх
- 1) Чанаж бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг камераас гаргаж, хүйтэн усаар 15 минут шүршиж, хөргөнө.
- 2.9. Сойх
- 1) Бүтээгдэхүүнийг 0<sup>0</sup>С~4<sup>0</sup>С-ийн температуртай орчинд 16-24 цаг сойж, хадгална.
- 2.10. Шошголох
- 1) “MNS 6648:2016 Хүнсний бүтээгдэхүүний сав боодлын шошгололтонд тавигдах шаардлага” стандартад нийцсэн агуулга бүхий шошго наана.
  - 2) Шошго наах явцад бүтээгдэхүүний савлагаа задарсан, дутуу бөгжлөгдсөн буюу боолт задарсан бүтээгдэхүүнийг ялгана.

## Гурав. Хадгалах

- 3.1. Огноо нь бүрэн наагдаж бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг 0-4 °C-ийн температуртай борлуулалтын агуулахад шилжүүлж, борлуулалтанд гарах хүртэл боксонд хийж хадгална.

#### **Дөрөв. Тээвэрлэх**

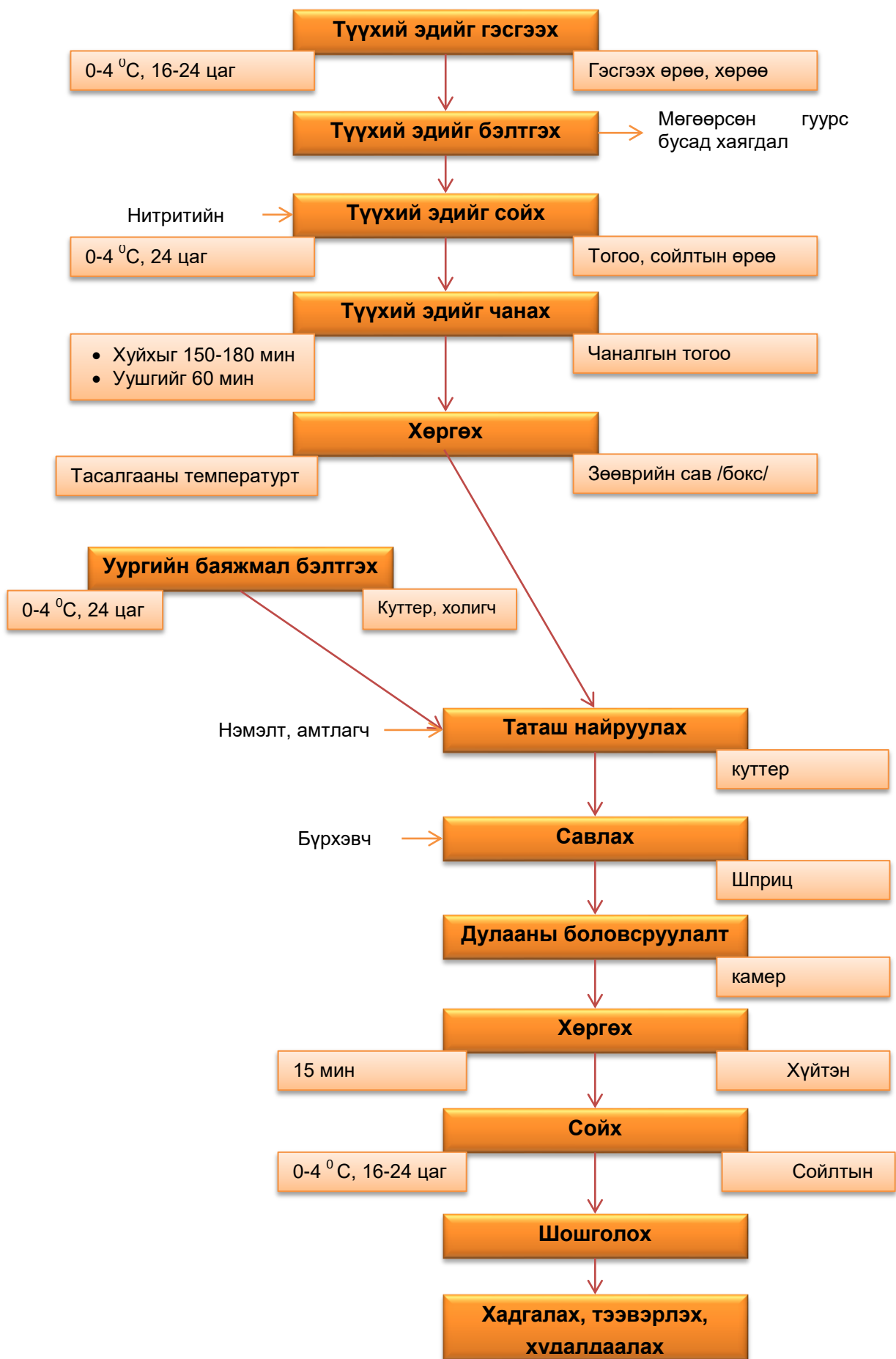
- 4.1. Царцмагийг 0°C~4°C-ийн температуртай орчинд зориулалтын тээврийн хэрэгслээр тусгайлан бэлтгэсэн саванд хийж, тээвэрлэнэ.
- 4.2. Тээвэрлэх явцад савлагаа задарсан тохиолдолд харилцагчид нийлүүлэхгүйгээр буцаана.
- 4.3. Тээвэрлэх явцад бүтээгдэхүүний чанарыг алдагдуулахыг хориглоно.

#### **Тав. Худалдаалах**

- 5.1. Царцмагийг 0-4 °C-ийн температуртай хөргүүрт хадгалж, үйлдвэрлэсэнээс хойш 7 хоногт багтаан худалдаална.



## Уушгин царцмаг үйлдвэрлэх технологийн дараалал



**УУШГИН ЦАРЦМАГ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН КАРТ**

Д/Д	Түүхий эдийн нэр	Х/н	Найрлаганд орох хэмжээ	
			30 кг	60 кг
Үндсэн түүхий эд				
1.	Хонины чанасан уушги	кг	15.0	30.0
2.	Гахайн чанасан хуйх	кг	8.0	16.0
3.	Уургийн тунгаамал /Уургийн гурил	кг	2.0	4.0
4.	Халуун ус	л	5.0	10.0
Туслах түүхий эд				
5.	Хоолны давс	кг	0.25	0.5
6.	Чеснок	кг	0.15	0.3
7.	Крахмал /Цардуул/	кг	0.6	1.2
8.	Московская	кг	0.25	0.5
9.	Стабисолфреш	кг	0.06	0.12
10.	Стабаром горчица	кг	0.003	0.006
11.	Бүрхэвч	м	25	50
	Гарц /100%/	кг	30.0	60.0

# ХОНИНЫ СҮҮЛЭН САЛО ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны  
өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

Боловсруулсан: "Мах маркет" ХХК-ийн Ерөнхий технологич Л.Энхтуяа  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Хянасан: ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он

## Нэг. Ерөнхий шаардлага

- 1.1. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж хэвийн ажиллагаатай, зориулалтын байна. Тоног төхөөрөмжийн засварчин өглөө ажил эхлэхээс өмнө тоног төхөөрөмжийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, ажиллагаанд бэлтгэнэ.
- 1.2. Цэвэрлэж, ариутгасан тоног төхөөрөмж, вандан ширээг ашиглана. Шаардлагатай тохиолдол бүрт ажилбарын дундуур ширээг цэвэрлэнэ.
- 1.3. Түүхий эд бэлтгэх болон бэлэн болсон бүтээгдэхүүн бэлтгэх ширээ нь тус тусдаа байна.
- 1.4. Шаардлагатай тоног төхөөрөмж, хэрэгсэл:
  - Сүүл цэвэрлэж зүсэх ширээ, хутга, заазуур
  - Сүүлийг шивэх шивүүр/инжектор
  - Шарах шүүгээ

## Хоёр. Технологи ажиллагаа

**Түүхий эд:** Годонг нь салгаж, бүрэн цэвэрлэсэн шинэ болон хөлдүү сүүл хүлээн авна. Хуучирсан, гадны үнэртэй сүүл хэрэглэхийг хориглоно.

- 2.1. Хөлдүү сүүлийг 0-4 хэмийн сойлтын өрөөнд 20-24 цаг гэсгээнэ.
- 2.2. Түүхий эдийг бэлтгэх:  
Сүүлийг шалгаж, гадны бохирдлыг /үс, хялгас, шороо/ хусаж, өөлж цэвэрлэнэ.
- 2.3. Сүүлийг зүсэх:  
140-160 г орчим жинтэй зузаан нь 2.5-3 см, урт нь 10-12 см, өргөн нь 7-8 см байхаар нимгэн зүснэ /өөх хэрчигч ашиглаж болно/.
- 2.4. Шивэх:  
Зүсэж бэлтгэсэн сүүлийг:
  - а. Гар шивүүрээр эргэн тойронд нэвт хатгаж амтлагч бодис шингээх зорилгоор шивнэ.
  - б. Автомат инжектороор урьдчилан бэлтгэсэн давсны амтлагч уусмалыг сүүлэнд шахаж болно.
- 2.5. Давслах, сойх:  
Сүүлийг шивсэний дараа хуурай давстай саванд хийж, эргэн тойронд нь давсыг үрж шингээгээд, боксонд савлаж, хүнсний скочоор амсарыг битүүмжлэн, 0-4 хэмийн сойлтын өрөөнд 24 цаг сойно.
- 2.6. Илүүдэл давсыг цэвэрлэх:  
Давсанд сойж бэлэн болсон түүхий эдийн гадна талд байгаа илүүдэл давсыг усанд булхаж цэвэрлэнэ.
- 2.7. Амтлах:  
Давсалсан сүүлийг жорын дагуу урьдчилан бэлтгэсэн амтлагч бүхий боксонд хийж эргэн тойронд амтлагчийг үрж давхарга үүсгэн түрхэнэ.
- 2.8. Оосорлох:  
Амталсан сүүлийг уяагаар гогцоолдон уяж гогцоо гаргана. Эсвэл дэгээнд өлгөж, бэлтгэнэ.
- 2.9. Өлгөх  
Бэлтгэсэн сүүлээ шарах камерын рамны модонд өөр хооронд нь 5 см-ийн зайтай байрлуулж, өлгөнө.
- 2.10. Дулааны боловсруулалт хийх:

Дулааны боловсруулалтыг доор үзүүлсэн горимын дагуу хатаах, шарах, утах гэсэн 3 дарааллаар гүйцэтгэнэ.

Д/д	Дамжлагын үе шат	Температур, °C	Хугацаа, мин
1	Хатаах	40-45	15-20
2	Шарах	80-85	15-20
3	Утах	50-45	10-15

Гүний хэмийг 72 °C хүрсэн тохиодолд болсонд тооцно.

- 2.11. Хөргөх:  
Дулааны боловсруулалтаас гарсан бүтээгдэхүүнийг 6-8 хэмийн сойлтын өрөөнд 6 цаг рамтай нь байлгаж хөргөнө . Бүтээгдэхүүнд бэхэлсэн олс болон дэгээг салгаж авна.
- 2.12. Савлах:  
Бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг нэг, нэгээр нь полиэтилен уутанд вакуумдаж, битүүмжлэн савлана.
- 2.13. Шошголох  
MNS 6648:2016 Хүнсний бүтээгдэхүүний сав боодлын шошгололтонд тавигдах шаардлага стандартад нийцсэн агуулга бүхий шошго наана.

#### **Гурав. Хадгалах**

- 3.1. Огноо нь бүрэн наагдаж бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг 0~4°C-ийн температуртай борлуулалтын агуулахад шилжүүлж, борлуулалтанд гарах хүртэл боксонд хийж хадгална.

#### **Дөрөв. Тээвэрлэх**

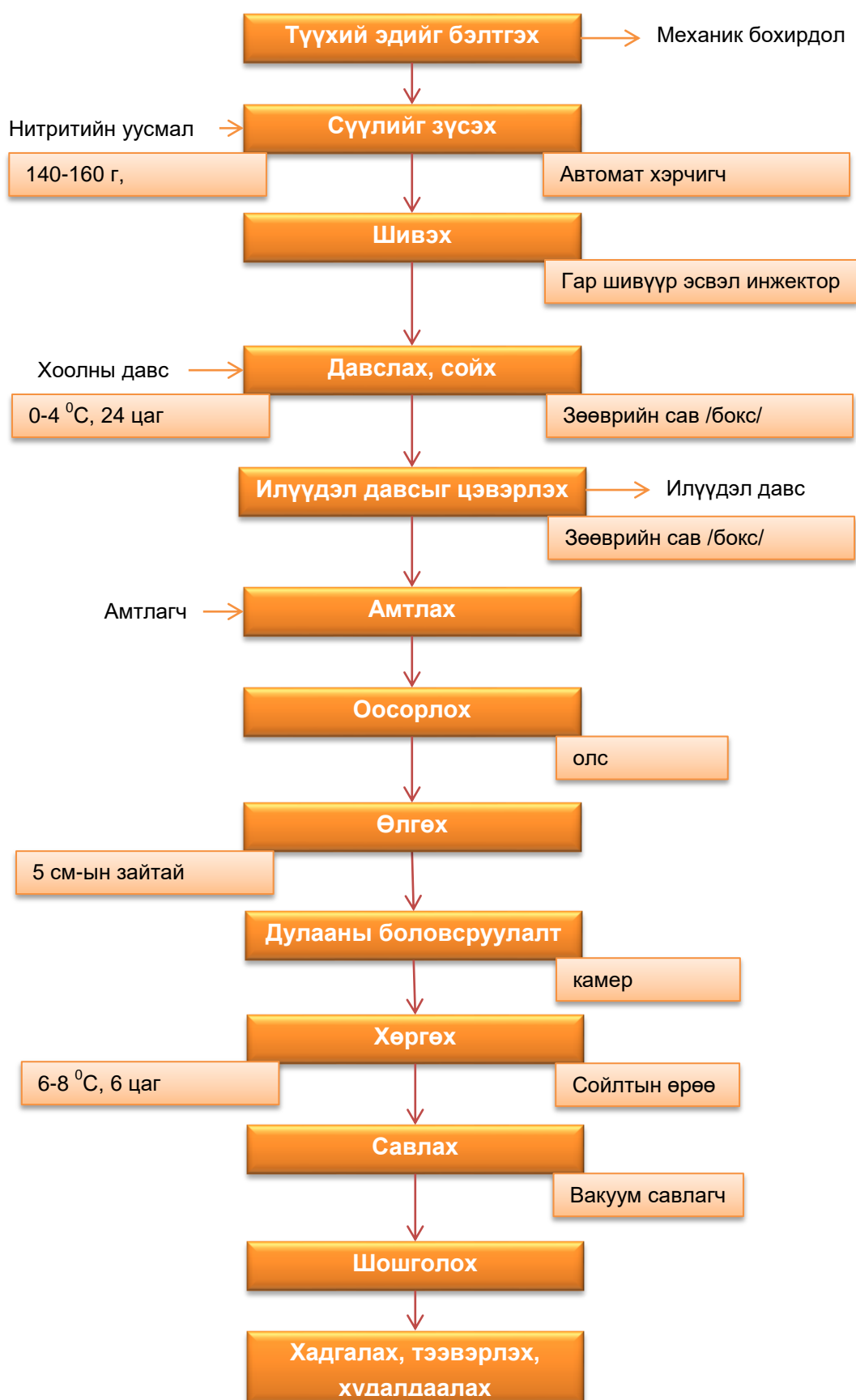
- 4.1. Савлаж, шошголосон сүүлийг зөөврийн боксонд хийж, 0~4°C-ийн температуртай орчинд зориулалтын тээврийн хэрэгслээр тээвэрлэнэ.
- 4.2. Тээвэрлэх явцад савлагаа задарсан тохиолдолд харилцагчид нийлүүлэхгүйгээр буцаана.
- 4.3. Тээвэрлэх явцад бүтээгдэхүүний чанарыг алдагдуулахыг хориглоно.

#### **Тав. Худалдаалах**

- 5.1. Давсалж, савласан сүүлийг 0-4 °C-ийн температуртай хөргүүрт хадгалж, үйлдвэрлэсэнээс хойш 7 хоногт багтаан худалдаална.

## Хонины сүүлэн сало (давсалсан хонины сүүл)

### үйлдвэрлэх технологийн дараалал



## СҮҮЛЭН САЛО ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН КАРТ

Д/д	Түүхий эдийн нэр	Х/н	Найрлаганд орох хэмжээ	
			35 кг	70 кг
1	Хонины сүүл	кг	35.0	70.0
2	Хоолны давс	кг	5.0	10.0
3	Халуун ногоотой амтлагч/ бүдүүн ширхэгтэй/	кг	0.5	1.0
4	Улаан перец	кг	0.25	0.5
5	Яншуй	кг	0.1	0.2
	Гарц	кг	35.0	70.0

## ХОЛБООС ЭДИЙН АГУУЛАМЖ ӨНДӨРТЭЙ ТҮҮХИЙ ЭДИЙН НӨӨШ ҮЙЛДВЭРЛЭХ ТЕХНОЛОГИЙН ЗААВАР

ҮТС-ийн Эрдмийн зөвлөлийн 2020 оны 10 сарын 30-ны  
өдрийн хурлаар хэлэлцэж батлав.

Эрдмийн зөвлөлийн дарга



доктор, дэд проф. Ж.Туяацэцэг

**Боловсруулсан:** ШУТИС, ҮТС-ийн сургалтын мастер Н.Атарбаясгалан  
ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

**Хянасан:** ШУТИС, ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор Б.Майзул

Улаанбаатар хот, 2020 он



## **Нэг. Ерөнхий шаардлага**

- 1.1. Бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэхэд шаардлагатай ширээ, тоног төхөөрөмж хэвийн ажиллагаатай тохиромжтой, зориулалтын байна. Багаж, тоног төхөөрөмж нь угааж цэвэрлэхэд хялбар байна.
- 1.2. Үйлдвэрлэлд ашиглагдаж байгаа багаж, төхөөрөмж бүр дээр ажиллуулах зааврыг байрлуулна.
- 1.3. Үйлдвэрлэлд цэвэрлэж, ариутгасан тоног төхөөрөмж, вандан, ширээг ашиглана.
- 1.4. Үйлдвэрлэлийн цехийн орчны температур  $+16^{\circ}\text{C}$ -аас хэтрэхгүй байна.
- 1.5. Үйлдвэрлэлийн үндсэн түүхий эд болох гулуузыг шулж, махыг ангилахад гарах холбоос эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд (шил, хальс, бүлх, шөрмөс)-ийг цуглуулж, хүйтэн урсгал усаар угаагаад 10 кг-аар савлаж, хөргөсөн эсвэл хөлдөөсөн байна.

## **Хоёр. Технологи ажиллагаа**

- 2.1. Түүхий эд бэлтгэх:  
Хөлдүү түүхий эдийг тасалгааны температурт гэсгээнэ. Хөргөсөн, гэсгээсэн түүхий эдийг сайтар үзэж шалгаад мэдэрхүйн үнэлгээгээр тэнцээгүй бол үйлдвэрлэлд ашиглахгүй. Шаардлагатай (бага зэргийн механик бохирдолтой) тохиолдолд хүйтэн усаар угааж, усыг шүүрүүлэн бэлтгэнэ.
- 2.2. Хэрчих:  
Бэлтгэсэн түүхий эдийг холбоос эдийн ширхэгийн дагуу нарийн урт хэлбэртэйгээр (хэмжээ  $3 \times 60$  мм орчим) хэрчинэ.
- 2.3. Сойх:  
Жижиглэж, бэлтгэсэн түүхий эдийг чаналгын тогоонд хийгээд дээрээс нь тэнцүү хэмжээний 3%-ийн хоолны давсны уусмал хийж, 15 минут сойно. Давсны уусмал, түүхий эдийн харьцаа 1:1 байх нь тохиромжтой.
- 2.4. Чанах:  
Сойсон түүхий эдийг I хоолны тогоонд 30 минут чанана.
- 2.5. Шүүх:  
Чанасаны дараа түүхий эдийг тогооноос шүүж авна.
- 2.6. Холих:  
Чанаж, шүүсэн түүхий эдийг технологийн картын дагуу жинлэж холигч төхөөрөмжид хийгээд дээрээс нь шар буурцгийн цуу, усыг нэмж 10 минут орчим холино.
- 2.7. Савлах:  
Бүтээгдэхүүнийг савлахын өмнө шилэн сав, тагийг угааж, ариутган бэлтгэнэ. Холигчоос бүтээгдэхүүнийг савлагчид хийгээд урьдчилан ариутгаж бэлтгэсэн шилэн сав (нийлэг уут байж болно)-анд савлаж, таглаад ариутгахад бэлэн болгоно.
- 2.8. Ариутгах:  
Савласан бүтээгдэхүүнийг автоклавт  $121^{\circ}\text{C}$ -д 15 мин ариутгана.
- 2.9. Хөргөх:  
Ариутгал дууссаны дараа бүтээгдэхүүнийг гаргаад тасалгааны температурт хөргөнө. Хөргөсөн нөөшнөөс дээжинд авч лабораторийн термостатад  $36^{\circ}\text{C}$ -ийн

температурт 7 хоног хадгалаад чанар, аюулгүй байдлын үзүүлэлтийг тодорхойлно.

#### 2.10. Хадгалах:

Нөөшний аюулгүй байдлын үзүүлэлт стандартын шаардлагад нийцэж, байвал шошголоод худалдаанд гаргана. Бэлэн бүтээгдэхүүн нь “Нөөшилсөн махан бүтээгдэхүүн. Техникийн ерөнхий шаардлага MNS 1563:2007” стандартын шаардлагыг хангасан байна.

#### 2.11. Шошголох

3) “MNS 6648:2016 Хүнсний бүтээгдэхүүний сав боодлын шошгололтонд тавигдах шаардлага” стандартад нийцсэн агуулга бүхий шошго наана.

4) Шошго наах явцад бүтээгдэхүүний савлагаа задарсан, механик гэмтэлтэй (нөөшний сав, лааз хонхойсон) бүтээгдэхүүнийг ялган авч худалдаанд гаргахгүй, аюулгүй байдлын үзүүлэлтийн шаардлагад нийцэж байвал даруй хүнсэнд хэрэглэнэ.

### **Гурав. Хадгалах**

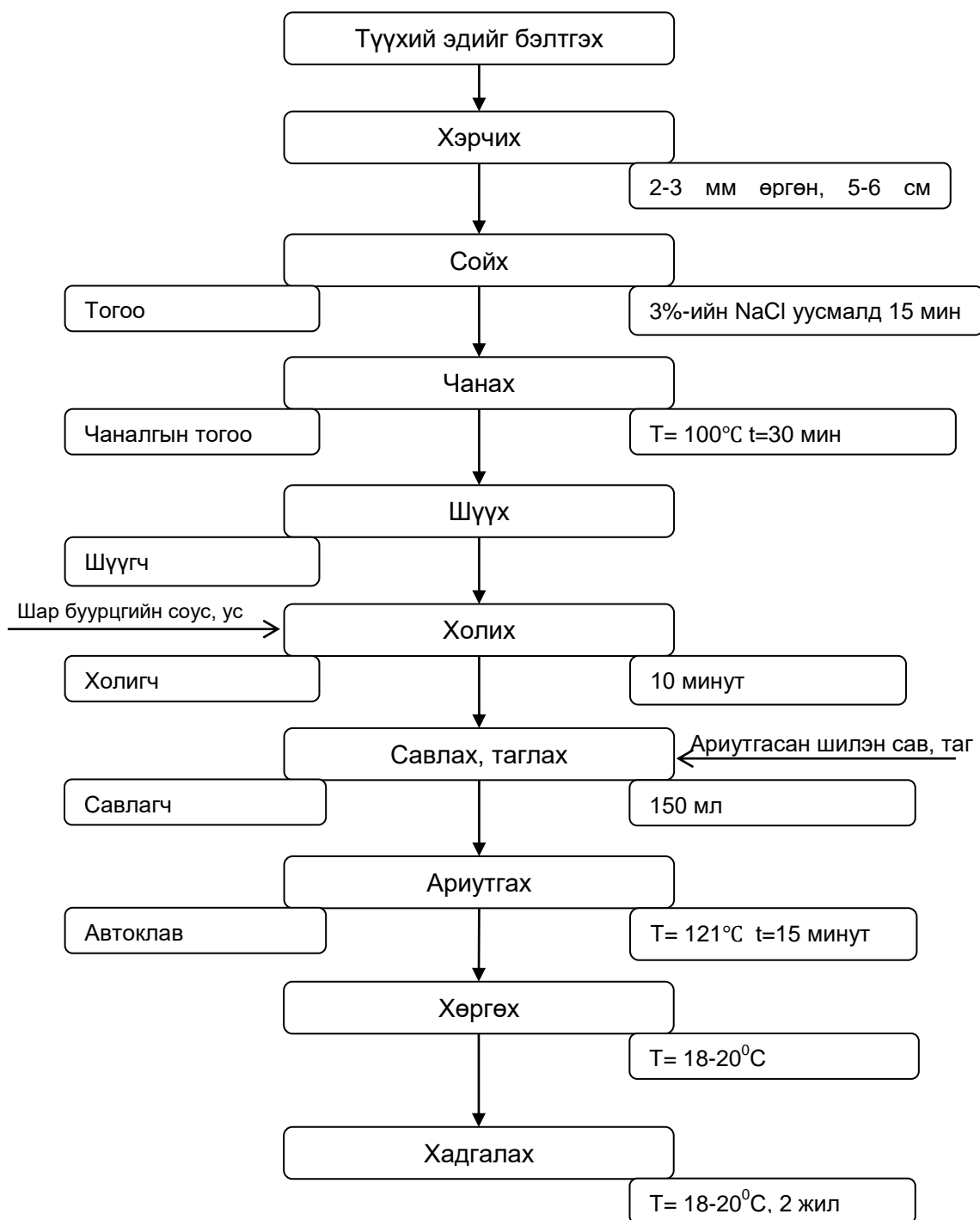
3.2. Шошго бүрэн наагдаж, бэлэн болсон бүтээгдэхүүнийг 20-30ш-ээр багцлан цаасан хайрцагт савлаад тасалгааны температуртай борлуулалтын агуулахад шилжүүлж, борлуулалтанд гаргах хүртэл хадгална.

### **Дөрөв. Тээвэрлэх, худалдаалах**

4.4. Багцын хайрцагт савласан, нөөшилсөн бүтээгдэхүүнийг бүхээгтэй тээврийн хэрэгслээр тээвэрлэх бөгөөд ердийн нөхцөлд хадгалж худалдаална.

4.5. Тээвэрлэх, худалдаалах явцад бүтээгдэхүүний чанарыг алдагдуулахыг хориглоно.

## Холбогч эдийн агууламж өндөртэй түүхий эдийн нөөш үйлдвэрлэх технологийн дараалал



### Технологийн карт

№	Түүхий эдийн нэр	Хэмжих нэгж	Найрлаганд орох хэмжээ	
			30 кг	60 кг
1	Холбогч эдийн агууламж өндөртэй түүхий эд (шил, хальс, бүлх, шөрмөс)	кг	10	20
2	Шар буурцгийн соус	л	16	32
3	Ус	л	4	8



---

МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

**МАХ, МАХАН БҮТЭЭГДЭХҮҮН.  
ОКСИПРОЛИНЫ ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ АРГА**

Улаанбаатар хот, 2020

# МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

Ангилалтын код:

Мах, махан бүтээгдэхүүн. Оксипролины хэмжээг тодорхойлох арга.	MNS
Meat and meat products. Determination of hydroxyproline content.	

## 1. Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт нь бүх төрлийн мах, махан бүтээгдэхүүнд агуулагдах оксипролины хэмжээг тодорхойлоход хамаарна.

## 2. Тодорхойлолт

### 2.1. Мах, махан бүтээгдэхүүнд агуулагдах оксипролины хэмжээ

Мах, махан бүтээгдэхүүнд агуулагдах оксипролины хэмжээг энэхүү стандартад заасан аргын дагуу тодорхойлж, жингээс хувиар илэрхийлнэ.

## 3. Тодорхойлох зарчим

Дээжийг хүхрийн хүчлээр 105°C-т гидролизод оруулна. Үүссэн гидролизатыг шүүж, шингэрүүлнэ. Улмаар пирролидины цагираг агуулсан оксипролин чөлөөлөгдөж, исэлдүүлэгч Хлорамин-Т-тэй урвалд орсноор пирролын цагираг үүсдэг. Үүссэн пирролын цагираг *p*-диметиламинобензальдегидтэй урвалжиж улаан өнгө үүсгэнэ. Гэрлийн шингээлтийг 558 нм долгионы уртад хэмжинэ.

## 4. Хэрэглэх урвалжууд

Шинжилгээг явуулахад шинжилгээний цэвэр урвалжууд болон нэрмэл эсвэл эрдэсгүйжүүлсэн ус хэрэглэнэ.

### 4.1. Хүхрийн хүчлийн 3 М уусмал /с H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/

2 л хэмжээст колбонд 750 мл ус бэлтгэнэ. 320 мл концентрацитай хүхрийн хүчлийн уусмалыг ( $d_{20}=1.84\text{г/мл}$ ) алгуур нэмнэ. Тасалгааны хэмд хөргөөд хэмжээс хүртэл усаар шингэрүүлнэ.

### 4.2. Буферын уусмал, pH=6

26 г нимбэг хүчлийн моногидрат /C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>·H<sub>2</sub>O/; 14 г идэмхий натри /NaOH/; 78 г ацетат натри /NaCH<sub>3</sub>COO<sub>2</sub>/-ийг 500 мл усанд уусгаж, 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд шилжүүлнэ. Дээр нь 250 мл пропилийн спирт /*n*-пропан-1-ол/ нэмж, хэмжээс хүртэл усаар шингэрүүлнэ. Уусмалыг 4°C-т, харанхуй орчинд хадгална.

### 4.3. Исэлдүүлэх урвалж

1.41 г хлорамин-Т-г 100 мл буфер уусмалд (4.2) найруулна. Уусмалыг шинжилгээ хийхийн өмнө шинээр бэлтгэнэ.

### 4.4. Өнгөт урвалж

А) 10 г диметиламинобензальдегидийг үргэлжлүүлэн хутгах явцад 35 мл перхлорын хүчилд /60 %/ уусгаж, дээр нь 65 мл пропилийн спиртийг алгуур нэмнэ. [ISO хувилбар].

Б) 10 г диметиламинобензальдегидийг үргэлжлүүлэн хутгах явцад 50 мл давсны хүчилд /60 %/ уусгаж, дээр нь 50 мл пропилийн спиртийг алгуур нэмнэ. [2]

**Тайлбар:** Америкийн Cissell D. D нарын судлаачид 2017 онд мах, махан бүтээгдэхүүнд оксипролины хэмжээг тодорхойлох шинжилгээнд хэрэглэгддэг өнгөт урвалжийг харьцангуй аюулгүй, хямд хувилбараар бэлтгэх судалгааг хийжээ.

Учир нь өнгөт урвалжийг бэлтгэхэд хэрэглэгддэг перхлорын хүчил /HClO<sub>4</sub>/ нь шатамхай, хоруу, мутаген шинж чанартай хүчтэй хүчил бөгөөд тогтворгүй, тэсрэх аюултай перхлоратын давс агаарт хуримтлагдахаас урьдчилан сэргийлж тусгай хамгаалалттай татах шүүгээтэй лабораторит ашиглах ёстой. Мөн перхлорын хүчил нь бусад хүчлүүдтэй харьцуулахад харьцангуй үнэтэй, тухайлбал давсны хүчлийн зах зээлд худалдаалагдаж буй үнээс 2.4 дахин өндөр үнэтэй байна.

Оксипролины хэмжээг тодорхойлох шинжилгээний арга бусад биохимийн аргуудтай харьцуулахад урвалж бодис их хэмжээгээр хэрэглэдэг учраас перхлорын хүчлийг давсны хүчлээр орлуулснаар лабораториуд шинжилгээний зардлыг бууруулна. Мөн судлаачдын 2 хүчлийг ашиглан шинжилгээг явуулсан үр дүнд 30% давсны хүчлийн корреляцын коэффициент илүү өндөр гарчээ. Тиймээс аюулгүй байдал, өртөг, үр дүнгийн сайжруулалт дээр үндэслэн дээрх судлаачид өнгөт урвалж бэлтгэхдээ перхлорын хүчлийг давсны хүчлээр орлуулан хийх бүрэн боломжтой гэж үзсэн байна [2].

Уусмалыг хэрэглэх өдөрт нь бэлтгэнэ.

Хэрэв диметиламинобензальдегидыг цэвэршүүлэх шаардлагатай /8.4-ийг үзнэ үү/ бол цэвэршүүлэлтийг дараах байдлаар гүйцэтгэнэ. Үүнд:

70%-ийн халуун этилийн спиртэд диметиламинобензальдегидын ханасан уусмал бэлтгэнэ. Тасалгааны температуртай хөргөөд, хөргөгчинд хадгална. 12 цагийн дараа Бюхнерийн юлүүрээр шүүнэ. Дараа нь юлүүрийг бага зэрэг этилийн спиртээр угааж, үлдсэн талстыг 70%-ийн халуун этилийн спиртэд уусгана. Хүйтэн ус нэмээд, сайтар хольж хутгана. Энэ үйлдлийг хангалттай хэмжээний цагаан талст бий болтол давтан хийж, хөргөгчинд хонуулна. Эцэст нь Бюхнерийн юлүүрээр шүүж 50%-ийн этилийн спиртээр угааж, вакуумаар хатаана.

#### **4.5. Оксипролины стандартын уусмал**

**Үндсэн уусмал:** 50 мг оксипролины стандарт бэлдмэлийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд усанд уусгаж бэлтгэнэ. Дээр нь 1 дусал хүхрийн хүчлийн уусмал (4.1) дусааж, хэмжээс хүртэл ус нэмнэ. Уусмалыг 4°C-т 1 сараас дээшгүй хугацаагаар хадгална.

**Завсрын уусмал:** Шинжилгээг явуулах өдөр үндсэн уусмалаас 5мл-ийг 500 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж, зураас хүртэл ус нэмнэ.

**Ажлын уусмал:** Завсрын уусмалаас 100 мл-ийн 4 хэмжээст колбонуудад тус тусад нь 10; 20; 30; 40 мл-ийг хийж хэмжээс хүртэл усаар дүүргэнэ. Уг уусмалууд дахь оксипролины концентраци 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 мг/мл байна.

#### **5. Хэрэглэх багаж хэрэгслүүд**

Шинжилгээнд лабораторийн ердийн төхөөрөмжүүдийг ашиглана.

**5.1. Махны машин**, хэвтээ хутгатай, өндөр хурдаар эргэх чадалтай.

**5.2. Бөөрөнхий эсвэл хавтгай ёроолтой шувтан колбо**, гидролиз явуулахад тохиромжтой, 200 мл-ийн багтаамжтай.

**5.3. Хатаах шүүгээ**, 105°C-т ажиллах чадвартай.

**5.4. Цаасан шүүлтүүр**, 12.5 см диаметртай.

**5.5. pH метр**

**5.6. Хөнгөн цагаан эсвэл хуванцар хальс.**

**5.7. Усан халаагуур**, 60°C ± 0.5°C температурт тохируулах боломжтой.

**5.8. Спектрофотометр**, 558 ± 2 нм-ийн долгионы уртад ажиллах чадвартай.

**5.9. Шилэн электродууд**, 10 мм-ийн оптикийн замын урттай.

**5.10. Аналитик жин**

**5.11. Хэмжээст колбо**, 100; 250 мл-ийн багтаамжтай.

## **6. Дээж авах**

Шинжилгээнд зориулсан дээжийг MNS 3201:1981 стандартын дагуу авч бэлтгэнэ. 200 г-аас доошгүй хэмжээний дээж авна. Дээжийг чанар, найрлагын өөрчлөлт орохгүй нөхцөлд хадгална.

## **7. Дээжийг шинжилгээнд бэлтгэх**

### **7.1. Түүхий мах, махан бүтээгдэхүүн**

Чанарын ямар нэг өөрчлөлт гараагүй хөлдүү махыг хурц хутгаар жижиг шоо дөрвөлжин /0.5 см<sup>3</sup>/ болгон зүсээд саванд битүүмжилнэ.

Эсвэл дээжийг халуунд эсэргүүцэлтэй пластик хальсан уутанд хийж, вакуум баглаагаар баглана. Дараа нь 70°C -ээс доошгүй температурт 30 минутаас доошгүй хугацаагаар халаана. Хөргөөд 7.2-т заасны дагуу туршилтыг үргэлжлүүлнэ.

Дээжийг бэлтгэх явцад болон жинлэх үед дээжийн тос, шүүсийг ялгаруулалгүй сайн хольж бэлтгэсэн байна.

Тайлбар: Халаах үед дээжийн холбогч эд зөөлөрч, жижиглэснээр дээжийг нэгэн төрлийн болгож холиход эсэргүүцлийг бууруулна. Гэвч, энэ үйлдлийн үед заримдаа желатин агуулсан шингэн, тос тусдаа ялгарах тохиолдол гардаг тул нэгэн төрлийн дээж бэлтгэхэд үүнд анхаарах шаардлагатай.

### **7.2. Боловсруулсан мах, махан бүтээгдэхүүн**

Дээжийг махны машинд 2-оос доошгүй удаа жижиглэж, холино. Нэгэн төрлийн болсон дээжийг агаар нэвтрэхгүй таглаатай саванд хийж, чанар болон найрлаганд өөрчлөлт орохооргүй нөхцөлд хадгална. Хийгдэх шинжилгээг дээж бэлтгэснээс хойш 24 цагийн дотор гүйцэтгэнэ.

## **8. Шинжилгээний явц**

### **8.1. Шинжилгээг явуулах**

4 г дээжийг 0.001 г-ын нарийвчлалтайгаар жинлэж, хананд нь хүргэлгүйгээр гидролиз явуулах шувтан колбонд (5.2) хийнэ.

### **8.2. Гидролиз явуулах**

**8.2.1.** Дээжтэй колбонд 30 ± 1 мл Хүхрийн хүчлийн уусмал (4.1) нэмнэ. Колбыг харах шилээр таглаж, хатаах шүүгээнд 105°C температурт 16 цаг гидролиз явуулна.

**8.2.2.** Халуун гидролизатыг цаасан шүүлтүүрээр 250 мл хэмжээст колбонд шүүнэ. Шүүлтүүрийн цаас болон гидролизжуулалтын колбыг 10 мл хүхрийн хүчлийн уусмалаар (4.1) 3 удаа угааж, хэмжээст колбо руу шүүж хийнэ. Хэмжээс хүртэл ус нэмээд сэгсэрч холино.

### **8.3. Өнгө үүсгэж, хэмжилт хийх**

**8.3.1.** Пипетка ашиглан гидролизатаас (8.2.2) шингэрүүлэлтийн дараа 0.5-2 мкг/мл оксипролин байхаар тодорхой хэмжээний эзэлхүүнтэй уусмалыг таслаж аван 250 мл хэмжээст колбонд хийнэ. Хэмжээс хүртэл ус нэмнэ.

**Тайлбар:** *Ихэнх тохиолдолд, дээжид агуулагдах холбох эд, эсийн хэмжээнээс хамаарч хэрэглэх гидролизатын хэмжээ 5-25 мл байна.*

**8.3.2.** Дээрх уусмалаас (8.3.1) 4 мл-ийг хуруу шилэнд хийгээд дээр нь 2 мл исэлдүүлэх урвалж (4.3) нэмж холиод тасалгааны температурт  $20 \pm 1$  минут байлгана.

**8.3.3.** Бэлтгэсэн уусмал дээр 2 мл өнгөт урвалж (4.4) нэмнэ. Сайтар холиод, хуруу шилийг хөнгөн цагаан хальсаар бүрхэнэ.

**8.3.4.** Хуруу шилийг даруй  $60^{\circ}\text{C}$ -т тохируулсан усан халаагуурт хийж, 20 минут халаана.

**8.3.5.** Халаасан уусмалтай хуруу шилийг хүйтэн урсгал усаар эсвэл мөсөөр 3-аас доошгүй минутанд хөргөж, дараа нь тасалгааны температурт 30 минут байлгана.

**8.3.6.** Уусмалыг шилэн электродод хийж, шингээлтийг  $558 \pm 2$  нм долгионы уртад спектрофотометрээр хэмжинэ.

**8.3.7.** Хяналтын уусмалын (8.4) хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг шинжилгээний уусмалынхаас хасч, гарсан үзүүлэлтийг жиших муруйгаас харан оксипролины концентрацийг тодорхойлно.

### **8.4. Хяналтын туршилт**

Шинжилгээний уусмалын зэрэгцээ нэрмэл усаар хяналтын хяналтын ижил уусмалыг бэлтгэж, шинжилгээг 8.3.2-8.3.7-д заасны дагуу гүйцэтгэнэ.

**Тайлбар:** *Хяналтын уусмалын гэрэл шингээлт 0.040-өөс өндөр үзүүлэлттэй гарвал өнгөт урвалжийг (4.4) дахин бэлтгэнэ. Шаардлагатай бол диметиламинобензальдегидыг цэвэршүүлнэ (4.4-өөс үзнэ үү).*

### **8.5. Жиших муруй байгуулах**

**8.5.1.** Бэлтгэсэн оксипролины стандарт ажлын уусмалуудын (4.5) тусламжтай жиших муруйг байгуулна. 4 төрлийн концентрацитай уусмал тус бүрээс 4 мл-ийг авна. 8.3.2-8.3.7-д заасны дагуу шинжилгээг гүйцэтгэнэ.

**8.5.2.** Оксипролины концентрацийг хэвтээ тэнхлэгт, гэрлийн шингээлтийг босоо тэнхлэгт авч цэгүүдийг дайруулан шулуун шугамаар холбоно.

## **9. Дүнг тооцох**

Оксипролины хэмжээг  $w_h$  хувиар илэрхийлж, дараах томъёогоор тодорхойлно:

$$W_h = \frac{6.25 * c}{m * V}$$

Үүнд:  $w_h$  – Дээжинд агуулагдах оксипролины хэмжээ, %;



$c$  – Жиших муруйгаас олсон оксипролины концентраци, мкг/мл;

$m$  – Авсан дээжийн жин (8.1), г;

$V$  – 250 мл хүртэл шингэрүүлэхэд авсан гидролизатын хэмжээ (8.3.1), мл.

Үр дүнг 0.01% нарийвчлалтайгаар тогтооно.

#### **10. Үр дүнгийн нарийвчлал**

Энэхүү шинжилгээний аргын үр дүнгийн нарийвчлалыг MNS ISO 5725-2:2005 аргын дагуу тодорхойлно.

#### **11. Туршилтын тайлан**

Туршилтын тайланд тодорхойлсон арга, гарсан үр дүн, шинжилгээ яюуулсан бүх нөхцөл болон шинжилгээний явцад илэрсэн стандартад тусгагдаагүй үзүүлэлтүүд зэргийг тэмдэглэнэ.



МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

---

**ЦУВДАЙ.**  
**ТЕХНИКИЙН ЕРӨНХИЙ ШААРДЛАГА**

## МОНГОЛ УЛСЫН СТАНДАРТ

### Ангилалтын код

Цувдай. Техникийн ерөнхий шаардлага	
-------------------------------------	--

Стандартчилал, Хэмжилзүйн Үндэсний Зөвлөлийн ... оны ... дугаар сарын ...-ны өдрийн ... дугаар тогтоолоор батлав.

Энэхүү стандартыг ... оны ... сарын ...-ны өдрөөс эхлэн мөрдөнө.

Энэ стандартын бүх шаардлагыг заавал мөрдөнө.

### 1 Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт нь Бог малын, цус дотор мах, дайвар түүхий эдийг цогц байдлаар савлаж бэлтгэх, шалгаж хүлээж авах, хадгалах, тээвэрлэхэд хамаарна.

### 2 Норматив ишлэл:

Энэ стандартад олон улсын болон дотоодын дараах стандартыг иш татаж хэрэглэсэн хэрэв эдгээр стандартад өөрчлөлт орвол хамгийн сүүлчийн албан ёсны эх материалыг баримтлана. Үүнд:

1 MNS 5023 : 2001	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Эрүүл ахуйн аюулгүй байдлын үндсэн шаардлага
2 MNS 6648 : 2016	Хүнсний бүтээгдэхүүний сав баглаа боодлын шошгололтонд тавих шаардлага
3 САС/RCP 41- 1993	Нядалгааны өмнөх ба дараах үзлэг, үнэлгээ
4 САС193 – 1995/2-2006/	Хүнсний бүтээгдэхүүн дэх хортой болон бохирдуулагч бодисын ерөнхий стандарт
5 СанПин 2.3.2. 1078-01	Хүнсний тэжээллэг болон аюулгүй байдлын эрүүл ахуйн шаардлага
6 MNS 1023 : 2007	Хүнсний зориулалттай дотор мах, дайвар түүхий эд болон тэдгээрийн бүтээгдэхүүн. Техникийн ерөнхий шаардлага

### 3 Нэр томъёо тодорхойлолт:

#### 3.1 Дотор мах

Мал амьтны цээж хэвлийн хөндийн цул ба салслаг эрхтнүүд

#### 3.2 Цувдай

Бог малын цуллаг эрхтэн, салбан сархинаг, цустай ходоод, цустай чацархай, сэмж, гургалдайг гүзээнд нь савласан иж бүрдэлийг

#### 3.3 Цуллаг эрхтэн

Элэг, уушиг, бөөр, зүрх, дэлүү

#### 3.4 Цустай ходоод

Бог малын цусыг нөжнөөс нь салгаж сонгино, давс, гурилаар амталж, ходоодонд цутгаж, амсарыг битүүмжлэн боосон бүтээгдэхүүн

#### 3.5 Цустай чацархай

Бог малын цусыг нөжнөөс нь салгаж сонгино, давс, гурилаар амталж өлөнтэй зэрэгцэн оршдог чацархайнд цутгаж, амсарыг битүүмжлэн боосон бүтээгдэхүүн

#### 3.6 Гургалдай

Өрцний мах, цоохор сархинагийг нарийн зүсэж, хос гэдэсний хамт шулуун гэдсэнд чихсэн бүтээгдэхүүн

#### 3.7 Хөргөсөн

Гадаргуугийн температур +1 хэм, гүний температур +4 хэм хүрсэн бүтээгдэхүүн

#### 3.8 Хөлдөөсөн

Бүтээгдэхүүний гүний температур -8 хэм–ээс доош буулгасан

#### 4 Ангилал

Боловсруулалтын технологийн онцлогоос хамааруулан цувдайг

- Хөргөсөн
- Хөлдөөсөн гэж ангилна.

#### 5 Техникийн шаардлага

- 5.1 Цувдайг эрүүл ахуй, хүнсний аюулгүй ажиллагаа хангасан үйлдвэр, мал төхөөрөх цехэд зохих журмын дагуу батлагдсан технологийн зааврыг баримтлан үйлдвэрлэнэ.
- 5.2 Үйлдвэрлэлийн явцад МХЕГ-аас томилогдсон улсын байцаагч “Махны хяналтын дүрэм”-ийн дагуу дотор эрхтэн дайвар түүхий эдэд үзлэг хийж, “CAC/RCP 41-1993, “Нядалгааны өмнөх ба дараах үзлэг, үнэлгээ”-ын холбогдох заалтуудыг баримтлан хэрэглээний зориулалтыг тогтоож, зохих тэмдгийг дарсан байна.
- 5.3 Хүнсний зориулалтаар зөвхөн А тэмдэглэгээ дарсан дотор мах, цуллаг эрхтэн, дайвар түүхий эдийг ашиглах бөгөөд гүзээг сархинагнаас салгаж бүрэн цэвэрлэсэн (зумласан эсвэл зумлаагүй байж болно); элэгнээс цес болон өрцний махыг салгасан; уушгинаас улаан, цагаан хоолойг салгаж угааж, цэвэрлэсэн; зүрхийг үнхэлцэгний хальснаас гаргасан; бөөр өөхтэйгээ хамт; цоохор сархинаг, өрц, хос гэдсийг сайтар угааж цэвэрлэн шулуун гэдсэнд чихэж, гургалдай бэлтгэсэн, салбан сархинагийг агуулагдхуунаас цэвэрлэж, сайтар угаасан; дэлүүг угаасан; сэмжийг угааж цэвэрлээд сэврээсэн байна.
- 5.4 Цусыг хүнсний зориулалтаар цэвэр саванд тосч авах бөгөөд нөжийг шүүрдэн ялгаад сонгино, давсаар амтлан гурил нэмж, агуулагдхуунаас сайтар угааж, цэвэрлэсэн ходоод, чацархайд цутгасан байна.
- 5.5 Цус амтлах сонгино, давс, гурил ус зэрэг нь хүнсний аюулгүй байдлыг хангасан итгэмжлэгдсэн нийлүүлэгчээс нийлүүлэгдсэн байна.
- 5.6 Цувдай болон түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эд нь мэдрэхүйн үзүүлэлтээр дараах шаардлагыг хангасан байна /Хүснэгт 1/.

1 дүгээр хүснэгт. Цувдай, түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эдийн мэдрэхүйн эрхтний үзүүлэлт

Бүтээгдэхүүний нэр төрөл	Үзүүлэлт		
	Гадаад байдал	Өнгө	Үнэр
Цувдай	Гадаргуу нь цэвэр, бага зэрэг чийглэг, өнгөн хэсэг хатаж хорчийгоогүй эсвэл хөлдсөн	Бор шаргал өнгөтэй /байгалийн/	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй, гадны гаж үнэргүй байна.
Бүрдүүлэгч түүхий эд	Гадаргуу нь цэвэр, бага зэрэг чийглэг, өнгөн хэсэг хатаж хорчийгоогүй эсвэл хөлдсөн	Элэг - Хүрэн бор	Түүхий эдийн өөрийн өвөрмөц үнэртэй, гадны гаж үнэргүй байна
		Бөөр /өөхтэй/ - Өөхнөөс нь салгаагүй цайвар өнгөтэй, цусны туяатай байж болно	
		Зүрх - Хүрэн улаан	
		Уушиг - Улаан ягаан	
		Дэлүү - Хөхөлбөр	
		Сэмж - Цайвар улаан	
		Салбан сархинаг-Бор шаргал	
		Гургалдай - Цайвар улаан, гөлгөр гадаргуутай	
		Ходоод /цустай/	
		Чацархай /цустай/	
	Гүзээ – Бор шаргал		

- 5.7 Дотор мах, дайвар түүхий эд болон тэдгээрийн бүтээгдэхүүний физик-химийн үзүүлэлт нь 2 дугаар хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангасан байна.

3 дугаар хүснэгт. Цувдай, түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эдийн физик-химийн үзүүлэлт

Бүтээгдэхүүний төрөл	Үзүүлэлт		
	Уураг, %, багагүй	Тослог, %, ихгүй	Гүний температур, °C
Цувдай: Хөргөсөн Хөлдөөсөн	14-17	4-10	1 ÷ 4 -8 ÷ -6

5.8 Цувдай, түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эд болон тэдгээрийн бүтээгдэхүүний эрүүл ахуйн аюулгүй байдлын үзүүлэлт нь 3 дугаар хүснэгтэд заасан шаардлагыг хангасан байна.

4 дугаар хүснэгт. Цувдай, түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эдийн эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын үзүүлэлт

д/д	Эрүүл ахуй, аюулгүй байдлын үзүүлэлт	Зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ	Тайлбар
<b>1</b>	<b>Микробиологийн үзүүлэлт</b>		
1.1	Salmonella ба гэдэсний бүлгийн эмгэг төрөгч, 25 г-д	Илрэх ёсгүй	
1.2	Listeria monocytogenes, 25 г-д	Илрэх ёсгүй	
<b>2</b>	<b>Хүнд металлын агууламж, мг/кг</b>		
2.1	Хар тугалга	0.6	Бөөрөнд 1.0
2.2	Хүнцэл	0.1	
2.3	Кадьми	0.3	Бөөрөнд 1.0
2.4	Мөнгөн ус	0.1	Бөөрөнд 0.2
<b>3</b>	<b>Пестицидийн үлдэгдэл, мг/кг</b>		
3.1	Гексахлорциклогексан (α, β, γ изомер)	0.1	
3.2	ДДТ ба түүний метаболитууд	0.1	
<b>4</b>	<b>Антибиотикийн үлдэгдэл</b>		
3.1	Левомецетин	Илрэх ёсгүй	
3.2	Тетрациклиний бүлэг	Илрэх ёсгүй	
3.3	Гризин	Илрэх ёсгүй	
3.4	Бацитрацин	Илрэх ёсгүй	
<b>5</b>	<b>Цацрагийн бохирдол</b>		
5.1	Цезий – 137	160	
5.2	Стронций – 90	50	

**6 Шалгаж хүлээн авах**

6.1 Цувдай, түүнийг бүрдүүлэгч түүхий эдийг ангиллын төрөл бүрээр шалгаж, хүлээн авна.

6.2 Хүлээн авахын өмнө цувдайны гүний температурыг зориулалтын термометрээр хэмжсэн байна.

6.3 Бүтээгдэхүүнээс “MNS 2251:89 Мах, махан бүтээгдэхүүнийг шалгаж, хүлээн авах ба сорьц авах, мэдэрхүйн эрхтнээр үнэлгээ өгөх журам”, “MNS (ISO) 3100-1:2000 Микробиологи. Мах, махан бүтээгдэхүүн. Дээж авах ба шинжилгээний сорьц бэлтгэх. Хэсэг 1” стандартыг баримтлан дээж авч, шинжилнэ.

6.4 Бүтээгдэхүүний чанар, эрүүл ахуй, чанар аюулгүй байдлын үзүүлэлтийг дараах шинжилгээний аргаар шинжилж, тодорхойлно. Үүнд:

- |       |                  |   |
|-------|------------------|---|
| 6.4.1 | MNS 1161:2002    | Мах, махан бүтээгдэхүүн. Махны шинэлэг байдлыг тодорхойлох арга |
| 6.4.2 | MNS ISO 937:1985 | Мах, махан бүтээгдэхүүн. Азотын хэмжээг тодорхойлох арга        |

6.4.3	MNS ISO 1444:1984	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Чөлөөт тослогийн хэмжээг тодорхойлох арга
6.4.4	MNS ISO 1841-1:2000	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Хлоридын агууламжийг тодорхойлох 1-р хэсэг. Фольгардын арга
6.4.5	MNS ISO 1841-2:2000	Мах, махан бүтээгдэхүүн. Давсны хэмжээг тодорхойлох 2-р хэсэг. Потенциометрийн арга
6.4.6	MNS ISO 7251:1995	Микробиологи. E coli тоог тодорхойлох ерөнхий арга. Хамгийн үнэн зөв тооны арга
6.4.7	MNS ISO 6579-1:2020	Хүнсний микробиологи. Salmonella илрүүлэх, тоолох, серологийн шинжээр ялгах ерөнхий арга. 1-р хэсэг: Salmonella spp. илрүүлэх арга
6.4.8	MNS ISO 11290-1:2020	Хүнсний микробиологи. Listeria monocytogenes ба Listeria spp. илрүүлэх, тоолох ерөнхий арга. 1-р хэсэг: Илрүүлэх арга
6.4.9	MNS ISO 11290-2:2020	Хүнсний микробиологи. Listeria monocytogenes ба Listeria spp. илрүүлэх, тоолох ерөнхий арга. 2-р хэсэг: Тоолох арга
6.4.10	MNS 4496:1997	Хүнсний бүтээгдэхүүнд хар тугалганы агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга
6.4.11	MNS 4499:1997	Хүнсний бүтээгдэхүүнд кадмийн агуулгыг тодорхойлох атом шингээлтийн спектрометрийн арга
6.4.12	MNS 4833:1999	Хүнсний бүтээгдэхүүнд хлорорганик пестицид тодорхойлох нимгэн үет хроматографийн арга
6.4.13	MNS 5076:2013	Малын гаралтай хүнсний бүтээгдэхүүн. Цацраг идэвхит элемент тодорхойлох гаммаспектрометрийн арга

## **7 Савлалт, хаяглалт**

7.1 Дотор мах, сэмж, цустай ходоод, цустай чацархай, гургалдайг гүзээнд нь савлан олсоор амыг нь бооно. Удаан хадгалах тохиолдолд гүзээтэй гэдсийг “MNS 5547:2005 Хүнсний бүтээгдэхүүний нийлэг сав баглаа боодол. Техникийн ерөнхий шаардлага” стандартын шаардлага хангасан хүнсний зориулалтын нийлэг уут, хайрцагт савлан битүүмжилж, хөлдөөн хадгалж болно.

7.2 Савласан бүтээгдэхүүн нь “MNS 6648 : 2016 Хүнсний бүтээгдэхүүний сав баглаа боодлын шошгололтонд тавих шаардлага” стандартын шаардлага хангасан шошготой байна.

## **8 Хадгалалт, тээвэрлэлт**

8.1 Хөргөсөн гадуураа савлагаагүй цувдайг ариун цэврийн шаардлага хангасан 0-4 °C-ийн температуртай нөхцөлд 3 хоног хүртэл хадгална.

8.2 Нийлэг уутанд савлаж, хөлдөөсөн цувдайг ариун цэврийн шаардлага хангасан -18 °C-аас дээшгүй температуртай 90 %-иас илүүгүй харьцангуй чийглэгтэй агуулахад 6 сар хүртэл хугацаагаар хадгална.

8.3 Хөргөсөн цувдайг 0-4 °C, хөлдүү цувдайг -18 °C-ийн температуртай, ариун цэвэр, эрүүл ахуйн шаардлага хангасан нөхцөлд тээвэрлэж, худалдаална.

Боловсруулсан: Мах, махан бүтээгдэхүүний технологич инженер Л.Энхтуяа

Хянасан: ҮТС-ийн салбарын эрхлэгч, доктор (Ph.D) Б.Майзул