



BULLETIN OF THE INSTITUTE OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Арьс ширний үйлдвэрлэлээс гарч буй уурагт хоёрдогч түүхий эдийг өндөглөгч
тахиааны тэжээлийн нэмэлтээр ашиглах нь

Мөнхбаяр Анударь, Балтсүх Оюунтуяа, Баярсүх Золзаяа, Баясгалан Намжилдорж,
Цоггэрэл Ариунсайхан, Эрдэнэ-Очир Эрдэнэдолгор, Түдэв Ган-Эрдэнэ, Мөнхөө Баяржаргал*

Биохимийн лаборатори, Хими, химийн технологийн хүрээлэн, Шинжлэх ухааны академи,
Улаанбаатар 13330, Монгол

*E-mail: bayarjargalm@mas.ac.mn

ORCID: [0000-0003-4944-4828](https://orcid.org/0000-0003-4944-4828)

Хүлээн авсан: 16.10.2024

Хяналтад: 25.11.2024

Хэвлэлтэд авсан: 16.12.2024

Хураангуй: Энэхүү судалгааны ажлаар арьс ширний үйлдвэрийн хоёрдогч түүхий эд болох үхрийн ширний хуулдсыг гүн боловсруулалтад оруулж, гарган авсан уургийн задрагийг өндөглөгч тахианы тэжээлийн нэмэлтээр ашиглах боломжийг тогтоохыг зорьсон. Туршилтыг “Могоул Ферм” ХХК-ийн тахианы аж ахуйд явуулсан ба нийт 60 тахиаг гурван бүлэгт хуваарилж, тэжээлийн орцын ялгаатай боловч уургийн агууламжаараа ялгаагүй бүрэн найрлагат тэжээлээр 21 хоногийн турш тэжээсэн. Өндөглөгч тахианы тэжээлийн жорд ордог 43%-ийн уургийн агууламжтай шар буурцгийн гурилыг арьс ширнээс гаралтай уургийн задрагаар хэсэгчлэн орлуулж туршив. Туршилт-1 бүлгийн тахианы тэжээлд жингийн 5%, Туршилт-2 бүлэгт 2.5%-иар тус тус орлуулан нэмсэн бол хяналтын бүлгийн тахианд фермийн үндсэн тэжээлийг тавьж өгсөн. Туршилтын хугацаанд үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийг тахианы тэжээлийн найрлагад 5% ба 2.5%-иар оруулснаар тахианы өндөглөлтийн хувь хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 2.1% ба 0.8%-иар өссөн үзүүлэлттэй байв. Уургийн задрагийг 2.5%-иар нэмсэн туршилтын бүлэгт өндөгний жин тодорхой хэмжээнд нэмэгдсэн бол өндөгний хэлбэрийн заалт туршилтын бүлгүүдэд төдийлөн өөрчлөгдөөгүй ба шохойн хальсны зузаан 0.1 мм-ээр нэмэгдсэн. Мал эмнэлэг, ариун цэврийн задлан шинжилгээний дүнгээр туршилтад хамрагдсан тахианы өндөгний гадаад байдал, хийн цэврүүний уут, шар уураг, цагаан уургийн байдал, шохойн бүрхүүлийн үзүүлэлтүүд MNS 3244:1989 стандартын шаардлагыг хангаж байв. Тэжээл төлцийг 10 өндгөнд зарцуулах тэжээлээр тооцоход туршилтын бүлгүүд хяналтын бүлгээс 0.2 кг бага тэжээл зарцуулсан бөгөөд тэжээл төлц сайтай байв. Эдгээр дүнгүүд нь үхрийн ширний хуулдаснаас гарган авсан уургийн задрагийг өндөглөгч тахианы тэжээлд шар буурцгийг хэсэгчлэн орлуулж ашиглах боломжтойг харуулж байна.

Түлхүүр үг: үхрийн ширний шохойн хуулдас, уургийн задраг, өндөгний жин, тэжээлийн төлц

ОРШИЛ

Монгол улсын хэмжээнд 40 гаруй шувууны аж ахуй бүртгэлтэй бөгөөд 2023 онд 400 гаруй сая өндөг зах зээлд борлуулагдсаны 60 орчим хувийг дотоодын аж ахуйн нэгжүүд нийлүүлсэн байна [1, 2]. Өндөг үйлдвэрлэлийн зардлын 65-75%-ийг тэжээлийн зардал [3] эзэлдэг ба уурагт тэжээлийн хангамж шувууны аж ахуйн бүтээгдэхүүний гарцыг тодорхойлдог чухал хүчин зүйлд тооцогддог. Өндөглөгч тахианы тэжээлийн орцын 14-18%-ийг уураг бүрдүүлэх шаардлагатай ба уургийн эх үүсвэрээр шар буурцгийн гурил, хуурай сүү, малын цус, загас ба яс-махны гурил, тост ургамлын шахдас гэх мэт түүхий эдийг ашигладаг байна [4].

Өндөглөгч тахиаг төгс чанартай уурагт тэжээлээр хангах нь тогтвортой өндөг үйлдвэрлэлийг явуулах, үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэхэд онцгой ач холбогдолтой [5] ба манай орны шувууны аж ахуй эрхлэгчид тэжээлд холих уургийн нэмэлтийг ихэвчлэн импортоор авдаг тул хангамж нь тасалдах тохиолдолд ихээхэн хохирол амсдаг байна. Иймээс шувууны физиологийн онцлогт тохирсон, үнэ өртгийн хувьд хэт өндөр биш, шимт чанар сайтай

уурагт нэмэлтийг өөрийн орны түүхий эдийн нөөц бололцоог ашиглан үйлдвэрлэж, тэжээлийн жорыг баяжуулах, тэжээл төлцийг нэмэгдүүлэх хэрэгцээ шаардлага өндөр байна.

Манай улсад арьс шир боловсруулах үйлдвэрийн үйл ажиллагаанаас нийт гурван төрлийн 4.4 мянган тонн хромын идээлэггүй уурагт хатуу хаягдал гардаг байна. Эдгээрээс үхрийн ширний шохойн хуулдас нь нойтон жиндээ 14.3-26.3% уургийн агууламжтай ба мал амьтны тэжээл, гидролизат зэргийг үйлдвэрлэхэд тохиромжтой түүхий эд болохыг тогтоосон [6]. Дэлхийн зах зээлд уургийн гидролизатыг мал амьтны тэжээлд ашиглах нь олонтаа бөгөөд түүн дотроо 30 гаруй хувийг нь шувууны аж ахуйд тэжээлийн нэмэлтээр хэрэглэдэг байна [7].

Бид энэхүү судалгаандаа арьс ширний үйлдвэрлэлээс үүсч буй уурагт хоёрдогч түүхий эдийг, тухайлбал, үхрийн ширний шохойн хуулдсыг биотехнологийн аргаар боловсруулж, өндөглөгч тахианы тэжээлд уургийн нэмэлтээр ашиглах боломжийг тогтоох зорилтыг тавьсан.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Материал: Үхрийн ширний шохойн хуулдсыг “Булигаар” ХК-иас авч, шохой болон хүчлийн уусмалаар боловсруулж, малын нойр булчирхайн комплекс ферментээр гидролизод оруулан шувууны тэжээлд нэмэлтээр ашиглах уургийн задрагийг гарган авсан. Гарган авсан уургийн задрагийг “Могоул Ферм” ХХК-ийн өндөглөгч тахианы багсармал тэжээлийн найрлага дах шар буурцгийн гурилыг хэсэгчлэн орлуулж туршсан.

Арга зүй: Үхрийн ширний хуулдаснаас гарган авсан уургийн задрагийн физик-химийн үзүүлэлтүүдийг MNS 6612:2016 стандартын [8] дагуу тодорхойлсон. Туршилтад ашигласан багсармал тэжээлийн үндсэн үзүүлэлт болох чийг [9], тослог [10], уураг [11], эслэг [12], азотгүй хандлаг бодис, органик бодисын хэмжээ, үнс [9], кальци [13] болон фосфорын агууламжийг [14] тус тус тодорхойлов.

Өндөглөгчийн ашиг шимд үзүүлэх тэжээлийн нөлөөг судлах: Туршилтын ажлыг Туул тосгонд байрлах “Могоул Ферм” ХХК-ийн тахианы аж ахуйн Хай-Лайн (Hy-Line Brown) үүлдрийн 270 хоногтой өндөглөгч тахиан дээр явуулсан. Туршилтад 60 тахиаг хамруулсан ба санамсаргүй түүврийн аргаар 3 бүлэг (бүлэг тус бүрд 20 тахиа) болгон хуваарилсан. Хяналтын бүлгийн тахианд “Могоул ферм” ХХК-ийн үйлдвэрлэдэг бүрэн найрлагат багсармал тэжээл; Туршилт-1 болон Туршилт-2 бүлгийн тахианд үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийг 5% ба 2.5%-иар тус тус агуулсан бүрэн найрлагат багсармал тэжээлийг нийт 21 хоногийн турш өгсөн. Нэг тахианд өдөрт 120 г багсармал тэжээлийг гурав хувааж (өглөө 8, өдөр 12, 15 цагуудад) тавьж өгч, усыг чөлөөтэй уух боломжоор хангасан.

Туршилтын хугацаанд өдөр бүр гаргасан өндөгний тоо, өндөгний жин, бүтэц, хэлбэрийн заалтыг тогтмол хянаж бүртгэн, тэжээл төлцийг тооцоолсон. Өндөглөлтийн хувийг тооцохдоо туршилтын хугацаанд хяналтын болон туршилтын бүлгийн тахиануудын гаргасан өндгийг өдөр бүр түүн авч,

бүртгэн тухайн бүлгүүдэд хамаарах тахианы тоонд харьцуулан гаргасан. Тэжээл төлцийг туршилтын бүлгүүд тус бүрийн туршилтын хугацаанд өгсөн нийт өндөгний тоог нийт тэжээлийн жинд харьцуулж, 1 өндгөнд зарцуулах тэжээлийн хэмжээг гаргаж, улмаар 10 өндгөнд зарцуулсан тэжээлээр тооцно [15]. Туршилтын 7 ба 14 дэх хоногуудад туршилтад хамрагдсан тахианы өндгийн дээжүүдийг Нийслэлийн Мал Эмнэлгийн лабораторид хүргүүлэн, мал эмнэлэг, ариун цэврийн задлан шинжилгээнд оруулсан.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийн ерөнхий үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон дүн:

Тахианы тэжээлд уургийн нэмэлтээр ашиглах зорилгоор гарган авсан үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийн ерөнхий үзүүлэлтүүдийг тодорхойлон, дүнг үхрийн арьс ширнээс гарган авсан коллагены гидролизатын стандарт үзүүлэлт (MNS 6935:2021)-тэй харьцуулсан байдлаар Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Тахианы тэжээлд нэмэлтээр ашиглахаар гарган авсан үхрийн ширний хуулдасны уургийн задраг нь коллагены гидролизаттай харьцуулахад ойролцоо шинж чанартай, уургийн агууламж өндөр (67.8%), тос багатай (2.9±0.04%), азот уусалтын индекс өндөртэй (93.5%) бүтээгдэхүүн болсныг Хүснэгт 1-д тусгасан шинжилгээний дүн харуулж байна.

Биологийн идэвхтэй бүтээгдэхүүний усанд уусах чанар нь бие организмд шимэгдэхэд чухал нөлөө үзүүлдэг бөгөөд энэхүү бүтээгдэхүүн нь усанд уусах чанар сайтай байгааг азот уусалтын индекс харуулж байна (Хүснэгт 1).

Хуурай хэлбэрийн биологийн идэвхтэй бүтээгдэхүүн дэх тосны агууламж 3-5%-иас доош агууламжтай байх нь бүтээгдэхүүний хадгалалтын явцыг уртасгаж, бүтээгдэхүүн исэлдэж муудахаас сэргийлдэг [17]. Тиймээс бидний гарган авсан бүтээгдэхүүн хадгалалт даах чадвар сайтай байх магадлалтай байна.

Хүснэгт 1. Тахианы тэжээлд нэмэлтээр ашигласан үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийн ерөнхий үзүүлэлт

Д/д	Үзүүлэлт	Үхрийн ширний коллагены гидролизат (MNS 6935:2021) [16]	Үхрийн ширний хуулдасны уургийн задраг
1	Амины азот, %	>2.2	2.88±0.03
2	Нийт азот, %	>14.0	10.53
3	Задралын коэффициент*	>0.15	0.27
4	Азот уусалтын индекс, %	>95	93.5
5	pH (2%-ийн усан уусмал)	6.5-7.5	7.3
6	Оксипролин %	>10	8.7
7	Чийглэг, %	<6.0	4.05
8	Тос, %	<3.5	2.9±0.04
9	Үнслэг, %	<5.0	6.8±0.2
10	Коллаген уураг, %	-	67.8±3.6
11	Нийт кальци, %	-	1.7
12	Нийт фосфор, %	-	0.25

*Задралын коэффициентийг тооцолохдоо амины азотын хэмжээг нийт азотын хэмжээнд харьцуулна.

Туршилтад ашигласан өндөглөгч тахианы бүрэн найрлагат багсармал тэжээлийн тэжээллэг чанарын үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон дүн:

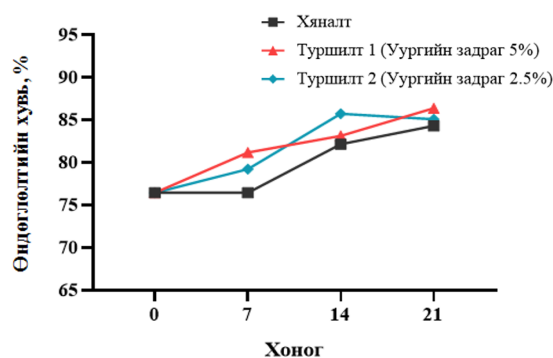
Хяналт болгон авсан үндсэн тэжээлийн найрлагад улаан буудай, буудайн хивэг, шар буурцгийн шахдас, рапсын шахдас, чулуу, премикс, рапсын тос, давс, энзимийн комплекс багтдаг. Шувуунд шаардагдах нийт уургийн 40-45 хувь нь үл орлогдох амин хүчлээс тогтох ба тахианд лизин, метионин, триптопан амин хүчлүүд дутагдах нь их байдаг [18]. Өндөглөгч тахианы тэжээлд голлох үүрэгтэй оролцож буй амин хүчлүүд болох лизин 0.7%-иас багагүй, метионин 0.35%-иас багагүй, триптопан 0.17%-иас багагүй агууламжтай байх шаардлагатай бөгөөд метионин амин хүчил дутагдахад өндөглөлт болон өндөгний хэмжээ багасах шинж тэмдэг ажиглагддаг [19, 20].

Энэ нь тахианы тэжээлд оруулах уургийн нэмэлтийн амин хүчлийн бүрдлийг хянах шаардлагатайг харуулж байна. Бидний гарган авсан үхрийн ширний хуулдасны уургийн задраг нь 67.8 хувийн коллагены агууламжтай бөгөөд үхрийн ширний амин хүчлийн бүрдлийн талаарх хэвлэлийн материалд дурдсанаар лизин 2.5-5.9%, метионин 0.6-1% ба триптофан мөр төдий хэмжээнд илэрдэг [21-23]. Ийм учраас үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийг өндөглөгч тахианы тэжээлд үндсэн уургийн эх үүсвэрээр ашиглахад учир дутагдалтай. Бид туршилтын тахианы үндсэн тэжээлийн уургийн эх үүсвэр болох шар буурцгийн гурил (43%-ийн уургийн агууламжтай)-ыг үхрийн ширний уургийн задрагаар бүрэн орлуулалгүйгээр тэжээлийн найрлагад 5% болон 2.5%-ийн агууламжаар тооцоолон нэмсэн. Туршилтад хамрагдсан гурван бүлэг тахианд өгсөн тэжээлийн ерөнхий үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, дүнг Хүснэгт 2-д үзүүлэв.

Хүснэгт 2-г тусгасан дүнгээс харахад уургийн агууламжийн хувьд үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийг 5% ба 2.5%-иар нэмсэн туршилтын тэжээл “Могоул ферм”-ийн тэжээлээс ялгаагүй ижил хэмжээнд байсан ба MNS 5929:2008 өндөглөгч тахианы багсармал тэжээлийн

стандартын шаардлагыг бүрэн хангаж байна. Тэжээлийн нийт эслэгийн хэмжээ 4-7%-тай байвал хэвийн хэмжээнд гэж үзэх бөгөөд үүнээс бага болон огт эслэггүй тохиолдолд тахиа бие биенээ тонших өвчлөлд өртдөг [18]. Туршилтад ашигласан тэжээлийн шинжилгээний үр дүнгээс харахад туршилтын бүлгүүдийн тэжээлийн эслэг 5.1-5.4 хувьтай буюу хэвийн хэмжээнд байна.

Өндөглөлтийн хувийг тооцсон дүн: Тахианы нас, тэжээлийн чанар, маллагаа, байрны орчин нөхцөл зэрэг нь өндөглөлтөд шууд нөлөөлдөг. Туршилтын 21 хоногийн хугацаанд өндөглөлтийн хувь хяналтын болон туршилтын бүлгүүдэд өссөн төлөвтэй ажиглагдсан (Зураг 1). Туршилтын сүүлийн долоо хоногийн өндөглөлтийн хувийг хяналтын бүлгийнхтэй харьцуулахад Туршилт-1 болон Туршилт-2 бүлгүүдийн өндөглөлтийн хувь хяналтын бүлгээс тус бүр 2.1%; 0.8%-иар өссөн үзүүлэлттэй байв.



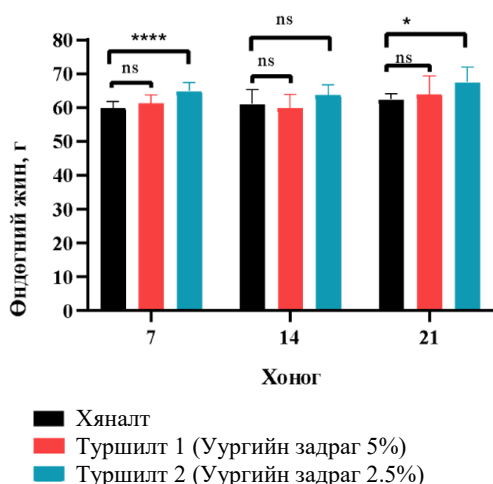
Зураг 1. Өндөглөлтийн хувь

Өндөгний жин, хэлбэрийн заалт: Гурван бүлэг тахианы гаргасан өндөгний жинг хооронд нь харьцуулахад үхрийн ширний уургийн задрагийг нэмэлтээр авсан хоёр бүлэг тахианы өндөгний жин статистик магадтайгаар буураагүй (Зураг 2). Түүнчлэн үхрийн ширний хуулдасны уургийн задрагийг 2.5%-иар нэмсэн туршилтын бүлгийн өндөгний жинг хяналтын бүлгийнхтэй харьцуулахад 7 хоног (хяналт - 59.87 г, туршилт 2 - 64.80 г) болон 21 хоногуудад (хяналт - 62.35 г, туршилт 2 - 67.51 г) өссөн байна. Энэ нь өндөглөгч тахианы тэжээлд

Хүснэгт 2. Туршилтад ашигласан өндөглөгч тахианы бүрэн найрлагат багсармал тэжээлийн тэжээллэг чанарын үзүүлэлтүүд

Д/д	Үзүүлэлт, %	MNS 5929:2008 Өндөглөгч тахиа [24]	Туршилтын бүлэг		
			Хяналт	Туршилт-1 (Уургийн задраг 5%)	Туршилт-2 (Уургийн задраг 2.5%)
1	Чийг	<14	9.2	9.2	10.2
2	Уураг	>17	17.4±0.3	18.0±0.9	17.0±0.1
3	Эслэг	<7	5.1	5.1	5.4
4	Тос	-	3.2±0.3	3.5±0.1	4.5±0.1
5	Үнс	-	17.5	17.5	17
6	Кальци	>2	2.63	2.63	2.55
7	Фосфор	>0.55	0.55	0.84	0.83
8	Нагри	>0.15	0.36	0.29	0.33
9	Азотгүй хандлаг бодис	-	47.6	46.7	45.9
10	Органик бодис	-	82.5	82.5	83

бидний гарган авсан уургийн задрагийг 2.5%-иар нэмэхэд өндөгний жинг нэмэгдүүлэх боломжтой гэж үзэж болохоор байна.



Зураг 2. Өндөгний жин

Өндөгний хэлбэрийн заалтыг өндөгний өргөний диаметрийг ургын диаметрт нь харьцуулж, хувьд шилжүүлэн үнэлдэг бөгөөд 72%-иас бага бол шовх, 72-76% стандарт хэвийн, 76%-иас дээш бол бөөрөнхий хэлбэртэй гэж үздэг [25]. Бидний судалгааны дүнгээс харахад хяналт болон туршилтын бүлгүүдийн өндөгний хэлбэрийн заалт хэвийн үзүүлэлттэй байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Өндөгний хэлбэрийн заалт

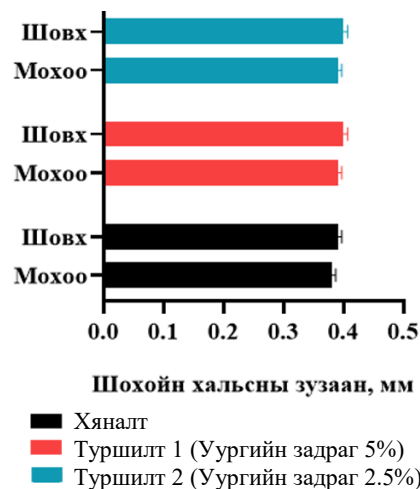
Өндөгний хэлбэрийн заалт, %	Туршилтын бүлэг		
	Хяналт	Туршилт-1 (Уургийн задраг 5%)	Туршилт-2 (Уургийн задраг 2.5%)
n	55	55	55
min	72.9	72.6	73.4
max	76	75.8	75.9
\bar{x}	75.2	75.3	75.1
$\sigma_{\bar{x}}$	0.204	0.191	0.178

Өндөгний шохойн бүрхүүлийн зузаан: Шохойн бүрхүүлийн зузаан нь өндөгний чанарын чухал үзүүлэлт бөгөөд өндөгний шохойн хальс нарийнаас мохоо тал руугаа багасдаг ба 0.38-0.40 мм шохойн бүрхүүлийн зузаантай өндөг тээвэрлэлт даах чадвар өндөр бат бөх хальстайд тооцогддог [26]. Зураг 3-аас харахад туршилтын 3 дах долоо хоногт үхрийн ширний хуулдасны уургийн задраг нэмсэн туршилтын бүлгүүдийн өндөгний шохойн хальсны зузаан хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 0.1 мм-ээр нэмэгдсэн.

Хүснэгт 4. 10 өндгөнд зарцуулсан тэжээлийн хэмжээ

Үзүүлэлт	Туршилтын бүлэг		
	Хяналт	Туршилт - 1 (Уургийн задраг 5%)	Туршилт - 2 (Уургийн задраг 2.5%)
Өдөрт гаргасан өндөгний тоо, ш (21 хоногийн дунджаас тооцоход)	0.7±0.04	0.8±0.09	0.8±0.08
Өдөрт идсэн тэжээл, кг	0.12	0.12	0.12
10 өндгөнд зарцуулсан тэжээл, кг	1.7	1.5	1.5

Мал эмнэлэг, ариун цэврийн задлан шинжилгээний дүн: Нийслэлийн Мал Эмнэлгийн лабораторийн шинжилгээний дүнд хяналтын болон туршилтын хоёр бүлгийн өндөгний хийн цэврүүний уут хэвийн хэмжээнд, цагаан уураг хагас шингэн биет шингэн байдалтай, шар уургийн байрлал төвдөө, тод бус гэрэлтэж харагдсан. Эдгээр дүн туршилтын тэжээл өндөгний бүтэц шинж чанарт гаж нөлөө өөрчлөлт үзүүлээгүй, туршилтад хамрагдсан тахианы өндгийн үзүүлэлтүүд MNS 3244:1989 стандартын шаардлагыг хангаж буйг харуулав. Өндөгний шар дээрх цусан толбо нь өндөг бүрэлдэх явцад тахианы нөхөн үржихүйн эрхтний судас хагарснаас үүсдэг. Энэ нь тахианы байрны гэрэлтүүлэг, температур, бохир орчин болон улирлын шилжилт, шингэний дутагдал, тэжээлийн өөрчлөлт зэргээс болж, тахиа стресст өртсөнөөр үүсэх боломжтой бөгөөд цагаан өндөгтэй (0.5%) харьцуулахад бор өндөг (2.5%) цусан толботой байх магадлал илүү байдаг [27, 28]. Бидний явуулсан туршилтын 7 дах хоногт Туршилт-1, Туршилт-2 бүлгээс цуглуулсан өндөгний заримд цусан толбо илэрсэн бол 14 болон 21 дэх хоногуудын дээжид цусан толбо илрээгүй. Энэ нь туршилтын эхний долоо хоногт тахиа тэжээлийн өөрчлөлтөд дасан зохицож байсантай холбоотой байж болзошгүй.



Зураг 3. Шохойн хальсны зузаан

Тэжээл төлц: Тэжээлийн төлц нь тэжээлийн бүтээмжийг үнэлэх нэг үзүүлэлт бөгөөд 10 өндөг гаргахад зарцуулагдах тэжээлийн хэмжээ бага байхад эдийн засгийн үр ашигтай. Хүснэгт 4-д

тусгасан дүнгээс харахад 10 өндгөнд зарцуулсан тэжээлийн хэмжээ хяналтын бүлэгт 1.7 кг байсан бол туршилтын тэжээлээр тэжээсэн хоёр бүлэгт тус тус 0.2 кг-аар бага байв.

Энэ нь арьс ширний шохойн хуулдасны уургийн задрагийг өндөглөгч тахианы тэжээлд шар буурцгийн гурилыг орлууж, 5% ба 2.5%-иар тэжээлийн найрлагад нэмэхэд тахианы өндөглөлтөд эерэг нөлөө үзүүлснийг харуулж байна.

ДҮГНЭЛТ

Үхрийн ширийг үйлдвэрийн аргаар боловсруулах технологийн дамжлагаас хаягддаг хромгүй шохойн хуулдсыг ферментэт гидролизын аргаар боловсруулж гарган авсан задрагийг өндөглөгч тахианы тэжээлд уургийн нэмэлтээр ашиглах боломжийг судаллаа. Энэхүү нэмэлтийг өндөглөгч тахианы тэжээлийн найрлагад 5 хүртэл хувиар шар буурцгийн уургийг орлуулан нэмэхэд тэжээл зарцуулалт багасаж, өндөглөлтийн хувь өссөн. Эдгээр дүнгүүд нь арьс ширний уургаар баялаг хоёрдогч түүхий эдээс тэжээлийн нэмэлт үйлдвэрлэж, хэрэглээнд нэвтрүүлэх бололцоо боломж буйг харуулж байна.

ТАЛАРХАЛ

Энэхүү судалгааны ажлыг ШУУЗ-2022/311 “Арьс ширний үйлдвэрлэлээс гарч буй уурагт хаягдлыг биотехнологийн аргаар боловсруулж, нэмүү өртөг шингэсэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх технологийн судалгаа” сэдэвтэй ХХААХҮЯ-ны захиалгат төслийн санхүүжилтээр хийж гүйцэтгэв.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Монгол Улсын статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. <https://www2.1212.mn/tables>
2. Гаалийн цахим үйлчилгээний систем. <https://gaali.mn/statistic/detail/07>
3. M.Y. Shim, E. Song, L. Billard, S.E. Aggrey, G.M. Pesti, P. Sodsee. (2013) Effects of balanced dietary protein levels on egg production and egg quality parameters of individual commercial layers. *Poult. Sci.* 92, p.2687–2696. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02569>
4. С. Доржсүрэн. Сангийн аж ахуй, тэжээлийн аж ахуй, хөдөө аж ахуйн нэгдэлд тахиа маллах тэжээх технологи. х.36-38.
5. Д. Энхболд. (2003) Өндөглөгч шувууны тэжээлийн найрлага, шимт чанар. Бакалаврын дипломын ажил.
6. Ц. Ариунсайхан, Б. Оюунтуяа, Б. Намжилдорж, Б. Золзаяа, Б. Хонгорзул, М. Баяржаргал, Т. Ган-эрдэнэ. (2023) Арьс ширний үйлдвэрийн уурагт хаягдлын шинж чанарын судалгаа. *Bull. Ins. Chem. Chem. Technol.* 11, х.36-41. <https://doi.org/10.5564/bicct.v11i11.3286>

7. K. Pulidindi, K. Ahuja. (2024) Animal feed protein hydrolysate market size by technology (Acid hydrolysis, Enzymatic hydrolysis), by livestock (Poultry, swine, cattle, calves, aquaculture, equine, pet), by form (powder, paste), by source and forecast, 2024-2032, Report ID: GMI2413
8. MNS 6612:2016. Уургийн задралын бүтээгдэхүүний шинжилгээний арга
9. MNS 6548:2015. Мал, амьтны тэжээл, бэлчээрийн ургамалд анхны чийг, хуурай бодис, үнс тодорхойлох жингийн арга
10. MNS 3058:1981. Тэжээлийн ургамлын тослог, тодорхойлох
11. MNS 6549 : 2015. Мал, амьтны тэжээл, бэлчээрийн ургамалд нийт уураг тодорхойлох арга
12. MNS 6551:2015. Мал, амьтны тэжээл, бэлчээрийн ургамалд нийт эслэг тодорхойлох анкомын арга
13. MNS 4265 : 1995. Тэжээлийн найрлага дах кальцийн хэмжээг тодорхойлох арга
14. ГОСТ Р 51473-99. Спектротрический метод определения массовой доли общего фосфора
15. Ж. Рэнцэнханд, Н. Тогтохбаяр. (2015) Глицерин ашиглан өндөглөгч тахианы тэжээлийн жорыг баяжуулах нь. *ХАА-н шинжлэх ухаан сэтгүүл*, 14 (01), 56-60
16. MNS 6935:2021. Коллагены задраг. Техникийн шаардлага
17. Б.Золзаяа, Ц.Ариунсайхан, Э.Лхагвамаа, Б.Оюунтуяа ба бусад (2023) Цайраар баяжуулсан пивоны дрожжийн гидролизатын шинж чанарын судалгаа. *Bulletin of Institute of Chemistry and Chemical Technology*, Дугаар 11, х.28-35. <https://doi.org/10.5564/bicct.v11i11.3285>
18. Х. Гэндарам (2009) Мал амьтдыг тэжээхүйн ухаан, х.220-225
19. А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов. (2007) Хөдөө аж ахуй, мал амьтдын тэжээллэгийн норм, жор лавлах бичиг, х.223, 225
20. Р.О. Келлемс, Д.С. Чурч. (2017) Мал амьтдын тэжээл тэжээллэг. х.316
21. R. Chaudhary, A. Pati. (2016) Purification of protein hydrolysate recovered from chrome tanned leather shaving waste for high end use. *J. Am. Leather Chem. Assoc.* 111, p.10-16.
22. F. Purba, O. Suparno, M.S. Rusli, I. Fatimah. (2023) Novel method of hydrolysed collagen extraction from hide trimming waste. *Int. Food Res. J.* 30(2), p.365. <https://doi.org/10.47836/ifrj.30.2.08>
23. J.H. Cheng, X.Y. Zhang, Z. Wang, X. Zhang, S.C. Liu, X.Y. Song, Y.Z. Zhang. (2021) Potential of thermolysin-like protease A69 in preparation of bovine collagen peptides with moisture-retention ability and antioxidative activity. *Mar. Drugs.* 19,

- p.676. <https://doi.org/10.3390/md19120676>
24. MNS 5929:2008. Тахианы бүрэн найрлагат багсармал тэжээл. Техникийн ерөнхий шаардлага
25. A. Duman, A. Sekeroglu, A. Yildirim, H. Eleroğlu, O. Camcir. (2016). Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *Archiv für Geflügelkunde*. 80. 1-9. <https://doi.org/10.1399/eps.2016.117>
26. A. Michal, Z. Lucia. (2024) Sampling technique the eggshell thickness. *J. Microbiol. Biotech. Food Sci.* E11056. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.11056>
27. M. Honkatukia, M. Tuiskula-Haavisto, V. Ahola. (2011) Mapping of QTL affecting incidence of blood and meat inclusions in egg layers. *BMC Genet.* 12, 55. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-12-55>
28. J.L. Campo, M. García. (1998) Internal inclusions in brown eggs: relationships with fearfulness and stress. *Poult. Sci.* 77(12), 1743-7. <https://doi.org/10.1093/ps/77.12.1743>

Usability of protein-rich secondary raw materials from leather industry as a feed supplement for laying hens

Munkhbayar Anudari, Baltsukh Oyuntuya, Bayarsukh Zolzaya, Bayasgalan Namjildorj, Tsoggerel Ariunsaikhan, Erdene-Ochir Erdenedolgor, Tudev Gan-Erdene, Munkhuu Bayarjargal*

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

*E-mail: bayarjargalm@mas.ac.mn
ORCID: [0000-0003-4944-4828](https://orcid.org/0000-0003-4944-4828)

Submitted: 16.10.2024

Reviewed: 25.11.2024

Accepted: 16.12.2024

Abstract: The purpose of this research work was to determine the possibility of using protein hydrolysate obtained from bovine hide lime splits as a feed supplement for laying hens. The experiment was conducted at the layer poultry farm of "Mogul Farm" LLC, and a total of 60 chickens were divided into three groups and fed with complete feed with different feed ingredients without difference in protein content for 21 days. Soybean meal with a protein content of 43% in the feed recipe of laying hens was partially replaced by protein hydrolysate from bovine hide lime splits. Two experimental diets containing different levels of protein hydrolysate (Experiment-1 - 5% and Experiment-2 - 2.5%) were evaluated. The comparative study was performed as control with farms' complete staple feed. During the experimental period, adding 5% and 2.5% protein hydrolysate from bovine hide lime splits to laying hens feed resulted in an increase in egg laying rate respectively by 2.1% and 0.8% compared to the control group. Egg weight increased to a certain extent in the experimental group with 2.5% addition of protein hydrolysate, while the egg shape index did not change significantly in the experimental groups and the eggshell thickness increased by 0.1 mm. According to the Veterinary and sanitary laboratory result, the external appearance, air cell, yolk, albumen and shell parameters of the tested hens' eggs met the requirements of MNS 3244:1989 standard. The experimental groups required 0.2 kg less feed to hatch 10 eggs than the control group, indicating that its feed efficiency was higher. These results indicate that the protein hydrolysate from bovine hide lime splits can be used as feed additives for laying hens.

Keywords: bovine hide lime splits, protein hydrolysate, egg weight, feed efficiency

© The Author(s). 2024 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: