

ХУЛГАНАД АЗАТИОПРИНЭЭР ҮҮСГЭСЭН ДАРХЛАА ДУТАГДЛЫН ҮЕД ДАРХЛААНЫ ЭС (CD4, CD8, IGG, CD64)-ИЙН ХАРИУ УРВАЛД “БАРАГШУН+АЛТАН ГАГНУУР” ВИТОС БЭЛДМЭЛИЙН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Батчимэг Б¹., Даваасамбуу Т¹., Бадамцэцэг С¹., Баянмөнх А¹., Одонгэрэл А³., Цэцэгмаа С¹., Чойжамц Г¹., Лхагва Л¹., Хүрэлбаатар Л^{1,2}.

*¹Эм судлалын хүрээлэн, ²Монос Групп, ³Монос Хүнс ХК
batchimeg.bay@monos.mn*

EFFECT OF “SHILAJIT+GOLDEN ROSA” OR VITOS PREPARATION ON IMMUNE RESPONSE CELLS (CD4, CD8, IGG, CD64) BY AZATHIOPRINE INDUCED IMMUNOSUPPRESSION IN MICE

Batchimeg B¹., Davaasambu T¹., Badamtsetseg S¹., Bayanmunkh A¹., Odongerel A³., Tsetsegmaa S¹., Chojjamt G¹., Lkhagva L¹., Khurelbaatar L^{1,2}.

*¹Drug Research Institute, ²Monos Group, ³Monos Food JSC
batchimeg.bay@monos.mn*

Introduction: During many decades, compounds derived from natural raw materials have demonstrated their effectiveness as therapeutic agents in different areas, such as metabolic disorder, immune system diseases and its regulations. Natural based products, like herbal medicines and minerals are implicated in the regulation of immune function. They control the immune system in a pleiotropic manner and participate in various processes of the adaptive/innate immunity. Therefore, natural raw material has great potential for targeted immune modulators, in the treatment of certain types of immunologic and inflammatory diseases, like rheumatoid arthritis, plaque psoriasis, ankylosing spondylitis and immune deficiency. The purpose of this survey was to study influence of “Shilajit +Golden Rosa” combined shot preparation named by Vitos on immune system in the experimental and preclinical circumstances.

Goal: The purpose of this survey was to study influence of “Shilajit +Golden Rosa” Vitos shot preparation on immune system in the experimental and preclinical circumstances.

Material and Methods: The immune deficiency was to created by Azathioprine through 5 days in the Balb/c mice after that control group, preparation of “Shilajit +Golden Rosa” Vitos shot were administrated appropriate doses by oral during 10 days. Then we collected blood and quantified amount of CD4+, CD8+, IgG and CD64 (Mouse Elisa Kit Assay: Catalog.No:WAM-568, Elisa Reader, 450 **nm**, Melsin Medical Co.LTD, www.melsin.com) on the 5th, 10th days.

Results: All statistical analyses were conducted with SPSS version 20.0 software (IBM, Armonk, NY). One-way ANOVA was used to assess statistical significance between “Shilajit +Golden Rosa” Vitos shot group and days of observation. Mean values of CD4+, CD8+, CD4/CD8 ratio, IgG, CD64 levels determined in the control and sample group. CD4+, CD8+, CD4/CD8 ratio, IgG and CD64 levels were significantly increased in the “Shilajit +Golden Rosa” Vitos shot group compared with control group by 20.8-67.8 per cent ($p < 0.05$, $p < 0.01$).

Conclusion: It's concluded that, “Shilajit +Golden Rosa” Vitos shot preparation shows immune-stimulator activity not only in the level of cellular (T cells:CD4+, CD8+) but also humoral immunity (B cells: IgG, CD64) in the previously using Azathioprine (75mg/kg) to provoke pathological model of immunosuppression

Key word: Cytokine CD4, Cytokine CD8, Immunostimulatory, Azathioprine, Immunoglobulin G.

Үндэслэл

Дархлаа тогтолцоо болон түүний зохицуулга, механизмын талаар дэлхий нийтэд шинжлэх ухааны үндэслэлтэй олон тооны судалгаа хийгдсэн боловч дархлаа тогтолцоог сэргээх, зүгшрүүлэх, дарангуйлах фармакологийн үйлдэлтэй ургамал болон амьтны түүхий эдийн гаралтай эм бэлдмэл харьцангуй цөөн байгаа нь эрдэмтдийн судалгаагаар тодорхой байна¹⁻³. Монгол улсын хүн амд аутоиммуны эмгэг болох адиссоны өвчин, инсулин хамааралт чихрийн шижин өвчин, элэгний идэвхтэй архаг үрэвсэл, шегрений хам шинж, В12 дутлын анеми, бамбайн хордлого, анхдагч микседема, идиопатик лейкопени, атеросклероз, склеродерми зэрэг өвчнүүдийн тохиолдол нь сүүлийн жилүүдэд ихсэж байгаа бөгөөд эдгээр өвчин эмгэгүүдийн оношлогоо, эмчилгээний асуудлыг шийдвэрлэх шаардлага үүсэж байна^{1,4}. Тиймээс бид аутоиммуны болон харшлын эмгэгийн үед байгалийн гаралтай, гаж нөлөө багатай, биологийн идэвхт бүтээгдэхүүн болох Барагшун болон алтангагнуурын найрлага бүхий витос шот бэлдмэлийг гарган авч тухайн бэлдмэлийн дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох судалгааг гүйцэтгэсэн.

Судалгааны зорилго

“Барагшун+АГ” Витос шот бэлдмэл (“Shilajit+GR” Vitos shot)-ийн дархлааны эсүүдийн хариу урвалд нөлөөлөх үйлдлийг тогтоох

Судалгааны зорилт

Дараах зорилтуудыг тавьсан. Үүнд:

1. CD4+, CD8+ болон харьцааг тодорхойлох
2. IgG, CD64 цитокиныг 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 дутагдал үүсгэсэн (Лазарева Л.Н и др, 1985, Петунова А.Н и др, 2004, Хобракова В.Б., 2012)⁵⁻⁷. Судалгааны ажилд нэгэн жигд арчилгаа, хооллолтонд байлгасан 20-24 гр жинтэй 60 толгой эрүүл цагаан хулгана сонгон авч “Амьтанд туршилт хийх био-анагаахын ёс зүйн удирдамж”-ийн дагуу ёс зүйн хэм хэмжээг баримтлан судалгааны ажлыг гүйцэтгэсэн⁸. Сонгож авсан амьтдыг дараах бүлгүүдэд хуваасан. Үүнд:

1. Эрүүл бүлэг (n=20),
2. Эмгэг хяналтын бүлэг (n=20), Азатиопирин (75 мг/кг) + Нэрмэл ус (1мл/кг)
3. Туршилтын бүлэг (n=20), Азатиопирин (75 мг/кг) + “Барагшун+АГ” Витос шот (0.67 мл/ кг)

Судалгааны бүлгүүдэд дээрх бэлдмэлүүдийг эмгэг загвар үүсгэснээс хойш зохих тунгаар өдөрт 1 удаа туршилтын амьтдын хөлийн булчинд тарьж эмчилгээний 5 болон 10 дахь хоног дээр амьтдадыг тарчлаалгүй егүүтгэж цусны ийлдсэнд +CD4, +CD8, IgG, CD64 цитокины хэмжээг ELISA (Mouse Elisa Kit Assay: Elisa Reader, 450 нм, Melsin Medical Co.LTD, www.melsin.com)- аргаар үйлдвэрлэгчийн арга аргачлалын дагуу тодорхойлсон.

Судалгааны үр дүн

Судалгааны ажлын үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 20 програмаар хийж, судалгааны бүлэг хоорондын ялгааг Стьюдентийн критер аргаар үнэлэн, $p < 0.05$ үеийн үнэн магад ба хамааралтай гэж тооцсон⁹.

Table 1. Effect of “Shilajit+RR Vitos shot” preparations for T cells function (CD4+ and CD8+, M±m)

№	Groups	CD4 (U/ml)			CD8 (ng/ml)		
		Эмгэг	5 days	10 days	Эмгэг	5 days	10 days
1	Healthy animals (n=20)	-	5.53±0.11	5.43±0.21	-	4.38±0.03	4.83±0.54
2	Control group (n=20) Азатиопирин, 75 мг/кг + Aqua distilled (1ml/kg)	2.00±0.16	2.02±0.09	1.89±0.16	1.71±0.45*	2.00±0.02	1.98±0.02
3	Experimental group (Азатиопирин, 75 мг/кг + Vitos shot, 0.67 мл/кг) (n=20)	2.04±0.01	2.55±0.28	3.43±0.35	1.10±0.01	3.38±0.29*	3.37±0.24

*Sig=1.1, p<0.05, control group compared experimental groups

**Sig=2.1, p<0.01, control group compared experimental groups

Туршилтын үр дүнгээс харахад эрүүл бүлэг (5.24 pg/ml)-ийг Азатиоприн уулгасан хяналтын бүлгийн амьтдын цусны ийлдсэн дэх CD4-ийн хэмжээтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 3.51 U/ml буюу 63.5% , 10 дахь хоногт 3.54 U/ml буюу 65.2% буурсан ба CD8 цитокины хэмжээ эмчилгээний 5 дахь хоногт 2.38 ng/ml буюу 54.3%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 2.85 ng/ml буюу 59.0% тус тус буурсан байна. Азатиоприн (75 мг/кг) 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 багасгадаг¹⁰⁻¹⁶. Цусны ийлдсэн дэх CD4 болон CD8 буурах зүй тогтолтой. Тиймээс туршилтын бүлгийн амьтаны цусны ийлдсэн дэх CD4 болон CD8 цитокины хэмжээ багасч байгаа нь азатиоприн (75 мг/кг)-ээр хоёрдогч дархлаа дутагдал үүссэнийг харуулж байна. Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) бэлдмэл уулгасан

туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх CD4 цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.53 U/ml буюу 20.8%-иар, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.54 U/ml буюу 44.9%-иар тус тус нэмэгдсэн байна. CD4 нь Т-туслагч (Т helper) эсийн гадаргуу дээр байрладаг. Эсрэгтөрөгч нь В эсийг нийлэгжүүлнэ¹⁰⁻¹⁷. Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) нь CD8 цитокины хэмжээг эмчилгээний 5 дахь хоногт 1.38 ng/ml буюу 40.8%-иар, эмчилгээний 10 дахь хоногт 1.39 ng/ml буюу 41.2%-иар тус тус нэмэгдүүлсэн байна. CD8 молекул нь эс хордуулагч Т эсийн гадаргуу дээр байрладаг ба хариу урвалыг идэвхжүүлдэг. CD8 цитокин Т эс болон бай эс хоорондын холбогдох үйлийг нэмэгдүүлдэг¹⁰⁻¹⁶. Тиймээс Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) нь Т эсийн идэвхжлийг сайжруулахаас гадна эсрэгтөрөгчийн таньцыг нэмэгдүүлснээр В эсийг нийлэгжүүлэх үйлийг дэмжиж байна. Мөн CD8 цитокинийг нэмэгдүүлснээр Т эс болон бай эс хоорондын үйлийг нэмэгдүүлж байна.

Table 2. The cytokines ratio for T cell function (CD4/CD8), M±m

№	Groups	Ratio		CD4/CD8
		5 days	10 days	
1	Control (n=20)	1.01	0.95	1:1.1
2	Experimental group (Азатиопирин, 75 мг/кг + Vitos shot, 0.67 мл/кг) (n=20)	0.75	1.01	1:1.3

Эрүүл хулганы захын судасны цусны ийлдсэн дэх цитокин CD4 болон CD8 -ын харьцаа ойролцоогоор 2:1 байх ёстой байдаг. Энэ нь Т эсийн үйл ажиллагаа тогтвортой байна гэдгийг илтгэж байгаа харьцаа юм. Харин энэ харьцаа өөрчлөгдвөл дархлал хомсдол эсвэл дархлал дутагдалтай байгаагийн илрэл юм. Судалгааны үр дүнгээс харахад хоёрдогч дархлаа дутагдал үүсгэсэн туршилтын

хулганы CD4/CD8 харьцаа нь 1:1.1 байна. Энэ нь туршилтын хулганад хоёрдогч дархлаа дутагдал үүссэн гэдгийг илэрхийлж байна. Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) нь эмгэг бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт Т эсийн үйл ажиллагааг 26%-иар бууруулсан бол эмчилгээний 10 дахь хоногт 6.0%-иар тус тус дэмжиж байгаа нь харагдаж байна.

Table 3. Effect of “Shilajit+RR Vitos shot” preparations for B cells function (IgG and CD64, M±m)

№	Бүлэг	IgG (mg/ml)			CD64 (ng/ml)		
		Эмгэг	5 days	10 days	Эмгэг	5 days	10 days
1	Healthy animals (n=20)	-	6.31±0.85	8.51±0.78	-	4.55±1.11	4.85±0.18
2	Control group (n=20) Азатиопирин, 75 мг/кг + Aqua distilled (1ml/kg)	2.24±0.65**	2.54±0.33	2.47±0.47*	1.57±0.14	1.66±0.11	1.81±0.03
3	Experimental group (Азатиопирин, 75 мг/кг + Vitos shot, 0.67 мл/кг) (n=20)	2.21±0.34	5.71±2.3	5.59±1.14	1.49±0.12	2.24±0.19	5.63±2.23

*Sig=1.2, p<0.05, control group compared experimental groups

**Sig=1.7, p<0.01, control group compared experimental groups

IgG бол C1q рецептортой учир хавсрагын урвалыг сонгомлоор идэвхжүүлэх ба опсоины үүрэг гүйцэтгэж, фагоцитозыг эрчимжүүлэх, эсрэг бие хамааралт эс хордуулалтыг нөхцөлдүүлдэг. Хоёрдогч дархлаа дуталын үед цусны ийлдсэн дэх IgG-ийн хэмжээ багасах зүй тогтолтой¹⁴⁻¹⁶. Туршилтын үр дүнгээс харахад азатиоприн уулгасан туршилтын хулганы цусны ийлдсэн дэх IgG-ийн хэмжээг эрүүл бүлэг (6.31 mg/ml)-тэй харьцуулахад 3.77 mg/ml буюу 59.7% буурсан байна. Харин эмчилгээ хийснээс хойш судалгааны 5 дахь хоногт Азатиопирин, 75 мг/кг + Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) бэлдмэл уулгасан туршилтын бүлгийн хулганы цусны ийлдсэн дэх IgG-ний хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад 3.17 mg/ml буюу 55.5%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 3.12 mg/ml буюу 55.8% тус тус нэмэгдүүлсэн байна.

Хүснэгт 2-с харахад Азатиопирин, 75 мг/кг + Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) бэлдмэл уулгасан туршилтын бүлгийн хулганы цусны ийлдсэн дэх CD64 цитокины хэмжээг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмчилгээний 5 дахь хоногт 0.58 ng/ml буюу 25.9%, эмчилгээний 10 дахь хоногт 3.82 ng/ml буюу 67.8% тус тус нэмэгдсэн байна. FcγRI (CD64) нь залгиур эсийн шугамын бүх эсүүд, нейтрофил, эозинофил, сэртэнт эсийн гадаргууд илэрдэг бөгөөд дархан бүрдлийг залгих, В эсийг идэвхжүүлэх, нянгийн эсийг задлахад оролцдог. CD64 цитокин нь IgG-ийн рецептор юм. Энэ нь тухайн бэлдмэл Барагшун+АГ В эсийн идэвхжилийг нэмэгдүүлж байгаатай холбоотой юм.

Хэлцэмж

Бидний энэхүү судалгаа нь уламжлалт анагаах ухаанд хэрэглэгдэж байсан эмийн ургамал болон эрдэс агуулсан түүхий эдийн зохистой харьцаа бүхий нийлмэл найрлагатай бэлдмэлийн дархлаа нөлөөт үйлдлийг судлах, цаашид байгалийн гаралтай эм, бэлдмэл гарган авахад чиглэгдсэн юм. Дархлаа тогтолцоог сэргээх олон төрлийн ургамлын нэг бол Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) юм. Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) ургамалд агуулагдаж байгаа П тирозил, салидрозид нь бие махбодыг тэнхрүүлэх, дархлаа сэргээх зэрэг фармакологийн үйлдэлтэй. Мөн бодисын солилцоог зохицуулж, тархи булчингийн үйл ажиллагааг дэмжих, ясны хугарал, бороололтыг түргэтгэх зэрэг үйлдэл нь эм зүйн судалгаагаар тогтоогдсон байна¹⁷. Барагшун нь цусны цагаан эсийн тоог олшруулах, шархны эдгэрэлтийг түргэтгэх, биеийн эсэргүүцлийг дээшлүүлэх, бодисын солилцоог идэвхжүүлэх, цусны шүлтлэг фосфатазыг зохицуулганд оролцох замаар эд эсийг нөхөн төлжүүлэх нөлөө үзүүлдэг байна¹⁸⁻¹⁹. Тиймээс биеийн дасан зохицох чадварыг нэмэгдүүлэх, тэнхрүүлэх үйлдэл бүхий Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) ургамлын ханд болон дархлаа тогтолцоонд нөлөөтэй Барагшуны найрлагатай Витос шот бэлдмэлийг гарган авсан. “Барагшун+АГ” Витос шот бэлдмэлийн Т болон В эсийн үйл ажиллагаанд нөлөөлөх үйлдлийг тогтооход дээрх эрдэмтдийн судалгааны үр дүнтэй дүйцэж байна. Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) ургамлын найрлага бүхий эм бэлдмэлүүдийн дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх үйлдлийг Монголын зарим судлаачид тогтоосон байдаг. Биологийн ухааны доктор Л.Эрдэнэчимэг Шинэсэрхүү бударгана болон Алтангагнуур 1:1 харьцаатай ханд бэлтгэн дархлаа тогтолцоонд нөлөөлөх үйлдлийг судлахад тухайн бэлдмэл нь дархлааны урвалын

өдөөсний дараа эмчилгээний 5 дахь хоногт эсийн болон шингэний дархлааг дарангуйлж байсан²⁰. Харин бидний судалгааны үр дүнгээр “Барагшун+АГ” Витос шот бэлдмэлийн найрлаганд орсон Алтангагнуур (*Rhodiola rosea* L) ургамлын ханд нь барагшуны дархлаа тогтолцоог дэмжиж, Т болон В эсийн үйл ажиллагааг нэмэгдүүлэх нөлөөтэй нь батлагдсан.

Дүгнэлт

Судалгааны үр дүнгээс дараах дүгнэлтийг гаргаж байна.

1. Туршилтын хулганад Азатиоприн (75 мг/кг) -р үүсгэгдсэн хоёрдогч дархлаа дутагдлын үед Барагшун+АГ (0.67 мл/кг) бэлдмэл нь эсийн (CD4, CD8) болон шингэний дархлаа (IgG, CD64)-г дэмжих фармакологийн үйлдэлтэй.
2. Хувилбар (Барагшун+АГ, 8.26 мл/кг)-ын бэлдмэл нь мөхлөгт эсийн пролефирацийг сайжруулах замаар Т эс болон бай эс хоорондын холбогдох үйлийг идэвхжүүлэх, Т-туслагч эсийн гадаргуу дээр эстөрөгчийг илчлэх үйлийг идэвхжүүлсэнээр В эсийн нийлэгжилтийг сайжруулах фармакологийн үйлдэлтэй.

Ном зүй

1. Болормаа П. “Шинэсэрхүү бударгана (*Salsola laricifolia* Turcz.ex.Litu.), Хуурмаг булчирхайт ортууз (*Oxytropis pseudoglandulosa* Gontsch)-ын иммунотроп үйлдлийн фармакологи судалгаа” Мал эмнэлгийн ухааны дэд докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар 1996 он.
2. Чүлтэмсүрэн М., Ерөөлт Ч. Эм судлал, V хэвлэл, УБ, 2011 он. х.265-269.
3. Энхбилэг Г. “Салродин бэлдмэлийн дархлал зүгшрүүлэх үйлдлийн судалгаа”,

- АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээлийн хураангуй, УБ, 2008 он.
4. Саранцэцэг Б. Цэх галуун тавгийн нийлбэр алкалоидын фармакологийн судалгаа. АУ-ны дэд докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл, УБ, 1994.х.136.
 5. Лазарева Л.Н., Алехин Е.К. Стимуляторы иммунитета, М.,1985. Стр.255.
 6. Петунова А.Н., Хобракова А.Н., и друг. Иммуномодулирующие свойства растительного средства “Пентафитон”, Сибирский медицинский журнал, Иркутск, 2004.стр.54-57.
 7. Хобракова В.Б., Оленников Д.Н. Иммуномодулирующие свойства растительных глюканов при экспериментальной иммунодепрессии. Экспериментальные исследования в биологии и медицине. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН (6), 2012.стр.103-104.
 8. Бурмаажав Б. Анагаах ухааны ёс зүй, Судлаачийн гарын авлага, Эрүүл мэндийн яам, УБ.х.75-78.
 9. Duolao Wang et al. “Clinical trials”, A practical guide to design, Analysis reporting, Remedica, 2006.p.167-235.
 10. Батбаатар Г., Цогтсайхан С ба бусад. Дархлаа судлал, 6 дахь хэвлэл.2017.х.181-194.
 11. James M. Bader., Identification of T lymphocytes. J.C. Glase, Editor, Vol 18, 1996.p.113-123.
 12. Gunnar Dahlen, Nils-Erik Fiehn. Oral Microbiology and Immunology.1st e-book, 2004, p.78-81.
 13. Judith A Kapp., Special regulatory t-cell review: suppressors regulated but un-
 - pressed, Immunology. 2008 Jan; 123(1): 28–32.
 14. Gupta S.K., Essentials of Immunology. First edition, 2004, p.78-86.
 15. Mattew Helbert. Flesh and Bones Immunology, Elsevier’s Health Sciences Rights Department, Philadelphia, USA, 2006, p.46-67.
 16. Ёндондорж А ба бусад., Мал эмнэлгийн дархлаа судлалын үндэс, Мөнхийн Үсэг, Улаанбаатар хот, 2008, p.87-101.
 17. Лигaa У, Даваасүрэн Б, Нинжил Н “Монгол орны эмийн ургамлыг өрнө дорнын анагаах ухаанд хэрэглэхүй” УБ 2005, 103-104, 121-122, 189, 205, 275, 421, 448х
 18. Bhaumik S., Chattapadhyay S., Ghosal S. Effects of Shilajit on mouse peritoneal macrophages. *Phytother Res* 7.1993.p.425-427.
 19. Suraj P Agarwal., Rajesh Khanna., Ritesh Karmarkar et al. Shilajit: A review. *Phytotherapy research* 21. 2007.p.401-405.
 20. Эрдэнэчимэг Л. Шинэсэрхүү бударганы (*Salsola Laricifolia*) дархлал сэргээх үйлдэл болон тэжээллэг чанар. Биологийн ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл, УБ, 2007.

Уншин танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
АУ-ы доктор, профессор З.Ариунаа