

Article

BOCR Analysis of the Food Manufacturing Sector

Erdenebat Purev^{1*}, Purev Byambaa²

¹*School of Economics and Business Administration, Otgontenger University, Ulaanbaatar, Mongolia*

²*Department of Applied Economics, School of Economics and Business, Mongolian University of Life Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia*

*Corresponding author: erdenebat@otgontenger.edu.mn



<https://orcid.org/0009-0003-8299-2436>

Received: 20 March 2026. Accepted: 20 May 2026. Published online: 15 June 2026

Abstract

Recently, numerous issues have emerged concerning food supply, food hygiene, and environmental pollution. Multiple studies indicate that poor food hygiene is a contributing factor to the vulnerability of public health and the persistent prevalence of dangerous diseases, such as cancer. Grounded in these concerns, this study performs a socio-economic development analysis of the food manufacturing sector in the central economic region using a Benefits, Opportunities, Costs, and Risks (BOCR) framework based on the Analytic Hierarchy Process (AHP). The research combined local development feedback from 5 to 10 industry specialists across selected provinces and soums with AHP-based evaluations. While socio-economic research generally employs both absolute and relative measurements, BOCR analysis specifically relies on relative (percentage) metrics.

Keywords: food supply, food hygiene, environmentally friendly manufacturing, AHP, ANP, BOCR



© 2026, Author(s). CC BY-NC 4.0. This license enables reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format for noncommercial purposes only, and only so long as attribution is given to the creator. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Хүнсний үйлдвэрлэлийн салбарын BOCR шинжилгээ

Пүрэвийн Эрдэнэбат^{1*}, Бямбаагийн Пүрэв²

^{1*}Доктор, дэд профессор, Эдийн засаг, бизнесийн удирдлагын сургууль, Отгонтэнгэр их сургууль, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

²Доктор, профессор, Хэрэглээний эдийн засгийн тэнхим, Эдийн засаг, бизнесийн сургууль, Хөдөө аж ахуйн их сургууль, Улаанбаатар хот, Монгол Улс

Хураангуй

Сүүлийн үед хүнсний хангамж, хүнсний эрүүл ахуй, байгаль орчны бохирдолтой холбоотой олон асуудал гарах болов. Хүн амын эрүүл мэндийн байдал эмзэг, хорт хавдар зэрэг аюулт өвчний тархалт буурахгүй байгаагийн нэг шалтгаан нь хүнсний эрүүл ахуйтай холбоотой байна гэсэн олон судалгаа гарсан байна. Энэ шалтгааныг үндэс болгон энэ судалгааг гүйцэтгэв. Сонгосон аймаг, сумдын мэргэжилтэн, ажиллагсдын санал асуулгын бүсийн нэгдсэн дүн, АНР аргад тулгуурлан эдийн засгийн төв бүсийн хүнсний үйлдвэрийн салбарын нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн BOCR шинжилгээ хийв. Тус бүсийн сум, аймгийн тухайн салбарын 5-10 мэргэжилтний сум, орон нутгийн хөгжлийн талаарх санал болон АНР-аргын үнэлгээг хослон хэрэглэх байдлаар судалгааг гүйцэтгэв. Нийгэм эдийн засгийн судалгаанд абсолют болон харьцангуй хоёр төрлийн хэмжүүрийг ашигладаг. BOCR шинжилгээнд харьцангуй (хувь) хэмжигдэхүүнийг ашигладаг онцлогтой.

Түлхүүр үгс: хүнсний хангамж, хүнсний эрүүл ахуй, байгаль орчинд ээлтэй үйлдвэрлэл, АНР, АНР, BOCR.

Удиртгал

Нийгэм, эдийн засгийн судалгаанд тоон болон тоон бус шинж чанар буюу хүний бодол санааг илэрхийлсэн олон үзүүлэлтийг ашигладаг. Эдгээр үзүүлэлтийг боловсруулахад тохирсон олон арга бий болсоор байна. Үүний нэг нь Analytic Hierarchy Process (АНР) бөгөөд Т.Саати 1980 аад онд үндэслэн хөгжүүлжээ. Энэ арга олон шалгуур бүхий шаталсан бүтэцтэй асуудлыг судалдаг арга юм. Мөн тус арга нь буцах холбоогүй шууд шугаман холбоо бүхий бүтцийг судлах арга юм. Т.Саати энэ аргаа элементүүд нь буцах холбоо бүхий илүү нийлмэл сүлжээ бүтэц бүхий системийг судлахад зориулан Analytic Network Process (АНР) болгон хөгжүүлжээ.

Аливаа асуудал эерэг болон сөрөг шинжтэй байдаг. Энэ шинж цаг хугацаанаас хамааран агуулга нь ялгаатай байна. Т.Саати АНР, АНР аргад тулгуурлан судалгааны BOCR аргыг үндэслэн хөгжүүлжээ. Тэрээр тухайн цагийн буюу богино цаг хугацааны эерэг сайн үзүүлэлтэд өгөөж (Benefit), сөрөг саар үзүүлэлтэд зардал (Cost) гэсэн оноосон нэр өгчээ.

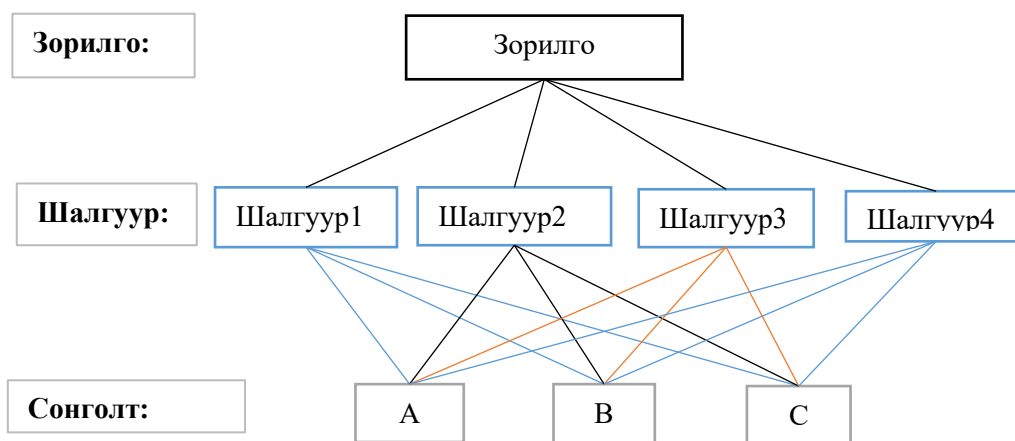
Эдгээр үзүүлэлтийн урт хугацааны хүсэмжлэн хүрвэл зохих түвшинг боломж (Opportunity), эрсдэл (RISK) гэж нэрлэсэн. BOCR гэдэг нь эдгээр үзүүлэлтийн нэрийн товчлол юм. Saaty-ийн залгамжлагчид, олон орны судлаачид, АНР, АНР, BOCR аргуудыг улам нарийвчлан хөгжүүлж, нийгэм, эдийн засгийн олон асуудлыг шийдвэрлэхэд ашиглаж байна. Бид хүнсний үйлдвэрлэлийн салбарт хэрэглэсэн судалгааг танилцуулж байна.

Судалгааны арга зүй

BOCR Загвар, АНР ба АНР шинжилгээ

BOCR загварын тооцооны үндэс нь АНР ба АНР шинжилгээ юм. Энэ аргыг 1980-аад оны эхээр Т.Saaty (Т.Saaty, 2005, 2008) анх үндэслэн хөгжүүлсэн байна. АНР (Analytic Hierarchy Process) нь зорилго, шалгуур, дэд шалгуур, сонголт гэсэн шаталсан нийлмэл бүтэцтэй системийг шинжлэх үнэлгээний хэрэгсэл юм. АНР цаашид АНР (Analytic Network Process), FАНР (Fuzzy Analytic Hierarchy Process) болон өргөжин хөгжиж эдийн засаг бизнесийн олон асуудлыг шийдвэрлэхэд өргөн хэрэглэгддэг болжээ. АНР нь АНР-ын өргөтгөл бөгөөд хүчин зүйлс нь хоорондоо шууд болон буцах холбоо бүхий сүлжээ бүтэцтэй асуудлыг шийдвэрлэх үнэлгээний хэрэгсэл юм. АНР-ийг тодорхой бус орчинд дэлгэрүүлэн хөгжүүлж FАНР чиглэл бий болжээ.

Зураг 1. АНР-ийн схем дүрслэл



Шалгуур нь цааш дэд шалгуурууд болон задарна. Шинжилгээг дараах дарааллаар гүйцэтгэнэ.

Үүнд:

1. Зорилго, зорилтыг тодорхойлох
2. Олон сонголтын шалгуурыг шатлал болгон зохион байгуулах
3. Бүлэг бүрийн элементүүдийг хос хосоор нь харьцуулж үнэлэх
4. Тооцоолол ба нийцтэй байдлын үнэлгээ
5. Хувилбаруудын жинлэсэн үнэлгээ

6. Стратегийн зорилт, үр дүнгийн эцсийн шалгаруулалт

Сэтгэл судлалын мэргэжилтнүүдийн судлан тогтоосноор хүний оюуны дундаж чадамж 7 төрлийн зүйлийг богино хугацаанд нарийн ангилан ялгах боломжтой байдаг байна. Харин оюуны чадварын байдлаас хамаарч зарим хүн 5 зүйлийг ялгах чадвартай байхад зарим хүн 9 хүртэлх зүйлийг ялган үнэлэх чадвартай байдаг байна. Үнэлгээний энэ арга хүний оюуны энэ чадавхид үндэслэсэн байна.

Т.Саату оюуны энэ шинжийг үндэс болгон 1-9 оноогоор жишиж байгаа хоёр үзүүлэлтийн аль нь хэдий чинээ илүү болохыг үнэлэх хэмжүүрийг гаргажээ. Үзүүлэлтүүдийг хос хосоор нь дараах байдлаар үнэлнэ.

Зорилгыг шалгуур үзүүлэлтүүдээр, шалгуур бүрийг сонгох үзүүлэлт бүрээр хос хосоор нь зэрэгцүүлэн үнэлж үнэлгээний матрицыг гаргана. Үзүүлэлтүүдийг хэрхэн хос хосоор нь зэрэгцүүлэн үнэлэхийг Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Хүснэгт 1. A_i , A_j гэсэн хоёр үзүүлэлтийн ач холбогдлын зэрэгцүүлэлт

Агуулга	Үнэлгээ
A_i үзүүлэлт A_j үзүүлэлттэй ижил	1
A_i үзүүлэлт A_j үзүүлэлтээс арай чухал	3
A_i үзүүлэлт A_j үзүүлэлтээс илүү чухал	5
A_i үзүүлэлт A_j үзүүлэлтээс илт чухал	7
A_i үзүүлэлт A_j үзүүлэлтээс онцгой чухал	9

Энэ үнэлгээг тухайн салбараар мэргэшсэн 3-5 шинжээчийн үнэлгээний дунджаар тодорхойлбол зохино.

Үнэлгээг завсрын 2, 4, 6, 8 гэсэн үнэлгээг ашиглан нарийсгаж болно. Нөгөө талаас A_j үзүүлэлтийг A_i үзүүлэлттэй жишвэл үнэлгээ түрүүчийн үнэлгээний урвуу $1/3$, $1/5$, $1/7$, $1/9$ болно. $A_1, A_2, \dots, A_n$ үзүүлэлтийн жинг харгалзан $w_1, w_2, \dots, w_n$ гэж тэмдэглэвэл тэдгээрийн харьцангуй жин w_i/w_j болно. Эдгээр харьцангуй жингүүдийн матрицыг доор үзүүлэв.

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

Үнэлгээний бодитой эсэхийг нийцтэй байдлын индекс CI –ийг ашиглан үнэлнэ.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \quad (2)$$

Энд:

$\lambda_{\max}$ (1) матрицын тодорхойлогч язгуурын максимум хэмжээ, n үнэлгээний матрицын хэмжээ. Т.Саау дараах нөхцөлүүд биелсэн тохиолд үнэлгээ бүрэн нийцтэй байна гэж тогтоожээ.

$$a_{ij} * a_{jk} = a_{ik} \quad (i, j, k),$$

$$\lambda_{\max} = n$$

$$CI = 0.$$

Эдгээр нөхцөл биелэхгүй тохиолд CI-ийг түүний жишиг үзүүлэлт RI-тэй харьцуулж үнэлгээ нийцтэй эсэхийг шалгана. Энэ харьцааг үнэлгээний нийцтэй байдлын CR харьцаа гэх бөгөөд түүний хэмжээ 10%-аас хэтрэхгүй бол үнэлгээг нийцтэй гэж үзнэ.

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \quad (3)$$

Хүснэгт 2. Нийцтэй байдлын (RI) жишиг үзүүлэлт

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,1988	0,5247	0,8816	1,1086	1,2479	1,3417	1,4057	1,4499	1,4854	1,5140	1,5365	1,5551	1,5713	1,5838

Энэ хүснэгт Alonso-Lamata нарын 500000 туршилтын үр дүн юм.

BOCR загвар

BOCR загвар агуулгын хувьд SWOT ба PESTEL шинжилгээтэй төстэй боловч үр дүнг тоон хэлбэрээр илэрхийлдгээрээ ялгаатай юм. BOCR бол benefit (өгөөж), opportunity (боломж), cost (зардал), risk (эрсдэл) гэсэн үгсийн товчлол бөгөөд Т.Саау АНР, ANP -ийн өргөтгөл болгон хөгжүүлжээ.

BOCR-ийг олон шалгуурт шийдвэр гаргалтад (MCDM) эерэг болон сөрөг хүчин зүйлсийн аль алиныг нь хамарсан байдлаар, тухайлбал бодлогын шинжилгээ, төслийн үнэлгээ, стратегийн төлөвлөлтөд ашигладаг. BOCR-ын үзүүлэлтүүд дараах агуулгыг илэрхийлнэ:

Хүснэгт 3. BOCR-ийн агуулга

Үзүүлэлт	Агуулга	Үйлчлэх хугацаа
Өгөөж (B)	Эерэг шууд нөлөөлөл	Богино хугацаа
Боломж (O)	Хэтийн боломжит өгөөж	Урт хугацаа
Зардал (C)	Шууд гарах зарлага	Богино хугацаа
Эрсдэл (R)	Тодорхойгүй, гарч болох хохирол	Урт хугацаа

Шинжилгээ хоорондоо уялдаа бүхий бие даасан бүлгүүдээс бүрдэнэ. Бүлэг бүр зорилго, шалгуур, дэд шалгуур гэсэн шаталсан нийлмэл бүтэцтэй байна. Бүлэг бүрийг тусгад нь бие даасан хүснэгтээр илэрхийлэв. Бүлэг бүрийн нэг нэгэндээ үзүүлэх шууд ба урвуу нөлөөллийг үндэслэн стратегийн тэргүүлэх зорилтуудын ач холбогдлын эрэмбийг тогтооход шинжилгээний зорилго оршино.

Өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл үзүүлэлтүүдээс хамаарах стратегийн зорилтын сонголтыг дараах хоёр хувилбараар тодорхойлно.

Нэгдүгээр хувилбар. Мультипликатив стратеги хэлбэр

$$S_i = \frac{B_i \cdot O_i}{C_i \cdot R_i}, i=1,2,\dots,n \quad (4)$$

i =стратегийн зорилтын индекс

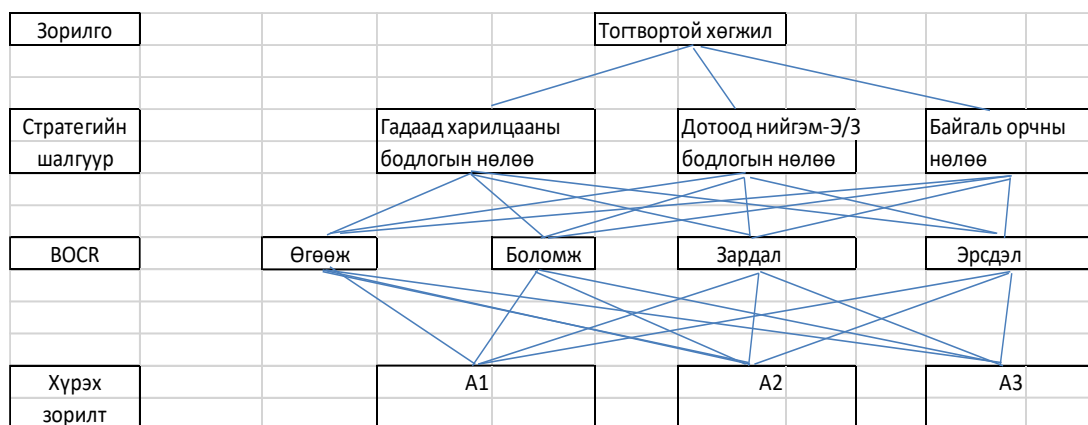
Хоёрдугаар хувилбар. Адитив стратеги хэлбэр

$$S_i = \alpha_1 B_i + \alpha_2 O_i - \alpha_3 C_i - \alpha_4 R_i, i=1,2,\dots,n \quad (5)$$

i =стратегийн зорилтын индекс

Хүнсний үйлдвэрлэлийн салбарын судалгаа

Зураг 2.Тогтвортой хөгжлийн BOCR загварын ерөнхий дүрслэл



Энэ схемийн дагуу хүнсний үйлдвэрийн салбарын хөгжлийн шинжилгээг гүйцэтгэв.

BOCR шинжилгээ: 1. Стратегийн шалгуур, 2. Үндсэн үзүүлэлтийн шалгуур, 3. B,O,C,R үзүүлэлтүүдийн ач холбогдлын эрэмбэ, 4. Стратегийн зорилтуудад B,O,C,R үзүүлэлтүүдийн үзүүлэх нөлөө, 5. Нэгдсэн үр дүн, 6. Үр дүнгийн сонголт гэсэн шаталсан хамааралтай блокуудаас бүрдэнэ.

Үндсэн үзүүлэлтийн блокийн дэд шалгуурын үзүүлэлтүүдийг тухайн салбарын 5-10 мэргэжилтнүүдийн саналын дунджаар тодорхойлов. 1-3-р блокуудын шалгуур, дэд шалгууруудын бусад үзүүлэлтүүдийг АНР-аргыг 5-10 давталттайгаар гүйцэтгэн тодорхойлов. Блок бүрийн шалгуур, дэд шалгууруудын үзүүлэлтүүдийн хам шинж буюу тэдгээрийн үржвэрээр тухайн шалгуурын ерөнхий үнэлгээг тодорхойлсон болно.

Судалгааны бүтэц

- Салбарын зорилго: тогтвортой хөгжил

- Стратегийн шалгуур: a1: гадаад харилцааны бодлого, a2: дотоод нийгэм э/з-ийн бодлого, a3: байгаль орчны нөлөө
- BOCR: өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл
- Стратегийн зорилт: A1: байгаль орчинд ээлтэй, A2: эрүүл хүнс, A3: хүнсний хангамж

Хүснэгт 4. Стратегийн шалгуур

Стратегийн шалгуур		Стратегийн дэд шалгуур		Эрэмбийн үнэлгээ
A		B		
Гадаад харилцааны бодлогын нөлөө	a1	Гадаад УТ байдал	b11	0.328
		Гадаад ЭЗ харилцаа	b12	0.672
	0.4778			
Дотоод нийгэм-Э/З бодлогын нөлөө	a2	Зах зээлийн харилцаа	b21	0.342
		Инновацийн хэрэгжилт	b22	0.506
		Олон нийтийн хяналт, авлига	b23	0.152
	0.3220			
Байгаль орчны нөлөө	a3	Уур амьсгалын өөрчлөлт	b31	0.500
		Газрын эрүүл мэнд	b32	0.500
	0.2001			

Стратегийн шалгуур, дэд шалгуурын үнэлгээг АНР аргыг 10 давталттай хийж тодорхойлсон.

Үндсэн шалгуурт гадаад харилцааны бодлого, дотоод нийгэм эдийн засгийн бодлого, байгаль орны гэсэн 3 үзүүлэлтийг авсан. Эдгээрийн хүнсний салбарт үзүүлэх нөлөө харгалзан 47.8%, 32.2%, 20.0% байна. Дээрх үзүүлэлтүүдийн дэд шалгуур нь харгалзан 2, 3, 2 үзүүлэлттэй байна. Эдгээрийн үнэлгээг хүснэгтийн сүүлчийн багананд үзүүлэв.

Хүснэгт 5. Үндсэн үзүүлэлтийн шалгуур

Үзүүлэлт	Шалгуур	Шалгуурын үнэлгээ	Дэд шалгуур	Дэд шалгуурын үнэлгээ	Ерөнхий үнэлгээ
Өгөөж	Нийгэм	0.3768	1.Сэтгэл ханамж	45.3	0.1707
			2. Хөдөлмөрийн нөхцөл	54.7	0.2062
	Эдийн засаг	0.2723	1. Цалин хангамж	40.8	0.1112
			2. Дотоод зах зээлийн байдал	35.1	0.0955
			3. Гадаад зах зээлийн байдал	24.1	0.0656
	Технологи	0.2130	1.Одоогийн түвшин	52.4	0.1117
			2. Инновац нэвтрэлт	47.6	0.1013
	Орчин	0.1379	1.Байгальд ээлтэй	47.3	0.0653
			2. Хүнд ээлтэй	52.7	0.0726
Боломж	Нийгэм	0.2637	1.Сэтгэл ханамж	53.3	0.1407
			2. Хөдөлмөрийн нөхцөл	47.1	0.1242
	Эдийн засаг	0.3163	1. Цалин хангамж	46.9	0.1483
			2. Дотоод зах зээлийн байдал	29.7	0.0940
			3. Гадаад зах зээлийн байдал	23.4	0.0740
	Технологи	0.2178	1.Одоогийн түвшин	50.0	0.1088
			2. Инновац нэвтрэлт	50.0	0.1090
	Орчин	0.2022	1.Байгальд ээлтэй	46.7	0.0944
			2. Хүнд ээлтэй	53.3	0.1078
Зардал	Нийгэм	0.1632	1.Сэтгэл ханамж	46.3	0.0755

	Эдийн засаг	0.1813	2. Хөдөлмөрийн нөхцөл	53.7	0.0877
			1. Цалин хангамж	41.3	0.0749
			2. Дотоод Зах зээлийн байдал	32.3	0.0585
	Технологи	0.2697	3. Гадаад зах зээлийн байдал	26.5	0.0480
			1.Одоогийн түвшин	47.8	0.1289
	Орчин	0.3858	2. Инновац нэвтрэлт	52.2	0.1408
			1.Байгальд ээлтэй	45.1	0.1742
			2. Хүнд ээлтэй	54.9	0.2116
	Нийгэм	0.2414	1.Сэтгэл ханамж	49.2	0.1187
			2. Хөдөлмөрийн нөхцөл	50.8	0.1227
Эрсдэл	Эдийн засаг	0.2124	1. Цалин хангамж	43.2	0.0917
			2. Дотоод зах зээлийн байдал	31.1	0.0661
			3. Гадаад зах зээлийн байдал	25.7	0.0545
	Технологи	0.2864	1.Одоогийн түвшин	52.4	0.1501
			2. Инновац нэвтрэлт	48.1	0.1378
	Орчин	0.2598	1.Байгальд ээлтэй	44.7	0.1160
			2. Хүнд ээлтэй	55.3	0.1438

Өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл дөрвөн үзүүлэлт тус бүрдээ нийгэм, эдийн засаг, технологи, байгаль орчин гэсэн шалгууртай, эдгээр шалгуур үзүүлэлт нь хүнсний салбарын онцлогийг илэрхийлсэн 2-3 дэд шалгууртай байна.

Дэд шалгуурын тоон үзүүлэлтийг тухайн салбарын 5-10 мэргэжилтний саналыг үндэслэн тодорхойлов. Эдгээр шалгуур, дэд шалгуурын хам үйлчлэлээр (мультипликатив) гарсан үндсэн үзүүлэлтийн эцсийн үр дүнг хүснэгтийн сүүлчийн багананд үзүүлэв. Үндсэн 4 үзүүлэлтийн 3 зорилтод үзүүлэх нөлөөг эдгээр үр дүнг үндэслэн тодорхойлно. Хэт бага гарсан үзүүлэлтийн үзүүлэх нөлөө бага байна. Үүнээс үндэслэн өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл бүрийн хамгийн их хоёр үзүүлэлтийг сонгов. Сонгосон үзүүлэлтийг тодотгон тэмдэглэв.

В,О,С,Р үзүүлэлтүүдийн ач холбогдлын эрэмбэ

Хүснэгт 6. Fuzzy хэмжээс

	Их өндөр	Өндөр	Дундаж	Сул	Их сул	Нийлбэр
	0.419	0.263	0.16	0.097	0.061	1
Нормчилсон	1.000	0.628	0.382	0.232	0.146	2.3866

Энэ хэмжүүрийг ашиглан гаргасан В,О,С,Р үзүүлэлтүүдийн үнэлгээг дараах хүснэгтийн сүүлчийн ВOCR багананд үзүүлэв.

Хүснэгт 7. В,О,С,Р үзүүлэлтүүдийн ач холбогдлын эрэмбэ

Стратегийн шалгуур		Стратегийн дэд шалгуур		Хэсгийн	Ерөнхий үнэлгээ		BOCR			
A	Хэсгийн үн	B		үнэлгээ			B	O	C	R
Гадаад харилцааны бодлогын нөлөө		Гадаад УТ байдал	b11	0.328	a1*b11	0.157	0.628	1	0.382	0.628
a1	0.4778	Гадаад ЭЗ харилцаа	b12	0.672	a1*b12	0.321	0.232	0.382	0.382	0.628
		Зах зээлийн харилцаа	b21	0.342	a2*b21	0.110	0.382	0.628	0.232	0.382
Дотоод нийгэм-Э/З бодлогын нөлөө		Инновацийн хэрэгжилт	b22	0.506	a2*b22	0.163	0.232	0.382	0.146	0.232
a2	0.3220	Олон нийтийн хяналт, авилга	b23	0.152	a2*b23	0.049	0.232	0.382	0.232	0.382
Байгаль орчны нөлөө		Уур амьсгалын өөрчлөлт	b31	0.500	a3*b31	0.10007	0.382	0.628	0.232	0.382
a3	0.2001	Газрын эрүүл мэнд	b32	0.500	a3*b32	0.10007	0.382	0.628	0.232	0.382
Үнэлгээ (sumprod(CrPV;(B;O;C;R))							0.3406	0.5552	0.2897	0.4751
Нормчилсон							0.2051	0.3343	0.1744	0.2861

Стратегийн шалгуур, дэд шалгууруудын үнэлгээг хооронд нь үржүүлж тэдгээрийн хам үйлчлэлийг гаргана. Үүний ерөнхий үр дүнг ерөнхий үнэгээ багананд харуулсан байна. Энэ баганын үзүүлэлт, BOCR-ын 4 багана тус бүрийн скалар үржвэрээр гарсан үр дүнг хүснэгтийн доороос хоёр дахь мөрөнд үзүүлэв. Үүний нормчилсон үнэлгээ нь нийт дүнд B,O,C,R үзүүлэлтүүдийн эзлэх ач холбогдлын үнэлгээ болно.

Хүнсний салбарт өгөөжийн үзүүлэх нөлөө 20.5%, боломжийнх 33.4%, зардал хохирлынх 17.4%, эрсдэлийнх 28.6% байна.

B,O,C,R үзүүлэлтийн стратегийн сонголтод үзүүлэх нөлөө

Үзүүлэлт бүрийн хүснэгтийн эхний мөрөнд үндсэн үзүүлэлтийн хүснэгтийн өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл 4 үндсэн үзүүлэлтийн эцсийн баганын хамгийн өндөр 2 үнэлгээг үзүүлсэн. Хүснэгт бүрийн үндсэн 2 баганын эхний багананд өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл 4 үндсэн үзүүлэлтийн стратегийн 3 зорилтод үзүүлэх нөлөөг үзүүлсэн. Эдгээр үзүүлэлтийг АНР аргыг 10 давталттай хийж тодорхойлсон бөгөөд гарсан 3 үр дүнгийн хамгийн ихэд харьцуулсан жишсэн үр дүнг тодорхойлсон. Хүснэгт бүрийн энэ баганын үзүүлэлтийг харгалзах нормчилсон үзүүлэлтээр үржүүлсэн 2 баганын нийлбэрээр нийлбэр үнэлгээ гарсан. Хүснэгт бүрийн эцсийн багананд стратегийн 3 зорилтын эдгээрийн нийт дүнд эзлэх хэмжээ буюу нормчилсон үнэлгээг гаргасан. Энэ нь өгөөж, боломж, зардал, эрсдэл 4 үзүүлэлтэд хамаарах нийтлэг тайлбар юм.

Хүснэгт 7.1 Өгөөжийн үзүүлэх нөлөө

Өгөөж	B1		B2		Нийлбэр үнэлгээ	
Үнэлгээ	0.2062		0.1707			
Нормчилсон	0.547	C1	0.453	Col2		
Стр.зорилт	Жишсэн	C1*жишсэн	Жишсэн	C2*жишсэн	Нийлбэр	нормчилсон
A1	0.591	0.323	1.000	0.453	0.776	35.0%
A2	1.000	0.547	0.698	0.316	0.863	38.9%
A3	0.606	0.332	0.543	0.246	0.578	26.1%

Эрэмбэ:	A2>A1>A3					
---------	----------	--	--	--	--	--

Богино хугацааны өгөөж үзүүлэлтээс хамаарах стратегийн 3 зорилтын нормчилсон үнэлгээ 35.0%, 38.9%, 26.1% буюу хүнсний эрүүл ахуй хамгийн чухал гэж гарчээ. Ач холбогдлоор хоёрдугаарт байгаль орчинд ээлтэй байдал гарчээ. Эдгээрийн эрэмбийн харьцааг хүснэгтийн эцэст илэрхийлсэн байна.

Хүснэгт 7.2. Боломжийн нөлөө

Боломж	O1		O2		Нийлбэр үнэлгээ	
Үнэлгээ	0.1483		0.1407			
Нормчилсон	0.513	Col1	0.487	Col2		
Стр.зорилт	Жишсэн	C1*жишсэн	Жишсэн	C2*жишсэн	Нийлбэр	нормчилсон
A1	0.530	0.272	0.350	0.170	0.442	19.5%
A2	0.817	0.419	1.000	0.487	0.906	39.8%
A3	1.000	0.513	0.847	0.412	0.925	40.7%
Эрэмбэ:	A3>A2>A1					

Урт хугацаанд хэрэгжих боломжийн стратегийн зорилтот 3 үр дүнд үзүүлэх нөлөөг дээрх хүснэгтэд үзүүлжээ. Боломж үзүүлэлтээс хамаарах стратегийн 3 үзүүлэлтийн нормчилсон үнэлгээ 19.5%, 39.8%, 40.7% буюу хүнсний хангамжийн A3 зорилт хамгийн өндөр гарчээ. Харин энэ үзүүлэлт өгөөж үзүүлэлтэд хамгийн доогуур үнэлэгджээ. Хоёрдугаарт хүнсний эрүүл байдлын зорилт орсон ажээ.

Хүснэгт 7.3. Зардлын үзүүлэх нөлөө

Зардал	C1		C2		Нийлбэр үнэлгээ	
Үнэлгээ	0.2116		0.1742			
Нормчилсон	0.549	C1	0.451	C2		
Стр.зорилт	Жишсэн	C1*жишсэн	Жишсэн	C2*жишсэн	Нийлбэр	нормчилсон
A1	0.591	0.324	1.000	0.451	0.775	35.0%
A2	1.000	0.549	0.698	0.315	0.864	39.0%
A3	0.606	0.332	0.543	0.245	0.578	26.1%
Эрэмбэ:	A2>A1>A3					

Богино хугацааны зардал үзүүлэлтийн стратегийн зорилтот 3 үр дүнд үзүүлэх нөлөөг дээрх хүснэгтэд үзүүлжээ. Зардал үзүүлэлтээс хамаарах стратегийн 3 үзүүлэлтийн нормчилсон үнэлгээ 35.0%, 39.0%, 26.1% буюу A2 буюу хүнсний эрүүл байх зорилт хамгийн өндөр гарчээ. Байгаль орчинд ээлтэй үйлдвэрлэл ач холбогдлоор 2 дугаарт оржээ.

Хүснэгт 7.4. Эрсдэлийн үзүүлэх нөлөө

Эрсдэл	R1		R2		Нийлбэр үнэлгээ	
Үнэлгээ	0.1501		0.1438			
Нормчилсон	0.511	C1	0.489	C2		
Стр.зорилт	Жишсэн	C1*жишсэн	Жишсэн	C2*жишсэн	Нийлбэр	нормчилсон
A1	0.537	0.274	0.376	0.184	0.458	19.9%
A2	0.828	0.454	1.000	0.451	0.906	39.3%
A3	1.000	0.549	0.870	0.393	0.941	40.8%
Эрэмбэ:	A3>A2>A1					

Урт хугацааны сөрөг үзүүлэлт болох эрсдэл үзүүлэлтийн стратегийн зорилтот 3 үр дүнд үзүүлэх нөлөөг дээрх хүснэгтэд харуулав. Эрсдэл үзүүлэлтээс хамаарах стратегийн 3 үзүүлэлтийн нормчилсон үнэлгээ 19.9%, 39.3%, 40.8% буюу A3 буюу хүнсний хангамжийн зорилт хамгийн өндөр гарчээ. Ялимгүй бага үзүүлэлтээр дараагийн байранд A2 буюу хүнсний эрүүл байдлын зорилт орсон байна. Хүнсний эрүүл ахуй, хангамжийн зорилтуудад богино, урт хугацааны сөрөг үзүүлэлтийн үзүүлэх нөлөө өндөр байх хандлагатай байна.

Хүснэгт 8. BOCR-н нэгдсэн үр дүн

Стр.зорилт	Bi		Oi		Ci		Ri	
	$\alpha 1=0.205$	$\alpha 1Bi$	$\alpha 2=0.334$	$\alpha 2Oi$	$\alpha 3=0.174$	$\alpha 3Ci$	$\alpha 4=0.286$	$\alpha 4Ri$
A1	0.776	0.159	0.442	0.148	0.775	0.135	0.458	0.131
A2	0.863	0.177	0.906	0.303	0.864	0.151	0.906	0.259
A3	0.578	0.118	0.925	0.309	0.578	0.101	0.941	0.269

Өмнөх 7-р хүснэгтийн өгөөж, боломж, зардал, эрдэл гэсэн үзүүлэлтүүдийн стратегийн зорилтуудад үзүүлэх үр дагавар ялгаатай байна. Иймд эдгээрийг нэгтгэсэн үр дүн шаардлагатай. Дээрх хүснэгт нь хүснэгт 6 болон хүснэгт 7-ийн урт, богино хугацааны эерэг, сөрөг үндсэн 4 үзүүлэлт, тэдгээрээс хамаарах стратегийн 3 зорилтын холбогдох өгөгдлийг товчоолон харуулсан байна. Үзүүлэлт бүрийн I багананд өмнөх блокийн үр дүн, II багананд I баганын үзүүлэлтийг B,O,C,R бүрийн нийт дүнд эзлэх хувь αi -аар үржүүлсэн үр дүнг үзүүлсэн байна.

Хүснэгт 9. Стратеги зорилтын нэгдсэн үр дүн

Стратеги	Multiplicative		Additive		Эрэмбэ		
зорилт	$Bi*Oi/Ci*Ri$	Нормчилсон	$\alpha 1Bi+\alpha 2Oi-\alpha 3Ci-\alpha 4Ri$	Нормчилсон	multiple	additive	
A1	0.966	0.328	0.041	1.000	3	3	
A2	1.000	0.339	0.070	1.725	1	1	
A3	0.983	0.333	0.058	1.422	2	2	
нийлбэр	2.949		0.041		Зорилтын эрэмбэ:		
			0.070	A1:	байгаль орчинд ээлтэй		3
			0.058	A2:	эрүүл хүнс		1
		min	0.041	A3:	хүнсний хангамж		2

Хүснэгт 5-н өгөгдлийг ашиглан Multiplicative (томъёо (4)), Additive(томъёо (5)) хоёр аргаар стратеги зорилтын нэгдсэн үр дүнг тодорхойлов. Эдгээр үр дүнг нормчилсон үзүүлэлтийг үндэслэн гурван зорилтын ач холбогдлын эрэмбийг тогтоов. Зорилтын эрэмбийг хүснэгтийн төгсгөлд үзүүлэв. Хоёр аргын үр дүн ижил гарсан байна.

Дүгнэлт

- Олон шалгуур бүхий шаталсан нийлмэл бүтэцтэй шат бүрд гарах үр дүн нь ялгаатай системийн судалгаанд стратегийн сонголтыг зөв хийхэд BOCR шинжилгээний арга ихээхэн тохиромжтой байна.

- Хүнсний үйлдвэрийн салбарт нийгэм эдийн засгийн гадаад, дотоод нөхцөл, байгаль орчны хүчин зүйлс нөлөөлнө. Нийт үр дүнд богино хугацааны эерэг үзүүлэлт болох өгөөжийн эзлэх хэмжээ 20.5%, урт хугацааны эерэг үзүүлэлт өгөөжийн эзлэх хэмжээ 33.4%, богино хугацааны сөрөг үзүүлэлт болох зардлын эзлэх хэмжээ 17.4%, урт хугацааны сөрөг үзүүлэлт эрсдэлийн эзлэх хэмжээ 28.6% байна. Нийт эерэг үзүүлэлтийн эзлэх хэмжээ (53.9%) сөрөг үзүүлэлтийн нийлбэр үйлчлэлээс (46.1%) давуу байна.
- Өгөөж, зардлын үр дүнгийн үзүүлэлтүүдэд үзүүлэх нөлөөний хандлага ижил ($A_2 > A_1 > A_3$), боломж, эрсдэлийн үр дүнгийн үзүүлэлтүүдэд үзүүлэх нөлөөний хандлага ижил ($A_3 > A_2 > A_1$) байна. Хүнсний салбарт эрүүл ахуйн шаардлага хангасан үйлдвэрлэл, хүнсний хангамж тэргүүн зэргийн ач холбогдолтой байна. Тэргүүн зэргийн ач холбогдолтой гэж сонгосон гурван зорилтын ач холбогдлын эрэмбэ нь: I: Хүнсний эрүүл байдал, II: Хүнсний хангамж III: Байгаль орчинд ээлтэй үйлдвэрлэл.

Ашигласан эх сурвалж

- Saaty, T. L. (2008). The analytic hierarchy and analytic network measurement processes: Applications to decisions under risk. *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 1(1).
<https://doi.org/10.29020/nybg.ejpam.v1i1.6>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). *Decision making with the analytic network process: Economic, political, social and technological applications with benefits, opportunities, costs and risks*. Springer.
- Saaty, T. L. (2005). *Theory and applications of the analytic network process: Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks*. RWS Publications.
- Wijnmalen, D. J. D. (2007). Analysis of benefits, opportunities, costs, and risks (BOCR) with the AHP-ANP: A critical validation. *Mathematical and Computer Modelling*.
<https://doi.org/10.1016/j.mcm.2007.03.020>
- Mohammadi, M. F., Najafi, A., & Ahmadlo, F. (2015). Using the analytical network process (ANP) based on BOCR model to select the most suitable region for forestation with almond species.