

Отгонтэнгэр их сургууль, ХАА их сургууль

Монголын бэлчээрийн мал аж ахуйд уур амсгалын

ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ:

**Марковын гинжин хэлхээ, математик
программчлалын хэрэглээ**

П.Эрдэнэбат, Ph.D, дэд проф, Б.Пүрэв, Ph.D, проф

2024.04.17

Илтгэлийн агуулга

- ❖ Марковын гинжин хэлхээ
 - Тодорхойлолт
 - Уур амьсгалын төлөв байдал
 - Төлөв байдлын шилжилтийн матриц
- ❖ Математик програмчлалын тооцоо
 - Салбарын хослолын загвар
 - Загварын орцын өгөгдөлүүд
 - Үр дүн: зун/намар, өвөл/хаврын малын зохистой тоо бүтэц
 - Малыг чанарыг сайжруулах асуудал
- ❖ Дүгнэлт

Сэдвийн агуулга

- Хөдөө аж ахуй Монголын эдийн засгийн тулгуур салбар. ХАА-н бүтээгдэхүүний нийт үйлдвэрлэлийн дийлэнхийг (85.8%) МАА эзэлж байгаа, бэлчээрийн МАА зонхилж байна.
- Бэлчээрийн МАА-н чухал онцлог нь байгаль, цаг уураас ихээхэн хамааралтай байдагт оршино. Сүүлийн жилүүдэд дэлхийн уур амьсгалд гарч байгаа өөрчлөлт Монголын МАА-д илүү их сөрөг нөлөө үзүүлж байна.
- Уур амьсгалын энэ нөлөөг тодруулах зорилгоор энэ судалгаанд стохастик үзэгдлийн Марковын гинжин хэлхээ болон математик программчлалын аргыг хэрэглэсэн болно.
- Дээрх 2 загварыг ашиглан байгаль уур амьсгалын 5 бүсээр бэлчээрийн даацад тохирох малын тоог, өвсөн тэжээлт 6 төрлийн зэрлэг амьтдын бэлчээр, амьдрах орчныг бодолцон зун/намар, өвөл/хаврын улирлаар тодорхойлж энэ даацад нийцүүлэх байдлаар малын үүлдэрлэг чанарыг дээшлүүлэх боломжийг тодорхойлсон болно

Судалгааны арга, материал

А. Марковын гинжин хэлхээ, цаг уурын прогноз

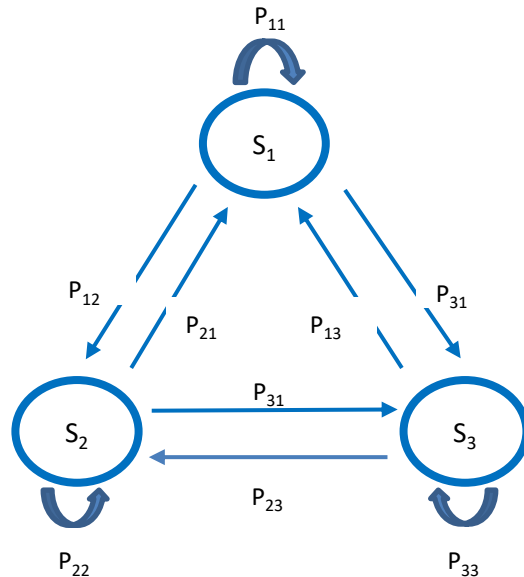
Марковын гинжин хэлхээ:

- $$P(X_{n+1}=x_{n+1} \mid X_1=x_1, X_2=x_2, \dots, X_n=x_n) = P(X_{n+1}=x_{n+1} \mid X_n = x_n)$$

(1)

Энд: X_1, X_2, \dots, X_n санамсаргүй хувьсагчдын цуваа.

- Уур амьсгалын төлөв байдлын схем



- Шилжилтийн матриц

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ik} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{k1} & P_{k2} & \dots & P_{kk} \end{bmatrix}$$

Судалгааны арга, материал

Б. Математик программчлалын загвар

- Зорилгын функц

$$\max \left[\sum_{\gamma=1}^N (C_{\gamma}, X_{\gamma}) + (G_1, Z_1) + (G_2, Z_2) + (G_3, Z_3) \right]$$

- Хязгаарлах нөхцөл

$$A_{\gamma} X_{\gamma} + D_1^{\gamma} Z_1 + D_2^{\gamma} Z_2 + D_3^{\gamma} Z_3 \leq B_{\gamma}, \gamma = 1, \dots, N$$

$$X_{\gamma} \geq 0, \gamma = 1, \dots, N; Z_1, Z_2, Z_3 \geq 0$$

Судалгаа

Нэг. Уур амьсгал ба бэлчээрийн мал аж ахуй

- Малын хорогдол, %

	Үзүүлэлт	тоон утга
	Average	4.97
1945-2023, 79 жил	max	33.20
	min	0.85
N=79	stdev	4.88
	CV	0.98

Sturges approach

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{1 + \frac{\ln(10)}{\ln(2)} \ln(N)}$$

- Уур амьсгалын нөлөөлөл

Уур амьсгалын нөхцөл	Жилийн тоо	Тохиолдох магадлал	Хорогдлын интервал, %
тааламжтай	24	0.30	0 -- 2.94
хэвийн	25	0.32	2.94 -- 5.0
тааламжгүй	30	0.38	5.0 <
Дүн	79	1.00	

Нарны идэвжилийн нөлөө

$$K=22, C=2\pi()/K=0.2856$$

	Intercept	coscx	ycoscx	sincx	ysincx	cos2cx	ycos2cx	sin2cx
Loss=	-0.2927	-0.8646	0.1679	-0.4853	0.1254	0.0879	1.4308	0.0007
<i>t Stat</i>	-1.0520	-2.6715	3.7830	-1.2417	1.7062	0.4058	22.6315	0.0015
Adjusted R Square	0.9273		<i>Significance F</i>		2.22E-38			

Cos(cx), sin(cx)- нарны идэвжилийн 22 жилийн цикл, cos(2cx), sin(2cx)- нарны идэвжилийн 11 жилийн цикл. Эхлэл 1755.И сар

Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар
18	1944[02]	19	1954[04]	20	1964[10]	21	1976[03]

Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар	Цикл №	Эхлэх он, сар
22	1986[09]	23	1996[08]	24	2008[12]	25	2019[12]

Циклийн урт: min 9 жил, max 13 жил 7 сар

Нарны идэвхжилийн нөлөө

Year	Loss	Lossest	Year	Loss	Lossest	Year	Loss	Lossest	Year	Loss	Lossest
1945	33.20	30.17	1965	5.80	7.30	1985	4.80	4.97	2005	2.42	1.85
1946	6.80	6.64	1966	9.30	9.13	1986	3.70	4.79	2006	1.57	1.11
1947	4.10	4.98	1967	7.80	6.27	1987	3.60	4.26	2007	8	0.65
1948	5	8.97	1968	11.90	12.50	1988	4.10	3.51	2008	8	5.33
1949	3.90	3.99	1969	5.80	7.56	1989	2.20	1.00	2009	4.11	4.96
1950	17.80	16.27	1970	5	5.73	1990	0	1.92	2010	23.44	24.39
1951	4.60	3.50	1971	5.90	6.63	1991	9	4.52	2011	1.99	0.80
1952	3.30	3.46	1972	4.80	3.67	1992	3.40	4.27	2012	1.18	0.17
1953	5	7.04	1973	5.10	3.96	1993	6.40	7.29	2013	1.94	1.69
1954	4.00	5.15	1974	2.00	3.81	1994	2.70	1.64	2014	0.89	0.20
1955	8.20	7.26	1975	4	6.06	1995	2.50	1.57	2015	1.20	0.44
1956	2.70	2.29	1976	5.20	6.63	1996	7	1.93	2016	2.59	1.53
1957	6.20	5.44	1977	8.60	7.59	1997	7	2.84	2017	1.11	0.59
1958	5	4.47	1978	2.80	2.35	1998	2.50	3.30	2018	13	4.26
1959	3.70	5.11	1979	3.50	3.40	1999	2.40	2.46	2019	1.68	2.25
1960	6.40	6.54	1980	6.00	7.33	2000	10.40	6.95	2020	2.91	3.80
1961	5.30	3.79	1981	4.10	5.60	2001	15.74	12.67	2021	4.49	4.19
1962	6.70	4.81	1982	6	4.16	2002	11.19	13.04	2022	0.99	1.26
1963	5.00	5.18	1983	6.60	4.67	2003	5.54	2.34	2023	6.92	5.99
1964	6.90	9.37	1984	6.00	4.31	2004	1.15	1.54	2024		

Нөлөө цикл бүрээр ялгаатай . Нэмэлт судагаагаар тодруулах! Биелэлт 18-20, 23-24-25 циклүүд. Нэмэлт шинжилгээ Марковын гинжин хэлхээ.

Уур амьсгалын МАА-д үзүүлэх нөлөөлөл

Дулааны улирлын шилжилтийн матриц: IV-X

Өндөр уул			Ойт хээр			Тал хээр			Цөлөрхөг хээр			Цөл		
Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж
гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай
0.250	0.250	0.500	0.167	0.583	0.250	0.200	0.400	0.400	0.000	0.500	0.500	0.250	0.750	0.000
0.700	0.200	0.100	0.000	0.667	0.333	0.600	0.000	0.400	0.769	0.154	0.077	0.556	0.222	0.222
0.400	0.200	0.400	0.250	0.750	0.000	0.111	0.333	0.556	0.500	0.000	0.500	0.500	0.167	0.333

Сэрүүний улирлын шилжилтийн матриц: XI-III

Өндөр уул			Ойт хээр			Тал хээр			Цөлөрхөг хээр			Цөл		
Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж	Тааламж	Хэвийн	Тааламж
гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай	гүй		тай
0.143	0.571	0.286	0.750	0.250	0.000	0.500	0.300	0.200	0.250	0.625	0.125	0.600	0.000	0.400
0.333	0.167	0.500	0.000	0.500	0.500	0.600	0.400	0.000	0.444	0.444	0.111	0.000	0.800	0.200
0.500	0.167	0.333	0.077	0.846	0.077	0.250	0.500	0.250	1.000	0.000	0.000	0.222	0.556	0.222

Уур амьсгалын төлөвүүдийн тохиох магадлал: A, P, P^2, \dots, P^n ; $B, tP=t$
 Колмогоров - Чепман-ын тэгшитгэлийг ашиглах.

Уур амьсгалын төлөвүүдийн тохиох магадлал

Дулааны улирлын уур амьсгалын төлөвүүдийн тохиох магадлал

Цаг уурын нөхцөл	Зун намар					
	Өндөр уул	Ойтхээр	Тал хээр	Цөл хээр	Цөл	Дундаж
Тааламжгүй	0.526	0.158	0.263	0.565	0.474	0.397
Хэвийн	0.211	0.632	0.263	0.174	0.316	0.319
Тааламжтай	0.263	0.211	0.474	0.261	0.211	0.284

Сэрүүний улирлын уур амьсгалын төлөвүүдийн тохиох магадлал

Цаг уурын нөхцөл	Өвөл хавар					
	Ө/У	О/Х	Хээр	Цөлөрхөг хээр	Цөл	Дундаж
Тааламжгүй	0,316	0,211	0,503	0,421	0,263	0,343
Хэвийн	0,316	0,684	0,363	0,474	0,474	0,462
Тааламжтай	0,368	0,105	0,134	0,105	0,263	0,195

МАА, бэлчээрийн даац

- Математик загварын параметрууд
- МАА үйлдвэрлэлийн нөөц

Байгаль экологийн бүсүүдийн бэлчээрийн газрын хэмжээ /га/

Улирал	Байгаль экологийн бүс					
	Өндөр уул	Ойт хээр	Тал хээр	Цөлөрхөг хээр	Цөл	Бүгд
Өвөл/Хавар	6,305,878	12,443,669	13,641,816	12,511,561	7,507,690	52,410,614
Зун/Намар	6,886,335	13,589,111	14,897,548	13,663,253	8,198,775	57,235,022
Бүгд	13,192,213	26,032,780	28,539,364	26,174,814	15,706,465	109,645,636

Байгаль экологийн бүсүүдийн хадлангийн газрын хэмжээ /га/

	Өндөр уул	Ойт хээр	Тал хээр	Цөлөрхөг хээр	Цөл	Бүгд
Хадлан, га	35,094	639,543	973,716	56,851	3,247	1,708,452

Эх сурвалж: Газрын нэгдмэл сангийн тайлан

Загварын технологийн орцууд

Байгаль экологийн бүсүүдийн малын улирлын бэлчээр ашиглалт. га/толгой

Бүс	Улирал	Үргэлж лэх хугацаа	Хэнзлэлт	Ургац кг/га	Хоногт идэх өвс кг аар						Шаардагдах тэжээл кг аар					
					Тэмээ	Адуу	Үхэр	Цүүхэр	Хонь	Ямаа	Тэмээ	Адуу	Үхэр	Цүүхэр	Хонь	Ямаа
Өндөр уул	Өвөл/Хава	200	1.190	224.8	7	9.8	8.4		1.4	1.26	1400	1960	1680	0	280	252
	Зун/Намар	165	1.190	290	8	11.2	9.6		1.6	1.44	1320	1848	1584	0	264	237.6
Ойт хээр	Өвөл/Хава	198	1.170	355.7	8	11.2	9.6		1.6	1.44	1584	2218	1901	0	316.8	285.1
	Зун/Намар	167	1.170	520	9	12.6	10.8	13.4	1.8	1.62	1503	2104	1804	2238	300.6	270.5
Хээр	Өвөл/Хава	196	1.126	263.3	7	9.8	8.4		1.4	1.26	1372	1921	1646	0	274.4	247
	Зун/Намар	169	1.126	390	9	12.6	10.8	11.1	1.8	1.62	1521	2129	1825	1876	304.2	273.8
Цөлөрх өг хээр	Өвөл/Хава	178	1.206	141.5	5.5	7.7	6.6		1.1	0.99	979	1371	1175	0	195.8	176.2
	Зун/Намар	187	1.206	230	7.5	10.5	9		1.5	1.35	1403	1964	1683	0	280.5	252.5
Цөл	Өвөл/Хава	154	1.389	80.0	5.5	7.7	6.6		1.1	0.99	847	1186	1016	0	169.4	152.5
	Зун/Намар	211	1.389	130	7.5	10.5	9		1.5	1.35	1583	2216	1899	0	316.5	284.9

Эх сурвалж: Бэлчээрийн даац тодорхойлох нэгдсэн аргачлал. 2019

Загварын технологийн орцууд

Байгаль экологийн бүсүүдийн малын улирлын бэлчээр ашиглалт. га/толгой

Ургац кг/га	Хэвийн жил, га/толгой						Ургацын өөрчлөлт	Ургац кг/га	Зуншлагатай жил, га/толгой						Ургацын өөрчлөлт	Ургац кг/га	Гантай жил, га/толгой					
	Тэмээ	Адуу	Үхэр	Цүүхэр	Хонь	Ямаа			Тэмээ	Адуу	Үхэр	Цүүхэр	Хонь	Ямаа			Тэмээ	Адуу	Үхэр	Цүүхэр	Хонь	Ямаа
267.4	5.24	7.33	6.28	0.00	1.05	0.94	1.32	352.9	3.97	5.55	4.76	0.00	0.79	0.71	0.7	187.2	7.48	10.47	8.98	0.00	1.50	1.35
345.0	3.83	5.36	4.59	0.00	0.77	0.69	1.32	455.4	2.90	4.06	3.48	0.00	0.58	0.52	0.7	241.5	5.47	7.65	6.56	0.00	1.09	0.98
416.3	3.80	5.33	4.57	0.00	0.76	0.68	1.47	612.0	2.59	3.62	3.11	0.00	0.52	0.47	0.74	308.1	5.14	7.20	6.17	0.00	1.03	0.93
608.6	2.47	3.46	2.96	3.90	0.49	0.44	1.47	894.7	1.68	2.35	2.02	2.65	0.34	0.30	0.74	450.4	3.34	4.67	4.00	5.27	0.67	0.60
296.5	4.63	6.48	5.55	0.00	0.93	0.83	1.6	474.4	2.89	4.05	3.47	0.00	0.58	0.52	0.64	189.8	7.23	10.12	8.68	0.00	1.45	1.30
439.3	3.46	4.85	4.15	4.50	0.69	0.62	1.6	702.9	2.16	3.03	2.60	2.81	0.43	0.39	0.64	281.2	5.41	7.57	6.49	7.03	1.08	0.97
170.6	5.74	8.04	6.89	0.00	1.15	1.03	1.7	290.0	3.38	4.73	4.05	0.00	0.68	0.61	0.59	100.6	9.73	13.62	11.67	0.00	1.95	1.75
277.4	5.06	7.08	6.07	0.00	1.01	0.91	1.7	471.5	2.97	4.16	3.57	0.00	0.59	0.54	0.59	163.6	8.57	12.00	10.28	0.00	1.71	1.54
111.0	7.63	10.68	9.16	0.00	1.53	1.37	1.7	188.7	4.49	6.28	5.39	0.00	0.90	0.81	0.56	62.2	13.62	19.07	16.35	0.00	2.72	2.45
180.5	8.77	12.27	10.52	0.00	1.75	1.58	1.7	306.9	5.16	7.22	6.19	0.00	1.03	0.93	0.56	101.1	15.66	21.92	18.79	0.00	3.13	2.82

Эх сурвалж: Бэлчээрийн даац тодорхойлох нэгдсэн аргачлал. 2019

Уур амьсгалын мал аж ахуйд үзүүлэх шууд нөлөөллийг илэрхийлнэ. Малын идэмж хуурай жингээр амьдын жингийн 2%- 3% байна.

МАА, бэлчээрийн даац

Хөдөлмөр зарцуулалт

		Улирал,ажил үйлд нэг малд зарцуулах хөдөлмөр, цаг										
		ойт хээр						Хээр				
ДД		Улирал	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа
1	Улирлын хөдөлмөр зарцуулалт	өвөл	9.60	3.53	3.65	0.45	0.45	9.38	4.55	2.30	1.00	1.00
2		хавар	0.20	2.10	2.50	2.77	2.77	7.05	3.00	3.08	2.57	2.50
3		зун	0.50	4.90	6.40	1.07	1.08	2.92	3.73	9.42	1.57	1.57
4		намар	7.25	4.77	5.38	0.90	0.90	5.40	4.98	6.45	0.98	0.98
		бүгд	17.55	15.30	17.93	5.18	5.20	24.75	16.27	21.25	6.12	6.05
5	Маллагаа		9.33	6.82	5.12	2.32	2.33	10.03	9.48	5.50	4.75	4.75
6	Бүтээгдэхүүн авах		3.35	4.27	7.95	2.17	2.17	4.27	0.38	8.35	0.30	0.33
7	Бүт.боловсруулах		3.65	0.90	3.22	0.18	0.18	0.12	0.12	6.30	0.13	0.03
8	МАА-н үйлчилгээ		1.22	3.05	0.30	0.27	0.27	2.43	5.05	0.55	0.20	0.20
9	Матер.бааз бэхжүүлэх		0.00	0.27	1.35	0.25	0.25	7.90	1.23	0.55	0.73	0.73
		бүгд	17.55	15.30	17.93	5.18	5.20	24.75	16.27	21.25	6.12	6.05

Эх сурвалж: Ц. Батэрдэнэ (2004), Малчин өрхийн эдийн засаг. “Хот айл, фермерийн аж ахуй” төслийн тайлан.

МАА, бэлчээрийн даац

Хөдөлмөр зарцуулалт

Өндөр уул					Цөлөрхөг хээр					Цөл				
тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа
10.65	3.98	6.87	2.57	2.57	4.27	4.83	5.50	1.37	1.37	8.52	1.95	4.97	0.65	0.67
13.42	5.17	7.27	3.68	3.68	3.12	2.85	3.52	4.00	4.00	7.88	2.88	1.92	2.43	2.75
7.58	7.33	14.53	2.53	2.53	5.58	5.05	7.60	2.77	2.77	3.52	4.73	10.43	1.78	1.78
12.50	4.15	15.30	1.48	1.48	4.42	3.55	7.03	1.48	1.48	5.83	3.98	9.88	1.23	0.90
44.15	20.63	43.97	10.27	10.27	17.38	16.28	23.65	9.62	9.62	25.75	13.55	27.20	6.10	6.10
17.33	6.82	14.87	6.63	6.63	9.18	8.67	7.20	6.27	6.27	12.93	8.42	7.38	4.35	4.35
18.02	0.92	15.55	2.38	2.38	1.02	0.57	9.45	2.23	2.80	6.07	1.18	9.20	1.25	1.35
1.15	2.07	12.37	0.68	0.67	6.08	0.65	6.42	0.62	0.05	2.05	1.02	9.43	0.27	0.20
6.70	9.08	0.87	0.27	0.28	1.10	5.13	0.07	0.23	0.23	2.93	3.50	1.05	0.05	0.03
0.95	1.75	0.32	0.30	0.30	0.00	1.27	0.52	0.27	0.27	1.77	0.58	0.13	0.18	0.17
44.15	20.63	43.97	10.27	10.27	17.38	16.28	23.65	9.62	9.62	25.75	14.70	27.20	6.10	6.10

Сүргийн жилийн хөдөлгөөн

Сүргийн эргэлтийн загварын үлгэр

нас, хүйс			өсвөр		бэлтгэлийн		нас гүйцсэн	
			эм	эр	эм	эр	эх мал	эр
бойжсон төл	эм	1	0	0	0	0	m1	0
	эр	2	0	0	0	0	m2	0
өсвөр	эм	3	1-L1-S1	0	0	0	0	0
	эр	4	0	1-L2-S2	0	0	0	0
нас гүйцсэн	эм	5	0	0	1-L3-S3	0	1-L5-S5	0
	эр	6	0	0	0	1-L4-S4	0	1-L6-S6
хорогдол өсвөр малын	эм	7	L1					
	эр	8		L2				
хорогдол бэлтгэлийн насны	эм	9			L3			
	эр	10				L4		
хорогдол нас гүйцсэн	эм	11					L5	
	эр	12						L6
заазлалт төл өсвөр	эм	13	S1					
	эр	14		S2				
заазлалт бэлтгэлийн	эм	15			S3			
	эр	16				S4		
заазлалт нас гүйцсэн	эм	17					S5	
	эр	18						S6

Бүтцийн нэг толгойд ногдох орлого. мян төг

тэмээ	адуу	Үхэр	сүүний үхэр	хонь	ямаа
332.6	284.5	528.9	2742.7	47.9	Зусганд хээлтүүлэх 66.3
төлөг, борлонг анх хээлтүүлэгт оруулах				45.8	63.6

Судалгааны үр дүн

Бэлчээрийн даацад тохирох малын тоо, бүтэц

Зун/намрын улирлын малын зохистой тоо

Хонь нэгжийн итгэлцүүр		5	7	6	1	0.9	Биет толгой	Хонь нэгж	Нийт орлого
Цаг агаар нөхцөл	магадлал	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа	мян толгой	мян толгой	сая төг
Тааламжгүй	0.397	243	2040	2600	13191	11363	29438	54515	3,421,700.9
Хэвийн	0.319	403	3039	3776	19764	17449	44430	81407	5,098,905.8
Тааламжтай	0.284	654	4698	5735	30536	27354	68977	125722	7,863,752.4
Жинлэсэн дундаж	1	411	3114	3865	20214	17846	45449	83316	5,218,271.9
Малын төрлийн бүтэц		0.009	0.069	0.085	0.445	0.393	1.00		

Малын улирлаар хэвийн тэжээллэгтэй онд орж төл, ашиг шим өгөх боломжыг хангах тоо, бүтэц

Судалгааны үр дүн

Өвөл/хаврын улирлын малын зохистой тоо

Хонь нэгжийн итгэлцүүр		5	7	6	1	0.9	Биет толгой	Хонь нэгж	Нийт орлого
Цаг агаар нөхцөл	магадлал	тэмээ	адуу	үхэр	хонь	ямаа	мян толгой	мян толгой	сая төг
Тааламжгүй	0.343	151	1076	1388	7116	6442	16173	29524	1,858,077
Хэвийн	0.462	252	1604	2012	10688	9962	24519	44220	2,777,117
Тааламжтай	0.195	413	2479	3050	16518	15671	38132	68344	4,286,259
Жинлэсэн дундаж	1	249	1594	2000	10600	9868	24311	43884	2,756,169
Малын төрлийн бүтэц		0.01	0.065	0.084	0.439	0.402	1.00		

Өвсөн тэжээлт Зэрлэг амьтдын тоо

Бүс	Хээр	Өндөр уул		Цөлөрхөг хээр		
Бодгаль	зээр	аргаль	янгир	хулан	хар сүүлт	бөхөн
Нөөц	4497743	19691	31178	64027	12000	13925

НӨӨЦИЙН СҮҮДЭР ҮНЭ

Тэнцвэржүүлэгч хувьсагчийн теорем

- $(c_j - \sum_{i=1}^m a_{ij}y_i)x_j=0, j=1,2,\dots,n$

Complementary slackness theorem

- $y_i(b_i - \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j)=0, i=1,\dots,m$

Энэ нөхцлийг ашиглан нөөцүүдийн сүүдэр үнийг тодорхойлно

Бэлчээрийн газар, бэлчээрийн өвсний сүүдэр үнэ, мян төг/га, кг

	Бэлчээрийн газар, мян төг/га		Бэлчээрийн өвс, мян төг/кг	
	Зун/Намар	Өвөл/Хавар	Зун/Намар	Өвөл/Хавар
Өндөр уул	252.7	184.7	0.733	0.691
Ойт хээр	130.5	84.5	0.214	0.203
Хээр	192.44	144	0.438	0.486
Цөлөрхөг хээр	60.9	53.6	0.219	0.314
Цөл	35.4	40.6	0.196	0.366
average	134.4	101.5	0.360	0.412
stdev	90.252	61.279	0.231	0.186
CV	0.672	0.604	0.641	0.452

20 кг өвс үнэ: 7200, 8240 төг

МАН-н байгаль орчинд ээлтэй байдал

Малаас ялгарах хүлэмжийн хий, гигаграммаар (Gg)

А. Бэлчээрийн даацад тохирох тооны малаас ялгарах

Экологийн бүс	Тэмээ	Адуу	Үхэр	Хонь	Ямаа	Бүгд	
kg CH ₄ head ⁻¹ yr ⁻¹	46	18	47	5	5		
Өндөр уул	2.5	4.9	18.1	12.4	11.5	49.4	
Ойт хээр	0.3	21.0	88.7	34.2	23.3	167.5	
Тал хээр	3.3	15.4	39.1	23.1	14.3	95.2	
Цөлөрхөг хээр	4.7	8.8	20.3	20.4	25.5	79.7	
Цөл	7.0	3.6	7.2	6.1	9.4	33.3	
Бүгд	CH ₄	17.8	53.6	173.4	96.2	84.1	425.1
	CO ₂	443.9	1340.6	4334.8	2405.9	2101.3	10626.6

Б. 2022 оны нийт малаас ялгарах

Бүгд	CH ₄	21.6	86.8	259.1	163.7	137.8	669.1
	CO ₂	541.0	2169.5	6477.5	4093.4	3446.1	16727.5
Зөрүү	CH ₄	-3.9	-33.2	-85.7	-67.5	-53.8	-244.0
	CO ₂	-97.1	-828.8	-2142.7	-1687.4	-1344.8	-6100.9

Малын үржил селекцийг сайжруулах зорилт

- Ноолуурын ямаа. Шилэн сонголтын шаардлага

Шилэлт явуулах шинж тэмдэг	2024-2029		2030-2035	
	Цөм сүрэг	Үржлийн сүрэг	Цөм сүрэг	Үржлийн сүрэг
Ноолуурын жингийн өөрчлөлт, гр	36.0	13.0	22.0	12.0
Ноолуурын голч өөрчлөлт, мкм	0.00	0,00	0.00	0.00

Үржлийн ухна, эм ямааны шилэн сонголтын параметрууд

Үзүүлэлтүүд	Утга
<i>Ухнын шилэлтийн хувь</i>	
Цөм сүрэг	0,05
Үржлийн сүрэг	0,30
<i>Эм ямааны шилэлтийн хувь</i>	
Цөм сүрэг	0,45
Үржлийн сүрэг	0,00
Үе ээлжлэх хугацаа, жилээр	5
Үржилд ашиглах хугацаа, жилээр	
Хээлтүүлэгч	4-5
Хээлтэгч	5

Ямааны үүлдэрлэг байдал

Ямааны үүлдэрлэг байдал		Ноолуурын	
		голч, мкм	гарц, гр
А. Кашмир			
1	Завхан буурал үүлдэр	16.07	429
2	Эрчимийн хар үүлдэр	16.79	418
3	Баяндэлгэрийн улаан үүлдэр	16.43	434
4	Алтайн улаан үүлдэр	15.71	412
5	Өлгийн улаан үүлдэр	16.48	430
6	Залаа-Эдрэнгийн цагаан үүлдэр	15.93	434
7	Бөмбөгөрийн улаан омог	15.84	400
8	Дэлгэрэхийн улаан омог	15.61	367
9	Галшарын улаан омог	15.82	385
Хэсгийн дундаж		16.08	412
10	Нутгийн монгол үүлдэр	16.00	390
Б. Кашгор			
1	Говь Гурван Сайхан	18.12	630
2	Уулын бор	18.32	700
Хэсгийн дундаж		18.22	665

Эх сурвалж:
ХХААХЯ.Үүлдэр,
омгийн ямааны
тодорхойлолт (2015,
2016, 2017, 2018)

Кашмир үүлдрийн ямааны хэтийн хандлага

ДД	Нас хүйсний бүлэг	Сүргийн бүтэц	2023 0	2025 2	2030 7	2035 12	2040 17	2045 22	2050 27
1	Эм ишиг	0.16	218,757	281,647	377,451	519,576	714,802	983,349	1,352,788
2	Эр ишиг	0.16	218,757	223,018	302,883	417,206	573,970	789,608	1,086,259
3	Эм борлон	0.11	150,396	265,230	337,331	463,102	637,095	876,450	1,205,727
4	Эр борлон	0.08	109,379	221,587	270,777	371,847	511,573	703,770	968,172
5	Зусаг	0.07	95,706	128,848	196,492	269,420	370,589	509,817	701,352
6	Хээлтэгч	0.36	492,204	448,750	621,064	855,824	1,177,386	1,619,723	2,228,244
7	Нас гүйцсэн эр	0.04	54,689	135,433	189,692	260,287	358,031	492,541	677,586
8	Хээлтүүлэгч	0.02	27,345	27,685	28,554	29,450	30,374	31,328	32,311
Бүгд		1	1,367,233	1,732,198	2,324,244	3,186,712	4,373,821	6,006,585	8,252,440
ЖД өсөлт, %				8.7%	6.5%	6.5%	6.5%	6.6%	6.6%
Хээлтэгчийн %			43.0%	33.3%	35.2%	35.3%	35.4%	35.5%	35.5%
Х/Х тохироо			22	21	29	38	51	68	91
Кашмир ноолуур,тонн									
Суурь үеийн (2023) тооцоо									
Нэгжийн гарц, 412 гр									
Нийт жин, тонн			563.3	716.9	941.0	1289.1	1769.2	2429.6	3337.9
Селекцийн үр дүн									
Нэгжийн гарц, гр				426.15	439.31	439.31	439.97	440.63	441.95
Нийт жин, тонн			563.3	741.5	1003.4	1374.5	1889.3	2598.4	3580.5
ЖД өсөлт, %				13.7%	7.6%	7.9%	8.0%	8.0%	8.0%

Кашгор, Монгол үүлдрийн ямааны хэтийн хандлага

	Кашгор		үзүүлэлт						
ДД	Нас хүйсний бүлэг	Сүргийн бүтэц	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050
			0	2	7	12	17	22	27
1	Эм ишиг	0.16	27,822	35,433	43,810	55,841	71,150	90,653	115,503
2	Эр ишиг	0.16	27,822	27,976	35,022	44,668	56,915	72,517	92,395
3	Эм борлон	0.11	19,127	33,732	39,756	50,541	64,395	82,047	104,538
4	Эр борлон	0.08	13,911	27,885	31,464	40,003	50,970	64,942	82,743
5	Зусаг	0.07	12,172	14,801	21,221	26,968	34,356	43,774	55,773
6	Хээлтэгч	0.36	62,599	56,194	71,785	91,600	116,713	148,706	189,470
7	Нас гүйцсэн эр	0.04	6,955	16,511	21,122	26,847	34,202	43,577	55,523
8	Хээлтгүүлэгч	0.02	3,478	3,467	3,439	3,412	3,384	3,357	3,331
	Бүгд	1	173,885	215,999	267,621	339,880	432,085	549,573	699,275
	ЖД өсөлт %			7.5%	4.9%	4.9%	4.9%	4.9%	4.9%
	Хээлтэгчийн %		43.0%	32.9%	34.8%	34.9%	35.0%	35.0%	35.1%
	Х/Х тохироо		22	20	27	35	45	57	74
	Кашгор ноолуур								
	Нэгжийн гарц, гр		665						
	Нийт жин, тонн		115.6	144.8	175.6	222.9	283.3	360.3	458.5
	ЖД өсөлт, %			11.3%	4.8%	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%
	Кашмер+кашгор		678.9	886.3	1179.0	1597.4	2172.6	2958.7	4039.0
	ЖД өсөлт, %			6.7%	7.1%	7.6%	7.7%	7.7%	7.8%
	Монгол үүлдэр								
	Тоо		16305	15898	15254	14319	13040	11290	8894
	ЖД бууралт %			-1.3%	-1.0%	-1.6%	-2.3%	-3.6%	-6.0%
	Нэгжийн гарц, гр		390	үүлдрийн тоолуур					
	Нийт жин, тонн		6358.8	6200.1	5949.0	5584.5	5085.6	4403.0	3468.7
	ЖД өсөлт, %			-1.3%	-1.0%	-1.6%	-2.3%	-3.6%	-6.0%
	Нийт ямааны ноолуур (монгол+кашмер+кашгор)								
	Нийт жин, тонн		7037.8	7086.4	7128.1	7181.9	7258.2	7361.7	7507.7
	ЖД өсөлт, %			0.3%	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%

Өндөр ашиг шимт МАА

Сүү, махны үхэр, ноосны хонь

	Сүүний үхэр		Махны үхэр		Ноосны хонь	
	Үхэр тоо	Сүү мян.литер	Үхэр тоо	Мах тонн	Хонь тоо	Ноос тонн
2020	105,901	82,107	34,354	1,853	2,203,280	7,356
2025	138,738	134,001	45,831	2,478	2,478,014	8,273
2030	180,950	215,127	61,141	3,305	2,787,208	9,306
2035	236,013	334,023	81,565	4,409	3,134,981	10,467
2040	307,833	510,599	108,812	5,882	3,526,147	11,773
2045	401,507	724,406	145,160	7,847	3,966,120	13,242
2050	523,686	1,027,742	193,651	10,468	4,460,991	14,894

2020-2050 хугацаанд:сүүний үүлдрийн үхрийн жилийн дундаж өсөлт 5.3%, сүүний өсөлт 8.4% сүүний жилийн үйлдвэрлэл 2050 онд 2020 онтой зэрэгцүүлэхэд 2.5 дахин нэмэгдэнэ.

- Махны чиглэлийн үхрийн тоо болон махны жилийн дундаж өсөлт 5.8% байх ба жилд бэлтгэх махны хэмжээ 2050 онд 2020 онтой зэрэгцүүлэхэд 73% нэмэгдэх юм.
- Нарийн, нарийвтар ноост хонины, тоо ба ноосны жилийн дундаж өсөлт 2.4%, 2050 онд тоо болон ноосны хэмжээ 2020 онтой зэрэгцүүлэхэд 70.5% нэмэгдэх юм.

Дүгнэлт

- Цаг агаар, уур амьсгалын нөлөө стохастик шинжтэй, урт хугацаанд аль ч төлөв байдал тохиох боломжтой буюу эргодик шинжтэй, нэг төлөвөөс өөр төлөвт хэрхэн шилжих нь Марковын гинжин хэлхээний шилжилтийн матрицаар тодорхойлогдоно. Энэ шилжилтийн матриц байгаль, экологийн бүсээр ялгаатай байна. Нийт бүсийн дунджаар цаг агаар, уур амьсгалын тааламжтай, хэвийн, тааламжгүй төлөвийн тохиолдох магадлал зун/намрын улиралд 0.284, 0.319, 0.397, өвөл/хаврын улиралд 0.195, 0.462, 0.343 байна. Дулааны болон сэрүүний аль ч улиралд цаг агаарын ган, зудтай тааламжгүй байх төлөв харьцангуй өндөр байна.
- Цаг агаар, уур амьсгал, хүний хүчин зүйл хоёул бэлчээрийн төлөв байдалд нөлөөлнө. Хүний хүчин зүйлийг удирдан зохицуулж болно. Харин байгалийн үзүүлэх нөлөөнд аж амьдарлаа зохицуулна. Мал аж ахуйг байгаль экологийн энэ бодит нөхцөлд нийцүүлэн хөтөлбөл зохино.

Дүгнэлт

- Өнөөгийн байдлаар монгол орны бэлчээрийн чадавхи нь уур амьсгалын гурван төлөв байдлын тохиох магадлалаар жинэлэсэн байдлаар зун/намрын улиралд 83.3 сая хонь нэгж, өвөл/хаврын улиралд 43.9 сая хонь нэгж тооны малыг маллаж ашиг шимийг нь тогтвортой хүртэх боломжтой байна. Хүлэмжийн хийн ялгаруулалт нүүрс хүчлийн хийн эквивалентаар 6101 Gg- р буурна. Энэ бол мал аж ахуйг байгальд ээлтэй тогтвортой эрхлэх боломжийг олгох хэмжээ юм.
- Монголын бэлчээрийн мал аж ахуй бол бэлчээрийн төлөв байдал нь цаг агаарын болон хүний үйл хэргээс хамаардаг тэнцвэрт биш болон тэнцвэрт үзэл баримтлал хоёул үйлчилдэг систем мөн.
- Орлого, аж амьдарлаа тогтвортой дээшлүүлэхийн тулд малын чанар, үүлдэрлэг байдлыг сайжруулах ажлыг үржил селекцийн мэргэжилтэн, малчдын хамтын хүчин чармайлтаар гүйцэтгэвэл зохино.

**Анхаарал хандуулсанд
баярлалаа**