

가축과 실험동물의 생리자료

제 4 장 소(추가-1)-6

정	순	등	경희대학교 의과대학 생리학교실
용	만	중	서울산업대학 수의학과
송	환	창	경희대학교 산업대학 축산학교실
이	영	소	서울대학교 수의과대학 생리학교실

제 27 표 우유의 일반성분 함유량-1 (소) (Overman²⁷⁶)에 의함, (%)

수 분	지 방	단 백 질	유 당	회 분	비 지 방 고형분	총 고형성분	비 고
85.35	5.05	3.90	4.96	0.74	9.60	14.65	Guernsey 종
85.47	5.05	3.78	5.00	0.70	9.48	14.53	Jersey 종
86.97	4.03	3.51	4.81	0.68	9.00	13.03	Ayrshire 종
86.87	3.85	3.48	5.08	0.72	9.28	13.13	Brown Swiss 종
87.72	3.41	3.32	4.87	0.68	8.87	12.28	Holstein 종
86.61	4.14	3.58	4.96	0.71	9.25	13.39	평균치

제 28 표 우유의 고형성분의 조성-1 (소) (Overman²⁷⁶)에 의함, (%)

지 방	단 백 질	유 당	회 분	비 지 방 고형분	비 고
34.47	26.62	33.86	5.05	65.53	Guernsey 종
34.75	26.02	34.41	4.82	65.25	Jersey 종
30.93	26.94	36.91	5.22	69.07	Ayrshire 종
29.32	26.50	38.69	5.48	70.68	Brown Swiss 종
27.77	27.03	39.66	5.54	72.23	Holstein 종
30.91	26.76	37.04	5.30	69.09	평균치

제 29 표 우유의 일반성분 함유량-2 (소) (Overman²⁷⁶)에 의함, (%)

지 방	단 백 질	유 당	회 분	비 지 방 고형분	총 고형분	비 고
4.32	3.67	4.87	0.72	9.26	13.57	1월, 130마리에서 227회 측정
4.22	3.62	4.89	0.72	9.23	13.45	2월, 127마리에서 199회 측정
4.16	3.56	4.98	0.71	9.25	13.41	3월, 134마리에서 228회 측정
4.10	3.54	5.01	0.71	9.27	13.37	4월, 128마리에서 210회 측정
4.10	3.53	5.04	0.71	9.27	13.37	5월, 132마리에서 208회 측정
3.96	3.45	5.02	0.70	9.17	13.13	6월, 124마리에서 201회 측정
3.95	3.46	5.02	0.70	9.16	13.12	7월, 123마리에서 195회 측정
3.96	3.54	5.00	0.69	9.24	13.18	8월, 116마리에서 173회 측정
4.10	3.62	4.96	0.70	9.28	13.38	9월, 109마리에서 176회 측정
4.24	3.66	4.92	0.71	9.29	13.53	10월, 112마리에서 182회 측정
4.27	3.69	4.88	0.72	9.28	13.55	11월, 119마리에서 207회 측정
4.30	3.65	4.92	0.72	9.29	13.59	12월, 128마리에서 220회 측정
4.14	3.58	4.96	0.71	9.25	13.39	평균치

Abderhalden(277)에 의하면 단백질 3.50%, 회분 0.70%, CaO 0.160%, 인산 0.197%이다.

Engel 및 Schlag(278)에 의하면 초유에서 정상유로 이행하는 과정에서 일반성분 함량의 변동은 제 31 표와 같다.

Macy 등(288)에 의하면 Ca 123mg/100ml (824 시료), Mg 12mg/100ml (759 시료), P 95mg/100ml (829 시료), Na 58mg/100ml(491 시료), K 141mg/

100ml (472 시료), Cl 119mg/100ml(1,579 시료), S 30mg/100ml (80 시료), 구연산 160mg/100ml(307 시료), Br 200 μ g/liter, F 150 μ g/liter 이다.

Vermis 및 Sommer(289)에 의하면 Ca 농도는 총 132.1mg/100ml 가용성 51.8mg/100ml (39.2%), Mg 농도 총 10.8mg/100ml 가용성 7.9mg/100ml (73.2%), P 농도는 총 95.8mg/100ml 가용성 36.3mg/100ml (37.9%), 구연산 농도는 총 156.6mg/100 ml 가용

제 30 표 우유의 고유성분의 조성-2 (소) (Overman²⁷⁶)에 의한, (%)

지 방	단 백 질	유 당	회 분	비 고	지 형	반 분	비 고
31.80	27.04	35.87	5.33	68.24	1월, 130마리에서	227회	측정
31.39	26.90	36.37	5.35	68.62	2월, 127마리에서	199회	측정
31.02	26.56	37.12	5.30	68.91	3월, 134마리에서	228회	측정
30.69	26.49	37.43	5.33	69.28	4월, 128마리에서	210회	측정
30.69	26.41	37.71	5.32	69.28	5월, 132마리에서	208회	측정
30.16	26.26	38.22	5.32	69.80	6월, 124마리에서	201회	측정
30.12	26.39	38.23	5.30	69.62	7월, 123마리에서	195회	측정
29.95	26.86	37.92	5.25	70.03	8월, 116마리에서	173회	측정
30.64	27.02	37.06	5.22	69.30	9월, 109마리에서	176회	측정
31.33	27.07	36.35	5.25	68.67	10월, 112마리에서	182회	측정
31.48	27.21	36.02	5.28	68.51	11월, 119마리에서	207회	측정
31.64	26.87	36.22	5.20	68.39	12월, 128마리에서	220회	측정
30.91	26.76	37.04	5.30	69.09	평 균 치		

제 31 표 초유에서 정상유로 이행하는 과정에서 일반성분 함량의 변동 (소)(Engel 및 Schlag²⁷⁸)에 의한, (%)

포 유 시 간	총 단 백 량	Casein	Albumin 과 Globulin	지 방	유 당	회 분	총 성 고 형 분
0	17.57	5.08	11.34	5.10	2.19	1.01	26.99
6	10.00	3.51	6.30	6.85	2.71	0.91	20.46
12	6.05	3.00	2.96	3.80	3.71	0.89	14.53
24 (1일)	4.52	2.76	1.48	3.40	3.98	0.86	12.77
30	4.01	2.56	1.20	4.90	4.27	0.83	13.63
36	3.98	2.77	1.03	3.55	3.97	0.84	12.22
48 (2일)	3.74	2.63	0.99	2.80	3.57	0.83	11.46
72 (3일)	3.86	2.70	0.97	3.10	4.37	0.84	11.86
96 (4일)	3.76	2.68	0.82	2.80	4.72	0.83	11.85
120 (5일)	3.86	2.68	0.87	3.75	4.76	0.85	12.67
168 (7일)	3.31	2.42	0.69	3.45	4.96	0.84	12.13

성 141.6mg/100ml (90.4%)이다(15 시료).

Archibald(290)에 의하면 Al 농도는 460 μ g/liter 이다,

Archibald(291)에 의하면 As 50 μ g/liter, Cu 130 μ g/liter, 요오드 43 μ g/liter, Fe 450 μ g/liter, Pb 40 μ g/liter 이다.

Fenner 및 Archibald(292)에 의하면 B 농도는 270 μ g/liter 이다.

Kirchgeßner(293)에 의하면 Cr 농도는 15 μ g/liter 이다.

Archibald(294)에 의하면 Ni 농도는 0 μ g/liter 이다.

Archibald(295)에 의하면 Mo 농도는 73 μ g/liter 이다.

Archibald 및 Fenner(296)에 의하면 Si의 농도는

1,430 μ g/liter 이다.

Hadjimarkos 및 Bonhorst(297)에 의하면 Se 농도는 40 μ g/liter 이다(Se가 많지 않은 지역)

Smith 및 Westfall(298)에 의하면 Se 농도는 1,270 μ g/liter 까지 높아진다(Se가 많은 지역).

Archibald(291), Elvehjem 등(299) 그리고 Zondek 및 Bondmann(300)에 의하면 Cu 농도는 100~200 μ g/liter 이다.

Archibald(291), Dahlberg 및 Carpenter(301), Gamble 등(302), Johnston(303), Krauss 및 Washburn(304), Ruegamer 등(305) 그리고 Stugart(306)에 의하면 Fe 농도는 100~900 μ g/liter 이다.

Archibald(291) (307), Hodges 및 Peterson(308), Kemmerer 및 Todd(309) 그리고 Skinner 등(115)에

의하면 Mn 농도는 20~30 μ g/liter 이다.

Broek 및 Wolff(310)에 의하면 Mn 농도는 7 μ g/liter 이다.

Krauss(311)에 의하면 Mn 농도는 34 μ g/liter 이다.

Birckner(312), Broek 및 Wolff(310) 그리고 Koga(313)에 의하면 Zn 농도는 평균 3,500 μ g/liter 이다.

Marshall(314)에 의하면 혐기적으로 착유했을 경우 산소 0.12~0.14ml/100ml, 질소 0.82~1.02ml/100ml, CO₂ 3.44~4.96ml/100ml, 계 4.4~6.1ml/100ml 이고 보통 방법으로 착유했을 때에는 산소 0.86ml/100ml, 질소 1.71~2.19ml/100ml, CO₂ 2.93~3.78ml/100ml, 계 5.50~6.84ml/100ml 이다(착유직후).

Noll 및 Supplee(315)에 의하면 市販用 混合生牛乳는 산소 0.47(0.30~0.59)ml/100ml, 질소 1.29(1.18~1.63)ml/100ml, CO₂ 4.45(3.44~6.28)ml/100ml, 계 6.21(4.92~8.50)ml/100ml 이다(63 시료).

Shahani 및 Sommer(316)에 의하면 총비단백질소 28.1mg/100ml, 암모니아 질소 0.59mg/100ml, 요소 질소 13.1mg/100ml, creatinine 0.87mg/100ml, creatine 3.72mg/100ml, 요산 2.32mg/100ml, α -amino N 4.82mg/100ml, 기타 질소 7.41mg/100ml 이다(14마리에서 채유). 한편 혼합 우유일 경우에는 총비단백질소 23.8mg/100ml, 암모니아 질소 0.67mg/100ml, 요소 질소 8.38mg/100ml, creatinine 0.49mg/100ml, creatine 3.93mg/100ml, 요산 2.28mg/100ml, α -amino N 3.74mg/100ml, 기타 질소 8.81mg/100ml 이다(4시료).

Patton(317)에 의하면 탈지유의 hippuric acid 농도는 5.1mg/100ml 이다.

Hallanger 등(318)에 의하면 orotic acid 농도는 5~10mg/100ml 이다.

Spinelli(319)에 의하면 indican 농도는 0.124mg/100ml 이다

Macy 등(288)에 의하면 vitamin A 0.034mg/100ml, carotenoids 0.038mg/100ml, vitamin D 2.36 U.S.P. units/100ml, vitamin E 0.06mg/100ml, vitamin K 100.0 Dam-Glavind units/100ml, ascorbic acid 1.6mg/100ml, biotin (total) 0.0035mg/100ml, chohne (total) 13.0mg/100ml, choline (free) 4.0mg/100ml, folic acid 0.00023mg/100ml, inosital (total) 13.0mg/100ml, inosital (free) 6.0mg/100ml, nicotinic acid 0.085mg/100ml, pantothenic acid 0.350mg/100ml, pyridoxine 0.048mg/100ml, riboflavin (total) 0.157mg/100ml, thiamine (total) 0.042mg/100ml, thiamine (free) 0.023mg/100ml, vitamin B₁₂ 0.00056mg/

100ml 이다.

Holm 등(320)에 의하면 인지질의 함량은 전유는 0.0337%, 탈지유는 0.0169%, cream은 0.1816%이다.

Macy 등(288)에 의하면 지방 3.7%, 단백질 3.3%, 탄수화물 4.8%, 고형성분 12.7%이다.

Grigorov 등(321)에 의하면 지방 7.5%, 단백질 4.1%, 탄수화물 4.8%, 고형성분 17.4%이다(Indian Buffalo).

Glover(322)에 의하면 thiamine 함량은 0.44(0.2~0.8)mg/liter 이다.

Holmes 등(323)에 의하면 riboflavin 함량은 1.75(0.81~2.58)mg/liter 이다.

Deuel 등(324)에 의하면 nicotinic acid 함량은 0.94(0.3~2.0)mg/liter 이다.

Clayton 및 Folsom(325)에 의하면 pantothenic acid 함량은 3.46(2.6~4.9)mg/liter 이다.

Ford 등(326)에 의하면 vitamin B₆ 함량은 0.64(0.22~1.90)mg/liter 이다.

Chick 및 Roscoe(327)에 의하면 biotin 함량은 0.031(0.012~0.060)mg/liter 이다.

Burgwald 및 Josephson(328)에 의하면 folic acid 함량은 2.8(0.4~24) μ g/liter 이다.

Funai(329)에 의하면 vitamin B₁₂ 함량은 4.3(2.4~7.4) μ g/liter 이다.

Gjessing 및 Trout(330)에 의하면 vitamin C 함량은 21.1(16.5~27.5)mg/liter 이다(선선한 우유).

Callieri(331)에 의하면 vitamin E 함량은 0.98(0.20~1.84)mg/liter 이다.

Böhm 및 Ramasway(332)에 의하면 choline 함량은 121(43~218)mg/liter 이다.

Bryce(333)에 의하면 vitamin A 함량은 2,024mg/liter 이다(Buffalo).

Bauernfeind 및 Allen(334)에 의하면 thiamine 0.51mg/liter, riboflavin 1.05mg/liter, nicotinic acid 1.42mg/liter 이다(Buffalo).

Antener(335)에 의하면 vitamin E 2.24mg/liter, pantothenic acid 2.6mg/liter, vitamin B₁₂ 3.2 μ g/liter 이다(Buffalo).

Anderson 등(336)에 의하면 biotin 함량은 0.133mg/liter 이다(Buffalo).

Beck(337)에 의하면 ascorbic acid 함량은 21mg/liter 이다(Buffalo).

여러 연구자들에 의하면 최분의 무기질 조성은 제32표와 같다.

제 32 표 우유의 회분에 함유된 무기질의 조성 (소) (%)

처	자	K ₂ O	CaO	Na ₂ O	MgO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	Cl	SO ₄
Babcock(280)		25.02	20.01	10.01	2.42	0.13	24.29	14.28	3.84
Schepang(281)		30.33	20.90	8.41	2.25	0.05	24.80	14.55	2.55
Orla-Jensen(282)		23.63	27.32	5.82	2.42	—	26.89	13.57	2.96
Richmond(283)		28.71	20.27	6.67	2.80	0.40	29.33	14.00	흔적
Schrodt 및 Hansen(285)		25.42	21.45	10.94	2.54	0.11	24.11	14.60	4.11
Storch(286)		25.31	21.93	9.44	2.87	—	28.69	13.73	—
Fleischmann(287)		25.71	24.68	11.92	3.12	0.31	21.57	16.38	—

(106) 젖에 함유된 지질의 조성

Webb 및 Johnson(269)에 의하면 triglycerides 97~98%, diglycerides 0.25~0.48%(분자량을 537로 간주), monoglycerides 0.016~0.038%(분자량을 314로 간주), keto acid glycerides 0.85~1.28%(분자량을 850으로 간주), aldehydogenic glycerides 0.011~0.015%(분자량을 737로 간주), glyceryl esters 0.011~0.023%(분자량을 756으로 간주), 유리 지방산 0.10~0.44%(분자량을 240으로 간주), 인지질 0.2~1.0%, cerebrosides 0.013~0.066%, sterols 0.22~0.41%, free neutral carbonyls 0.00001~0.00008%, squalene (a triterpene) 0.007%, carotenoids 0.0007~0.0009%, vitamin A 0.0006~0.0009% (free alcohol 로서), vitamin D 0.0000085~0.000021%, vitamin E 0.0024%, vitamin K 0.0001%이다

(107) 기관의 무게

Dittmer 및 Grebe(51)에 의하면 폐장의 무게는 송아지의 경우 302 g, 2.77 g/100g(1마리, 송, 몸무게 10.89k g), 1,411 g, 1.43 g/100 g(1마리, 우, 몸무게 98.4 kg)이고 (서식지 Kentucky, U.S.A.) 암소의 경우는 2,654 g, 0.37 g/100 g(1마리, 몸무게 719 kg, Aberdeen Angus 종), 3,311 g, 0.67 g/100 g(44마리, 몸무게 491 kg, Ayrshire 종), 3,143 g, 0.698 g/100 g(62마리, 몸무게 450 kg, Guernsey 종), 4,336 g, 0.75 g/100 g(200마리, 몸무게 574 kg, Holstein 종), 3,057 g, 0.74 g/100 g(218마리, 몸무게 413 kg, Jersey 종)이며 (서식지 Kentucky, U.S.A.) Buffalo(*Syncerus caffer caffer*)의 경우는 8,110 g, 1.07 g/100 g(2마리, 송, 몸무게 759 kg, 서식지 Maji Moto, Africa)이다.

Dittmer 및 Grebe(60)에 의하면 십장의 무게는 248.7 g, 1.20 g/100 g(2마리, 몸무게 20.75 kg, 서식지 Kentucky, U.S.A.), 810.7 g, 0.82 g/100 g(1마리, 우,

몸무게 98.43 kg, 서식지 Kentucky, U.S.A.), 2,018 g, 0.53 g/100 g(1마리, 우, 몸무게 378.75 kg, 서식지 Kentucky, U.S.A.), 1,888 g, 0.37 g/100 g(71마리, 우, 몸무게 506k g), 1,533 g, 0.42 g/100 g(18마리, 송, 거세, 몸무게 369 kg), 1,950 g, 0.27 g/100 g(1마리, 우, 몸무게 719 kg, Aberdeen Angus 종) 1,882 g, 0.38 g/100 g(44마리, 우, 몸무게 491 kg, Ayrshire 종), 1,737 g, 0.39 g/100 g(62마리, 우, 몸무게 450 kg, Guernsey 종), 1,143 g, 0.31 g/100 g(7마리, 우, 몸무게 371 kg, Hereford 종)이고 Holstein 종인 경우는 2,245 g, 0.39 g/100 g(200마리, 우, 몸무게 574 kg), 422 g, 0.47 g/100 g(6마리, 송, 몸무게 90 kg), 998 g, 0.41 g/100 g(3마리, 송, 몸무게 241 kg), 1,905 g, 0.35 g/100 g(5마리, 송, 몸무게 552 kg), 3,357 g, 0.38 g/100 g(5마리 송, 몸무게 888 kg), Jersey 종인 경우는 1,605 g, 0.39 g/100 g(218마리, 우, 몸무게 413 kg), 304 g, 0.59 g/100 g(3마리, 송, 몸무게 51.9 kg), 744 g, 0.35 g/100 g(5마리, 송, 몸무게 214 kg), 1,270 g, 0.35 g/100 g(2마리, 송, 몸무게 367 kg), 2,186 g, 0.37 g/100 g(10마리, 송, 몸무게 597 kg), 1,606 g, 0.39 g/100 g(213마리, 송, 몸무게 412 kg), Buffalo (*Syncerus caffer caffer*)인 경우는 3,050 g, 0.53 g/100 g(1마리, 우, 임신중, 몸무게 572 kg, 서식지 Maji Moto, Africa), 3,628 g, 0.48 g/100 g(1마리, 송, 몸무게 759 kg, 서식지 Maji Moto, Africa)이다.

Whipp 등(262)에 의하면 부신의 무게는 3.1(3.0~3.2)g 이다(좌측부신, 몸무게 86~101 kg, Holstein 종, 3마리, 송)이다.

(108) 産 仔 數

Spector(45)에 의하면 산자수는 1(1~2)마리이다.

(109) 발 육

Abderhalden(277)에 의하면 출산시 몸무게가 2배로

되는 시기는 출산후 47일이다.

(110) 성장에 수반되는 생체 조성의 변화

田先(158)에 의하면 몸무게가 45 kg 인 때에는 수분 71.9%, 지방 3.1%, 단백질 19.9%, 회분 4.3%, 몸무게가 135 kg 인 때에는 수분 66.3%, 지방 9.8%, 단백질 19.4%, 회분 4.5%, 몸무게가 270 kg 인 때에는 수분 62.2%, 지방 14.0%, 단백질 19.2%, 회분 4.6%, 몸무게가 410 kg 인 때에는 수분 54.1%, 지방 24.1%, 단백질 17.4%, 회분 4.2%이다.

(111) 성 성 속

Spector(45)에 의하면 Buffalo 는 출생후 3년에 初潮를 나타낸다.

(112) 발 정

Laing(127)에 의하면 발정지속시간은 12.40(8.0~24.0) 시간이다.

栢田(128)에 의하면 수소를 허용하는 기간은 21.61(10.5~30.0) 시간이다.

檜垣(126)에 의하면 발정주기는 20.881±0.165일(119마리, Holstein 종), 20.562±0.203일(144마리, 日本의改良和種)으로 총 평균은 20.698±0.174일(263마리)이다.

Ginther(191)에 의하면 발정주기는 20.6일이다(평균치, Hereford 종 및 Holstein 종).

Spector(45)에 의하면 Buffalo 는 多發情이며 年中 발정하고 발정주기는 평균 21일이다.

檜垣(126)에 의하면 발정지속시간과 발정주기의 관계는 다음과 같다. 발정지속시간이 18.4(10~24)시간일 경우 발정주기는 21일 12시간(518시간, 15마리), 발정지속시간이 18.7(12~26)시간일 경우 발정주기는 19일 11시간(467시간, 6마리), 발정지속시간이 16.2(8~22) 시간일 경우 발정주기는 18일 20시간(452시간, 12마리), 발정지속시간이 14.7(6~22)시간일 경우 발정주기는 16일 19시간(403시간, 17마리), 발정지속시간이 12.7(10~16) 시간일 경우 발정주기는 12일 19시간(307 시간, 3마리)이다.

분만후 첫 발정이 있을 때까지의 日數는 栢田 등(129)에 의하면 58.33일(123마리, 젖소), Edmondson(130)에 의하면 57±29일(968마리, 젖소), Buch 등(131)에 의하면 33일(322마리, 젖소), Carman(132)에 의하면 55±30~71±50일(1,646마리, 젖소), Lasley 등(133)에 의하면 80.2일(Hereford 종), Hafez(134)에 의하면

43.8일(15마리, 水牛), Warick(135)에 의하면 Aberdeen Angus 종일 경우 평균 50.6일, Hereford 종일 경우 평균 58.2 일이고 또 다른 조사에선 61.4일(151마리, Hereford 종 및 Aberdeen Angus 종), Spector(45)에 의하면 7~105일이다.

(113) 교 배

Spector(45)에 의하면 Buffalo 는 年中 교배할 수 있으나 7~9월에 가장 많이 이루어진다. 정자가 질에서 수란관에 도달하는데 소요되는 시간은 6시간이며 배란 후 서너시간 만에 수정한다. 날자가 수란관에서 자궁에 도달하기까지 3~4일이 걸린다.

(114) 임신 기간

Spector(45)에 의하면 Buffalo 의 임신기간은 275(270~285)일이다.

McCandlish(136)에 의하면 278.0일(111마리, Holstein 종), 279.0일(92마리, Jersey 종), 278.0일(37마리, Ayrshire 종), 281.0일(125마리, Guernsey 종)이다.

Herman(126)에 의하면 278.1일(962마리, Holstein 종), 280.4일(876마리, Jersey 종), 284일(119마리, Guernsey 종)이다.

Knoop(138)에 의하면 278.2일(432마리, Holstein 종), 278.9일(373마리, Jersey 종)이다.

Livesay(139)에 의하면 278.3일(415마리, Holstein 종), 277.9일(265마리, Jersey 종), 277.8일(580마리, Ayrshire 종), 282.5일(173마리, Aberdeen Angus 종), 285.2일(174마리, Hereford 종)이다.

Henderson(140)에 의하면 279.8일(487마리, Holstein 종), 278.8일(179마리, Jersey 종), 280.4일(130마리, Ayrshire 종), 281.8일(120마리, Guernsey 종)이다.

Allexander(141)에 의하면 280.4(666마리, Holstein 종), 279.6일(300마리, Jersey 종), 278.2일(311마리, Ayrshire 종), 285.1일(277마리, Guernsey 종)이다.

Fitch(142)에 의하면 281.0일(220마리, Holstein 종), 284.3일(100마리, Jersey 종), 284.6일(113마리, Ayrshire 종), 283.0일(103마리, Guernsey 종)이다.

Herman(143)에 의하면 278.8일(1,308마리, Holstein 종), 280.4일(1,003마리, Jersey 종), 284.5일(1,227마리, Guernsey 종)이다.

Burris(144)에 의하면 281.7일(184마리, Aberdeen Angus 종), 286.1일(188마리, Hereford 종), 284.2일(130마리, Shorthorn 종)이다.

Long (145)에 의하면 276.4일(99마리, Aberdeen