



스마트축사 데이터활용 교육

- 환경정보 활용 교육 -

학습목표 | Objectives

이번 모듈을 통해 여러분은...

1

주요 데이터의 특성을 이해하고, 주요 데이터간 상호 관계를 설명할 수 있다.

2

주요 데이터 분석을 통해 환경정보와 관련된 문제점을 진단하고 해결할 수 있다.



환경정보 활용 교육

세부주제

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

3. 실습활동

4. 요약 및 정리



핵심내용

- ✓ 이유 전 송아지는 성장단계 별로 사료의 종류와 급여수준이 달라짐.
- ✓ 성장단계별로 초유, 대용유, 인공유, 조사료, 이유 등을 급여

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 이유 전 송아지는 성장단계별로 사료의 종류와 급여수준이 달라짐.

이유 전 송아지 성장단계별 사료종류 및 급여수준

구분	주요내용
초유 (생사-3일)	종류 : 모유, 동결초유(젖소), 초유제제(시판용) 분만 후 1시간 이내에 급여, 첫날은 3회 (분만 직후, 6~8시간 간격), 2일부터 1일 2회씩 급여량 : 1~1.5L/1회, 온도 42°C
대용유 (생후4~43일)	생후 4~21일 : 1일 2회(42°C 물 1.5L+대용유 150g 또는 물 1.8L+대용유 200g)/회 생후 22~36일 : 1일 2회(250g+1.5L)/회, 인공유 급여량 서서히 증량 생후 37~43일 : 1일 1회(250g+1.5L)/회
인공유 (생후 8일령부터 자유채식)	월령별 1일 섭취량(서서히 증량시키도록 함) 생후 8~21일 : 50g~150g/일 22~28일 : 150g~300g/일 29~36일 : 300g~500g/일 37~43일 : 500g~700g/일
조사료 (생후 8일령부터 자유채식)	영양가가 높고 기호성이 높은 양질 목건초(세절급여) 생후 8~21일 : 10~20g/일 22~28일 : 20~30g/일 29~36일 : 30~80g/일 37~43일 : 80~150g/일
이유	인공유 섭취량이 1일 700g 정도일 때 가능, 섭취량 미달 시 도달할 때까지 1일 1회 포유, 최장 12주령까지 포유기간 연장



핵심내용

✓ 이유 전·후 한우 송아지에 대한 사료급여 기준은 체중 등에 따라 달라짐.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 이유 전·후 한우 송아지에 대한 사료급여 기준은 체중 등에 따라 달라짐.
- 체중이 50kg 이상의 포유 송아지에게 양질 조사료를 급여하지 못하거나 포유기간 중 일당증체량을 0.6kg 이상으로 높이고자 할 때는 취급 및 채식이 용이한 어린 송아지용 배합사료(CP 16%, TDN 70%)만 급여하여도 좋음. 그러나 체중이 75~125kg에서는 섭취하는 TDN의 50% 정도는 조사료로부터 보충되도록 하며 이때 소요되는 사료의 종류 및 양은 기준에 따라 다름.

이유 전·후의 한우 송아지에 대한 사료급여 기준

구분			1	2	3	4	5	6개월령
체중(kg)			44	62	84	107	132	157
자연포유			○	○	○	○	-	-
사료 급여량 (kg/일)	배합 사료	어린 송아지	0.3	0.5	0.8	1.0	0.8	-
		육성비육(전기)	-	-	-	1.0	1.8	3.2
양질 조사료			자유채식					



핵심내용

✓ 농후사료는 육성기용 배합사료(번식용 큰 송아지사료 : CP 13~14%, TDN 67~68%)를 선택하되 조사료의 종류에 따라 체중의 1.5~1.8% 수준에서 급여량을 제한하여야 함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 번식우를 사육하는 단계에서는 기상여건 또는 사료의 품질 등 여러 가지 환경조건을 고려하여 요구량보다 10~20% 증량하여 사료급여 기준을 설정하되 농후사료는 육성기용 배합사료(번식용 큰 송아지사료 : CP 13~14%, TDN 67~68%)를 선택하되 조사료의 종류에 따라 체중의 1.5~1.8% 수준에서 급여량을 제한하여야 함.
- 육성기에 옥수수 사일리지나 목건초 등의 양질 조사료를 급여할 수 있으면 볏짚 급여 시보다 배합사료 급여량을 줄일 수 있음.

암송아지 육성초기 사료급여기준

구분	나이(개월령)								
	4	5	6	7	8	9	10	11	12
체중(kg)	90	100	120	145	170	190	210	225	240
볏짚(kg/일)	1.0	1.0	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.5
배합사료(kg/일)	2.0	2.5	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.5
목건초(kg/일)	1.5	1.8	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4
배합사료(kg/일)	1.5	2.0	2.0	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0
사일리지(kg/일)	-	-	4.5	5.0	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1
배합사료(kg/일)	-	-	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0

구분	나이(개월령)								
	13	14	15	16	17	18	19	20	21
체중(kg)	255	270	285	300	315	330	345	360	375
볏짚(kg/일)	2.7	3.0	3.0	3.3	3.3	3.5	3.5	3.8	3.8
배합사료(kg/일)	4.0	4.0	4.0	4.5	4.5	5.0	5.0	5.5	5.5
목건초(kg/일)	3.5	3.8	4.0	4.0	4.3	4.5	4.5	5.0	5.3
배합사료(kg/일)	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0
사일리지(kg/일)	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0
배합사료(kg/일)	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3	2.5	2.5	2.5

* 볏짚 : 아카바레, 배합사료/4-6개월령 : 어린 송아지사료/7-12개월령 : 중송아지사료, 목건초 티모시, 사일리지 옥수수, 배합사료(2번째 표), 임신우 사료



핵심내용

✓ 일반적으로 암소가 공태 또는 임신 초기일 경우의 사료 급여수준은 (표 5-18)에서 보는 바와 같이, 조사료원이 볏짚이면 체중이 500kg인 경우 '볶짚 5.8kg + 배합사료(CP 12%, TDN 67%인 임신우 전용사료)는 3.3kg'으로 요구량이 충족되지만 조사료원이 목건초나 사일리지일 경우에는 '배합사료 2kg + 목건초 7.0kg 또는 옥수수 사일리지 28kg' 정도가 됨.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 일반적으로 암소가 공태 또는 임신 초기일 경우의 사료 급여수준은 (표 5-18)에서 보는 바와 같이, 조사료원이 볏짚이면 체중이 500kg인 경우 '볶짚 5.8kg + 배합사료(CP 12%, TDN 67%인 임신우 전용사료)는 3.3kg'으로 요구량이 충족되지만 조사료원이 목건초나 사일리지일 경우에는 '배합사료 2kg + 목건초 7.0kg 또는 옥수수 사일리지 28kg' 정도가 됨.
- 그러나 암소가 임신 말기이거나 포유기일 경우에는 태아의 발육이나 어린 송아지의 우유 공급을 위해 배합사료 급여량을 각각 1.2 및 1.9kg을 추가로 가산해 주어야 함.

한우 암소 공태 및 임신 초기 사료급여 기준

구분	체중(kg)							
	300	350	400	450	500	550	600	650
볶짚(kg/일)	4.0	4.5	5.0	5.8	5.8	6.5	7.2	7.5
배합사료(kg/일)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.5	3.5
목건초(kg/일)	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.7	8.4	9.0
배합사료(kg/일)	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
사일리지(kg/일)	18	20	23	25	28	31	34	37
배합사료(kg/일)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

* 볏짚 : 아키바레, 목건초 : 티모시(수잉기), 사일리지 : 옥수수(황숙기)



핵심내용

✓ 번식우가 조사료를 자유채식 하였을 때 번식우가 섭취할 수 있는 조사료량은 청초는 체중의 10~12%, 청에는 8~10%, 근채류는 6~8%, 사일리지는 5~6%, 목건초는 2~3% 그리고 볏짚은 1.5% 정도임.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 번식우가 조사료를 자유채식하였을 때 번식우가 섭취할 수 있는 조사료량은 청초는 체중의 10~12%, 청에는 8~10%, 근채류는 6~8%, 사일리지는 5~6%, 목건초는 2~3% 그리고 볏짚은 1.5% 정도임.

한우의 조사료 섭취량 추정

구분	섭취가능량(%)	체중 400kg인 번식우의 섭취량(kg)			
		원물	건물	CP	TDN
청초	체중의 10~12	44	6.2	0.88	3.6
청예작물	8~10	36	6.2	0.77	4.3
근채류	6~8	28	2.2	0.48	1.8
사일리지	5~6	22	5.7	0.58	3.5
건초	2~3	10	9.0	1.43	6.0
볏짚	1.5	6	5.3	0.27	2.3

* 청초 : 바랭이(수잉기), 청예 : 옥수수(수잉기), 근채류 : 무, 사일리지 : 호맥(개화기), 건초 : 티모시(수잉기), 볏짚 : 아키바레



핵심내용

- ✓ 송아지가 농가에 도착한 후 처음 1~3주 동안은 송아지의 사료섭취 의지가 서서히 증가하므로 입식 송아지에 급여하는 농후사료를 무제한으로 주는 것은 바람직하지 않음.
- ✓ 도착 후 첫날은 사료를 주지 않고 양질의 건초와 물을 급여하고 다음날부터 농후사료를 적정량 증가하여 급여하면 과식에 의한 설사 예방 가능

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 송아지가 농가에 도착한 후 처음 1~3주 동안은 송아지의 사료섭취 의지가 서서히 증가하게 되는데, 도착 후 첫날은 송아지 중 21.7%가 사료를 먹고 3일째에 약 40% 정도가 사료를 섭취하지 않으며, 10일째에도 15% 정도는 사료를 먹지 않음. 따라서 입식 송아지에 급여하는 농후사료를 무제한으로 주는 것은 바람직하지 않음.
- 도착 후 첫날은 사료를 주지 않고 양질의 건초와 물을 급여하고 다음날부터 농후사료를 1~3일간은 두당 1kg, 4~7일은 1.5kg, 8~14일은 2.0kg, 15~30일은 2.5kg씩 급여하면 과식에 의한 설사를 예방할 수 있음.
- 농후사료는 아침저녁으로 나누어 급여하고 분의 상태를 잘 살피면서 급여량 조절을 통해 목표량까지 증가시킴. 어린 송아지사료(인공유)를 급여하던 송아지는 어린 송아지사료와 육성비육사료를 7:3으로 4~5일간, 5:5으로 4~5일간, 3:7로 4~5일간 급여하여 서서히 육성사료로 바뀌어 관리함.

입식 송아지 사료섭취 비율

입식 후 경과일수(일)	섭취비율(%)	범위(%)
1	21.7	0~50
2	36.7	10~60
3	56.7	30~90
4	61.7	30~90
6	68.3	40~90
8	71.7	60~90
10	85.0	60~100

입식 송아지 사료급여량(체중120kg 기준)

입식 후 경과일수	사료급여량(kg/일/두)	사료섭취 가능량(체중%)
1~3일	1.0	0.5~1.5
4~7일	1.5	1.5~2.0
8~14일	2.0	2.0~2.5
15~30일	2.5	2.5~3.5



핵심내용

- ✓ 식이성 설사의 원인은 농후 사료의 과다 섭취에 의해 주로 발생하기 때문에 입식 시 양질의 건초를 급여하고 사료급여량을 조절하는 등 주의 를 기울여야 함.
- ✓ 입식 초기에 볏짚보다 양질 조사료 급여 효과를 보여주며 이는 송아지의 스트레스 완화와 반추위 발효안정을 통한 증체량 개선에 유리하다고 할 수 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 식이성 설사의 원인은 농후사료의 과다 섭취에 의해 주로 발생하기 때문에 입식 시 양질의 건초를 급여하고 사료급여량을 조절하는 등 주의 를 기울여야 함.
- 입식 초기에 볏짚보다 양질 조사료 급여 효과를 보여주며 이는 송아지의 스트레스 완화와 반추위 발효안정을 통한 증체량 개선에 유리하다 고 할 수 있음.

한우 입식 송아지에 대한 조사료 종류별 효과 비교

구분		볏짚(6주)	건초(4주)+볏짚(2주)
개시체중(kg)		145.9	145.9
종료체중(kg)		174.5	181.5
일당증체량(kg)		0.68	0.85
1일 사료 섭취량(kg)	배합사료	2.01	2.05
	조사료	2.10	2.57
	계	4.11	4.62
사료요구율 (kg/증체kg)	배합사료	2.95	2.42
	조사료	3.08	30.4



핵심내용

✓ 육성기의 배합사료 급여는 체중의 1.2~1.5%만 급여함.
 ✓ 육성기에는 양질 조사료를 많이 급여하고 농후사료는 즉 조사료의 질이 좋으면 체중의 1.2% 내외, 질이 나쁘면 1.5% 내외로 조절하여 급여

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(1) 한우 급이 수준

- 육성기의 배합사료 급여는 체중의 1.2~1.5%만 급여함. 즉 조사료에 따라 급여량을 조절하며 대체로 총섭취 TDN 중 조사료로 40% 내외가 공급되고 이와 같은 조사료 : 배합사료 비율로 육성기 사료를 급여하면 조사료를 충분히 섭취할 수 있어 소화기관이 잘 발달한 비육밀소로 육성시킬 수 있음. 이때 일당증체량은 0.7~0.8kg을 유지함.
- 육성기에는 양질 조사료를 많이 급여하고 농후사료는 즉 조사료의 질이 좋으면 체중의 1.2% 내외, 질이 나쁘면 1.5% 내외로 조절하여 급여

육성기 사료급여량과 목표 체중

구분	월령	사육 기간	흉위 (cm)	체중 (kg)	배합 사료	사료별 급여량(kg)			
						벼짚	생초	담근 먹이	아건초
이유기	4	1	112	110	2.5	1.0	5.0	3.5	1.0
	5	2	-	135	3.0	1.0	5.0	3.5	1.0
	6	3	128	160	4.0	1.5	8.0	5.0	2.0
육성기	7	4		180	3.0	2.5	12.0	9.0	3.0
	8	5	140	200	3.0	3.0	15.0	11.0	3.5
	9	6		220	3.5	3.0	15.0	11.0	3.5
	10	7	147	240	3.5	3.0	17.0	13.0	3.5
	11	8		260	4.0	3.0	17.0	13.0	4.0
	12	9	153	280	4.0	3.5	17.0	13.0	4.0
사료의 소요량									
이유기(3~6개월령)					285	105	540	360	120
육성기(7~12개월령)					630	540	2790	2100	645



핵심내용

✓ 소 사육에 있어 물은 아주 중요함. 소들이 항상 신선한 물을 마음껏 먹을 수 있도록 해야 성장에 지장을 받지 않는다. 소가 섭취하는 물은 사람이 먹는 물 기준에 맞는 신선하고 깨끗한 물을 상시 공급해야 하며, 또한 여름철에는 15~24°C의 시원한 물을, 겨울철에는 수온 조절이 가능한 가온급수기로 물을 공급하는 것이 좋음. 외기 온도가 낮을 경우 음수량이 감소되는 경향이 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

1) 급이정보 특성

(2) 급수 관리

- 소 사육에 있어 물은 아주 중요함. 소들이 항상 신선한 물을 마음껏 먹을 수 있도록 해야 성장에 지장을 받지 않는다. 소가 섭취하는 물은 사람이 먹는 물 기준에 맞는 신선하고 깨끗한 물을 상시 공급해야 하며, 또한 여름철에는 15~24°C의 시원한 물을, 겨울철에는 수온 조절이 가능한 가온급수기로 물을 공급하는 것이 좋음. 외기 온도가 낮을 경우 음수량이 감소되는 경향이 있음.

성장단계별 번식우, 비육우 음수량 변화

구분	체중(kg)	음수량(L)	사료 섭취량(kg/두/일)			
			배합사료	볏짚	계	
번식우	송아지	203	15.2	3.8	1.6	5.4
	육성우	335	17.4	4.7	2.1	6.8
	종빈우	487	22.3	3.2	5.2	8.4
	평균	341	18.3	3.9	3.0	6.9
비육우	송아지	191	16.4	4.0	1.4	5.4
	육성우	342	15.8	5.8	2.1	7.9
	비육 전기	466	28.8	9.2	0.8	10.0
	비육 후기	542	27.3	7.7	0.5	8.2
	평균	385	22.7	6.7	1.2	7.9



핵심내용

✓ 한우 암송아지에 대한 구간별 체중과 일당증체량의 목표치를 결정한 후 영양소 요구량을 기준하여 1일 영양소 요구량을 산출

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- 육성우의 1일 영양소 요구량은 체중 및 일당증체량에 따라 다르고, 육성우는 성장단계에 따라 증체목표가 다르기 때문에 전 기간 동안의 체중 및 일당증체량에 대한 평균의 개념으로 영양소 요구량이 얼마나 소요되는지를 일률적으로 정하기는 어려움.
- 따라서 한우 암송아지에 대한 구간별 체중과 일당증체량의 목표치를 결정한 후 영양소 요구량을 기준하여 1일 영양소 요구량을 산출

번식용 한우 암송아지 발육기준

월령	체중(kg)			월령	체중(kg)		
	기초	기말	일당증체량		기초	기말	일당증체량
1	25	40	0.50	13	224	240	0.53
2	40	56	0.53	14	240	255	0.50
3	56	73	0.57	15	255	270	0.50
4	73	90	0.57	16	270	285	0.50
5	90	108	0.60	17	285	300	0.50
6	108	126	0.60	18	300	316	0.53
7	126	143	0.57	19	316	332	0.53
8	143	160	0.57	20	332	348	0.53
9	160	176	0.53	21	348	360	0.50
10	176	192	0.53	22	360	377	0.57
11	192	208	0.53	23	377	394	0.57
12	208	224	0.53	24	394	411	0.57

* 평균 일당증체량(6~24개월령) : 0.536kg

육성 암소 체중별 영양소 요구량

구분	체중(kg)						
	150		200		250		
일당증체량	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	
영양소 요구량	DM	3.70	4.04	4.59	5.01	5.52	5.92
	CP	0.444	0.484	0.551	0.601	0.662	0.711
	TDN	2.18	2.50	2.71	3.11	3.2	3.67

구분	체중(kg)						
	300		350		400		
일당증체량	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	
영양소 요구량	DM	6.33	6.79	7.10	7.62	7.85	8.42
	CP	0.759	0.815	0.852	0.915	0.942	1.011
	TDN	3.67	4.21	4.12	4.73	4.55	5.22



핵심내용

- ✓ 성빈우의 유지에 필요한 영양소는 체중별로 다름.
- ✓ 2012년도에 개정된 한우사양 표준에서는 번식우의 영양소 요구량을 성빈우 유지에 필요한 양 등 사료급여상의 지침을 제시
- ✓ 한우 암소의 유지에 필요한 영양소 요구량 중 조단백질(CP) 및 가소화영양소총량(TDN)은 체중 350kg부터 600kg까지 각각 661~698g 및 3.04~4.55kg으로 상당한 차이가 있어 성장기 및 산차를 고려할 필요가 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- 성빈우의 유지에 필요한 영양소는 체중별로 다름.
- 2012년도에 개정된 한우사양표준에서는 번식우의 영양소 요구량을 성빈우 유지에 필요한 양 등 사료급여상의 지침을 제시
- 한우 암소의 유지에 필요한 영양소 요구량 중 조단백질(CP) 및 가소화영양소총량(TDN)은 체중 350kg부터 600kg까지 각각 661~698g 및 3.04~4.55kg으로 상당한 차이가 있어 성장기 및 산차를 고려할 필요가 있음.

성빈우의 유지에 필요한 영양소 요구량

구분	체중(kg)					
	350	400	450	500	550	600
건물량(DMI, kg)	5.6	6.2	6.7	7.3	7.8	8.3
사료 조단백질(CP, %)	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
가소화영양소 총량(TDN, %)	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
대사에너지(ME, Mcal)	10.07	11.13	12.15	13.15	14.13	15.08
가소화에너지(DE, Mcal)	12.28	13.57	14.82	16.04	17.23	18.39
가소화영양소 총량(TDN, kg)	2.78	3.08	3.36	3.64	3.91	4.17
대사단백질(MP, g)	389	430	470	508	546	583
조단백질(CP, g)	668	738	807	873	938	1001
칼슘(Ca, g)	11	12	14	15	17	18
인(P, g)	12	13	15	16	18	20
비타민 A(1,000 IU)	14.84	16.96	19.08	21.20	23.32	25.44
비타민 D(1,000 IU)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6



핵심내용

- ✓ 임신 후반기에는 어미의 일상적인 활동과 건강을 유지하는 데 필요한 영양소 이외에도 태아의 성장 발육과 태반 증가 등에 필요한 영양소 요구량을 추가로 가산해 주어야 함.
- ✓ 수유 중 어미가 우유를 생산하는 데 소요되는 영양소 요구량을 가산해야 함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- 2012년도에 개정된 한우사양표준에서는 번식우의 영양소 요구량을 임신 말기 2개월 동안 유지요구량 이외에 추가해 주어야 할 양 및 수유 중 유지에 더해 주어야 할 양 등으로 사료급여상의 지침을 제시
- 성장이 완료된 성우에서도 태아의 성장이 임신 6~7개월이 지나면서 급격히 성장하여 임신 말기에 약 70%가 성장하는 등 분만 전 2개월 동안 태아와 태반 및 태막 등이 집중적으로 증대와 성장이 되기 때문에 임신 후반기에는 어미의 일상적인 활동과 건강을 유지하는 데 필요한 영양소 이외에도 태아의 성장 발육과 태반 증가 등에 필요한 영양소 요구량을 추가로 가산해 주어야 함.
- 수유기의 관리에서는 송아지의 발육과 어미의 번식기능 회복이 중심이고 비유 및 체중 회복을 위해 사료 급여수준을 증량해야 하기 때문에 비유량과 체중의 변화를 파악하여야 하며, 수유 중 어미가 우유를 생산하는 데 소요되는 영양소 요구량을 가산해야 함.

임신 말기 2개월간 유지에 더해주어야 할 영양소 요구량

대사에너지 (ME, Mcal)	가소화에너지 (DE, Mcal)	가소화영양소 총량 (TDN, kg)	조단백질 (CP, g)	칼슘 (Ca, g)	인 (P, g)
2.71	3.30	0.75	166	13.7	4.5

수유 중 유지에 더해주어야 할 영양소 요구량(영양소/우유 1kg)

대사에너지 (ME, Mcal)	가소화에너지 (DE, Mcal)	가소화영양소총량 (TDN, kg)	조단백질 (CP, g)	칼슘 (Ca, g)	인 (P, g)
1.31	1.59	0.36	66	2.5	1.1



핵심내용

✓ 한우 고급육을 생산하려면 이유기는 고단백, 고열량사료인 인공유(어린 송아지사료) CP 18%, TDN 70%인 사료를 급여하고 육성기에는 육성비육 사료 수준의 고단백 중열량사료인 CP 15~16%, TDN 68~70%인 농후사료와 양질의 조사료를 다급하면서 충실하고 건강한 비육밀소로 육성시킴. 또한 비육기에는 저단백 고열량사료 CP 11~13%, TDN 71~73%의 곡류 위주의 배합사료를 급여하면서 조사료의 급여량은 점차 줄여 지속적인 증체와 육질 향상을 도모함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- 한우 고급육을 생산하려면 이유기는 고단백, 고열량사료인 인공유(어린 송아지사료) CP 18%, TDN 70%인 사료를 급여하고 육성기에는 육성비육 사료 수준의 고단백 중열량사료인 CP 15~16%, TDN 68~70%인 농후사료와 양질의 조사료를 다급하면서 충실하고 건강한 비육밀소로 육성시킴. 또한 비육기에는 저단백 고열량사료 CP 11~13%, TDN 71~73%의 곡류 위주의 배합사료를 급여하면서 조사료의 급여량은 점차 줄여 지속적인 증체와 육질 향상을 도모함.

성장단계별 사료의 영양수준과 급여기준

구분(체중비%)		육성기		비육기	
		이유~6개월령	6~12개월	전기(13~18)	후기(19~24)
배합사료	급여량	2.0~2.5	1.2~1.5	1.7~1.8	1.8~2.0
	TDN, CP	70, 18~19	68~70, 14~16	71~72, 12~13	72~73, 11~12
사료	생초	3.8~5.0	6.0~8.0	3.0~5.0	-
	담근먹이	2.5~4.0	5.0~7.0	2.5~4.0	-
	목건초	1.2~1.2	1.2~1.5	1.0~1.2	0.5~0.8
	볏짚	0.8~1.0	1.1~1.5	0.7~1.1	0.4~0.6



핵심내용

✓ 장기비육을 위해서는 육성기, 비육 전기, 중기, 후기로 단계를 나누어 해당 단계에 적합한 사양관리를 해야 함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- **(장기비육 육성기 사양)** 육성기는 이유 후 생후 3~4개월령부터 11개월령까지를 말하며 이때는 조단백질(CP) 함량이 14~15%이고, 가소화양분총량(TDN)이 70% 정도임. 비타민·무기물이 풍부하게 함유된 육성용 배합사료를 체중의 약 1.5~1.6%로 급여하며 양질 조사료를 자유채식 시킴. 양질 조사료의 확보가 용이하지 않을 시에는 볶짚을 급여하되 배합사료보다 먼저 급여하여 조사료 섭취량을 최대로 유도
- **(장기비육 비육 전기 사양)** 비육 전기는 생후 12개월령부터 15개월령까지로 설정. 이 시기에는 조단백질(CP) 13~14%, 가소화양분총량(TDN)이 70~71%인 배합사료를 체중의 1.6~1.7%로 서서히 증가시켜 급여
- **(장기비육 비육 중기 사양)** 비육 중기는 생후 16개월령부터 21개월령까지로 설정. 이 시기는 조단백질(CP) 12~13%, 가소화양분총량(TDN)이 71~72%인 비육 중기 사료를 체중의 1.8%로 제한하여 급여. 비육 중기가 끝나는 21개월령에게는 볶짚의 섭취량도 거의 최저수준에 도달. 이 시기는 근내지방 축적이 활발하게 일어나는 반면 조사료 섭취량 감소와 배합사료 섭취량 증가로 대사성질병인 요석증과 같은 질병이 나타날 우려가 있으므로 1개월 간격으로 염화암모늄 20g을 4일간 연속 투여. 또한 충분한 급수로 요석증을 예방하고 발병 시에는 조기에 치료할 수 있도록 잘 관찰
- **(장기비육 비육 후기 사양)** 비육 후기는 생후 22개월령부터 출하까지를 말함. 이 시기는 비육을 마무리하는 기간으로 근육 주위의 지방이 근육 내로 골고루 축적되어 육질이 개선되도록 고에너지(열량)사료로 조단백질 12%, 가소화양분총량이 72~73%인 비육 후기사료를 급여. 특히 이 시기는 급여사료의 종류에 따라 육질이 달라지므로 조사료는 최소량(사료급여량의 10%)만 제한적으로 급여한다. 그리고 에너지 함량이 많은 배합사료를 자유채식시켜 영양소 섭취량을 많게 하여 체중을 최대한 늘려야 근내지방도가 향상되어 좋은 육질등급을 받을 수 있음.



핵심내용

✓ 장기비육을 위해서는 육성기, 비육 전기, 중기, 후기로 단계를 나누어 해당 단계에 적합한 사양관리를 해야 함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

1. 장기비육 육성기 사양

월령구분		6	7	8	9	10	11
목표체중(kg)		160	181	202	223	245	268
일당증체량(kg/일)		0.7~0.8					
사료 급여량 (kg/일)	배합사료	3.0	3.0	3.2	3.5	3.8	4.2
	건초	자유채식					

2. 장기비육 비육 전기 사양

월령구분		12	13	14	15	
체중(kg)		292	316	341	367	
일당증체량(kg/일)		0.8~0.9				
사료 급여량 (kg/일)	배합사료		4.7	5.2	6.0	6.8
	조사료	건초	1.6	1.0	1.0	
		볏짚	2.1	2.1	2.1	2.2

3. 장기비육 비육 중기 사양

월령구분		16	17	18	19	20	21
목표체중(kg)		395	425	455	483	510	536
일당증체량(kg/일)		0.9~1.0					
사료 급여량 (kg/일)	배합사료	7.5	8.0	8.4	8.6	9.0	9.3
	볏짚	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	1.4

4. 장기비육 비육 후기 사양

월령구분		22	23	24	25	26	27	28	29
체중(kg)		560	582	604	625	644	663	682	700
일당증체량(kg/일)		0.8~0.6							
사료 급여량 (kg/일)	배합사료	자유급여							
	볏짚	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.8	0.5	0.5



핵심내용

- ✓ 경산암소의 비육기간 중 비육 개시~4개월까지를 비육 전기로 설정하고 사료섭취를 점차 늘려 비육우로 적응시키는 시기
- ✓ 비육월령 및 개시체중에 따라 배합사료 및 볏짚 급여를 달리함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- 경산암소의 비육기간 중 비육 개시~4개월까지를 비육 전기로 설정하고 사료섭취를 점차 늘려 비육우로 적응시키는 시기
- 배합사료 급여량은 비육 개시 시 두당 4~5kg/일 수준에서 매주 0.5kg/일씩 증가시켜 최대 8kg/일까지만 급여하고 대신 조사료를 부족하지 않도록 충분히 급여. 비육 후기(5개월~출하 시)는 출하 전 2~4개월간 배합사료를 자유채식하는 것이 바람직하고 조사료 또한 충분히 급여하는 것이 좋음. 배합사료는 암소비육용 사료를 이용하거나 거세우 비육 후기 사료를 이용. 비육 전기(비육 4개월) 후 초음파 육질 판정에 따라 출하시기를 결정하는 것이 경제적으로 유리함. 이때 초음파 육질 판정이 2 이하일 경우에는 이후 추가비육에서 소득증대를 기대할 수 없기 때문에 즉시 출하 혹은 증체를 위해 1~2개월만 추가 비육하는 것이 유리하고 3 이상일 경우 개시체중에 따라 2~6개월 이상 추가 비육하는 것이 유리함.

한우 경산암소 비육 개시체중별 사양관리 방법

항목(kg)		비육 전기				비육 후기					
비육월령		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
개시 체중	450kg 미만	400.0	439.0	475.0	503.2	530.2	553.0	568.0	587.5	601.0	612.0
	450kg 이상	500.0	536.0	566.0	591.2	614.0	634.4	647.9	656.9	-	-
배합사료		5~6	8	8	8	자유채식					
볏짚		4	4	2	2	2	2	2	2	2	2



핵심내용

✓ 미경산암소 단기비육을 위해서는 육성기, 비육 전기, 후기로 나누어 단계별 적절 사양 관리 제공

✓ 또한 미경산 비육암소의 육질1+ 이상의 고기를 위해서는 생후 40개월령까지 비육이 요구되어 장기 비육을 할 수 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

- **(미경산 비육암소 육성기 사양)** 미경산암소 단기비육(생후 30개월 출하)은 육성기(생후6~11개월령)에는 사료 내 단백질 함량(15% 이상)이 높고, 양질의 조사료 급여가 우선시되어야 함. 배합사료 급여량은 육성기 2.3~4.1kg(생후 6~11개월령 ; 체중의 1.6%), 조사료는 2.0~3.5kg 수준으로 증가시켜야 함. 배합사료는 미경산암소 비육 전용사료를 이용하면 좋겠지만 거세우 비육 전용사료를 성장단계별로 이용하면 된다. 이 시기에는 충분한 영양소 공급이 이루어지지 않으면 출하 시 좋은 육량 및 육질을 기대하기 어렵기 때문에 월령별 급여량을 맞추기보다는 체중에 따라 사료급여량을 조절하는 것이 바람직하고 양질의 조사료를 확보하지 못한 경우 배합사료 급여량을 10~20% 추가 급여
- **(미경산 비육암소 비육 전기 사양)** 비육 전기 배합사료 급여량은 4.5~6.9kg(생후 18개월령 ; 체중 1.7%), 조사료는 건초에서 볏짚으로 점차 바꾸어 주는 것이 좋음. 조사료 급여량은 후반부로 갈수록 배합사료 섭취량이 늘어나고 조사료가 건초에서 볏짚으로 바뀌면서 자연스럽게 줄어들 것이다. 배합사료와 볏짚의 급여비율을 조금씩 바꾸어 사료에 대한 적응이 이루어 질 수 있도록 해야 할 것. 이 기간은 배합사료(육성기→비육사료)와 조사료(건초→볏짚)와 같은 외부환경뿐 아니라 암소의 성성숙이 이루어지는 시기라 발육 및 사료효율이 떨어질 수 있기 때문에 유의함.
- **(미경산 비육암소 비육 후기 사양)** 비육 후기(생후 19개월~출하 시) 배합사료 급여량은 7.4kg/일 수준에서 최대 8.5kg/일 수준으로 제한하여 급여하는 것이 적당하며 개체에 따라 0.5kg/일 수준에서 조절
- **(미경산 비육암소 장기 비육 사양)** 향후 육질 1+ 이상의 미경산암소 고기를 원한다면 생후 40개월령까지 비육이 요구될 수 있음. 암소의 경우 거세우에 비해 근내 지방 발현이 늦기 때문에 비육기간이 길어질 수 있음. 따라서 장기적으로 육질을 향상하기 위해서는 조사료 급여량을 일정수준(2.0kg/일) 이하로 급여하면 안 되고 농후사료 급여량은 적정수준(최대 9.0kg/일)을 유지함.



핵심내용

- ✓ 미경산암소 단기비육을 위해서는 육성기, 비육 전기, 후기로 나누어 단계별 적절 사양 관리 제공
- ✓ 또한 미경산 비육암소의 육질1+ 이상의 고기를 위해서는 생후 40개월령까지 비육이 요구되어 장기 비육을 할 수 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

2) 사양정보 특성

(1) 한우 사양관리

1. 미경산 비육암소 육성기 사양

생후월령	6	7	8	9	10	11
목표체중(kg)	150	168	186	204	222	240
일당증체량(kg)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
배합사료(kg)	2.3	2.8	3.1	3.4	3.8	4.1
건초(kg)	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.5

2. 미경산 비육암소 비육 전기 사양

생후월령	12	13	14	15	16	17	18
목표체중	261	282	303	324	345	366	390
일당증체량(kg)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
배합사료(kg)	4.5	4.9	5.3	5.7	6.0	6.4	6.9
건초(kg)	4.0	4.0	4.0	2.0	1.5	1.0	
벼짚(kg)	-	-	-	2.0	2.1	2.2	2.0

3. 미경산 비육암소 비육 후기 사양

생후월령	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
목표체중	414	438	462	486	507	528	546	564	579	591	603	615
일당증체량(kg)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4
배합사료(kg)	7.4	7.8	8.2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
벼짚(kg)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

4. 미경산 비육암소 장기비육 후기 사양

생후월령	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
목표체중	628	640	652	673	683	692	701	708	715	720
일당증체량(kg)	0.48	0.40	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.25	0.25	0.15
배합사료(kg)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
벼짚	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0



핵심내용

✓ 한우 송아지의 적온범위는 일반적으로 13~25°C이고 생산환경 임계온도는 고온이 27~32°C, 저온은 9~ -10°C 이하가 됨.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

3) 환경관리제어정보 특성

(1) 환경 온습도 관리

- 한우 송아지의 적온범위는 일반적으로 13~25°C이고 생산환경 임계온도는 고온이 27~32°C, 저온은 9~ -10°C 이하가 됨.
- 특히 출생 직후 송아지는 갈색 지방세포나 글리코겐이 많아서 낮은 온도에서도 어느 정도 견딜 수는 있지만 봄과 가을에 태어난 송아지의 경우 10°C 이하로 내려가는 야간 중 보온에 특히 유의하여야 함.

건조 및 저풍속일 때 송아지의 사육적온과 생산환경 임계온도

구분	생활적온	생산환경 임계온도	
		고온	저온
분만 직후	13~25°C	27~32°C	9°C
1주일령	13~25°C	27~32°C	7.7°C
1개월령	13~25°C	27~32°C	0°C
6개월령	13~25°C	27~32°C	-4 ~ -10°C



핵심내용

- ✓ 한우는 사육적온과 생산환경 임계온도 등이 사육단계별로 다름.
- ✓ 송아지는 적온범위가 13~25도인 반면, 육성우는 4~20도, 번식우는 0~20도, 비육우는 10~20도 내외이며, 생산환경 임계온도도 저온으로는 -10도부터 고온은 32도까지 사육단계별로 다름.
- ✓ 사육단계별로 최적 습도도 다른데, 송아지는 60%, 육성우, 번식우, 비육우는 70%가 최적 습도임.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

3) 환경관리제어정보 특성

(1) 환경 온습도 관리

- 한우는 사육적온과 생산환경 임계온도 등이 사육단계별로 다름.
- 송아지는 적온범위가 13~25도인 반면, 육성우는 4~20도, 번식우는 0~20도, 비육우는 10~20도 내외이며, 생산환경 임계온도도 저온으로는 -10도부터 고온은 32도까지 사육단계별로 다름.
- 사육단계별로 최적 습도도 다른데, 송아지는 60%, 육성우, 번식우, 비육우는 70%가 최적 습도임.

한우의 사육적온과 생산환경

구분	최적		적온범위 (°C)	생산환경 임계온도(°C)	
	온도(°C)	습도(%)		저온	고온
송아지	18	60	13~25	5	30
육성우	16	70	4~20	-10	32
번식우	10	70	0~20	-10	32
비육우	16	70	10~20	-10	30



핵심내용

- ✓ 한우는 성장단계 및 체중별로 수증기, 열, 탄산가스 발생량이 다름.
- ✓ 60kg 송아지 기준, 수증기 77g, 열 28W, 탄산가스 28L 발생량인 반면, 500kg 비육우 기준 수증기 361g, 887W, 133L를 발생해 체중이 많이 나갈 수록 수증기 및 열, 탄산가스 발생량이 많으며 이에 따라 환기요구량도 증가함.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

3) 환경관리제어정보 특성

(2) 환기 관리

- 한우는 성장단계 및 체중별로 수증기, 열, 탄산가스 발생량이 다름.
- 60kg 송아지 기준, 수증기 77g, 열 28W, 탄산가스 28L 발생량인 반면, 500kg 비육우 기준 수증기 361g, 887W, 133L를 발생해 체중이 많이 나갈 수록 수증기 및 열, 탄산가스 발생량이 많으며 이에 따라 환기요구량도 증가함.

육우의 성장단계별 수증기, 탄산가스 발생량과 환기요구량

성장단계별	체중(kg)	수증기(g)	열(W)	탄산가스(ℓ)	환기요구량(m ³)	
					두당	체중kg당
송아지	60	77	28	28	14.2	0.24
육성우	150	140	360	56	25.7	0.17
	300	230	621	95	42.3	0.14
번식우	500	322	887	133	59.2	0.11
비육우	150	157	360	56	18.1	0.12
	300	258	620	95	29.8	0.09
	500	361	887	133	41.6	0.08



핵심내용

- ✓ 환기를 통한 공기의 질은 가축의 질병발생과도 밀접한 관련이 있어 관리가 반드시 필요함.
- ✓ 육우사의 환기 요구량은 성장단계별, 계절별로 다름.
- ✓ 환기는 봄철보다 한여름에 가축에게 영향을 주는 중요한 고려사항이므로 미리 꼼꼼히 챙길 필요가 있음.
- ✓ 일반적으로 환기에 의해 ① 산소의 공급, ② 이산화탄소의 제거, ③ 암모니아의 제거, ④ 습기의 제거, ⑤ 먼지의 제거, ⑥ 열의 배출 등의 효과를 볼 수 있음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

3) 환경관리제어정보 특성

(2) 환기 관리

- 환기를 통한 공기의 질은 가축의 질병발생과도 밀접한 관련이 있어 관리가 반드시 필요함.
- 육우사의 환기 요구량은 성장단계별, 계절별로 다름.
- 환기는 봄철보다 한여름에 가축에게 영향을 주는 중요한 고려사항이므로 미리 꼼꼼히 챙길 필요가 있음.
- 일반적으로 환기에 의해 ① 산소의 공급, ② 이산화탄소의 제거, ③ 암모니아의 제거, ④ 습기의 제거, ⑤ 먼지의 제거, ⑥ 열의 배출 등의 효과를 볼 수 있음.

육우사 환기량 기준

성장단계별		환기량(m ³ /분/두)		
		겨울(저온)	봄, 가을(적온)	여름(고온)
포유우	(0~2개월령)	0.405	+ 0.95 = 1.35	+ 1.35 = 2.70
육성우	(2~12개월령)	0.545	+ 1.08 = 1.62	+ 1.89 + 3.51
	(12~24개월령)	0.810	+ 1.35 = 2.16	+ 2.70 = 4.86
성우	(590kg)	1.35	+ 3.24 = 4.59	+ 8.10 = 12.7



핵심내용

- ✓ 한우 축사 내 조도는 건물별로 다르게 관리해야 함.
- ✓ 건물은 성우사, 포유우사, 가축검사 건물, 사조주위, 사료저장, 사무실로 구분
- ✓ 성우사는 75lux로 조도가 가장 낮으며, 포유우사, 사조주위, 사료저장 시설은 110lux로 동일하며, 가축검사 시설은 220lux이고, 사무실은 작업 외 직원들의 업무를 위한 공간으로 540lux로 가장 조도가 높음.

1. 환경정보 주요 데이터 특성

3) 환경관리제어정보 특성

(3) 조도 관리

- 한우 축사 내 조도는 건물별로 다르게 관리해야 함.
- 건물은 성우사, 포유우사, 가축검사 건물, 사조주위, 사료저장, 사무실로 구분
- 성우사는 75lux로 조도가 가장 낮으며, 포유우사, 사조주위, 사료저장 시설은 110lux로 동일하며, 가축검사 시설은 220lux이고, 사무실은 작업 외 직원들의 업무를 위한 공간으로 540lux로 가장 조도가 높음.

건물별 조도 기준

구분	건물 구분(단위: lux)					
	성우사	포유우사	가축검사	사조주위	사료저장	사무실
조도	75	110	220	110	110	540



환경정보 활용 교육

세부주제

1. 환경정보 주요 데이터 특성
2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계
3. 실습활동
4. 요약 및 정리



핵심내용

- ✓ 미량 광물질 및 비타민 첨가 등 사료첨가제 급여를 통해 사료 섭취량 증가와 사료효율을 개선할 수 있음.
- ✓ 거세한우 비육 후기 사료 섭취량 개선을 위하여 미량 광물질 및 비타민 첨가 급여에 의한 효과를 시험한 결과 일당증체량이 대조구에 비하여 8~16% 더 증체됨. 그리고 미량 광물질과 비타민의 첨가 급여로 비육 후기 사료 섭취량이 증가하였고 사료효율도 6~10% 개선됨.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(1) 환경정보 데이터에 따른 환경정보에의 영향

① 사료첨가제 급여에 따른 사료섭취량

- 미량 광물질 및 비타민 첨가 등 사료첨가제 급여를 통해 사료 섭취량 증가와 사료효율을 개선할 수 있음.
- 거세한우 비육 후기 사료 섭취량 개선을 위하여 미량 광물질 및 비타민 첨가 급여에 의한 효과를 시험한 결과 일당증체량이 대조구에 비하여 8~16% 더 증체됨. 그리고 미량 광물질과 비타민의 첨가 급여로 비육 후기 사료 섭취량이 증가하였고 사료효율도 6~10% 개선됨.

발육과 사료 이용성

구분	무첨가	ZO	C.P	Vit.E
개시 시(18개월령)	394.7	398.8	399.6	398.5
종료 시(21개월령)	536.5	560.1	564.9	552.5
일당증체량(지수)	0.79(100)	0.90(114)	0.92(116)	0.86(109)
1일 농후사료 섭취량(kg)	9.1	9.4	9.4	9.3
kg 증체당 사료량(지수)	11.5(100)	10.5(91)	10.3(90)	10.8(9.4)
체지방(%)	15.2	15.1	14.8	15.5
육질등급(1:2:3)	2:8:0	1:5:2	2:6:0	3:4:1
육량등급(A:B:C)	1:9:0	1:6:0	0:7:1	0:8:0



핵심내용

✓ 임신기간의 영양소 급여수준에서 에너지는 어미소의 산유량에 영향을 미치지 않았으나 단백질은 산유량에 영향을 미쳤으므로 임신기간 동안 단백질이 부족하지 않도록 해야 함. 이것은 임신 후반기 태아의 발육에 많은 양의 단백질이 소요되기 때문

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(1) 환경정보 데이터에 따른 환경정보에의 영향

② 영양소 급여에 따른 산유량

- 한우의 임신 및 포유기간 동안 에너지와 단백질 급여수준을 각각 NRC 요구량의 80~120% 수준으로 급여할 때 포유기간 동안에는 에너지와 단백질 모두 어미소의 산유량에 영향을 미치지 않았음. 그러나 임신기간의 영양소 급여수준에서 에너지는 어미소의 산유량에 영향을 미치지 않았으나 단백질은 산유량에 영향을 미쳤으므로 임신기간 동안 단백질이 부족하지 않도록 해야 함. 이것은 임신 후반기 태아의 발육에 많은 양의 단백질이 소요되기 때문

임신 및 포유기간 중 영양소 급여수준에 따른 산유량

구분	에너지(NE) 급여수준				단백질(CP) 급여수준			
	80%	100%	120%	평균	80%	100%	120%	평균
임신우, 분만 후 산유량(kg/일)	3.44	3.23	3.60	3.42	2.94	3.48	3.85	3.42
포유모우, 평균 산유량(kg/일)	3.36	3.47	3.66	3.50	3.55	3.40	3.55	3.50



핵심내용

- ✓ 분만 전 3개월간 태아의 성장이 빠른 시기와 송아지를 포유하는 분만 후 3개월간 총 6개월간을 NRC의 120% 수준으로 사료를 급여하면 분만 간격이 369.1일로 단축되고 두당 소득이 14% 증가되는 효과가 있음.
- ✓ 어미소(400kg 기준)는 분만 전 3개월간 볏짚 4.0kg, 농후사료 4.1kg 그리고 분만 후 3개월간은 볏짚 4.0kg, 농후사료 4.3kg으로 증량 급여함으로써 분만 후 발정재귀 일수가 단축되고 수태당 증부 횟수가 감소되며 분만 간격이 단축됨으로써 두당 소득도 14% 정도 증대될 수 있음.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(2) 환경정보 데이터에 따른 경영정보에의 영향

① 영양수준 개선에 의한 생산비 감소

- 분만 간격이 15~16개월로 길어짐에 따라 송아지 생산비가 높아짐. 분만 전 3개월간 태아의 성장이 빠른 시기와 송아지를 포유하는 분만 후 3개월간 총 6개월간을 NRC의 120% 수준으로 사료를 급여하면 분만 간격이 369.1일로 단축되고 두당 소득이 14% 증가되는 효과가 있음.
- 어미소(400kg 기준)는 분만 전 3개월간 볏짚 4.0kg, 농후사료 4.1kg 그리고 분만 후 3개월간은 볏짚 4.0kg, 농후사료 4.3kg으로 증량 급여함으로써 분만 후 발정재귀 일수가 단축되고 수태당 증부 횟수가 감소되며 분만 간격이 단축됨으로써 두당 소득도 14% 정도 증대될 수 있음.

분만 전후 영양수준이 어미소 번식에 미치는 영향

영양수준	분만 전	고영양	고	저	저	중
	분만 후	고영양	저	저	고	중
발정재귀(일)		58.7	60.0	71.0	70.1	69.6
수태율(%)		85.7	75.0	71.4	84.6	78.9
수태당 증부횟수(회)		1.3	1.5	2.2	1.6	1.8
분만 간격(일)		369.1	386.8	447.2	416.7	410.3

분만 전후 체중별 농후사료 및 볏짚 급여량(고→고)

체중(kg)	분만 전		분만 후	
	볏짚(kg)	농후사료(kg)	볏짚(kg)	농후사료(kg)
350 미만	3.5	3.8	3.5	4.1
400	4.0	4.1	4.0	4.3
450	4.5	4.1	4.5	4.3
500 이상	5.0	4.3	5.0	4.6



핵심내용

✓ 거세한우 섬유질배합사료 급여 시 육질 개선효과 있음.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(3) 환경정보 데이터에 따른 생산정보에의 영향

① 섬유질배합사료 급여에 따른 육질 개선 효과

- 육성기 거세한우에 대한 섬유질배합사료의 급여는 기존의 배합사료와 조사료의 분리 급여에 비해 일당증체량을 9% 정도 개선시키며 사료섭취량 역시 16% 증가시킨 반면에 비육 후기에는 일당증체량과 사료섭취량 모두 분리급여구에 비해 섬유질배합사료구에서 다소 낮았음.
- 한편 거세한우에 대한 섬유질배합사료의 급여가 육량과 육질에 미치는 효과를 살펴보면 분리급여구와 섬유질배합사료구 간의 도체중과 배장근 단면적은 차이가 없었으나 근내지방도의 경우 분리급여구의 4.7에 비해 섬유질배합사료구는 6.8로 45% 개선되었음. 이로 인해 분리급여구와 섬유질배합사료구의 1등급 이상 출현율은 각각 44% 및 89%로 섬유질배합사료구의 1등급 이상 출현율이 2배 이상 증가하는 효과가 있었음. 따라서 거세한우에 대한 섬유질배합사료의 급여는 증체와 육량에 대한 개선 효과보다는 육질 개선 효과가 높은 것으로 판단됨.

거세한우 비육 시 섬유질배합사료 급여 효과

구분	분리급여구	섬유질 배합사료구
일당증체량(kg)	0.81	0.78
도체중(kg)	386.9	382.2
배장근 단면적(cm ²)	86.7	86.9
등지방두께(mm)	11.3	14.3
육량등급(A:B:C, %)	33:56:11	22:67:11
근내지방도	4.7	6.8
육질등급(1+:1:2:3, %)	22:22:56:0	78:11:11:0
1등급 이상 출현율(%)	44	89



핵심내용

✓ 한우 거세비육우에 섬유질배합사료 급여 시 생균제와 팽이버섯 재배부산물을 비육 전기 8.6%, 비육 중기 8.9%, 비육 후기 3.9% 수준의 조성물로 포함시켜 발효제조한 것을 급여한 결과, 일반 배합사료 급여 비육과 비교하면 도체중은 399.8kg에서 413.9kg으로 3.5% 증가하였고 등심단면적도 88.0cm²에서 92.9cm²로 5.7% 증가하였으나 육량과 육질등급에서는 사료 급여 형태별로 큰 차이성이 보이지 않았음.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(참고) 버섯재배부산물 발효사료화 급여 효과

- 한우 거세비육우에 섬유질배합사료 급여 시 생균제와 팽이버섯 재배부산물을 비육 전기 8.6%, 비육 중기 8.9%, 비육 후기 3.9% 수준의 조성물로 포함시켜 발효제조한 것을 급여한 결과, 일반 배합사료 급여 비육과 비교하면 도체중은 399.8kg에서 413.9kg으로 3.5% 증가하였고 등심단면적도 88.0cm²에서 92.9cm²로 5.7% 증가하였으나 육량과 육질등급에서는 사료 급여 형태별로 큰 차이성이 보이지 않았음.

한우 거세우의 버섯재배부산물 발효사료화 급여 효과

구분	도축 두수	도축 월령	도체중 (kg)	등심 단면적 (cm ²)	등지방 두께 (mm)	근내 지방도 (No.)	육량 지수	육량 등급 지수	육질 등급 지수
배합사료	72	29.7	399.8	88	12.5	5.8	65.5	2	3.6
TMR 급여	79	29.1	413.9	92.9	13.1	6	65.4	2	3.8

* 육량등급지수 : A등급 → 3, B등급 → 2, C등급 → 1

* 육질등급지수 : 1++등급 → 5, 1+등급 → 4, 1등급 → 3, 2등급 → 2, 3등급 → 1



핵심내용

✓ 번식우 농가의 사육여건을 개선하면, 분만 후 수태 일수가 109.2일에서 70.9일로, 수태당 종부 횟수가 1.84회에서 1.32회로, 분만 간격이 401.1일에서 357.7일로 단축되며 저수태우가 10.2%에서 2.7%로, 무발정우가 17.0%에서 2.7%로 감소함.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

1) 환경정보에 따른 영향

(3) 환경정보 데이터에 따른 생산정보에의 영향

② 사육여건에 따른 번식성적

- 번식우 농가의 사육여건 중 ① 번식우 1두당 사육 면적을 10m² 이상으로 늘리고 ② 전 우군의 신체충실지수를 2.5~3.0의 비율이 90% 이상이 되도록 사육하며 ③ 개체기록카드를 활용하여 개체기록을 유지 ④ 또한 4~10월만 이라도 양질 조사료를 급여(벃짚과 혼합급여 가능)하도록 하고 분만 전후 210일 동안(분만 전 90일~분만 후 120일) 농후사료를 체중의 1.5~1.8%와 조사료 자유채식으로 사육하면 분만 후 수태 일수가 109.2일에서 70.9일로, 수태당 종부 횟수가 1.84회에서 1.32회로, 분만 간격이 401.1일에서 357.7일로 단축되며 저수태우가 10.2%에서 2.7%로, 무발정우가 17.0%에서 2.7%로 감소함.

사육여건에 따른 번식성적

구분	사육여건 100% 미확보 농가(불량)	사육여건 50% 확보농가(보통)	사육여건 100% 확보농가(양호)
발정재귀 일수	77.2	62.6	62.6
분만 후 수태 일수	109.2	81.4	70.9
수태당 종부횟수	1.84	1.56	1.32
분만간격	401.0	363.5	357.7



핵심내용

✓ 탄수화물 함량이 높은 사료 (곡류, 맥주 박, 보리, 옥수수 등)를 포식하거나 우발적인 과다섭식, 발효되기 쉬운 사료에 습관화되어 있지 않은 소에 급격한 사료변경 시 발생함. 또한 식욕부진, 기아상태, 갈증 시에 평상시와 같은 양의 농후사료를 먹어도 발생하고, 장기비육을 위하여 농후사료를 장기간 다량으로 급여하였을 때에도 나타남.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

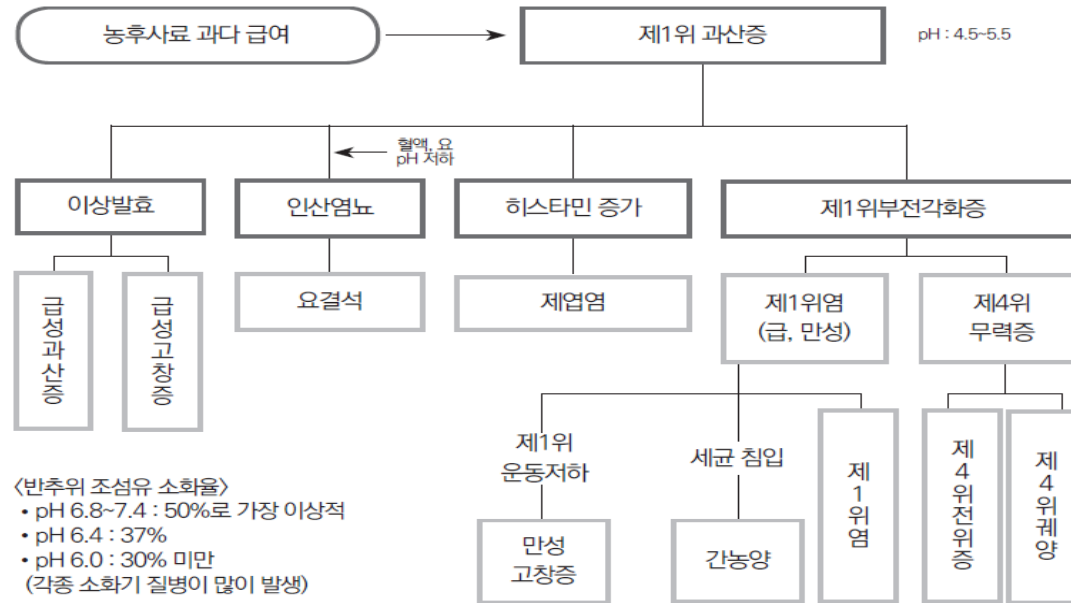
1) 환경정보에 따른 영향

(3) 환경정보 데이터에 따른 생산정보에의 영향

③ 농후사료 급여와 질병발생

- 탄수화물 함량이 높은 사료(곡류, 맥주 박, 보리, 옥수수 등)를 포식하거나 우발적인 과다섭식, 발효되기 쉬운 사료에 습관화되어 있지 않은 소에 급격한 사료변경 시 발생함. 또한 식욕부진, 기아상태, 갈증 시에 평상시와 같은 양의 농후사료를 먹어도 발생하고, 장기비육을 위하여 농후사료를 장기간 다량으로 급여하였을 때에도 나타남.

농후사료 과다 급여 시 질병 발생과 상호작용



핵심내용

✓ 그늘막이나 차광막 등의 비교적 경제적이고 간편한 방법의 시설 투자를 통해 고온 스트레스에 의한 사료섭취율 저하, 사료요구율 증가 방지가 가능함.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

2) 기타요인에 따른 영향

(1) 경영정보 데이터에 따른 환경정보에의 영향

① 시설투자에 따른 사료섭취량 증가

- 그늘막이나 차광막 등의 비교적 경제적이고 간편한 방법의 시설 투자를 통해 고온 스트레스에 의한 사료섭취율 저하, 사료요구율 증가 방지가 가능함.
- 우사나 운동장에 그늘막을 설치하거나 투광재를 이용한 지붕에 차광망을 피복하여 복사열 일부를 차단하고 그늘을 제공해 시원함을 유지할 목적으로 설치함.
- 차광망을 설치할 때는 설치 방향, 높이 등이 고려되어야 함. 차광망 설치 결과를 보면 무차광의 경우 우사 내가 0.3°C 높은 반면 차광을 실시한 경우는 2.5°C가 낮아 차광망 설치 효과가 있었음.

여름철 차광막 설치 시 사료이용성

구분	팬	팬+차광	차광	대조구
일당증체량(kg)	1.14	1.22	1.19	1.06
사료섭취율(kg)	9.25	9.42	9.43	9.04
사료요구율	8.11	7.11	7.92	8.52



핵심내용

- ✓ 한우가 질병에 걸리면 사료 섭취량이 줄어들거나 체온이 증가 또는 하강하는 등의 이상 반응을 보일 수 있음.
- ✓ 따라서 한우가 질병에 걸렸을 때 사료섭취량 등이 평소와 다를 수 있으므로, 개체별 사료섭취량, 체온 등을 매일 모니터링하여 이상징후를 발견하고 조기에 질병을 파악하여 관리하여야 함.

2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

2) 기타요인에 따른 영향

(2) 생산정보 데이터에 따른 환경정보에의 영향

① 질병에 따른 사료섭취량 및 체온 변화

- 한우가 질병에 걸리면 사료섭취량이 줄어들거나 체온이 증가 또는 하강하는 등의 이상 반응을 보일 수 있음.
- 따라서 한우가 질병에 걸렸을 때 사료섭취량 등이 평소와 다를 수 있으므로, 개체별 사료섭취량, 체온 등을 매일 모니터링하여 이상징후를 발견하고 조기에 질병을 파악하여 관리하여야 함.

한우 주요 질병별 증상

질병 명	주요증상
대장균성 설사병	식욕감퇴, 분변량 증가, 거칠한 피모, 침울, 체온저하
송아지 유행성 폐렴	호흡곤란, 마른기침, 콧물, 정상보다 낮거나 높은 고열 등 일정하지 않은 체온, 식욕부진, 침울
기관지 폐렴	빠른 호흡, 식욕감퇴, 열(39.5~41°C), 침울
파스튜렐라성 폐렴	고열(40~42°C), 원기 및 식욕 감퇴, 점액성 콧물, 기침, 호흡곤란, 결막충혈, 갈증, 장 염증 및 부종 등
송아지 제대염	40°C 내외 열, 식욕감퇴, 설사, 탕줄 단면 붓기 및 흑갈색 변색, 염증
제1위 식체(탄수화물 과식증)	식욕 및 반추운동 부진 또는 중지, 사지말단 또는 귀, 뿔, 콧등이 차가움, 정상 이하 체온, 복통, 탈수, 설사
개선충증	적색 발진, 거친 피부, 진물, 충혈, 출혈, 식욕감퇴, 쇠약
소의 전염성 비기관염(호흡기형)	고열(40~41.5°C), 호흡 촉박, 식욕감퇴, 콧물, 거품 섞인 침 흘림, 결막 충혈 및 눈물, 코점막 충혈 및 궤양
구제역	체온상승, 식욕부진, 침울, 심한 침 흘림, 혀 및 잇몸 물집, 유두, 유방 수포



2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

2) 기타요인에 따른 영향

(참고) 위내 바이오센서(ICT장치) 활용 건강 및 급이 관리

- 위내 바이오센서를 통해 급이관리 최적화 및 건강 모니터링 가능

위내 바이오센서 활용 효과

smaXtec의 건강 모니터링

동물 건강은 수명 및 생산성의 기반이 됩니다. 특히 분만우는 집중 관찰이 필요합니다. 이 시기의 건강 관리가 축우 건강의 50%를 좌우합니다.



열

- 체온 상승의 지속 시간 및 정도에 따라 감지 및 분류 됨.
- 개체의 건강 상태 및 음수 섭취에 대한 보충 자료



대사

- 유열 또는 케톤증과 같은 대사성 질환으로 인한 체온 하락 감지
- 활동량 및 음수 섭취에 대한 추가 정보



고온 스트레스

- 기상센서를 통한 온습지수(THI) 제공
- THI는 체온 외 고온 스트레스 정도에 대한 추가적 데이터로서 활용됨
- 환기가 필요한 때를 알려줌



영양 관련 질병

- pH 측정을 통한 위내 건강 모니터링
- SARA¹ 또는 절식 현상 발견

smaXtec의 급이관리 최적화

사료비는 생산 비용의 최대 70%를 차지합니다. 급이 관리의 불규칙성은 사료 효율을 떨어뜨리고 SARA¹ 발병률을 증가시킵니다. SARA에 걸린 젖소는 회복 후에도 생산효율이 낮습니다.



급이 관리

- 사료 배합비 체크
- Feed delivery 모니터링



반추위 건강

- 지속적인 건강 모니터링
- SARA¹ 및 절식 현상 조기 발견



사료 효율성

- 낮 동안의 불안정한 pH 값은 비효율적인 소화로 이어짐
- 사료비 관리

핵심내용

- ✓ 위내 센서를 통해 체온, 활동량, 음수횟수 등을 수집하여 발정, 분만 뿐 아니라 질병 감지를 통한 건강관리 가능



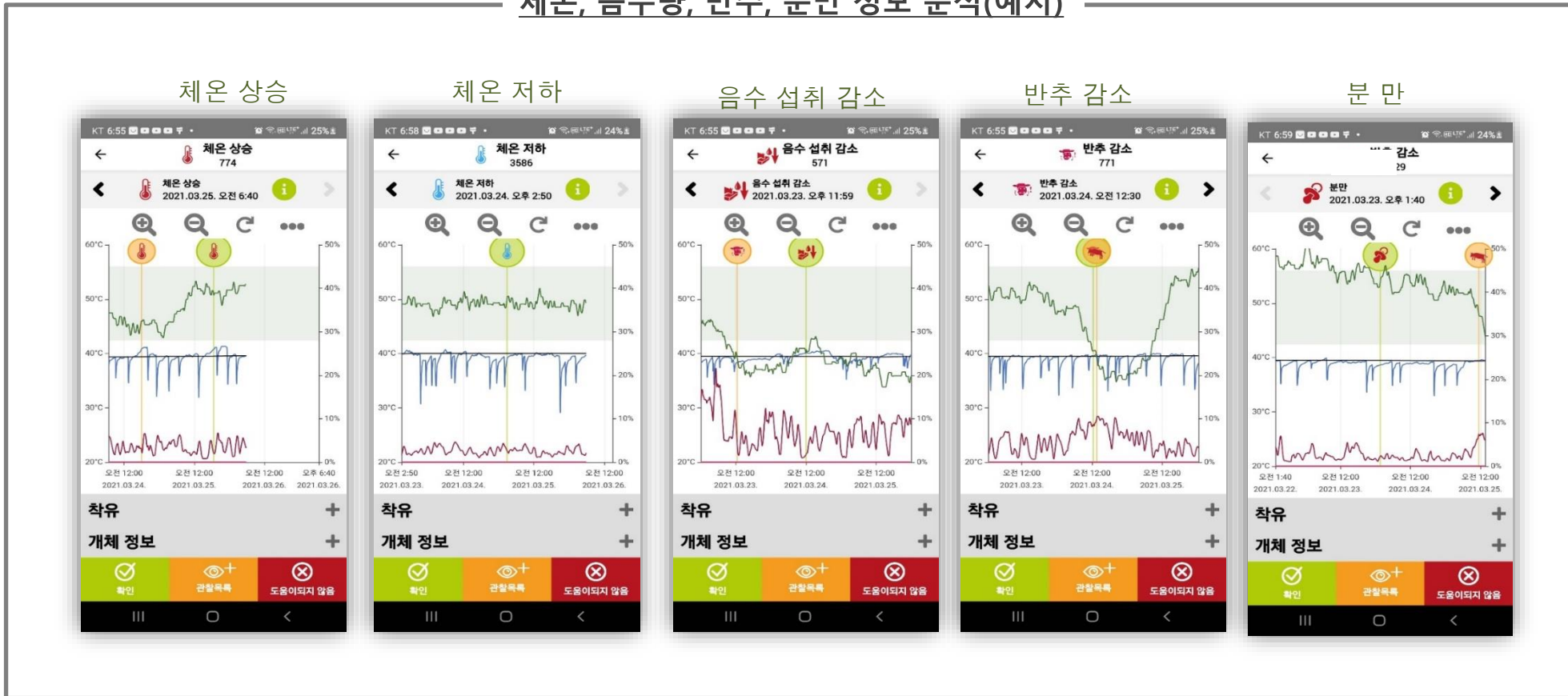
2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

2) 기타요인에 따른 영향

(참고) 위내 바이오센서(ICT장치) 활용 건강 및 급이 관리

- 체온, 음수량, 반추, 분만 정보 등을 수집하여 이상 징후 확인 및 모니터링 가능

체온, 음수량, 반추, 분만 정보 분석(예시)



- ✓ 체온, 음수량, 반추, 분만 정보 등을 수집하여 이상 징후 확인 및 모니터링 가능



2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계

2) 기타요인에 따른 영향

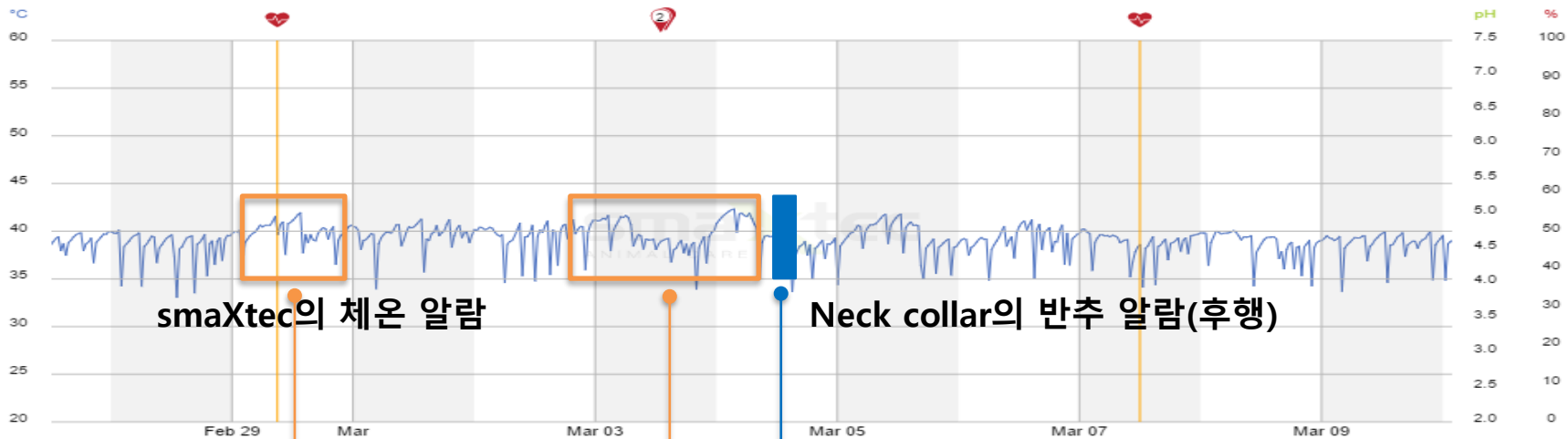
(참고) 위내 바이오센서(ICT장치) 활용 건강 및 급이 관리

- 체온 및 활동량 변화를 통한 질환 발견 가능

체온 분석을 통한 조기 질병 발견(예시)

예시 : 체온을 통한 질병 조기 발견

- Neck collar의 반추 알람 보다 4일 먼저 발견



2월 29일
- 체온 증가 알람 메시지

4일 후 - 3월 4일 정오
- 반추활동 측정 시스템(Neck collar)의 반추 알람

- ✓ 체온 및 활동량 변화를 통한 질환 발견 가능



환경정보 활용 교육

세부주제

1. 환경정보 주요 데이터 특성
2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계
3. 실습활동
4. 요약 및 정리



3. 실습활동

1) 위내 바이오센서 관찰

실습활동 명칭	실습 목적	활동 내용	필요 기자재
위내바이오센서 온도 변화 관찰	위내 pH 및 온도변화에 대한 행동 반응 및 관찰 요령	위내 센서 변화기록 분석 및 특징 관찰 실습	위내 바이오센서가 삽입된 축우



3. 실습활동

실습 목적

위내 pH 및 온도변화에 대한 행동 반응 및 관찰 요령

실습절차 및 방법

- 위내바이오센서의 작동 범위 숙주
- 센서에 의한 온도 기준 사전 습득
- 실제로 분석할 소의 개체 특성 파악
- 위내 센서가 정상적으로 작동되는지 점검

유의사항

- 한우에 맞는 행동 관찰 시 주의
- 데이터가 정확한지 확인 및 점검



활동시트

위내 바이오센서 관찰

구분	내용
주요 데이터	위내 pH 변화
기타 요인	온도, 급이 회수, 체중 등
문제진단	...
문제해결 방향	...
비고	...

핵심내용

- ✓ 위내 pH 변화에 의한 관리를 위한 체중별 사료 섭취량을 사전에 파악
- ✓ 데이터를 입력하는 방법 및 확인하는 방법을 실습 전에 숙지
- ✓ 자동급이기의 조작 방법에 대하여 연습

유용한 자료

- ✓ 체중별 필요 섭취량(에너지) 등을 사전에 알고 있어야 함.

유의사항

- ✓ 콘트롤러 전기 조작에 주의

환경정보 활용 교육

세부주제

1. 환경정보 주요 데이터 특성
2. 환경정보와 기타요인 간의 영향관계
3. 실습활동
4. 요약 및 정리



4. 요약 및 정리

- 한우의 사료 급여 수준은 성장단계 및 필요 영양소 요구량 등 개체별 상황에 따라 달라짐. 또한 영양수준 또한 성장단계별로 달라 성장단계별로 사양관리를 다르게 관리하여야 함.
- 한우는 사육단계별 적정 온도 관리가 필요함. 송아지의 경우 최적온도는 18도, 습도는 60%수준이며, 육성우의 경우는 최적온도는 16도, 최적습도는 70%정도임. 또한 한우 성장단계별 필요 환기량이 다르므로 적정 환기 요구량을 채울 수 있도록 관리해야 함.
- 환경정보는 사료첨가제에 따른 사료섭취량 변화, 영양소 급여에 따른 산유량 변화와 같은 환경정보 요인과, 영양수준 개선에 의한 생산비 감소와 같은 경영정보, 섬유질배합사료 급여에 따른 육질 개선 효과, 사육여건에 따른 번식성적, 농후사료 급여와 질병발생 관계와 같은 생산정보에 영향을 끼칠 수 있음.
- 또한 시설투자에 따른 사료섭취량 증가, 질병에 따른 사료섭취량 및 체온 변화 등 경영 및 생산정보 요인이 환경정보에 영향을 끼칠 수 있음.





발행년월	2021년 09월
디자인	나무프린트
발행처	농림수산식품교육문화정보원 세종특별자치시 국책연구원5로 19 Tel. 044-861-8888

[비매품]

이 책에 실린 내용은 농림축산식품부의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.
이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다. 단, 무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.