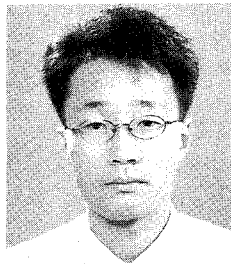


수태율/산유량과 BUN/MUN의 상관관계



(주) 신 한 축 산
주 임 임 광 택

1. BUN이란?

사료중의 단백질은 1위에서 반추미생물에 의해 소화되는 DIP(Degradable Intake Protein, 분해성 단백질)와 1위를 통과하여 장내에서 여러 소화 효소들에 의해 분해되는 UIP(Undegradable Intake Protein, 우회 단백질)로 구분되는데, 사료중의 DIP는 1위 미생물에 의해 암모니아로 분해되어 미생물의 성장과 증식에 이용되지만 단백질의 과다 급여로 인해 암모니아의 수준이 미생물의 이용범위

를 초과하게 되면 오히려 미생물의 증식을 억제하고 혈액으로 이동한 후 간에서 요소로 전환되어 저장된다. 이 요소는 혈액과 우유를 포함한 전 체액에 급속히 확산 이동한다. BUN (Blood Urea Nitrogen)은 혈액속으로 확산된 요소이고 MUN(Milk Urea Nitrogen)은 우유속으로 확산된 요소로, BUN과 MUN은 착유우의 체내 요소태질소의 과잉여부를 알려주는 중요한 지표이다. 혈중 요소와 우유중의 요소는 다음과 같은 상관관계가 있다.

$$BUN(\text{mg}/d\ell) = 1.32 + MUN(\text{mg}/d\ell) / 0.88$$

2. BUN수준이 중요한 이유

이상에서 언급된 바와 같이 BUN은 단백질 영양 상태를 평가하는 주요 모니터링 수단으로 활용될 수 있다.

BUN수준에 영향을 주는 인자는 여러가지이므로 같은 사료를 섭취한 젖소라도 BUN수준이 같을 수는 없다. 개체별 건물섭취량, 음수량, 우유생산, 단백질과 에너지 요구량이 상이하므로 BUN수준도 달라질 수 밖에 없다. 그러나 많은 연구결과 우군의 평균 BUN수준과 범위는 일정한 수치로 유지되어야 함이 밝혀졌다.

높은 수준의 BUN/MUN은 1위에서 반추 미생물이 단백질 합성에 이용 가능한 수준 이상의 암모니아가 생성되고 있다는 것을 의미한다. 암모니아는 매우 유독한 물질이므로 혈중으로 이동한 암모니아는 간에서 무독성 과정을 거쳐 요소로 전환되는데, 이 과정에서 에너지가 요구되며 암모니아 태질소 1g이 간에서 요소로 전환되는데 5.45Kcal의 정미에너지가 소모된다. 일리노이대학 Hutjens박사에 의하면 MUN수준이 20mg/dl인 착유우 1두가 1일 암모니아 무독화를 위해 간에서 요소 합성에 소비하는 에너지는 우유 3.2kg 생산에 필요한 량과 같은 수준이다.

그러므로 BUN이 높으면 우유생산에 사용될 에너지의 상당 부분이 간에서의 요소 합성에 이용되므로 산유량이 감소한다. 또 높은 수준의 BUN은 번식성적과도 밀접한 관계가 있다.

3. BUN수준과 번식과의 상관관계

1979년 이후 미국에서 발표된 주요 연구결과에 의하면 BUN수준이 높아지면 수태율은 반대로 낮아졌다. 최근 발표된 한 연구결과에 따르면 BUN수준이 17mg/dl이상이면 수태율은 약 20%가 하락되었다. 높은 수준의 BUN은 정충의 활력을 감소시키고 태아의 자궁내 착상에도 부정적인 영향을 준다.

사료중 단백질	적 정	과 잉
BUN mg/dl	11.8	17.6
출산 후 첫 배란일	24.8	29.7
출산 후 첫 수정일	77.1	67.6
수태율 (%)	50	31

다음은 미국 코넬대학의 Canfield등이 1990년 j. Dairy Sci. 73:2342-2349에 발표한 사양실험 결과를 요약한 것이다.

〈실험설계〉

- 초임우 32두, 경산우 33두를 임의로 각각 2×2 실험구로 구분 편성
- 동일 에너지 수준에 조단백질 함량이 16%, 19% 수준의 사료급여
- 실험은 분만시 개시하여 분만후 첫 중부 후 20일까지 실시
- 혈액과 우유 샘플을 주3회 채취분석
- 혈중요소태질소 수준과 수태율 등 번식지표를 비교

〈급여사료〉

	16% 조단백질구	19% 조단백질구
조사료 : 농후사료	60 : 40	50 : 50
풍건물기준 (%)		
옥수수 사일리지	42.15	9.0
헤이레이지	26.0	41.0
대두박(48%)	3.2	11.4
다습옥수수	21	35
옥수수글루텐	8.7	6.0
광물질	1.15	0.84
식염	0.42	0.40
에너지 (NE : Mcal/kg)	1.48	1.46
조단백질	16.5	19.2
우회단백질	7.31	8.04
분해단백질	9.19	11.16

〈실험결과〉

	조단백 16%구		조단백 19%구		대 비		
	경산우	초산우	경산우	초산우	경산우	초산우	평 균
실험두수	16	16	17	16			
BUN(mg/dl)	14.0	11.8	20.8	17.6	+43%	+49%	+46%
분만 후 첫 배란일	29.1	24.8	32.0	29.7			
분만 후 첫 수정일	72.7	77.1	70.8	67.6			
첫 수정시 수태율(%)	47(7/15)	50(8/16)	31(5/16)	31(5/16)	-16%	-19%	-17.5%

〈결과 요약〉

- 조단백질 함량 19% 수준의 사료급여시 16% 수준의 사료급여시에 대비하여 BUN은 평균 46%가 높았고 첫 수정시

의 수태율은 평균 17.5%가 낮아졌다.

- 사료중 조단백질 함량과 BUN은 정상관 관계가 있고, BUN과 번식성적은 역상 관계가 있다.

4. 이상적인 BUN수준

적정 수준의 건물을 섭취하는 젖소의 MUN은 10~14mg/dl에 머문다. 같은 사료를 섭취한 동일 우군의 개체별 MUN은 우군 평균으로부터 ±6의 변이가 있다. 만일 한 우군의 평균 MUN이 12mg/dl이라면 우군을 구성하는 개체의 95%는 MUN이 6~18mg/dl수준이다. 알팔파와 같은 두과목초는 DIP함량이 매우 높으므로 배합사료 급여량과의 균형이 잘 유지되지 않으면 1위 미생물의 성장과 증식을 억제하여 Acidosis를 유발할 수도 있다. 요소는 우유 구성 성분의 하나이므로 유지방, 유단백과 같이 분석 비교함으로써 착유우의 단백질 영양 관리상의 문제점을 확인할 수 있다. 우군 평균 MUN의 적정수준은 12~18mg/dl, 착유우 개체별 MUN의 적정수준은 8~23mg/dl로 이 수준을 유지시켜야 한다.

높은 BUN수준은 산유량을 저하시키고 번식성적을 악화시키지만 BUN이 너무 낮으면 단백질 결핍증이 나타난다. 몇차례의 연구결과에 따르면 이상적인 BUN수준은 10.9~15.6이다.

생리적 위험 수준	BUN (mg/dl)	MUN (mg/dl)
질병유발	18.8이상	15.4이상
과잉위험	15.6~18.8	12.6~15.4
정상수준	10.9~15.6	8.4~12.6
결핍위험	7.7~10.9	5.6~8.4
단백질결핍	9.3이하	7.0이하

5. BUN수준의 조절

- ① 단백질과 에너지(탄수화물)간의 균형을 잘 유지하여 반추미생물이 분해된 암모니아를 잘 흡수 이용하게 하는 것이 중요하다.
- ② 1위에서 분해되는 단백질과 분해되지 않는 단백질간의 균형을 적절히 유지하여 1위에서 단백질이 분해되어 암모니아가 생성되는 속도를 조절한다.
- ③ 사료중 영양소간의 균형 유지가 어려운 경우에는 천연 유카추출물 첨가로 BUN/MUN수준을 낮출 수 있다. 사포닌이 주성분인 천연 유카추출물은 사료중의 단백질이 암모니아로 분해되는 속도를 조절함으로써 반추미생물에 의한 흡수 이용을 증가시켜 체내 암모니아 수준을 정상적으로 유지시킨다. 따라서 1위 미생물이 활성화되어 소화율이 높아지고 흡수된 영양소의 손실이 방지되므로 산유량이 증대되며 BUN수준이 적정 수준으로 유지되어 수태율도 향상된다. 또한 94년 미국 뉴욕주에서 80두의 착유우를 대상으로 한 실험결과에 따르면 천연 유카추출물의 급여는 MUN수준도 17.4에서 13.4로 약 30% 가까이 감소시켰다. ■

