

젖소 '맞춤형 사료 급여'로 사료 효율 개선 확인

- 젖소 우유 생산량 맞춰 사료량 조절...사료 효율 5.8% 개선
- 같은 양의 사료로 우유 생산 증가 확인
- 흡수 후 남은 영양소 배출 줄여 낙농업 환경 부담 감소 기대

농촌진흥청(청장 이승돈)은 젖소의 우유 생산량에 맞춰 사료의 양을 개체별로 조절하는 '정밀 사양(Precision Feeding)' 기술을 적용한 결과, 전체 사료 섭취량은 유지하면서 사료 효율을 높일 수 있었다고 밝혔다.

낙농가는 일반적으로 젖소 무리의 평균 우유 생산량을 기준으로 모든 젖소에게 같은 양의 사료를 급여한다. 이런 방식은 우유를 많이 생산하는 젖소의 영양 부족, 우유 생산량이 적은 젖소의 영양 과잉을 초래할 수 있다.

국립축산과학원 연구진은 개체별 맞춤형 사양관리 기술의 필요성을 확인하기 위해 착유가 가능한 홀스타인 젖소 22마리를 대상으로 6주간 실증시험을 진행했다. 이번 시험에서는 일정량의 사료를 주는 관행 사양 방식과 정밀 사양 방식을 비교했다.

그 결과, 정밀 사양을 적용했을 때 젖소의 하루 평균 우유 생산량(28.7kg)은 관행 사양 방식을 적용했을 때(26.8kg)보다 증가했다.

사료 섭취 양상에서도 차이를 보였다. 정밀 사양을 적용한 경우, 에너지와 단백질이 많은 곡물 중심 사료(농후사료) 섭취량은 늘어난 데 비해, 반추동물용 섬유질배합사료(TMR, Total Mixed Ration) 섭취량은 줄었다.

결과적으로 정밀 사양을 적용했을 때 전체 사료 섭취량은 거의 늘지 않았음에도 우유 생산량은 증가해 사료 효율*이 기존 1.04에서 1.10으로 약 5.8% 좋아졌다.

*가축이 섭취한 사료의 양 대비 생산된 축산물(우유, 고기 등)의 양


국립축산과학원은 이 기술을 적용할 경우, 젖소의 생산 능력에 맞게 영양을 공급할 수 있어 사료 이용 효율을 높이고 생산성 향상에 도움이 될 것이라고 설명했다. 또한, 젖소 체내에서 흡수하지 못하고 배설되는 질소와 인 등 잉여 영양소 배출을 줄여 환경 부담을 낮추는 효과도 기대할 수 있다.

이번 연구 결과는 국내 학술지 한국산학기술학회지에 게재*됐다.

* 산유량에 따른 정밀 사양이 홀스타인 착유우의 사료 섭취량, 우유 생산량 그리고 사료 효율에 미치는 영향(2026.1.)

농촌진흥청 국립축산과학원 낙농과 김상범 과장은 “이번 연구로 젖소의 우유 생산량에 맞춰 사료를 조절하면 같은 양의 사료로도 우유 생산 효율을 높일 수 있다는 점을 현장 시험을 통해 확인했다.”라며, “정밀 사양 기술의 현장 적용을 확대해 국내 낙농업의 생산성, 품질 경쟁력 강화를 지원하겠다.”라고 밝혔다.

붙임1. 젖소 개체별 정밀 사양관리에 따른 우유 생산 효율 개선 효과
붙임2. 논문 표지

담당 부서	국립축산과학원 낙농과	책임자	과 장	김상범 (041-580-3380)
		담당자	연구사	박성민 (041-580-3383)
				

□ 연구 개요

- 연구목적: 젖소의 우유 생산량에 맞춰 사료 공급량을 조절하는 정밀 사양 기술이 사료 섭취량, 우유 생산량, 사료 효율에 미치는 영향
- 실험동물: 비유 후기 홀스타인 착유우 22마리
- 실험장소: 자동착유시스템이 설치된 깔짚우사
- 처리구: 2처리(정밀 사양관리, 관행 사양관리)
 - * (정밀) 우유 생산량에 따른 농후사료 공급량 조정 / (관행) 우유 생산량과 상관없이 고정 급여
- 조사항목: 우유 생산량, 농후사료 섭취량, 풀사료(TMR) 섭취량, 사료 효율

■ 정밀 사양관리 적용에 따른 농후사료, TMR 및 총 사료 섭취량 변화

- * (농후사료) 정밀 사양관리 적용 시 **농후사료 섭취량 약 1.8kg/일(건물) 높음**
- * (TMR) 대사적 피드백 작용으로 **TMR 섭취량 약 1.6kg/일(건물) 적음**
- * (총 섭취량) 농후사료 섭취량 증가 및 TMR 섭취량 감소로 **총량 차이 없음**

■ 정밀 사양관리 적용에 따른 우유 생산량 및 사료 효율 변화

- * (산유량) 정밀 사양관리 적용 시 **1.9kg/일 증가**(정밀28.7kg vs 관행26.8)
- * (사료효율) 정밀 사양으로 **사료 효율 5.8% 개선**

<정밀 사양관리 도입에 따른 우유 생산성, 사료 섭취량, 사료 효율 변화표>

	정밀 사양	관행 사양	SEM*	p-value
우유				
산유량 (kg/d)	28.72	26.82	0.471	<0.001
유단백질 (%)	3.61	3.63	0.050	0.335
유지방 (%)	5.06	5.03	0.124	0.633
유당 (%)	4.71	4.72	0.047	0.678
건물섭취량, kg/d				
TMR**	22.67	24.07	0.820	0.012
농후사료	4.33	2.54	0.218	<0.001
총 섭취량	26.99	26.61	0.821	0.491
사료 효율	1.10	1.04	0.037	0.033

* SEM: Standard Error of the Mean / ** TMR: Total Mixed Ration

Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 27, No. 1 pp. 50-58, 2026

https://doi.org/10.5762/KAIS.2026.27.1.50
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

산유량에 따른 정밀 사양이 홀스타인 착유우의 사료 섭취량, 우유 생산량 그리고 사료 효율에 미치는 영향

박성민¹, 최태정¹, 임동현¹, 박지훈¹, 김동현¹, 임준식¹, 서성원^{2*}
¹농촌진흥청 국립축산과학원 낙농과, ²충남대학교 동물자원과학부

Effects of Precision Feeding Strategies on Milk Production, Feed Intake, and Feed Efficiency in Lactating Dairy Cows

Seong Min Park¹, Tae Jeong Choi¹, Dong-Hyun Lim¹, Ji hoo Park¹, Dong Hyeon Kim¹, Jun Sik Eom¹, Seong Won Seo^{2*}

¹Dairy Science Division, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration
²Division of Animal and Dairy Sciences, Chungnam National University

요약 본 연구는 젖소 개체별 산유량에 따라 농후사료를 차등 급여하는 정밀 사양(PF) 전략과 고정된 양을 급여하는 관행적인 표준 급여(SF) 전략이 홀스타인 착유우의 우유 생산성, 사료 섭취량 및 사료 효율에 미치는 영향을 비교 평가하기 위해 수행되었다. 비유 후기 홀스타인 착유우 22마리를 공시하여 6주간 사양 시험을 진행하였다. 실험 설계는 유사 형질 개체를 짝지은 난리쌍을 적용하였으며, PF 그룹은 일일 산유량에 따라 농후사료 급여량을 조절하였고, SF 그룹은 산유량과 무관하게 일정량을 고정 급여하였다. 실험 결과, PF 그룹은 SF 그룹 대비 유의적으로 높은 일평균 산유량을 기록하였다(28.7 vs. 26.8 kg/d; $P < 0.001$). PF 그룹의 농후사료 섭취량은 증가하였으나, 대개 표파에 의해 PMR 섭취량이 감소함에 따라 총 건물 섭취량(DMI)은 두 그룹 간 유의적인 차이가 없었다. 결과적으로 PF 그룹의 사료 효율(FE)은 1.10 kg milk/kg DMI로 SF 그룹의 1.04 대비 유의하게 향상되었다($P = 0.033$). 결론적으로 PF 전략은 총 사료 섭취량의 증가 없이 우유 생산량과 사료 효율을 개선하는 효과적인 기술임이 입증되었다. 이는 개체별 산유량에 따른 정밀 사양이 영양소 이용 효율을 최적화하여 낙농가의 우유 생산비를 절감하고, 낙농업의 지속가능성 개선에도 기여할 수 있음을 시사한다.

Abstract This study evaluated the effects of a precision feeding (PF) strategy, where concentrate allowances are tailored to individual milk yields, versus a standard fixed feeding (SF) strategy. The objective was to determine the impact on milk production, dry matter intake (DMI), and feed efficiency (FE) in lactating Holstein cows. Twenty-two cows were assigned to a matched-pair design for a 6-week trial. PF cows received individualized concentrate adjusted to daily milk yield, while SF cows received a constant allowance; both were fed partial mixed ration (PMR) ad libitum. The PF group produced significantly more milk than the SF group (28.7 vs. 26.8 kg/d; $P < 0.001$). Although PF cows consumed more concentrate, they voluntarily reduced PMR intake, resulting in no significant difference in total DMI between groups (27.0 vs. 26.6 kg/d; $P = 0.491$). Consequently, PF cows achieved higher FE (1.10 vs. 1.04; $P = 0.033$). Milk composition did not differ between treatments. In conclusion, PF improved milk production and FE without increasing total feed intake compared to SF. These findings suggest that aligning concentrate supply with individual requirements induces a substitution effect that enhances nutrient utilization efficiency.

Keywords : Precision Feeding, Dry Matter Intake, Milk Yield, Feed Efficiency, Holstein

본 논문은 농림축산식품부, 과학기술정보통신부, 농촌진흥청이 재원을 부담하고 농림식품기술기획평가원과 스마트팜연구개발사업단이 지원하는 스마트팜 다부제 혁신 기술 개발 사업(과제번호: RS-2024-00396149)의 지원을 받아 수행되었음.

*Corresponding Author : Seong-Won Seo(Chungnam Univ.)

email: swseo@cnu.ac.kr

Received December 8, 2025

Accepted January 9, 2026

Revised January 5, 2026

Published January 31, 2026