우사의 향방에 따른 사육장 바닥면의 조건이 비육말기 거세한우의 생산성에 미치는 영향

김동균 · 정다운
상지대학교 동물자원학과

Effect of Pen Floor Condition Depending upon Housing Orientation on the Performance of Finishing Hanwoo Steers

Kim, D. K. and Jung, D. U.
Department of Animal Science and Technology, Sangji University, Wonju, Kangwon-do 220-702, Korea

Summary

In order to investigate the effect of floor condition on the fattening performance of cattle, sixteen finishing Hanwoo steers of weighting 570kg were fed for 16 weeks to slaughter on two types of sawdust bedding pen oriented to the south(SP) and the north(NP) then obtained following results. The floor condition of SP roofed by transparent material was dry and flat during overall experimental period, whereas, that of NP roofed by solid slate was muddy and rough even in summer and fall, and then frozen in winter period resulted in interfering with the locomotion and resting behavior of steers. Average daily dry matter intake of steers was not different between tow treatments, however, the average daily gain of steers in NP and SP was 0.64kg and 0.75kg, respectively, meaning that gained 14.3% less for the NP group($p<0.05$), accordingly, feed requirement(feed/gain) and TDN/gain increased by 15.9% and 15.5%, respectively. No significant differences were found in slaughter weight, carcass weight, dressing percentage, meat yield index and meat quality traits between two treatments.

In conclusion, this study revealed that poor floor condition of feeding pen could decrease weight gain and feed efficiency of cattle by increasing energy consumption for locomotion and conductive energy loss while resting on the floor surface. These results indicates that housing orientation of cattle shed and the selection of roof material are important factors in beef cattle production.

(**Key words** : Housing orientation, Pen floor condition, Steer, Performance)

서 론

동물의 사육환경은 사료효율 및 성장속도에 직접 또는 간접적으로 많은 영향을 미친다. 실험조건하에서 환경인자가 동물의 생존과 생산성에 미치는 영향에 대하여 비교적 다양한

Corresponding Author : Kim, Dong Kyun. Dept. of Animal Science & Technology, Sangji Univ., Wonju, Korea. 220-702. Tel) 82-33-730-0532. E-mail: dkkim@sangji.ac.kr

연구가 이루어진 바 있다(Baxter, 1969; Bruce, 1981; Close, 1981). 그럼에도 불구하고 현실적인 환경조건은 실험조건에 비하여 매우 복합적으로 구성되기 때문에 실험적 상황을 현실에 적용시킬 경우 다소 차이가 발생할 수 있다(Leonard와 Mcquitty, 1987).

축사의 바닥면은 가축의 이동과 휴식에 직접적인 영향을 미치는 환경인자로서 그 영향은 가축의 생존기간 전체에 작용한다. 대부분의 한우 사육장은 콘크리트바닥에 톱밥이나 왕겨를 도포하고 비가림 시설을 한 형태가 중심을 이루고 있지만, 바닥면의 건조 상태를 유지하지 않을 경우, 청결성은 물론 한우의 복지조건이 크게 손상되기 때문에 이 문제의 해소책으로 바닥면을 주기적으로 뒤집어주거나 투명자재를 지붕으로 사용하여 일광건조의 효과를 극대화하는 방법이 적용되고 있다. 그러나 관리가 부실할 경우 한우사의 바닥면은 최적의 건조 상태를 유지하기 어려우며, 특히, 겨울철에는 바닥표면의 결빙현상이 발생될 수 있다.

바닥면의 조건이 육유생산에서 미치는 영향에 대한 보고사례로는 표면을 포장한 사육장과 비포장 사육장에서 육성한 비육우의 시험성적(Self, 1964; 1965)이 대표적인 것이고, 이후 Self와 Hoffman(1967)은 휴식장 지붕이 없는 조건과 축사 내에서 사육된 거세우의 성적을 비교하였고, Greathouse와 Henderson (1968)은 축사와 야외에서 겨울나기를 한 육성우의 증체량과 사료비를 비교한 바 있다. 또한 Perry(1995)는 축사유무 및 사육장의 포장여부와 관련한 13건의 연구결과를 정리하였는데 지붕이 없는 바닥면에서 사육된 소의 일당증체량은 지붕이 있는 바닥면에서 사육된 소에 비하여 평균 12% 감소하였고, 사료비는 평균 14%가 증가되었다고 하였다.

한편, 국내에서는 톱밥우사의 관리효과를 높이기 위한 연구결과로 강 등(2000)의 보고가 있으나 사육장 바닥면의 조건과 생산성의 관계를 다룬 사례는 발견하지 못하였다. 건조 상태가 좋고 평탄한 사육장 표면에서 사육되는 경우와, 이와는 대조적으로 습하고 불규칙한 표면에서 가축이 휴식과 운동에 곤란을 겪는 경우를 현장에서는 흔하게 발견할 수 있으며 이러한 환경적 차이가 가축의 생산능력에 영향을 미칠 가능성이 있을 것으로 예상되므로 그 효과를 측정할 필요성이 대두된다.

따라서 본 연구에서는 우사의 향방에 의한 사육장 바닥면의 조건이 육우의 생산성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 체중과 사양조건이 대등한 비육말기 거세한우를 남쪽 사육장과 북쪽 사육장에 입식하여 출하시까지 사육한 후 서로 다른 조건의 바닥면에서 사육된 거세우의 증체율과 사료효율을 측정하였으며, 사양시험을 종료한 후 이들의 도축성적을 분석하여 그 영향 유무를 고찰하였다.

재료 및 방법

1. 시험기간 및 장소

강원도 횡성군에 위치한 한우사육농가에서 비육말기 거세한우를 입식하여 2002년 8월 26일부터 12월 16일까지 16주일간 사양시험을 실시한 후 공시축을 도축하여 그 성적을 수집하였다.

사양시험에 공용한 사육장은 동서로 가로놓인 개방형 한우 비육사인 바 남쪽지붕은 투명자재로 시공되고 북쪽지붕은 불투명한 대골스레이트로 시공한 형태이며, 서쪽 면은 방풍을 겸한 창고건물이 설치되어 있고(Fig. 2.우측참조) 중앙 급사통로를 중심으로 남북 대칭으로 가로10m × 세로5m인 우방이 각 5개가 배치된 형태이다. 바닥면에는 공시축을 입식하기 전에 톱밥을 30cm 두께로 도포하여 건조 상태를 확보한 후 비육단계부터 수용하였으며, 사양시험을 실시하기 직전 개체

별 체중을 측정하여 각 우방의 평균체중이 유사하도록 임의 수용하였다. 사육장의 수용 상태는 Fig. 1 및 2와 같다.

Fig. 1. Housing environment of south pen with dry floor surface.

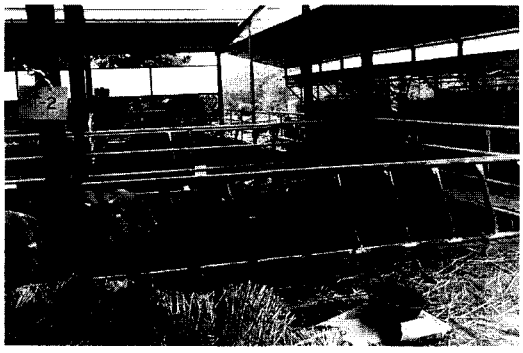

Fig. 2. Housing environment of north pen with damp and uneven surface.

2. 공시동물 및 시험설계

평균체중 570kg 내외의 거세한우 16두를 남, 북측의 우사에 각 8두씩을 임의 배치하였다. 사육장은 남, 북측에 각 2칸씩 배치하였고, 수용두수는 각 4두로서 동일한 사육밀도를 유지하였으며 사양관리는 양 구간 동일하였다.

3. 사양관리

물은 자동급수기를 통하여 자유롭게 먹을 수 있도록 하였으며, 일상 관리는 거세한우 비육우 사양관리의 관행지침에 따랐다. 시험기간 중 급여한 조사료는 농가에서 자가생산한 녹색볏짚으로서 상태가 양호한 것이었으며, 농후사료는 지역 배합사료공장에서 생산한 비육말기 전용사료를 이용하였는데 일반성분(A.O.A.C., 1990)과 에너지가는 Table 1과 같다.

Table 1. Chemical composition and energy value(DM basis) of ingredients

	Roughage (rice straw hay)	Formulated mix[1)]
Chemical composition		
Dry matter(%)	90.28	89.05
Crude protein(%)	3.16	14.52
Crude fat(%)	2.37	6.63
Crude fiber(%)	29.91	4.18
Crude ash(%)	7.82	7.78
N.F.E.(%)	56.74	66.90
Energy Value[2)]		
TDN(%)	53.18	89.80
ME(Mcal/kg)	1.92	3.25
NEm(Mcal/kg)	1.08	2.23
NEg(Mcal/kg)	0.52	1.54

[1)] Commercially mixed concentrates from Nonghyupfeed Co., Ltd.

[2)] Calculated Energy value

ME(MJ/kgDM) for compound feed(Alderman, 1985)
$= 11.78 + 0.0654 \times CP\% + 0.0665(EE\%)^2 - 0.0414 \times EE\% \times CF\% - 0.118 \times Ash\%$

Energy in calorie basis = Jule ÷ 4.184

TDN% = ME(Mcal) ÷ 0.03615

TDN for low quality roughage(Wardeh, 1981)
$= 1.2120 \times CP\% + 0.8352 \times N.F.E.\% + 2.4637 \times EE\% + 0.4475 \times CF\% - 17.2649$

ME(Mcal/kgDM, NRC, 1988)
$= 1.01 \times (0.04409 \times TDN(\%)) - 0.45$

NEm(Mcal/kgDM, NRC, 1988)
$= 1.37 \times ME - 0.138 \times ME^2 \times 0.0105 \times ME^3 - 1.12$

NEg(Mcal/kgDM, NRC, 1988)
$= 1.42 \times ME - 0.174 \times ME^2 \times 0.0122 \times ME^3 - 1.65$

또한 시험기간 중 바닥표면의 건조 상태 및 균일도를 관찰하였다. 이 기간 중 표면상태의 결빙여부를 파악하기 위하여 기후상황을 참고하였는데 기후자료는 기상청에서 발행하는 월간 산업기상 정보지를 통하여 수집하였다. 시험기간 중 원주·횡성지역의 최저·최고 기온의 변화는 Table 2와 같다.

Table 2. Minimum and maximum temperature(℃) during the experimental period in Wonju and Hoengseong area

Month		Early in month	Mid in month	Late in month
Aug.	Min.	21.6	19.1	21.0
	Max.	27.1	25.8	28.6
Sept.	Min.	18.1	14.0	12.4
	Max.	27.8	24.0	23.9
Oct.	Min.	8.3	1.1	0.1
	Max.	20.1	20.9	12.0
Nov.	Min.	- 1.6	- 3.4	- 3.6
	Max.	9.6	6.7	7.2
Dec.	Min.	- 2.7	- 6.4	- 6.2
	Max.	7.5	4.8	3.1

4. 조사항목 및 조사방법

바닥면의 건조 상태 및 균일도는 결빙기 이전과 이후의 상태를 육안으로 관찰하고 이 기간 중 비육우의 행동상황을 관찰하였다. 체중 및 증체량은 사양시험 시작일과 제50일 및 종료일(제113일) 오전 10시에 체중을 측정하여 증체량 및 일당증체량을 조사하였다. 사료섭취량은 관행사육법에 따라 급여량과 잔량을 기준으로 측정하였고, 사료효율은 사료섭취량을 증체량으로 나누어 계산하였다.

공시축의 도체성적은 사양시험을 종료하고 인근 도축장에서 도살한 후 각 항목을 조사하였는데 입회한 등급판정사가 농림부고시 축산물등급판정세부기준(농림부, 2001)에 의거하여 평가한 것을 반영하였다.

마지막으로, 양 구간의 시험결과가 현실적으로 지니는 경제적 효과를 알아보기 위하여 시험당시의 도체경락가격과 공시한 단미사료의 시세를 적용하여 경제성을 분석하였다.

5. 통계처리

본 연구에서 생산된 모든 기록은 해당항목의 값을 구한 후 SAS package program V8을 이용하여 F-test를 실시하고 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 바닥면의 상태

사양시험 시작 후 결빙이 되기 전까지 남쪽면의 사육장은 시종 건조 상태와 표면의 균일도가 잘 유지되었으나 북쪽면의 사육장의 표면은 습기가 상존하면서 불규칙한 표면을 유지하였다(Fig. 1, 2 참조).

한편 아침기온이 영하권으로 접어든 10월 하순이후 남쪽측면의 사육장과 북쪽측면의 사육장 표면은 현저한 차이가 나타났는데, 그 상태는 Fig. 3 및 Fig. 4과 같다. 즉, 남쪽 사육장의 바닥면(Fig. 3)은 햇볕의 효과로 표면이 결빙되지 않았을 뿐 아니라 적절한 건조 상태를 유지하였으나 북쪽면의 사육장은 Fig. 4에서 보는 바와 같이 분뇨가 결빙되어 바닥면의 표면이 심하게 돌출되어 있었고, 소의 이동행동이 감소됨과 동시에 이동시 발을 딛는 행동이 매우 불편해 보였으며, 바닥이 비교적 평탄한 제한된 장소에서 휴식을 취하는 개체를 제외하고는 대부분 서 있거나 모의투쟁행동을 나타내는 경우가 많았다(Fig. 4). 소는 휴식행동을 취할 때 건조한 곳, 지표면이 부드러운 곳, 평탄한 곳을 좋아하며, 분뇨로 오염된 부분을 회피한다는 점(전 등 2003)을 고려할 때 사육장 바닥면이 돌출되

고 딱딱하게 결빙된 조건에서의 행동변화는 당연한 결과라고 하겠다.

Fig. 3. Floor condition of south pen in winter.

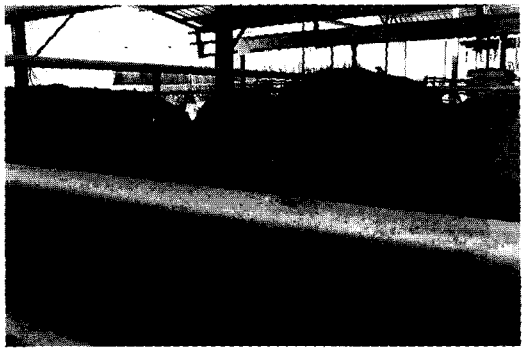

Fig. 4. Floor condition of north pen in winter showing roughly frozen surface.

Webster(1993)는 육우사에서 가장 중요시되는 요소로 활동의 자율성을 꼽았고, Metz 등(1986)은 바닥면의 질은 동물의 이동행동에 간접적인 영향을 미치므로 가축복지적인 관점에서 중대한 문제로 간주된다고 하였다. 따라서 본 연구에서 나타난 바닥면의 질적 차이는 비육말기 거세한우의 생산성에 상당한 영향을 미칠 가능성을 내포하고 있으나 금번 연구에서 이에 대한 정량적 평가를 수행하지 못한 점은 추후 보완할 과제라 하겠다.

2. 사양시험 성적

사양시험기간 중 사료섭취량을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3에 나타난 바와 같이 시험초기 9주간은 양 구간 사료섭취량은 동일하였으며 기온이 다소 하락한 10월 말경부터 양구간의 사료섭취량의 변화가 있었으나 총 섭취량은 대등하였다.

북쪽사육장에 수용된 소들은 사조까지의 접근빈도의 감소로 인하여 결빙기 초기(11월 중순~11월말)에는 사료섭취량이 다소 감소하였고, 기온이 더욱 하락한 출하 직전의 기간 중에는 오히려 더 많은 사료를 섭취한 것으로 나타났다.

이러한 현상은 바닥면이 결빙된 초기에는 소의 이동행동에 지장이 발생하여 사조에 접근하는 빈도가 떨어지면서 채식의 기회가 감소하였다가 이들이 환경에 적응된 이후 과거 사료섭취량의 감소로 인한 섭취에너지의 부족, 이동 및 휴식자세의 불안정으로 인한 활동에너지의 증가 및 복와 자세 휴식

Table 3. Effect of different floor condition on feed intake(DM basis, kg/head/day)

Week	South pen			North pen		
	Roughage intake	Concentrate feed intake	Total feed intake	Roughage intake	Concentrate feed intake	Total feed intake
1 - 3	2.91	7.93	10.84	2.91	7.93	10.84
4 - 6	2.01	8.79	10.80	2.01	8.79	10.80
7 - 9	1.71	8.48	10.19	1.71	8.43	10.14
10-12	1.71	8.70	10.41	1.71	8.38	10.09
13-16	1.71	7.59	9.30	1.71	7.95	9.66
Average	2.02	8.37	10.39	2.02	8.30	10.32

시 전도열 손실량의 증가(Mount, 1967; Bruce, 1979) 등의 요인이 복합적으로 작용하여 이를 보상하기 위한 생리적 반응으로 해석된다.

Sommer(1985)는 콘크리트 바닥의 문제점으로 자주 미끄러지거나 넘어짐의 빈도가 높아 이동속도가 감소하고 행동의 조심스러움을 지적하였는데, 본 시험에서는 부적절한 바닥면의 조건이 미끄러짐이나 넘어짐을 발생시키는 것은 아니었으나 거동이 불편할 정도로 울퉁불퉁하였기 때문에 북측우사에 수용된 공시축의 행동을 제약한 것으로 보인다.

한편, 사양시험을 종료하고 그 성적을 정리한 결과는 Table 4 에서 보는 바와 같다. 이 표에서 보는 바와 같이 남측 및 북측의 일당증체량은 각각 0.75kg 및 0.64kg으로서 북측의 공시축이 14.3% 가량 적었으며($P<0.05$), 사료요구율은 15.9%가 증가하여 결과적으로 증체당 TDN 이용효율은 15.5% 가량 저하되었다($P<0.05$). 이와 같이 사료섭취량이 거의 같은 조건에서 증체량의 차이가 나는 것은 섭취한 에너지의 허실을 의미하는 바 불량한 바닥표면으로 인한 체열손실 및 이동시의 스트레스 등이 작용하여 사료효율의 저하를 초래한 것이 아닌가 추측된다.

본 시험의 성적은 휴식장 지붕이 없는 불리한 환경조건에서 사육된 1년생 거세우에서 일당증체량이 9~18% 가량 감소하였다고 보고한 Self와 Hoffman(1967)의 성적과 유사하였고, 지붕이 없는 바닥면에서 사육된 소의 일당증체량은 평균 12% 감소하며 사료비는 14% 가량 증가한다고 적시한 Perry(1995)의 결론과 거의 같은 수준이었다. 또한 본 성적은, 환경조건이 열악한 야외에서 송아지를 겨울나기 하였을 때 방풍기능이 구비된 실내에서 사육한 경우보다 증체량이 14% 가량 감소되었고, 사료비가 23% 증가하였다고 보고한 Greathouse와 Henderson(1968)의 성적과도 유사한 결과였다.

Table 4. Effect of floor condition in finishing period on weight gain and feed efficiency of Hanwoo steers

Item	South pen	North pen
Number of animals	8	8
Initial body weight(kg)	574.8 ± 7.90	573.5 ± 13.65
50 days body weight (kg)	627.9 ± 5.62	619.3 ± 15.69
113 days body weight (kg)	659.2 ± 7.37	645.8 ± 15.50
Total weight gain(kg)	84.4^{a}	72.3^{b}
Average daily gain(kg/head)	0.747^{a}(100)	0.640^{b}(85.7)
Feed intake(DM basis, kg/head/day)		
Roughage intake	2.02	2.02
Concentrate feed intake	8.37	8.30
Total intake	10.39	10.32
TDN intake(kg/head/day)	8.57	8.48
Feed requirement	13.91^{a}(100)	16.12^{b}(115.9)
TDN/gain	11.47^{a}(100)	13.25^{b}(115.5)

[a.b] Means with different superscripts within the same row are significantly different($P<0.05$).

3. 도체성적

사양시험이 끝난 후 남, 북측 사육장에서 사육된 공시축은 출하일 까지 순차적으로 계류한 후 도살하여 도체성적을 비교하였다. 그 결과, Table 5와 같이 양구간의 도체중량의 차이는 10.84kg 이었으나 유의차는 없었으며, 도체율은 남쪽 사육장이 0.4% 정도 높았으나 통계적 유의성은 없었다.

한편, 양측 사육장 간의 도체등급은 Table 6에서 보는 바와 같이 등심단면적에서는 북측 사육장의 비육우가 남측 사육장보다 2cm^2 가량 더 많았고, 등지방두께는 1cm 정도 얇았다. 따라서 육량등급에서는 1point 정도 높았는데 이것은 등지방의 두께가 감소한 결과로 보인다.

또한 육색과 지방색, 근내지방도 그리고 조직감에서도 양 구간에서 별다른 차이를 찾아볼 수 없었는데, 이는 바닥면의 조건과는 관계없이 공시축이 원래 가지고 있던 유전적 형질의 영향에 의한 것으로 보이며, 바닥면의 불리한 조건에서 허비되는 에너지의 손실분의 영향은 증체량의 감소로 작용하였을 것으로 사료된다.

Lowe 등(2001)은 톱바닥 우사와 고무매트, 볏짚을 깔아준 세 가지 우사간에 사료섭취량과 증체량, 육질에 큰 차이를 나타내지 않았다고 하였는데, 비록 바닥 재료는 같았으나 습도와 표면의 굴곡이 크게 달랐던 본 사양시험에서도 양 구간 도체성적의 차이는 발견되지 않았다. 이것은 본 시험과 같이 비교적 단기간에 작용하는 환경요인으로는 육질이 영향을 받기 어렵다는 점을 시사한다.

Table 5. Effect of floor condition on slaughter record of Hanwoo steers

Item	South pen	North pen
Number of animals	8	8
Slaughter weight(kg)	659.18 ± 7.37	645.83 ± 15.50
Carcass weight(kg)	403.86 ± 5.86	393.02 ± 9.94
Dressing percentage(%)	61.27 ± 0.68	60.86 ± 0.68

No significant differences were found in meat quantity traits.

Table 6. Effect of floor condition on carcass quality and yield traits of Hanwoo steers

Items	South pen	North pen
Yield traits		
Carcass weight (kg)	403.86 ± 5.86	393.02 ± 9.94
Loin eye area (cm^2)	86.63 ± 2.80	88.83 ± 4.18
Back fat thickness (mm)	10.38 ± 1.09	9.00 ± 0.45
Meat yield index	68.20 ± 0.37	69.11 ± 0.43
Meat yield grade (A : B : C)	(1 : 7 : 0)	(3 : 5 : 0)
Quality traits		
Meat color	4.75 ± 0.16	4.83 ± 0.17
Fat color	3.00	3.00
Firmness	1.13 ± 0.13	1.17 ± 0.17
Maturity	2.00	2.00
Meat quality grade (1$^+$: 1 : 2 : 3)	(1 : 6 : 1 : 0)	(1 : 5 : 2 : 0)

No significant differences were found in meat quality traits.

Table 7. Economic comparison between two groups of steers

Items	South pen	North pen
Carcass production for 113days[a](kg/head)	51.70	44.36
Income from carcass(₩/head)[b][A]	853,050	732,600
Feed cost(₩/head)[c][B]	240,161	238,610
Gross profit per head([A] - [B])	612,889	493,990
Profit index	100	80.6
Profit difference(₩/head)		△118,899

[a] weight gain × dressing percentage.
[b] calculated from market price of carcass at 15 December, 2002 : ₩16,500/kg for A1 grade.
[c] applied the unit price of rice straw(₩240/kg) and concentrate(₩196/kg).

4. 경제성

육우사육에서 증체량과 사료효율은 경제성과 직결되므로 비육말기의 일당증체량과 사료효율의 감소는 경제적으로 상당한 손실을 의미한다. 본 연구에서는 해당 기간 중 발생한 생산성의 차이를 경제적 관점에서 다루어 보는 것도 의미가 있을 것으로 사료되어 사양시험 종료 후 출하한 두 그룹의 거세우에 대한 경제성을 시험당시의 지육경락가와 사료비를 적용하여 분석하였던 바 그 결과는 Table 7과 같다. 이 표에서 보는 바와 같이 남측사육장에서 발생한 거세우의 두당 평균 조수입은 612,889원으로 북측사육장에서 출하한 거세우보다 188,899원이 많았다. 이를 환언하면, 열악한 바닥환경에서 사육된 개체들의 수입은 이윤지수에 나타난 바와 같이 평균 19.4%가 감소하였음을 의미한다.

이러한 두당 수익 차는 2001년도 한우비육우 경영의 전국평균 순수익이 142만원(농진청, 2003)임을 고려할 때 8.4%에 해당하며, 일시에 50두를 출하하는 전업농의 경우 약 600만원의 소득차로 나타난다. 그러므로 비육말기 한우사육에서 사육장의 위치선택과 바닥표면의 관리는 수익에 영향을 미치는 매우 중요한 요소임이 확인되었다.

적 요

본 연구는 우사의 향방에 의한 사육장 바닥면의 조건이 육우의 생산성에 미치는 영향을 구명할 목적으로 체중 570kg 내외의 거세한우 16두를 남, 북향 톱밥 자리깃 사육장에 각 8두씩 임의배치하고, 16주일간 사양시험을 실시한 후 증체율, 사료효율 및 도축성적을 분석하였던 바 그 결과는 다음과 같다.

투광성이 양호한 남향 사육장의 바닥면은 시험기간 중 표면의 건조 상태가 좋았으나 햇볕의 효과가 적은 북향 사육장은 결빙기 이전까지 다습하고 불규칙한 표면 상태를 나타내다가 결빙기에는 표면이 심하게 돌출된 상태로 결빙되어 비육우의 휴식과 거동에 지장을 주었다.

남향 사육장과 북향 사육장에 수용된 거세우의 두당 일 평균 사료섭취량은 각각 10.39kg 및 10.32kg으로서 유의차가 없었으나 일당증체량은 각각 0.75kg 과 0.64kg으로 나타나 표면상태가 불량한 북향사육장이 14.3% 적었으며($p < 0.05$), 사료요구율은 각각 13.91 및 16.12로서 15.9%가 증가하였다($p < 0.05$). 또한 증체당 TDN 섭취량(TDN/gain)은 각각 11.47 및 13.25로 나타나 사료이용효율은 15.5%가량 저하되었다.

한편, 남쪽과 북쪽 사육장에서 사육된 거세우간의 출하체중, 도체중량, 도체율, 육량등급 및 육질의 통계적 차이는 나타나지 않았다.

결론적으로, 사육장의 위치로 인하여 바닥표면의 상태가 불량한 조건의 깔짚 축적식 우사에서 비육말기 거세우를 사육할 경우, 활동에너지 소비량의 증가와 휴식시 접촉면을 통한 전도열의 손실요인이 발생하여 증체율 및 사료효율이 크게 저하될 수 있다는 점이 본 연구를 통해 밝혀졌다. 이러한 결과는 육우사육에서 축사의 방향 및 지붕자재 선정의 중요성을 시사한다.

인 용 문 헌

1. A.O.A.C. 1990. Official methode of analysis of the association of official analytical chemists, Washington D.C.
2. Alderman, G. 1985. Prediction of the energy of compound feeds. In Recent advances in Animal Nutrition. Butterworths.
3. Baxter, S. H. 1969. The environmental complex in livestock housing. In Farm Building Report, No 4. Scottish Farm Buildings Investigation Unit, Aberdeen. p. 62.
4. Bruce, J. M. 1979. Heat loss from farm animals. In Farm buildings progress, 55, pp. 1-4.
5. Bruce, J. M. 1981. Ventilation and temperature control criteria for pigs. In Environmental Aspects of Housing for Animal Production. pp. 197-216.
6. Close, W. H. 1981. The climatic requirements of the pig. In Environmental Aspects of Housing for Animal Production. pp. 149-166.
7. Greathouse, T. R. and Henderson, H. E. 1968. Out lot with no shelter vs inside ot 100% under roof for wintering steer calves. Beef Cattle Day Rep. AF-BC-762. Michigan State Univ., East Lansing, USA.
8. Leonard, J. J. and Mcquitty, J. B. 1987. Computer control of the environment in animal housing. In Computer Applications in agricultural environments. Butterworths. pp. 173-185.
9. Lowe, D. E., Steen, R. W. J., Beattie, V. E. and Moss, B. W. 2001. The effect of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. Livestock Production Science. 69:33-42.
10. Metz, J. H. M., Wierenga, H. K., Grommers, F. J. and Bure, R. G. 1986. Het welzijn van rundvee in bedrijfsverband. Rapport Min. Landb. en Visserij, Den Haag.
11. Mount, L. E. 1967. heat loss from newborn pigs to floor. Research in veterinary science 8:175-186.
12. Perry, T. W. 1995. Beef cattle feeding and nutrition. 2nd ed. Academic Press. pp. 309-400.
13. Self, H. L. 1964. Feedlot management research, annual report. Iowa Agric. Exp. Sta. Bull. OEF64-31, USA.
14. Self, H. L. 1965. Feedlot management research, annual report. Iowa Agric. Exp. Sta. Bull. OEF65-31, USA.
15. Self, H. L. and Hoffman, M. P. 1967. Feedlot management research, annual report. Iowa Agric. Exp. Sta. Bull. OEF67-31, USA.
16. Sommer, T. 1985. Untersuchungen zur Tiergerechtheit praxisueblicher Gestaltung von laufflaechen fuer Milchvieh im Boxenlaufstall. Liz. Arbeit, Zool. Institut, Bern.
17. Wardeh, H. 1981. Predicting energy value

from proximate analysis data. Ph.D. Dissertation. unpublished.

18. Webster A. J. F. 1993. Understanding the Dairy Cow. 2nd ed.
19. 강희설, 홍성구, 조원모, 백봉현, 박치호, 이덕수. 1995. 톱밥이용 한우 분뇨처리에 관한 연구. 한국축산시설환경학회지 1:1-8.
20. 기상청. 2003. 월간산업기상정보지, 8월호~12월호. 기상청.
21. 농림부. 2001. 축산물등급판정세부기준. 농림부고시 제2001-38호.
22. 농촌진흥청. 2003. 농축산물소득자료 ; 한우비육우경영. 농림부 농촌진흥청.
23. 전병태, 김동균 등. 2003. 가축행동학. 건국대학교 출판부. pp. 220-222.