온난화 대비 THI 지수에 따른 농가 경영 분석 및 도체성적에 미치는 영향

엄경환, 박명선, 문성진, 이현정, 장기숙, 장선식
국립축산과학원 한우연구소
e-mail:umkh9969@korea.kr

Analysis of farm management according to THI index against global warming and its effect on carcass performance

Kyung-Hwan Um, Myung-Sun Park, Sung-Jin Moon, Hyun-Jeong Lee, Ki-Sook Jang, Sun-Sik Jang
Hanwoo Research Institute, National Institute of Animal Science, RDA, Pyeongchang 25340, Korea

요 약

지구온난화로 인해 정부에서는 2050 탄소 중립을 추진하고 있다. 그러나 평균 기온은 매년 꾸준히 증가되고 있으며, 앞으로도 증가될 전망이다. 따라서 본 연구는 지구온난화로 인해 발생되는 온습도지수에 따른 한우의 농가 경영 분석과 도체성적을 조사을 조사하였다. THI 지수가 78이상 89미만의 7개의 지역(경주, 대구, 영천, 전주, 영월, 광양, 거제)과 72이상 78미만의 7개 지역(정선, 영주, 예천, 제천, 동해, 인제, 철원)의 총 89 농가의 경영형태, 사육시설 정보, 사양관리형태 및 도체성적을 조사하였다. THI 지수가 78이상 89미만인 지역에 비해 72이상 78미만의 지역에서 번식, 비육 및 일관경영 형태의 농가가 높게 나타났다. THI 지수가 72이상 78미만의 지역에 비해 78이상 89미만인 지역에서 송아지사료 급여 시작일 늦어진 것으로 나타났다($P<0.05$). 또한 비육중기와 비육후기의 배합사료 급여량은 72이상 78미만인 지역에 비해 78이상 89미만의 지역에서 적게 급여하는 것으로 조사되었다($P<0.05$). 대부분 농가에서 첨가제를 사용하지 않는 것으로 나타났다. THI 지수가 72이상 78미만인 지역에 비해 78이상 89미만의 지역의 도체중 및 조직감은 감소된 결과를 보였지만($P<0.05$), 등심단면적, 육색, 지방색은 증가된 결과를 보였다($P<0.05$). 따라서 본 연구결과 고온 스트레스를 대비 할 수 있는 농가의 우사시설 보충과 첨가제 사용에 대해 고려해 볼 필요가 있다고 판단된다.

1. 서론

현재 정부에서는 2020년에 지구온난화를 대비하기 위해서 2050 탄소중립을 추진하고 있지만, 2021년 대비 2022년에 평균기온이 0.4℃ 증가되었다[1]. 지구 온난화로 인하여 연평균 폭염일수, 열대야 일수, 연 최저기온 및 최고기온의 차이가 뚜렷이 증가함에 따라 가축의 생산성 저하 심화되고 있다. 반추동물에게 있어서 고온 스트레스가 환경에 미치는 직접적인 영향으로 사료 섭취량과 사료소화율 감소, 음수 섭취량 증가, 신진대사 속도 변화, 유지 요구율 증가 및 증발수분 손실의 증가, 호흡 속도 증가 및 생체 온도 증가 등이 보고된 바 있다[2]. 또한 한우 비육우 사육에 있어 고온기 사육환경에 대한 스트레스가 커서 온습도지수(THI)에 따른 사료 섭취량 감소는 육량, 육질의 손실을 가져오는 것으로 알려져 있어 온난화 대비 고온 스트레스 저감을 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 고온 스트레스를 대비하기 위한 농가의 경영형태에 대한 자료는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 지구온난화로 인해 발생되는 온습도지수에 따른 한우의 농가 경영 분석과 도체성적을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 THI 지수에 따른 농가 경영 분석

THI 지수가 78이상 89미만의 7개의 지역(경주, 대구, 영천, 전주, 영월, 광양, 거제)과 72이상 78미만의 7개 지역(정선, 영주, 예천, 제천, 동해, 인제, 철원)의 총 89 농가의 경영형태, 사육시설 정보 및 사양관리형태를 조사하였다.

THI 지수 산정방법 : 2015~19년도 종관기상관측자료
THI 지수 : 78이상 89미만 스트레스 경고 단계
THI 지수 : 72이상 78미만 스트레스 주의 단계

2.2 도체성적

조사된 농가의 모든 동물은 각 지역의 도축장에서 육량등급(도체중, 등지방두께, 등심단면적 및 육량지수) 및 육질등급(근내지방도, 육색, 지방색, 조직감 및 성숙도)을 평가하기 위해 도축하여 한국 도체 등급 기준[3]에 따라 도체 등급을 평가하였다.

2.3 통계 처리

본 연구에서 얻어진 모든 결과에 대한 통계분석은 SPSS/Windows 24 (Statistical package for the social science, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였다. 각 처리구의 평균값에 대해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 하여 Duncan의 다중검정법으로 95% 신뢰수준에서 통계적인 유의성을 검증하였다($p<0.05$).

3. 결과

THI 지수에 따른 농가의 경영형태는 표 1과 같다. THI 지수가 78이상 89미만인 지역에 비해 72이상 78미만의 지역에서 번식, 비육 및 일관경영 형태의 농가가 높게 나타났다.

[표 1] THI 지수에 따른 농가의 경영형태

항목	72이상 78미만	78이상 89미만
농가수 (%)	47	42
번식 (%)	6.90	4.60
비육 (%)	5.75	3.45
일관경영 (번식+비육) (%)	41.38	37.93

THI 지수에 따른 농가 연령 및 사육두수는 표 2와 같다. THI 지수에 따른 농가 연령 및 사육두수는 통계적인 차이는 없었지만, 총 사육두수는 72이상 78미만의 지역에서 높은 경향을 보였다.

[표 2] THI 지수에 따른 농가 연령 및 사육두수

항목	72이상 78미만	78이상 89미만	P-value
연령(세)	56.83±1.73	53.44±1.83	0.182
사육경력(년)	21.83±1.82	18.95±1.95	0.283
총 사육두수	124.98±12.09	106.69±12.79	0.302

THI 지수에 따른 사육시설 정보는 표 3와 같다. 농가의 사육시설정보는 HI 지수에 따른 통계적인 차이는 없었다.

[표 3] THI 지수에 따른 사육시설 정보

항목	72이상 78미만	78이상 89미만	P-value
우사면적(m^3)	1916.6±228.6	2023.8±262.9	0.759
우사높이(m)	6.31±0.20	5.97±0.31	0.350
우사 수(개)	3.09±0.25	2.43±0.27	0.079
우방 수(개)	31.34±2.76	26.55±2.91	0.235
우방 내 비육우 수(두)	4.32±0.21	4.24±0.23	0.797

THI 지수에 따른 우사시설 정보는 표 4와 같다. THI 지수에 상관없이 농가의 지붕 종류는 지붕고정식 투광재를 많이 사용하는 것으로 나타났다. 차광막설치유무는 THI 지수에 상관없이 미설치 한 농가가 높은 비율을 나타났지만, 용마루 구멍을 설치한 농가는 높은 비율을 가진 것으로 조사되었다. 또한 더위저감시설을 미설치한 농가의 비율이 높았지만, THI 지수가 78이상 89미만의 지역에 비해 72이상 78미만의 지역에서 포그시스템을 사용하는 것으로 나타났다. 대부분 농가에서 윈치커튼을 사용하는 것으로 조사되었으며, 환풍기의 크기는 대부분 1.5m로 조사되었다. 환풍기의 우방 1칸당 개수는 THI 지수가 72이상 78미만의 지역에서 0.5대 이하로 조사되었으며, 78이상 89미만의 지역에서는 0.5~1대를 사용하는 것으로 나타났다.

[표 4] THI 지수에 따른 우사시설 정보

항목		72이상 78미만	78이상 89미만
지붕종류 (% 총계)	비닐 하우스식	0.00	7.14
	슬레이트	2.13	2.38
	지붕고정식 투광재	87.23	69.05
	지붕고정식	4.26	14.29
	지붕개폐식	6.38	7.14
차광막설치유무 (% 총계)	설치	11.24	8.99
	미설치	41.57	38.20
용마루 구멍설치 유무 (% 총계)	설치	48.31	34.83
	미설치	4.49	12.36
더위저감시설 (% 총계)	스프링쿨러	1.12	2.25
	포그시스템	16.85	2.25
	지붕위물흐름시설	0.00	3.37
	미설치	34.83	39.33
윈치커튼 (% 총계)	설치	51.69	56.06
	미설치	1.12	1.12
환풍기 크기 (% 총계)	1m	6.74	7.87
	1.5m	44.94	39.33
	미설치	1.12	0
환풍기 우방 1칸당 개수 (% 총계)	0.5대 이하	30.33	20.22
	0.5~1대	20.22	24.72
	1.5대	0.00	1.12
	2대	1.12	1.12
	미설치	1.12	0.00

THI 지수에 따른 송아지, 번식우, 임신우, 암소비육 사양정보는 표 5와 같다. 이유시기, 농후사료 최대 급여량 및 암소 비육기간은

THI 지수에 따른 영향은 발견되지 않았지만, 72이상 78미만의 지역에 비해 78이상 89미만인 지역에서 송아지사료 급여 시작일 늦어진 것으로 나타났다(P<0.05).

[표 5] THI 지수에 따른 송아지, 번식우, 임신우, 암소비육 사양정보

항목	72이상 78미만	78이상 89미만	P-value
송아지사료 급여 시작일(일)	13.08±1.82[b]	19.72±2.68[a]	0.045
이유시기(개월)	3.12±0.15	3.07±0.17	0.848
번식우 농후사료 최대 급여량(kg)	3.38±0.15	3.24±0.18	0.528
임신우 농후사료 최대 급여량(kg)	4.08±0.22	4.78±0.41	0.141
암소비육 농후사료 최대 급여량(kg)	8.19±0.23	8.33±0.36	0.731
암소비육기간 (개월)	9.58±0.45	8.91±0.64	0.396

[a,b]Means followed by different letters in the same row are significantly different (P<0.05).

THI 지수에 따른 거세우 사양정보는 표 6과 같다. THI 지수가 72이상 78미만인 지역에 비해 78이상 89미만의 지역의 농가는 거세월령이 늦게 하는 것으로 나타났다(P<0.05). 또한 비육중기와 비육후기의 배합사료 급여량은 72이상 78미만인 지역에 비해 78이상 89미만의 지역에서 적게 급여하는 것으로 조사되었다 (P<0.05).

[표 6] THI 지수에 따른 거세우 사양정보

항목	72이상 78미만	78이상 89미만	P-value
거세월령(개월)	6.53±0.14[b]	7.21±0.16[a]	0.002
출하월령(개월)	29.84±0.20	30.36±0.24	0.104
육성기(6-11개월령) 배합사료 급여량(kg)	4.48±0.25	4.44±0.29	0.913
비육전기(12-17개월령) 배합사료 급여량(kg)	7.73±0.28	6.95±0.38	0.104
비육중기(18-22개월령)배합사료 급여량(kg)	9.03±0.25[a]	8.13±0.34[b]	0.037
비육후기(23개월령)배합사료 급여량(kg)	8.85±0.26[a]	7.88±0.34[b]	0.028

[a,b]Means followed by different letters in the same row are significantly different (P<0.05).

THI 지수에 따른 첨가제 사용 정보는 표 7과 같다. 대부분 농가에서 첨가제의 미사용을 하는 것으로 나타났지만, 78이상 89미만의 지약에 비해 72이상 78미만의 지역에서, 복합광물질, 생균제, 육질개선제 및 단백질사료를 더 많이 사용하는 것으로 조사되었고, 소금, 전해질제, 지용성비타민주사, 에너지사료 및 미네랄 블럭은 적게 사용되는 것으로 나타났다.

[표 7] THI 지수에 따른 첨가제 사용 정보

항목		72이상 78미만	78이상 89미만
복합광물질 (% 총계)	사용	17.98	8.99
	미사용	34.83	38.20
당분 (% 총계)	설탕	1.12	2.25
	포도당	1.12	0.00
	미사용	50.56	44.94
소금 (% 총계)	사용	0.00	3.37
	미사용	52.81	43.82
전해질제 (% 총계)	사용	0.00	3.37
	미사용	52.81	43.82
지용성비타민주사(% 총계)	사용	0.00	1.12
	미사용	52.81	46.07
생균제 (% 총계)	사용	32.58	25.84
	미사용	20.22	21.35
비육촉진제 (% 총계)	사용	10.11	1.12
	미사용	42.70	46.07
육질개선제 (% 총계)	사용	3.37	0.00
	미사용	49.44	47.19
단백질사료 (% 총계)	사용	19.10	8.99
	미사용	33.71	38.20
중조 (% 총계)	사용	4.49	5.62
	미사용	48.31	41.57
에너지사료 (% 총계)	사용	0.00	6.74
	미사용	52.81	40.45
미네랄블럭 (% 총계)	사용	10.11	14.61
	미사용	42.70	32.58

THI 지수에 따른 도체성적에 미치는 영향은 표 8과 같다. 72 이상 78미만인 지역에 비해 78이상 89미만의 지역의 도체중 및 조직감은 감소된 결과를 보였지만(P<0.05), 등심단면적, 육색, 지방색은 증가된 결과를 보였다(P<0.05).

[표 8] THI 지수에 따른 도체성적에 미치는 영향

Item	72이상 78미만	78이상 89미만	P-value
육량등급			
도체중(kg)	434.8±0.58[a]	432.4±0.90[b]	0.026
등심단면적(㎠)	90.71±0.13[b]	91.29±0.20[a]	0.014
등지방두께(㎜)	13.24±0.05	13.22±0.08	0.821
육량지수	64.07±0.05	64.08±0.07	0.897
육질등급			
근내지방도	5.69±0.02	5.63±0.03	0.133
육색	4.83±0.01[b]	4.86±0.01[a]	0.005
지방색	2.98±0.00[b]	3.03±0.01[a]	<0.0001
조직감	3.83±0.06[a]	2.28±0.09[b]	<0.0001
성숙도	2.18±0.00	2.19±0.01	0.527

3. 결론

THI 지수가 72이상 78미만의 지역에 비해 78이상 89미만인 지역에서 송아지사료 급여 시작일 늦어진 것으로 나타났고, 비육중기와 비육후기의 배합사료 급여량은 적게 급여하는 것으로 조사되었다. 또한 대부분 농가에서 첨가제를 사용하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구결과 고온 스트레스를 대비 할 수 있는 농가의 우사시설 보충과 첨가제 사용에 대해 고려해 볼 필요가 있다고 판단된다.

참고문헌

[1] 통계청. “종관기상 지점별 연월 통계” 2021.

[2] D. Armstrong, “Heat stress interaction with shade and cooling”. Journal of dairy science, Vol77, No.7, pp. 2044-2050, Jan. 1994.

[3] KIAPQE. 2019. Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation. Animal products grading statistical yearbook. https://www.ekape.or.kr/board/view.do.