

여름철 닭 영양관리

여름철 고온스트레스와 사료급이

1. 머리말

최근 양계에 있어서 육종과 사양관리 기술의 발전으로 육계나 산란계의 생산성은 해가 다르게 빠른 속도로 높아져 왔다. 그러나 세상일이 항상 그렇듯이 이러한 생산성향상의 이면에는 극복해야 할 문제점이 있는데 이것은 닭들이 스트레스에 대한 대응능력이 저하되었다는 점이다. 즉 생산성향상을 위해서 영양소 요구량이 높아진데 비해 이러한 고영양상태 유지에 따른 체내 대사열 발생이 높아지고 이를 체외로 발산하거나 견뎌내는 능력은 제한되어 스트레스 저항력이 떨어진다. 뿐만 아니라 각종 대사성질환의 발생빈도가 높아지게 된다.

특히 여름철 고온스트레스로 인한 사료섭취량 저하는 영양소섭취량 감소로 인한 생산성저하는 물론 체내 면역기능의 약화로 각종병원성 및 대사성 질병 발생률이 높아지는 어려움을 초래한다. 따라서 여름철의 고온스트레스에 의한 피해를 최소화하기 위해서는 단열장치와 환기 및 송풍시설을 점검하는 등 환경 관리에 최선을 다할 뿐만 아니라 사료의 품질과 급이 관리에 만전을 기해야만 할 것이다.



강 창 원
건국대학교 동물생명과학대학 교수

2. 고온스트레스가 양계생산성에 미치는 영향

1) 생산성저하

스트레스(stress)란 내외적인 환경변화(stressor : 스트레스인자)에 의하여 스트레스 관련 호르몬의 증가로 체내 대사율이 증가되며 영양소의 전환율이 빨라져 체내 저장 영양소의 이용률이 증가하고, 영양소의 추가 요구량이 증가되는 생리적 무리(生理的 無理) 상태를 말한다.

닭에 있어서 스트레스인자 가운데에서도 계사내 환경온도의 증가에 의한 고온스트레스의 피해는

각종 생산지표를 총체적으로 저하시킨다. 계사내 온도 상승시 맨 먼저 나타나는 닭의 반응은 사료섭취량 감소현상이다. 닭은 체내 열량발생을 줄이기 위한 수단으로 사료섭취량을 줄인다. 사료섭취량 감소에 따른 영양소섭취 저하와 동시에 스트레스 극복을 위한 스트레스성 호르몬 분비가 촉진되어 체내 대사가 활발히 진행되면서 소모성 반응으로 나타난다. 즉 고온에 노출된 닭에 있어서 소장으로 유입되는 혈류가 감소하고 소장의 활동이 둔화되며 소화효소분비가 저하된다. 이러한 소화생리에 미치는 악 영향은 섭취된 사료내 영양소의 이용과 흡수율의 저하로 나타난다. 고온스트레스에 노출된 닭은 영양소흡수 저하와 섭취된 영양소의 대사항진에 따른 체내 소모율 증가를 겪게 되는데 좋은 예로서 계육내 비타민 B1(thiamin)와 B2(riboflavin)함량을 비교해보면 뚜렷한 차이를 발견할 수 있다(표 1).

이처럼 체내 열발생은 높아지는데 발생된 열을

표1. 고온스트레스가 육계 가슴살 근육내 비타민 B1과 B2의 함량에 미치는 영향

Vitamin	정상	고온
B1(μg/g)	1.035 ^a	0.785 ^b
B2(μg/g)	0.895 ^a	0.575 ^b

표2. 고온스트레스가 육계생산성에 미치는 영향

구분	정 상	고 온
증체(g)	1276 ^a	1162 ^b
사료효율	0.37 ^a	0.34 ^b
생존율(%)	85 ^b	95 ^a
면역항체	8.63	8.87
도체율(%체중)	69 ^b	70 ^a
안심살(%도체중)	15.5 ^a	14.2 ^b
복강지방(%도체중)	1.16	1.19
간(%도체중)	2.81 ^a	2.55 ^b
F낭(%도체중)	0.23 ^a	0.20 ^b
비장(%도체중)	0.23 ^a	0.17 ^b

(Deyhim and Teeter, 1993)

제거 시키는 생리적 반응은 제한적이며 영양소 섭취와 이용의 감소는 성장률 및 산란율저하, 근육 발달의 감소, 사료 이용율의 악화, 난중의 감소, 폐사율 증가 등 각종 생산지표의 악화를 초래한다. 육계에 있어서 고온스트레스가 생산지표에 미치는 영향을 예로 들면 표 2와 같다.

2) 번식력 저하

종계에서는 부화율이 감소되고 수컷의 수정능력 저하가 초래되며 수컷의 교미욕 저하로 자연교미에 의한 수정율이 현저히 저하된다.

3) 질병발생 증가

닭이 입을 벌리고 개구호흡을 함에 따라 공기중의 먼지나 유해세균 여과기능이 감소되어 세균성 호흡기 질환발생율이 높아진다.

4) 난각질 저하

산란계에 있어서는 더위로 혈떡이면 호흡과다로 인하여 혈중의 산·염기 불균형이 초래되고 이로 인하여 난각의 두께가 얇아진다. 즉 혈떡임으로 인한 이산화탄소(CO₂) 배출이 급격히 증가되며, 그 결과 혈중 탄산이온 농도 감소로 혈중 pH 증가로 혈액이 알카리화하며 이온화된 칼슘의 혈중 농도가 감소한다. 뿐만 아니라 난각선(shell gland, uterus)에서 난각을 형성하는데 필요한 이온화된 칼슘 농도 저하에 따라 난각 형성이 잘 이루어지지 못한다. 게다가 사료섭취량 감소에 따른 칼슘 섭취량 감소 또한 난각질 저하의 원인이 된다.

5) 면역기능 저하

다른 가축에서나 마찬가지로 양계에 있어서도 고온스트레스가 체내 면역기능을 저하시키는 것으로

표3. 고온스트레스가 양계 생산성에 미치는 영향

• 사료섭취량 감소	• 음수량 증가
• 증체량 감소	• 사료이용율 저하
• 근육발달 저하	• 활동량 감소
• 연변 발생	• 혈떡임
• 날개를 늘어뜨림	• 산란율 감소
• 난중 감소	• 부화율 감소
• 난각질 저하(난각강도, 난각색)	• 면역기능 저하
• 신생 병아리의 질 저하	• 폐사율 증가
• 지방간 발생 증가	

알려지고 있다. 최근의 연구보고들에 의하면 중추신경계(central nervous system)와 면역체계는 매우 밀접한 상호관계가 있는 것으로 밝혀지고 있다.

첫째는 비장이나 흉선과 같은 조직은 중추신경계와 직접적인 영향을 받고 있으며 스트레스성 자극이 이러한 중추신경계를 통하여 전달되고 기억이 된다는 점이다. 두 번째는 최근에 알려지게 된 신경과 내분비와의 상호작용에 관계하는 신경호르몬(neuroendocrine hormone)과 신경전달물질(neurotransmitter)의 존재이다.

예를 들자면 림파구(lymphocyte)에는 내분비신경전달물질이나 호르몬과 같은 내분비 물질에 반응하는 수용체(receptor)가 존재한다. 이러한 경로를 통하여 닭이 고온스트레스가 닭의 혈떡임 즉 개구호흡시 병원성 세균이나 유해물질들이 아무런 장애를 받지 않고 호흡기관내에 들어오므로서 질병 감염율이 높게 된다. 또한 세균이나 유독물질에 노출된 닭의 체내에는 이러한 스트레스에 대항하는 면역체가 작동되는데 이때 싸이토킨(cytokines)이 만들어지며 이 물질은 사료섭취량을 저하시키는 성질을 가지고 있다.

3. 고온스트레스의 피해를 최소화하기 위한 사양관리

1) 하절기용 사료배합표 작성

사료섭취량에 따라 사료내 영양소 수준을 달리

한 계절별 사료배합을 실시한다. 즉 사료섭취량의 감소에 따라 사료내 필수아미노산, 비타민 및 광물질 수준을 높인다. 그러나 에너지 수준은 변동이 없거나 약간 낮추어 사료섭취량을 증진시킨다.

2) 전해물질과 비타민의 공급

고온스트레스로 인한 체내 생리적 변화를 극복하기 위해 내분비선의 활발한 내분비작용과 이에 따른 영양성분의 분해촉진 및 기쁜 호흡으로 인한 탄산가스의 지나친 배출 등으로 닭의 몸이 지쳐 있을 때 체력회복을 위해 전해질물질과 비타민 및 탄산수 등을 사료나 음수에 통해 닭에게 공급하는 것도 고온스트레스 회복에 도움이 된다.

① 전해질물질의 음수공급이 고온스트레스 회복에 도움이 되느냐 아니냐에 대한 논란은 지금도 명확한 결론에 도달하지 못하고 있다. 그러나 일반적으로 고온 및 수송에 따른 스트레스가 심할 경우 전해질물질을 사료내 0.5% 정도 첨가하거나 이에 상당한 양을 물에 넣어주면 효과가 긍정적인 경우가 많다.

스트레스용 전해질물질

KCl, NH₄Cl, Na₂SO₄, NaCl, Na₂HPO₄, K₂SO₄, NaHCO₃

② 스트레스가 많으면 체내 비타민 분해가 빨라진다. 스트레스 호르몬 생성에 관련이 깊은 것으로 알려진 비타민 C를 물에 녹여 먹이거나 사료에 별도로 첨가하는 것도 도움이 된다. 특히 비타민 C의 경우 리터의 물에 1g정도의 비타민 C를 타서 먹이거나 사료 1kg당 200mg의 비타민 C를 첨가하여 급여하면 좋다. 여기서 주의할 점은 비타민 C는 온도가 높은 경우 물에서 쉽게 파괴되기 때문에 사료내 첨가가 더 효과적이다.

비타민 E는 사료 1kg당 150IU가 권장된다.

③ 어떤 연구지들에 의하면 물 1리터당 0.3g의 아스피린(salicylic acid)을 녹여 급수시키는 것도 스트레스 극복에 효과가 있다고 한다.

④ 중조나 탄산수 급여

산란계가 혈떡일 때마나 다량으로 빠져나가는 탄산가스를 보충하기 위해 사료나 물에 중조(NaHCO₃)를 타서 닭에게 중탄산을 공급시키는 것도 도움이 된다. 음수용으로 사용할 때는 중조 0.8%를 닭이 마시는 물에 넣어주거나 사료 kg 당 25g정도를 첨가함으로써 고온스트레스로 인한 난각질 저하를 막고 연변발생을 낮게 하는데 도움이 된다.

3) 사료의 품질변화를 예방

① 고온다습한 하절기에는 사료에 곰팡이가 쉽게 발생하여 곰팡이 독소(mycotoxin)들에 의한 피해가 우려되는 만큼 대책이 필요하다. 뿐만 아니라

- 사료가 비에 젖거나 빗물이 새어들지 않게 한다.
- 사료가 농장에 너무 오래 저장되지 않도록 주 문량을 잘 조절한다.
- 사료에는 항곰팡이제를 첨가한다.

② 사료내 지방의 산패를 방지한다. 고온다습한 경우 불포화지방도가 높은 사료를 사용하면 지방이 쉽게 산패될 뿐만 아니라 지용성비타민인 A, D, E, K의 안정성도 저하되어 연변 발생과 산란율 저하가 나타난다.

- 지방의 첨가량이 높거나 지방의 함량이 높은 원료(예, 생미강이나 가금부산물 등)를 사용할 때에는 항산화제(BHT, BHA, Ethoxyquin)를 첨가한다.
- 사료용 지방의 품질관리를 철저히 하여 유리

지방산(free fatty acid)이나 과산화물가(Peroxide value) 수준이 높은 지방을 사용하지 않는다.

4) 급이관리

① 하절기 사료급이 관리에서 가장 중요한 점은 하루 가운데 계사내 온도가 낮은 시간대에 닭이 사료를 섭취할 수 있도록 하는 것이다. 닭은 사료를 섭취한 후 2~4시간이 지나면 열량증가에 위한 체온 증가가 나타난다. 따라서 더운 여름철에는 가급적 온도가 낮은 이른 아침과 저녁에 사료를 먹을 수 있도록 자동 급이기 Timer를 재조정할 필요가 있다.

② 산란계에 있어서는 심야 점등을 실시한다.

- 가급적 아침 일찍 점등을 실시하도록 점등 시간을 앞당기고 사료급이는 점등 후 2시간가량 지난 후 실시한다. 왜냐하면 닭이 배가 고프는 상태에는 급이기 내 전날 먹다 남은 고운 분말형 사료를 잘 찾아 먹기 때문이다.
- 저녁 마지막 급이는 소동시간 보다 5시간가량 전에 실시한다.
- 심야점등을 실시하여 한밤중에 1시간 30분내 지 2시간정도 사료를 먹도록 해준다. 이로써 하절기에 발생하기 쉬운 난각질의 약화를 최소화 할 수 있다(표 4).

③ 사료의 입자도가 너무 곱지 않게 한다. 산란계의 경우 직경이 0.5~3.2mm 범위의 사료입자가 전체사료의 80% 가량 되도록 한다.

④ 하루중 가장 온도가 높은 시간대(정오~오후 4시)에는 가능한한 닭이 많이 움직이지 않도록 계사내 작업(예방접종, 계군이동, 부리자르기 등)을 이른 아침이나 야간에 하도록 작업계획을

표4. 심야점등이 난각질에 미치는 영향

구 분	관행	심야전등	Probability
난 중(g)	57.91	57.89	NS
난황무게(g)	13.66	13.62	NS
난백무게(g)	38.64	38.65	NS
난각무게(g)	5.633	5.737	0.04
난 황(%)	23.6	23.5	NS
난 백(%)	66.3	66.6	NS
난 각(%)	9.728	9.910	0.1

(Hubbar-Isa, 2000)

세운다. 특히 분무접종(ND, IB 백신 등)은 그 자체만으로 호흡기에 부담을 줄 뿐만 아니라 분무접종시 환풍기를 꺼야하기 때문에 닭에게 많은 스트레스가 된다. 그리고 고온 상태에서는 닭의 면역 기능이 저하되는 시기이므로 백신에 의한 면역 반응이 잘 나타나지 못하기 때문에 지나친 흑서기의 백신을 피하는 것이 좋다.

- ⑤ 케이지형 계사의 경우 가능하면 케이지당 사육수수를 10%정도 줄여서 밀사가 일어나지 않게 한다.
- ⑥ 정전에 대비하여 보조발전기가 정상적인 상태로 작동되는지 매일 점검한다. 만약의 정전 사태에 대비하여 입기구의 개폐가 수동식으로 작동할 수 있는 장치를 해둔다.
- ⑦ 계사내 계분제거 작업을 평소보다 자주함으로 써 계사내 계분발효에 의한 발효열 생산을 최소화한다. 뿐만 아니라 계분양이 많아지면 케이지 밑 부분의 공기 순환이 제대로 되지 못한다.

5) 급수관리

닭이 체온조절을 위해 혈떡임으로 인하여 일어나는 수분 손실을 보충하기 위해서는 닭이 시원한 물을 마음껏 마실 수 있도록 해야 한다(표 5).

- ① 매일 급수시설이 정상적으로 작동하고 있는지 확인한다.

표5. 고온스트레스하의 육계에 있어서 음수온도가 미치는 영향

수온(°C)	일당증체량(g/d)	일일음수량(g/d)	체온(°C)
13.0	55.4	364	42.8
31.0	50.3	359	43.1
42.0	47.0	364	43.3

(Beker와 Teeter, 1994)

- ② 통형 급수기를 사용하는 계사에서는 정기적으로 하루에 두 번이상 물을 다량 흘려 넣어서 급수기에 남은 사료 찌꺼기를 씻어내고 물의 온도를 낮추며 닭이 물에 흥미를 갖게 한다.
- ③ 급수탱크는 가급적 계사내 두는 것이 좋으나 계사내 공간이 허락하지 않을 경우 계사밖에 두는데 그늘진 곳에 위치하게 하고 물탱크는 단열제로서 탱크내의 물이 더워지는 것을 방지한다.
- ④ 가능하다면 물탱크에 얼음 덩어리를 넣어 수온을 낮추는 것도 큰 도움이 된다.
- ⑤ 급수파이프는 절연테이프를 써서 파이프를 흐르는 물이 답혀지지 않게 하는 것도 닭의 고온스트레스 완화에 좋다.

4. 맺음말

고온스트레스에 의한 피해를 예방하거나 최소화하기 위해서는 무엇보다도 닭이 고온에 노출되지 않도록 세심한 환경관리가 우선되어야 한다. 그러나 우리나라와 같이 고온 다습한 기후조건에서는 완벽한 환경관리는 어렵기 때문에 닭들이 고온스트레스에 어느정도 노출되는 것은 불가피하다. 따라서 사양관리 측면에서는 고온스트레스의 피해를 최소화하기 위한 방안으로 사료의 영양소 함량과 사료의 섭취량을 높이고 사료품질을 유지하며 시원하고 깨끗한 물을 충분히 마실 수 있도록 최선을 다하여야 할 것이다. 양계