

육용종계 사양관리 매뉴얼

육용종계 사양관리 매뉴얼 발간에 즈음하여

이 사양관리 매뉴얼의 목적은 육용종계를 사육하는 농가나 관리자들이 가장 높은 생산성을 얻을 수 있도록 돕기 위한 것입니다. 계군관리의 모든 면을 해결해 주는 것이 아니라 생산성을 저하시킬 수 있는 요인들을 점검할 수 있도록 하는 것입니다. 이 매뉴얼에 있는 관리기술은 육용종계가 건강을 유지하면서 지속적으로 좋은 성적을 거둘 수 있도록 가장 필요한 것들을 기록하였습니다.

육용종계의 생산성이란 계군의 관리, 건강상태, 환경조건을 포함하는 많은 요인들에 의해 실질적으로 영향을 받을 수 있습니다. 이 매뉴얼에 실린 자료들은 좋은 환경 및 관리 상태를 기준으로 하였습니다. 따라서 각 농장에서 반드시 이 지침서에서 제시하는 수치와 같이 나올 수는 없습니다. 예를 들면, 사료의 종류, 에너지 수준 및 계사의 온도 등에 따라서 많은 영향을 받을 수 있습니다. 그러므로 이 매뉴얼에 나오는 수치는 가이드로서 사용되기를 바랍니다.

본 사양관리 매뉴얼이 육용종계의 생산 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 하는데 조금이라도 도움이 되길 바라면서 이 매뉴얼을 발간하게 되었습니다.

2016. 1.

국립축산과학원장
(주)삼화원종 대표이사

목 차

제1장 육성기 관리(1~15주령)	5
제1절 육성기의 사양관리 필요조건	6
제2절 균일도 관리를 위한 선별	33
제2장 산란기 사양관리(15주령~도태)	57
제1절 15주령부터 점등자극까지	58
제2절 점등자극 이후부터 5% 산란까지의 암탉관리	72
제3절 산란 5%부터 피크산란까지의 암탉관리	75
제4절 점등자극 이후부터 피크산란까지 수탉관리	82
제5절 피크산란 이후부터 도태까지 암탉관리	86
제6절 피크산란 이후부터 도태까지 수탉관리	96
제3장 육용종계 성장관찰	99
제4장 닭의 체 상태 평가	107
제5장 농장에서의 종란관리	125
제6장 계사와 환경	137
제1절 계사 시설	138
제2절 환기	143
제3절 점등	157
제7장 영양	171
제8장 계군건강과 차단방역	187
제1절 위생관리	188
제2절 백신접종	200
제3절 계군건강 관리와 모니터링	209
제9장 인용문헌	213



1
Chapter

육성기 관리

(1~15주령)



National Institute of Animal Science

육성기 관리(1~15주령)

01 육성기의 사양관리 필요조건

1. 목적

육성기 각 단계 별 종계 암탉과 수탉의 필요사항을 충족시키고 성성숙을 위한 준비를 한다.

2. 원칙

육성기간 동안 표준성장곡선에 따른 암탉과 수탉의 적절한 성장과 발달을 통해 최고의 생산성적을 얻기 위함이다. 그림 1-1은 닭의 성장과 발달을 보여주는데 각 기관과 조직의 발달시기는 다르므로 계군 관리자는 각 성장 단계 별 필요사항을 고려하고 사양관리와 사료급이량은 계군 상태에 따라 조절한다.

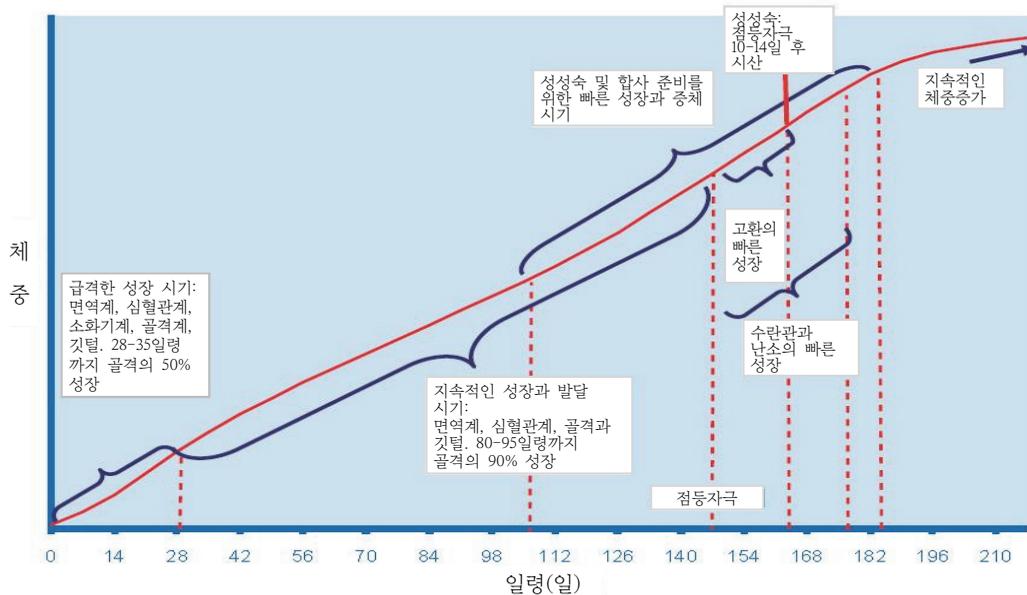


그림 1-1. 닭의 성장과 발달*

* 성장과 발달의 원칙은 암·수탉 모두 동일하지만 절대적인 성장률은 다르다.

그림 1-2는 그림 1-1에 있는 닭의 각 성장 단계 별 중요 관리사항을 열거하였다.

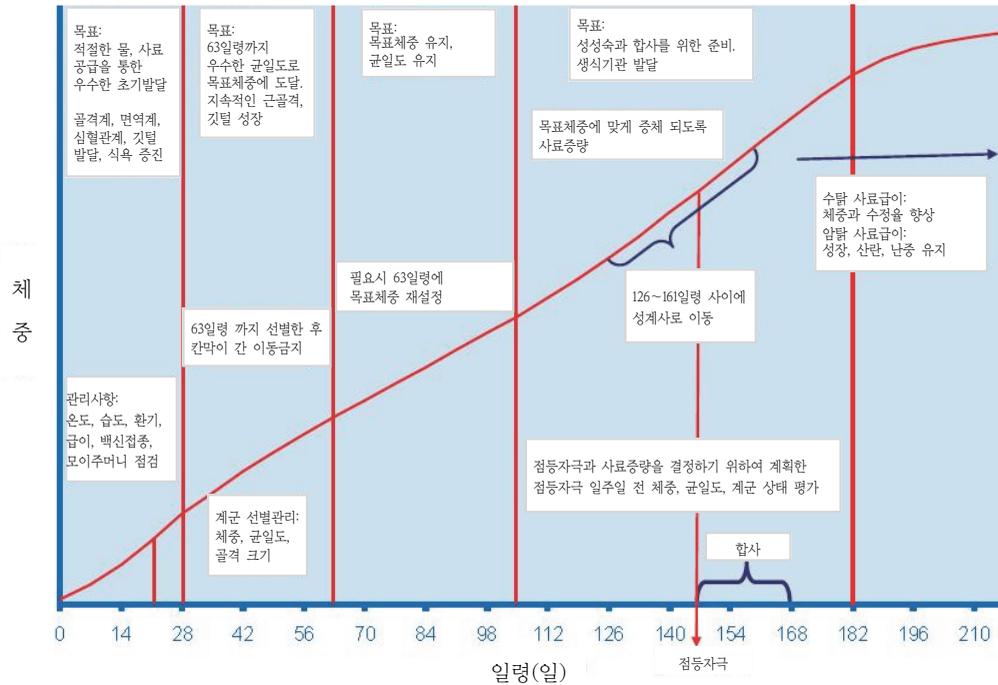


그림 1-2. 성장 단계 별 사양관리

암탉과 수탉은 입추부터 합사(21~24주령)까지 분리 사육하지만 육성단계에서 암탉과 수탉관리의 기본 원칙은 같다. 수탉은 병아리 생산에 절반의 역할을 하므로 암탉과 같은 세심한 관리가 필요하다. 암·수 분리 사육은 성장과 균일도를 구분하여 관리할 수 있으며 과체중과 지나친 가슴근 발달(over-fleshing)을 조절하는데 용이하다.

3. 육추 관리

적절한 육추환경 제공은 훗날 계군의 건강, 균일도 및 생산성을 위해 필수적이다. 육추관리는 1일령부터 물과 사료 섭취에 적응할 때까지 실시하고 닭의 필요사항들을 충족시키기 위해 적절한 환경과 사양관리를 제공한다.

1) 부화장에서 병아리 준비

백신접종을 할 경우 수의사의 자문, 잘 훈련된 직원 및 올바른 기구 사용이 필수적이다. 발생 작업 시 병아리 취급수준의 차이는 차후 균일도에 영향을 줄 수 있다.

2) 입추 전 계획

예상입추 일자, 시간 및 병아리 수수의 정보를 정확히 파악하여 입추 준비를 하고 병아리가 도착하면 가능한 빨리 하차하고 배치한다.

병아리 배치는 모계군이 다를 경우 분리 육성할 수 있게 계획해야 한다. 선별(28일령)까지 분리 육성 하면 신계 병아리도 쉽게 목표 체중에 도달 시킬 수 있다. 병아리는 온·습도 조절이 가능한 차량으로 부화장에서 농장으로 운송해야 한다(그림 1-3).

운송하는 동안 :

- 병아리 온도가 39.4~40.5°C사이를 유지할 수 있도록 온도를 맞춰야 한다.
- 상대습도는 50~65% 이어야 한다.
- 병아리 1,000수 당 최소 0.71CMM의 신선한 공기를 공급하고 운송차량이 에어 컨이나 환기장치가 없는 차량이면 더 많은 환기량이 필요하다.



그림 1-3. 일반적인 온습도 조절 병아리 운송 차량

병아리 배치는 28일령 선별작업을 위해 적어도 한 칸을 비워둬야 하고(그림 1-4) 필요에 따라 분리시켜 육성할 수 있다.

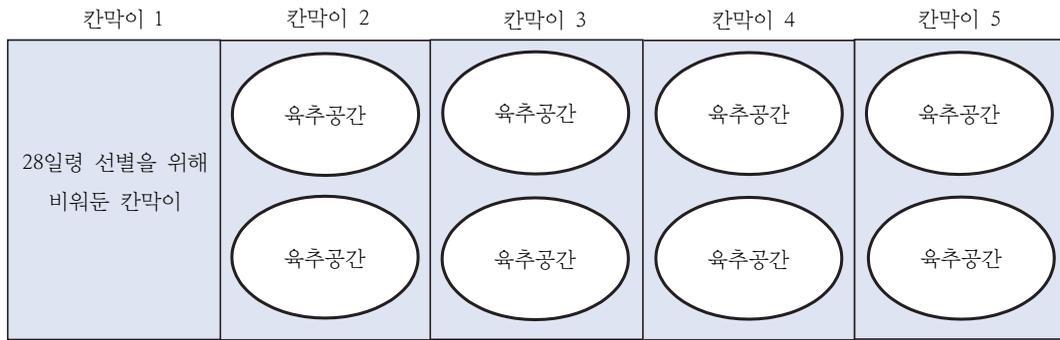


그림 1-4. 28일령 선별을 위해 한 칸을 비워둔 입추 전 계획

핵심포인트

- ✓ 입추일정에 맞춰 준비한다.
- ✓ 모계군의 일령이 다른 병아리는 분리 육성할 수 있도록 계획한다.
- ✓ 병아리 운송환경은 과열, 과냉을 방지하기 위해 면밀히 관찰해야 한다.
- ✓ 선별 공간을 계획한다.

3) 농장에서의 입추준비

① 차단방역

울-인, 울-아웃의 관리를 원칙으로 하고 모계군의 일령이 다를 경우에는 같은 계군끼리 분리 육성한다. 같은 일령의 병아리를 울-인, 울-아웃 할 경우 백신접종과 세척도 더 쉽고 효과적이며 건강과 성적에도 유리하다.

계사, 계사 주변 및 모든 기구(급수, 급이기 포함)는 깔짚과 병아리가 도착하기 전에 철저히 세척하고 소독해야 한다(그림 1-5). 병아리 도착 24시간 전까지 적절한 환경을 위해 권장 위생프로그램과 위생검사를 실시해야 한다(제8장 계군건강과 차단방역 참조).

계사 세척 후 깔짚 입고 및 입추 전 위생검사를 통해 문제가 없음을 확인한다.



그림 1-5. 적절한 계사 세척 방법

계사 주변은 식물이 없어야하고 세척을 쉽게 할 수 있어야 한다(그림 1-6).



그림 1-6. 계사 주변에 콘크리트로 포장하여 차단방역이 잘 된 계사

계사 내 콘크리트 바닥은 세척과 효과적인 깔짚관리를 위해 필수적이다.
차량, 장비 및 사람은 농장에 출입하기 전 반드시 소독을 실시해야한다(그림 1-7).



그림 1-7. 농장 출입 전 차량소독

핵심포인트

- ✓ 계사 세척 및 방역을 고려하여 입추한다.
- ✓ 단일 계군(올-인, 올-아웃)을 입추함으로써 질병 전파를 예방한다.
- ✓ 권장 위생 프로그램을 따르고 위생검사를 통해 효과를 확인한다.

② 계사 준비와 설계

입추 시 계사내 공기와 바닥온도는 중요하기 때문에 입추 전 계사를 예열한다. 온도(공기, 바닥)와 상대습도(RH)는 최소한 병아리도착 24시간 전 권장 수준에 도달해야하며 그 기준은 아래와 같다.

- 30℃의 공기온도(사료와 물이 위치한 병아리 높이에서 측정한다).
- 28~30℃의 바닥온도
- 60~70%의 상대습도

병아리 도착 전 깔짚은 8~10cm가 적합하나 바닥급이(floor feeding)를 하는 계사에서는 4cm를 초과하지 않도록 한다. 깔짚이 얇게 깔린 곳은 병아리 도착 전에 알맞은 바닥온도(28~30℃)에 도달해야 한다. 과도한 깔짚 (10cm 초과)은 병아리가 파헤쳐서 깔짚 불균형 문제를 초래할 수 있다.

깔짚의 선택은 가격과 이용도에 따라 결정되지만 좋은 깔짚은 아래와 같은 특성을 가져야 한다.

- 수분 흡수력이 우수할 것
- 생분해 능력이 좋을 것
- 닭이 안락함을 느낄 것
- 먼지 발생이 적을 것
- 위생적일 것
- 방역상 문제가 없을 것

입추 후 처음 24시간 동안 병아리는 물을 섭취하기 위해 1m이상 돌아다니지 않으므로 충분한 급수기를 제공하고(12수/니플 또는 중형급수기 8개/1000수) 부족할 경우 보조급수기를 추가 배치한다(12개/1000수). 병아리에 공급하는 물의 온도는 대략 15~20℃ 정도가 적합하며 찬물은 공급하지 않는다.

계사 세척 후 병아리 입추 전 관정, 원수탱크 및 급수기에서 세균 오염여부를 확인하기 위한 위생검사를 실시한다(제8장 계군건강과 차단방역 참조).

모든 병아리가 쉽게 사료에 접근하도록 한다. 육추 공간의 90% 이상을 차지하는 피드페이퍼와 보조급이기(80수/개) 위에 크럼블이나 미니펠렛(직경 2mm) 사료를 제공한다(그림 1-8).



그림 1-8. 적절한 크럼블 사료의 예

육추기간 동안 조도는 사료섭취 및 음수활동에 도움을 주기위해 급이기와 급수기가 있는 지역은 80~100 lux로 밝게 하고 그 외의 지역은 어둡게 한다(10~20lux).

③ 부분 육추

부분 육추에서 육추기는 일부 장소에 설치되어 있어서 병아리가 선호하는 온도 지역으로 이동할 수 있으며 칩가드는 육추초기에 병아리 이동을 제한하기위해 사용된다.

1일령 병아리 1000수 기준 일반적인 부분 육추의 배치도는 그림 1-9, 1-10과 같다. 사육밀도는 약 40수/m²로 한다.

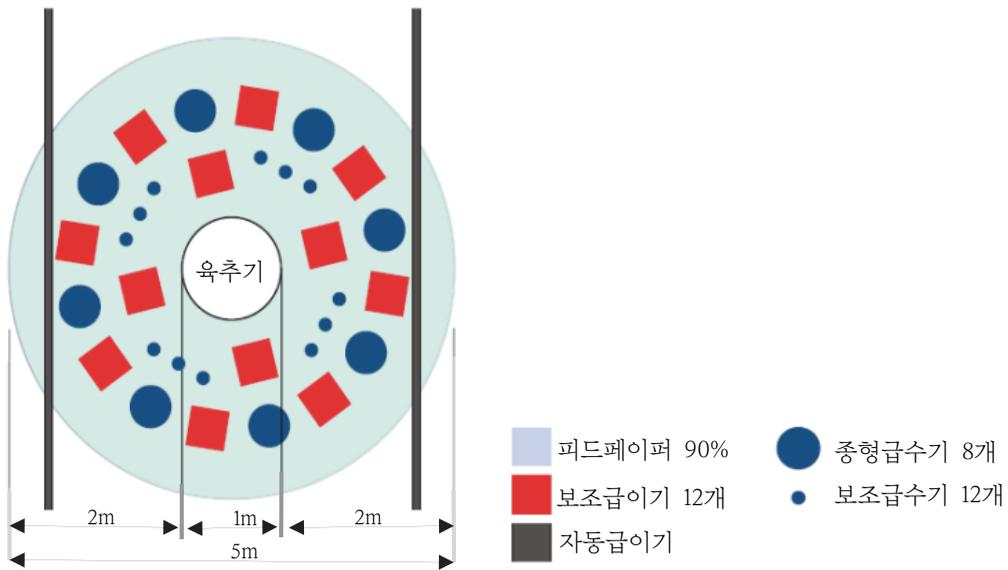


그림 1-9. 일반적인 부분 육추 배치도(병아리 1000수)



그림 1-10. 적절한 부분 육추의 예

④ 전계사 육추

전계사 육추는 온도편차가 없고(그림 1-11, 1-12) 일정하지만 병아리가 좋아하는 온도지역으로 이동하는 데에는 한계가 있다.

전계사 육추의 열원은 보조 육추기를 사용 할지라도 직/간접적일 수 있다(더운 공기를 사용).

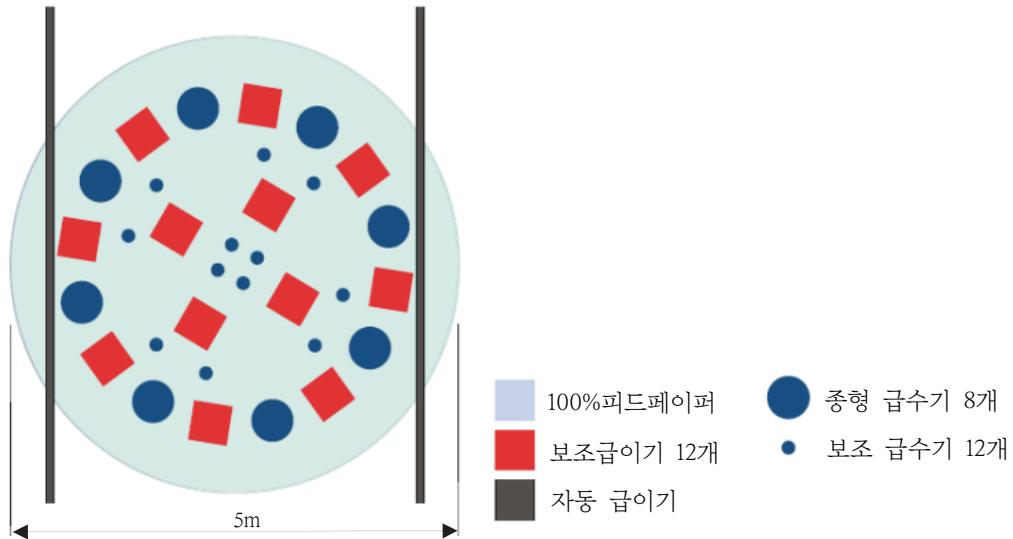


그림 1-11. 1000수 기준의 전형적인 전계사 육추 계획



그림 1-12. 일반적인 전계사 육추

전계사 육추는 계사의 일부분만 사용한다. 육추공간을 넓혀주기 전에는 예열을 해야 하며 7일령쯤 육추공간을 넓혀주는데 도움을 준다.

핵심포인트

- ✓ 예열과 적절한 온-습도는 병아리 도착 최소 24시간 이전 완료해야 한다.
- ✓ 물과 깔짚은 청결해야 한다.
- ✓ 병아리가 사료와 물에 접근이 용이하도록 급이기와 급수기를 배치한다.
- ✓ 보조 급이기와 급수기는 주 급이기와 급수기 근처에 배치한다.

4) 병아리 도착과 입추

입추 시 병아리는 가능한 빨리 육추칸 내로 옮긴다(그림 1-13). 병아리가 박스내에 남아있는 시간이 길어질수록 탈수 위험성이 증가하고 그 결과 병아리 초기 발육, 균일도 및 성장이 불량해진다.



그림 1-13. 온도가 조절되는 차량을 통해 농장으로 배송되는 플라스틱(좌) 박스와 종이(우) 박스

입추 후 빈 병아리 종이박스는 가능한 빨리 제거하고 플라스틱 박스는 충분한 소독을 한 후 돌려준다.

입추 후 병아리는 새로운 환경에 1~2시간동안 적응해야하기 때문에 그 후에 모든 병아리가 물과 사료를 잘 섭취하는지 확인해야 한다. 필요시 급이기 및 급수기 위치와 온도를 조정한다.

핵심포인트

- ✓ 신속하게 병아리를 하차하고 풀어준다.
- ✓ 빈 병아리 박스를 제거한다.
- ✓ 병아리를 풀어놓고 1-2시간 후에 사료, 물, 온습도를 확인하고 필요시 조절한다.

5) 육추 관리

육추는 병아리의 처음 7~10일까지이다. 이 시기의 수준 높은 관리가 산란기간 동안 최고의 성적을 낼 수 있다.

사료와 물을 자주 보충하는 것은 중요하다. 육추 초기동안(처음 3일) 최대 사료량을 적은 양으로 분할해서 급이한다(5~6회/일). 이는 사료의 부패를 예방하고 병아리의 사료섭취를 도울 수 있다.

개방형 급수기(보조 급수기, 종형 급수기)는 육추 온도에서 세균이 빠르게 번식할 수 있으므로 규칙적으로 남은 물을 제거하고 신선한 물을 제공해야 한다. 보조 급수기는 3일령부터 모든 병아리가 주 급수기를 통해 음수를 하도록 점차 제거한다.

처음 2일 동안 23시간의 점등과 1시간의 소등을 한다. 2일 후 점등은 10일령에 8시간이 될 수 있도록 점차 감소시킨다(제6장 점등 참조). 유창계사에서의 점등은 자연점등주기에 따른다.

육추 초기동안 병아리 행동은 칩가드로 통제한다. 3일령부터 점차 넓혀주고 5~7일령에 완전히 제거한다.

온도와 상대습도는 매일 관찰, 기록하며 병아리 반응을 보고 환경이 최적화되도록 조절한다.

급이기와 급수기의 개수, 육추기의 용량은 입추수수에 맞게 충분해야 한다.

6) 환경관리

① 습도

부화 마지막 단계에서 상대습도는 80% 정도로 높을 것이다. 전계사 육추 시 예열하고 니플 급수기를 사용하는 경우 상대습도는 50% 보다 낮을 수 있다. 샷갓 육추기를 사용하는 계사에서는 연소에 의해 습기가 생기고, 종형급수기의 경우 급수기 표면의 습기로 인해 상대 습도가 50%를 넘지만 여전히 80%보다는 낮다. 병아리의 스트레스를 줄이기 위해 처음 3일 동안은 계사 내 상대습도를 60~70% 사이로 맞추는 것이 중요하다. 적절한 습도는 병아리의 탈수를 줄이고 균일도를 고르게 할 수 있다.

계사 내 상대습도는 습도계를 이용하여 매일 확인해야 한다. 첫 주에 50% 이하로 내려갈 경우 계사내부 환경은 건조하고 먼지가 많을 것이며 병아리는 탈수 증상이 나타날 것이다. 따라서 상대습도를 증가시키기 위한 조치를 취해야한다. 상대습도는 안개분무기(그림 1-14) 또는 등짐분무기를 사용하여 증가시킬 수 있다.



그림 1-14. 육추기간동안 상대습도를 증가시키기 위한 안개분무기의 사용

② 온도

최적의 온·습도는 병아리의 건강과 식욕촉진을 위해 필수적이다. 부분 육추와 전계사 육추시스템은 되도록 빨리 식욕을 촉진시키고 활동성을 자극하는 것이 목적이다. 병아리는 12~14일령까지 스스로 체온을 조절할 수 없으므로 적절한 환경 온도가 필요하며 병아리의 반응에 따라 조절 해주는 것이 중요하다.

표 1-1에 권장 상대습도(60~70%)에서의 온도지침이 있다. 적절한 온도의 장소로 이동할 수 있는 병아리의 능력에 제한이 있으므로 전계사 육추의 경우 온·습도 조절과 관찰에 각별한 주의가 필요하다.

부분 육추는 계사에서 온도 편차가 있다. 그림 1-15는 부분 육추기 주변의 온도 편차를 보여준다. 육추기 가장자리(A)와 육추기 가장자리에서 2m 떨어진 곳(B)을 표시했다. 표 1-1에 각각의 최적의 온도를 나타내었다.

표 1-1. 상대습도(60~70%)에서 권장되는 온도 지침

일령(일)	전계사육추 온도 °C	부분육추(그림 15참조)	
		육추기 끝(A) 온도 °C	육추기 끝에서 2m(B) 온도 °C
1	30	32	29
3	28	30	27
6	27	28	25
9	26	27	25
12	25	26	25
15	24	25	24
18	23	24	24
21	22	23	23
24	21	22	22
27	20	20	20

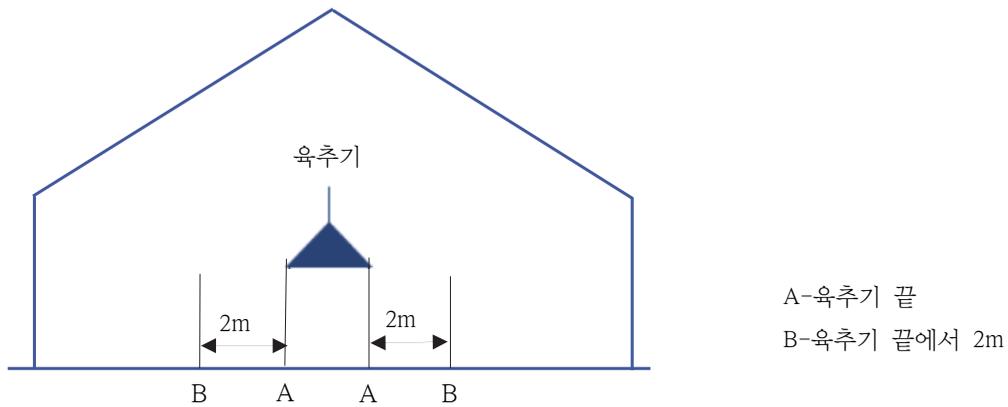


그림 1-15. 부분 육추의 온도 변화

③ 온도와 상대습도(RH) 사이의 상호작용

병아리가 느끼는 온도는 건구온도와 상대습도에 따라 달라진다. 닭은 호흡을 통해 수분 증발과 피부를 통해 열을 잃는다. 높은 상대습도에서 증발에 의한 수분 손실이 적어 병아리의 표면온도는 증가한다. 따라서 높은 상대습도는 표면 온도를 증가시키는 반면 낮은 상대습도는 표면 온도를 감소시킨다.

표 1-2. 건구 온도는 다양한 상대습도에 따른 온도를 맞추기 위해 필요하다. 각 일령에서의 이상적인 상대습도에 대한 건구온도를 붉은색으로 표시하였다.

	건구온도				
	40	50	60	70	80
1	36.0	33.2	30.8	29.2	27.0
3	33.7	31.2	28.9	27.3	26.0
6	32.5	29.9	27.7	26.0	24.0
9	31.3	28.6	26.7	25.0	23.0
12	30.2	27.8	25.7	24.0	23.0
15	29.0	26.8	24.8	23.0	22.0
18	27.7	25.5	23.6	21.9	21.0
21	26.9	24.7	22.7	21.3	20.0
24	25.7	23.5	21.7	20.2	19.0
27	24.8	22.7	20.7	19.3	18.0

표 1-1에 상대습도가 60~70%일 때의 온도가 있으나 상대습도가 다르다면 최적 온도는 그에 따른 변화가 필요하다. 표 2는 상대습도가 60~70%가 아닌 곳에서의 목표 온도에 도달하기 위한 건구온도를 보여준다. 상대습도가 병아리 수준에서 목표 온도범위 밖에 있다면 표 1-2에 맞게 조정할 수 있다.

만약 병아리가 너무 춥거나 더운 듯한 행동을 보인다면 계사 온도를 적절하게 조절해야 한다.

④ 습도와 온도의 관찰

온도와 습도는 처음 5일 동안 일일 최소 2회 관찰해야 하고 그 후에는 매일 실시한다. 온·습도의 측정은 병아리 높이에서 해야 한다. 그림 1-16은 자동 온·습도 센서의 알맞은 위치를 가리킨다(병아리 머리 높이).

일반적인 온도계는 자동센서의 정확도를 교차확인 하기위해 사용한다.



그림 1-16. 온·습도 센서의 적절한 위치

⑤ 환기

육추기간동안 섯바람 없는 환기를 위해 다음사항이 요구된다.

- 적정 수준의 온·습도 유지
- 산소 공급
- 병아리와 난방에 의해 생성된 과습, 이산화탄소 및 유독 가스의 제거

육추 시 환기 부족으로 인한 탁한 공기는 병아리 폐 손상과 호흡기 질병을 더 민감하게 만들 수 있다. 어린 병아리는 체감 온도에 영향을 받기 쉬우므로 바닥 높이에서의 실제 풍속이 0.15m/s 이상이면 안 된다. 육추기간의 환기가 닭의 체온에 나쁜 영향을 미치면 안 된다.

핵심포인트

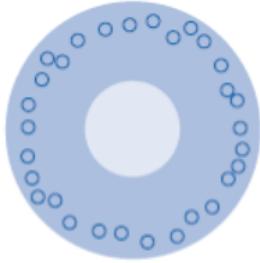
- ✓ 처음 3일간 60~70%의 습도를 유지한다.
- ✓ 육추 온도를 권장 수준으로 유지 한다.
- ✓ 상대습도가 60% 미만 또는 70% 이상이라면 온도를 조절한다.
- ✓ 규칙적인 온·습도 관찰을 실시한다. 병아리 높이에 온·습도계를 설치한다.
- ✓ 1일령부터 최소환기를 실시하며 신선한 공기를 제공하고 유해 가스를 제거한다.
- ✓ 섯바람을 피한다.
- ✓ 병아리 행동에 따라 조절한다.

7) 병아리 행동 관찰

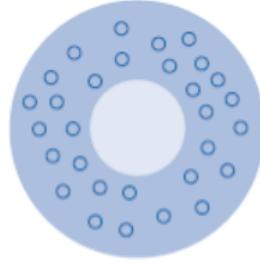
온·습도는 매일 관찰해야 하지만 적절한 육추 온도의 최고 지표는 단연코 병아리 행동을 주의 깊게 관찰하는 것이다.

① 부분육추 시 병아리 행동

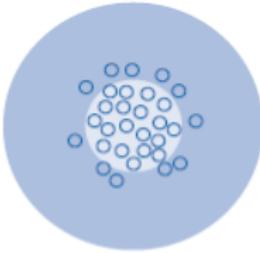
부분 육추에서 알맞은 온도는 그림 1-17에서와 같이 육추 공간에 분포된 병아리로 판단할 수 있다. 불균일한 분포는 부적절한 온도 또는 섯바람이 원인이다.



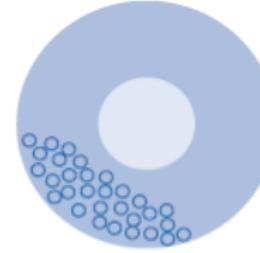
높은 온도
시끄럽지 않고 육추기에서
멀리있으며, 혈떡이고, 머리와
날개를 떨군다



적당한 온도
고르게 퍼져있다
만족스러운 소리를 낸다



낮은 온도
육추기 밑에 몰려있다
구조 요청하는 소리를 낸다



셋바람
셋바람, 고르지 않은 빛의 분포, 외부
잡음의 영향에 대한 관찰이 필요하다

그림 1-17. 육추기 아래의 병아리 분포. 육추기는 각 그림 중앙의 옅은 파란색이다.

② 전계사 육추

전계사 육추는 확실한 열원이 없기 때문에 병아리 행동을 관찰하는 것이 쉽지 않다. 병아리의 소리로 문제가 있음을 인지할 수 있다. 병아리들은 적절한 온도 쪽으로 모일 것이다. 계사 내부 온도가 적절하다면 20~30개의 무리를 이루며 움직일 것이고 계속 사료와 물을 섭취할 것이다. 다른 온도에서 전계사 육추에서 병아리의 분포는 그림 1-18에 있다.

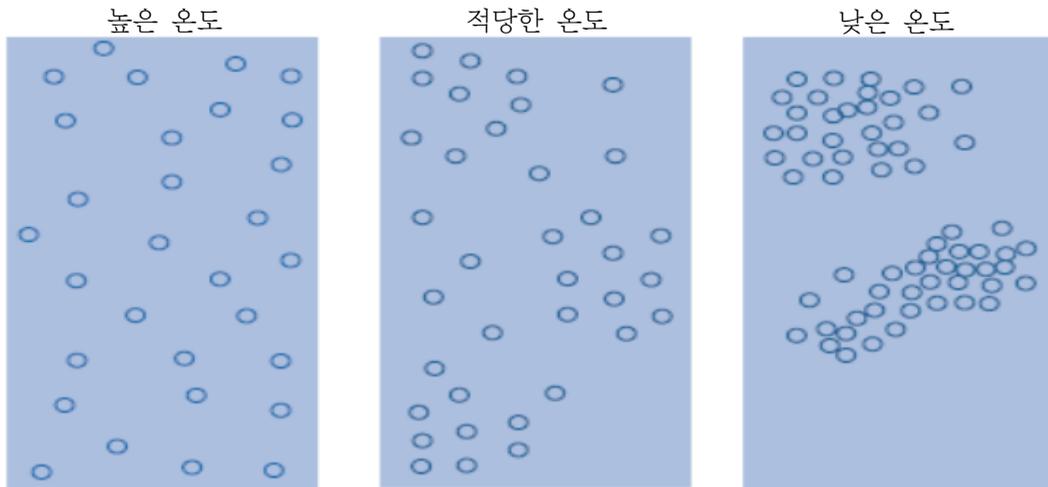


그림 1-18. 전계사 육추시 다른 온도 조건에서의 일반적인 병아리의 행동

핵심포인트

- ✓ 병아리 행동은 자주 면밀히 관찰한다.
- ✓ 병아리 행동에 따라 환경을 조절한다.

8) 병아리 평가

병아리가 사료와 물을 처음 접할 때 병아리가 배가 고프다면 사료를 잘 섭취해서 모이주머니를 채울 것이다. 입추 후 초기의 모이주머니 평가는 식욕과 모든 병아리가 사료와 물을 찾는지 확인하는데 유용하다. 모이주머니는 처음 48시간동안 확인하며 처음 24시간이 가장 중요하다. 입추 2시간 후 확인 시 사료와 물을 찾는 것을 볼 수 있다. 입추 8, 12, 24, 48시간 후 모이주머니 평가는 병아리의 식욕발달 상태를 확인할 수 있다. 이러한 평가는 30~40수의 병아리를 계사의 3~4군데의 다른 위치에서 실시한다(또는 육추기 주변). 병아리의 모이주머니는 조심스럽게 확인해야 한다. 사료와 물을 찾은 병아리의 모이주머니는 가득차고 부드러우며 둥글 것이다(그림 1-19). 모이주머니가 가득 찼지만 크럼블(펠릿)의 조직이 그대로라면 그 병아리는 아직 충분한 음수를 못한 것이다. 모이주머니 기준은 표 1-3에 있다.



그림 1-19. 24시간 후의 모이주머니

오른쪽 병아리가 비어있는 반면 왼쪽 병아리는 가득차고 둥글다.

표 1-3. 모이주머니 평가 기준

입추 후 모이주머니 체크 시간(h)	모이주머니 목표(%)
2h	75
8h	> 80
12h	> 85
24h	> 95
48h	100

핵심포인트

- ✓ 입추 후 48시간 동안 모이주머니 평가를 실시한다.
- ✓ 초기에 모이주머니는 빠르고 충분하게 차야 한다. 그렇지 않다면 급이와 급수에 문제가 있는 것이고 이것을 해결해 줘야 한다.

4. 기구와 시설

주령과 크기에 알맞은 면적, 급이공간, 급수기의 개수는 계군건강과 생산성을 최적화 할 것이다.

1) 사육밀도

사육밀도는 부분적으로 계군의 성적에 영향을 미친다. 사육밀도가 증가하면 생산성의 감소를 방지하기 위해 반드시 적절한 환경 관리가 필요하다.

표 1-4에 육성기 동안 권장되는 사육밀도가 나타나있다. 실제 사육밀도는 아래 내용에 영향을 받을 것이다.

- 이동/도태 시의 목표체중
- 기후와 계절
- 계사와 기구의 형태, 구조, 품질(특히 환기)
- 지역 관리규정
- 품질 보증/인증 필요조건

표 1-4. 육성기 동안 권장되는 사육밀도(14일령부터)

육성기 14-105일령(2-15주령)	
수탉	3~4수/m ²
암탉	4~7수/m ²

수당 공간은 14~21일령 전에 표 4에 주어진 수준까지 증가해야 한다.

적절한 사육밀도를 결정할 때 실제로 사육 가능한 공간을 계산해야 한다. 예를 들어 입추부터 도태까지 사육하는 계사는 육성동안 난상과 같은 장비를 혼합시킬 수 있으므로 사용가능한 면적이 감소할 것이다.

핵심포인트

- ✓ 각 개체에 환경적으로 충분한 공간을 제공한다. 환경이나 계사 상태는 계군이 들어가면 적정 사육밀도는 감소할 것이다.
- ✓ 지역 관리규정을 따른다.
- ✓ 사육밀도가 증가한다면 환기량, 급이기 및 급수기도 충분히 증가해야 한다.
- ✓ 바닥 면적을 계산할 때 필요한 감면이 계군 영역에서 어떤 시설들을 위해 제작되고 있는지 확인한다.

2) 급이 면적

급이 면적이 충분하지 않다면 균일도와 성적에 부정적인 영향을 줄 것이다. 수탉과 암탉을 위해 권장되는 급이 면적은 표 1-5에 있다.

표 1-5. 권장 급이면적

수탉		
	급이공간	
일령(일)	트랙 급이기(cm)	팬 급이기(cm)
0-35일	5	4
36-70일	10	9
71-105일	15	11

암탉		
	급이공간	
일령(일)	트랙 급이기(cm)	팬 급이기(cm)
0-35일	5	4
36-70일	10	8
71-105일	15	10

트랙/팬 급이기는 균일해야하고 급이기에 닭의 접근을 방해하지 않도록 적어도 1m 떨어져서 위치해야 한다(그림 1-20, 1-21).



그림 1-20. 충분한 급이면적이 주어졌을 경우 트랙급이기 주변 암탉의 균일한 분포



그림 1-21. 충분한 급이면적이 주어졌을 경우 팬급이기 주변 수탉의 균일한 분포

핵심포인트

- ✓ 급이 면적이나 닭의 분포가 제한될 경우 균일도에 부정적인 영향을 미칠 것이다.
- ✓ 적절한 급이 공간이 있는지 확인한다.
- ✓ 급이기 사이의 공간은 닭들이 쉽게 이동할 수 있어야 한다.

3) 사료관리

사료 관리에 있어서 첫 단계는 모든 계군이 동시에 먹을 수 있는 충분한 급이 공간을 제공하고 알맞은 수의 급이기를 설치하는 것이다(표 1-5). 이것은 균일한 사료 분배를 돕고 급이기에 닭이 몰리는 것을 방지한다.

트랙 또는 팬급이기를 사용하는 곳은 일반적으로 8일령부터 자동시스템을 사용한다. 이 과정은 2~3일 내에 완료 되어야 하고 그 시기동안 계군이 모이통의 소음을 듣고 먹이를 연결시켜 익숙해지도록 하고 자동 급이기의 사료량은 점진적으로 증가해야 한다. 이러한 변화 시기에 손사료를 계속 급이해야한다.

하나 이상의 급이 트랙을 사용할 경우 트랙은 반대 방향으로 작동해야 한다. 모든 사료는 3분 이내에 분배해야 한다. 사료분배가 문제라면 보조 급이기를 배치함으로써 분배시간을 줄일 수 있다.

팬급이기를 올바르게 관리해야 적절한 사료분배를 할 수 있다. 팬급이기를 올바르게 작동하기 위해 사료가 항상 채워져 있고 모든 팬에 사료를 받았는지 급이 라인에 사료가 채워져 있는지 확인해야 한다.

사료재고, 분배시간과 섭취시간은 몇몇 지점에서 정기적으로 관찰해야 한다. 이것은 사료 분배를 정확하게 함으로써 모든 닭들이 동시에 급이기에 접근하고 모든 급이기는 알맞게 채워지는지 확인하기 위함이다.

급이기 높이는 닭의 주령과 성장에 따라 주기적으로 조정한다. 주령에 알맞은 급이기 높이는 사료손실이 적고 닭의 접근이 좋으며 깔짚으로부터 급이기가 오염되는 것을 방지할 수 있어야 한다.

바닥급이(스핀피더나 손으로 깔짚위에 펠릿을 뿌리는 것. 그림 1-22)는 트랙과 팬의 대안으로 증가하고 있다. 이 방법은 넓은 범위에 사료를 빠르고 균일하게 분배하고 계군의 균일도, 깔짚 상태 및 다리의 건강을 향상시킬 수 있다.



그림 1-22. 스펀피더와 손을 사용하는 바닥급이

피더 형태에 따라 양질의 사료는 바닥급이에서 특히 중요하고 직경 2.5mm와 길이 3~4mm의 펠릿을 사용해야 한다. 바닥급이를 위해 펠릿급이의 변화는 잘 관리해야 한다. 크럼블 사료는 14일령까지 바닥의 평판에 급이한다. 닭은 스펀피더를 시

작하는 16일령에 100% 펠릿을 급이하기 이전 최소 2일은 크럼블과 펠릿을 섞어 바닥과 평판에 급이한다.

어떤 급이 시스템을 사용하더라도 문제(과체중이나 저체중)가 발생하면 사료급이량을 조정해야한다. 계군의 주령과 체중이 증가함으로써 사료증량은 증체된 계군의 많은 영양 요구량을 지원해야 한다.

일반적으로 사료는 농장에 일주일 이상 남아서는 안 된다. 사료빈은 물이 스며드는 것을 방지하기 위해 항상 덮여있고 좋은 상태여야 한다. 었지른 사료는 신속하게 청소해야 한다.

사료저울을 사용하기 전에 사료량의 정확도를 확인하기 위해 매일 영점을 조정한다. 사료 샘플을 선선하고 건조한 장소에 저장한다. 문제가 생겼을 경우 사료를 분석해야 한다.

입고되는 모든 사료의 시각적인 평가를 한다. 사료는 물리적 품질, 색, 형태 및 냄새를 평가한다. 가루사료의 경우 사료를 통한 원재료의 좋은 분포를 확인한다.

사료의 물리적 품질은 중요하고 미세한 가루의 비율은 펠릿/크럼블의 10%, 가루사료의 25%를 넘어서는 안 된다. 미세한 가루의 증가는 성적에 부정적인 영향을 미칠 것이다. 사료의 미세한 가루는 체를 사용해 측정할 수 있다.

핵심포인트

- ✓ 사료 분배는 3분 이내에 해야 한다.
- ✓ 자동 급이기로의 전환은 조심스럽게 관리한다.
- ✓ 바닥 급이를 할 경우 펠릿 품질이 적절한지 확인한다.
- ✓ 사료 품질을 관찰한다.
- ✓ 7일 이상의 사료저장은 피한다.
- ✓ 필요할 때 사료급이량을 조절한다.

4) 급수 면적과 높이

육추 후 권장되는 급수 면적이 표 1-6에 자세하게 있다. 적당한 급수 면적을 제공했을 때 계군은 급수기 주변으로 균일하게 모일 것이다(그림 1-23).

표 1-6. 육추 후 육성동안 권장되는 급수 면적

급수기 형태	급수공간
종형 급수기	1.5cm
니플	8-12수/니플
컵	20-30수/컵



그림 1-23. 종형, 니플, 컵이 있는 니플을 충분한 급수 면적으로 제공했을 때 급수기 주변의 균일한 닭의 분포

종형 급수기는 매일 높이를 확인해야 하고 대략 18일령에 닭의 등 수준이 되도록 점차적으로 맞춘다(그림 1-24).

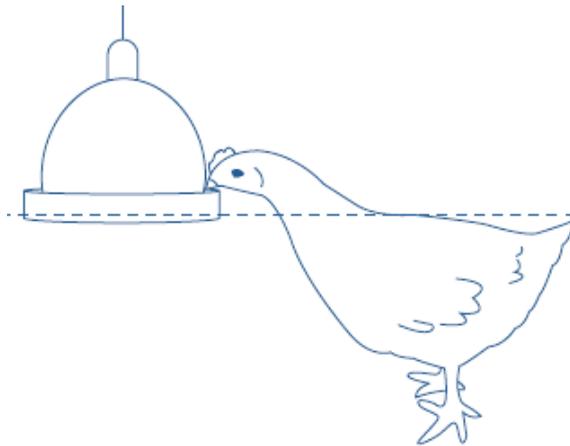


그림 1-24. 종형급수기의 알맞은 높이

처음 육추 단계에서 니플라인은 닭이 마시기 가능한 높이에 위치해야 한다. 음수 동안 바닥에서 병아리의 등이 35~45°의 형태가 되어야 한다. 닭이 성장함으로써 닭의 등이 바닥에서 약 75~85°의 형태가 되어야 하고 몸을 곧게 뻗고 섭취해야 되기 때문에 니플은 상승해야 한다(그림 1-25).

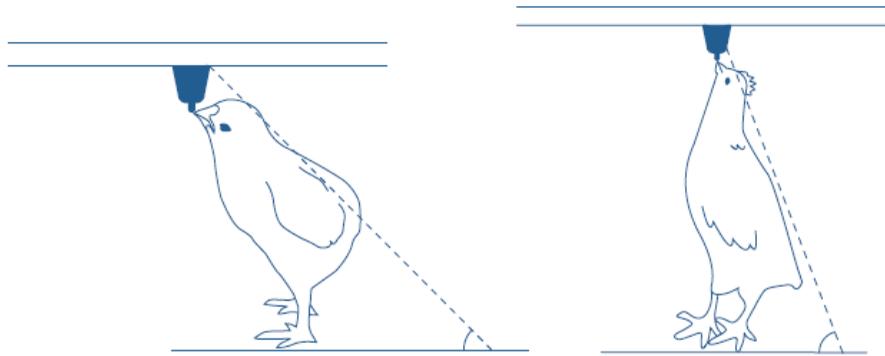


그림 1-25. 알맞은 니플급수기의 높이

산란 시 사용 할 것과 같은 급수시스템으로 육성해야 한다.

5) 급수 관리

병아리는 항상 깨끗하고 신선한 물을 무제한 공급해야 한다. 음수 공급의 감소 또는 수분손실의 증가는 계군의 일생동안의 성적에 중대한 영향을 미칠 수 있다.

사람이 소비하기 위한 물은 종계를 위한 것과 같다. 우물, 개방된 저수지, 저품질의 물은 닭의 성적과 건강 문제의 원인이 될 수 있다. 닭을 위한 수질 표준의 세부 사항은 제8장 계군건강과 차단방역에 있다. 최소 1년에 한번 수질을 확인한다(수질에 문제가 있다면 더 자주). 세균수가 높은 곳의 원인은 가능한 바로 확인하고 고쳐야 한다. 염소 처리(3~5ppm사이)는 세균 감소를 위해 필요할 지도 모른다.

노출되어있는 급수기(보조급수기 또는 종형급수기 같은 것)를 사용하는 곳은 세균오염이 빠르게 증가할 수 있다. 그러므로 특히 육추단계의 어린병아리일 때는 자주 주기적인 세척이 필요하다.

사료와 물의 관찰시스템 부재 시 음수소비량 측정은 닭의 건강과 성적 추적 확

인의 의미로 유용하다. 21°C에 닭은 물과 사료섭취량이 1.6~1.8 : 1일때 물을 충분히 섭취할 것이다(물:사료 ; 니플급수기는 낮은 비율, 중형급수기는 높은 비율). 물의 요구량은 사료섭취에 따라 다양할 것이다.

닭은 주위 온도가 높을 때 물을 더 마실 것이다. 21°C가 넘을 때 대략 1°C에 6.5%씩 음수량이 증가한다. 고온이 지속되는 열대지방에선 음수량을 두 배로 할 수 있다.

핵심포인트

- ✓ 닭은 신선하고 깨끗한 음용수를 계속 공급해야 한다.
- ✓ 계량에 의한 음수량의 확인은 일일 필수 관리점이다.
- ✓ 매일 급수기 높이를 확인하고 조절한다.
- ✓ 주기적으로 세균과 광물질 오염을 확인하고 필요한 행동을 취한다.

6) 헛대의 사용

난상행동(방란의 회피)에서 암탉을 훈련시키고 자극하기 위해 육성 단계동안 헛대를 설치한다. 28일령의 암탉 육성 칸에는 수당 3cm(닭의 20%)의 충분한 수의 헛대를 배치해야 하고 선별이 끝나고 투입하는 것이 가장 좋다. 그림 1-26은 전형적인 헛대 형태를 나타낸다(좌: 슬랫, 우: A형 골조).

육성동안 헛대를 설치하는 것은 급수기가 슬랫 위에 위치한 계사에서 수탉을 훈련시키는 관리도구로서 유용하다.



그림 1-26. 훈련을 위해 사용되는 헛대

02 균일도 관리를 위한 선별

1. 목적

유사한 생리적 상태의 닭이 관리요소에 더 균일하게 반응할 수 있기 때문에 균일한 계군이 균일하지 않은 계군보다 더 관리하기 쉽다. 선별의 목적은 계군을 평균체중이 다른 2개 또는 3개의 작은 그룹으로 나누어 각 그룹별로 산란 시점에 모든 계군이 좋은 균일도를 얻을 수 있도록 관리하기 위한 것이다.

2. 원칙

계군에서 변수는 %로서 표현되는 변이계수(CV%)에 의해 측정할 수 있다. CV%는 샘플측정 또는 계산 중 자동적으로 확인할 수 있다. 입추 시 체중은 낮은 변수를 가진 일반적인 분포를 따를 것이다. 자연적인 변수는 초생추에서도 항상 있다. 닭이 성장함으로써 백신, 질병, 사료경쟁 등과 같은 요인으로 계군의 변수는 증가할 것이다(그림 1-27). 변수의 증가는 전체적인 계군 성적을 감소시키고 계군 관리를 더 어렵게 만든다.

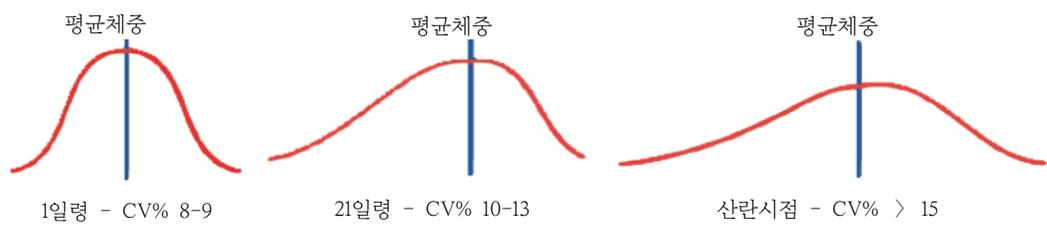


그림 1-27. 28일령 선별을 하지 않은 계군에서 자연적인 변수의 결과로 나타나는 계군 균일도의 변화

일반적으로 분포곡선이 보여주는 것처럼 변수의 증가는 계군에서 약추가 증가한 결과이다. 계군을 균일하게 만들기 위해 약추는 확인하고 따로 구분해서 관리해야 한다(2종류 선별). 계군 균일도(CV%)를 위한 이러한 행동의 이점은 그림 1-28에서 보여준다.

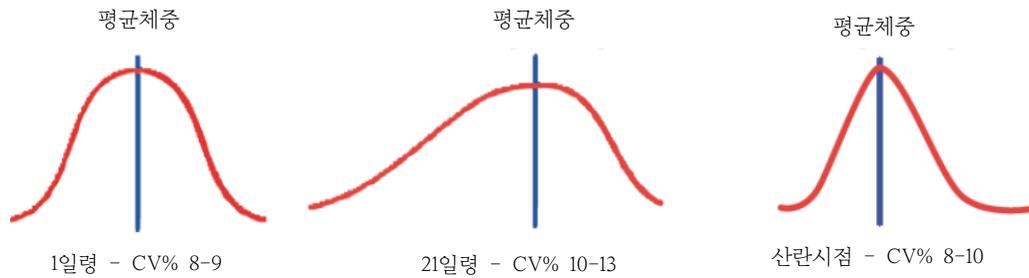


그림 1-28. 28일령에 계군을 선별한 후 계군의 균일도와 분포에서의 변화

계군을 선별해서 관리함으로써 계군 균일도(CV%)는 향상될 수 있고 계군 관리 는 점등자극과 사료증량과 같은 관리를 간단하게 할 수 있기 때문에 더 쉬워질 것 이다.

계군 CV%가 12이상 증가하면 약추와 강추의 선별이 필요할 것이다(3종류 선별).

3. 선별 절차

선별은 계군이 28일령(4주령)일 때 계군의 균일도가 CV = 10~14%일 때 실행하 는 것이 가장 좋다. 이보다 늦은 때 실행한다면 계군 균일도의 복구 가능한 시간이 (이상적으로 63일간) 감소하고 효과도 감소한다.

실질적인 선별 방법은 계사에서 선별된 그룹의 칸별 분리 또는 이러한 목적을 위해 비워둔 장소를 이용한다. 극단적인 경우(CV% > 12) 암탉과 수탉을 위한 장소 는 2~3개의 칸/그룹으로 나누어질 수 있어야 한다. 일반적으로 계사 전체 그룹이 선별된 곳은 1~2개의 알맞은 구간이 계군의 분리를 위해 필요할 것이다.

선별 절차는 농장/계사구조, 관리방식(칸막이 준비와 급이 시스템의 유연성), 28 일령 계군의 균일도에 의해 변할 것이다. 다음 2가지 상황을 고려한다.

- 칸막이를 이용할 수 있을 때의 선별
- 칸막이를 이용할 수 없을 때의 선별(고정된 칸막이)

1) 칸막이를 이용할 수 있을 때의 선별

표 1-7은 계군의 균일도에 따라 선별되는 구분점(각 선별된 그룹의 비율)을 보여준다. 칸막이를 사용할 수 있을 때 이것을 적용한다.

표 1-7. 선별 구분점

균일도 CV%	선별 후 각 그룹의 비율			
	선별종류	약추	중추	강추
10	2종류	20	78-82	0
12	3종류	22-25	66-73	5-9
14	3종류	28-30	55-60	12-15

① 2종류 선별 - 선별 전 CV%가 12이하

그림 1-29는 선별 전 4칸으로 분할된 계사를 보여준다. 좌측 한 칸은 선별을 위해 입추부터 비워두었다. 계군 규모는 8,400수이고 입추 시 각 칸에 2,100수씩 들어갔다.

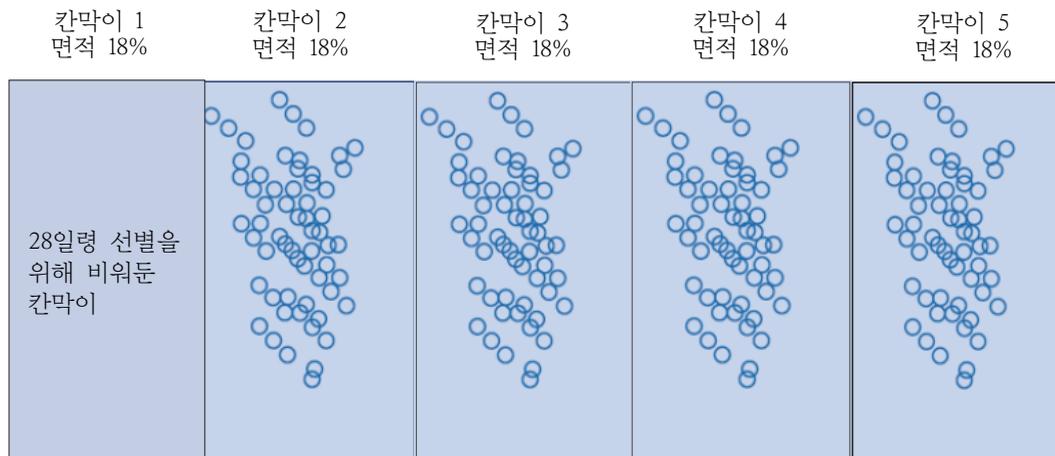


그림 1-29. 2종류 선별을 위한 칸을 준비한 선별 전 계사

각 칸에서 무작위로 샘플측정을 실시해야 한다. 몰아넣은 닭들은 모두 측정해야

한다(선택적 측정은 피한다). 적어도 그룹의 2% 또는 50수 이상의 체중을 측정하고 기록하는 것이 필요하다. 아래 예에서 전체의 103수를 측정했다.

개체체중을 기록, 카운트하고 자동적으로 그룹의 표준편차와 CV%를 계산하는 전자저울을 사용한다. 저울로부터 얻은 자료(그림 1-30)는 선별을 위한 등급을 설정하는데 사용 할 수 있다.

CURRENT DATA METRIC	
TOTAL WEIGHED:	103
AVERAGE WEIGHT:	0.435
DEVIATION:	0.045
C.V. (%) :	10.2
Band limits	Total
0.340 to 0.359	3
0.360 to 0.379	6
0.380 to 0.399	8
0.400 to 0.419	11
0.420 to 0.439	19
0.440 to 0.459	20
0.460 to 0.479	12
0.480 to 0.499	11
0.500 to 0.519	9
0.520 to 0.540	4

CURRENT DATA IMPERIAL	
TOTAL WEIGHED:	103
AVERAGE WEIGHT:	0.96
DEVIATION:	0.099
C.V. (%) :	10.2
Band limits	Total
0.750 to 0.791	3
0.794 to 0.836	6
0.838 to 0.880	8
0.882 to 0.924	11
0.926 to 0.968	19
0.970 to 1.012	20
1.014 to 1.056	12
1.058 to 1.100	11
1.102 to 1.144	9
1.146 to 1.190	4

계군	kg
일령	28
목표체중	0.450
평균체중	0.435
측정수	103

2종류 선별 자료에 기초한 계군 샘플은 아래와 같은 사항이 요구된다. 계군 CV%는 12이하

균일도	선별 후 각 그룹의 비율			
	CV%	선별종류	약추%	강추%
10	2종류	20	78-82	0
12	3종류	22-25	66-73	5-9
14	3종류	28-30	55-60	12-15

각 그룹의 개체수와 선별지점

	개체비율%	개체수
약추	20	21
중추	80	82

그림 1-30. 조절가능 칸막이에서의 2종류 선별자료의 예(Ross 308계군)

계군의 CV%는 10.2로 계산되었다.

$$CV\% = \frac{\text{표준편차}}{\text{평균체중}} \times 100$$

CV%가 12 이하일 경우 약추와 중추 2종류로 선별 한다. 20%의 약추와 80%의 중추를 각 2그룹의 대략적인 비율로 나눈다(표 1-7).

약추를 위한 선별 지점 결정(약추라고 생각되는 체중 이하의 닭)은 아래의 절차를 따른다.

- 약추 그룹은 20%이다. 측정된 전체 수수의 20%는 21수이다(103수의 20%).
- 21수의 약추는 340~419g 범위의 체중이다(그림 1-30에서 오렌지색).
- ‘약추’는 체중이 419g 이하일 것이다.
- 계군의 80%인 ‘중추’ 그룹은 체중이 420g 이상이다(그림 1-30에서 남색).

선별 후 체중 재측정이 필요하고 약추들(419g 이하)은 빈 칸으로 이동한다(그림 1-31). 각 칸의 면적은 선별된 그룹의 크기에 맞춰 변화가 필요할 것이다.

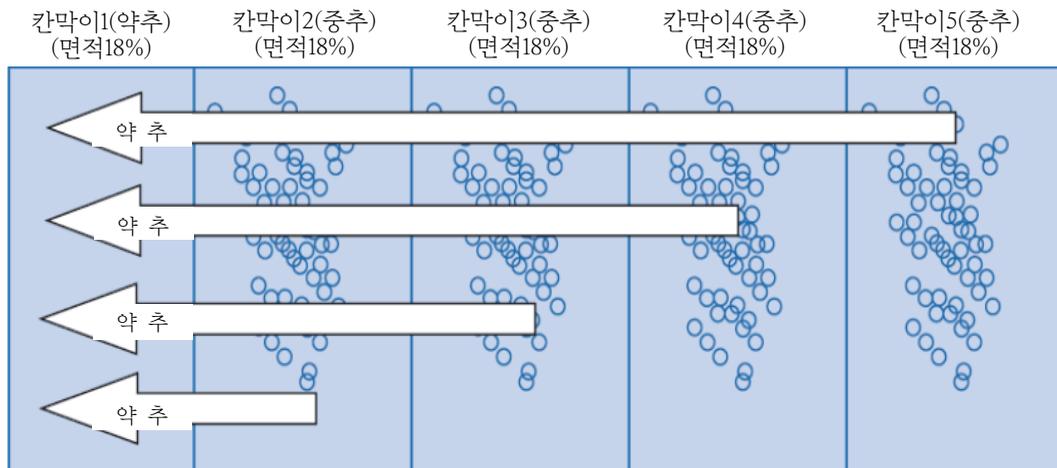


그림 1-31. 그림 1-30에서 주어진 체중 결과를 바탕으로 한 선별계획
(조절가능한 칸막이의 2종류 선별)

선별 후 각 그룹(최소 2% 또는 50수 이상)으로부터 샘플을 재측정하고 평균체중, CV% 및 측정 수수를 확인한다(그림 1-32).

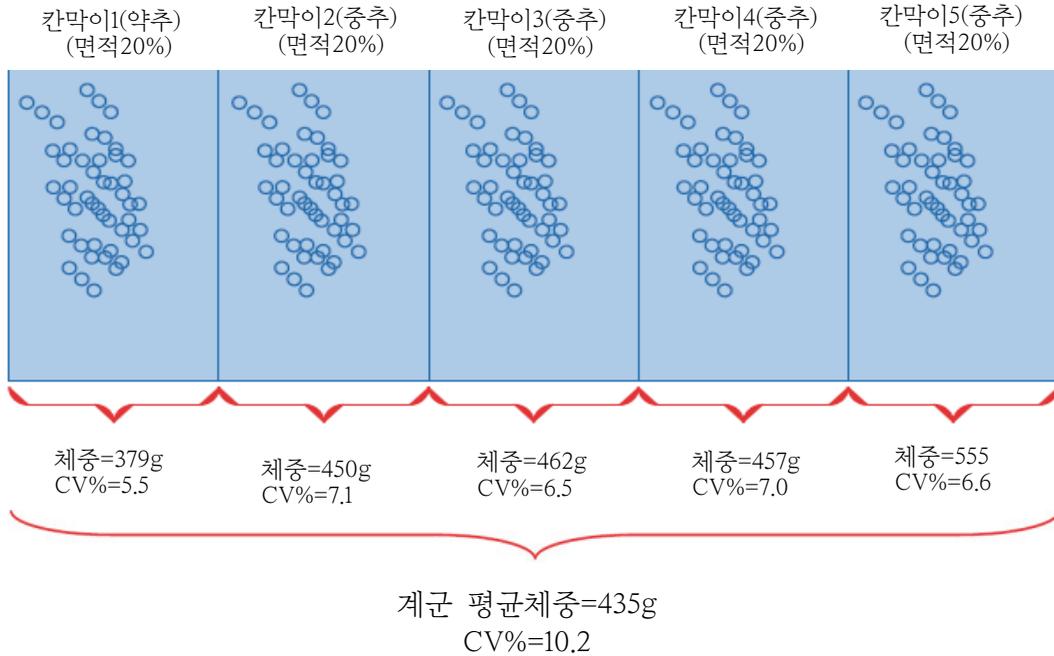


그림 1-32. 2종류 선별 후의 상황(조절가능 칸막이)

선별 후 ‘약추’, ‘중추’ 그룹의 CV%는 향상될 것이나 전체적인 계군의 CV%는 그대로 남아있다(그림 1-32).

‘중추’ 그룹의 평균체중은 비슷해야 하고 이 그룹들은 하나의 그룹으로써 다루어져야 할 것이다. 하지만 농장 관리자는 각 그룹의 평균체중을 알아야 하고 계획된 목표와의 편차를 확인해야 한다.

‘약추’, ‘중추’ 그룹의 체중은 목표에 따라가도록 계획해야 하고 9주령에 목표에 도달하기 위해 필요한 곳은 목표를 다시 설정한다. 사료수준의 조정은 목표체중으로부터의 편차를 기초로 해야 한다(‘선별 후 계군 관리’ 참고).

선별 후 ‘약추’는 강추와의 사료경쟁이 감소하기 때문에 체중은 증가할 것이고 사료의 즉각적인 증량은 필요하지 않다.

② 3종류 선별 - 선별 전 CV%가 12초과

그림 1-33은 5칸으로 나뉜 계사를 나타낸다. 선별 전 그룹은 4칸에 나뉘져 있고 선별의 목적으로 왼쪽 한 칸을 비웠다. 계군 규모는 8,400수이고 각 그룹은 2,100수이다.

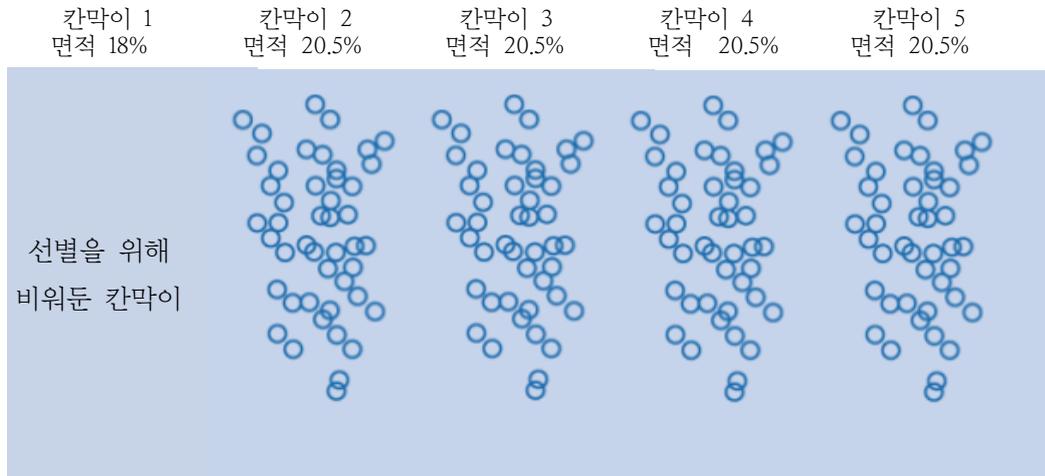


그림 1-33. 조절가능한 칸막이로 3종류 선별을 위해 준비한 선별 전 계사

각 그룹으로부터 무작위로 닭을 몰아 샘플을 측정한다. 선별 샘플 측정을 피하기 위해 몰아놓은 모든 닭의 체중을 측정하지만 최소한 2% 또는 50수 이상 중 큰 것을 기록한다(위에서는 197수가 측정되었다).

전자저울로 출력한 자료는 선별의 체중을 결정하는데 사용할 수 있다(그림 1-34).

CURRENT DATA METRIC	
TOTAL WEIGHED:	197
AVERAGE WEIGHT:	0.446
DEVIATION:	0.06
C.V. (%) :	13.5

Band limits	Total
0.320 to 0.339	4
0.340 to 0.359	10
0.360 to 0.379	13
0.380 to 0.399	14
0.400 to 0.419	16
0.420 to 0.439	15
0.440 to 0.459	25
0.460 to 0.479	27
0.480 to 0.499	26
0.500 to 0.519	19
0.520 to 0.539	11
0.540 to 0.559	10
0.560 to 0.579	7

CURRENT DATA IMPERIAL	
TOTAL WEIGHED:	197
AVERAGE WEIGHT:	0.98
DEVIATION:	0.13
C.V. (%) :	13.5

Band limits	Total
0.705 to 0.747	4
0.750 to 0.791	10
0.794 to 0.836	13
0.838 to 0.880	14
0.882 to 0.924	16
0.926 to 0.968	15
0.970 to 1.012	25
1.014 to 1.056	27
1.058 to 1.100	26
1.102 to 1.144	19
1.146 to 1.188	11
1.190 to 1.232	10
1.235 to 1.276	7

계군 사항	
일령	28일
목표체중	0.450kg
평균체중	0.446kg
계군수수	197수

이 계군의 3종류 선별시 샘플값은 CV% 17이상의 때를 바탕으로 한다

계군 균일도	선별 후 각 그룹의 비율			
	CV%	선별방법	약추%	중추%
10	2종류	20	79-82	0
12	3종류	22-25	66-73	5-9
14	3종류	28-30	55-60	12-15

각 그룹에서 개체수와 선별지점

	개체비율%	개체수
약추	29	57
중추	57	112
강추	14	28

그림 1-34. 3종류 선별을 위한 전자저울에서 출력한 자료(로스 308 계군)

계군의 CV%가 13.5로 계산되었다.

$$CV\% = \frac{\text{표준편차}}{\text{평균체중}} \times 100$$

12를 초과하는 CV%는 3종류 선별을 해야 하고 계군은 약, 중, 강추의 3종류로 분할해야 한다. 닭의 비율은 각 3종류에서 약추 29%, 중추 57%, 강추 14%정도로 한다(표 1-7).

약추의 선별 지점 결정은 아래의 단계를 따르는 것이 필요하다(예, 약추라고 고려되는 닭의 이하체중).

- 약추는 계군의 약 29%일 것이다. 체중을 측정한 전체 수의 29%는 57수다(197수의 29%).
- 약추 57수는 320~419g 범위의 닭으로 그림 1-34의 주황색이다.
- 그러므로 약추는 체중이 419g 이하 일 것이다.

이 계산은 중추와 강추에서도 반복한다. 표 1-8은 그림 1-34의 자료에서 주어진 것을 기초로 각 3종류(약, 중, 강추)의 선별 체중을 제시했다.

표 1-8. 그림 1-34에서 주어진 자료를 기초로 한 3종류 선별 체중의 결정

구분	선별기준에 포함된 계군(%)	결정된 선별체중에 대한 개체 수 (% × 197)	체중범위 g	색 구분
약추	29	57	320-419	주황색
중추	57	112	420-519	파란색
강추	14	28	520-579	녹색

각 선별 그룹을 위한 선별체중 결정 후 계군의 모든 닭들은 다시 체중을 측정해야 하고 약추(419g 이하), 강추(520g 이상)는 다른 칸으로 이동한다. 각 선별된 그룹(약추 29%, 중추 57%, 강추 14%)의 크기에 있어 중요한 변화사항 때문에 칸막이 크기는 새로운 그룹 수, 같은 사육 밀도, 급이기와 급수기공간을 수용하기위한 조절이 필요하다(그림 1-35).

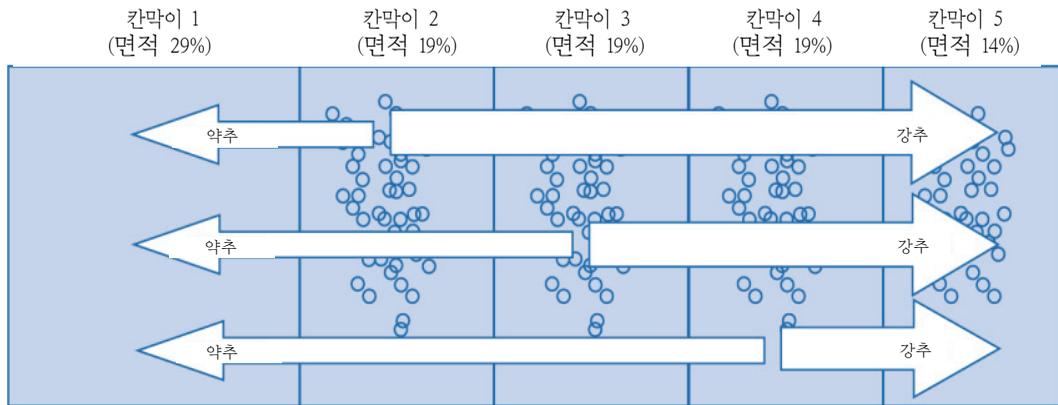


그림 1-35. 그림 1-34에서 얻은 체중결과에 기초한 선별계획(조절가능 칸막이의 3종류 선별)

선별 후 각 그룹은 샘플을 재측정 해야하고(최소 2%나 50수이상중 큰 것) 평균 체중, 각 칸막이에 위치한 계군 수와 CV%를 확인해야 한다(그림 1-36). 선별된 그룹의 CV%는 증가될 것이나 전체그룹의 CV%는 같을 것이다(그림 1-36).

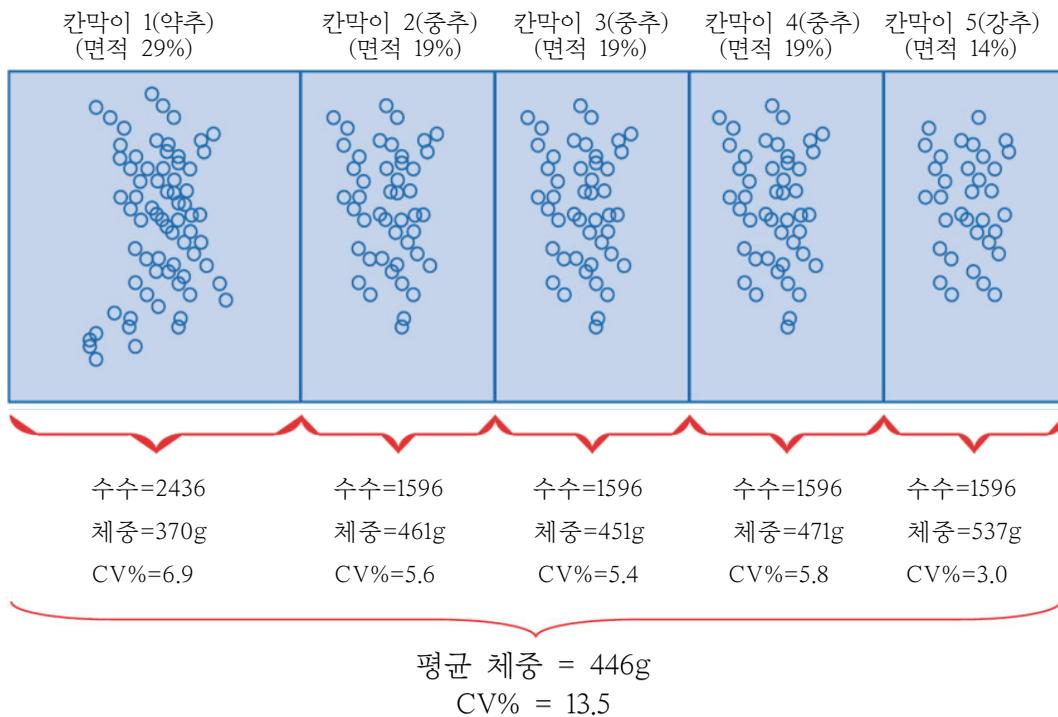


그림 1-36. 3종류 선별상황(조절가능 칸막이)

‘중추’칸들은 체중을 같게 유지해야하고 하나의 그룹으로서 관리해야 한다. 하지만 농장 관리자는 각 칸막이의 평균체중을 알고 있어야 하고 계획된 목표와의 편차를 확인해야 한다.

선별된 그룹은 목표 체중을 따라가도록 설정해야 하고 63일령(9주령)까지 필요한 곳은 목표를 다시 설정한다. 사료급이량의 조정은 목표체중으로부터의 편차를 바탕으로 해야 한다(‘선별 후 계군 관리’ 참조).

주의 : 선별 후 약추 그룹은 강추와의 사료경쟁이 감소하기 때문에 체중이 증가할 것이고 사료의 즉각적인 증량은 필요하지 않다.

2) 고정된 칸막이에서의 선별

어떤 경우는 칸막이를 조정하거나 바꿀 수 없다(예. 고정칸막이). 아래 샘플은 이 경우에 가장 적합한 관리방법을 설명한다.

① 고정칸막이의 2종류 선별 - 선별 전 CV% 12이하

그림 37은 고정된 칸막이를 나타낸다. 계사는 같은 크기의 네 개의 칸막이로 분리된다. 선별 전 그룹은 세 개의 칸막이에 나뉘어져있고 왼쪽의 칸막이 하나는 선별을 위해 비워 났다. 계군은 8,400수이고 각 칸막이에 2,800수씩 들어있다.

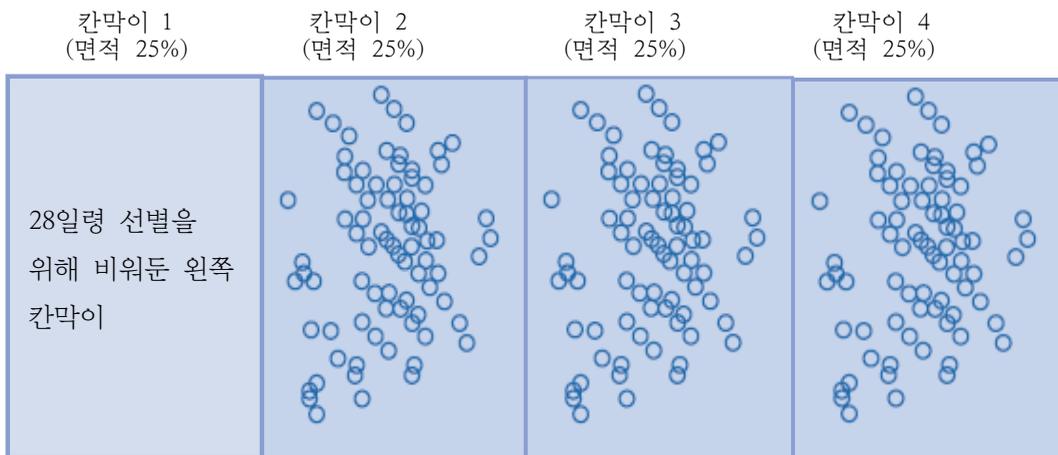


그림 1-37. 고정칸막이의 2종류 선별

각 칸막이별 무작위로 샘플측정을 실시한다. 선택 샘플 측정을 피하기 위해 몰아 놓은 칸막이 안의 모든 닭을 측정하되 적어도 무리의 2% 또는 50수중 큰 것을 기록해야한다. 아래의 예시에는 총 95수의 체중을 측정했다. 전자저울로부터 얻은 자료는 선별 기준점을 제시한다(그림 1-38).

CURRENT DATA METRIC	
TOTAL WEIGHED:	95
AVERAGE WEIGHT:	0.437
DEVIATION:	0.045
C.V. (%):	10.3
Band limits	Total
0.340 to 0.359	5
0.360 to 0.379	7
0.380 to 0.399	12
0.400 to 0.419	11
0.420 to 0.439	13
0.440 to 0.459	16
0.460 to 0.479	10
0.480 to 0.499	9
0.500 to 0.519	6
0.520 to 0.539	4
0.540 to 0.559	2

구분	kg
일령	28
목표 체중	0.400
평균 체중	0.437
측정 수수	95

이 계군의 2종류 선별 시 샘플값은 CV% 12이하일 때를 바탕으로 한다

계군 균일도	선별 후 각 그룹의 %			
	CV%	선별방법	약추%	중추%
10	2종류	20	78-82	0
12	3종류	22-25	66-73	5-9
14	3종류	28-30	55-60	12-15

CURRENT DATA IMPERIAL	
TOTAL WEIGHED:	95
AVERAGE WEIGHT:	0.96
DEVIATION:	0.099
C.V. (%):	10.3
Band limits	Total
0.750 to 0.791	5
0.794 to 0.836	7
0.838 to 0.880	12
0.882 to 0.924	11
0.926 to 0.968	13
0.970 to 1.012	16
1.014 to 1.056	10
1.058 to 1.100	9
1.102 to 1.144	6
1.146 to 1.188	4
1.190 to 1.232	2

각 그룹의 선별지점과 계군 수

	계군 %	계군 수
약추	25	24
중추	75	71

그림 1-38. 고정 칸막이에서의 두 가지 선별을 위한 전자저울 자료(Ross 708계군)

자료로부터 얻은 CV%는 10.3 이다.

$$CV\% = \frac{\text{표준편차}}{\text{평균체중}} \times 100$$

이 계군은 CV%가 12이하이고 두 가지 선별방법이 필요하다. 계군이 두 그룹으로 분리되어야 한다(약추와 중추). 조절가능한 칸막이 구조에서 약추는 20%, 중추는 80%로 선별될 것이다. 하지만 고정칸막이 구조에서 선별된 그룹은 같은 크기로 수용할 수 있는 칸에 고르게 분배되어야 한다(예, 한 그룹이 25%인 같은 크기의 네 칸이 있을 때 각 칸에는 25%의 그룹을 배치). 그러므로 선별된 각 그룹의 비율은 약추 25%와 중추 75%의 비율로 배치될 것이다.

약추(약추이하 개체들)의 선별지점 결정은 다음 조건을 따라야 한다.

- 약추들은 전체의 25%에 가까울 것이다. 전체 계군의 25%는 24수이다.(95수의 25%)
- 약추 24수는 340g~399g 범위이며 오렌지색이다(그림 1-38).
- 약추 체중은 399g 이하일 것이다.
- 중추 체중은 400g 이상이며 파란색이다(그림 1-38).

각 그룹의 선별 체중이 결정되면 모든 닭들의 체중을 재측정해서 약추(399g이하)는 비어있는 칸막이로 이동해야 한다(그림 1-39).

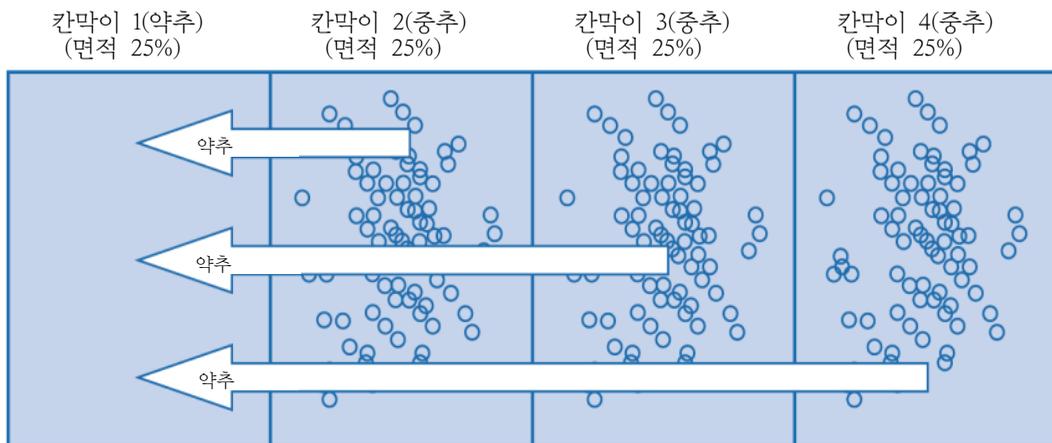


그림 1-39. 그림 1-38(고정칸막이의 2종류 선별)의 자료에 기초한 선별 계획

선별 후 각 그룹의 체중을 재측정 해야 하고(최소 2% 또는 50수중 큰 것) 각 칸막이에 분배된 수수, 평균체중과 CV%를 구해야 한다(그림 1-40). 선별된 그룹의 CV%는 증가됐을 것이나 전체계군의 CV%는 같을 것이다(그림 1-40).

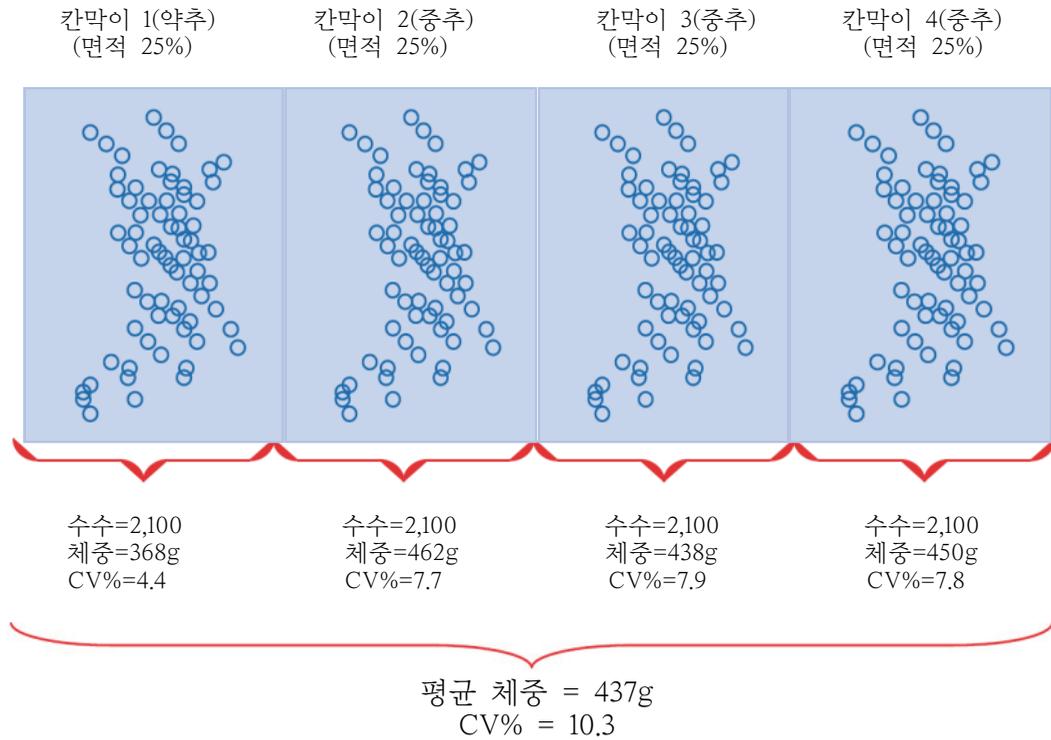


그림 1-40. 선별 후(고정칸막이의 2종류 선별)

중추 칸의 체중은 비슷해야하고 하나의 그룹으로 관리해야 한다. 하지만 농장관리자는 각 칸의 평균체중과 목표체중간의 편차를 알고 있어야 한다.

선별된 계군의 체중은 63일령(9주령)까지 목표 체중에 도달하기 위해 다시 고려야 한다. 사료급여량의 조정은 목표체중과의 편차에 기초해야 한다(선별 후의 계군 관리 참조).

선별 후 강추와의 경쟁이 감소하므로 체중은 증가할 것이기 때문에 초기에 급여량을 증가시킬 필요는 없다는 점에 주목한다.

② 고정칸막이의 세 가지 선별법 - 선별 전 CV% 12초과

다음의 예는 고정칸막이일 경우에 3종류 선별을 따라야하는 과정을 보여준다. 초기에 같은 크기의 네 칸막이가 있고 왼쪽의 한 칸막이는 선별을 위해서 비워 냈다 (그림 1-41). 계군 규모는 8,400수이고 세 칸막이에 2,800수씩 분배시켰다.

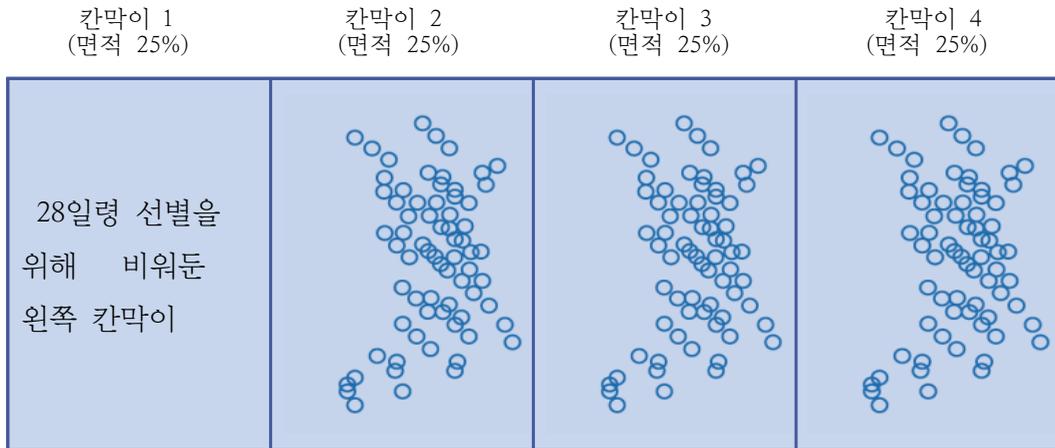


그림 1-41. 3종류 선별을 위한 고정 칸막이 형태

각 그룹은 무작위로 샘플체중을 실시해야 한다. 몰아놓은 닭들은 모두 측정하되 최소한 그룹의 2% 또는 50수 이상 측정한 것(이중 큰 것)을 각 그룹마다 기록해야 한다. 예시에서는 197수의 체중을 측정했다. 전자저울에서 나온 결과는 선별기준을 설정하는데 사용할 수 있다(그림 1-42).

CURRENT DATA METRIC	
TOTAL WEIGHED:	197
AVERAGE WEIGHT:	0.449
DEVIATION:	0.058
C.V. (%):	13.0

Band limits	Total
0.320 to 0.339	4
0.340 to 0.359	8
0.360 to 0.379	11
0.380 to 0.399	12
0.400 to 0.419	14
0.420 to 0.439	17
0.440 to 0.459	27
0.460 to 0.479	29
0.480 to 0.499	26
0.500 to 0.519	20
0.520 to 0.539	12
0.540 to 0.559	10
0.560 to 0.579	7

계군 사항	kg
일령	28
목표체중	0.400
평균체중	0.449
총 측정수	197

3종류 선별 샘플에 기초해서 위와같이 세부사항이 요구된다(계군 CV%는 12초과)

균일도	선별 후 각 그룹의 %			
	CV%	선별종류	약추%	중추%
10	2종류	20	78-82	0
12	3종류	22-25	66-73	5-9
14	3종류	28-30	55-60	12-15

CURRENT DATA IMPERIAL	
TOTAL WEIGHED:	197
AVERAGE WEIGHT:	0.99
DEVIATION:	0.13
C.V. (%):	13.0

Band limits	Total
0.705 to 0.747	4
0.750 to 0.791	10
0.794 to 0.836	13
0.838 to 0.880	14
0.882 to 0.924	16
0.926 to 0.968	15
0.970 to 1.012	25
1.014 to 1.056	27
1.058 to 1.100	26
1.102 to 1.144	19
0.146 to 1.188	11
1.190 to 1.232	10
1.235 to 1.276	7

각 그룹에서 선별점과 계군 수

	계군 %	계군 수
약추	25	49
중추	50	99
강추	25	49

그림 1-42. 고정된 칸막이에서 3가지 선별을 위한 전자저울 자료

계군의 CV%는 13이다.

$$CV\% = \frac{\text{표준편차}}{\text{평균체중}} \times 100$$

CV%가 12보다 큰 계군은 3종류로 선별한다. 계군은 약추, 중추, 강추의 3그룹으로 나눈다. 각 그룹별 닭의 비율은 약추 29%, 중추 57%, 강추 14%로 선별한다(표 1-7). 그러나 고정된 칸막이에서 선별된 각 그룹은 같은 크기로 비슷하게 분배해야 한다. 예시에서는 각 칸막이에 그룹의 25%씩 들어갈 것이다. 따라서 그룹 별 비율은 약추 25%, 중추 50%, 강추 25%이다.

약추 선별기준을 정하기 위해(약추 이하의 체중) 아래의 절차를 따른다.

- 약추 그룹은 전체 계군의 25%에 가깝게 선별한다. 체중을 측정한 총 수수의 25%는 49수이다(197수의 25%).
- 약추 49수는 320g~419g의 범위로 그림 1-42에서 오렌지색이다.
- 약추 체중이 419g 이하일 것이다.

이 방법은 중추와 강추에서도 반복한다. 그림 1-42에 기초한 3종류 선별 그룹을 위한 선별 기준은 표 1-9에 있다.

표 1-9. 그림 1-42에서 주어진 자료를 기초로 한 3종류 선별 체중의 결정

구분	선별범위에 포함된 계군(%)	결정된 선별체중에 대한 닭 수(% × 197)	체중 범위(g)	색 구분
약추	25	49	320~419	주황색
중추	50	99	420~499	파란색
강추	25	49	500~579	녹색

선별 후 다시 체중측정을 실시하고 약추, 강추들은 나뉜 칸으로 이동한다(그림 1-43).

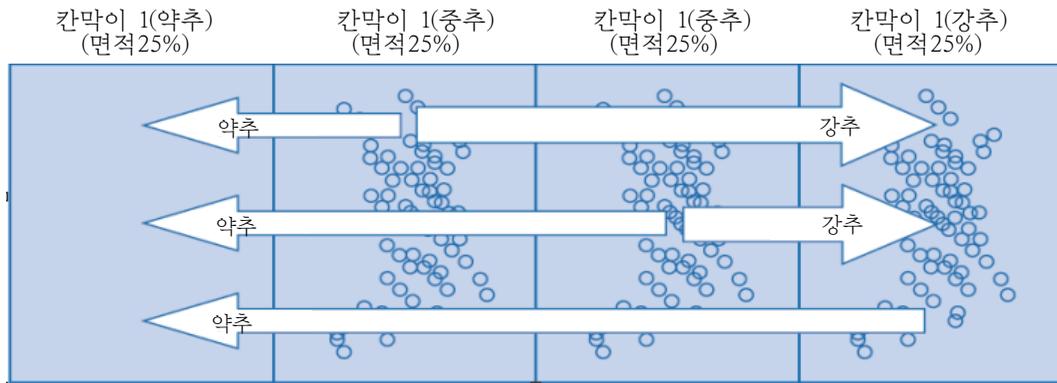


그림 1-43. 그림 1-42에서 주어진 자료를 기초로 한 선별 계획(고정칸막이에서의 3종류 선별)

선별 후 각 그룹의 수수, 평균체중, CV%를 계산한다. 선별된 그룹의 CV%는 향상되겠지만 전 계군의 CV%는 그대로이다(그림 1-44).

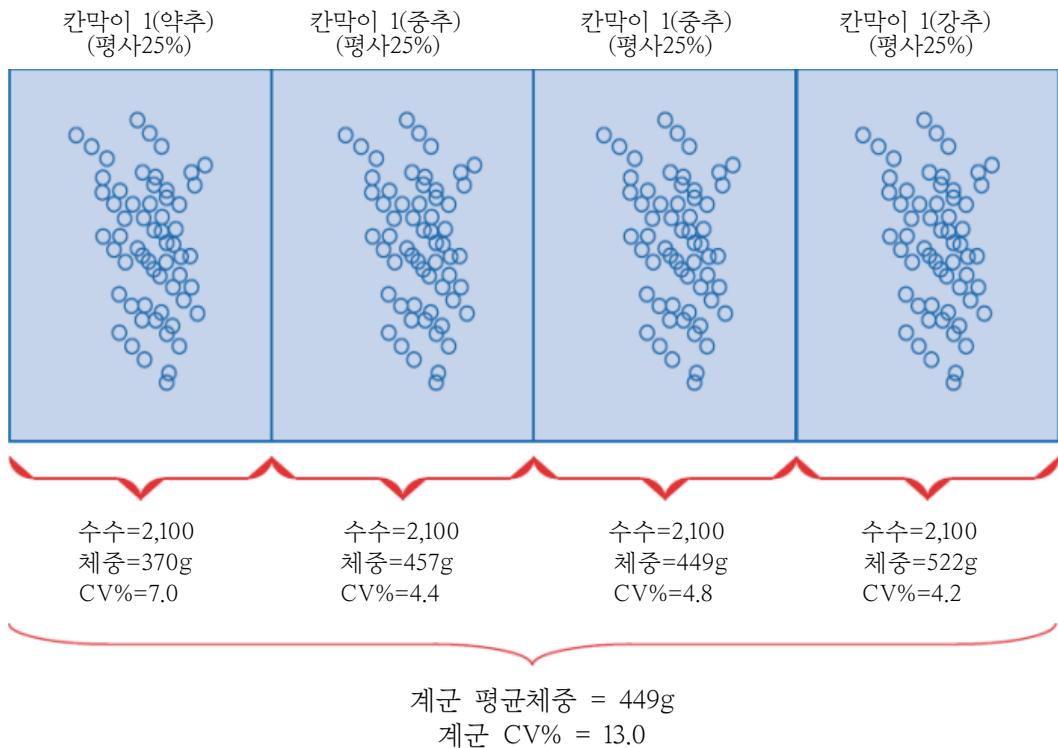


그림 1-44. 3종류 선별 후의 상황(고정 칸막이)

‘중추’칸은 체중이 비슷해야 하고 하나의 그룹으로 다룰 수 있다. 그러나 농장관리자는 각 칸의 체중을 알아야 하고 재설정된 목표와의 갑작스런 편차를 확인해야 한다.

선별된 그룹의 체중은 63일령(9주령)에 목표에 도달하기 위해 필요한 곳은 목표를 다시 설정한다. 사료급이량의 조정은 목표체중과의 편차를 기초로 해야 한다(선별 후 계군 관리 참조).

선별 후 약추 그룹은 사료증량이 즉시 필요하지는 않을 것이다. 큰 닭과의 경쟁이 감소하기 때문에 체중은 증가할 것이고 초기의 사료증량은 필요하지 않다.

핵심포인트

- ✓ 4주령에 수탉과 암탉을 선별한다.
- ✓ 선별이 성공적일 경우 모든 그룹에서 CV%가 8이하로 감소할 것이다.
- ✓ 각 그룹의 평균체중과 균일도를 확실하게 하기 위해서 체중을 재측정하고 수수를 파악한다. 이로써 목표 체중을 설정하고 사료급이량을 결정할 수 있다.
- ✓ 선별 후 수수파악이 잘못되면 부정확한 사료량을 급여하게 된다.
- ✓ 각 그룹은 칸막이별로 별도의 급이량으로 관리한다. 이것이 안 될 경우 보조 사료는 수당 급이량과 급이면적에 따라야 한다.
- ✓ 산란 시 계군밀도가 육성에서보다 클 경우 이동시 닭들이 섞여야 할 것이다. 선별 결과에 따른 관리는 이동시에 기대하는 목표체중에 도달시키기 위해 특히 중요하다.
- ✓ 선별 후 권장사항에 부합하는 사육밀도, 급이·급수 면적은 확실히 해야 한다. 이것은 특히 선별 중 칸막이 크기 조절 시에 중요하다.
- ✓ 수동저울보다 자동저울의 사용을 추천한다.

4. 선별 후 계군관리(28일 후)

선별 후 계군은 균일하고 동등한 방법으로 목표체중에 도달시키기 위해 관리해야 한다.

1) 선별 후 체중관리(63일령 까지)

선별 후 CV%에 따라 2~3그룹으로 나뉜다. 각 그룹은 골격이 발달하는 동안 목표체중에 도달시키는 것을 목표로 한다(63일령 전). 28일령 이후 각 그룹의 주간증체량은 계속 관찰해야 한다. 그리고 목표체중에 도달시키기 위해 알맞은 사료량을 급이한다.

① 목표체중 미만인 경우(약추 그룹)

선별 후 평균체중이 목표체중보다 100g이상 아래인 경우(목표가 450g이라면 350g 이하의 닭) 63일령까지 목표체중에 도달시켜야 한다(그림 1-45). 체중곡선은 63일령까지 목표에 점차적으로 비슷해지도록 다시 그려야 한다. 첫 주는 선별 전과 같은 사료량을 유지한다. 큰 닭들과의 경쟁이 줄어들어 체중이 증가할 것이다. 사료의 증량은 목표체중과의 편차에 따라 결정한다.

② 목표체중과 일치할 경우(중추 그룹)

목표체중을 따라 계속 유지한다(그림 1-45).

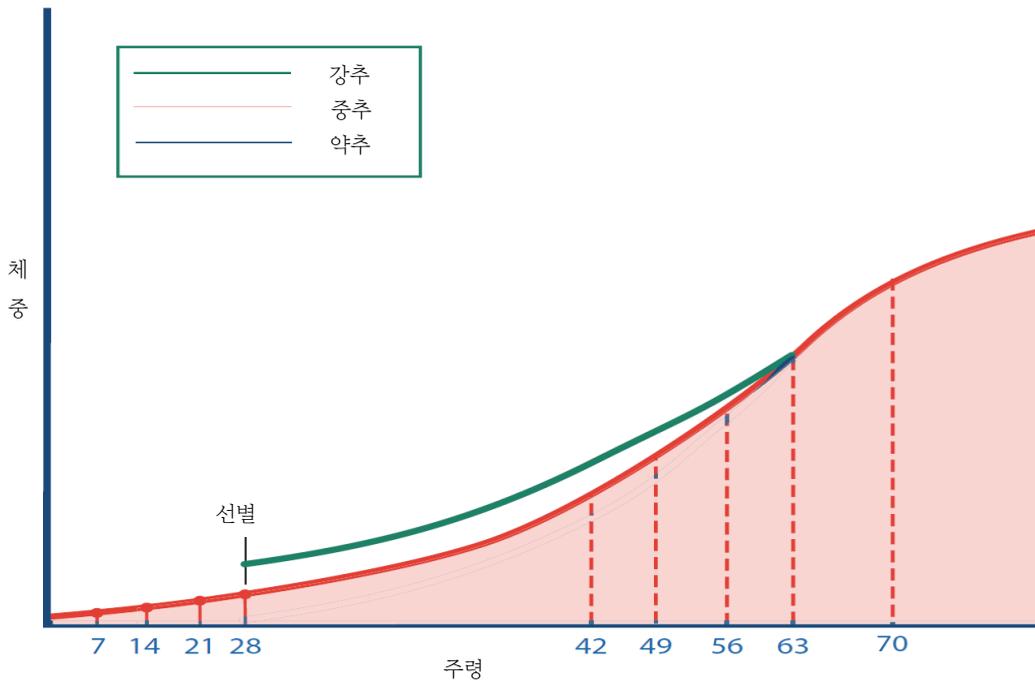


그림 1-45. 63일령(9주령)의 목표체중의 재설정

③ 목표체중을 초과한 경우(강추 그룹)

목표체중보다 100g이상 위인 경우(목표체중이 450g이라면 550g 이상의 닭). 아래에 63일령까지 목표에 가까워지도록 다시 그린 체중곡선이 있다(그림 1-45). 급이량은 결코 줄여서는 안 되지만 재설정된 목표체중에 도달하기 위해 사료증가량을 줄이거나 사료 증량을 연기하는 것이 필요할 수도 있다.

2) 63일령 이후 목표체중의 재설정

목표와 비교해서 63일령 그룹의 체중은 재평가해야 한다. 체중과 사료급이량이 비슷한 그룹은 이 시기에 합칠 수 있다.

① 목표체중 이하인 경우(약추 그룹)

63일령(9주령)에 목표체중 이하일 경우 105일령에 목표체중에 도달할 수 있도록 목표곡선을 다시 그려야 한다(그림 1-46). 이를 달성하기 위해서 사료급이량을 증가시키거나 다음 사료증량을 앞으로 당겨야 한다.

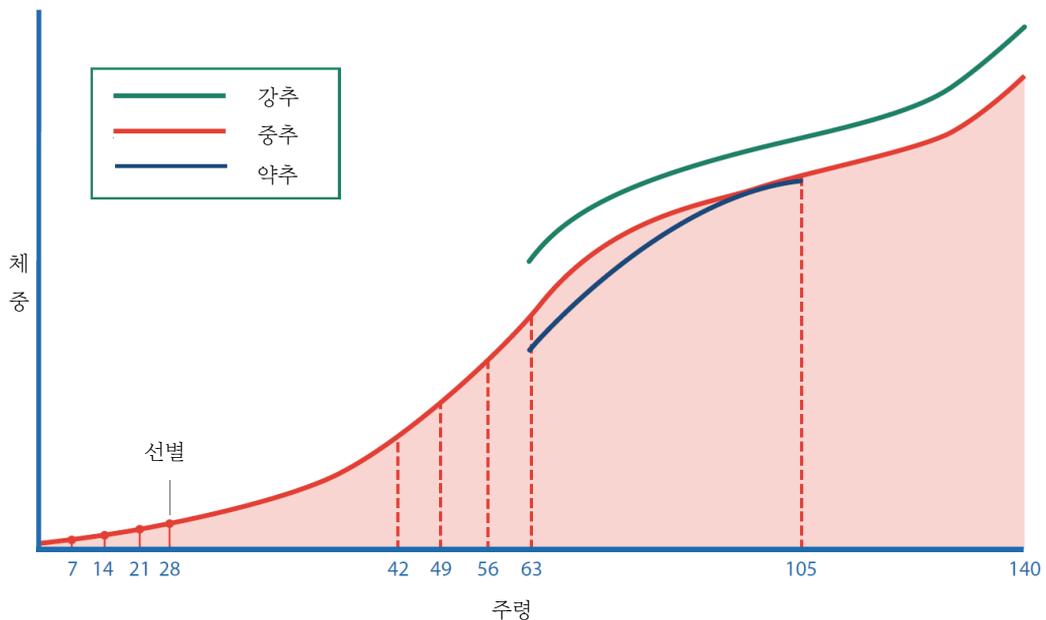


그림 1-46. 63일령(9주령)에 평균체중이 목표체중 이하 또는 이상일 경우 목표체중의 재설정

② 목표체중과 일치할 경우(중추 그룹)

목표체중을 따라 계속 유지한다(그림 1-46).

③ 목표체중을 초과한 경우(강추 그룹)

63일령(9주령)에 과체중일 경우 목표 곡선에 평행하게 다시 그려야 한다(그림 1-46). 이 단계에서 목표로 돌아가려 시도할 경우 피크 산란율이 감소할 것이다. 닭들은 수정된 목표를 달성하기 위한 사료량을 급이해야 한다.

그러나 성성숙이 시작될 가능성이 있는 단계에서 과체중인 암탉은 중요하다. 이것은 암탉과 수탉의 성숙의 불일치로 정상체중의 수탉과 교미시 문제의 원인이 될 지도 모른다.

이 시점의 각 그룹은 다른 상태로 성장하고 있으므로 이 단계에서 그룹 간 닭을 옮기는 것은 좋지 않다(예를 들면, 과체중 그룹은 표준체중 이상으로 남을 것이다).

핵심포인트

- ✓ 체중 관찰은 매주 실시한다.
- ✓ 63일령이후 그룹 간 닭들의 이동을 멈춘다.
- ✓ 63일령부터 105일령까지 점차적으로 목표체중을 따라가도록 그룹의 목표체중을 다시 그린다.
- ✓ 만약 63일령에 과체중 되었다면 표준에 맞춰 목표곡선위에 평행하게 다시 그린다. 과체중 시 목표체중으로 되돌리려 시도해서는 안 된다. 이것은 성성숙을 늦추고 피크 생산을 감소시킬 것이다.
- ✓ 다른 칸막이에 합사 전에 체중과 수당급이량을 비슷하게 맞춰야 한다.

3) 체중 문제의 완화

육성기동안 평균체중이 목표체중으로부터 $\pm 100g$ 또는 그 이상 차이가 날 경우 샘플 체중을 측정한다. 체중이 옳다면 다음사항을 고려한다.

- ① 105일령 전에 저체중일 경우 다음 입추 시에 아래사항을 고려한다.
 - 오랫동안 초이사료를 급이한다.
 - 고품질의 초이사료를 급이한다.
 - 21일령까지 사료섭취와 체중향상의 자극을 위해 더 긴 점등을 제공한다.

- ② 105일령 전에 저체중일 경우 현 시점에 아래사항을 고려한다.
 - 체중을 목표에 점차적으로 되돌리기 위해 필요할 경우 더 일찍 사료급이량을 증량하고 증가량을 고려한다.
 - 알맞은 조치를 그림 1-45와 1-46에서 확인한다.

- ③ 105일령 전에 과체중일 경우
 - 현재의 사료급이량 수준보다 낮추지 않는다.
 - 다음 사료증량을 감소시킨다. 수 당 4g 대신 수 당 2g을 증량한다.
 - 다음 사료증량을 연기한다.
 - 사료의 에너지 수준이 예상보다 높은지 확인한다.
 - 알맞은 조치를 그림 1-45와 1-46에서 확인한다.



2
Chapter

산란기 사양관리

(15주령~도태)



National Institute of Animal Science

산란기 사양관리

01 15주령부터 점등자극까지

1. 목적

시산 시 계군의 성성숙 편차를 최소화하고 산란을 위한 생리적 발달을 준비한다.

2. 원칙

이 시기에 체중이 적절하게 증체되어야 암탉은 균일한 성성숙과 산란을 할 수 있고 수탉은 최적의 체상태와 수정율을 유지한다.

3. 고려해야 할 관리사항

계군이 성성숙에 도달하는 동안 적절한 사육밀도와 급이·급수 면적을 제공하는 것은 균일도 감소와 성성숙의 편차를 줄이고 최적의 체상태와 생산성을 유지하는데 도움이 된다. 140일령(20주) 이후에는 사육밀도를 줄여주고 닭의 성장과 시설물 증가(난상) 등을 고려하여 급이·급수 공간은 넓혀준다.

1) 사육밀도

사육밀도는 생산성에 영향을 미친다. 15주령부터 도태 시까지 권장 사육밀도는 표 2-1과 같다. 또한 사육밀도는 아래 사항에 의해 달라질 수 있다.

- 경제성
- 계사환경
- 실질적인 사육공간과 급이·급수 면적

생산성에 부정적인 영향을 미치지 않도록 환기와 급이, 급수 면적은 적절해야한다.

표 2-1. 15주령부터 도태 시까지의 권장 사육밀도

	사육밀도, 수수/m ²	
	15~20주	20주~도태
수탉	3~4	3.5~5.5
암탉	4~7	

2) 급이·급수 면적

권장 급이 및 급수 면적은 표 2-2와 같다.

표 2-2. 15주령부터 도태 시까지의 권장 급이·급수 면적

	일령	급이기		급수기		
		트랙 (cm)	팬 (cm)	벨 (cm)	니플 (수)	컵 (수)
수탉	15~20주	15	11	1.5	8-12	20-30
	20주~도태	20	13	2.5	2.5	15-20
암탉	15~20주	15	10	1.5	1.5	20-30
	20주~도태	15	10	2.5	2.5	15-20

핵심포인트

- ✓ 주령별 사육밀도와 급이·급수 면적은 권장사항을 따른다.
- ✓ 사육면적을 넓혀주고 주령에 적절한 급이·급수 면적을 제공한다.

① 목표체중

15주령(105일령)부터 점등자극 시까지 암·수탉의 관리사항은 같다. 목표체중에 맞게 계군의 균일도를 유지하여 원하는 주령에 균일한 성성숙이 이루어지도록 하는

것이 목표이다. 매주 권장 에너지섭취량과 증체가 이루어질 때 계군의 균일도를 유지할 수 있다.

이 시기에 정기적으로 체중과 균일도를 측정하고 기록하는 것은 필수적이다. 암탉의 치골간격이 넓어지고 안면색이 붉어지는 것과 같은 2차 성징은 계군의 성성숙 발달 상태를 확인하기에 좋은 지표이다.

이 시기에 주간증체량 도달에 실패했을 경우 아래와 같은 저조한 생산성의 원인이 된다.

- 시산 지연
- 초산 시 난중 저조
- 기형란 증가
- 무정란 증가
- 취소성 증가
- 체중과 성성숙의 균일도 저하
- 피크 산란율 저조
- 암·수 성성숙 불균형

105일령(15주령)에 계군의 평균체중이 목표보다 100g이하일 때 목표체중을 재설정하고 점진적으로 적절한 사료증량을 통하여 점등자극 시까지 목표체중에 도달시켜야 한다(그림 2-1).

이 시기에 과비된 계군은 일반적으로 아래와 같은 현상이 일어난다.

- 시산 빠름
- 쌍란 발생 증가
- 부화율 감소
- 산란기 동안 사료요구량 증가
- 피크산란율과 지속성 저조 및 총 산란수의 감소
- 수정율 저조
- 복막염, 탈항 증가
- 암·수 성성숙 불균형

105일령(15주령)에 평균체중이 목표 보다 100g이상일 때 목표체중을 표준과 평행하게 재설정한다(그림 2-1). 과체중의 경우 표준체중으로 되돌리는 것은 산란율에 부정적인 영향을 초래할 수 있기 때문에 권장하지 않는다.

한번 과비되면 생산성과 균일도에 부정적인 영향을 미치므로 이것을 최소화하는 관리를 해야 한다. 저체중 닭은 사료량을 증가시켜 목표체중 도달이 가능하다. 일반적으로 어떤 상황이 발생하던지 주의 깊은 관리를 해야 한다.

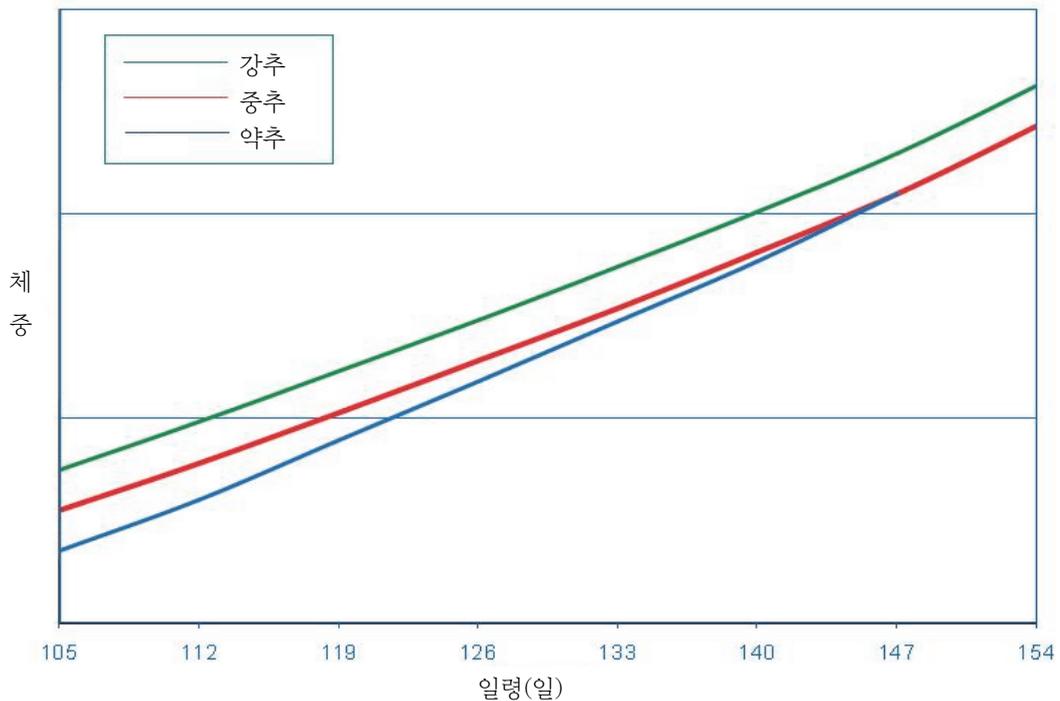


그림 2-1. 15주령에 암탉의 저체중과 과체중의 체중목표를 재설정 한 것

핵심포인트

- ✓ 체중은 표준체중을 따른다.
- ✓ 체중과 성성숙의 균일도를 극대화한다.
- ✓ 15주령(105일령)에 저체중이거나 과체중일 경우 목표체중을 재설정 한다. 저체중 닭은 점등자극 전까지 목표체중에 도달하도록 하고 과체중 닭은 목표체중을 재설정하여 관리 한다.

② 사료형태와 에너지 수준

성성숙 시기에 영양소 공급이 부적절하면 균일도 저하의 원인이 된다. 사료가 바뀔 때(중추에서 산전사료)에는 주의깊은 관리가 필요하고 관리자는 사료의 에너지 수준을 알아야 한다. 사료가 바뀌면 급이량이 달라져야 하는데 에너지가 감소하면 급이량은 증가시켜야 한다.

핵심포인트

- ✓ 사료가 바뀔 경우 에너지의 변화에 따라 사료 급이량을 조정한다.

③ 점등

점등증가 시 닭들이 충분히 반응할 수 있도록 15주령부터 첫 점등자극 시까지는 8시간으로 유지하는 것이 중요하다(제6장 점등 참조).

핵심포인트

- ✓ 권장 점등프로그램을 따른다.

④ 육성과 이동

성계사로 이동하는 주령은 계사형태에 따라 다를 수 있다. 무창계사인 경우 21주령(147일령) 이전에 이동 한다. 그러나 개방계사인 경우에는 계절과 자연일조에 따라서 21주령이후에 할 수도 있다. 계사형태와 무관하게 18주령(126일령) 이전 또는 23주령(161일령) 후에는 이동하지 말아야 한다. 수탉은 급이기와 급수기 적응을 위하여 암탉보다 먼저 이동(최소 하루 전)하는 것을 권장한다.

이동하기 전 날과 이동 후에는 이동 스트레스를 줄이기 위하여 약 50%의 사료량을 추가로 급이한다. 이동 일 아침에는 사료를 급이하지 않는다. 성계사에서는 이동한 닭들이 즉시 사료를 섭취할 수 있도록 급이기에 사료를 가득 채워둔다. 사료 급이량은 이동 후 하루 또는 이틀째에 원래 수준으로 돌아간다. 추가 사료 급이량은 계절, 온도, 이동 기간에 따라 달라질 수 있다.

육성사와 성계사 간에 급이면적, 점등프로그램과 차단방역을 같은 수준으로 유지하는 것이 중요하다.

이동 후 사료와 물을 잘 찾는지 확인하기 위해 모이주머니를 체크한다(그림 2-2). 모이주머니는 이동일 사료급이 후 30분, 24시간에 최소 암·수탉 각 50수 정도를 무작위로 체크한다. 모이주머니가 불충분한 개체가 있을 경우 원인을 찾아서 해결해야 한다(불충분한 급이공간, 사료분배 문제, 사료 이용성).



그림 2-2. 이동 후 육용종계의 모이주머니 확인.

왼쪽 닭은 모이주머니가 비었고 오른쪽은 가득 찼다.

핵심포인트

- ✓ 이동하기 전 날과 이동 후에는 사료량을 추가 급이한다.
- ✓ 이동 후 섭취행동과 모이주머니 체크를 통하여 사료와 물을 잘 찾는지 점검한다.

⑤ 육성사와 성계사의 급이기가 다를 경우

육성사와 성계사의 급이 시스템이 다를 경우 성계사로 이동한 닭들은 주의 깊게 관리해야 한다. 성계사에서는 닭들이 접근하기 쉽고 사료를 쉽게 찾을 수 있도록

급이기를 조정해야 한다. 예를 들면, 육성사에서 바닥 급이를 하고 체인 급이기를 사용하는 성계사로 이동한 경우 처음 1~2일 동안에는 체인 급이기 높이를 낮게 한다(닭들이 급이기 안의 사료를 볼 수 있도록 충분히 낮게). 이동한 닭들이 새로운 급이기에 사료를 찾는지 확인하기 위해 모이주머니를 체크한다.

핵심포인트

- ✓ 육성사와 성계사의 급이 시스템이 다를 경우 닭들이 새로운 급이기에 쉽게 적응할 수 있도록 주의깊게 관리한다.

⑥ 암·수 합사

암탉과 수탉을 합사할 때에는 오감추 도태, 암수 분리급이 및 합사비율에 주의를 기울여야한다.

㉠ 합사

합사는 21주령(147일령)부터 시작해야 한다. 암탉과 수탉은 합사 전 성성숙이 되어야하며 미성숙 수탉은 성숙된 암탉과 절대 합사시켜서는 안 된다. 잘 성숙된 수탉은 벼슬과 육수가 잘 발달되어 있고 붉은색을 띤다(그림 2-3). 성성숙이 잘된 암탉 또한 벼슬과 육수가 밝고 붉은색을 띤다(그림 2-4). 성성숙이 지연되었거나 무창 계사에서 육성하여 개방계사로 이동할 경우에는 합사를 1~2주간 연기해야 한다. 이것은 성성숙 시간을 닭에게 더 제공하고 과도한 급이를 조절하는데 도움이 된다(암수 분리급이를 더 연장함으로써 사료 급이량 조절을 더 낮게 한다).

수탉 간 성성숙의 차이가 있고 일부 수탉이 미 성숙된 경우 더 성숙된 수탉을 우선 합사해야 한다. 예를 들면 합사비율을 9.5~10%로 계획했을 때 합사방법은 21주에 필요한 전체 수탉의 절반(가장 성숙한 것)을 먼저 합사하고 1주 후에 1/4(다시 가장 성숙한 것) 그 다음 주에 남은 수탉을 마지막에 합사한다.

수탉이 암탉보다 더 성숙했을 경우 점차적으로 암탉과 합사해야 한다. 예를 들면 암탉 20수에 수탉 1수의 비율로 합사한 다음 14~21일 후에 원하는 합사비율에 도달하도록 수탉을 점진적으로 합사한다.



그림 2-3. 붉은색으로 벼슬과 육수가 발달된 성성숙이 잘된 수탉(왼쪽)과 벼슬과 육수가 창백한 미성숙 된 수탉(오른쪽)



그림 2-4. 붉은색으로 벼슬과 육수가 잘 발달된 성숙이 잘된 암탉(왼쪽)과 벼슬과 육수가 덜 발달된 미성숙 된 암탉(오른쪽)

합사 후에는 수탉의 머리가 암탉 급이기에 들어가지 않게 충분히 성숙되어야 한다(약 26주령). 그리고 이 기간에는 사료 섭취행동을 주의 깊게 관찰해야 한다(매주 최소 2회 이상). 이것은 분리급이가 제대로 되는지 사료가 정확하고 균일하게 급이 되는지를 확인하기위해 반드시 필요하다.

핵심포인트

- ✓ 합사 시 수탉과 암탉의 성성숙 정도를 확인한다.
- ✓ 미성숙 수탉은 성숙된 암탉과 합사하지 않는다.
- ✓ 147일(21주)에 합사를 시작한다.
- ✓ 사료섭취 행동을 관찰한다.

㉞ 오감추

오감추는 어린 일령에서는 확인이 어려울 수 있으나 합사 전까지 항상 도태해야 한다. 오감추 도태를 하기위한 기준은 그림 2-5와 같다.

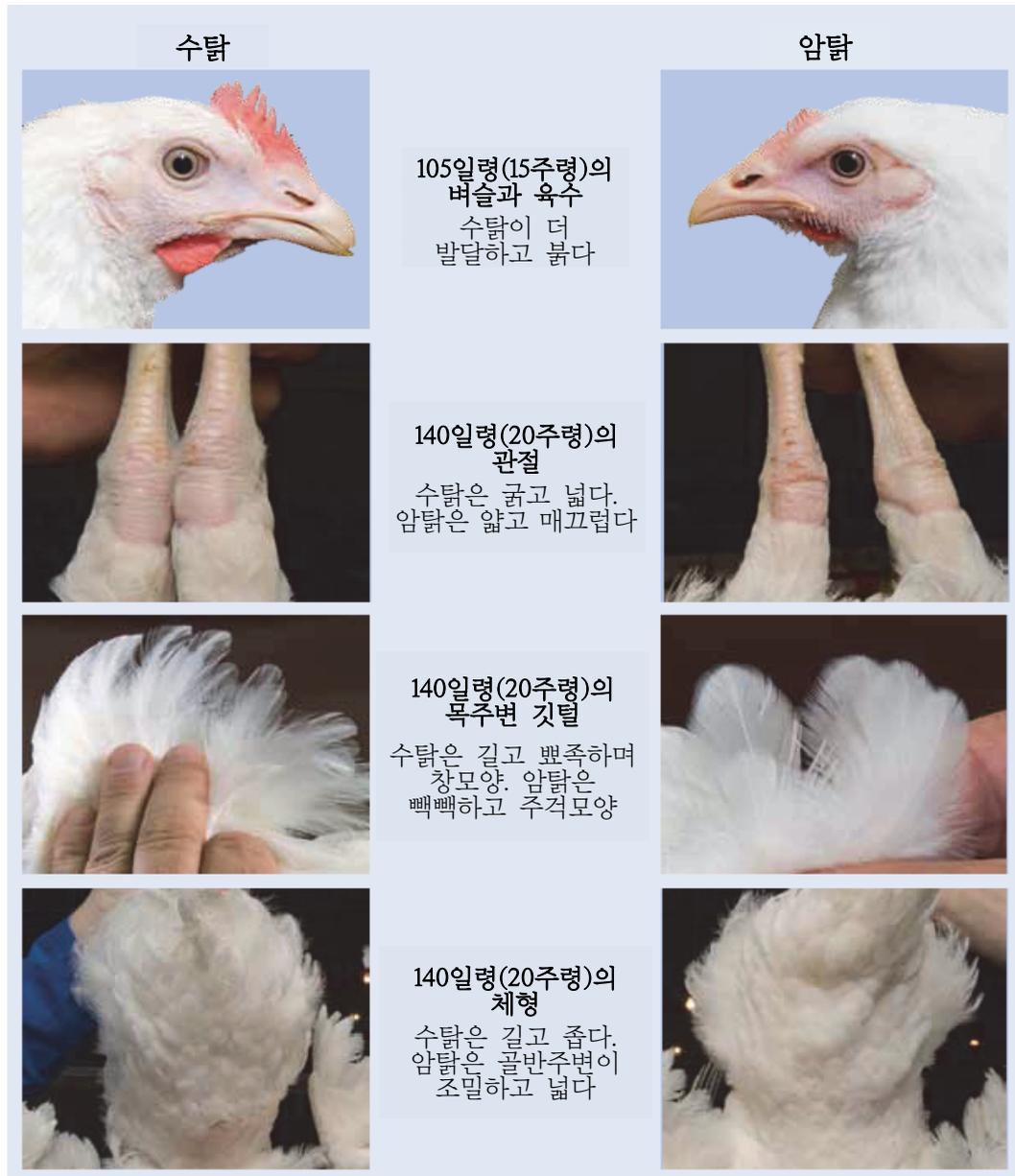


그림 2-5. 오감추 확인을 위한 암수탉의 확인 기준

⑦ 암·수 분리 급이기

합사 후 암·수탉은 분리급이를 해야 한다(그림 2-6).

분리급이는 암·수탉의 머리 크기의 차이를 이용하며 효과적으로 체중조절과 균일도 관리를 할 수 있다. 분리급이는 주의 깊은 관리가 필요하고 사료섭취행동은 산란기 동안 정기적으로 관찰해야 한다. 사료섭취행동은 26주령까지 최소 매주 2회 관찰해야 한다. 암탉 급이기로부터 모든 수탉의 완벽한 분리는 보통 26주 정도에 이루어진다. 이 시기에도 일부 수탉은 여전히 암탉 급이기에서 사료를 훔쳐 먹을 수 있다. 이 시기에 암·수탉의 적정 증체에 필요한 사료를 섭취하는지 확인하기 위해서 주의 깊은 사료섭취행동 관찰이 필요하다. 26주령 이후에는 사료섭취행동 관찰을 주당 1회로 줄일 수 있다. 급이기는 적절하게 조절 및 관리해야 하는데 부적절한 급이기 관리는 부적절한 사료분배로 이어져 산란율과 수정율 저하의 주된 원인이 된다.

㉠ 암탉 급이기

암탉 트러프 급이기에 수탉의 접근을 막는 가장 효과적인 방법은 급이기에 적당한 그릴(격자 또는 석쇠모양의 대)을 설치하는 것이다(그림 2-6). 암탉이 제한 없이 접근하는 반면 수탉은 머리 폭과 벼슬 크기 때문에 암탉 급이기에 머리가 들어가지 못한다. 그릴의 너비는 45~47mm, 높이는 60mm이어야 한다. 급이기의 윗부분에 평행한 와이어를 추가로 설치하면 그릴을 강하게 하는데 도움이 된다. 그릴 너비가 45mm이하인 경우에는 암탉이 사료섭취를 못할 수 있으므로 생산성 저하의 원인이 될 수 있다.

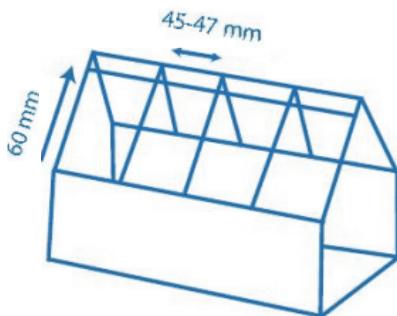


그림 2-6. 암탉 급이기 그릴(격자 또는 석쇠모양)

그릴의 윗부분에 플라스틱 파이프를 추가로 설치하면 수탉 접근을 제한하는데 더 도움이 된다(그림 2-7). 이것은 합사부터 체성숙(거의 30주령)까지 특히 효과적이고 약 33~35주령 후에는 파이프 제거가 가능하다. 파이프는 굽이기 윗부분에 정확하고 안전하게 고정하는 것이 중요하다. 그렇지 않으면 휘어져서 암탉의 접근을 제한할 수 있다.



그림 2-7. 그릴의 윗부분에 플라스틱 파이프를 추가 설치한 분리굽이기

그릴 대안으로 롤러 바가 있다(그림 2-8). 이것은 트러프 굽이기에 적당하고 높이는 닭 주령에 맞춘다. 바의 높이는 합사 시 43mm로 시작하여 30주령에 47mm까지 점진적으로 증가시킨다.



그림 2-8. 수탉 접근을 제한하기 위한 롤러 바의 사용

자동 팬 급이구나 매다는 호퍼(튜브 급이기)에 수탉의 접근을 막기 위해 그릴을 사용 할 수 있다. 매다는 호퍼(튜브 급이기)가 있는 급이기는 움직임 최소화해야 한다.

암탉 급이기에 손상, 변화, 불규칙한 틈새가 발생하는지 매일 확인해야한다. 문제를 발견하여 해결하지 않으면 암탉 사료를 훔쳐 먹을 것이고(그림 2-9) 결국 체중과 균일도 조절을 실패할 것이다.



그림 2-9. 암탉 급이기에서 사료 섭취하는 수탉

㉞ 수탉 급이기

일반적으로 세 가지 형태의 급이기를 사용한다(그림 2-10).

- 자동 팬 급이기
- 매다는 호퍼(튜브 급이기)
- 체인 급이기



그림 2-10. 수탉 급이기(왼쪽부터- 자동 팬 급이기, 매다는 호퍼, 체인 급이기)

매다는 호퍼(튜브 급이기)와 체인 급이기는 천장에 매달려 있고 높이를 충분히 조절할 수 있다. 매다는 호퍼(튜브 급이기)를 수동으로 채워줄 때에는 각 호퍼마다 같은 사료량을 채우고 한쪽으로 기울어 지지 않게 하는 것이 중요하며 수탉용 체인 급이기는 급이기 내 사료가 고르게 분배되기 때문에 효과적이다.

사료섭취가 끝나면 수탉의 접근을 막기 위해 급이기를 올려야 하며 다음 날 수탉이 사료에 즉시 접근할 수 있도록 하기 위해서 사료를 채워놔야 한다. 이는 암탉 급이기가 채워지는 약 5분 동안 수탉 급이를 지연하는데 도움이 된다.

수탉 급이기는 암탉이 접근 하지 못하고 모든 수탉이 동시에 접근할 수 있도록 알맞게 높이를 조절해야한다(그림 2-11). 급이기 높이는 수탉 크기와 급이기 형태에 영향을 받지만 일반적으로 수탉 급이기 높이는 바닥의 깔짚으로부터 50~60cm가 적절하다. 수탉 급이기 밑의 깔짚 높이는 급이기 높이가 상대적으로 낮아져서 암탉이 수탉사료를 훔쳐 먹지 못하도록 관리해야 한다. 수탉 급이기 높이는 매일 관찰하고 조절해야한다. 수탉 숫자의 감소에 따라 적정 급이 면적을 맞춰나간다. 건강한 수탉이 사료를 더 많이 섭취하므로 체중 균일도가 감소하여 생산성 저하의 원인이 될 수 있으므로 너무 넓은 급이 면적은 피해야 한다.



그림 2-11. 적당한 수탉 급이기 높이

핵심포인트

- ✓ 암·수 분리 급이기를 사용한다. 암탉 급이기는 수탉의 접근을 막기 위해서 알맞은 그림을 사용해야 하고 수탉 급이기는 수탉만이 접근 할 수 있게 높이를 올려야 한다.
- ✓ 암·수 분리급이 상태와 수탉 급이기 높이 및 급이공간과 분배가 적절한지 확인하기 위해 매일 사료섭취행동을 관찰해야 한다.
- ✓ 암탉 급이기에 손상, 변화, 불규칙한 틈새가 있는지를 매일 확인해야 한다.

1. 목적

사료급이와 점등을 통해 암탉의 산란을 자극한다.

2. 원칙

암탉이 균일하게 시산하도록 목표체중과 권장 점등프로그램에 따라 성장시킨다 (제6장 점등 참조).

3. 고려해야 할 관리사항

15주령부터 점등자극까지의 시설, 사육밀도 및 급이·급수 면적은 표 2-1과 2-2를 참조한다.

적절한 증체, 균일한 성성숙, 플레싱 및 적정시기의 시산을 위하여 정기적인(최소 매주) 사료증량은 필수적이다. 이 기간 동안 암탉의 자극을 위하여 계획된 점등 프로그램을 실행해야한다. 첫 점등증가는 147일령(21주령)에 해야하지만 정확한 시기는 체중과 균일도에 따라 달라질 수 있다. 만약 계군의 균일도가 낮을 경우(CV 10% 초과) 점등을 일주일 정도 지연시켜야 한다(제6장 점등 참조).

물은 자유롭게 섭취할 수 있어야 한다. 산란을 위한 정확한 영양소(칼슘 같은) 공급을 위해 늦어도 산란 5%부터 종계사료로 교체한다.

이 시기에 사료, 물 또는 질병문제가 있으면 시산 및 계군 생산성에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 따라서 균일도 저하, 사료섭취시간 변화 또는 증체량 감소 등을 빠르게 파악하기 위하여 균일도, 체중, 사료섭취시간을 관찰하고 기록해야한다.

난상은 시산이 예상되기 직전에 열어준다. 첫 점등자극 후 10~14일 정도일 것이다. 난상 안 산란을 유도하기 위해 난상 안에 계란모형을 놓을 수 있다. 자동난상의 경우 시산 전 닭이 난상 소리와 진동에 익숙해지도록 하기 위하여 집란 벨트를 하루에 몇 회 작동한다.

암탉의 성성숙 정도를 확인하기 위하여 치골 간격을 측정한다(제4장 닭의 체상태 평가 참조).

핵심포인트

- ✓ 매주 정확한 사료증량과 증체로 목표체중에 도달한다.
- ✓ 권장 점등프로그램을 따른다.
- ✓ 계군 균일도, 체중, 사료섭취시간을 관찰하여 문제발생에 빠르게 대처한다.
- ✓ 양질의 깨끗한 물을 제공한다.
- ✓ 늦어도 산란 5%부터는 종계사료로 교체한다.
- ✓ 예상되는 시산 직전에 난상을 연다.
- ✓ 치골 간격을 체크한다.

4. 방란

방란은 산란에서의 손실과 위생적인 위험을 부화장으로 전달한다. 난상에서 산란하도록 훈련을 시키면 방란을 줄일 수 있으며 그 외 방란을 줄일 수 있는 방법들은 아래와 같다.

- 28일령(4주령)에 햇대를 설치한다.
- 난상으로 연결하는 적절한 햇대를 설치한다.
- 암탉과 수탉의 성성숙을 동일하게 한다.
- 벽면, 구석, 계단과 슬랫 앞 어둡고 그늘진 공간을 없애기 위해 60 lux이상으로 균일하게 점등한다.
- 암탉을 위한 적절한 급이 공간을 제공한다.
- 권장 점등프로그램을 따르고 체중에 따른 점등자극을 동일화한다.
- 자동난상을 사용할 경우 매일 여러 차례 집란벨트를 작동한다.
- 시산 전 난상을 개방하지만 너무 일찍 개방하지 않는다.
- 관리자는 계사 내를 가능한 자주 돌고(하루에 최소 6회 많게는 12회) 방란을 수거한다. 이것은 방란을 방지하는 습관을 기른다.

- 난상에 접근하는 것을 방해하지 않도록 급이·급수기 높이를 맞춰준다.
- 과도한 교미를 방지하기 위해 합사 비율을 신속하게 관리한다.
- 수동 난상을 사용할 경우 시산 시 바닥에 20%를 놓고 그 후 점차적으로 보통 높이로 올린다(3~4주 동안).
- 개별 난상의 경우 칸 당 암탉 3.5~4수가 적절하다.
- 군사 난상의 경우 미터 당 암탉 40수가 적절하다(공통적으로).
- 난상 내부 환경이 적절한지 또는 회피하는지 확인한다.
- 급이는 산란이 왕성한 시간을 피하고 산란시간에 사료를 섭취하는 것을 방지하기 위해 점등 후 30분 이내 또는 5~6시간 이후에 실시한다.

핵심포인트

- ✓ 방란을 줄이기 위한 세부사항에 주의한다.
-

1. 목적

산란 사이클을 통해 암탉의 생산성을 촉진한다.

2. 원칙

종란 생산성은 초란의 크기, 난질과 피크 산란수준에 영향을 받는다. 산란과 성장에 필요한 적정사료량을 암탉에게 급이함으로써 산란 초기 적정체중에 도달할 수 있다.

3. 고려해야 할 관리사항

15주부터 첫 점등자극까지 기구, 사육밀도, 급이기와 급수기에 대한 권장면적은 표 2-1과 2-2 참조

암탉은 산란초기 동안 최대산란과 부화율을 위해 증체가 지속되어야 한다. 산란과 성장에 필요한 사료를 공급해야 한다. 그러나 과도한 사료급이량은 피해야한다. 생산에 필요한 양보다 더 많이 섭취하는 암탉은 난소의 구조가 보통과 다르게 발달하고 과비가 될 것이며 저 품질의 종란, 낮은 부화율, 복막염과 탈항 발생이 증가될 것이다.

시산시기에 급이하는 사료량과 피크시기에 급이하는 목표사료량의 차이는 사료 급이량 계획을 미리 설정해야 가능하다(로스 종계 생산성 참조). 피크산란을까지 계군의 사료증량은 아래의 사항에 따른다.

- HD 산란율
- 난중과 난중흐름의 변화
- 체중과 증체흐름의 변화
- 사료 섭취시간
- 사료의 에너지

- 계사온도
- 가슴근 발달과 과비 정도

생산을 관리하기 위하여 위의 사항들을 자주 관찰하고 측정해야한다. 이러한 것들은 분리하여 사용하지 말고 사료급이량이 정확한지 결정하기위해서 종합적으로 검토하여 결정한다. 정확한 자료와 추이자료 모두 고려해야한다. 예를들면 산란율, 난중, 체중, 사료섭취시간이 예상과 다를 경우 사료급이량을 다시 설정해야한다. 하지만 관리자가 사료량을 결정하기위하여 사료내 에너지함량과 환경온도를 반드시 알아야한다. 중요한 산란계수와 관찰 빈도는 표 2-3와 같다.

표 2-3. 중요한 산란계수와 관찰빈도

변수	빈도
산란	매일
산란증가	매일
난중	매일
체중	매일
체중 증체량	매일
사료 섭취시간	매일
계사온도(최저, 최고)	매일
체상태 및 가슴근상태	매주(둘러볼 때)

사료증량은 실제 산란율에 비례해야 한다. 따라서 산란율이 높은 계군에서는 추가 사료급이량이 필요하고 권장량이상 급이하는 것이 필요하다. 만약 난중, 체중이 목표보다 현저하게 낮을 경우 미리 사료증량을 해야 한다. 과도한 증체를 예방하기 위해 피크 사료급이량까지는 조금씩 자주 증량하는 것을 권장한다.

계군 별 관리사항은 계군의 체상태, 생산성, 환경, 시설에 따라 다르다. 아래 표 2-4는 계군 이력, 계사 형태 및 사료 구성과 관리상 어려움 등에 따라 사료급이 프로그램을 고안한 예 이다. CV가 10% 이하인 균일도가 양호한 계군에 대하여 산란 5%부터 사료증량 프로그램이다. CV가 10%이상인 균일도가 나쁜 계군의 첫 사료증량은 산란율 10%까지 지연시켜야한다.

표 2-4. 피크산란까지 암탉 사료급이 프로그램의 예

산란%	ROSS 308		
	일일 에너지 섭취량	일일 급이량	사료 증가량
5	386	138	7
10	395	141	3
15	403	144	3
20	410	147	3
25	418	150	3
30	427	153	3
35	434	155	2
40	441	158	3
45	448	160	2
50	455	163	3
55	462	165	2
60	469	168	3
65	469	168	
70	469	168	
피크	469	168	

24주령 계군, 대사에너지 2800kcal, 일일 평균온도는 20~21℃, 균일도가 좋은 계군일 때 사료급이 프로그램은 368kcal/수/일(131.5g/수/일)이다.

주의사항 : (a) 5% 산란 시 115~135g을 섭취할 수 있다. 급이 프로그램은 5% 산란을 부터 조절해야 한다. (b) 균일한 계군은 산란이 빠르게 증가하기 때문에 사료증량을 맞게 조절해야 한다. (c) 비록 표에서 산란 5%증가 시마다 사료증량을 권장하더라도 산란율에 비례해서 사료급이량을 조절해야 한다. (d) 만약 대사에너지가 2800kcal과 다를 경우 사료급이량을 조절해야한다. (e) 피크산란은 5%산란 이후 6주령 정도에 도달한다. (f) 계사온도가 높거나(사료감량) 낮을 경우(사료증량) 급이량 조절이 필요하다.

핵심포인트

- ✓ 목표체중과 목표증체량에 도달시킨다.
- ✓ 일일 산란율과 난중을 체크한다.
- ✓ 사료급이량을 증가함으로써 산란 5%부터 산란율 증가를 촉진한다.
- ✓ 권장 점등 프로그램을 따른다.
- ✓ 사료증량 프로그램은 산란 전 사료급이량, 사료 내 대사에너지, 계사 온도, 예상 산란율을 기준으로 작성한다.
- ✓ 사료는 조금씩 자주 증량한다.

1) 사료섭취시간의 경향

사료섭취시간 체크는 사료를 적절하게 섭취하고 있는지 확인하는데 유용하다. 사료섭취시간은 급이한 사료를 섭취하는데 소요되는 시간이다. 과도한 사료량을 급이했을 때에는 섭취시간이 오래 걸릴 것이고 반대로 사료량이 불충분할 경우에는 예상보다 섭취시간이 단축될 것이다. 주령, 온도, 사료급이량, 사료 입자의 특성, 영양 수준 및 원료의 품질을 포함한 많은 요인이 사료섭취시간에 영향을 미친다. 사료섭취시간의 경향을 관찰하고 기록해야 하며 섭취시간이 변할 경우 원인을 조사해야 한다.

피크 산란기간 사료섭취시간은 19~21°C기준으로 2~4시간의 범위가 일반적이다.

표 2-5. 피크 산란시기의 사료섭취시간

피크 산란 시 사료 섭취시간(h)	사료 종류
3~4	곡물
2~3	가루
1~2	펠릿

핵심포인트

- ✓ 사료섭취시간과 경향을 관찰하고 변동사항을 점검한다.

2) 난중과 사료급이량 조절

난중은 총 영양소 섭취량이 적절한지에 대한 민감한 지표로서 활용된다(영양섭취가 불충분하면 난중이 감소하고 영양소 공급이 과잉되면 난중이 증가한다). 사료급이량은 예상 일일 난중편차에 따라 조절해야 한다.

난중은 산란 10%부터 기록하며 120~150개의 샘플을 측정한다(그림 2-12). 전일 산란한 종란을 측정에서 배재하기 위하여 측정일 두 번째 집란한 첫 종란을 측정하며 쌍란, 소란, 기형란은 제외한다.



그림 2-12. 난중 측정

평균 난중은 전체무게를 측정한 다음 종란의 개수로 나눠서 계산한다(난좌무게 제외). 난중은 표준을 따르도록 한다. 정확한 사료를 섭취하는 계군의 난중은 표준을 따라가지만 샘플이나 환경의 영향으로 매일 약간씩 변동되는 것이 일반적이다(그림 2-13).

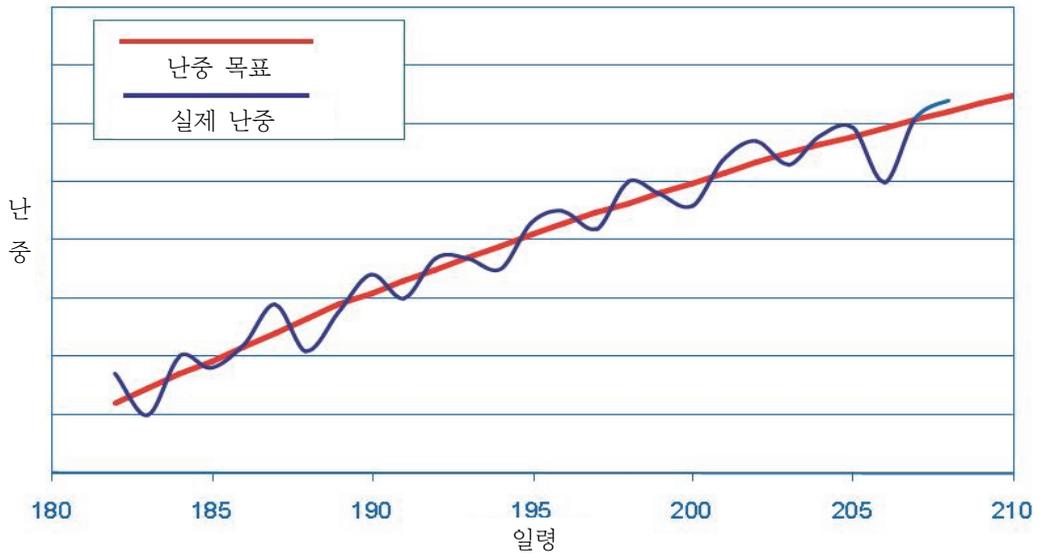


그림 2-13. 난중측정에서 변이를 보여주는 예

사료급이량이 부족하면 3~4일 이상 난중이 증가하지 않고 표준난중으로부터 벗어날 것이다. 피크 사료급이량에 부족할 경우 사료증량 계획을 다시 설정한다.

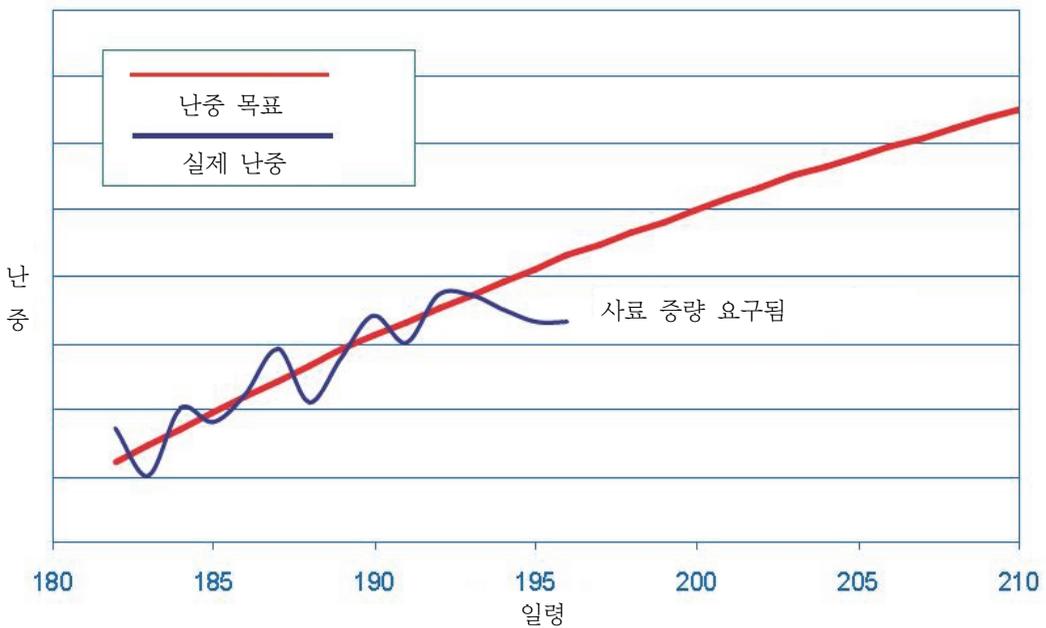


그림 2-14. 3~4일 이상 불충분한 사료로 인한 평균난중 감소의 예

핵심포인트

- ✓ 10% 산란부터 일일 평균난중을 측정하고 기록한다.
- ✓ 전일 산란한 종란을 측정에서 배재하기 위하여 측정일 두 번째 집란한 첫 종란을 측정한다.
- ✓ 매일 난중을 표준과 비교하여 관찰한다.
- ✓ 난중이 감소하면 사료를 증량한다.

1. 목적

최상의 수정을 도달과 지속성을 유지하는데 있다.

2. 원칙

암탉은 최적의 체상태를 갖춘 적정 수의 수탉이 필요하다.

3. 급이에 대한 고려사항

첫 점등자극부터 피크기간 동안에는 수탉이 암탉 급이기에 접근이 점점 어려워 지므로 체중조절이 어려울 수 있다. 이 기간 동안 체상태, 평균체중 및 증체량이 최적의 상태로 유지되는지를 확인하기 위해서 1주일에 2회 관찰을 권장한다(로스 종계 목표성적 참조). 암·수 분리급이기를 잘 유지하고 관리함으로써 수탉의 과체중이나 저체중을 예방할 수 있다.

일반적으로 22주령이면 수탉이 암탉 급이기로부터 사료를 훔쳐먹을 수 없게되지만 일부 수탉은 약 26주까지 암탉사료를 훔쳐 먹는다. 사료 급이시간에 섭취행동이 적절한지 관리자들은 자주 관찰해야 한다. 수탉이 암탉 급이기로부터 배제되는 것을 감지하지 못하면 산란피크 전 수탉 저체중으로 전기와 후기 수정율에 심각한 영향을 미친다.

특히 산란율 50%부터 피크 산란까지 수탉이 암탉 사료를 계속 훔쳐 먹으면 수탉은 과비 되고 암탉은 저체중과 산란 감소현상이 일어난다. 이러한 문제가 일어나면 암탉의 체중과 난중을 관찰해야한다. 수탉이 계속 암탉사료를 훔쳐 먹으면 난중과 체중이 감소하고 이후 산란율이 감소할 것이다.

1) 사료급이량 부족

암·수탉 합사 후 산란초기에 수탉의 사료 부족현상이 일어날 수 있다. 이 때 수탉

은 교미 활동이 매우 왕성하고 충분한 체성숙이 되지 않아서 영양요구량이 매우 높기 때문이다. 사료가 부족할 경우 수탉은 행동이 둔하고 무기력해지며 활동성이 줄어들고 우는 횟수가 감소한다. 이러한 증상이 지속되면 벼슬이 창백해지고 체중이 감소하며 체상태가 나빠질 것이다. 또한 얼굴과 항문색이 옅어지고 나중에는 환우가 일어나며 이 경우 회복할 수 없다. 이러한 증상들이 발견되면 즉시 사료 섭취 시간, 수 당 급이면적, 암·수 분리급이 상태를 점검해야한다. 그다음 주간 평균 증체량이 정확한지 확인하고 수탉 샘플체중측정(약 10%)을 다시 실시한다. 만약 체중이 부정확하면 즉시 사료를 3~5g 증량시킨다.

2) 과잉 급이량

수탉의 과도한 사료 섭취는 과도한 급이(사료계급의 부정확), 수탉간의 섭취의 차이 또는 암탉 급이기에서의 사료섭취(수탉을 배제시키기 위한 불충분한 조치)때문에 일어날 수 있다. 체중 조절이 나쁘면 일부 수탉은 과도한 가슴근 발달과 과비가 될 것이다. 과비된 수탉이 많으면 암탉은 교미를 회피한다. 게다가 가슴근이 과한 수탉은 성공적인 교미능력이 떨어진다. 과체중 수탉은 처음에는 고환이 퇴행되고 교미활동과 수정율이 감소한다. 과도한 과체중 수탉(목표체중 10% 또는 그 이상)은 교미를 하지 않으므로 주의깊게 관찰하고 평가하여 도태해야 한다(제4장 닭의 체상태 평가 참조).

핵심포인트

- ✓ 매주 수탉 상태(가슴근)와 체중을 측정한다.
- ✓ 목표체중에 맞게 수탉을 성장시키고 주간 표준증체량에 도달시킨다.
- ✓ 완전한 암·수 분리급이를 한다.
- ✓ 주기적으로 섭취행동을 관찰한다.
- ✓ 수탉에서 체중감소(일시적 포함)는 수정율에 심각한 영향을 미친다.
- ✓ 지나친 과체중 수탉(목표체중보다 10% 또는 그 이상)은 도태를 고려한다.

3) 합사비율

산란기 동안 수정율을 지속하기 위해 충분히 성숙된 적정수수의 수탉이 필요하다. 주령과 산란율 감소에 따라 교미하지 않는 비정상적 수탉을 도태함으로써 수정율 유지를 위해 수탉비율을 감소시킨다(표 2-6). 권장 합사비율은 아래의 표에 있으나 계사의 환경과 계군 상태에 따라서 조절해야 한다. 계사온도가 높아 교미 활동이 적은 개방계사에서는 아래의 표(권장 합사비율) 보다 높은 수탉비율이 필요하다.

표 2-6. 주령별 합사비율

일령		수탉비율
일	주	
154-168	22-24	9.50-10.00
168-210	24-30	9.00-10.00
210-245	30-35	8.50-9.75
245-280	35-40	8.00-9.50
280-350	40-50	7.50-9.25
350-도태	50-도태	7.00-9.00

합사비율은 매주 점검해야 한다. 체상태와 체중에 기초하여 교미하지 않는 수탉은 도태함으로써 권장 합사비율에 도달시킨다. 계속 유지하는 수탉은 아래의 특징을 가져야 한다(체상태 평가 장 참조).

- 체중이 균일할 것
- 기형이 없을 것(기민하고 활동적)
- 다리와 발가락이 튼튼하고 곧게 뻗을 것
- 깃털이 좋을 것
- 직립 자세가 좋을 것
- 체상태와 근육색이 좋을 것
- 벼슬과 항문에 교미활동 흔적이 있을 것

교미하지 않는 수탉은 지속적으로 도태해야 한다. 한 번에 많은 수를 도태할 경우 불필요한 스트레스를 줄 수 있다.

4) 과잉 교미

과도한 수탉비율은 과잉 교미, 교미 방해 및 비정상적인 행동을 초래한다. 과도한 교미는 수정율, 부화율 및 산란율을 감소시킨다. 합사 후 초기에 암탉은 회피 행동을 보이고 뒤통수와 등 부분 깃털이 빠지는 현상이 관찰되는데 이것은 아주 일반적이다. 깃털이 빠지는 현상이 지속되면 이것은 과도한 교미의 신호이다. 합사 비율을 줄이지 않으면 깃털 빠짐현상이 악화되어 피부에 상처를 일으키며 암탉 상태가 나빠지고 산란율이 감소할 것이다. 수탉 간 싸움의 결과로 심한 상처와 깃털 손상도 일어난다. 과도한 교미를 한 암탉들은 수탉을 피하여 굵이기에 아래나 난상 안에 숨는 현상이 일어나고 슬랫 위에서 내려가지 않으려고 한다.

적정수수 이상의 수탉은 빨리 도태해야하고 수정율이 유지되는지를 점검해야한다. 과잉교미의 신호는 일반적으로 182~189일령(26~27주령)경에 확연히 나타나는데 210일령(30주령)까지는 가장 확실하게 나타난다. 그러나 과잉 교미의 신호점검은 175일령(25주령)부터 매일 확인해야 한다. 과잉 교미가 발생하면 추가로 수탉을 도태해야 하는데 암탉 200수당 1수의 수탉을 도태하여 권장합사비율을 따른다(표 2-6참조).

핵심포인트

- ✓ 수정율 유지를 위하여 주령 증가에 따라 수탉비율을 감소시킨다.
- ✓ 교미하지 않는 수탉은 지속적으로 도태해야 한다.
- ✓ 매주 합사 비율을 확인한다.
- ✓ 25주령부터 과잉 교미의 신호를 점검한다.
- ✓ 과잉 교미가 일어나면 적정수수 이외의 수탉은 가능한 빨리 도태한다.

1. 목적

피크산란 이후 지속성을 유지함으로써 암탉 수당 수정된 종란의 생산수를 극대화한다.

2. 원칙

피크산란 이후 생산성을 유지하기 위해서 암탉은 권장된 목표에 근접한 증체를 해야만 한다. 체중조절과 지방 침착 실패는 피크산란이후 산란지속성과 난질 및 수정율이 감소할 수 있고 40주 이후에 난중이 증가할 수 있다.

3. 피크 이후의 관리

피크 이후 암탉은 권장된 목표체중에 가까운 증체를 해야만 한다. 부적절한증체는 총 산란이 감소할 것이다. 증체가 너무 빠르면 피크 이후 산란지속성과 수정율이 감소한다.

피크산란 이후에는 곧바로 산란을 위해 최대의 영양소 요구량이 필요하다. 이것은 산란을 감소이후 총 산란량 증가는 계속되기 때문이다. 피크 산란은 보통 217일(31주)경에 도달하고 5일 이상 HD산란율이 증가하지 않는 것으로 규정한다. 이후 곧 224~231일(32~33주)경 최대 총 산란량이 일어난다.

$$\text{총 산란량} = \frac{\text{평균 난중(g)} \times \text{주간 산란율(HW\%)}}{100} \times 100$$

피크산란 이후에도 증체는 지속적으로 일어나지만 천천히 되어야한다(로스종계 성적 장 참조).

피크 사료량 급이 후 피크 산란율에 도달하며 피크 이후에는 산란율이 감소하기 때문에 권장 목표체중에 도달시키고 지방침착 비율을 제한하기 위해서 사료 감량이 필요하다. 피크산란 이후 사료감량은 HD산란율이 5~7일 이상 증가하지 않을 때 시작하고 난중 증가와 총 산란량 관리를 위해서 암탉의 주간증체를 15~20g으로 조절함으로써 좋은 지속성을 유지할 수 있다.

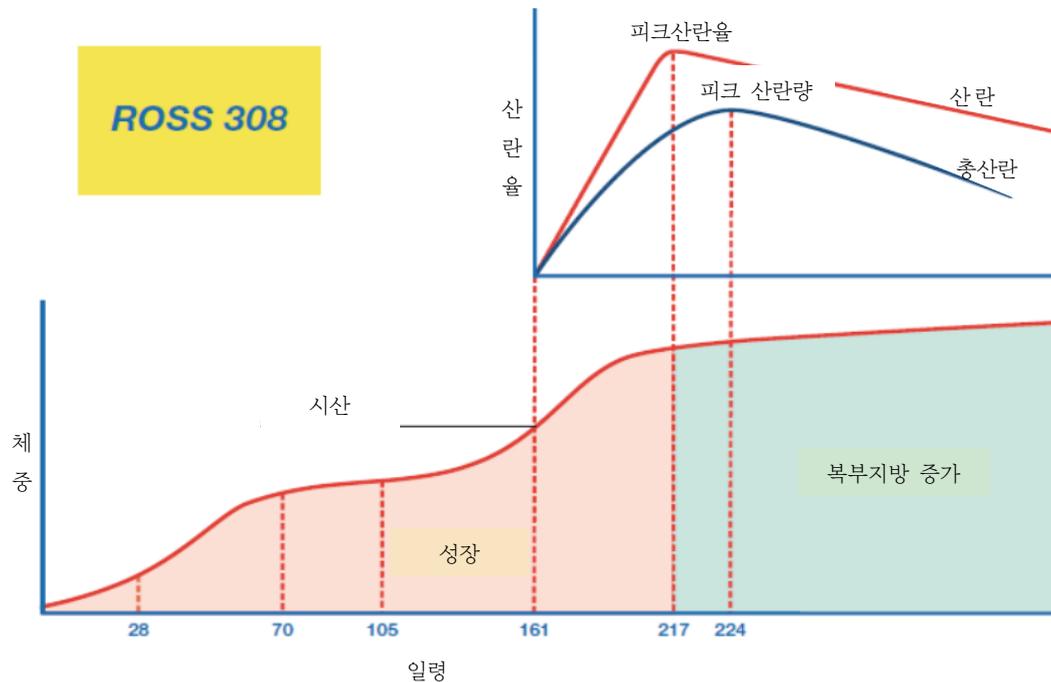


그림 2-15. 성장, 체중, 산란율, 난중, 총 산란량 및 주령과의 관계

4. 절차

피크산란 이후 정확한 첫 사료감량 시기를 결정하기 위해서는 많은 요인들이 있으며 아래와 같은 것들을 참고하여 시기와 양을 결정한다.

- 산란 시작부터 체중과 체중의 변화
- 일일 산란율과 HD산란율의 경향
- 일일 난중과 난중의 경향
- 총 산란량의 경향

- 계군의 건강상태와 깃털 상태
- 계사 온도
- 사료 내 에너지와 단백질 수준
- 사료 성분
- 피크 시 사료 섭취량
- 계군 이력(육성과 피크 전 성적)
- 사료 섭취시간의 변화
- 깃털 상태

위와 같은 다양한 특성 때문에 사료감량 프로그램은 계군별로 다양하다. 관리자가 사료감량 계획을 수립하고 시행하기 위해서 아래의 사항들을 측정, 기록하고 그래프를 그리는 것은 매우 중요하다.

- 일일(또는 매주) 체중과 체중변화를 목표와 비교한다(로스 성적 장 참조). 피크산란 이후에 정확한 체중을 관찰하는 것은 매우 중요하다(육용종계의 성장 관찰 장 참조).
- 일일 난중과 난중 변화를 목표와 비교한다(성적 목표 참조).
- 사료섭취 시간은 매일 변한다. 사료섭취 시간은 급이기 작동부터 섭취 종료까지의 시간이며 가루사료는 3~4시간, 크럼블사료는 2~3시간, 펠릿사료는 1~2시간이 일반적이다. 섭취 시간이 길거나 짧으면 사료급이량이 너무 많거나 적을 수 있다.

또한, 농장 관리자는 닭의 상태가 양호한지 수시로 점검하고 확인해야 한다(닭의 체상태평가 장 참조).

5. 피크 이후 사료감량을 위한 일반적인 사항

적정 온도 조건하에서 생산성적이 표준이거나 표준에 근접할 경우 피크 이후 사료감량을 위한 일반적인 사항은 아래와 같다. 하지만 실질적인 사료감량 프로그램은 일일 체중, 일일 난중, 사료섭취시간 등 세밀한 관찰에 근거해야한다.

표 2-7. 피크 이후 사료감량 예(Ross)

Ross 종계의 예	
주령	
피크*~35주령	피크사료급이량 유지
36~50주령	일일 444kcal/kg ME/수/일, 159g/수/일 까지 점진적인 감량
51주령 이상	일일 421kcal/kg ME/수/일, 150g/수/일 까지 점진적인 감량

* 산란 피크는 31주령 정도 예상

계군 성적이 목표 성적과 현저하게 차이를 보일 경우 이 생산성 차이를 고려하여 사료감량 프로그램을 변경해야한다. 아래는 성적이 목표와 다른 경우 사료감량 프로그램의 두 가지 사례이다.

1) 목표성적 이상 계군

목표성적 이상의 계군은 사료와 영양소 부족 현상이 생길 수 있다. 그리고 체중과 난중이 권장 목표 보다 느리거나 하락할 수 있다 (그림 2-16). 피크 이후 지나친 사료감량은 잠재적으로 생산성에 부정적인 영향을 미치고 환우 및 취소성을 유발할 수 있다. 성적이 표준 이상 일 경우에는 피크 이후 사료감량은 더 천천히 점차적으로 실시하는데 피크사료 급이기간을 더 연장하고 사료감량 시기를 늦추고 35주령부터 도태까지 사료량을 권장보다 덜 줄인다.

난중, 체중, 산란율 및 사료섭취시간은 매일 세심하게 관찰해야 한다. 특히 사료감량이 정확하게 실시되었을 경우 체중과 난중의 결과로 나타날 것이다. 일반적으로 사료 급이량이 부적절할 경우 난중과 체중 감소현상이 먼저 일어나고 그 다음 산란율이 감소한다. 그림 2-16의 그래프는 목표 성적 이상의 계군에서 주간 별 성적을 나타낸 것이다. 일반적인 생산성적 추이는 이와 같은 방법으로 관찰할 수 있지만 이것이 난중과 체중에 있어 향후 생산성 문제에 대한 조기 예측은 어렵다. 만약 영양 공급이 불충분할 경우 중요한 변화가 며칠 이내에 일어날 수 있기 때문에 매일 난중과 체중을 측정하고 기록함으로써 문제점을 조기에 발견하고 조치를 취할 수 있다(그림 2-17, 2-18).

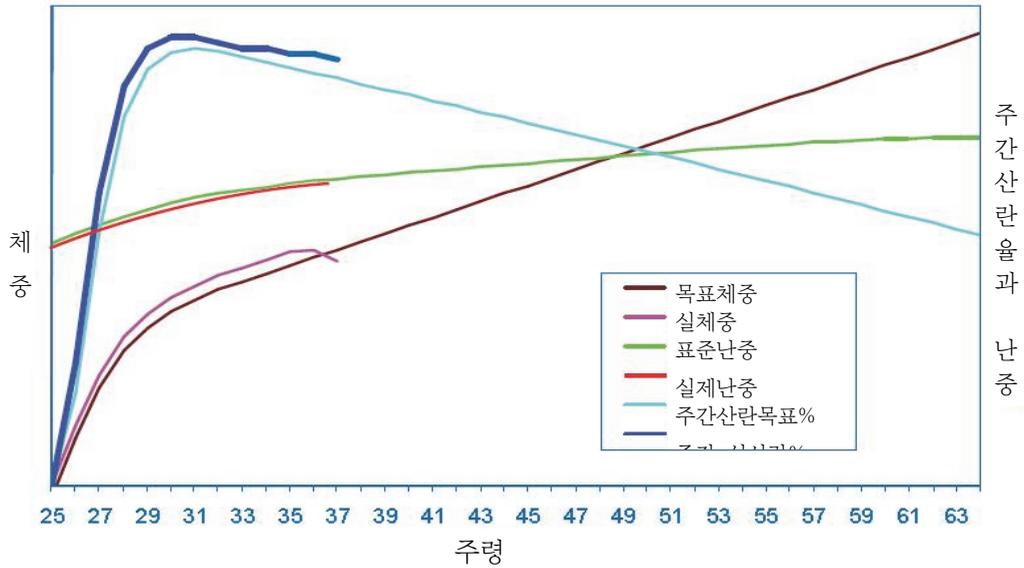


그림 2-16. 목표 성적 이상 계군에서 사료 부족 시의 영향

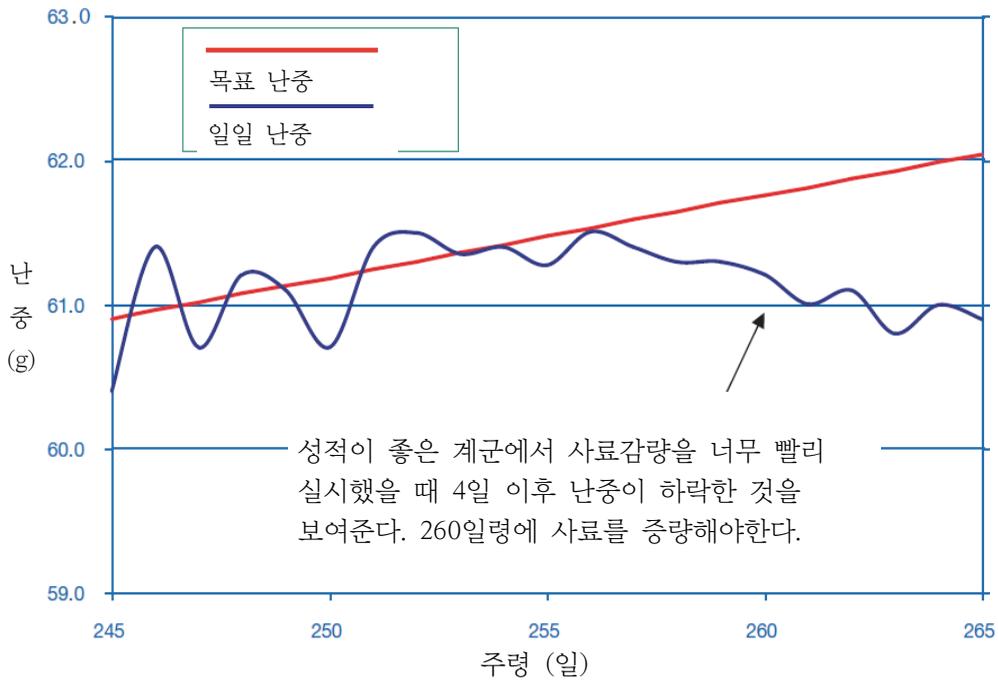


그림 2-17. 목표 성적 이상 계군에서 난중이 최소 4일 이상 표준보다 지속적으로 하락할 경우

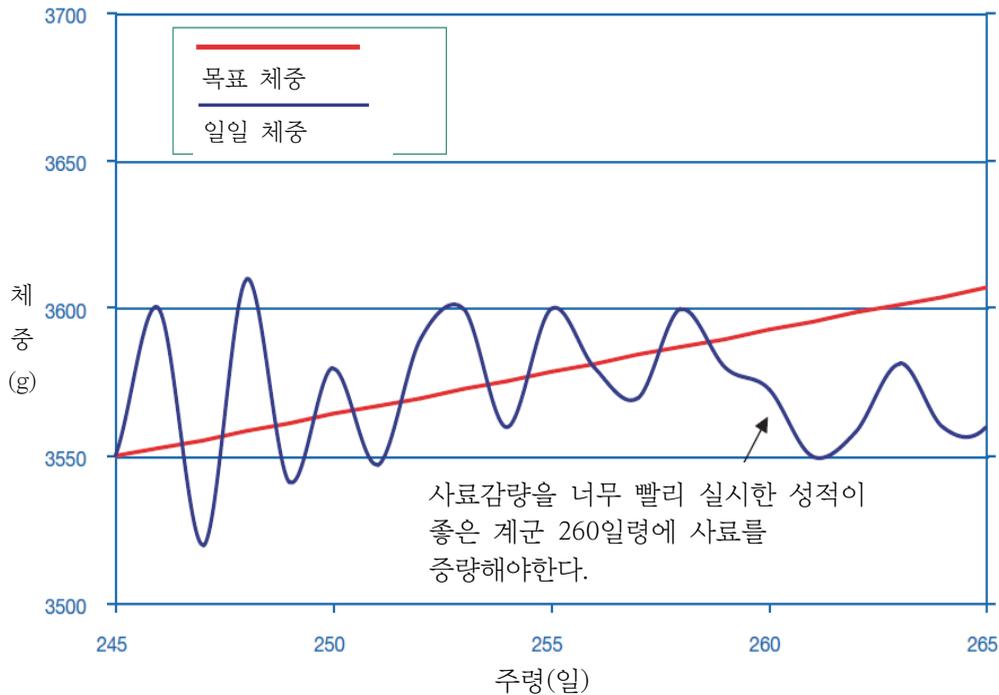


그림 2-18. 목표 성적 이상 계군에서 체중이 표준보다 지속적으로 하락할 경우

2) 목표성적 이하 계군

목표성적 이하의 계군은 사료감량을 더 할 수 있다. 과도한 사료 급이가 저조한 산란지속성과 난중 증가 및 과체중의 결과를 초래할 것이다(그림 2-19). 매일 난중, 체중, 산란율과 사료 섭취시간은 사료 감량이 정확하게 실시되었는지 확인하기 위하여 세밀하게 관찰해야 한다. 목표성적 이하의 계군은 이상의 계군보다 피크부터 도태 시까지 사료량을 권장보다 더 줄인다. 피크 이후 첫 사료감량은 주간 2~4g 이나 8~11kcal의 범위에서 할 수 있다.

향후 생산성 문제의 조기 발견을 위해서는 매일 난중과 체중측정 및 기록을 각각 실시해야한다. 그림 2-20, 2-21은 매일 난중과 체중 측정(그림 2-19의 매주 보다는)은 산란 피크 이후 사료감량이 너무 지연되어 난중과 체중 증가가 예상보다 더 높은 예를 보여준다.

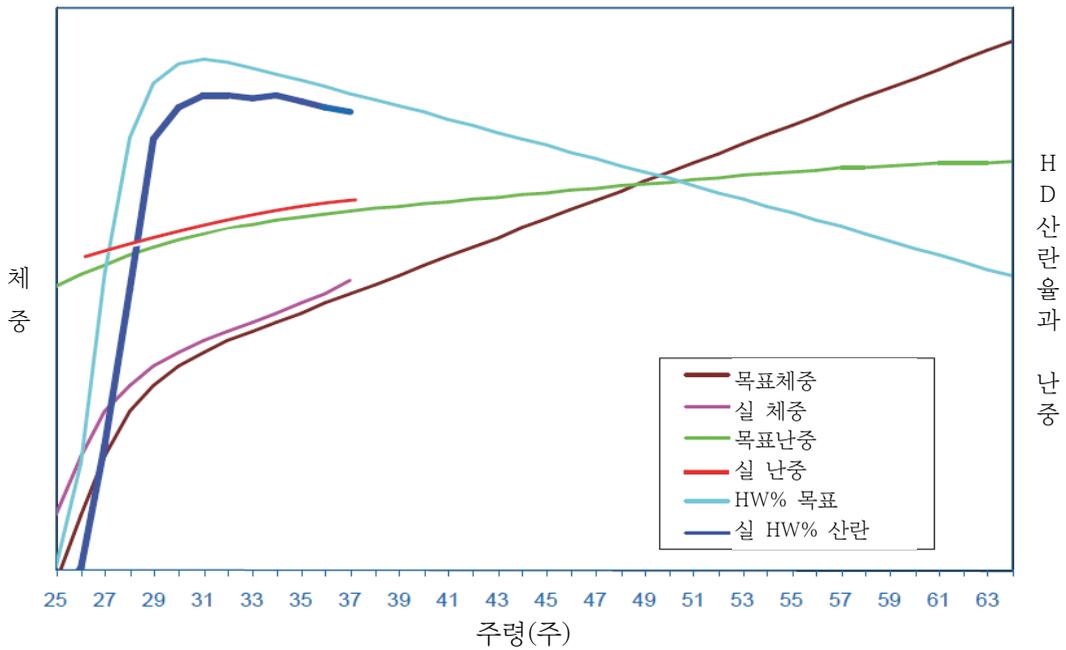


그림 2-19. 목표성적 이하의 계군

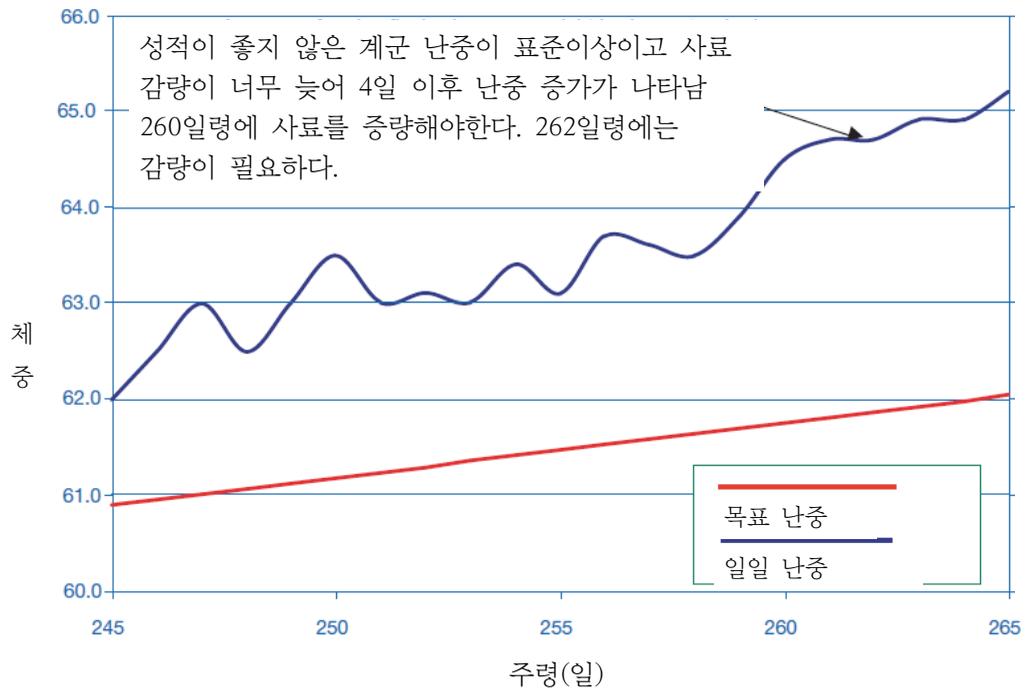


그림 2-20. 목표 성적 이하 계군에서 난중이 최소 4일 이상 표준보다 지속적으로 증가할 경우

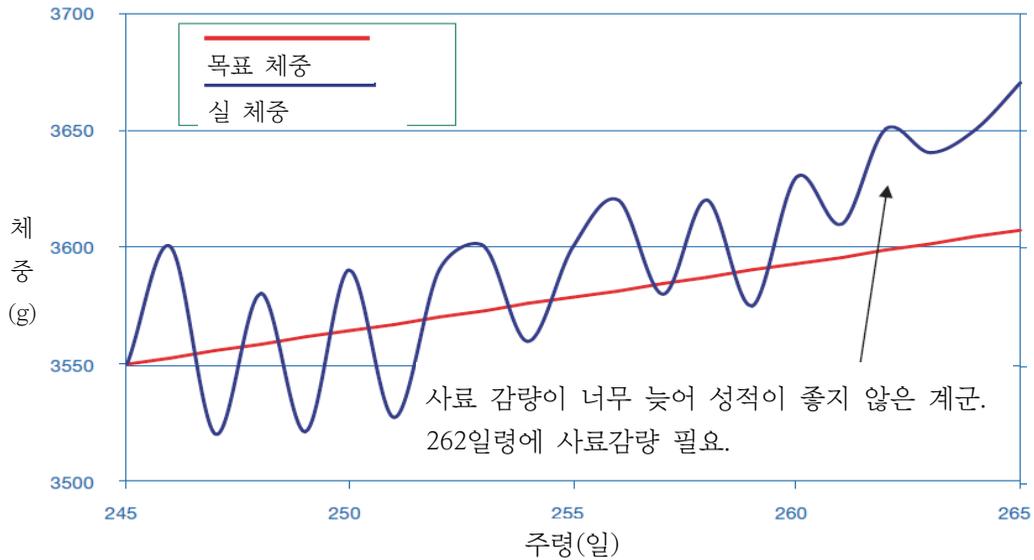


그림 2-21. 목표 성적 이하 계군에서 체중이 표준보다 지속적으로 증가할 경우

6. 사료 감량 관찰

사료감량 후에는 닭의 반응을 세심하게 관찰해야한다. 만약 산란, 난중 및 체중이 예상보다 더 감소할 경우 사료급이량을 원래 수준으로 되돌리고 5~7일 이후에 다시 감량을 실시한다(그림 2-22, 2-23).

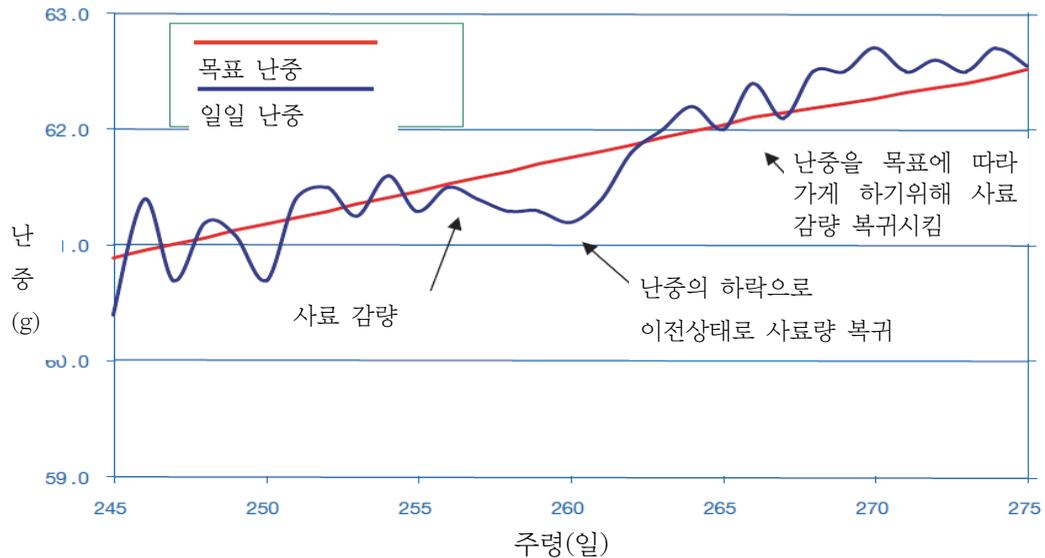


그림 2-22. 표준 이상으로 난중이 지속적으로 감소하고 사료급이량을 다시 증가시킬 필요가 있을 때의 사료감량 재평가의 예

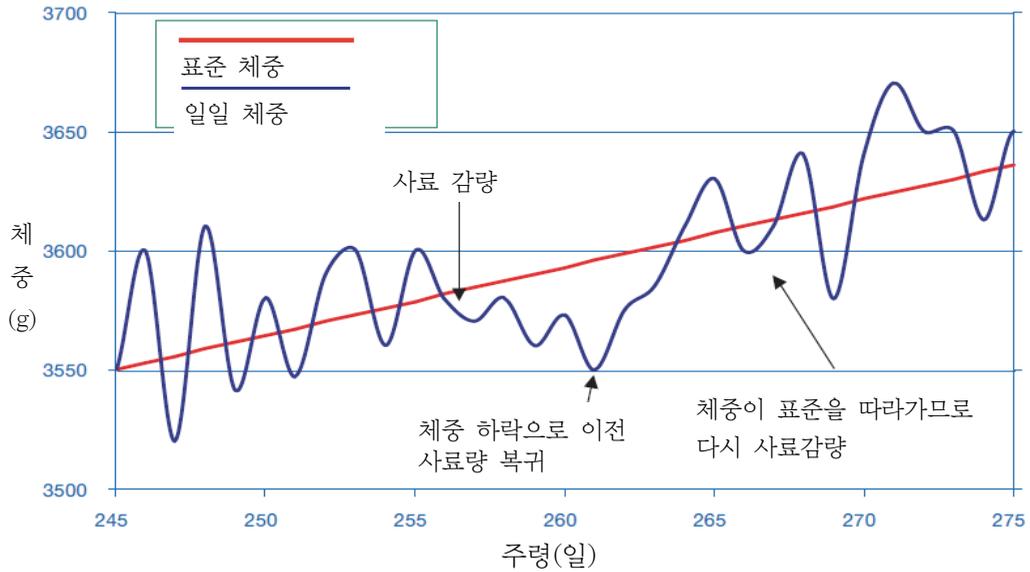


그림 2-23. 목표 이상으로 체중이 지속적으로 증가하고 사료급이량을 다시 증가시킬 필요가 있을 때의 사료감량 재평가의 예

만약 난중 및 체중 증가가 표준 이상이고 산란 지속성이 하락하면 사료감량을 앞당겨 실시해야한다(그림 2-24, 2-25).

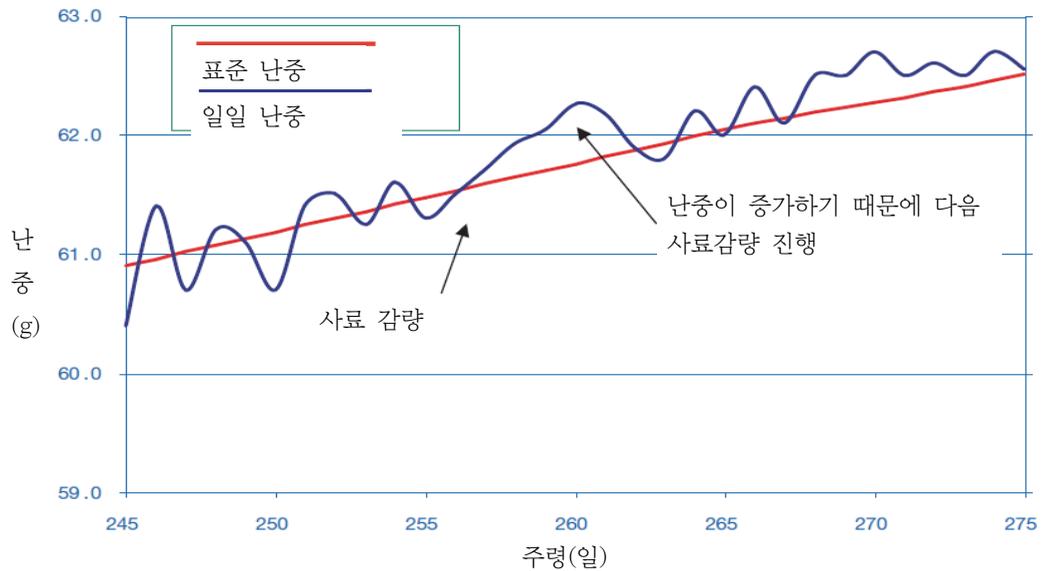


그림 2-24. 난중이 표준 이상으로 지속적으로 증가하고 사료급이량을 다시 감량시킬 필요가 있을 경우의 사료감량 재평가의 예

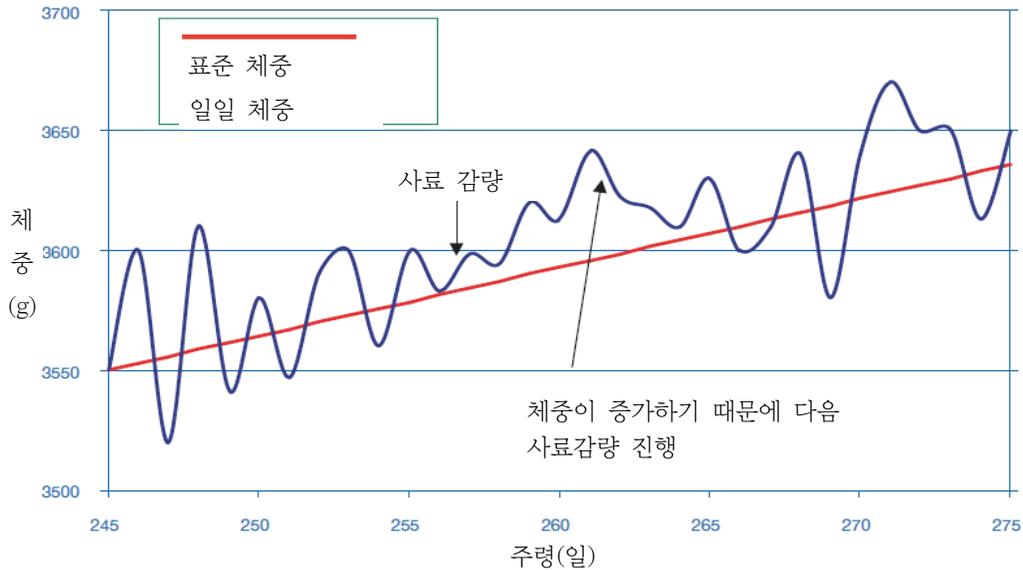


그림 2-25. 체중이 표준 이상으로 지속적으로 증가하고 사료급이량을 다시 감량시킬 필요가 있을 경우의 사료감량 재평가의 예

7. 사료감량과 계사온도

산란 피크 시기가 혹서기일 경우에는 사료감량을 더 일찍 실시한다. 하지만 계사온도가 감소함에 따라서 닭의 에너지 요구량에 적합하도록 사료급이량을 재검토하고 조정해야한다. 사료 섭취시간을 관찰함으로써 어떤 변화에 대한 관리를 할 수 있다.

핵심포인트

- ✓ 체중 및 난중의 관찰과 관리는 피크 산란 이후 중점관리사항이다.
- ✓ 주간 15~20g씩 증체시키기 위해서 사료감량 프로그램에 따른다. 이것은 산란율, 체중 및 난중의 적정수준 유지에 도움이 된다.
- ✓ 피크 산란 시 체중조절의 실패는 산란지속성과 난중을 감소시킨다.
- ✓ 체중과 난중을 기초로 주간 사료급이량을 결정하는데 만약 이것에 변화가 있을 경우 사료급이량도 조기에 변경해야한다.
- ✓ 산란율이 표준 이상의 계군은 사료급이량을 더 증가시키고 사료감량은 더 적게 점진적으로 실시한다.
- ✓ 피크 산란이 저조한 계군의 사료감량은 닭이 과체중 되기 전에 더 일찍 실시한다.

1. 목적

좋은 수정율을 지속적으로 유지한다.

2. 원칙

산란기에 수탉의 적정 상태와 비율 및 급이관리는 피크 이후 양호한 수정율 유지의 핵심이다.

3. 절차

피크 산란 이후 수탉관리의 원칙과 절차는 피크 산란 이전과 비슷하다. 수탉 체중을 주령에 맞게 점진적으로 증가시키기 위하여 사료급이량을 조절하는 것은 체중과 체상태를 관리하는 가장 효과적인 방법이다. 이렇게 함으로써 좋은 수정율을 지속적으로 유지할 수 있다. 또한 적정 암·수비율을 유지해야한다.

수탉의 체중 측정은 자주(최소 1회/주) 실시한다. 체중 측정 시 체상태, 가슴근 발달 및 항문색깔을 동시에 평가한다. 이 상태를 적절히 유지하는 것이 왕성한 교미 활동에 도움이 될 것이다. 적절한 수수를 측정하고 평가하는 것은 중요하다. 너무 적은 샘플(10% 미만)측정은 농장관리자가 부적절한 판단을 할 수 있다(육계종계 성장관찰 장 참조).

수탉의 사료급이량은 체중측정 결과와 그 외 정보(체상태와 가슴근 발달)에 근거하여 변경한다. 28주령 이후에는 수탉은 매주 30g정도 증체해야한다. 피크 산란 이후 수탉의 체중이 표준이고 암·수분리급이가 잘 될 때에는 수탉의 에너지 요구량은 일반적으로 375~425kcal/수/일 이다. 이 에너지 요구량은 사료의 에너지 수준과 계사온도 및 주령에 따라 달라질 수 있다(로스 종계성적 장 참조).

수탉의 사료급이량은 지속적으로 증가시키고 결코 감소시켜서는 안 된다. 일반적으로 약 30주령 이후부터 주간 평균 30g의 증체를 위해 2주에 한번 씩 약간의 사

료증량이 필요하다.

좋은 수정율을 지속적으로 유지하기 위하여 주령 별 권장 암·수비율 프로그램을 따른다(산란기 관리 장 참조). 권장 암·수비율은 수탉의 체상태평가로 부적절한 개체를 도태함으로써 유지한다(체상태평가 장 참조).

발바닥에 문제가 있을 경우에는 교미활동 저하로 수정율이 감소한다. 깔짚 상태와 슬랫 구조는 수탉의 발바닥 상태와 교미활동에 큰 영향을 미친다. 깔짚이 굳었거나 젖어있을 경우 그리고 불충분할 경우에는 깔짚을 보충해준다.

핵심포인트

- ✓ 수탉의 사료급이량은 결코 감소시키지 않는다.
- ✓ 충분한 샘플수수로 체중측정을 실시한다.
- ✓ 사료증량은 체성장과 수정율 지속을 유지하기 위하여 체중, 가슴근 발달 및 체상태를 감안하여 실시한다.
- ✓ 양호한 발바닥 상태를 유지하기 위하여 적절한 깔짚관리를 해야한다.
- ✓ 권장 암·수비율 프로그램을 따른다.



3
Chapter

육용종계 성장관찰



National Institute of Animal Science

육용종계 성장관찰

1. 목적

선별 후 체중단위별 평균체중과 균일도(CV%)를 예상함으로써 닭의 체성장을 관리한다.

2. 원칙

매주 정확하게 체중측정을 실시한다. 최고의 생산성 달성을 위하여 급이량과 사료 분배의 조절로 주령별 목표체중과 균일도에 도달할 수 있다.

1) 체중측정 방법

무작위 샘플을 측정하여 주령별 목표체중과 비교해서 계군의 성장과 발달을 평가한다.

영점조정과 표준체중은 저울이 정확하게 측정되는지 확인하기위해 사용해야한다. 영점조정은 체중측정 전과 후에 실시한다.

체중측정 저울은 수동과 전자저울을 모두 사용할 수 있으나 각 계군의 반복되는 측정결과를 신뢰할 수 있어야 한다.

어떤 저울을 사용하든지 측정하는 관리자는 항상 닭을 조심스럽게 다루도록 훈련시킨다.

① 수동저울

몇 가지 형태의 수동저울을 이용한다(그림 3-1). 이것은 $\pm 20g$ 의 정확도로 닭을 측정하기 위해 사용할 수 있고 5kg까지 측정이 가능하다. 수동저울은 측정한 체중 정보를 유지하고 계산하기 위해 별도의 기록이 필요하다.

② 전자저울

전자저울(그림 3-2)은 g 단위까지 개체별 측정이 가능하다. 자동으로 측정한 계
군 체중정보를 계산하고 인쇄할 수 있다(그림 3-3).

- 총 측정 수수
- 평균체중
- 편차 또는 범위
- CV%



그림 3-1. 수동저울



그림 3-2. 7일령이전 개체 측정용 전자저울(왼쪽), 7일령 이후 개체 측정용 전자저울(가운데),
자동측정 저울(오른쪽)

CURRENT DATA METRIC		CURRENT DATA IMPERIAL	
TOTAL WEIGHED:	79	TOTAL WEIGHED:	79
AVERAGE WEIGHT:	0.471	AVERAGE WEIGHT:	1.037
DEVIATION:	0.048	DEVIATION:	0.105
C.V. (%) :	10.2	C.V. (%) :	10.2

Band limits	Total	Band limits	Total
0.320 to 0.339	1	0.705 to 0.747	1
0.340 to 0.359	1	0.750 to 0.791	1
0.360 to 0.379	2	0.794 to 0.836	2
0.380 to 0.399	2	0.838 to 0.880	2
0.400 to 0.419	4	0.882 to 0.924	4
0.420 to 0.439	7	0.926 to 0.968	7
0.440 to 0.459	12	0.970 to 1.012	12
0.460 to 0.479	15	1.014 to 1.056	15
0.480 to 0.499	14	1.058 to 1.100	14
0.500 to 0.519	10	1.102 to 1.144	10
0.520 to 0.539	6	1.146 to 1.188	6
0.540 to 0.559	3	1.190 to 1.232	3
0.580 to 0.599	2	1.279 to 1.321	2

그림 3-3. 자동저울로부터 출력한 자료

2) 샘플 체중측정 방법

입추 시부터 매주 측정하며 0, 7, 14일령에는 벌크로 측정하고 14일령 이후에는 개체별로 측정한다.

입추 시 칸막이별 최소 3박스는 측정한다. 평균체중을 정확하게 측정하기 위하여 각 박스마다 생존 병아리수와 박스의 무게를 알아야 한다. 추가로 병아리 품질을 평가하고 초기관리를 결정하는데 도움을 주기위해 칸막이 당 한 박스는 개체 측정하는 것을 권장한다.

7일령부터 샘플 체중측정은 최소 2% 또는 50수중 큰 샘플을 측정한다. 7일령과 14일령에는 10~20수를 벌크측정 한다.

벌크 체중측정으로 평균체중을 구하여 목표체중과 비교해서 사료 급여량을 결정한다. 하지만 균일도(CV%) 계산을 위해서는 개체 체중측정이 필요하다.

14~21일령(2~3주령)사이에 개체 체중을 기록하는 것이 일반적이다. 그룹별 최소 2% 또는 50수의 무작위 샘플을 칸막이에 몰아넣고 개체 체중을 측정한다. 무작위 샘플은 모두 측정한다. 육성 시 그룹 당 1000수 이상일 경우에는 두 곳의 다른 위치에서 체중측정을 실시한다. 산란 시 샘플은 최소 3곳의 다른 지점에서 체중측정을 실시한다. 이러한 측정 방법이 가장 대표적이고 정확하다.

체중 측정을 위한 닭들은 문 또는 가장자리부터 계사 가운데로 몰아서 잡으며 매주 같은 요일, 같은 시간에 측정한다.

3) 수동저울 측정방법

수동저울을 이용한 개체 체중측정을 실시할 때에는 체중기록표를 작성해야 한다.

체중측정 후 변수를 계산할 수 있다.

- 평균체중
- 체중 범위(가장 큰 체중~가장 작은 체중)
- 변이계수(CV%)

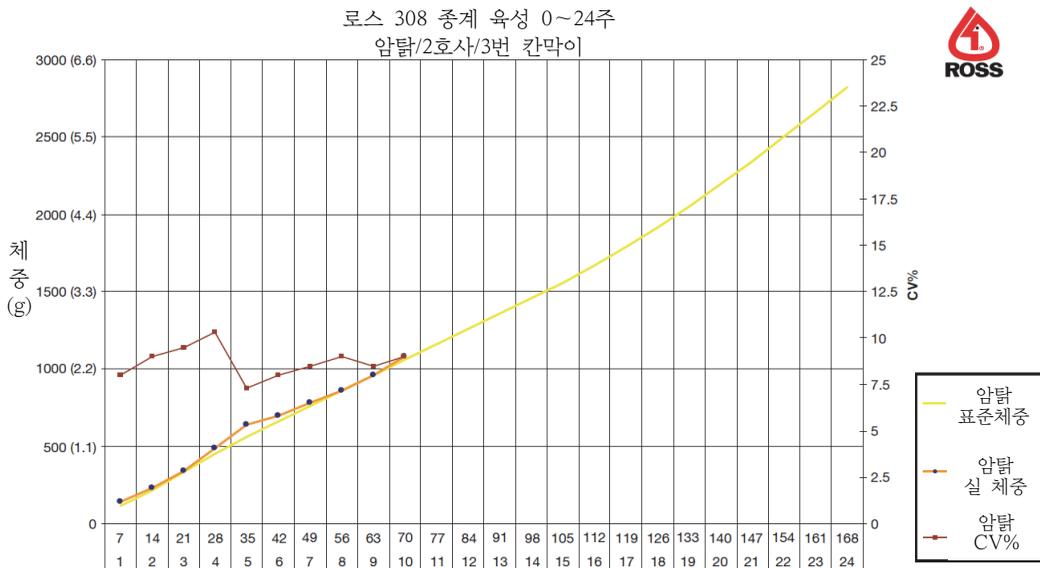


그림 3-4. 목표체중과 CV%를 비교한 체중측정 그래프의 예

평균체중과 CV%는 목표체중과 비교하여 그래프에 표시한다. 목표체중과의 차이가 사료급이량 결정에 영향을 미친다.

이 경우, 체중은 목표체중과 비슷하고 CV%는 양호하므로 사료증량을 권장한다.

4) 전자저울 측정방법

전자저울을 사용할 경우 그룹 당 통계수치(평균체중, 체중범위, CV%)는 자동으로 계산되어 인쇄된다(그림 3-3). 평균체중과 CV%는 목표체중과 비교하여 계획해야 한다. 목표체중과의 편차를 계산하여 사료급이량을 결정한다.

5) 수탉 체중측정 참고사항

합사 후 수탉 체중과 체상태를 유지하는 것은 중요하다. 하지만 이 시기에 정확한 체중관찰은 어려울 수 있다. 체중측정 시 수탉을 대표하는 샘플을 잡는 것이 어렵기 때문이다. 산란기 동안 정확한 측정을 위하여 계사 내 전체 수탉의 10% 이상을 여러 곳에서 측정하는 것이 중요하다.

자동저울이 설치되어 있는 경우라도 수탉은 수동 또는 전자저울을 사용하여 체중 측정을 실시해야 한다. 이것은 자동저울의 정확도를 확인하기 위함이다. 이 경우의 체중측정 수수는 수탉이 증체하기 때문에 적절하지 않는 경향이 있다. 또한 수동 측정을 실시하면 수탉 상태를 확인할 기회를 갖는다.

6) 암탉 체중측정 참고사항

자동저울을 사용할 경우 암탉체중이 목표체중과 다를 경우 수동저울로 다시 측정해야 한다. 자동저울과의 차이가 있으면 영점조정을 다시 실시한다.

7) 잘못된 체중측정 정보

측정한 체중이 이전의 체중 또는 표준증체량과 다를 경우 사료급이량 결정을 하기 전에 반드시 재측정 하여 개선이 필요한 잠재적 문제(잘못된 샘플링 절차, 수당 급이량 문제, 급수 실패, 질병)를 확인해야한다.

핵심포인트

- ✓ 샘플측정을 실시하여 주령별 목표체중과 비교해서 계군의 성장과 발달을 평가한다.
- ✓ 체중측정은 처음부터 매주 실시한다.
- ✓ CV%를 계산하기 위해 14~21일령부터 개체체중측정을 실시한다.
- ✓ 최소 50수 또는 2%(수탉은 10%)의 체중측정을 실시해야 하고 몰아놓은 닭은 모두 측정한다.
- ✓ 매주 동일한 저울을 사용하여 체중측정을 실시한다.
- ✓ 저울 영점은 규칙적으로 확인해야 한다.
- ✓ 평균체중과 CV%를 기록한다.
- ✓ 측정한 체중이 이전의 체중 또는 표준증체량과 다를 경우 반드시 재 측정해야 한다.



4
Chapter

닭의 체 상태 평가



National Institute of Animal Science

닭의 체 상태 평가

01 닭의 체 상태 평가

1. 목적

암·수탉을 최상의 체 상태에 도달시킴으로써 수정율과 산란율을 지속시킨다.

2. 원칙

계군의 정기적인 체 상태 평가는 사양관리 가이드라인을 계군에 적합하게 조정하는데 필요한 추가 정보를 제공한다.

계군의 체 평가란 건강상태 및 유전적 생산 잠재력을 종합적인 관점에서 평가하기 위하여 체중, 체상태(가슴근 정도), 골격 크기와 같은 것들을 포함한다.

3. 닭 상태의 평가

체상태 평가(가슴근, 다리, 발)는 입추부터 도태 시까지 매주 실시한다. 이것은 사양관리 절차의 한 부분이며 농장 관리자의 기술 수준을 향상시키는데 도움을 준다. 이러한 정기적인 평가를 통하여 농장 관리자는 주령에 맞는 닭 상태를 파악하는 능력을 향상시킨다. 이것은 사양관리의 의사결정 뿐만 아니라 문제를 인식하고 해결하는데 도움을 주며 체중 측정 또는 계군 점검 시 실시할 수 있다.

일생동안 계군을 최상의 상태로 유지하는 것은 중요하다. 하지만 최상의 상태는 시기 별로 약간 씩 다르다는 것을 인식해야한다(예를 들면, 산란기 동안 계군이 성숙, 시산, 피크 산란이 적절했는지 아닌지에 따라). 특정 시기에 부족하거나 과도한 체 상태는 계군의 성적에 부정적인 영향을 미치므로 피해야 하고 아래 시기에는 각별한 주의를 기울여야 한다.

- 암탉이 시산에 이르는 시기(19~24주령)
- 수탉비율을 조정할 때(산란 기간)

체중측정은 계군의 상태를 평가하는데 매우 유용하다. 일반적으로 암탉은 계사 당 최소 50수 또는 2% 중 더 많은 수수를 측정해야 하고 수탉은 최소 10%를 측정해야 한다. 체상태는 체중측정 동안에 측정한 모든 닭에 대하여 평가하고 기록한다.

아울러, 최소한 일주일에 한번 계사를 돌아보면서 닭을 포획하여 체상태를 평가하는 것은 좋은 관리 기법이다. 최소한 암탉 20~30수와 수탉 15수를 무작위 포획하여 체상태를 확인하는 것을 권장한다.

핵심포인트

- ✓ 체상태 평가는 일생 동안 정기적으로 실시한다.
- ✓ 체상태 평가결과를 이용하면 닭의 상태를 보다 잘 파악할 수 있고 사양관리 의사결정에 도움을 준다.
- ✓ 체상태 평가는 매주 체중 측정하는 동안에 개체 별로 실시하고 계사를 돌아보면서 닭을 포획하여 체상태를 평가하는 것은 좋은 관리기법이다.

4. 수탉 상태의 평가

체상태가 좋은 수탉은 수정율이 좋을 것이다. 일생동안 정기적인 수탉의 체상태 평가는 높은 수정율을 유지하는데 도움을 줄 것이다.

모든 관리자는 닭을 조심스럽게 다루고 적절한 훈련을 받아야 한다.

1) 육성

육성기 동안 계군을 균일하고 목표체중에 도달시키는 것이 중요하다. 골격 크기와 정강이 길이 측정은 육안적으로 수탉의 발달 상태를 비교하는데 사용하는 유용한 기법이다. 63일령(9주령)까지 체중, 골격, 정강이 길이 사이에는 밀접한 연관성

이 있다(그림 4-1). 일반적으로 육성기 동안 목표체중에 도달한 닭은 정강이와 골격 발달이 균일할 것이다. 급이 및 급수 시간에는 정강이 길이 차이를 확인할 수 있는 기회가 되며 만약 균일도가 불량할 경우 사료분배, 급이면적, 계군 건강 등에 대한 원인조사를 실시한다.



왼쪽은 정강이 발달(길이 및 굵기)이 불량,
오른쪽은 정상적인 경우

그림 4-1. 수탉 정강이 길이

측정 시 수탉의 가슴근 상태를 정기적으로 모니터링하는 것은 전체적인 체상태에 대한 더 정확한 정보를 제공하고 급이량을 결정하는데 도움을 준다. 이것을 달성하기 위해서는 입추부터 정기적으로(최소한 체중 측정 시 매주) 실시하고 성성숙을 준비하는 시기인 15주령부터 시산까지는 특별한 주의를 기울이고 계군 건강, 민첩성 및 활동성을 파악하는 것도 중요하다.

2) 산란

① 수탉비율 감소 프로그램의 한 부분으로서 도태를 위한 수탉 체상태 평가 수정을 유지를 위하여 계획된 수탉비율 감소 프로그램을 따라야 한다(표 4-1). 체상태가 불량하거나 교미하지 않는 수탉을 도태시킴으로써 적정 암수비율을 맞춘다.

표 4-1. 계군 일령에 따른 일반적인 수탉비율

일 령	주 령	암탉 100수당 적정 수탉 수
154-168	22-24	9.50-10.00
168-210	24-30	9.00-10.00
210-245	30-35	8.50-9.75
245-280	35-40	8.00-9.50
280-350	40-50	7.50-9.25
350-도태	50-도태	7.00-9.00

암수비율 관리를 위한 수탉 상태의 평가는 체중을 측정하는 동안 정기적으로 실시하지만, 계사를 돌아볼 때에도 개체 별로 실시할 수 있다.

수탉 상태는 종합적으로 평가하고 세부적인 사항은 아래와 같다.

- 민첩성과 활동성을 가질 것
- 체상태(가슴근 발달 상태)- 가슴근의 모양 및 강도가 적절할 것
- 다리와 발- 다리는 굽은 발가락이 없이 곧아야하고 발바닥에 상처가 없을 것
- 머리 - 벼슬과 눈 주위는 짙은 붉은색이며 부리모양은 균일할 것
- 깃털 - 어깨와 넓적다리의 깃털이 부분적으로 빠져 있을 것
- 항문 - 깃털이 약간 덮여있고 크고 촉촉하며 붉은색을 띠는 것
- 체중 - 목표체중을 따를 것

② 민첩함과 활동성

계군의 교미활동, 급이, 쉬는 위치, 낮 시간 동안과 소등 직전의 분포도를 관찰해야 한다. 수탉은 민첩하고 활동적이어야 한다. 주간에는 바닥에 고르게 분포해 있어야 하고 슬랫 위에 머물거나 급이기 아래에 숨어 있지 않아야 한다(그림 4-2). 민첩하지 않거나 활동적이지 않은 수탉은 도태해야 한다. 교미활동이 왕성하지 않은 수탉은 상태가 나쁜지, 암탉과 성성숙이 일치하지 않는지, 사료분배 및 급이량이 부적절한지 등을 조사해야 한다.



그림 4-2. 수탉의 적절한 분포 상태

③ 수탉의 체상태(가슴근 발달과 모양) 모니터링

가슴근 발달과 모양을 모니터링하는 것은 수탉 상태를 확인하는데 유용하다. 가슴근 발달이 과하거나 부족할 경우 교미 및 수정율에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 일반적으로 체중은 육용종계 관리 결정에서 주된 지침이었지만, 체중 하나만 사용하는 것은 잘못된 결과를 초래할 수 있다. 예를 들어, 같은 일령에 같은 체중의 닭 두 마리가 있을 때 외관과 체상태는 다를 수 있다(닭의 골격 크기와 과비 정도)(그림 4-3). 일부 닭은 높은 수정율을 위해 사료량과 급이 시간을 조절해 주는 등의 다른 관리가 필요하다.

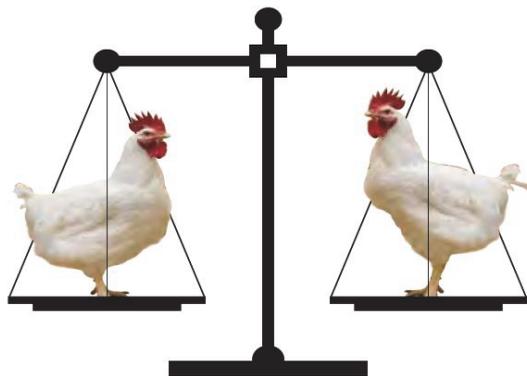


그림 4-3. 체중과 주령이 같은 두 마리 성계 수탉의 예. 왼쪽은 다리가 짧고 비대하며 오른쪽은 키가 크고 야위었다.

일생 동안 수탉 상태를 관찰하는 것은 중요하다. 최적의 상태에 도달시키고 관리하여 일생동안 생산성이 하락하지 않도록 아래와 같은 세심한 주의가 필요하다.

- 시산 시 교미활동을 활성화하여 초기수정율과 생산성극대화를 위한 관리
- 피크 후 수정율을 최적으로 하기 위한 관리

④ 체상태 평가 시스템

체상태(가슴근 발달)는 3단계로 평가한다. 1단계는 부족한 가슴근, 2단계는 이상적인 가슴근, 3단계는 과도한 가슴근이다. 1~3단계의 차이는 그림 4-5에 나타나 있다. 그림 4-5는 CT, X-ray 판독기(그림 4-4)를 사용하였다.



그림 4-4. 닭의 체상태(가슴근 발달)를 평가하기 위한 CT 판독기 사용

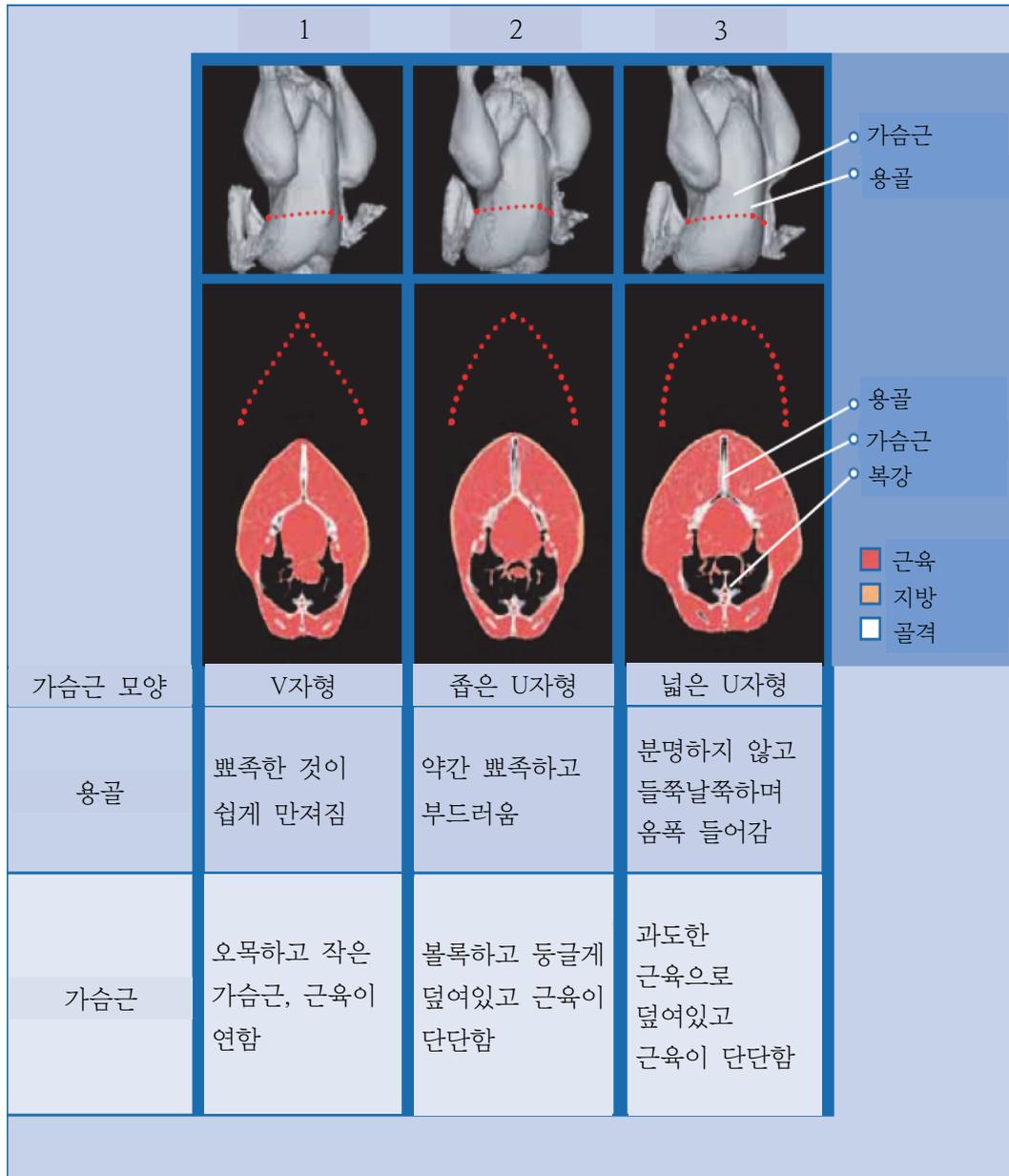


그림 4-5. 40주령 수탉의 체상태(가슴근)를 평가한 CT 촬영 사진의 예.

위쪽의 세 그림은 전체적인 모습을 나타냈으며 점선을 따라 단면을 촬영하였다. 아래쪽의 세 그림은 가슴근의 내부 단면도를 보여준다.

⑤ 체상태 평가를 위한 절차(가슴근 모양)

가슴근 모양은 체중 측정을 하는 동안(최소 주 1회) 정기적으로 평가한다.

가슴근 모양은 가슴근의 길이(용골), 형태, 크기, 색을 평가 한다(그림4-6).

가슴근의 크기와 모양을 1, 2 또는 3으로 점수를 매기고 개체 별 부여하여 기록하고 매주 계군의 평균점수를 결정한다. 체상태의 경향은 지속적으로 관찰해야 한다.



양 다리를 보정하고 손으로 용골, 용골돌기, 크기, 모양 및 가슴근의 단단함을 파악한다. 이 그림의 수탉은 26주령이고 용골은 쉽게 확인할 수 있다. 가슴은 단단하고 둥글어야 한다(상태 점수 2).

그림 4-6. 수탉 상태 평가

체상태 점수는 사양관리의 적절한 조정을 위한 근거를 제공하기 위해 체중과 균일도를 함께 고려한다. 체상태 평가가 어떻게 사용되는지에 대한 예는 표 4-2와 같다.

표 4-2. 적절한 사양관리를 위하여 체중과 함께 수탉 상태 평가를 어떻게 활용하는지에 대한 예

	주령	평균체중	상태 점수			관리방침
			* 38주령	* 39주령	* 40주령	
예 1	40주	표준	2.0	2.0	2.2	체중이 표준이고 상태 점수가 양호할 경우 표준사료량 급이
예 2	40주	표준	2.0	1.9	1.8	체중은 표준이나 상태가 나빠질 경우 표준보다 많은 사료량 급이 고려 및 원인파악
예 3	40주	표준보다 200g이하	1.9	1.8	1.4	체중은 표준이하 이고 상태점수는 낮을 경우 상태 점수가 맞는지 확인 만약 맞을 경우, 사료 증량 할 것 급이량, 균일 급이, 암수분리 급이가 적절한지 확인
예 4	40주	표준보다 200g이상	2.0	2.2	2.5	체중이 표준이상 이고 상태점수도 높을 경우 사료분배와 암수분리급이 가 적절한지 확인 사료는 증가된 체중을 유지하도록 급이

* 체중 측정한 수탉으로 상태 평가 실시

체상태 점수의 평가는 개체별로 약간씩 다를 것이다. 이상적으로, 체상태는 매주 같은 사람이 평가해야 한다. 참고로, 계군에서 평균 점수가 '2점'이면 걱정하지만 개체 별 체상태 점수는 약간 씩 차이가 있을 수 있다.

핵심포인트

- ✓ 체상태(가슴근 모양) 평가는 체중측정 하는 동안 최소 매주 실시한다.
- ✓ 체중을 측정한 모든 닭들을 평가하고 그 상태는 1, 2 또는 3의 점수를 매긴다.
- ✓ 체상태 점수를 기록하고 평균값을 산출한다. 또한 점수 흐름을 모니터링한다.
- ✓ 적절한 관리와 사료량 결정을 위해 체중, 균일도 및 체상태를 함께 활용한다.

⑥ 다리와 발

높은 수정율을 지속하기 위해서 수탉은 좋은 다리와 발을 가져야 한다(그림4-7). 다리와 발가락은 곧게 뻗어있어야 하고 발바닥은 상처가 없고 깨끗해야 한다. 벗겨지거나 갈라진 발은 병원 감염을 유발하여 교미활동을 감소시킬 수 있다. 아래 그림과 같은 불량한 상태의 발과 다리를 가진 수탉은 도태한다.



그림 4-7. 건강한 수탉의 다리

⑦ 머리

교미를 잘 하는 상태가 양호한 수탉은 균일하고 벼슬과 눈 주변이 짙은 붉은색을 띤다(그림 4-8). 정상적인 상태에서 좋은 수탉은 안면과 눈 주변이 붉으나 나쁜 상태에서의 수탉은 안면 가장자리부터 퇴색이 될 것이다. 안면이 창백한 수탉은 교미활동이 적을 것이며 이러한 개체들은 도태한다.



그림 4-8. 건강하고 활동이 왕성한 수탉은 안면과 벼슬이 붉고(왼쪽), 상태가 나쁜 수탉은 눈 주변이 창백하다(오른쪽).

⑧ 깃털

산란기에 교미 활동이 왕성한 수탉은 어깨, 허벅지, 가슴, 꼬리에서 부분적인 깃털빠짐 현상이 관찰될 것이다(그림 4-9). 깃털 상태가 좋은 수탉은 일반적으로 교미활동이 저조함으로 도태를 고려한다.



그림 4-9. 교미활동이 왕성한 수탉은 깃털이 적고(왼쪽), 그렇지 않은 수탉은 깃털이 많다.

⑨ 항문(총배설강) 상태

매주 체중측정하는 동안 수탉의 항문상태를 평가해야 한다. 항문이 붉고, 촉촉한 정도(그림 4-10)의 평가는 계군에서 수탉상태와 교미활동 평가의 유용한 관리수단이다. 건강하고 교미활동이 왕성한 수탉은 항문 주변이 붉고 촉촉하며 깃털이 약간

빠졌을 것이다. 교미활동이 부진한 수탉은 항문 주변이 창백하고 건조하며 깃털 빠진 흔적이 없다. 항문 주변을 균일하고 붉게 유지하는 것이 목표이다.



그림 4-10. 수탉에서 교미활동의 척도로서 사용되는 항문 색깔의 차이

왼쪽은 교미활동이 왕성한 수탉으로 항문 주변이 붉고 촉촉하며 깃털이 약간 빠져있다. 오른쪽은 항문 크기가 작고 창백하며 건조하고 깃털 빠진 흔적이 없다.

핵심포인트

- ✓ 산란기간 동안 높은 수정을 유지할 위해 수탉비율 감소 프로그램을 따른다.
- ✓ 수탉의 개체 도태 결정은 체상태 평가를 근거로 실시한다.
- ✓ 수탉 체상태 평가 시 고려사항
 - 체중
 - 체 상태
 - 다리와 발
 - 안면 색깔
 - 항문 상태
 - 민첩함과 활동성

5. 암탉 상태 평가

매주 체중측정 결과는 암탉의 체상태를 평가하는데 좋은 기회이다. 수탉에서 실

시한 것과 같이 계사를 돌아보면서 암탉의 개체 별 체상태를 평가하는 것은 좋은 관리 방법이다.

관리자는 주의해서 닭을 다루어야하고 적절한 교육을 받아야 한다.

1) 육성기

육성기간 닭 상태는 주로 체중과 골격 크기(골격과 정강이 길이)에 기초하여 평가한다. 하지만, 가슴근의 정도, 계군 건강, 민첩성 및 활동성을 파악하는 것도 중요하다. 산란기간 최상의 생산성을 위해서는 육성기간 암탉의 균일한 성장과 발달이 핵심이다. 암탉 계군에서 골격 크기의 편차는 불량한 균일도의 외관상 지표이다(체중 CV%는 균일도를 확인하는데 사용). 만일 균일도가 불량한 경우에는 원인조사를 실시한다(균일하지 않은 사료 분배, 불충분한 급이면적, 질병 등).

2) 산란

산란기간 암탉의 사료량 결정을 위한 주요 지표로는 체중, 산란, 난중이 있다. 치골간격, 가슴근 모양, 복부지방의 발달을 주기적으로 점검하는 것은 사양관리의 유용한 정보를 제공한다.

① 치골간격

치골간격 측정은 산란 개시 시점에서 암탉의 성성숙 발달의 단계를 확인하는데 유용한 관리 기법이다. 정상적일 경우 치골 간격은 산란을 시작할 때까지 서서히 증가한다(표 4-3). 치골 간격이 아래 표와 같이 발달하지 않거나 큰 차이가 있다면 점등자극을 지연한다(아래 예에서 점등자극 예정일령에 손가락 한개 반 이하).

치골 간격 측정은 15~16주령(105~112일령)부터 시산 시까지 주기적으로 실시한다(그림 4-11. 88). 이것은 계사를 돌아볼 때 마다 수시로 실시해야 하지만 최소 주 1회는 실시해야 한다. 손가락 굵기는 사람마다 다르기 때문에 같은 사람이 실시하기를 권장한다. 일반적으로 시산 시 치골 간격은 손가락 3개(약 5~6cm)정도 이다.

표 4-3. 일령 별 치골간격의 변화

일령	치골 간격
84-91	닫힘
119	손가락 한개
첫 산란 21일전	손가락 한개 반
첫 산란 10일전	손가락 두 개-두개 반
산란시점	손가락 세 개



그림 4-11. 암탉의 치골간격 평가

② 암탉의 체상태 확인

일반적으로 육성기간 목표체중에 도달한 균일한 암탉은 체상태도 양호해야 한다.

암탉은 가슴근 모양이 과도하거나 부족하지 않아야 한다. 일령에 상관없이 암탉은 가슴근이 과비되면 체중과 복부지방이 증가한다. 반면 가슴근이 부족하면 체상태가 좋지 않다. 두 상황은 산란기간 내내 생산성에 영향을 미친다. 수탉과 같이 자주(최소 매주) 확인해야 하고 건강상태와 생산성 지속을 위하여 체상태(가슴근 모양)를 평가한다.

수탉에 적용한 동일한 점수 시스템을 암탉에도 사용한다(그림 4-12). 하지만 암탉의 체형은 수탉과 다르기 때문에 암탉에서 결과를 해석하고 활용하는 방법은 다르다. 따라서 이 평가 방법에 근거하여 암탉을 도태하는 것은 권장하지 않는다. 암탉은 목표체중에 도달하는 것이 중요하고 산란율과 난중에 따라 사료량을 적절하게 조정한다. 암탉의 가슴근 평가도 사양관리기법으로 활용되지만 수탉의 경우만큼 중요하지는 않다.

육성기간 체상태 점수는 1점(부족한 가슴근)과 3점(과도한 가슴근)의 발생율을 최소화하는 관리를 해야한다.

산란기간 체상태 평균 점수는 2.0~2.5점이 좋으며 1점은 총 산란수가 적을 가능성이 높기 때문에 최소화한다. 반면 과도한 가슴근을 가진 암탉일지라도 생산성은 나쁘지 않기 때문에 체상태 점수 3을 가진 암탉도 양호하다.

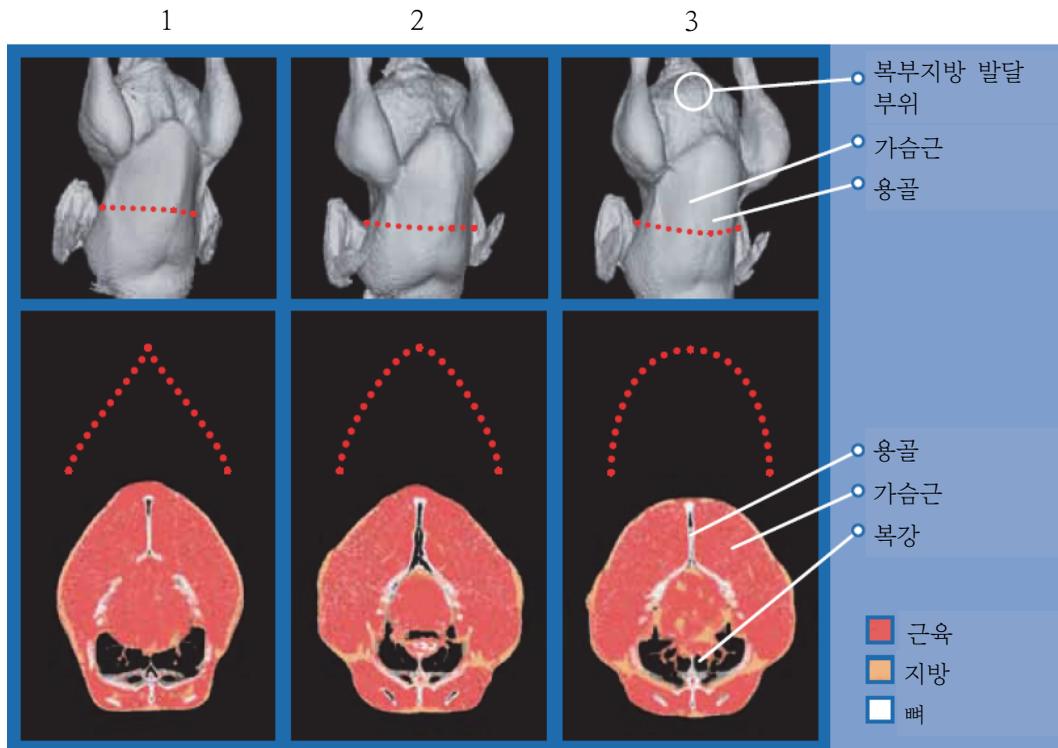


그림 4-12. 체상태 평가를 위한 가슴근 점수 시스템(fleshing scoring system)을 보여주는 CT 판독 사진.

이 사진은 40주령 암탉으로 상단 그림 3개는 닭의 전체 외형이고(점선은 절단 구간의 위치) 하단 그림 3개는 가슴근 내부 절단면이다.

③ 복부 지방

산란기간 복부지방축적을 주기적으로 확인하는 것은 닭의 전반적인 체상태를 더 정확하게 평가하는데 도움을 줄 수 있는 또 다른 사양관리기법이다(그림 4-13).



그림 4-13. 육용종계 암탉의 복부지방 평가

손을 컵 모양으로 해서 총배설강 바로 아래 부위를 부드럽게 만진다. 피크 산란 직후에는 위 그림의 복부지방 수준을 초과해서는 안 된다.

시산 전 적절하게 가슴근이 발달한 육용종계 암탉은 복부지방이 적다. 일반적으로 복부지방은 성성숙 이후부터 상당히 축적되기 시작한다. 복부지방은 피크 산란 약 2주 전에 최대 크기에 도달하고 최대 산란을 위한 에너지 저장소이다. 하지만 피크 이후에 과도한 복부지방은 산란 유지, 균일도, 부화율에 악영향을 미칠 뿐만 아니라 폐사율을 증가시킬 수 있다. 체중과 복부지방은 밀접한 상관관계가 있어 표준 체중 이상인 암탉은 복부지방도 많아 생산성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. (그림 4-14).

복부지방 증가				<ul style="list-style-type: none"> 용골 가슴근 복강 종란
체중	3314g	3666g	3747g	<ul style="list-style-type: none"> 용골 가슴근 복강
표준체중과의 차이	-336g	+16g	+97g	
복부지방 무게	42g	71g	104g	
체중대비 복부지방 비율	1.3%	1.9%	2.8%	

그림 4-14. 체중과 복부지방

위 그림은 40주령의 암탉 3수를 장축으로 절단한 단면이다(좌측은 총배설강, 우측은 머리). 왼쪽은 체상태가 좋지 않고 복부지방이 적은 표준체중 이하의 암탉이다. 이런 닭의 경우 산란율이 감소하거나 중지한다. 오른쪽은 복부 지방이 많고 내부 장기 주변에도 지방이 축적되어 있어 이 경우에도 산란율은 감소할 수 있다.

시산부터 복부지방 발달과정을 주기적으로(주 1회) 확인한다. 실제로 복부지방 축적 정도는 개체 별로 다양하다. 피크 산란 후에는 체중을 유지시키고 과도한 복부지방 발달을 최소화하는 것이 목표이다. 최대 복부지방크기는 컵 모양의 손 크기보다 커서는 안 된다.

핵심포인트

- ✓ 일생동안 주기적인 암탉의 체상태(가슴근 모양) 평가를 실시한다.
- ✓ 체중, 가슴근 발달, 복부지방, 치골 간격 등의 체상태 평가를 활용함으로써 사양관리의 결정에 실질적인 정보를 제공한다.



5
Chapter

농장에서의 종란관리



National Institute of Animal Science

농장에서의 종란관리

01 종란관리

1. 목적

최상의 부화율과 병아리 품질을 위해 종란을 최적의 상태로 보관하는 것이다.

2. 원칙

종란은 최상의 부화율을 위해 적절한 온·습도 및 청결한 상태로 보관해야하며 이를 위하여 집란, 소독, 보관의 각 과정에서 배자가 발육되지 않도록 관리해야 한다.

3. 종란관리 시 주의할 점

수정은 난소로부터 배란 후 난관누두부에서 일어나며 난황은 난관 아래로 내려가면서 외부층이 만들어지고 수정된 배자는 성장 및 발육하여 산란 시점에는 24시간 동안 발육된 배반을 가진다(그림 5-1, 5-2).

산란부터 부화장에서 입란 전까지 배자 발육을 중단하기 위해서는 저온에서 보관해야한다. 종란 취급 시 주의할 점은 휴면중인 배자의 상태를 유지시켜야한다. 배자 주변을 구성하고 있는 물질들은 양호한 상태를 유지해야만 한다. 종란 보관온도의 변화는 배자의 발육과 중단으로 부화율을 감소시킬 수 있다. (하지만, 최근 연구에 의하면 종란을 일주일 이상 보관할 경우, 발육기에서 짧은 시간 발육기 온도까지 예열을 할 경우 부화율이 개선되었다.)

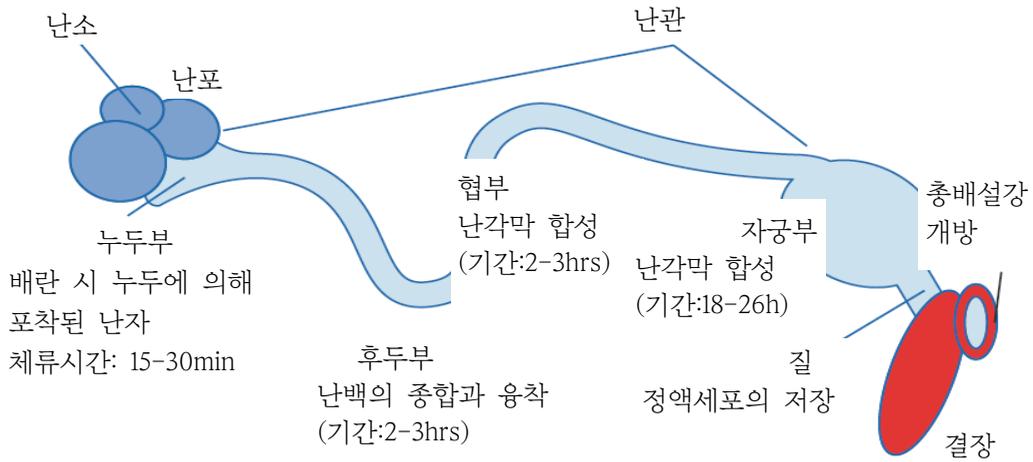


그림 5-1. 난소와 난황의 주요 역할

4. 알의 방어체계

알은 미생물 오염으로부터 보호하기 위한 여러층의 방어체계를 가지고 있다(그림 5-2). 큐티클, 난각, 난각막, 난백내의 일부 단백질은 세균의 침입과 증식을 억제하기 위한 물리적 또는 화학적 보호막의 역할을 한다.

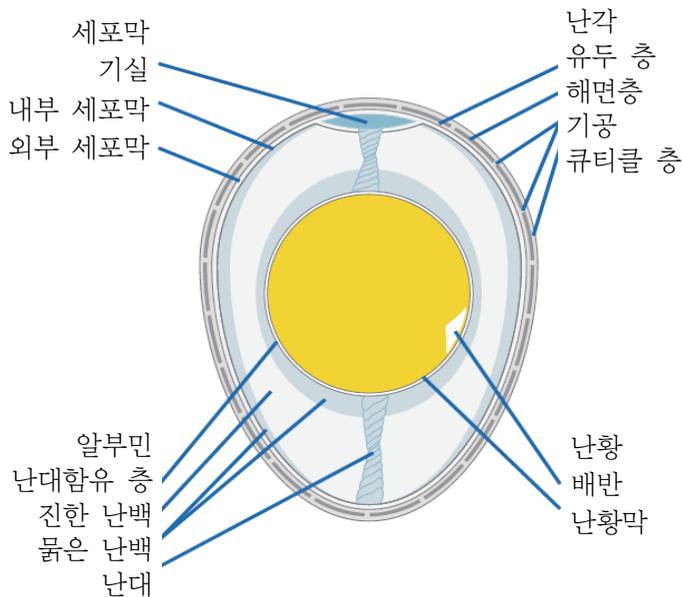


그림 5-2. 알의 내부 구조

난각은 다공성 구조이고 기공은 난각 표면에서 내부로 곧바로 연결되어 있어 이 기공을 통하여 배자 발달을 위한 산소 공급과 수분 및 이산화탄소 배출이 이루어진다(그림 5-3).

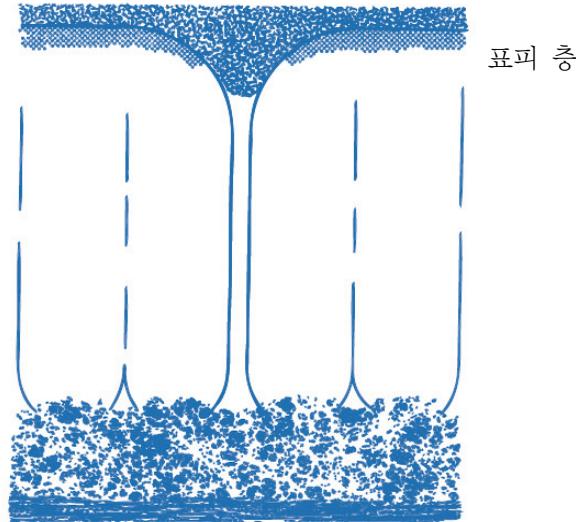


그림 5-3. 난각의 단면도

난각 표면에 있는 기공의 입구는 큐티클에 의해 보호된다. 큐티클은 가스는 통과하지만 미생물은 통과하지 못하는 얇은 단백질 층으로 세균침투로부터 알을 보호한다. 하지만 큐티클은 산란 후 곧 바로 완성되지 않은 단점이 있다(이것이 난각이 젖어 보이고 확대했을 경우 스폰지처럼 보이는 이유이다). 큐티클은 산란 후 2-3분 내에 평평하고 얇은 조각으로 균는다. 이 시간동안 미생물은 큐티클을 통과하기 쉬우므로 기공과 알 내부까지 침입할 수 있다(그림 5-4).

난각 구조의 이해는 농장에서 깨끗한 종란이 어떤 과정에 의해서 오염되는 지를 설명하는데 도움이 된다. 예를 들면, 난각 표면의 오염된 부분을 제거하기 위해 닦거나 긁을 경우 이 과정에서 나온 먼지가 난각의 기공을 막아 가스교환이 나빠지고 그 결과 배자 발달에 필요한 산소공급을 제한한다.

어떠한 이유로든 집란 이후에 종란이 젖을 경우 오염 문제를 더 악화시킬 수 있다. 이때 난각 표면위의 세균은 액체와 함께 난각의 기공으로 흘러들어간다. 특히 알의 내용물이 차가울 경우 발생할 것이다. 종란온도가 떨어질 경우 난각 내부는

약간의 진공상태가 됨으로 표면의 액체나 미생물이 기공으로 빨려 들어간다. 이것이 난각 표면에서의 응결이 더 많은 문제를 유발하는 이유이다.



왼쪽 사진은 오염된 알의 난각 내부 표면을 보여준다. 알의 내용물은 첨단부의 작은 구멍을 통해 배출되며 이것은 영양소 겔로 형성되고 여기에서 세균이 배양된다. 붉은색이 세균 집락이다.

그림 5-4. 오염된 난각기공을 통하여 산란 후 즉시 일어날 수 있는 세균 침투의 예

핵심포인트

- ✓ 알은 산란 후 청결한 상태로 유지해야 한다.
- ✓ 난각 표면의 오염된 부분을 제거할 경우 큐티클을 손상시키지 않거나 난각의 기공이 막히지 않도록 조심스럽게 실시한다.
- ✓ 난각 표면에서의 응결은 오염 문제를 초래하기 때문에 피해야 한다.

5. 종란 취급

1) 집란

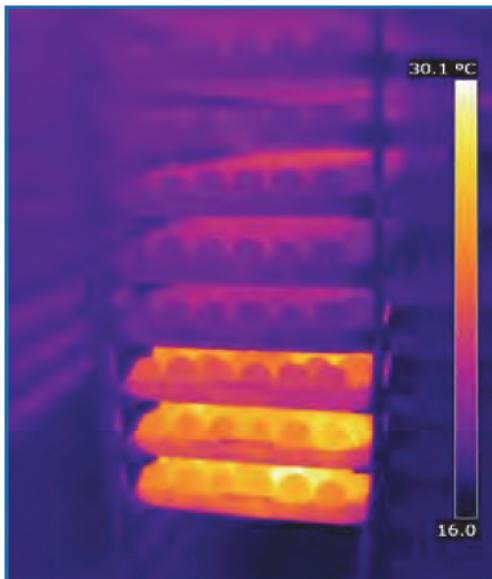
- 방란을 최소화하기 위한 계군관리를 한다(제2장 방란 참조).
- 난상과 집란벨트가 깔짚과 계분으로 오염되지 않도록 한다.
- 집란은 일일 최소 4회 이상 실시하고 1회 집란 시 일일 총산란수의 30%를 초과하지 않도록 한다(많을 경우 오염란 또는 파란이 증가한다). 대부분의 종계

는 아침에 산란하므로 집란 간격은 그에 따라 조절해야 한다. 야간에 난상에 남아있는 종란이 없도록 업무 종료 전 전량 수거한다.

- 방란은 가능한 자주 수거하고 분리 보관한다.
- 방란과 오염란 수를 모니터링하며 이것을 최소화하기 위한 원인을 파악한다.

2) 선별

- 종란은 집란 후 즉시 선별한다.
- 불합격란(소란, 파란, 기형란, 쌍란, 연란 및 오염란)은 종란에서 제외하고 각 항목 별 개수를 기록하고 확인한다.
- 분무소독방법은 피한다(포르말린 훈증소독이 더 효과적).
- 종란이 젖었을 경우 훈증소독 전 건조시키거나 저온 보관실에 둔다.
- 종란은 정란 후 즉시 종란실에 보관한다. 종란은 대차의 아래 부분부터 채워야 하는데 이것은 더 따뜻한 종란이 아래 부분에 놓여질 경우 차가운 종란이 다시 따뜻해지는 것을 피하기 위함이다(그림 5-5).
- 대차를 종란실에 한번 보관하면 계속 유지해야 한다. 종란이 부분적으로 채워졌을 경우 종란을 종란실로 운반하여 대차의 빈 부분을 채운다.



먼저 집란한 종란을 대차의 상단에 정란하고 나중에 집란한 종란을 하단에 정란한 경우의 열화상 이미지이다. 이것은 잘못된 방법이며 종란은 항상 대차의 하단부터 채우고 신선한 종란은 상단에 채운다.

그림 5-5. 부적절하게 정란된 대차의 예

3) 소독

포르말린 훈증소독은 종란의 난각 표면을 소독하기 위한 가장 효과적인 방법이다. 훈증소독이 제대로 실시되었을 경우 난각을 젖게하지 않고 큐티클 및 배자 손상 없이 난각 표면의 미생물 사멸 효과가 매우 우수하다.

포르말린 훈증소독의 대안으로 많은 다른 소독제의 적용방법이 연구되어왔다. 하지만 더 다양한 미생물을 사멸할 수 있는지, 물에 녹여서 사용할 수 있는지, 큐티클 및 배자에 손상을 주지 않는지에 대하여 증명된 것은 없다.

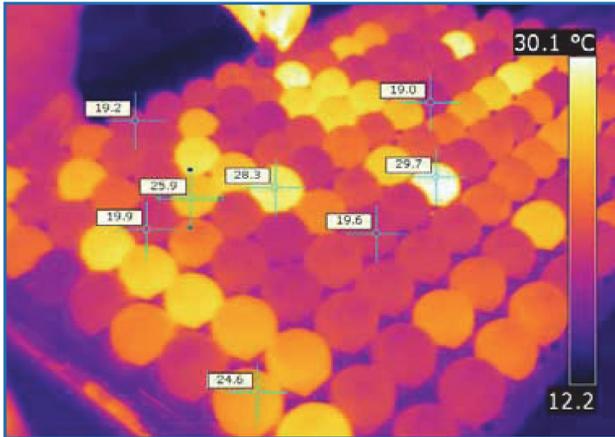
- 포르말린 훈증소독 시 작업자의 안전을 위하여 항상 안전수칙에 따라 실시해야 한다.
- 농장에서 종란이 출고되기 전 1회 이상 포르말린 훈증소독을 실시한다.
- 플라스틱 난좌 또는 발육좌에서 종란 간 간격이 적절한지 확인한다(종이 난좌는 가스를 흡수한다).
- 소독실은 소독하는 동안 잘 밀폐 되어야하고 소독 후 최소 20분 이상 환기를 실시한다.
- 사용용량은 소독실 m³ 당 파라포르말린 10g을 태우거나 또는 포르말린(37%) 43ml와 과망간산칼륨 21g을 혼합한다.
- 소독실은 온도 24℃, 상대습도 65% 이상이어야 한다.
- 훈증소독 중 종란 간 가스의 침투를 돕기 위하여 순환 팬을 가동한다.
- 훈증소독 후 작업자가 소독실로 진입하기 전에 가스는 완벽하게 제거되어야 한다. 이것은 측정기를 사용하여 주기적으로 확인해야 한다.

4) 오염란 세척

종란 표면에 약간의 오물이 있을 경우 손톱으로 긁거나 깨끗한 종이 수건으로 닦아서 제거할 수 있다. 종란의 깨끗한 부분은 오염되지 않도록 한다. 종란소독을 한 후 오염란은 표시 및 분리하여 부화장으로 보낸다.

종란세척은 좋은 방법이 아니다. 하지만 낮은 품질의 종란은 세척을 하지 않을 수 없다. 종란 세척이 필요하다면 아래와 같은 방법을 따른다.

- 종란을 세척수에 침지하는 것 보다는 세척기를 사용하여 따뜻한 물을 분사하는 것이 유리하다.
- 세척수 온도는 41℃가 적정하며 가장 따뜻한 종란보다 더 따뜻해야 한다(그림 5-6).
- 세척과정은 기록 및 점검을 실시하고 세척수 온도 및 교체 횟수에 대해서는 주의를 기울여야 한다.
- 세척수의 소독액 희석농도는 제조사의 권장 유효 농도를 준수하고 권장 소독 농도를 유지하기 위해 주기적으로 교체한다.
- 세척한 종란은 건조시킨 후 종란실로 이동하여 훈증소독을 실시한다.



왼쪽 그림은 자동 군사난상에서 집란한 종란의 온도 범위를 보여준다. 오염란을 세척하기 위한 최적의 세척수 온도를 결정하기는 어렵다.

그림 5-6. 두 시간 이내에 산란된 종란의 온도 범위

5) 종란실 조건

산란 후 배자 발육을 중단시키기 위하여 온도를 낮춘다. 종란은 산란 후 7일 이내에 입란시키는 것이 이상적이다. 종란을 7일 이상 보관할 경우 중지란이 증가하고 종란의 품질(특히 난백)이 저하됨으로써 부화율 감소를 초래한다. 장기간 보관이 불가피할 경우 온도를 더 낮추면 난황과 난백을 좋은 상태로 유지하는데 도움이 된다.

① 온도

- 한번 저온 보관한 종란은 그 상태를 유지해야 한다. 매일 또는 문을 열 때마다 종란보관온도의 변화를 주의해야한다. 운송 및 부화장에서의 보관 온도 역시 같은 수준으로 유지하는 것이 중요하다. 이것은 온도의 변동으로 인한 응결현상을 예방하기 위함이다.
- 종란보관 온도는 종란의 품질 및 배자가 생존할 수 있는 수준이어야 한다. 장기간 보관할 경우 단기간 보다 온도가 더 낮아야 한다(표 5-1).
- 농장의 종란보관 온도는 보관기간에 따라 달라진다.
- 농장에서 종란보관온도는 부화장에서 보다 2℃ 더 높아야 하며 운송차량의 온도는 농장과 부화장보관온도 사이를 유지해야한다. 이것은 종란의 응결현상을 방지하는데 도움이 된다.
- 냉·난방기의 바람이 종란에 직접 향하지 않도록 한다.

표 5-1. 종란 보관기간과 보관온도

보관기간(일)	보관온도(℃) *
1~3	20~23
4~7	15~18
> 7	12~15
> 13	12

* 습도는 75~80% 사이

② 습도

- 종란 보관 습도는 종란 보관 시 과도한 수분 증발을 막기 위해 75~80% 사이로 유지한다.
- 저온에서 보관된 종란이 따뜻한 곳으로 이동할 경우 그림 5-7과 같이 종란 표면에 응결현상이 생길 것이다(이슬점 또는 응결현상. 부록 참조).
- 가습기 물은 깨끗해야 한다(가습기내 물통에서는 세균이 증식할 수 있다.) 가습기의 노즐은 항상 미세한 입자가 분사되도록 유지 관리해야 한다.



그림 5-7. 종란 표면의 응결현상

핵심포인트

- ✓ 난상은 항상 청결하게 유지하고 규칙적이고 자주 집란하는 것은 매우 중요하다. 방란은 쉽게 오염될 수 있다.
- ✓ 깨끗한 종란의 난각에도 미생물이 존재한다. 농장에서 적절한 종란소독을 하지 않을 경우 부화장 위생과 배자의 생존 및 건강에 위험을 초래할 수 있다.
- ✓ 포르말린 훈증소독은 가장 좋은 종란 소독 방법이다. 효과적인 훈증소독을 위하여 적절한 온도, 습도, 환기가 필요하다.
- ✓ 작업자의 안전을 위하여 항상 안전수칙을 따른다.
- ✓ 세척과정은 기록 및 점검을 실시한다. 종란 세척을 권장 방식대로 하지 못할 경우 세척한 종란에서 오염 수준이 높아져 부화율과 병아리 품질이 저하될 것이다.
- ✓ 농장에서 가장 오래된 종란에 보관온도를 맞춰야 한다. 보관기간이 짧은 종란은 낮은 온도에서 보관하더라도 정상적으로 부화되지만 보관기간이 긴 종란을 높은 온도에서 보관할 경우에는 부화율이 저하된다.
- ✓ 종란에 응결현상이 발생한 경우 종란이 건조되기 전까지는 훈증소독 실시 및 종란실로 이동을 하지 말아야 한다.

6) 폭발란의 원인

부화장에서 과도한 폭발란이 발생될 경우 아래 사항을 점검한다.

- 오염란 발생의 수와 정도. 난상과 집란 벨트는 정기적으로 점검하고 항상 청결하게 유지한다.
- 방란은 세척하지 말고 깨끗한 종란과 혼합하지 않는다.
- 더러운 난좌에 종란을 집란하지 않는다.
- 난각의 품질은 주령 별로 약간의 차이가 있는 것이 정상이다. 부적절한 사료 또는 호흡기성 질병에 의하여 난각 품질이 저하될 수 있고 이로 인하여 불합격란 또는 파란이 증가할 수 있다.
- 오염란의 세척수 온도는 41°C가 적정하다.
- 세척한 오염란은 깨끗한 종란과 혼합하지 않는다.
- 젖은 종란은 종란실에 보관하지 않는다.
- 가습기를 사용할 경우 가습기내 급수라인의 물을 정기적으로 교체한다.

핵심포인트

- ✓ 부화장에서 과도한 폭발란이 발생될 경우 원인조사를 실시하고 조치를 취한다.



6
Chapter

계사와 환경



National Institute of Animal Science

계사와 환경

01 계사 시설

1. 목적

일생동안 최상의 생산성을 얻기 위하여 온도, 습도, 환기, 자연일조 및 조도 등을 통제할 수 있는 환경을 제공하는 것이다.

2. 원칙

농장의 위치 선정과 계사 설계는 운영시스템과 기후를 고려해야한다.

3. 농장 위치와 설계

농장 위치 선정과 계사 설계 시 아래 사항들을 고려한다.

1) 접근성

농장 부지는 차량의 접근이 용이해야한다.

2) 지형과 바람

지형과 바람은 개방계사에서 특히 중요하다. 이들은 계사 내부로 직사광선이 들어오는 것을 최소화시키고 자연 환기로 활용할 수 있다. 개방계사는 측벽을 통해 햇빛의 유입을 최소화하기 위하여 계사길이를 동-서로 길게 설계한다. 질병의 공기 전파 위험성을 고려하여 주변에 농장이 있는지를 파악한다. 타 양계농장으로부터 최소 3.2km 이상 떨어진 곳에 농장 건축을 권장한다.

3) 차단방역

계사는 질병전파를 최소화하고 세척 절차를 효과적으로 할 수 있도록 설계하며 올인-올아웃 시스템 운영을 권장한다.



그림 6-1. 좋은 차단방역을 보여주는 일반적인 농장 위치와 배치

4) 전기

무창계사는 정전에 대비하여 환기, 가온, 점등, 급이 기기를 작동하기 위한 보조 발전시설(그림 6-2)과 경보시스템을 갖추어야 한다.



그림 6-2. 비상 발전기

5) 물

깨끗하고 신선한 물의 공급은 필수적이다.(위생과 차단방역 장 참조).

핵심포인트

- ✓ 농장 위치 선정 시 고려사항
 - 접근성
 - 지형과 바람
 - 차단방역
 - 전기
 - 물

4. 계사 설계

1) 무창계사

무창계사는 개방계사보다 유리하다. 특히 육성기간 동안 자연환경의 영향을 조절할 수 있기 때문에 성성숙과 체중 조절에 도움을 주고 계군의 생산성을 높인다.

2) 계사의 크기와 수

육성사와 성계사의 크기와 수를 결정하기 위해서 아래 사항을 고려한다.

- 주 당 종란 생산수
- 사육수수
- 사육밀도
- 계사 세척, 소독 기간
- 농장 부지 면적을 고려할 것

3) 사육밀도

기후와 시설에 따라 사육밀도는 달라질 수 있다. (육성과 산란시 관리 장 참조).

4) 계사 크기

일일 급이량을 골고루 분배할 수 있어야 하고 모든 닭이 최대 3분 이내에 모든 급이기에 접근할 수 있도록 충분한 급이면적을 제공해야 한다.

5) 점등

전등은 계사 내에 골고루 배치해야하고 조도와 점등시간은 권장사항을 따른다. (점등 장 참조). 조도와 점등시간 조절이 가능해야하고 조도 측정은 닭 높이에서 실시한다.

6) 차광

환기시스템 설계 시 차광에 대하여 충분히 고려해야한다. 차광장치(light trap)는 모든 입기구(air inlet) 및 환(fan)과 맞아야한다. 공기 흐름을 방해하거나 크기가 맞지 않는 차광장치는 환기시스템의 성능 저하 및 계군 건강을 해칠 수 있다.

조도는 소등 시 0.4 룩스(Lux) 이하여야 하고 환기시스템이 작동되는 동안에도 이 상태가 유지되어야 한다(점등 장 참조).

7) 단열

단열은 환기시스템의 운영에 긍정적인 영향을 미친다. 적정 단열 수준은 계절 별로 달라질 수 있다.

8) 밀폐

대부분의 현대식 계사는 음압식 환기를 활용한다. 효과적인 환기시스템 운영을 위하여 계사는 섯바람 유입이 없도록 밀폐가 잘 되어야한다. 이것은 계사 설계 및 건축 시 고려되어야 하고 특히 터널환기 입기구에서 주로 섯바람이 유입되기 때문에 주의를 기울여야 한다.

9) 기후

환기시스템은 기후 조건을 고려해서 결정한다(환기 장 참조).

10) 가온

가온시스템은 계사의 적정 온도를 유지하기 하여 필요하다(특히 겨울철). 가온시스템에는 육추기와 열풍기가 있으며 계사 구조나 연료비를 고려하여 결정한다(그림 6-3).



그림 6-3. 가온시스템의 종류(좌 샷갯육추기, 우 열풍기)

추운 겨울철 최소 환기를 하는 동안 적정 계사 온도를 유지하기 위해 충분한 용량의 가온시스템을 설치해야 한다. 가온은 계사 전체에 균일해야하고 환기시스템과 연동해서 사용한다.

02 환기

1. 목적

최적의 환경에서 적절한 사양관리를 통하여 최고의 생산성을 달성하는 것이다.

2. 원칙

환기는 닭을 편안하게 하고 몸 상태를 최적화시켜 주며 계군의 건강을 유지시켜 주는 계사 환경을 제공한다. 환기시스템은 신선한 공기를 공급하고, 과도한 습기 및 가스와 대사산물을 제거해준다. 이것은 계사 온도와 습도 조절에도 기여하고 닭 높이에서 섯바람이 없는 환경을 제공한다. 닭의 움직임을 관찰하는 것은 환기상태가 적절한지 확인하기 위해 필수적이다.

3. 개방/ 자연 환기

개방계사에서의 환기는 계사를 통과하는 공기의 흐름에 의존하기 때문에 적절한 환경을 유지하기 어렵다(그림 6-4). 따라서 무창계사의 생산성 보다는 낮은 경향이 있다.



그림 6-4. 일반적인 개방계사

개방계사에서 공기 흐름은 커튼 높이로 조절한다. 커튼은 측벽의 아래쪽에 설치하고 위에서부터 아래쪽으로 개방한다. 이것은 닭이 직접 바람에 닿는 것을 최소화시킬 것이다.

커튼은 크로스 환기를 위해 계사 양 옆 모두 개방한다. 바람이 약하거나 방향이 바뀌면 커튼을 같은 높이로 열어준다. 만약 바람이 한쪽에서 계속 분다면 바람이 불어오는 쪽의 커튼을 반대편 커튼보다 덜 열어준다. 닭들에게 외풍을 최소화하기 위해 바람이 적은 쪽보다 조금 열어야 한다. 순환환은 자연환기를 보완하고 계사 온도조절을 개선하기 위해 사용할 수 있다.

반투명 커튼은 낮 시간 동안 자연광을 이용하는데 사용하고 검은색 커튼은 빛을 차단하는데 사용한다.(육성기간 암실환경 제공).

혹서기 동안 적절한 환기상태를 유지하는 것은 개방계사에서 어렵다. 하지만 아래의 몇 가지 사항은 더운 날씨로 인한 영향을 최소화시킬 수 있다.

- 계군의 사육밀도 감소시킬 것
- 햇볕에 의한 복사열을 차단하기 위한 지붕 단열 강화할 것(예를 들면 지붕에 물을 뿌리는 것이 한 가지 방법이나 이것은 상대습도를 높일 수 있기 때문에 유의 할 것)
- 계사 내 균일한 공기 흐름을 위하여 순환 환을 사용할 것
- 쿨링시스템을 갖춘 터널환기시스템을 사용할 것

개방계사는 적절한 공기 흐름을 확보하기 위해 폭 9~12m, 처마 높이 최소 2.5m로 건축해야 한다.

4. 음압식 환기(무창계사)

대부분의 현대식 무창계사는 음압식 환기를 사용한다. 이것은 환이 계사 내부의 공기를 밖으로 배출시키고 입기구를 통해 신선한 공기가 계사 내로 유입되는 것을 의미한다. 이것은 계사 내부가 일시적인 진공상태가 되기 때문에 음압식 환기라 불린다.

음압이 형성되면 신선한 바깥 공기는 계사의 모든 입기구를 통해 균일하게 유입된다(그림 6-5). 음압이 증가하면 계사로 유입되는 공기의 풍속이 증가한다. 따라서

음압은 유입되는 공기의 풍속을 조절하고 이 공기가 바닥으로 떨어지기 전에 어디까지 이동할 것인지를 조절하는 데 사용될 수 있다.

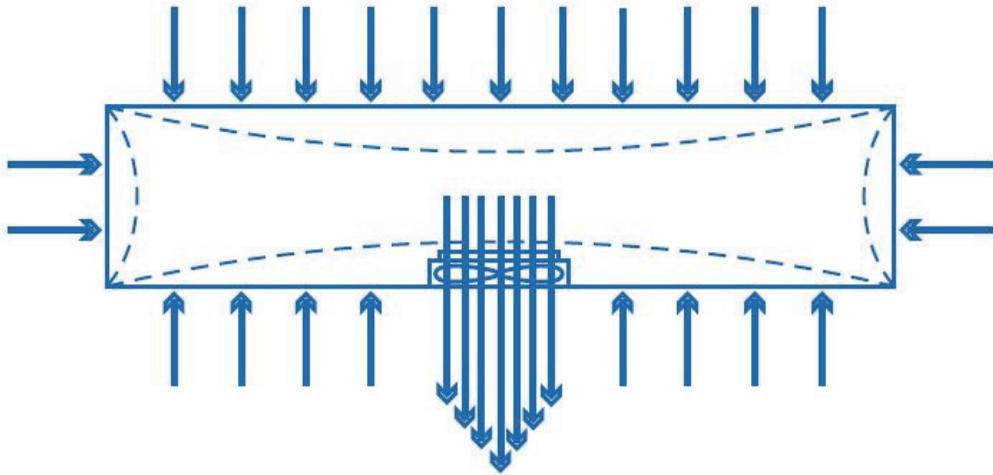


그림 6-5. 음압시스템에서 입기구를 통한 공기 흐름

계사가 잘 밀폐되어 있을 경우에만 음압이 잘 형성된다. 따라서 이렇게 잘 밀폐된 계사는 계사 내부로 유입되는 모든 공기가 입기구를 통해서 들어오고 섯바람은 최소화 될 것이다.



그림 6-6. 계사 내 음압을 측정하기 위해 사용되는 압력계

계사가 잘 밀폐되었는지 확인하기 위하여 계사의 모든 문과 입기구를 닫고 48인치 또는 50인치 환 하나를 가동하거나 36인치 환 2개를 가동한 후 음압이 37.5파스칼 보다 낮아서는 안 된다. 이 음압은 계사의 어디에서 측정하든지 동일해야 한다.

계사 내 음압은 주기적으로 측정하며 이것은 섯바람 유입 확인에 유용하다(그림 6-6). 만약 음압이 권장수준(수평 압력계 37.5Pa) 이하로 떨어지면 원인 조사 및 적절한 조치를 취한다(부서진 입기구 또는 찢어진 커튼 보수).

핵심포인트

- ✓ 음압시스템이 잘 작동되기 위해서는 계사는 밀폐되어야 한다.
- ✓ 압력은 계사에서 섯바람을 확인하기 위해 지속적으로 관찰하고 만약 음압이 권장 수준보다 낮다면 즉시 적절한 조치를 취해야 한다.

5. 최소 환기

계사 내에 닭이 사육되는 동안에는 외부 날씨와 상관없이 최소한의 환기량이 필요하다. 동절기 또는 육추기간 동안 최소환기가 필요하다. 최소환기는 온도계나 온도센서가 아닌 타이머에 의해 조절된다. 최소환기는 양질의 공기를 유지시키고 과도한 수분을 배출시키는 것이 목적이다. 싸이클 타이머가 켜지면 환(보통 36인치크기)이 작동하여 입기구를 통해 계사 안으로 공기가 유입된다. 5분 타이머 사용을 권장하고(그림 6-7) 이것은 계사내부 환경 변화를 줄이는데 도움이 될 것이다.



그림 6-7. 점등 타이머

입기구는 음압에 의해 작동되고 유입된 찬공기는 바닥으로 직접 떨어지지 않고 계사 내 따뜻한 공기가 축적된 천장의 중앙을 향해야 한다. 이것은 찬공기가 바닥으로 떨어지기 전에 따뜻한 공기와 섞이도록 한다(그림 6-8).

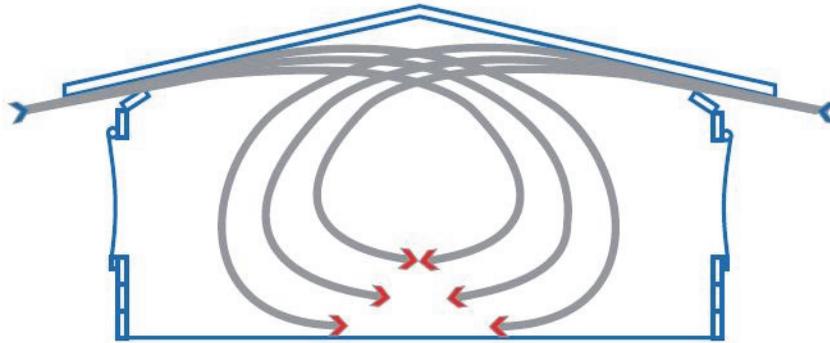


그림 6-8. 최소환기 시 적절한 공기흐름

천장에 공기흐름을 방해하는 구조물이 있다면 유입된 공기가 장애물 아래쪽으로 향하도록 전향판이 있는 입기구 설치가 필요할 것이다. 다만 이때에도 유입된 공기는 계사 천장의 중앙을 향해야 한다(그림 6-9). 만약 전향판이 없다면 유입된 찬공기는 덮이 있는 바닥으로 향할 것이다.



그림 6-9. 입기구에 부착된 전향판

계사내의 효과적인 공기흐름을 위하여 입기구는 최소 5cm는 열려야 한다. 하지만 대부분의 계사에서 최소환기 팬이 작동할 때 모든 입기구가 5cm 열려 있으면 계사내부의 음압은 너무 낮아질 것이고 계사내로 유입되는 찬공기의 풍속은 감소되어 찬공기가 닭이 있는 바닥으로 직접 떨어질 것이다. 일반적으로 최소환기 시 모든 입기구를 개방할 필요는 없다. 입기구를 일부만 사용한다면 나머지는 열리지 않도록 해야한다. 입기구는 계사 전체에 고르게 분포되어 있어야 하고 동일한 쪽으로 열려야 한다. 정확한 세팅은 연막 시험을 통해 결정하고 다른 방법으로는 얇은 테이프를 입기구 앞에서 중앙까지 1~1.5m 간격으로 매달아 둔다. 상기 두 방법 모두 계사로 유입되는 공기의 흐름을 확인하는데 도움을 줄 것이다. 만약 음압이 너무 낮다면 유입된 찬공기는 바닥으로 떨어질 것이고(그림 6-10) 이 때 열려있는 입기구의 수를 줄여야 한다.



그림 6-10. 계사내부 공기흐름

최소환기 시 좌측은 적절한 공기흐름이고 우측은 부적절한 공기흐름을 보여준다.

실제 최소환기율을 적절하게 평가하는 유일한 방법은 계사 내부를 자주 돌아보는 것이다. 관리자는 계사 내부를 돌아볼 때마다 환경평가를 실시하고 돌아보는 동안 관리자는 닭의 행동, 공기 질, 음압, 상대습도, 결로 및 먼지 수준을 관찰하고 기록한다. 이러한 관찰에 기초하여 최소환기가 적절한지, 증가 또는 감소시킬지를 결정할 수 있다.

핵심포인트

- ✓ 외부 조건에 관계없이 환기를 실시해야 한다.
- ✓ 최소환기는 어린병아리, 야간 또는 겨울철에 적용한다.
- ✓ 최소환기는 타이머로 작동되어야 한다.
- ✓ 입기구의 수와 개방 폭은 찬공기가 바닥으로 바로 떨어지지 않도록 풍속이 빨라야 한다.
- ✓ 최소환기를 위한 입기구 세팅 시 입기구의 개방 폭은 최소 5cm가 되어야 한다.
- ✓ 세팅이 적절한지 확인하기 위하여 공기흐름과 닭의 행동을 관찰한다.

1) 최소환기를 위한 웬 타이머 설정 계산

최소환기를 위한 웬 타이머 설정을 결정하기 위한 단계는 아래와 같다. 최소환기 계산의 예는 부록을 참고한다. 수당 권장 최소환기율은 표 6-1과 같다.

1주(7일) 전에 바닥에서 실제 풍속은 초당 0.15m 이하이어야 한다.

표 6-1. 수당 적정 최소환기율

일령	m ³ /h(CMH/수)
1~8주령	0.16
9~15주령	0.42
16~35주령	0.59
36~도태	0.76

1단계 : 적정 최소환기율을 결정한다(표 6-1을 지침으로 사용할 수 있다). 정확한 환기율은 온도, 계사형태, 웬 용량에 따라 달라진다.

2단계 : 계사 전체 환기량을 계산한다.

총 최소환기량 = 수당 최소환기율 x 총 수수

3단계 : 환의 가동시간 비율을 계산한다.

$$\text{환의 가동시간 비율} = \frac{\text{총 필요 환기량}}{\text{사용되는 환의 총 용량}}$$

4단계 : 환의 가동시간은 환의 가동시간비율과 타이머의 시간을 곱하여 산출한다.

6. 전환기 환기

전환기 환기는 최소환기 설정온도보다는 높으나 터널환기를 실시하기에는 낮은 온도 또는 담이 어린 주령일 때 적용한다. 전환기 환기는 온도에 따라 환기율이 결정되며 최소환기 설정온도 이상으로 계사온도가 증가할 경우 최소환기 가동을 중단하고 계사내 온도조절을 위하여 연속 환기로 전환한다.

전환기 환기는 최소환기와 유사한 방법으로 작동한다.

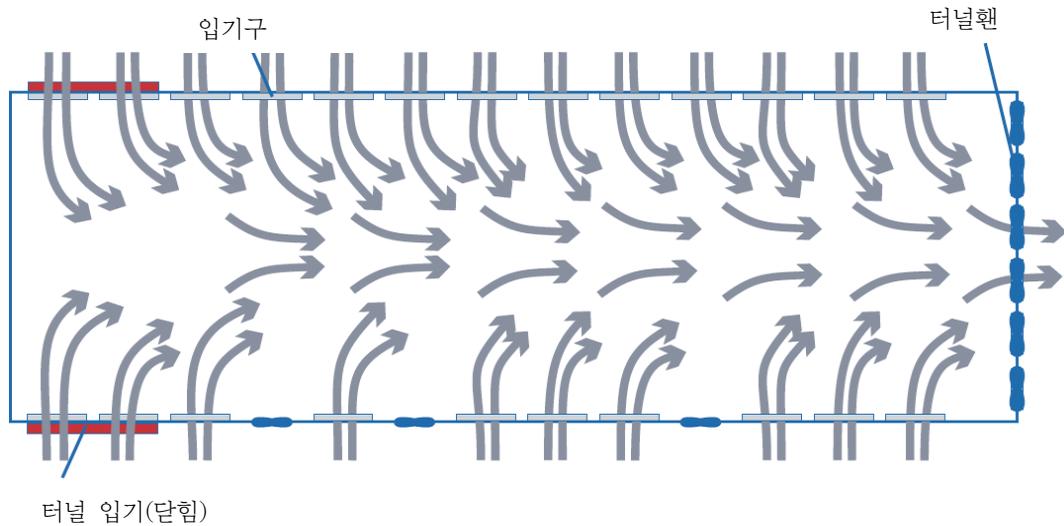


그림 6-11. 일반적인 전환기 환기 시 공기흐름

입기구는 음압에 의해 작동되고 유입된 찬공기는 바닥으로 직접 떨어지지 않고 계사 내 따뜻한 공기가 축적된 천장의 중앙을 향해야 한다. 이것은 찬공기가 바닥으로 떨어지기 전에 따뜻한 공기와 섞이도록 한다. 전환기 환기는 환의 환기량이

증가하면 공기 교환율이 늘어남으로써 최소환기 시 보다 더 많은 입기구 면적이 필요하다(그림 6-11). 전환기 환기에 대한 일반적인 가이드라인은 터널환 환기량에 사용되는 입기구의 약 40~50%를 개방하는 것이다.

핵심포인트

- ✓ 전환기 환기는 최소환기보다 환기량이 더 필요할 때 적용한다.

7. 터널환기

터널환기는 체감온도를 낮추기 위해 사용한다. 일반적인 터널환기 계사는 그림 6-12와 같다.



그림 6-12. 일반적인 터널환기 계사

이 시스템은 환(48 또는 50인치)을 계사의 끝에 설치하고 입기구는 반대쪽 끝에 설치한다. 많은 공기가 계사의 길이 방향으로 이동하며 짧은 시간에 공기를 교환한다(그림 6-13).

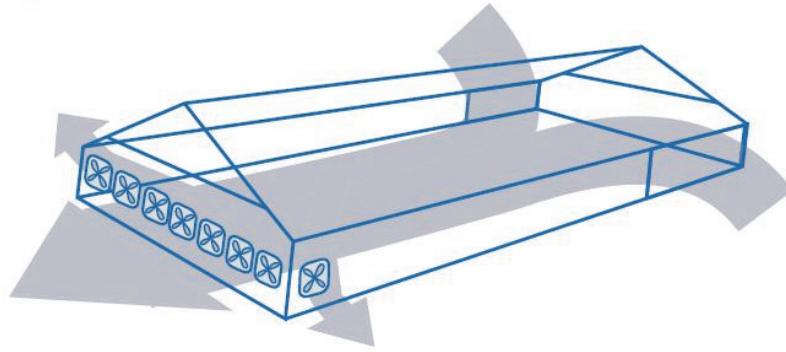


그림 6-13. 터널환기 시 계사 내의 공기흐름

터널환기는 닭들이 풍속으로 인하여 체감온도를 낮추며 닭들이 방출한 열을 제거함으로써 실제 온도를 낮추는 역할을 한다. 풍속과 관련하여 깃털이 다 자라지 않은 어린 닭들은 깃털이 다 자란 7주령 이상의 닭들 보다 체감온도 효과가 더 크다.

터널환기 시 닭들이 느끼는 온도가 체감온도이다. 체감온도는 닭의 주령, 풍속, 건구온도 및 상대습도를 포함한 다양한 요인에 의해 결정된다. 터널환기 시 체감온도는 측정할 수 없기 때문에 닭들의 행동을 관찰하는 것이 중요하다.

터널환기 시 닭들은 쿨링패드 앞 또는 입기구로 몰리는 경향이 있으므로 만약 칸막이가 없다면 설치를 고려해야한다.

핵심포인트

- ✓ 터널환기는 빠른 풍속으로 닭의 체감온도를 낮춘다.
- ✓ 터널환기는 닭의 행동으로 체감온도를 추정할 수 있다.
- ✓ 만약 계사 건축 시 터널환기만 설치한다면 깃털이 다 자라지 않은 7주령 이하의 어린 닭들에게는 주의해야 하며 깃털이 다 자란 7주령 이상의 닭들 보다 체감온도 효과가 더 크다.
- ✓ 터널환기 시 체감온도는 측정할 수 없기 때문에 닭들의 행동을 관찰하는 것이 중요하다.

1) 터널환기 계산

터널환기에 필요한 환의 수를 결정하는 과정은 아래와 같다(아래 환기량 계산의 상세한 예는 부록을 참조)

1단계 : 설정된 풍속에 필요한 환 용량을 아래와 같이 결정한다.

$$\text{필요한 환 용량} = \text{설정된 풍속} \times \text{계사 단면적}$$

- 설정된 풍속(최소)
 - ☞ 육성기간 2.03m/s
 - ☞ 산란기간 2.54m/s
- 계사 단면적 = $(0.5 \times W \times R) + (W \times H)$ (그림 6-14 참조)
- 계사 단면적은 계사를 따라 공기가 이동하는 구역이다. 계사에 난상같은 장애물이 있다면 이러한 장애물의 면적을 계사 단면적에서 제외한다.

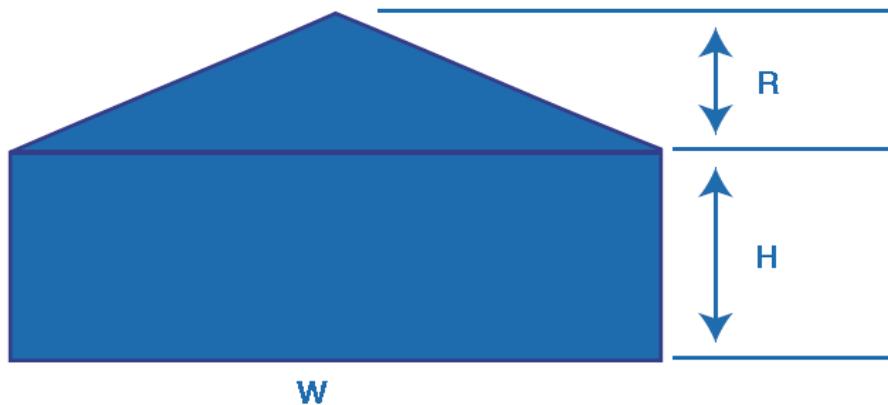


그림 6-14. 터널환기 계산에서 계사 단면적 계산에 필요한 측벽 높이(Height), 너비(Width), 측벽상단부터 지붕 꼭대기까지 높이(Roof)

2단계 : 필요한 환의 수를 결정한다.

$$\text{환 수} = \frac{\text{필요한 환 용량}}{\text{환 개당 용량}}$$

- 환 용량은 환 가동 시 예상 음압상태에서의 용량이다.
- 쿨링패드를 사용하는 터널환기의 경우 가동음압이 37.5Pa인 환을 사용한다.

2) 쿨링시스템

쿨링은 더운 날씨에서 환경조건을 개선하고 터널환기 효과를 증가시킨다. 공기는 계사 내부로 유입되거나 이동되면서 시원해진다. 쿨링시스템은 온도가 27°C 이상에서 사용하며 그 효과는 상대습도 수준에 따라 달라진다.

쿨링의 2가지 형태(스프레이 쿨링과 쿨링 패드)

① 안개분무 시스템

스프레이 쿨링 또는 안개분무 시스템은 계사내부에 분무 노즐이 배치되어 있고 (그림 6-15) 고압과 저압으로 분류한다. 분무라인은 증발속도를 최대화 하기위해 입기구 근처에 배치하고 추가 라인은 계사에 골고루 설치한다.

고압 분무 시스템은 28-41bar로 작동하고 10-15 μ m의 분무 입자를 만든다. 저압보다 고압에서 좋은 쿨링을 할 수 있다.

저압 안개분무시스템은 7-14bar로 작동하고 30 μ m 이상의 분무 입자를 만든다. 작동압력 낮기 때문에 고압시스템보다 분무 입자가 더 커서 깔짚이 질어질 수 있다.



그림 6-15. 안개분무 시스템

② 쿨링패드 시스템

쿨링패드 시스템은 터널환기 환에 의해 공기가 쿨링패드를 통과하면서 시원하게 된다(그림 6-16).



그림 6-16. 쿨링패드 시설

쿨링패드 면적 계산(전체 계산의 예는 부록 참조).

$$\text{쿨링패드 면적} = \frac{\text{터널 환 용량}}{\text{쿨링패드 통과 풍속}}$$

- 상기 쿨링패드 면적은 총면적으로 계사 한쪽 면에 설치한 쿨링패드 면적은 총 면적의 절반이다.
- 터널 환 용량은 실제 총 가동용량이다.
- 패드 풍속은 패드를 통해 이동하는 공기의 속도이다.
 - ☞ 패드 두께 100mm은 1.27m/s 풍속 적용
 - ☞ 패드 두께 150mm은 1.91m/s 풍속 적용

쿨링패드 시스템은 계사 내 습도를 증가시키기 때문에 상대습도가 70~80%를 넘을 경우에는 가동 중단을 권장한다.

핵심포인트

- ✓ 쿨링패드 시스템은 더운 날씨에 터널환기의 효과를 증가시킨다.
 - ✓ 쿨링패드 시스템은 계사 내 습도를 증가시키기 때문에 건구온도 및 상대습도에 기초하여 시스템을 가동하는 것이 중요하며 상대습도가 70~80%를 넘을 경우에는 가동 중단을 권장한다.
-

03 점등

1. 목적

주령과 체중에 맞는 적절한 점등자극(조도, 점등시간)을 통하여 최고의 생산성을 달성하기 위함이다.

2. 원칙

모든 육용종계는 광 무반응이 일어날 수 있다. 이것은 11시간 이상의 점등시간에 반응하지 않는 것을 의미한다. 점등자극에 대한 반응은 육성기간 동안 일일 8시간 점등시간에 최소 18주 동안 노출되는 것에 달려있다. 육성기간 동안 11시간 이상의 긴 점등시간은 성성숙 지연, 산란율 감소 및 난중이 증가되기 때문에 피해야 한다.

긴 점등시간에 노출시킬 경우 닭들은 빛에 반응하지 않는 성계가 되어 점등시간이 길어도 더 이상 반응하지 않기 때문에 생산성이 감소한다.

따라서 육용종계에서 적절한 점등은 광 무반응을 예방하고 점등자극에 반응하도록 하기 위함이다.

3. 육성기 점등

계사 형태와 상관없이 병아리 입추 후 처음 이틀 동안은 23시간 점등과 1시간 소등을 실시한다. 이것은 식욕 발달과 섭취 활동을 촉진시킨다. 육성기간 무창계사에서는 점등시간을 10일령까지 단계적으로 8시간까지 줄인다.

육추사에서 처음 며칠 동안은 병아리가 사료와 물을 쉽게 찾을 수 있도록 조도를 80~100 lux 정도로 밝게 해주고 6일령 이후에는 무창계사에서는 30~60 lux, 개방계사는 60~80 lux로 점차 낮춘다.

4. 점등프로그램과 계사형태

육성기와 산란기의 계사 형태는 점등환경의 조합에 따라 일반적으로 3 종류로

나눈다.

- 무창계사 육성 → 무창계사 산란
- 무창계사 육성 → 개방계사 산란
- 개방계사 육성 → 개방계사 산란

상기 3 종류의 점등환경에 대하여 각각의 권장 점등프로그램은 다음 페이지와 같다. 모든 점등프로그램은 25주령에 5% 산란에 도달시키는 것이 목표이다. 만약 25주령에 5% 산란이 아닐 경우 첫 점등자극 시기를 조절해야한다. 일반적으로 첫 점등자극에서 산란 5%까지는 14-21일 정도가 걸리며 표준 체중보다 낮은 닭은 높은 닭보다 시산이 지연된다.

1) 무창계사 육성 후 무창계사 산란 시 점등프로그램

육성기간 무창계사는 일조시간과 관계없이 점등시간을 효율적으로 조절할 수 있다. 10일령 이후부터 일일 8시간 점등시간을 제공하는 것은 산란기간에 성성숙 지연, 암탉 과체중, 낮은 균일도, 높은 사료섭취량 같은 많은 문제 발생을 줄여준다. 불합격란율, 탈항, 취소성, 난추성 복막염과 같은 생산성을 저하시키는 문제들은 아래와 같은 방법으로 감소시킬 수 있다.

- 주령 별 목표체중에 맞춘다.
- 균일도를 좋게 한다.
- 표 21의 점등 프로그램을 따른다.

무창계사에서 육성된 닭(그림 6-17)이 높은 생산성에 도달하기 위해서는 완벽한 차광이 필요하다. 소등 시 조도는 0.4 lux를 초과해서는 안 된다. 인렛, 환 틈새, 문 틈 등을 통한 빛의 유입을 방지하고 차광효과를 확인하기 위하여 정기적으로 조도 측정을 실시한다.



그림 6-17. 소등 시 최대 0.4 lux까지 조도 조절이 가능한 무창 계사

차광은 일일 8시간의 점등시간을 필요로 하는 육성기 동안 특히 중요하다.

무창 계사의 권장 점등 프로그램은 표 21과 같다. 육성기 동안 10일령까지 점등 시간을 8시간으로 줄이고 첫 점등자극 시점까지 유지한다.

25주령에 5% 산란에 도달시키기 위해서는 첫 점등자극을 147일령(21주령) 이전에 실시하면 안 된다. 점등시간이 8시간에서 11시간으로 증가시키는 주령은 체중과 균일도에 따라 달라질 수 있다. 계군의 균일도 평가는 140일령(20주령) 또는 계획된 점등자극 1주 전에 실시한다.

저체중(주령별 권장 목표체중보다 100g 이하) 또는 균일도가 불량한(CV 10% 이상) 계군은 첫 점등자극을 지연시킨다(최소 1주일 정도). 모든 닭이 광 무반응이 없어지기 전 장시간에 걸친 중추이동은 성성숙 발달을 지연시킬 수 있다. 이것은 저조한 산란 피크와 불균일한 난중을 가진 성성숙 상태가 균일하지 않고 영양관리가 어려운 계군을 초래한다.

산란기간 동안 14시간 이상의 점등은 광 무반응을 앞당기고 후기 산란 지속성이 나빠지기 때문에 도움이 되지 않는다(차광상태가 좋을 경우 13시간을 초과할 필요가 없다). 점등시간이 13시간 미만일 경우에는 점등 전에 산란하여 방란이 증가할 수 있다.

표 6-2. 무창계사 육성과 무창계사 산란을 위한 점등프로그램

일 령	점등시간(140일령 CV% 기준)		조 도**
	육추기 점등시간(h)*		
	CV 10% 이하	CV 10% 초과	
1	23	23	육추지역 : 80~100 lux 계사내부 : 10~20 lux
2	23	23	
3	19	19	
4	16	16	
5	14	14	
6	12	12	육추지역 : 30~60 lux 계사내부 : 10~20 lux
7	11	11	
8	10	10	
9	9	9	
	육성기 점등시간(h)		
10~147	8	8	10~20 lux
	산란기 점등시간(h)		
147	11 ^{***}	8	30~60 lux
154	12 ^{***}	12 ^{***}	
161	13 ^{***}	13 ^{***}	
168	13 ^{***}	13 ^{***}	
175	13	13	

* 10일령까지 점등시간을 단계적으로 8시간까지 감소시켜야 하지만 초기 발달이 미흡할 경우 21일령까지 늦춘다.

** 조도는 닭의 머리높이에서 측정한다. 조도는 계사의 모서리, 전구 아래 및 전구와 전구 사이를 포함하여 최소 9~10개 지점에서 측정하고 소등 시에는 0.4 lux를 초과하지 않아야 한다. 조도 범위는 평균값에서 ±10%를 벗어나서는 안 된다.

*** 체중이 표준이고 CV 10% 이하일 경우 첫 점등시간 증가폭을 늘릴 수 있으며 이때 총 산란수에는 부정적인 영향을 미치지 않는다(피크 산란율은 더 높으나 산란 지속이 약간 떨어짐).

수탉의 경우 체중이 표준이고 권장 점등프로그램에 따라서 육성되었다면 암탉보다 점등자극을 일찍 할 필요는 없다. 균일도가 양호하고 목표 체중에 도달했을 경우 암탉과 수탉 간의 성성숙은 일치할 것이다(산란기 관리 장 참조).

① 산란기 조도

조도는 점등시간 증가와 동시에 증가시키는 것을 권장한다. 하지만 체중과 균일도(CV 10% 이하)가 양호할 경우에는 조도 변경 없이 점등시간만 증가시킨다. 성계사에서 조도는 닭 높이에서 최소 7 lux 이상이 되어야 하며 육성사에서 성계사로 이동할 때의 조도 변화는 성성숙과 산란성적에 미미한 영향을 미친다. 성계사에서 30~60 lux을 권장하나 방란을 줄이고 난상의 사용과 종란 생산을 최대화하기 위해 더 높은 조도를 권장한다.

핵심포인트

- ✓ 육성기간 동안 적절한 체중, 균일도 및 충분한 영양 공급을 함으로써 산란 전 점등자극의 반응을 극대화 할 수 있다.
- ✓ 10일령부터 8시간 점등을 실시한다.
- ✓ 광 무반응을 제거하여 첫 점등 자극(11시간 이상)을 실시했을 때 모든 닭들이 점등 반응을 하도록 육성기간 동안 8시간 점등을 최소 18주간 실시한다.
- ✓ 10일령부터 병아리 높이에서 10~20 lux 조도를 제공한다.
- ✓ 소등 시에는 0.4 lux를 초과하지 않아야 하고 빛이 새어 들어오는 곳이 있을 경우 긴 점등시간에 노출되지 않도록 즉시 조치해야 한다.
- ✓ 산란기간 동안 13~14시간의 점등시간은 닭의 생식 반응을 극대화한다. 이것은 산란기 광 무반응시기를 지연시키고 점등 전 산란을 감소시킴으로써 방란을 최소화한다.
- ✓ 산란기간 닭의 높이에서 30~60 lux 조도를 제공한다.
- ✓ 수탉의 경우 체중이 표준이고 권장 점등프로그램에 따라서 육성되었다면 균일도가 양호하고 목표 체중에 도달했을 경우 암탉과 수탉 간의 성성숙은 일치 할 것이다.

2) 무창계사 육성과 개방계사 산란의 점등프로그램

무창계사에서 개방계사(그림 6-18)로 중추를 이동할 경우 점등시간은 10일령부터 첫 점등자극 시 까지 8~9시간(표 6-3)으로 유지한다. 탈흉, 취소성 및 피크 전 높은 폐사 같은 문제가 자주 발생하는 곳에서는 육성기간 동안 10시간의 점등이 좋을 수도 있다.



그림 6-18. 개방 성계사

25주에 산란 5%를 원할 경우, 첫 점등자극 시기 인 147일령(21주령)에 개방계사로 중추이동을 실시한다.

산란기간 동안 14시간 이상의 점등은 도움이 되지 않는다. 하지만 개방계사에서 14시간 이상의 자연일조에 노출된 닭들은 산란기간 동안 자연일조와 인공 점등을 혼합하여 가장 긴 자연 일조시간과 같은 14시간 이상의 점등시간을 제공해야 한다. 이것은 하지 이후 일어나는 점등시간 감소를 방지할 수 있다.

암·수의 성성숙을 일치시키기 위하여 동일한 점등 프로그램을 적용한다.

표 6-3. 무창계사 육성과 개방계사 산란의 점등프로그램

	자연 일조시간(147일령 기준)							조도***
	9	10	11	12	13	14	15	
일령(일)	육추기간 점등시간(h)****							
1	23	23	23	23	23	23	23	육추지역: 80~100 lux 계사내부: 10~20 lux
2	23	23	23	23	23	23	23	
3	19	19	19	19	19	19	19	
4	16	16	16	16	16	16	16	
5	14	14	14	14	14	14	14	
6	12	12	12	12	12	12	12	육추지역: 60~80 lux 계사내부: 10~20 lux
7	11	11	11	11	11	11	11	
8	10	10	10	10	10	10	10	
9	9	9	9	9	9	9	9	
	육성기간 점등시간(h)							
10~146	8	8	8	8	9	9	9	10~20 lux
	산란기간 점등시간(h)							
147	12**	12**	12**	13**	14	14	15*	인공점등: 30~60 lux
154	13**	13**	13**	13**	14	14	15*	
161	14	14	14	14	14	14	15*	

* 14시간 이상의 점등은 도움이 되지 않는다. 가장 긴 자연일조 시간이 14시간을 초과한다면, 자연 일조시간과 인공 점등의 혼합으로 가장 긴 자연일조 시간만큼 제공해야 한다.

** 체중이 표준이고 CV 10% 이하일 경우 첫 점등시간 증가폭을 늘릴 수 있으며 이때 총 산란수에는 부정적인 영향을 미치지 않는다(피크 산란율은 더 높으나 산란 지속이 약간 떨어짐).

*** 조도는 닭의 머리높이에서 측정한다. 조도는 계사의 모서리, 전구 아래 및 전구와 전구 사이를 포함하여 최소 9~10개 지점에서 측정하고 소등 시에는 0.4 lux를 초과하지 않아야 한다.

**** 10일령까지 8시간 점등에 도달한다. 그러나 초기 증체에 문제가 있다면 21일령까지 늦춘다.

핵심포인트

- ✓ 육성기간 동안 적절한 체중, 균일도 및 충분한 영양 공급을 함으로써 산란 전 점등자극의 반응을 극대화 할 수 있다.
- ✓ 10일령부터 8-9시간 점등을 실시한다.
- ✓ 소등 시에는 0.4 lux를 초과하지 않아야 하고 빛이 새어 들어오는 곳이 있을 경우 긴 점등시간에 노출되지 않도록 즉시 조치해야 한다.
- ✓ 가장 긴 자연일조 시간이 14시간을 초과한다면, 자연 일조시간과 인공 점등의 혼합으로 가장 긴 자연일조 시간만큼 제공해야 한다.
- ✓ 수탉의 경우 체중이 표준이고 권장 점등프로그램에 따라서 육성되었다면 균일도가 양호하고 목표 체중에 도달했을 경우 암탉과 수탉 간의 성성숙은 일치 할 것이다.

3) 개방계사 육성과 개방계사 산란의 점등프로그램

개방계사 육성에서는 아래와 같은 4 가지 점등 상황이 있다(그림 6-19)

- 육성기간 동안 지속적인 자연일조시간 증가
- 육성 초기에는 자연일조시간이 증가하지만 육성 말기에는 감소
- 육성기간 동안 지속적인 자연일조시간 감소
- 육성 초기에는 자연일조시간이 감소하지만 육성 말기에는 증가



그림 6-19. 점등을 조절할 수 없는 육성기 개방계사의 예

자연일조시간의 변화는 그림 6-20과 같다. 각 월별로 다른 색은 육성기간 동안 자연일조시간의 증가와 감소의 변화를 나타낸다. 예를 들어, 북반구에서 10월 또는 남반구에서 4월에 입추한 계군은 10~12주령까지 자연일조시간이 감소하고 그 이후에는 증가한다.

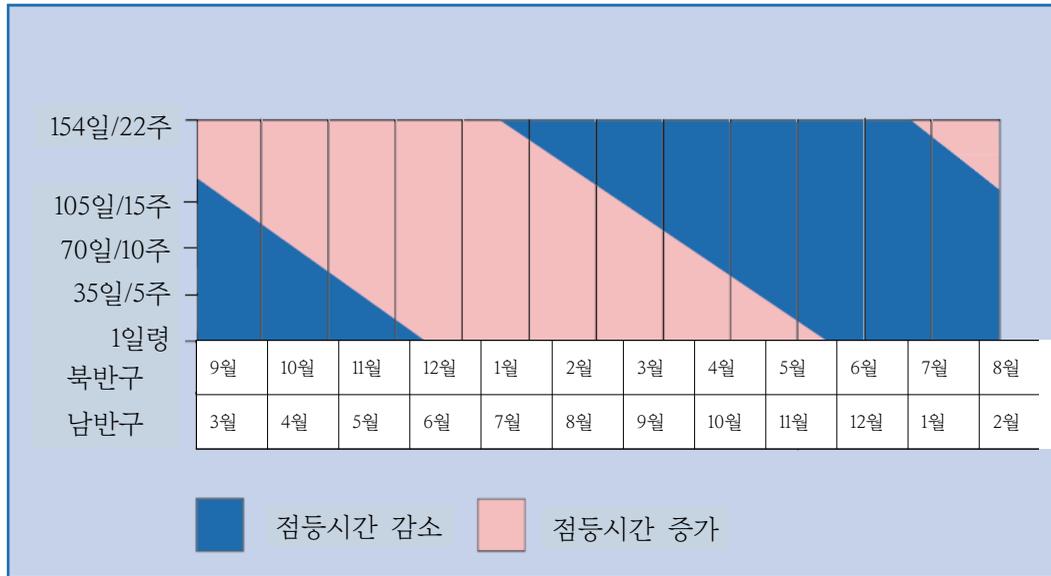


그림 6-20. 북반구와 남반구에서의 육성기 자연 일조시간의 변화

참고. 실제 자연일조시간은 위도에 따라 다르다.

과거에는 자연일조시간이 증가하는 시기의 육성계는 조기 성성숙, 탈홍, 폐사, 소란이 증가할 것이라고 우려했으나 지금은 이것이 사실이 아니라는 것을 알고 있다. 육용종계는 광 무반응이 나타날 수 있기 때문에 광 무반응을 예방하고 점등자극에 반응하도록 육성기간 동안 짧은 일조기간이 필요하다. 육성기간 동안 긴 자연일조시간은 성성숙을 지연시킨다. 성성숙에 있어서 점등의 영향은 주령에 맞는 사료급이와 체중 도달에 따라 달라진다. 따라서 개방계사에서 육성되는 계군은 육성기간 동안 자연 일조시간의 변화에 따르는 것을 권장한다.

이미 언급했듯이 성성숙 지연과 산란기 광 무반응으로 인한 후기 산란 저하를 예방하기 위하여 육성기간 동안 인공적으로 장시간 점등을 하지 않는 것이 중요

하다.

계군이 성성숙에 도달하는 주령은 육성기간 동안 자연일조시간의 변화와 첫 점 등자극 시의 자연일조시간의 증가 폭에 따라 달라진다.

표 6-4의 점등프로그램은 개방계사에서 육성된 계군의 부정적인 영향을 최소화 하도록 설계되었다. 하지만 일반적으로 개방계사에서 육성된 계군은 무창계사에서 육성된 계군보다는 성적이 저조하다.

표 6-4. 개방 육성사와 개방 성계사의 점등 프로그램

	10일령까지 자연 점등시간(h)							조도*
	9	10	11	12	13	14	15	
일령(일)	육추기 점등시간(h)							
1	23	23	23	23	23	23	23	육추공간: 80~100 lux
2	23	23	23	23	23	23	23	
3	19	19	19	19	19	19	19	
4	16	16	16	16	16	16	16	
5	14	14	14	14	14	14	15	
6	12	12	12	12	13	14	15	육추공간: 60~80 lux 이하
7	11	11	11	12	13	14	15	
8	10	10	11	12	13	14	15	
9	9	10	11	12	13	14	15	
	육성기 점등시간(h)							
10~146	자연 점등							자연 점등 조도
	자연 점등시간(21주)(h)							
147	9	10	11	12	13	14	15	
	산란기 점등시간(h)							
147	12**	13**	14	14	14	14	15***	추가 인공점등: 30~60 lux (봄 계군: 60 lux)
154	13**	14	14	14	14	14	15***	
161	14	14	14	14	14	14	15***	

* 계사나 칸막이의 평균조도는 닭의 높이에서 측정한다.

** 점등시간은 체중이 표준에 도달하고 균일하다면(CV≤10%) 총 산란에 영향을 주지 않는 단일증가 시 급격히 늘여야 한다(비록 산란율은 높고 지속성이 약하더라도).

*** 14시간 이상의 점등은 효과가 없다. 가장 긴 자연일조 시간이 14시간을 초과한다면, 자연과 인공 점등의 혼합은 가장 긴 자연일조 시간만큼 증가해야 한다.

핵심포인트

- ✓ 산란 전 점등시간 증가의 최대 반응은 육성 시 적절한 체중, 좋은 균일도 및 충분한 영양 공급에 의해 얻을 수 있다.
- ✓ 개방계사에서 육성 시 자연 일조시간 변화에 맞춰야 한다. 봄에 부화된 out-season의 닭들은 성성숙이 지연되고 산란수가 감소할 수 있기 때문에 육성기간 중 인위적으로 긴 시간 점등(11시간 이상)을 하지 말아야 한다. 산란기 개방 계사에 있는 닭이나 가장 긴 자연일조 시간이 14시간 이상일 경우 인공과 자연점등의 혼합은 가장 긴 자연일조 시간과 같거나 14시간 이상이어야 한다.
- ✓ 육성기에 같은 점등 프로그램과 주령에 따른 적정 체중으로 암탉과 수탉의 성성숙 주기를 일치시켜야 한다.

① 인공점등과 조도

개방계사에서 인공점등 기간 동안의 조도는 점등자극을 유도할 정도로 충분히 밝아야 하며 조도는 30~60 lux를 권장한다. 계군이 자연일조에서 육성되었을 때 우수한 생산성을 위하여 성계사에서는 강한 밝기의 인공점등이 필수적이다.

자연일조의 경우 일출 전과 일몰 후에 추가적으로 인공점등을 실시하여 자연일조 시간의 변화가 있을지라도 닭에게 고정적인 점등시간을 제공한다. 일출 전에 인공점등으로의 전환은 닭에게 '여명'에 대한 신호를 주고 일몰 후 인위적인 소등은 '황혼'의 신호를 제공한다. 후자의 경우 황혼시간이 배란과 산란시기에 영향을 미치기 때문에 중요하다. 인공점등 시간은 농장관리자의 일과 및 집란 시간과 밀접한 관련이 있다.

개방계사에서 계사로 들어오는 빛이 감소할 경우 계절적인 영향은 상당히 줄어들 것이다. 차광막 사용은 환기를 적절하게 유지하면서 계사로 유입되는 빛을 줄일 수 있으나 첫 점등자극시기에는 차광막을 제거해야 한다.

핵심포인트

- ✓ 계군이 자연일조에서 육성되었을 때 첫 점등자극 시 60 lux보다 낮은 조도의 인공점등을 실시한다면 산란이 늦어질 수 있다.
- ✓ 점등시간을 동일하게 유지하기 위하여 일출 전과 일몰 후에 추가로 인공점등을 실시한다.

② 자연일조시간의 계절적 차이

육성사나 성계사가 개방계사일 경우 자연일조시간의 계절적 차이가 생산성에 영향을 미친다. 계절적 차이는 점진적으로 일어나고 in-season이나 out-season으로 분류되는 특정 월은 정확하게 규정하기는 어려우며 몇 개월은 어느 쪽에도 포함되지 않는다. 위도는 계절적 효과에 영향을 줄 것이다(그림 6-21 참조).

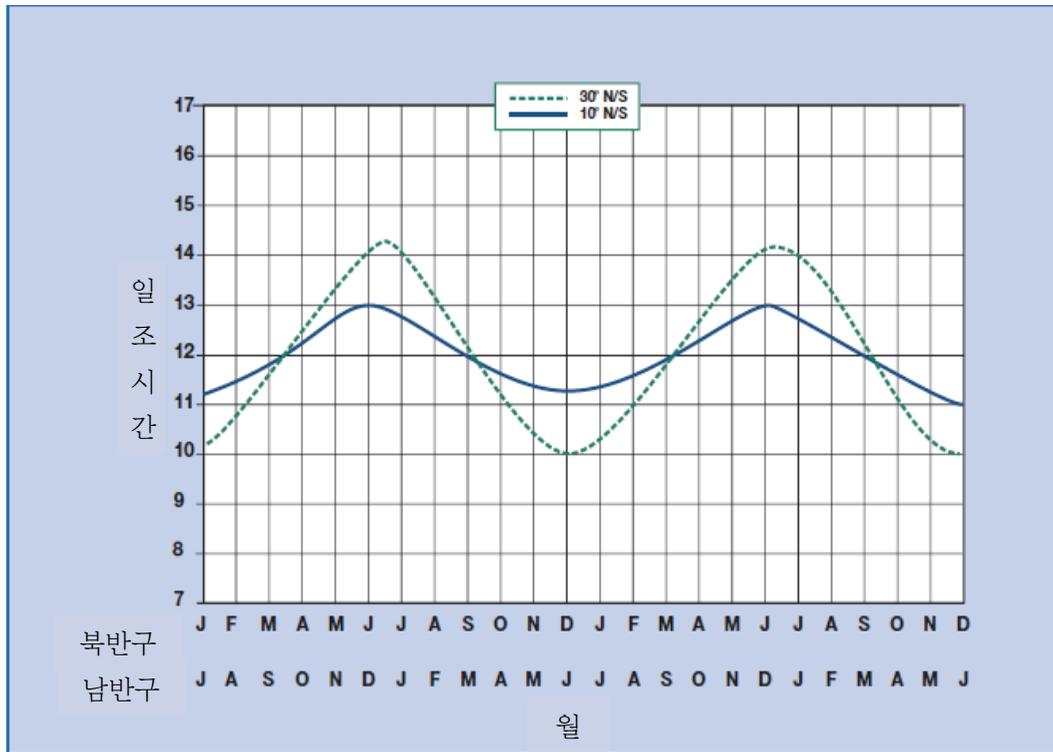


그림 6-21. 북반구 또는 남반구에서 위도 10° 또는 30°에서 자연 일조시간

아래의 표 6-5는 부화된 월을 기준으로 인시즌(In-season)과 아웃시즌(Out-season)으로 구분하였다.

표 6-5. 인시즌과 아웃시즌의 구분

인 시즌		아웃 시즌	
북반구	남반구	북반구	남반구
9월	3월	3월	9월
10월	4월	4월	10월
11월	5월	5월	11월
12월	6월	6월	12월
1월 *	7월 *	7월 *	1월 *
2월 *	8월 *	8월 *	2월 *

* 이 4 개월은 인 시즌 또는 아웃 시즌으로 명확하게 규정하기 어려워 계절적 효과의 정도는 위도에 따라 달라질 수 있기 때문에 점등프로그램과 목표체중을 조정할 필요가 있다.

③ 아웃시즌 계군

북반구에서는 3월~8월 사이, 남반구에서는 9월~2월 사이의 계군은 광 무반응을 없애기 위한 짧은 점등시간(8~10시간)이 없거나 부족하기 때문에 시산이 지연될 것이다. 인시즌 계군에 비해 아웃시즌 계군은 시산이 늦고 난중이 크며 피크 산란과 생산성이 낮을 것이다. 아웃시즌 계군은 체성숙이 빠르기 때문에 성성속도 빠를 수 있다(로스종계 생산성 참조). 아웃시즌에 육성된 암탉은 목표체중보다 크기 때문에 육성기간 광 무반응이 더 일찍 소멸되고 산란과 난중의 문제를 감소시켜준다.

아웃시즌 닭은 계사를 어둡게 해주고(차광막을 이용해 계사로 들어오는 빛을 감소시킴), 짧은 점등시간(8~10시간)으로 육성하여 생산성을 향상시킬 수 있다. 그러나 아웃시즌 계군의 생산성은 인시즌 계군보다 떨어질 것이다. 만약 25주령에 산란 5%를 원한다면 산란 전 첫 점등자극은 147일령(21주령)에 실시하고 가장 긴 자연 일조시간이 14시간이상 되는 지역은 14~15시간의 인공점등을 실시한다.

④ 인시즌 계군

인시즌 계군은 25주령에 산란 5%에 도달하기 위해 목표 체중에 맞게 육성시키고 21주령(147일령)에 첫 점등자극을 실시한다.

핵심포인트

- ✓ 인시즌 계군과 아웃시즌 계군을 위한 점등 프로그램은 동일하다(표 23 참조).
 - ✓ 아웃시즌 계군은 목표체중보다 더 크게 육성한다.
 - ✓ 인시즌 계군은 표준체중에 맞게 육성한다.
-

5. 파장(빛의 색)과 전구 종류

특정 빛의 색깔이 백색보다 생산성이 좋다는 확실한 과학적 근거는 없다.

백색 빛에 장파장 자외선(UV-A)을 추가로 제공할 경우 수정울에 약간의 경제적 효과가 있을 수 있다(자연광은 약 7%의 장파장 자외선 포함). 육용 종계는 깃털에 장파장 자외선(UV-A)을 반사하는 기능이 있어, 장파장 자외선(UV-A)을 받으면 닭을 인식하는데 도움이 될 수 있다. 장파장 자외선(UV-A)을 제공했을 때 암탉이 수탉을 선택하기 위해 사용하고 수탉은 더 왕성한 교미활동을 한다는 몇몇 근거가 있다.

특정 전구가 다른 것보다 더 나은 생산성을 나타낸다는 과학적 근거가 없으며 램프는 이용성, 전구 비용, 전기료 및 조광기에 대한 호환성 등을 고려하여 선택한다.

핵심포인트

- ✓ 육용종계에서 백색 전구 이외의 다른 전구들은 필요하지 않다.
 - ✓ 전구 종류는 생산성에 영향을 미치지 않는다.
-



7
Chapter

영 양



National Institute of Animal Science

영 양

1. 목적

육성 및 산란기간 동안 육용종계가 필요한 균형 잡힌 사료를 공급함으로써 생산성을 극대화하고 고품질의 병아리를 생산하기 위함이다.

2. 원칙

육용종계의 사료 급이에서 고려할 중요한 사항은 높은 균일도 유지와 목표 체중에 근접하도록 하는 것이다. 계군의 생산성을 평가할 때는 사료 내 성분, 사료 형태, 급이관리 및 일반적인 사양관리 등을 종합적으로 고려해야한다. 육용종계의 경제성 분석 결과에 따르면 종계 또는 병아리 성적이 약간만 개선되더라도 종계 사료의 영양소 수준 개선 비용을 충당할 수 있는 것으로 확인되었다. 일반적으로 육용종계에 고품질 사료를 사용하는 것은 경제성이 있는 것으로 밝혀진다.

3. 육용종계의 영양

육성 및 산란기간 동안 목표 체중 및 높은 균일도 유지를 위하여 사료배합비와 급이 관리는 같이 고려해야한다.

영양은 육용종계 계군의 생산성과 수익성 모두에 주요 변수로 작용할 수 있다. 사료 배합비와 영양소 균형을 맞추는 것은 영양전문가의 정밀한 기술이 요구되는 일이지만, 농장 관리자 역시 공급받는 사료에 대한 영양 성분을 알고 있어야 한다. 이러한 정보는 사료회사 또는 영양전문가로 부터 얻을 수 있다. 농장에서의 사료 샘플링 및 정기적인 실험실 검사를 통하여 영양소 성분이 적정 수준인지 확인하는 것은 중요하다. 농장 관리자는 아래 사항을 할 수 있도록 현재 사용 중인 사료의 영양소 수준을 아는 것이 중요하다.

- 사료 내 영양소 수준과 사료 섭취량을 통하여 일일 적정 영양소 섭취 수준을

파악 할 수 있다. (사료 섭취량 × 사료 내 영양소 수준)

- 사료 내 영양소들의 함량이 적당하고 균형이 잡혀 있는지 알 수 있다.
- 정기적인 실험실 검사결과를 분석하여 아래와 같은 시정 조치를 취할 수 있다.
 - 부적절한 배합비 사료 생산 가능성에 대한 사료회사에 경각심 제공
 - 적절한 사료급이 프로그램

4. 영양소 공급

사료는 가소화 영양소의 섭취량을 기준으로 균형을 맞춰야 한다. 주요 영양소 중 하나라도 과잉 또는 결핍될 경우 모 계군 및 후대 병아리 성적에 부정적인 영향을 미친다.

실제로 육용종계에서 영양소 섭취는 사료 내 영양소 조성 과 섭취량으로 조절된다. 두 가지 중 한 가지라도 변화가 있을 경우 영양소의 섭취에 영향을 미치기 때문에 함께 고려해야한다. 에너지와 아미노산과 같은 영양소의 일일 섭취량은 계군의 생산성에 영향을 주는 결정적 요소이기 때문에 영양소 섭취 측면에서 사료 영양소 수준 또는 사료 급이량이 변경되었을 때의 영향을 항상 고려하여야 한다.

권장 영양소 규격은 사료 내 영양소 수준으로 결정되지만, 사료 급이 결정을 할 때 고려되어야하는 것은 실제 일일 영양소 요구량(예: 일생 동안 특정 시기의 일일 영양소 요구량)이다. 이것은 특히 높은 기온으로 사료 섭취량이 감소하는 시기와 같이 사료 섭취량의 변화가 있을 때 중요하다.

1) 사료 섭취

수당 일일 사료 섭취량은 유전적, 환경적 요인에 의해 영향을 받는다. 사료 급이량 조절은 효과적인 계군 관리를 위한 주요 메커니즘이다. 따라서 예정 사료급이량은 요구 영양소 수준과 사양관리 의사결정을 하는데 중요하다. 일일 영양소 요구량은 예상 사료섭취량과 영양소 수준에 의해 결정된다.

2) 에너지

최근 사료 내 에너지는 일반적으로 무질소로 보정한 외관상 대사에너지(AMEn)

수준으로 나타낸다. 이것이 에너지 수준을 더욱 정확하게 표현할 수 있기 때문이다. 여기서 대사에너지는 외관상 대사에너지를 의미하는 것이다.

본 지침서에서 권장하는 사료 급이량은 에너지 수준이 2,800kcal/kg에 기초하여 설정하였다. 닭은 영양소 섭취량에 반응을 하기 때문에(영양소의 농도가 아닌), 만약 2,800kcal/kg의 에너지 수준과 다른 사료를 급이하고 있을 경우 급이량을 조정해야한다. 예를 들면 2,844kcal/kg ME 사료를 급이할 경우 에너지 수준을 고려하여 피크 시기의 사료량을 수당 165g이 아닌 162.4g으로 조정해야한다. ($11.7 / 11.9 = 0.983$; $165 \times 0.983 = 162.2$)

일일 에너지 요구량은 닭의 유지, 성장, 산란에 필요한 에너지의 총 합이다. 총 에너지 요구량 중 유지에너지가 가장 큰 부분을 차지하고 있다. 유지에너지는 체중과 환경온도의 영향을 가장 많이 받기 때문에 환경온도와 국가 및 계절에 따라서 달라질 수 있다. 따라서 에너지 공급량은 닭의 체중, 건강상태, 사료섭취시간, 생산성 등을 고려하여 조정한다.

사료의 에너지 수준은 급이관리 및 경제성을 고려하여 결정한다. 만약 사료의 섭취량이 목표보다 낮거나 경제성에 문제가 있을 경우 에너지 수준을 변경할 필요가 있다. 만약 에너지 수준이 권장 영양소 수준과 다를 경우 급이량을 조정해야 할 뿐만 아니라 에너지 수준에 맞는 영양소 비율을 맞추기 위하여 다른 영양소 수준도 함께 조정해야한다. 이것은 일일 영양소 요구량을 충족시키기 위해 필요한 과정이다.

생산성과 지속성을 극대화하기 위하여 충분한 에너지 공급은 중요하다. 에너지 공급으로 인한 문제(예를 들면, 생산성이 목표에 도달하지 못하는 경우)로 파악될 경우에는 사료를 추가적으로 공급해야 한다. 에너지가 아닌 영양소로 인한 문제일 경우에는 사료를 추가적으로 공급하면 에너지 과잉으로 인한 문제가 발생할 수 있다(과체중, 부적절한 난포 발달). 만약 에너지 수준은 충분하지만 다른 영양소가 결핍되어 있을 경우 영양소 균형이 맞는 사료를 다시 만들어야 한다.

사료의 에너지 수준은 큰 변화 없이 일정해야하고 사료는 단계적이고 주의해서 변경한다(예를 들면, 중추사료에서 종계사료로 변경).

사료의 영양소 수준과 품질은 일정해야한다. 영양소의 조성에서 가변적인 사료 원료는 신중하게 사용해야한다. 운송부터 사료를 섭취할 때까지 사료의 성분과 에너지 수준에는 큰 차이가 없어야 한다.

3) 단백질과 아미노산

모든 필수 아미노산의 요구량을 충족시키기 위하여 사료 단백질 수준은 충분하게 함유되어야 한다. 아미노산은 체조직, 깃털, 난단백의 구성 및 자연적인 단백질 손실을 대체하는데 이용된다. 사료 단백질은 각각의 아미노산과 에너지와의 균형을 맞출 수 있도록 아미노산을 적정 비율로 제공하여야 한다.

단백질 수준의 변화는 최소화되어야 한다. 과도한 단백질 섭취는 가슴근 과발육을 유발하며 수정율에 부정적인 영향을 미친다. 반대로 단백질 섭취가 부족할 경우 난중이 작아지고 깃털에 문제를 일으킬 수 있다.

일반적으로 특히 혹서기에는 소화이용율이 높은 고품질 단백질 원료를 사용한 사료를 급여하는 것이 더 효율적이다.

4) 다량 광물질

다량 광물질인 칼슘과 인은 적절한 골격 발달, 생식능력, 난각 품질, 기타 대사작용에 중요한 역할을 한다.

산란 중인 닭은 칼슘의 균형을 유지하기 위하여 일일 수 당 4-5g의 칼슘이 필요하다. 실제로, 상기 수준의 칼슘은 늦어도 산란율이 5%에 이르기 전에 공급해야 한다.

난각 품질을 최적의 상태로 유지하기 위해서는 대 입자 석회석(직경 3.2mm) 또는 굴 껍질을 일일 수당 1.0g 추가적으로 공급한다. 이것은 특히 소 입자 석회석을 칼슘 원료로 사용한 펠렛 사료를 급여하는 계군에 적용한다(펠렛의 성형을 위하여 소입자 석회석을 사용). 닭이 아침 일찍 사료를 섭취할 경우 소입자 석회석은 빠르게 흡수되어 난각이 형성되기 전인 오후에 신장을 통해 배출되기 때문에 대입자의 칼슘을 오후에 공급하면 난각이 형성되는 동안 소화관에 칼슘이 남아 있어 난각의 품질을 개선할 수 있다. 한 가지 효과적인 방법은 대입자 석회석 또는 굴 껍질을 깔짚 위에 골고루 뿌려 주는 것이다. 하지만 과도한 칼슘 섭취는 난각의 품질을 악화시킬 수 있기 때문에 칼슘보충제가 바닥에 쌓이도록 해서는 안 된다. 만약 바닥에 쌓이는 것이 확인되면 바닥에 뿌리는 것을 중단하고 칼슘보충제가 다 소진되면 공급을 다시 시작한다. 만약 가루 사료를 사용할 경우 대입자 석회석 혹은 굴 껍질

을 사료에 첨가해 준다.

골격 형성과 난각 품질에 있어 적정 유효인의 섭취는 중요하다. 산란기간 동안 과도한 유효인 공급은 난각 품질을 저하시키고 부화 성적(부화율)에도 나쁜 영향을 미친다.

나트륨, 염소, 칼륨을 권장 수준보다 과도하게 급여할 경우 음수량이 증가하여 깔짚의 질이 악화되고 난각 품질에도 부정적인 영향을 미친다.

5) 인분해효소(Phytase)

식물 원료로부터 유효인을 추출하기 위하여 사료에 인분해효소를 첨가한다. 이렇게 함으로써 사료용 인산의 첨가를 일부 대체할 수 있다. 이 방법은 일반적으로 사용하는 방법이며 인분해효소를 사용할 경우 제조사의 권장 방법에 따라야 한다.

6) 미네랄 불균형과 대사성 질병

육용 종계에서 폐사를 동반한 칼슘테타니는 25-30주령 사이에 일반적으로 발생한다. 칼슘테타니가 발생한 닭은 마비증상을 보이며 주로 아침에 난상에서 폐사한 상태로 발견된다. 부검소견에서 난황은 잘 발달되어 있고 난각이 일부 생성된 종란이 자궁부에서 발견된다. 그 밖의 다른 병변은 관찰되지 않는다.

사료 내 유효인과 칼륨 수준이 적정 수준 이하일 경우 급사증후군(SDS)이 발생할 수 있다. 육용 종계에서 급사증후군은 주로 산란 초기에 갑작스럽게 폐사가 발생한다. 급사증후군으로 폐사한 닭의 부검 소견은 심장이 탄력이 없고 비대되어 있으며 폐와 심낭에 울혈이 나타난다. 급사증후군은 음수에 칼륨을 추가 공급 또는 사료에 칼륨 수준이 과도하게 높을 경우에 발생한다. 로스는 급사증후군에 대한 감수성이 낮다.

7) 미량 광물질

일반적으로 유기태 미량 광물질은 무기태 광물질에 비하여 생체 이용율이 더 높다. 무기태 미량 광물질을 사용하는 경우에는 황산염이 일반적으로 생체 이용율이 가장 높다.

8) 비타민

비타민은 성장, 생산성과 초생추 품질 등 여러 면에서 중요하다. 질병 또는 스트레스가 발생할 수 있는 상황에서 특정 비타민을 충분히 공급할 경우 효과를 나타낸다. 생산성 향상을 위하여 스트레스 요인을 줄여주는 것을 목표로 하고 과도한 비타민의 지속적인 공급은 바람직하지 않다.

곡물의 종류에 따라 일부 비타민의 함량의 차이가 발생할 수 있다. 사료의 주 원료가 옥수수 또는 소맥인지에 따라 비타민A, 니코틴산, 판토텐산, 피리독신, 비오틴을 각각의 영양소 권장수준에 맞게 사용해야한다.

비타민의 효능은 다양한 요인에 영향을 받을 수 있으며(예: 습기, 미량 광물질, 열) 이로 인하여 품질이 저하될 수 있다. 사료 완제품에서 비타민 수준이 영양소 권장 수준에 부합하는지 확인하기 위하여 품질관리 대책이 있어야 한다. 사료 생산에서 닭이 섭취할 때까지의 시간은 최대한 단축하는 것이 좋다. 사료 주문은 사료 bin에서 장기간 보관되지 않도록 계획해야한다(10일 이내). 특히, 고온 다습한 환경에서 사료 품질 저하를 가속화시키기 때문에 중요하다. 적절한 곰팡이 억제제(예: 프로피온산)를 사용함으로써 곰팡이의 증식과 독소 생산을 감소시킬 수 있다.

비타민 E는 가장 고가의 비타민 중 하나로 면역계와 생식계에 영향을 주는 생물학적 기능을 갖고 있다. 따라서 사료에 권장 수준이 함유되어 있는지 확인하는 것은 중요하다. 권장 수준의 비타민 E를 공급할 경우 후대 병아리의 면역계를 강화시킨다는 연구결과가 있다.

핵심포인트

- ✓ 사료의 품질 관리와 급이량 관리를 위하여 사료의 영양소 성분을 파악하고 있는 것이 필수적이다.
- ✓ 사료회사에서는 에너지 수준에 기초하여 사료배합비를 설계하기 때문에 에너지 수준을 이해하는 것은 매우 중요하다.
- ✓ 사료는 농장에 공급된 후 10일 이내에 모두 소진해야한다.
- ✓ 생산성과 관련된 특정 문제들은 사료의 특정 영양소 수준을 조절하여 해결할 수 있지만 만약 사료가 적절하게 제조되었다면, 일반적으로 부적절한 사료 급이 관리가 생산성에 가장 큰 영향을 미친다.

5. 사료 영양소 수준과 급이프로그램

사료 영양소 수준과 급이 관리는 항상 함께 고려해야한다. 서로 다른 영양소 수준의 사료일지라도 사료급이관리와 병행했을 경우에는 동일한 목표 생산성에 도달할 수 있다. 사료 영양소 수준에 영향을 미치는 주요인으로는 유효 사료 성분, 사료 제조 기술, 사양관리 등이 있다.

사료는 권장 영양소 수준에 적합하게 생산되어야하며 항상 일정하여야 한다. 사료 성분의 갑작스런 변화가 있을 경우 일시적인 사료 섭취 저하가 일어날 수 있으므로 이런 일이 발생하지 않도록 해야 한다.

세심한 계군 관찰을 통하여 사료 급이관리와 영양소 수준을 조절해야 한다. 일반적으로 28일령까지 초생추사료, 산란 5%까지 중추사료, 그 이후에는 종계사료를 급이하는 것을 권장한다.

1) 육추기

생산성이 우수한 계군은 초기 성장과 생리적 발달이 적절하게 이루어진 것이 특징이다.

크럼블 사료를 급이할 경우 체를 쳐서 가루를 제거한 후 급이하는 것이 좋으며 일반적으로 약 28일령까지 급이한다. 병아리는 입자가 큰 사료를 우선적으로 섭취하는 경향이 있기 때문에 큰 입자가 혼합된 사료는 피해야 한다. 병아리가 큰 입자들만 선택적으로 섭취하게 될 경우 영양소 불균형이 일어난다.

중추사료는 초생추사료 다음에 급이한다. 일반적으로 중추사료는 체중 조절을 위하여 조단백과 아미노산 수준이 초생추사료에 비하여 낮다. 초생추사료에서 중추사료로 바뀔 때 증체 상황을 주의깊게 관찰해야하며 이것은 사료의 형태 및 영양소 수준 등이 변경되었을 경우 특히 중요하다.

만약 28일령까지 목표체중에 도달하지 못했을 경우 초생추사료를 1~2주 연장하여 급이하면 도움이 된다.

2) 육성기

중추사료 급이기간 동안 제한급이로 인하여 일당 증체량이 낮고 영양소 공급량

도 적다. 그러나 이 시기에 양질의 사료를 급이해야 한다.

중추사료 급이 기간 동안에는 공급량이 적기 때문에 짧은 시간내에 사료 분배가 되지 못할 경우 계군의 균일도에 문제가 발생할 수 있다. 이러한 상황에 좋은 균일도를 유지하기 위해서 사료 에너지 수준을 낮추어 급이량을 늘려주는 것이 필요할 것이다. 만약 에너지 수준이 낮은 사료를 급이할 경우에는 다른 영양소를 에너지 수준에 적합하도록 비율을 맞추어 주는 것이 중요하다.

최고의 생산성을 위해서 몇 가지 다른 사료 급이 방법을 적용할 수 있다. 예를 들어 만약 21주령 보다 일찍 점등자극을 실시할 경우 육성기간에 2가지 사료대신 4가지 사료를 사용하는 것이 효과적이다. 이 방법은 닭들이 시산을 빨리하도록 유도할 때 적기에 적절한 영양소를 섭취할 수 있도록 하는데 도움이 될 것이다. 4단계의 육성기 사료 프로그램은 아래와 같다.

- 초이사료: 초기 발달이 잘 이루어지도록 높은 영양 수준의 사료(특히 수탉)
- 초생추사료: 중추사료로 전환되기 전에 공급하는 사료
- 중추사료: 체중 조절과 사료 분배가 용이하도록 하는 낮은 영양 수준의 사료.
(사료 자체의 kg당 영양소 수준은 낮지만 이 시기에 성장하는 동안 권장 사료 섭취량과 사료 소비의 증가를 통하여 일일 공급 영양소의 필요 증가량을 충족시킬 것이다)
- 산란전사료: 적절한 생식기관의 발달을 위하여 높은 수준의 아미노산과 단백질이 함유된 사료.

3) 성성숙기

생식기관의 적절한 발달을 위해서는 충분한 아미노산과 영양소의 공급이 필요하다. 시산 전과 산란 초기에 비타민을 추가 공급하면 산란이 시작되기 전 체상태의 수준을 높이고 초기 부화율을 높이는데 도움이 될 것이다.

4) 산란기

적절하게 육성된 균일도가 좋은 계군에 권장 영양소 수준의 사료를 공급하면 최

고의 생산성에 도달하는데 도움이 될 것이다. 생산성은 육성 초기의 사료 급이와 사양관리의 영향을 받을 수 있다. 생산성이 낮을 경우에 급이량을 증량할 때는 주의하여야 하며 계군의 영양 상태에 대하여 정확히 파악하고 있어야 한다.

일반적으로 영양적 측면에서 볼 때 한 가지 이상의 종계사료는 필요하지 않다. 피크 시기 이후 미량의 일일 아미노산 요구량 감소는 사료 감량을 통하여 충족시킬 수 있다. 노계에서는 칼슘 요구량이 증가한다. 이는 사료에 칼슘을 추가하지 않고 보조 칼슘제제를 공급함으로써 해결할 수 있다.

만약 산란 초기에 급사증후군 감소시키기 위하여 높은 수준의 인 공급이 필요할 경우 보조 인 제제를 공급할 수 있다. 그렇지 않을 경우 유효인 수준을 권장수준으로 유지하여야 한다.

경제성 측면에서 칼슘 수준은 높고 단백질, 아미노산, 유효인 수준이 낮은 Breeder-2 사료를 사용할 수 있다. 칼슘보조제를 사용할 수 없거나 난중이 무거울 때도 사용할 수 있다.

난중이 무거울 경우에는 사료의 과잉 급이량과 관련이 있을 수 있다. 따라서 이러한 문제가 있을 경우 공급되는 사료의 영양 성분과 섭취량에 대하여 점검할 필요가 있다.

5) 에너지 요구량에 온도가 미치는 영향

계사 온도는 닭의 에너지 요구량에 영향을 미치는 중요한 요인이다. 온도가 20°C 이상이거나 이하일 경우 아래의 방법으로 급이량을 조정해야 한다.

- 온도가 20°C에서 15°C로 낮아질 경우 일일 수당 30kcal을 증가하여야 한다.
- 온도가 20°C에서 25°C로 높아질 경우 일일 수당 25kcal을 감소하여야 한다.

계사 온도가 고온(25°C 이상)일 경우에는 저온일 때보다 복잡한 영향을 받는다. 고온일 경우 사료의 성분, 사료 급이량, 계사 환경 관리에 주의를 기울여 고온스트레스를 줄여주어야 한다. 적정 에너지를 공급하고 소화율이 높은 사료 원료를 사용하면 고온 스트레스를 최소화하는데 도움이 될 것이다. 사료 에너지 비율을 높여줄 때 탄수화물보다는 지방성분을 증가시키는 것이 도움이 될 것이다.

계사 내 온도측정과 더불어 생산성 및 행동 관찰을 통하여 닭의 체감온도를 모니터링 할 수 있다.

6) 수탉의 영양

성공적인 종계의 생산성을 위해서는 분리 급이시스템을 이용한 수탉 사료 급이량의 조절은 필수적이다. 암탉의 영양소 수준과 다른 수탉 전용사료를 급이할 경우 계군의 수정을 향상에 도움이 된다.

전 세계적으로 암수 같은 사료를 급이하는 것이 일반적이지만 산란기에 수탉 전용사료를 급이할 경우 수탉의 체상태 유지와 수정율 유지에 도움이 되는 것으로 나타났다. 단백질과 아미노산 함유율이 낮은 수탉 전용사료를 급이할 경우 과도한 가슴근 발달을 예방할 수 있다. 또한 적절한 양의 비타민 E와 셀레늄을 사료에 추가하면 양질의 정액 생산에 도움이 된다. 유기태 유형의 셀레늄을 사용하는 것이 좋다.

만약 수탉 전용 사료를 사용한다면, 중추 이동 후 또는 첫 점등자극 시 급이를 시작하여야 한다. 만약 수탉 전용 사료의 에너지 수준이 현재 급이하는 사료에 비하여 낮으면 사료 교체 시 섭취 에너지가 줄어들지 않도록 고려해야한다. (수탉 전용 사료의 에너지 수준은 2600~2800kcal/kg 사이에 있어야 함)

핵심포인트

- ✓ 닭은 영양소 일일 섭취량에 반응하기 때문에 사료급이 프로그램(사료량)은 사료의 영양소 성분에 맞추어 적용하여야 한다; 특히 주령에 맞는 에너지와 영양소 요구량에 맞추어야 함.
- ✓ 경제성과 사양관리상의 이유로 사료의 영양소 수준이 변동될 수 있다. 그러나 권장 영양소 요구량이 변화하는 것은 피하여야 한다.
- ✓ 영양 문제로 생산성이 목표에 도달하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 이럴 경우 가능한 빨리 사료회사와 논의 하여 조정해야 한다.
- ✓ 정기적으로 사료 샘플링을 실시하고 분석하여 적절한지 확인해야 한다.

6. 사료 제조

올바른 공정으로 사료가 생산되면 종계군은 적정 영양소가 함유된 사료를 섭취하게 된다. 또한 잠재적인 오염을 최소화 할 수 있다. 사료 원료의 품질과 영양소 함유량의 변화는 목표 생산성에 도달하지 못하는 원인이 될 수 있다. 따라서 사료의 외형 상태와 영양소 성분 검사를 정기적으로 실시하여야 한다.

사료의 육안 및 후각 검사를 정기적으로 실시하여야 한다(만약 필요하다면 현미경적 검사를 실시할 수 있음). 항 영양소 인자의 검출과 특정 영양소가 조건을 충족하는지 확인하기 위하여 추가적인 검사를 실시하여야 한다.

사료의 성분과 수준을 면밀히 검사하여 원료 가격 변화 등으로 인한 원료의 교체 및 배합비에 대한 변화가 있을 경우 사료회사와 긴밀한 논의를 하여야 한다.

- 원재료의 외형 상태, 영양소 함유, 사료 제조 기술 등은 높은 수준으로 유지되어야 하고 제조 시 마다 동일하여야 한다.
- 원료에는 화학성분 잔유물, 미생물 독소, 병원체, 곰팡이 독소가 없어야 한다.
- 원료는 가능한 한 신선해야 하며 관리가 되는 환경에 보관하여야 한다.
- 보관시설은 잠재적인 질병의 운반체가 될 수 있는 곤충, 쥐, 야생조류 등을 차단할 수 있어야 한다.
- 사료 급이 관리가 잘 되는 곳에서는 가루, 크럼블, 펠렛 사료 모두 성공적으로 급이할 수 있다.
- 사료를 가능한한 신선하게 공급하여야 한다. 농장의 사료빈에 남아있는 사료를 급이할 경우 영양소의 분해, 곰팡이 오염등의 위험성이 증가한다.

사료의 특정 성분의 양을 조절하는 것은 사료회사가 영양소 성분, 기호도, 가격을 최적화할 수 있는 주된 방법이다. 부표에 제시되어 있는 표는 관리자가 사료 성분의 양 변화에 따른 사료 영양소의 농도 변화의 결과를 파악하는데 도움을 줄 것이다.

1) 원재료

많은 종류의 성분이 종계의 사료에 사용가능하다. 공급과 가격이 보통 선택에 영

향을 주지만 몇 가지 가이드라인이 존재한다.

사료에 사용할 곡류를 비교해 볼 때 산란시기에 옥수수가 밀에 비하여 생산성에 유리한 것으로 확인되었다. 옥수수를 기본으로 한 사료를 급이하였을 때 밀을 기본으로 한 사료에 비하여 난각질이 좋아진다. 이로 인하여 부화란의 양, 세균 오염, 부화율 등이 개선된다.

사료에 사용되는 지방과 유분은 모든 시기에 걸쳐 적당한 수준의 것을 사용하여야 한다. 일반적으로 최소 0.5~1.0%의 지방 첨가를 권장한다. 이는 먼지 발생을 감소시키고 지용성 영양소의 흡수를 증가시키며 사료 기호도를 높인다.

2) 사료 제조 공정

사료 급이 관리가 잘 되는 곳에서는 가루, 크럼블, 펠릿 사료 모두 성공적으로 급이할 수 있다. 사료의 형태는 사료성분의 활용성과 사료 제조 시설에 큰 영향을 받는다.

가루: 좋은 품질의 가루 사료는 크럼블 및 펠릿 사료에 비하여 사료 섭취 시간을 늘려준다. 따라서 모든 닭이 권장량만큼의 사료를 섭취할 수 있도록 해준다. 이는 증체와 균일도에 좋은 영향을 준다. 하지만 가루 사료는 사료 원료의 밀도차이로 인하여 운송 중 혹은 농장 사료빈에 부어줄 때 분리 현상이 발생하여 사료 품질의 변화가 발생할 수 있다. 나쁜 품질의 가루 사료(예를 들어 입자가 너무 작은 사료)는 농장 사료빈에서 mash bridging 현상을 일으킬 수 있다.

크럼블: 좋은 품질의 크럼블 사료는 가루 사료에 비하여 사료 섭취 시간을 감소시키고 사료 원료의 분리현상도 발생 확률도 더 낮다.

펠릿: 만약 사료 섭취 시간으로 인한 문제가 있다면 좋은 품질의 펠릿 사료가 추천된다(예를들어 기온이 높을 때). 만약 바닥급이를 하는 곳이라면 좋은 품질의 펠릿 사료는 중요하다.

3) 사료 위생 (열처리)

모든 사료는 대장균군과 살모넬라와 같은 세균 감염의 잠재적인 원인이 될 수 있기 때문에 모든 세균성 병원체의 컨트롤이 필요할 경우 오염원을 제거하여야 한다. 열처리 과정은 대기압 상태의 retention vessel에서 미생물이 효과적으로 제거 되는 시간동안 적절한 열을 처리해주는 것이다. 일반적으로 종계 사료는 86°C에서 6분의 처리과정을 거친다. 이 과정을 거치면 총 살아있는 세균의 수가 g당 10개 이하가 된다.

Pelleting 과정만 거칠 경우 사료의 유해 세균을 완벽하게 제거하지 못한다(사료 완제품 검사에서 검출할 수 있는 수준 이하까지 세균 수를 낮춰줄 수는 있다). 사료가 재오염 되지 않도록 주의를 기울여야 한다. 재오염 방지를 위한 중점관리점에 냉각, 보관, 사료의 운송 부분도 포함시켜야 한다. 열처리가 불가능한 곳에서는 안전성이 보장된 허가된 첨가제를 사용할 수 있다.

사료를 열처리 할 때 열에 의해 영향을 받을 수 있는 성분에 대하여 고려해야 한다(예를 들어 비타민과 아미노산). PS 영양 사양에서 권장하는 비타민 수준을 일반적인 사료 처리 과정과 pelleting 과정을 감안하여 작성이 되었다. 하지만 더 높은 온도의 열처리 과정을 실시할 경우 비타민과 아미노산을 추가적으로 공급해야 할 것이다. 또한 사료의 구조적 변성으로 인하여 영양소의 긍정적 혹은 부정적 변화가 있을 것이다.

4) 사료 완제품

품질 관리는 필수적이다. 사료 공장과 농장에서의 사료 완제품 품질 모니터링 프로그램을 실시하여야 한다. 사료 공장의 직원은 사료가 만들어질 때 대표적인 샘플을 채취할 것이다. 농장에서는 사료가 배송되어 올 때마다 사료 샘플을 채취하고 보관하는 것이 유용하다. 계군의 성적에 문제가 발생하였을 때 영양적인 문제를 확인하거나 배재하기 위하여 이 샘플들을 활용하여 추가적인 검사를 실시할 수 있다.

샘플은 계사 내 사료 호퍼 중 한군데에서 채취하여야 한다. 샘플은 약 1,000g을 채취하여야 한다. 채취한 샘플은 밀봉할 수 있는 비닐에 넣어 시원하고 건조한 곳에 계군이 도태될 때까지 보관한다.

권장 영양소 수준에 적합하지 않은 사료로 인하여 발생할 수 있는 결과는 아래 표에 요약되어 있다.

표 7-1. 부적절한 사료 영양이 종계의 생산성에 미치는 영향

	부족	과잉
조단백	아미노산 수준에 따라 달라질 수 있지만 일반적으로 난중과 산란율 감소 신계 병아리 품질 저하	난중 증가 및 부화율 감소. 여름철 대사성 스트레스 증가
에너지	체중, 난중 및 산란율 감소	쌍란, 난중, 과비 증가. 후기 수정율 및 부화율 감소
라이신, 메티오닌, 시스틴	난중 및 산란율 감소	
리놀레익 산	난중 감소	
칼슘	난각질 저하	영양소 이용율 감소
유효인	산란과 부화율 저하 후대 병아리의 골 회분 감소	난각질 저하

핵심포인트

- ✓ 사료 원료의 품질과 영양소 함유량의 변화는 목표 생산성에 도달하지 못하는 원인이 될 수 있다.
- ✓ 사료완제품에 대한 농장과 사료 공장에서의 품질 관리는 필수적이다.
- ✓ 관리자는 사료의 배합비나 영양소 성분의 변화가 있을 경우 내용을 파악하기 위해서 영양 전문가와 사료 회사와 지속적으로 대화를 해야 한다.

7. 음수

음수는 일생동안 필수적인 영양소다. 닭들이 물을 섭취하고자 할 때 깨끗하고 신선한 물에 항상 접근할 수 있어야 한다. 일반적으로 육성기의 닭은 21°C 일 때 1.6 ~ 1.8 : 1의 음사비의 물을 섭취하면 충분하다(음수량:사료량 - 낮은 비율은 니플을

사용할 때이며, 높은 비율은 중형 음수기를 사용할 때이다). 하지만 산란기에는 좀 더 많은 양의 물을 필요로 한다. 적정 음수량은 사료의 섭취량과 계사 온도에 따라 달라진다.

핵심포인트

- ✓ 음수는 일생동안 필수적인 영양소다. 닭들이 물을 섭취하고자 할 때 깨끗하고 신선한 물에 항상 접근할 수 있어야 한다.
-



8
Chapter

계군건강과 차단방역



National Institute of Animal Science

계군건강과 차단방역

01 위생관리

1. 목적

차단방역은 농장의 위생적인 상태를 유지함으로써 질병감염을 최소화 하여 최고의 생산성을 달성하는 것이다.

2. 원칙

농장의 위생적인 상태는 세척 및 소독을 통하여 이루어진다.

3. 위생 관리

반드시 아래와 같은 위생 프로그램을 적용해야 한다.

- 차단방역
- 세척

1) 차단방역

농장내부로의 병원체 유입을 예방하기 위해 우수한 차단방역 프로그램을 적용해야 한다.

① 농장 위치/건축

- 가장 인접한 가금류 농장 또는 그 밖의 가축 시설로부터 최소 3km 이상 격리된 지역에 건축하는 것이 최선이다.
- 가금류 운송에 주로 사용되는 도로로부터 떨어진 곳에 농장을 건축한다.

- 외부인의 출입을 방지하기 위해 농장 주변에 울타리를 설치한다.
 - 수질은 계절, 날씨, 농업활동에 따라 변할 수 있으므로 광물질, 세균, 화학 성분 등에 대해 정기적인 원수 검사를 실시한다.
 - 계사설계와 건축은 계사 내부로 야생 조류와 설치류의 침입을 예방할 수 있어야 한다. 계사 내부의 콘크리트 포장은 설치류가 굴을 파고 계사 내부로의 침입을 예방할 수 있다.
 - 육용 종계 계사는 동-서 방향으로 배치하는 것이 일반적이다.
 - 제초작업을 자주 실시하여 계사 주위의 15m까지는 청결해야 한다. 계사 주위에 자갈을 깔면 제초작업보다 청결유지에 용이하다.
- ② 사람에게 의한 질병 전파 예방
- 방문자의 수를 최소화하고 출입문은 닫혀 있어야 한다. 또한 무단침입 금지 안내문을 설치하여 출입을 제한한다.
 - 농장을 출입하는 모든 사람은 차단방역 절차에 따라야 하고 샤워 및 방역복 착용은 농장 간 교차오염을 막는 최선의 방법이다.
 - 성명, 회사명, 방문목적, 이전 방문농장, 다음 방문농장을 포함한 방문자에 대한 정보를 기록한다.
 - 계사에 출입 시 손과 장화를 세척하고 소독해야 한다.
 - 계사 내부로 반입하는 도구나 장비는 질병의 잠재적인 감염 원인이 된다. 꼭 필요한 도구만 반입하고 사용 후 적절한 세척과 소독을 실시한다.
 - 관리자가 하루에 한 농장 이상 방문할 경우에는 일령이 어린 계군부터 방문하고 질병 양성 농장은 마지막에 방문한다. 조류인플루엔자(AI), 뉴캐슬병(VVND), 전염성 후두기관염(ILT), 마이코플라즈마 갈리셉티쿰(MG), 마이코플라즈마 시노비에(MS), 살모넬라(Salmonella)와 같은 질병이 의심될 경우 즉시 모든 방문을 중단한다.
- ③ 동물에 의한 질병 전파 예방
- 울인-올아웃을 실시한다. 다일령 계군은 그 자체가 질병의 보균계 역할을 한다.

- 계군간의 휴지기는 농장의 오염을 줄일 수 있다. 휴지기는 세척과 소독이 완료된 시점부터 다음 계군 입식 전까지의 기간을 말한다. 휴지기는 최소 3주를 권장하지만 농장 상황에 따라서 달라질 수 있다.
- 설치류와 야생 동물의 침입을 예방하기 위해 계사로부터 15m이내에는 초목이 없어야 한다.
- 사료빈 주변에 떨어진 사료는 곧바로 치운다.
- 깔짚은 창고에 보관한다.
- 계사내부로 야생 조류가 들어가지 않도록 한다.
- 효과적인 설치류 방제 프로그램(그림 8-1)을 지속적으로 실시한다.
- 물리적, 생물학적, 화학적 방제를 포함하는 복합 해충 관리프로그램을 실시한다.

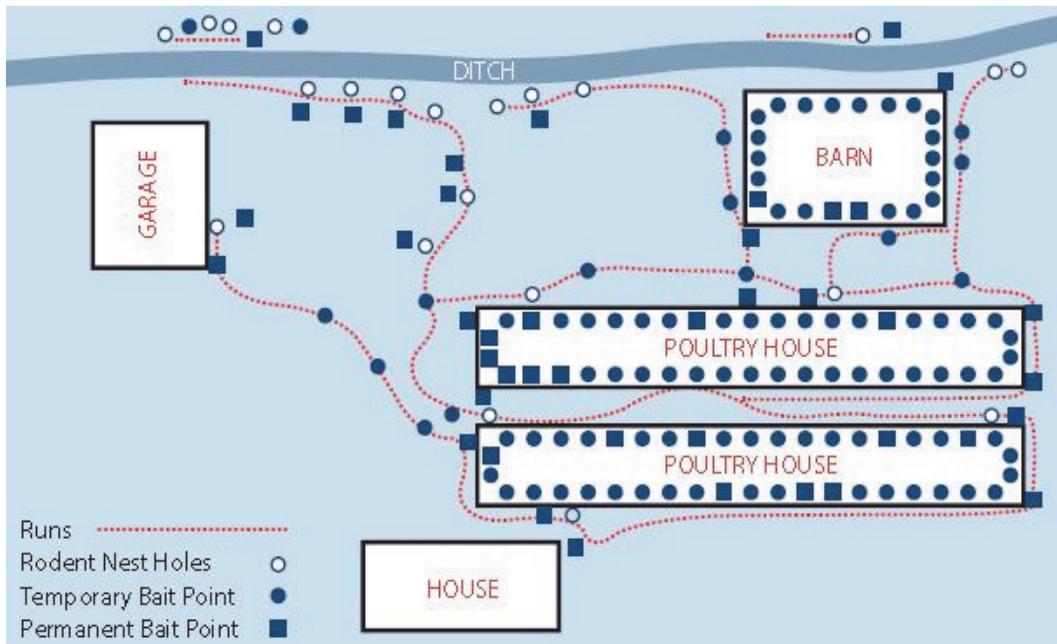


그림 8-1. 쥐뎃 설치의 예

쥐뎃 숫자는 위험 수준에 맞게 설치해야 한다.

2) 세척 및 소독

가금과 사람에 대한 모든 잠재적인 병원체를 제거하고 이전 계군에서 잔류할 수 있는 세균, 바이러스, 기생충과 해충의 수를 최소화시키기 위한 세척과 소독을 실시한다. 이것은 다음 계군의 건강과 생산성에 미치는 영향을 최소화 할 것이다.

① 계사 설계

계사와 설비는 쉽고 효과적으로 세척할 수 있도록 설계해야 한다. 바닥은 콘크리트로 되어 있어야 하고 벽과 천장은 물세척이 가능해야 하며 환기 덕트는 접근이 용이해야 한다. 흙바닥은 적절한 세척과 소독이 불가능하다. 계사 주변 1~3m 폭의 콘크리트 혹은 자갈을 깔면 설치류의 계사내부 진입을 예방하고 계군 출하 후 계사 내부 설비를 세척하고 보관할 수 있는 장소로 활용 할 수 있다.

② 절차

- 계획: 모든 작업은 계획된 시간 내에 이루어져야 한다. 이 기간은 농장의 유지보수를 할 수 있는 기회이며 날씨, 시간, 노동력, 필요 장비 등의 세부적인 계획은 계군 출하 전 수립되어야 한다.
- 해충방제: 해충은 질병 전파의 매개체이므로 계군출하 후 숨기 전에 사멸시켜야 한다. 닭을 출하 한 후 계사 내 온기가 남아있을 때 깔짚, 설비 및 모든 표면에 살충제를 살포한다. 2차 살포는 훈증소독 전에 한다.
- 먼지 제거: 계사 내 모든 먼지, 찌꺼기, 거미줄을 제거해야 한다.
- 사전 분무(Pre-spray): 깔짚이나 설비를 제거하기 전에 먼지를 가라앉히기 위하여 계면활성제를 분무한다. 개방계사의 경우에는 윈치커튼을 닫는다.
- 설비 반출: 모든 설비(급수기, 급이기, 헛대, 난상, 칸막이 등)를 계사내부에서 반출하여 외부 콘크리트 바닥에 둔다. 자동 난상을 반출하는 것은 어려울 수도 있다.
- 계분 반출: 계분은 외부로 반출해야 하며 반출 전 차량 바퀴는 반드시 세척 및 소독을 실시한다. 운송 중에는 계분이 도로에 떨어지지 않도록 주의한다.
- 계사 세척: 세척 시작 전 계사 내 모든 전원을 차단한다. 계사와 설비에 남

아있는 오물이나 찌꺼기를 제거하기 위하여 거품세척제를 사용한다. 다양한 세척제를 사용할 수 있으며 제조사의 사용지침을 따르고 사용하는 세척제는 계사 소독에 사용할 소독제를 고려하여 선택한다. 거품 세척 후 온수로 씻어낸 후 바닥의 잔여 물기를 제거한다. 세척수는 계사내 재오염 방지를 위하여 위생적으로 처리한다. 계사에서 반출된 모든 설비는 불림, 세척, 행굼 순으로 처리하고 세척이 완료된 설비는 건조 후 비닐 등으로 씌워서 보관한다.

아래의 시설은 세척 시 특별한 주의를 요한다.

- 환
- 갓쇼의 윗면
- 급수 라인
- 사료급이 라인

접근이 어려운 사각지대의 철저한 세척을 위하여 발판과 전등 사용을 권장한다. 다음과 같은 구역은 특별한 주의를 기울여 깨끗이 세척한다.

- 입기구
- 배수로
- 계사 외부 통로

개방계사에서 원치커튼의 안쪽면과 바깥쪽면 모두 세척해야 한다. 세척할 수 없는 물품(예. 비닐류, 종이류)은 재활용하지 않는다. 또한 사무실과 종란보관실에 대한 세척과 소독도 철저히 실시해야 한다.

세척 시에는 충분한 시간을 갖고 세심하게 실시해야 하며 세척이 완료되었을 때에는 오물, 먼지, 찌꺼기, 깔짚이 잔류해서는 안 된다.

③ 급이 및 급수기 세척/소독

계사 내 모든 설비는 철저히 세척/소독을 실시해야 한다. 세척/소독 후 설비는 반드시 덮개를 덮어 보관한다.

급이기: 급이기의 세척/소독을 위한 절차는 다음과 같다.

- 모든 급이기(예 사료빈, 이송라인, 체인, 매다는 급이기)는 비우고 세척하고 소독한다.
- 사료빈과 연결 파이프를 비우고 가능하면 솔질한다. 세척 후 모든 개방구는 밀폐한다.
- 가능한 모든 곳을 훈증소독한다.

급수기: 급수기의 세척/소독을 위한 절차는 다음과 같다.

- 파이프와 물탱크를 퇴수한다.
- 깨끗한 물로 파이프를 고압세척한다.
- 물탱크 내부는 문질러서 물때와 바이오필름을 제거하고 계사외부로 퇴수한다.
- 깨끗한 물을 물탱크에 다시 채우고 음수소독을 실시한다.
- 급수 파이프에 공기가 채워져 있지 않은지 확인하기 위하여 소독제 희석액을 물탱크에서 급수 파이프로 흘려보낸다. 소독제가 급수 설비에 사용하도록 승인되었는지, 올바른 희석배율로 사용했는지 확인해야 한다.
- 적절한 농도의 소독약이 물탱크 및 급수 파이프 내에 채워지도록 하여 최소 4시간 이상 유지시킨다. 이 때 물탱크 뚜껑은 닫아 놓는다.
- 퇴수 후 깨끗한 물로 헹군다.
- 병아리 입식 전 신선한 물을 채운다.

바이오필름은 급수 파이프 내부에 형성된다. 유수량 감소와 세균 오염을 예방하기 위하여 정기적인 바이오필름 제거가 필요하다. 파이프 재질은 바이오필름 형성에 영향을 준다. 예를 들면 바이오필름은 알카텐 호스와 플라스틱 탱크에서 더 빨리 형성되는 경향이 있다. 비타민제와 미네랄 음수 투약 시 파이프 내 바이오필름 형성을 증가시킬 수 있다. 물리적인 세척을 통한 급수 파이프 내 바이오필름 제거는 쉽지 않다. 따라서 세척 시 고농도(140ppm)의 염소나 과산화 화합물을 사용하여 바이오필름을 제거한다. 이것들은 닭 입식 전 급수기기로부터 깨끗이 씻어내야 한다. 광물질이 다량 함유된 물을 사용하는 농장에서는 산(acid) 제제를 사용하면 효과적이다. 금속 파이프는 동일한 방법으로 세척할 수 있으나 누수를 유발할 수 있다.

④ 유지보수

세척이 완료된 후 비어있는 계사는 시설물을 유지보수 할 수 있는 기회이다. 일단 계사가 비면, 다음과 같은 일에 주의를 기울인다.

- 콘크리트/시멘트 바닥의 틈새를 수리한다.
- 벽면, 윈치커튼, 천장이 손상되었을 경우 수리하거나 교체한다.
- 문을 닫았을 때 틈새가 없도록 한다.

⑤ 소독

소독은 계사의 세척과 시설물 수리가 완료된 후 실시한다. 유기물이나 먼지가 남아있을 경우 효과적인 소독은 이루어질 수 없다. 가금에 대한 특정 병원체(세균, 바이러스)에 효능이 입증된 소독제를 사용하는 것이 효과적이다. 소독제는 제조사의 사용방법에 따르며 고압 세척기나 등짐 분무기를 이용한다.

거품 소독제를 사용하여 접촉 시간을 늘리거나 계사를 밀폐시킨 후 높은 온도로 가온 할 경우 소독효과를 증가시킬 수 있다.

대부분의 소독제는 콕시듐 충란에는 효과가 없다. 콕시듐에 대한 소독이 필요한 농장에서는 암모니아를 생성하는 소독제를 사용해야 한다. 이러한 소독제는 깨끗하게 세척된 계사내부 표면 전체에 분사한다.

⑥ 포르말린 훈증소독

포르말린 훈증이 가능한 농장에서는 소독이 완료된 후 가능한 빨리 실시해야 한다. 표면에 습기가 있어야 하고 최소 21°C를 유지해야 한다. 훈증소독은 낮은 온도와 65% 이하의 상대습도에서는 효과적이지 못하다.

문, 현, 환기 철망, 창문은 밀폐해야 한다. 훈증제 사용은 제조사의 사용방법을 따르고 훈증소독 후 “출입금지” 안내판을 부착하여 24시간동안 밀폐를 유지한다. 환기시키기 전에는 사람의 출입을 금한다.

깨끗한 깔짚을 깔은 후, 위에서 언급한 모든 훈증소독 절차를 반복한다.

대부분의 국가에서는 훈증소독을 금지하고 있으나 허용되는 국가에서는 안전 규정과 사용지침에 따라 숙련된 사람이 실시해야 한다. 사람에 대한 복지, 건강, 안전 지침을 따라야 한다. 보호장비(방독면, 보안경, 장갑 등)를 착용해야 하며 비상시를

대비하여 최소 2명이 실시한다.

경우에 따라 계사바닥에 약제 도포를 할 필요가 있다. 일반적인 약제 도포 사용 방법은(용법, 용량) 표 8-1과 같다.

표 8-1. 계사바닥에 대한 약제 도포 사용방법

화합물	적용 비율	목적
	kg/m ²	
붕산	필요에 따라	딱정벌레 살멸
소금	0.25	클로스트리디움수 감소
유황 가루	0.1	pH 저하
석회(생석회, 수산화물)	필요에 따라	소독

⑦ 계사외부 세척

계사외부도 철저히 세척해야 한다. 이상적으로 계사는 1~3m 폭의 콘크리트나 자갈로 둘러싸여 있어야 한다. 이것이 없는 곳에서는 계사 주변 지역은 아래와 같아야 한다.

- 초목이 없어야 함
- 사용하지 않은 기계나 장비가 없어야 함
- 지면이 평탄해야 함
- 고인물이 없도록 배수가 잘 되어야 함

다음 구역에는 세척과 소독 시 특히 주의를 기울여야 한다.

- 입기구와 배기팬 아래
- 사료 빈 아래
- 출입로
- 문 주변

모든 콘크리트 구역은 계사 내부처럼 철저히 세척과 소독을 실시해야 한다.

⑧ 농장 세척/소독 효능 평가

세척/소독의 비용과 효율을 평가하는 것은 필수적이다. 세척의 유효성은 살모넬라와 총균수(TVC)로 평가할 수 있다. 지속적인 살모넬라/총균수(TVC) 모니터링을 통하여 농장 위생 수준을 개선시킬 수 있다.

효과적인 소독이 실시되었을 때에는 어떠한 살모넬라도 분리되어서는 안 된다. 샘플링 장소 및 샘플수는 전문가와 상의하도록 한다.

핵심포인트

- ✓ 차단방역, 세척 및 소독에 대한 명확한 위생관리 프로그램이 있어야 한다.
- ✓ 적절한 차단방역으로 사람과 동물을 통한 농장으로의 질병 유입을 예방해야 한다.
- ✓ 세척 구역은 계사 내, 외부 및 모든 설비를 포함해야 한다.
- ✓ 계군 입식 전 적절한 휴지기를 통하여 병원체의 이행을 감소시킨다.
- ✓ 세척 및 소독에 대한 적절한 계획과 절차에 대한 평가를 해야 한다.

4. 수질

닭에게 공급하는 물은 유기물이나 부유물이 없이 깨끗해야 한다. 병원체가 없는 지 모니터링을 해야 하며 특히 대장균과 같은 세균이 없어야 한다. 어떤 샘플에서도 대장균이 검출되어서는 안 된다.

가금에 대한 수질 기준은 표 8-2와 같다. 상수도를 사용할 경우 대체로 수질은 양호하다. 그러나 지하수를 사용할 경우 질산염 수치가 높거나 세균 오염가능성이 있을 수 있다. 세균수가 높은 곳에서는 가능한 빨리 그 원인을 파악하여 조치해야 한다. 음수소독에는 3~5ppm의 잔류염소가 세균 오염 예방에 효과적이지만 염소 성분의 종류에 따라 달라질 수 있다.

자외선(계사 입구에 적용) 역시 음수소독에 사용할 수 있으며 제조사의 사용방법에 따른다.

경수, 철분을 다량 함유한 물(>3mg/L)이나 침전물은 급수 밸브와 파이프를 막을 수 있다. 이러한 경우 40~50 마이크로미터(μm) 필터 여과기를 사용할 수 있

다. 철분을 다량 함유한 물은 세균 번식이 쉬워 종란을 세척하거나 소독하는데 부적합하다.

전체적인 수질 검사는 최소 1회/년 실시해야 한다. 만약 수질문제나 생산성 문제가 발생할 경우 검사 빈도를 높여야 한다. 계사 세척 후와 병아리 입추 사이에 원수, 계사 내 물탱크, 급수기에서 세균검사를 실시한다.

표 8-2. 가금에 대한 수질 기준

기준	농도(ppm)	내용
총 용해량	0-1000	우수
용해 고형물량	1000-3000	적합: 최고 수치일 경우 연변 유발 가능성
	3000-5000	불량: 연변, 음수섭취량 감소, 성장불량, 폐사 증가
	>5000	부적합
경도	<100 연수	우수: 문제없음
	>100 경수	적합: 닭에는 영향을 미치지 않지만 세제 및 소독제의 효과를 감소시킬 수 있음. 음수 투약 시 활성 방해
pH	<6	불량: 생산성 문제, 급수시스템의 부식
	6.0-6.4	불량: 문제가 될 수 있는 가능성
	6.5-8.5	적합: 닭에 권장
	>8.6	부적합
황산염	50-200	적합: 나트륨 또는 마그네슘 >50ppm이상일 경우 설사 유발
	200-250	최대 권장 수준
	250-500	설사 유발
	500-1000	불량: 완하제 효과. 닭이 적응할 수도 있고 구리흡수를 방해할 수도 있음. 염화물 첨가시 완하제 효과
	>1000	부적합: 음수 섭취량 증가, 연변. 어린 닭에게 건강의 위해 요소임
염화물	250	적합: 최고 권장 수준, 염화물이 14ppm으로 낮은 수준에서 나트륨이 50ppm이상일 경우 문제될 수 있음
	500	최대 권장 수준
	>500	부적합 : 설사 유발, 연변, 사료섭취량 감소, 음수섭취량 증가

기준	농도(ppm)	내용
칼륨	<300	우수: 문제없음
	>300	적합: 알칼리도와 pH에 따라 달라짐
마그네슘	50-125	적합: 황산염 수준이 >50ppm 일 경우 황산마그네슘형태로 전환되어 설사 유발
	350	최고 수치
질산성 질소	10	최고 수준(3mg/l 수준에서도 생산성에 영향을 줄 수 있음)
질산염	미량	적합
	>미량	부적합: 건강에 위해함(분변오염 지표)
철분	<0.3	적합
	>0.3	부적합: 세균 증식(급수배관 막힘과 악취 발생)
불소	2	최고 수준
	>40	부적합: 골 연화증의 원인
대장균군	0 cfu/ml	이상적: 이보다 높은 수준은 분변오염을 나타냄
칼슘	600	최고 수준
나트륨	50-300	적합: 일반적으로 문제없으나 황산염이 >50ppm 이거나 염화물 >14ppm일 경우 연변 유발

핵심포인트

- ✓ 양호한 수질은 닭의 건강에 필수적이다.
- ✓ 세균, 광물질 오염에 대한 정기적인 수질 검사를 실시해야 하고 결과에 따라 적절한 조치를 취해야 한다.

5. 폐사계 처리

1) 매몰

전통적인 폐사계 처리 방법은 땅에 매몰하는 것이지만 많은 국가에서 불법으로 규정하고 있다. 비용이 저렴하고 악취가 적게 나는 장점이 있는 반면 질병 원인체가 잔존할 수 있으며 지하수 오염의 원인이므로 충분한 배수시설이 필요하다.

2) 소각

지하수 오염이나 다른 계군에 교차 오염을 유발하지 않지만 비용이 많이 들고 공기 오염을 유발할 수 있으므로 소각기 설치에 대한 규제가 많다.

핵심포인트

- ✓ 폐사체는 환경오염을 유발하지 않는 방법으로 처리해야 하며 다른 계군으로의 교차 오염을 예방해야 한다.

1. 목적

백신접종은 닭의 면역력을 높여 질병 예방을 통한 계군건강 및 최고의 생산성을 유지하도록 한다. 또한 후대병아리에 모체이행항체를 전달하여 질병으로부터 보호한다.

2. 원칙

적절한 백신 선택과 올바른 접종을 통하여 일생동안 적정 면역수준을 유지한다.

3. 백신 유형

닭에 접종하는 백신은 생독과 사독 두 종류의 유형이 있다. 백신 프로그램에서는 면역 반응을 극대화하기 위해 생독백신 후 사독백신을 실시한다. 각 백신 유형마다 사용법과 장점이 있다.

1) 사독백신

불활화된 병원체(항원)로 구성되어 있으며 일반적으로 오일 백신 또는 겔 백신이 있다. 이것들은 오랜 기간 동안 항원에 대해 닭의 면역 반응을 증가시키는데 도움을 준다. 사독백신은 여러 가금질병에 대한 다양한 불활화 항원을 포함하고 있는 것도 있으며 각 개체에 피하 또는 근육접종 한다.

2) 생독백신

실제 가금 질병의 감염성 병원체를 포함하고 있다. 그러나 그 병원체는 상당히 변형된(약독화 된) 것으로 닭에 질병을 일으키지는 않지만 면역 반응을 촉진시키는 역할을 한다. 약독화되지 않은 백신의 경우 백신 프로그램에 적용하기 전 여러 가지를 고려해야 한다(예를 들면 일부 콕시듐 백신).

원칙적으로 여러 생독백신들은 특정 질병에 대한 것으로 그 백신의 가장 약독화 된 형태를 처음 접종하고 덜 약독화 된 형태를 순차적으로 접종한다. 이러한 원칙은 병원성 뉴캐슬병 야외감염이 예상되는 곳에서 생독백신 접종 시 흔히 적용한다.

약독화 된 생독백신은 일반적으로 음수, 분무, 점안 또는 천자 접종을 한다. 경우에 따라 생독백신을 주사접종하기도 한다(마렉 백신).

약독화 되지 않은 생독백신을 접종할 경우 병원체가 정상적으로 유입되지 않는 경로를 통해 접종하거나(계두의 천자접종) 질병이 발생하지 않을 때 그 기간동안 백신을 접종한다(닭 전염성 빈혈 백신을 육성기간에 접종).

3) 생독과 사독백신의 혼합

높은 백신 역가와 균일도를 얻기 위한 가장 효과적인 방법은 그 특정 질병에 대해 하나 또는 그 이상의 생독백신을 한 후 사독백신을 접종하는 것이다. 생독백신으로 닭의 면역 시스템을 자극시킨 다음 사독백신을 접종하면 매우 좋은 항체 반응이 일어난다. 이러한 백신 프로그램은 전염성 기관지염, 감보로병, 뉴캐슬병 같은 많은 질병에 사용하고 있다. 이러한 백신접종 방법을 통해 종계의 질병 예방뿐만 아니라 높은 수준의 균일한 모체이행항체를 후대 병아리에 이행할 수 있다.

생독백신과 사독백신의 특성은 표 8-3과 같다.

표 8-3. 생독백신과 사독백신의 비교

백신 특성	생독	사독
안전성	예	예
경제성	예	생독에 비해 고가
대량 적용	예	개별 주사
빠른 면역발현	예	아니오
면역 지속성	단기	장기
여러 항원 복합	예	예
모체이행항체 간섭	예	낮음

4. 백신의 취급 및 보관

1) 공통사항

- ① 아이스박스에 아이스팩을 넣어서 운반한다.
- ② 백신 인수 시 백신이 따뜻할 경우 제조사나 구입처에 통보한 후 품질문제 여부를 확인한다.
- ③ 2~8°C에 냉장 보관한다.
- ④ 동결, 열기, 직사광선을 피해야 한다.

2) 생독백신

- ① 백신접종 직전에 희석액과 혼합한다.

3) 사독백신

- ① 백신이 실온을 유지하도록 접종 24시간 전에 냉장고에서 꺼내어 둔다.
- ② 따뜻한 수조를 이용할 수도 있으나 37.8°C에 5시간 이상 방치해서는 안 된다.
- ③ 사용 전에 병을 천천히 흔들어 충분히 섞어준다.
- ④ 오일백신의 경우 오일 분리 현상이 발생할 수 있다. 오일의 분리 확인을 위하여 2분 동안 병을 격렬하게 흔든 다음 5분간 그대로 둔다. 오일 분리가 지속되면 그 제품은 사용하지 말고 제조사와 협의한다.

5. 백신 프로그램

1) 일반적인 백신 프로그램

마렙병(MDV), 뉴캐슬병(ND), 닭 뇌척수염(AE), 전염성 기관지염(IB), 닭 전염성 F낭병(IRD, 감보로)등과 같은 일반적인 질병을 항상 고려하여 백신 프로그램을 작성해야 한다. 그러나 백신접종의 필요성은 지역의 질병 및 규정, 백신 유효성에 따라 다르므로 그 지역에서 유행하거나 호발하는 질병에 대해 충분한 경험을 가진 수의사가 백신 프로그램을 작성하는 것이 바람직하다.

백신 역가가 질병 방어와 항상 관련이 있는 것은 아니지만 백신 프로그램을 평가할 때 유용하므로 기록해야 한다. 과도한 백신접종은 역가 및 역가 변이계수(CVs)에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며 특히 10~15주령에 과도한 공격적인 백신 접종 프로그램은 닭의 성장에 스트레스가 될 수 있다(가능한 닭에 대한 handling을 최소화해야 한다). 백신접종 프로그램의 효능평가 시 외부 상황을 고려해야 한다. 백신접종 기구의 위생과 상태를 유지하는 것이 중요할 뿐만 아니라 최상의 결과를 얻기 위해 제조 회사의 접종 권장방법을 따르는 것도 중요하다.

백신접종은 질병을 예방할 수는 있으나 백신접종이 곧 차단방역은 아니다. 각 질병에 대한 적합한 관리 계획을 수립해야 한다. 예를 들면 가금 코라이자와 전염성 후두기관염(ILT)은 ‘all in/all out’ 정책을 통하여 충분한 방어를 할 수 있으므로 이러한 질병들에 대해서는 백신접종이 불필요하다. 백신 프로그램 작성 시 불필요한 백신을 제외하면 비용과 스트레스를 줄일 수 있고 전체적인 백신 효과를 최대화 할 수 있다. 효능이 우수한 백신을 구매하여 사용한다.

2) 특정 백신 프로그램

백신 프로그램은 그 지역의 질병상황과 후대 병아리가 필요한 모체이행항체를 고려하여 수립해야 한다. 백신 프로그램은 그 지역의 경험이 풍부한 수의사가 작성하는 것이 바람직하다.

6. 백신접종 방법

농장 주위에 유행하는 질병에 따라 가장 적합한 백신접종 방법을 실시한다.

1) 분무접종

사람	<ul style="list-style-type: none"> • 최소 2명이 백신접종을 실시하되 숙련된 사람이 접종하는 것을 권장한다. • 백신접종 시 관리자는 감독해야 한다.
----	---

<p>접종 준비</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 분무 백신기 종류에 따른 입자 크기와 분사 유형을 파악한다. • 어린 병아리에는 80~120μm, 성계는 30~60 μm의 입자가 적절하다. • 분무기는 백신접종용으로만 사용한다(살충제, 제초제, 소독제 살포목적으로 사용하지 않는다). • 백신준비 및 접종 시 장갑, 마스크, 보안경을 착용한다
<p>희석</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 백신접종 직전에 백신을 희석하며 증류수를 사용하는 것이 좋다. • 적정 수온은 16$^{\circ}$C~27$^{\circ}$C이다. • 백신이 소진되기 전에 계사를 천천히 왕복 할 수 있도록 분무기 물탱크에 충분히 물을 채운다. • 증류수에 백신을 녹여 물탱크에 백신을 넣은 후 백신병에 증류수를 다시 부어 행군 후 분무기 물탱크에 넣는다. 이 과정을 생략하면 15%까지 백신이 손실될 수 있다. • 백신이 잘 섞이도록 분무기 물탱크를 흔들어준다. • 백신접종 할 계사에 대해서만 백신을 희석한다. • 사용한 백신에 대한 일련번호와 유효기간을 기록한다.
<p>접종 전</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 분무접종 동안 가능한 한 환기를 최소한으로 줄인다. • 백신접종 동안에 닭이 안정을 취하도록 가능한 어둡게 한다. • 더운 날씨에는 이른 아침에 백신을 접종한다.
<p>접종</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 천천히 걸으면서 계사의 입구에서 출발하여 1회 왕복한다. • 닭을 두 그룹으로 분리하여 벽으로 몰아두기 위하여 한 명이 백신접종자의 선두에서 걸어간다. • 백신접종자는 각각 계사의 한쪽 면을 맡아서 분무한다.
<p>접종 후</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 환기시스템을 원상태로 돌려놓는다.
<p>백신기 유지관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 전에 배터리를 완전히 충전시킨다. • 백신을 교체하거나 백신접종이 끝나면 증류수로 분무기 물탱크를 철저히 세척한다. • 필터는 깨끗이 세척하거나 필요할 경우 새것으로 교체한다. • 세척제와 젖은 천으로 분무기 바깥면을 세척한다. • 세척제를 사용한 후 분무기에 증류수를 채워 분무하여 펌프와 물탱크를 완전히 헹구어 낸다. • 모든 호스와 연결부위를 주기적으로 점검하여 낡거나 새는 부위가 있으면 교체한다.

2) 음수접종

<p>접종 전</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 백신접종 전 48시간 이내에는 음수에 항생제, 소독제 첨가를 중단한다. • 백신접종 전 단수한다(더운 날씨에는 30~60분, 추운 날씨에는 60~90분). • 항상 이른 아침에 음수백신접종을 실시한다. • 충분한 급수공간을 제공한다.
<p>접종 준비</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 백신을 첨가하기 20~30분 전에 백신안정제를 첨가하기도 한다. • 백신접종에 사용할 물을 백신병의 2/3까지 채운 후 고무마개로 막고 천천히 흔들어 준다. 백신 손실을 방지하기 위하여 백신병을 몇 번 행군다. • 투약기를 사용 할 경우 투약기에 사용할 물 양을 알기 위하여 최근 4일 동안의 평균 음수섭취량을 계산한다. 백신 희석액 통에 백신을 준비하기 위해 투약기를 통해 백신을 공급할 물의 양(일일 섭취량의 30%)을 계산한다. • 투약기를 이용하여 백신을 접종할 경우에는 염료를 첨가한다. • 플라스틱 막대나 다른 깨끗한 도구로 잘 섞어준다.
<p>접종</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 투약기 또는 물탱크의 밸브를 열어 백신희석액을 급수기로 흘려 보낸다. • 모든 닭의 음수 여부를 계사에서 돌아다니며 확인한다. • 닭이 2시간 이내에 모든 백신을 섭취해야 하지만 1시간 내에 섭취 완료해도 안 된다.
<p>접종 후</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 백신접종 중 혹은 닭에서 발생한 문제들을 포함한 모든 백신정보를 기록한다. 이 정보가 백신접종 결과를 평가하는 데 중요하다. • 백신접종 후 24시간 내에 음수에 항생제, 소독제 첨가를 중단한다.

3) 점안접종

희석	<ul style="list-style-type: none"> • 백신이 점안접종용으로 허가 및 제조되었는지 확인한다. • 희석액 온도는 2~8°C가 되어야 한다. • 희석액병을 연 후 주사기를 사용해서 3ml의 희석액을 뽑아서 백신병에 주입한다. 일부 백신은 백신과 희석액을 혼합하기 위한 유도관이 포함되어 있다. 희석액병 위에 유도관을 끼운 후 백신병에 연결한다. • 백신이 남지 않도록 희석액으로 백신병을 몇 번 헹군다. • 백신이 들어있는 희석액 병을 심하게 흔들지 말고 천천히 흔들어준다.
접종	<ul style="list-style-type: none"> • 백신방울(0.03ml)이 눈으로 들어가서 흡수되었을 때 백신접종이 성공한 것으로 간주한다. 효과적으로 접종하기 위해서는 닭을 풀어주기 전에 2~3초간 기다리는 것이 중요하다. • 백신이 완전히 흡수되지 않았을 경우 재접종한다. • 접종자 손의 온기로부터 백신을 보호하기 위하여 희석된 백신을 2~3개의 빈 백신병에 나누어 담아두고 당장 사용하지 않는 백신병은 얼음에 담긴 아이스박스에 보관해두고 번갈아 사용한다.
접종 후	<ul style="list-style-type: none"> • 접종한 닭의 수와 사용한 백신량을 비교한다. • 백신접종과 관련된 정보를 기록한다.

4) 천자접종

일반적으로 계두, 닭뇌척수염, 닭전염성빈혈, 가금콜레라 백신에 사용한다.

준비	<ul style="list-style-type: none"> • 다른 백신과 동일한 방법으로 희석한다. • 백신과 함께 포장된 희석액만 사용한다. • 백신병을 위 아래로 조심스럽게 흔들어준다.
접종	<ul style="list-style-type: none"> • 접종기나 단침 및 쌍침을 사용하여 익막의 중앙에 백신을 접종한다. • 바늘을 백신병에 살짝 담근 후 깃털, 혈관, 뼈를 피해 익막에 침을 관통 시킨다. • 500수당 한번 씩 접종 바늘을 교체한다. • 접종 시 날개정맥을 찢어 출혈이 발생할 경우 즉시 바늘을 교체하고 재접종한다. • 백신병에 바늘을 너무 깊이 담그지 않도록 한다.
접종 후	<ul style="list-style-type: none"> • 접종 후 7~10일 사이에 계사당 최소 50수의 발두를 확인한다.

5) 주사접종

주사 백신은 1/4인치, 18게이지의 주사바늘을 사용하여 접종한다. 주사접종에는 크게 근육 접종과 피하 접종 두 가지 방법이 있다.

오일백신 접종 시 사람에게 주입될 수 있으므로 접종자는 주의해야 한다.

보정자는 접종 부위를 알맞은 각도로 보정하여주는 것이 중요하다. 접종자가 접종하는데 불편할 경우 접종 실수나 우발적인 사고가 발생할 가능성이 더 높아진다.

접종 전	<ul style="list-style-type: none"> • 오일의 점성을 낮추기 위하여 냉장고에서 백신을 꺼내어 상온에서 최소 12시간 이상 두면 접종을 더 수월하게 할 뿐만 아니라 국소반응도 예방할 수 있다. • 접종 전 항온 수조에서 오일백신을 가온할 수 있다. 하지만 37°C에서 5시간을 넘겨서는 안 된다. • 백신 내용물이 잘 섞이도록 접종전과 접종 중간에 백신병을 부드럽게 흔들어서 준다.
접종	<ul style="list-style-type: none"> • 접종 부위에 권장량을 접종한다. • 주사바늘은 최소 500수당 한번 씩 교체한다. • 접종할 때 자동주사기의 튜브 내에 공기가 없는지를 확인한다. • 닭의 일령에 따라 용골에서 양 측면으로 3~5cm 떨어진 외흉근에 백신을 접종한다. 주사바늘은 몸통에서 45° 각도로 꼬리쪽을 향하게 하여 복강내에 백신이 접종되는 것을 방지한다.
접종 후	<ul style="list-style-type: none"> • 접종과 관련된 모든 정보를 기록한다. • 고압멸균기, 알코올, 끓는 물 등을 사용하여 백신접종에 사용된 모든 기구들을 살균한다.

7. 백신접종 및 백신 프로그램의 평가

백신접종을 실시함으로써 닭에게 능동면역과 수동면역(후대 병아리에 대하여 높고 균일한 모체이행항체)을 제공한다. 백신 프로그램을 모니터링 하는 것은 중요하며 각 개체별로 특이 항체 수준을 측정하고 샘플들에 대하여 역가 범위를 평가할

수 있다. 일반적으로 그룹 당 20개의 혈액 샘플을 사용하고 백신을 실시한 계군에 대해 항체를 측정하기 위한 다양한 혈청검사를 실시한다. 이러한 검사에는 혈구응집억제검사(HI), 궤확산침강반응검사(AGD) 또는 ELISA가 있다. ELISA 검사는 특이도, 민감도, 재현성을 고려한 것으로 연구소에서 혈청학적 검사의 효율성을 높이기 위해 자동화 할도 수 있다.

혈청 검사는 백신 프로그램에 따라 계획해야 하며 백신 프로그램을 변경할 경우 모니터링 일정도 변경해야 한다. 각 검사는 결과를 분석하기 용이하도록 자체의 기준치를 설정해야 한다.

사독백신 후(산란 시점) 정기적인 검사를 통해 산란기간 동안 모체이행항체 수준을 예측할 수 있다. Mycoplasma의 혈청학적인 교차 반응은 일반적으로 사독백신 접종 후 2주 동안 닭에서 흔히 나타나므로 이 기간에는 샘플 채취를 피해야 한다.

핵심포인트

- ✓ 백신접종의 효과는 차단방역과 사양관리가 적절하게 이루어졌을 때 가장 효과적이다.
 - ✓ 백신접종은 지역의 질병과 백신의 효능에 따라 실시해야 한다.
-

1. 목적

중계와 후대병아리에 영향을 미칠 수 있는 병원체를 확인함으로써 초기 단계에 적절한 조치를 취하여 계군의 건강유지와 최고의 생산성에 도달하기 위함이다.

2. 원칙

적절한 사양관리와 주기적 모니터링을 함으로써 질병 예방과 계군건강을 유지한다.

3. 사양관리와 질병과의 관계

수많은 질병의 발생 및 정도는 스트레스 수준에 따라 달라진다. 이 내용은 육용 종계의 스트레스를 최소화하고 최적의 건강 상태를 유지하여 생산성을 극대화 할 수 있도록 하기 위한 사양관리 지침서이다. 병원체를 차단할 수 없는 불가피한 상황일 경우 다른 스트레스 요인을 줄여줌으로써 질병의 경제적 손실을 최소화 할 수 있다.

질병의 증상을 악화시키는 다양한 요인들의 상호작용처럼 올바른 사양관리 요소 간의 균형 역시 중요하다. 질병 예방법을 규정하고자 할 때에는 아래와 같은 스트레스 또는 감염의 가능성을 고려하는 것이 중요하다.

- 포도상 구균 또는 대장균 감염에 의한 관절염을 유발할 수 있는 부적절한 사료 관리와 그 밖의 스트레스 요인
- 시산 시 복막염, 쌍란 증가 및 대장균성 패혈증을 유발할 수 있는 과한 자극
- 콕시듐, 포도상 구균에 의한 관절염/건초염 및 지루, 부적절한 종란 위생을 유발할 수 있는 불필요한 누수 또는 부적절한 깔짚 관리를 줄이기 위한 급수관리
- 사육밀도, 차단방역, 백신접종 및 마렐, 레오바이러스, 감보로, 닭 전염성 빈혈과 마이코톡신과 같은 면역 억제성 질병의 예방

4. 질병관리를 위한 모니터링

1) 살모넬라

추백리와 가금티푸스균은 가금에 대한 종특이성이 있다. 검사방법으로 농장에서 혈액을 이용한 전혈평판응집반응법과 실험실에서 혈청을 이용한 급속평판응집반응법 및 ELISA검사법이 있다. 또한 후대 병아리와 부화장에서 세균 검사를 통해 감염 여부를 확인할 수도 있다.

살모넬라는 일반적으로 닭, 환경, 부화장에서 생성되는 부산물에 대한 세균 검사를 통해 검출한다. 많은 살모넬라는 닭과 사람(인수공통전염병)에게 영향을 줄 수 있다. 특히 Sal. Enteritidis와 Sal. Typhimurium은 중요하며 육계 초생추에 쉽게 수직전파 될 수 있다. 혈청 검사를 위해 Sal. Enteritidis와 Sal. Typhimurium에 대한 ELISA검사 및 평판응집반응검사를 할 수 있다. 살모넬라의 유무를 확인하기 위해 도태계, 총배설강, 신선한 맹장변, 깔짚, 덧신, 먼지 샘플을 사용한다. 부화장 샘플에는 사료란, 약추, 발생좌, 병아리 상자 깔개, 면모를 사용한다. 일반적으로 샘플은 실험실에서 열 개씩 섞어서 검사할 수 있다.

2) 마이코플라즈마 병

종계에서 MG, MS에 대하여 정기적인 모니터링을 해야한다. 혈액 샘플을 이용하여 급속 혈청응집반응(RSAT) 또는 ELISA검사를 실시하며 균 배양 및 PCR검사를 통하여 확진할 수 있다. 특히 초생추 모니터링을 하는 경우 RSAT와 ELISA 검사결과에서 일부 의양성이 있을 수 있다.

3) 기타 질병들

기타 질병들에 대하여 혈청학적인 모니터링을 정기적으로 실시할 수 있으며 임상 증상이나 산란율에 따라 좀 더 자주 실시할 수 있다. 진단 목적을 위한 혈청학적 모니터링은 뉴캐슬병, 전염성 기관지염과 같은 백신접종을 하고 있는 계군에 대한 질병도 실시할 수 있다. 그 계군에서 항체 역가가 정상보다 높을 경우 야외주 감염을 의심해 볼 수 있다.

4) 질병 확인을 위한 샘플링

검사의 신뢰도를 높이기 위해 종계군이 500수 이상일 때 각 계군 당 약 60샘플이 필요하다. 특히 산란이 시작되기 전 140~154일령(20~22주령)에 Mycoplasma와 Salmonella에 대한 모니터링 수준을 강화한다. 일반적으로 이 시점에는 10% 또는 최소 100 샘플을 검사한다. 검사의 시기는 상황에 따라 다양할 수 있다.

5. 기록관리

저 품질, 낮은 생산성 및 도폐사율 등에 대한 원인을 파악하기 위해 명확하고 상세한 기록을 해야 한다.

핵심포인트

- ✓ 계군 건강상태를 모니터링하고 기록해야 한다.
- ✓ 건강과 차단방역 프로그램의 효과를 정기적으로 확인하고 상세하게 기록한다.
- ✓ 건강 모니터링 절차 상 부적합한 사항이 확인되면 올바르게 수정해야 한다.



9
Chapter

인용문헌



National Institute of Animal Science

인용문헌

1. Cobb-Vantress, 2013, Vaccination Procedure Guide
2. Ross PS Handbook 2013.

본 '육용종계 사양관리 매뉴얼' 자료의 내용은 출처를 명시하는 경우 자료의 인용이 가능하나, 국립축산과학원장의 사전 허가 없이 무단 전재나 복제를 엄중히 금함

육용종계 사양관리 매뉴얼

발행일 : 2016년 1월

발행인 : 농촌진흥청 국립축산과학원장 홍성구

감 수 : 농촌진흥청 국립축산과학원 축산자원개발부장 박수봉

집필진 : (주)삼화원종 이상배, 하종수, 노승수, 윤미영, 김병운
가금과 방한태

교 정 : 가금과 문홍길, 김상호, 강보석, 전익수, 김종대, 허강녕,
차재범, 황보중, 강환구

발행처 : 농촌진흥청 국립축산과학원 가금과
(330-801) 충남 천안시 서북구 성환읍 신방1길 114
Tel. 041-580-6700 / Fax. 041-580-6719

인쇄처 : 삼미기획(Tel. 031-291-1567)

ISBN : 978-89-480-3678-7 93520
