

자료제공 : 농촌진흥청, 전라남도 농업기술센터

사육장환경개선으로 위생적 오리사육 기술개발(下)



※지난호에 이어서 계속...

I. 기술개발의 필요성

최근 들어 축산업을 환경과 조화시킴으로써 자연환경의 보존, 축산물의 안전성 보장 및 소득유지 등을 동시에 추구하는 지속가능한(Sustainable) 축산업 유지를 위해 국가적으로 집중 추진 중에 있다.

가금류의 사육에 있어서 고려해야 할 중요한 환경요인으로는 기후요인(온도, 습도, 기류), 물리화학적인 요인(분진, 취기(臭氣)), 주거요인(사육장의 크기, 깔짚의 질과 양), 영양요인(사료와 물), 생물학적 요인(미생물과 동종 동물의 사육밀도) 등이 있다. 특히 사육시설에 있어서 평사(바다 기르기)로 사육할 때 깔짚의 질과 양에 따라 사육환경에 있어서 사육동물에게 많은 영향을

미치고 있다.

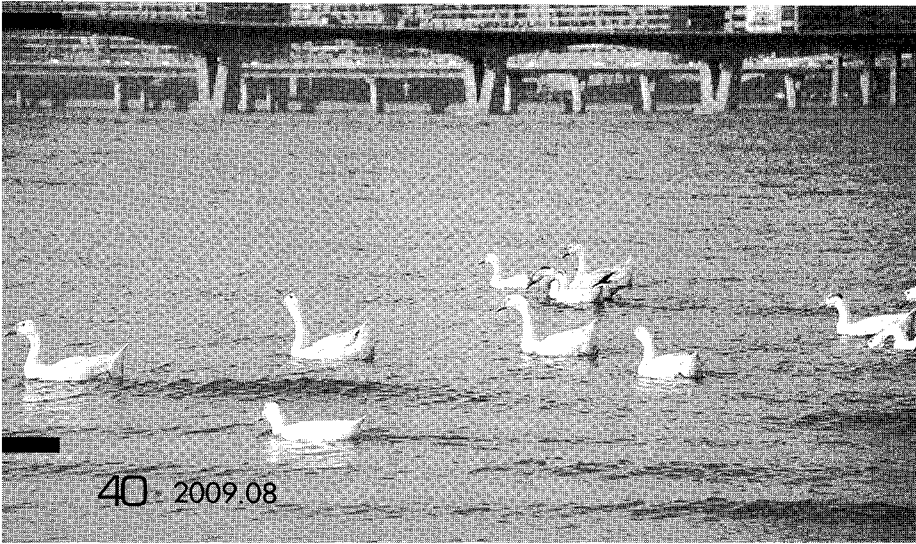
깔짚의 조건으로는 사육동물에게 악영향을 끼치지 않고 안락하며 보온성과 흡습성이 우수하고 분말이 적을 뿐만 아니라 입수하기 쉬워야 함으로 농업부산물인 왕겨를 많이 이용하고 있다.

사육환경개선이 오리의 사료효율이나 육질 등에 미치는 영향에 대한 연구 자료가 없기 때문에 깔짚 대체기술을 이용하기 위해서는 그에 대한 과학적 분석이 우선적으로 수행되어야 한다.

II. 연구개발의 목적과 범위

1 연구개발의 목적

현재 오리사육 농가에서 활용되고 있는 기존 깔짚제를



개선하여 노동절감은 물론 환경개선으로 생산성 향상을 도모할 필요가 대두되어 이를 적극적으로 해결하기 위한 방안의 일환으로 그물망을 이용한 깔짚제 대체 기술을 개발하고자 함에 있다.

2 범위

전남지역의 노동력의 노령화로 인한 오리농가의 사육면적이 늘어난 반면, 투입되는 노동력이 증가하고 있는 추세로서, 생력화와 오리사육의 환경개선이 절실하며, 축산업계의 경쟁력제고에도 큰 기대효과를 가져올 것으로 여겨진다.

III. 기술개발 수행내용

1 재료 및 방법

● 초생추 구입

본 연구에 사용된 초생추는 가공업체에서 오리전문 부화장에서 구입하여 공급하고 있는 육용 Cherry Valley 품종으로 오리 가공업체의 계열농장에서 암, 수 구분 없이 오리 전용사료(펠릿)를 급여하여 사육한 오리를 공시하였다.

2 깔짚제의 종류가 오리의 생육 및 육질에 미치는 영향

① 실험설계(實驗設計)

실험설계는 일반적으로 사용하고 있는 왕겨(Soft type)를 대조구로 하고, 왕겨 깔짚 대체제로 요즘 수입하여 많이 사용하고 있는 톱밥(Hard type)을 비교하였으며, 그물망을 이용하여 깔짚 대체 가능성을 비교하였다. 연질 깔짚(Soft type; 왕겨), 경질 깔짚(Hard type; 톱밥), 그물망 등을 사육사 700평 내부에 격리판으로 시험구별로 격리시켜 놓았다. 이때 깔짚의 양은 깔짚의 종류별로 사육사 바닥에서 평균 10cm높이로 채우는 양을 기준으로 정하였다. 초생추를 처리구별로 배치하고 사양관리는 오리농법 사육법에 준하여 실시하였다.

결과에 이용한 오리고기는 도축 전(6주령~7주령) 7시간 정도 절식시킨 후, 수율구멍을 위하여 생체 무게를 측정하였고 일반 도안장에서 사용하는 방법에 따라 탕침, 깃털제거, 내장적출, 예비냉각, 본 냉각 순으로 처리하였다. 분석용 시료는 미생물 및 수분 증발을 막기 위하여 개체별로 비닐 포장하여 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 저장하면서 분석용 시료로 공시하였다.

2 조사항목 및 분석방법

- **깔짚의 흡수력 비교** : 정량한 깔짚을 1,000ml 비이커에 넣고 오리 10마리의 7일 동안 배출량에 해당하는 물 200ml를 부은 후 30분 동안 정치하였다가 남아있는 물을 따라내어 그 양을 측정하였다.
- **도체수율** : 오리의 생체중을 측정하고 도살한 다음, 내장 및 머리(목 최상단 부위에서 절단), 다리 부위(무릎관절 이하)를 절단하여 도체에 대한 무게를 측정하여, 중량 대에 따라 1.9~2.0kg(1.9kg), 2.0~2.1kg(2.0kg), 2.1~2.2kg(2.1kg), 2.2~2.3kg(2.2kg), 2.3~2.4kg(2.3kg), 2.4~2.5kg(2.4kg)으로 구분하였다.
- **pH** : 근막, 지방 등을 제거한 후 세절한 시료 10g을 증류수 90ml와 함께 균질기로 10초간 균질한 후 pH기(F-54, Horiba, Japan)로 측정하였다.
- **육색** : 오리고기의 육색은 가슴부위의 피부와 피부를 제거한 가슴 및 다리 부위를 Chroma meter(Minolta co. CR. 300, Japan)를 사용하여 CIE의 명도 L(lightness), 적색도 a(redness) 및 황색도 b(yellowness)값을 측정하였다. 이때 표준판은 Y=92.40, x=0.3136, y=0.3196의 백색 타일을 사용하였다.
- **보수력** : 원심분리법으로 보수력을 측정하기 위하여 튜브에 지방과 근막(힘줄)을 제거한 가슴 및 다리 살 시료를 약 0.5g의 무게를 측정후, 80°C 항온수조에서 20분간 가열하였다. 10분간 방냉한 후, 80°C 항온 수조에서 20분간 가열하였다. 10분간 방냉한

후, 2,000rpm에서 10분간 원심분리(10℃, VS-4000)를 한 다음 무게를 측정하였다. 총 수분은 시료 5g을 취하여 105℃에 16시간 건조시킨 후 무게를 측정하여 구하였다.

$$\text{보수력} = \frac{\text{총수분} - \text{유리수분}}{\text{총수분}} \times 100$$

$$\text{유리수분} = \frac{\text{원심분리 전 무게} - \text{원심분리 후 무게}}{\text{시료} \times \text{지방계수}} \times 100$$

$$\text{지방계수} = 1 - \frac{\text{지방}(\%)}{100}$$

- **가열감량** : 가슴 및 다리 부위의 피부를 제거하고 스테이크 모양으로 절단하여, 무게를 측정(평균중량 100g)하고 은박지 포장 후 항온수조에서 고기의 내부온도를 80℃로 하여 1시간 동안 가열한 다음, 상온에서 냉각시켜 감량된 무게를 측정하였다. 이 때, 감량은 다음 식에 의해 구하였다.

$$\text{가열감량}(\%) = \frac{(\text{가열전} - \text{가열후})\text{시료의 무게}(g)}{\text{가열 전 시료무게}(g)}$$

3 깔짚 및 톱밥에 대한 오리사육 적정 밀도에 관한 연구

① 실험설계(實驗設計)

깔짚종류(왕겨와 톱밥)에 따라 구분하고 거기에 사육 밀도를 조절하여 대조구(3.0 수/m²), 10%(3.3 수/m²), 20%(3.6 수/m²), 30%(3.9 수/m²)로 증수한 사육구로 나누어 깔짚재에 따른 사육밀도가 육용 추계 생산성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

② 조사항목 및 분석방법

- **깔짚수분 함수율 비교** : 일반적인 깔짚재로 사용하고 있는 왕겨와 톱밥의 수분함량을 시험 종료시점을 기준으로 깔짚 수분함량을 조사하였다.
- **폐사율** : 초생추를 입식하여 47일령까지 키웠을 때 사육밀도에 따른 오리의 폐사율을 조사하여 폐사율

을 구하였다.

4 깔짚 대체 그물망의 크기가 오리의 생산성에 미치는 영향

① 실험설계(實驗設計)

플라스틱 깔판의 배출구에 대한 적정 크기를 알아보고 배출구의 크기를 직경 1cm, 1.5cm, 그리고 2cm로 성형된 철판을 이용하여 알아보고, 그에 따른 육용 오리의 생산성을 비교하였다.

② 조사항목 및 분석방법

- **도체수율** : 오리의 생체중을 측정하고 도살한 다음, 내장 및 머리(목 최상단 부위에서 절단), 다리 부위(무릎관절 이하)를 절단하여 도체에 대한 무게를 측정하여 도체율을 구하였다.
- **가슴살 생산비율** : 도체수율을 조사한 뒤 가슴살 부분을 발골하여 무게를 측정된 뒤 도체중으로 나눠 가슴살 생산비율을 측정하였다.

IV. 기술개발 결과 및 고찰

1 깔짚재의 종류가 오리의 생육 및 육질에 미치는 영향

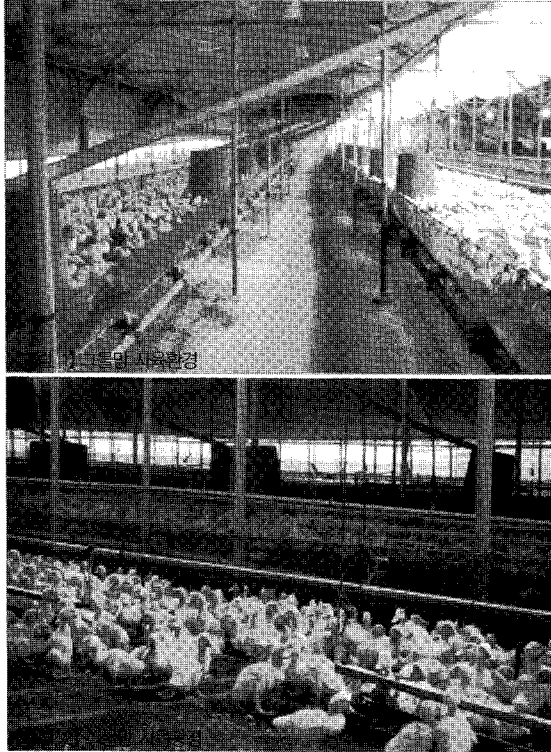
동물 사육에 있어서 고려해야 할 중요한 환경요인으로 는 기후요인(온도, 습도, 기류), 물리화학적 요인(분진, 휘기), 주거요인(케이지의 재질과 넓이, 깔짚의 질과 양), 영양요인(사료, 물), 생물학적 요인(미생물과 동종 동물수 사육밀도) 등이 있다. 이러한 요인들은 사육 동물에게 많은 영향을 끼치고 있다. 깔짚의 조건으로 는 동물에 악영향을 끼치지 않고 인락하며 보온성과 흡습성이 우수하고 분말이 적을 뿐만 아니라 구입하기 쉬워야 한다.

깔짚의 종류는 크게 연질과 경질 깔짚 두 가지로 분류되는데 경질 깔짚에는 목재성분의 경질부분으로 분뇨에 의해 부패하지 않고 동물이 먹지 않는다는 장점이 있으나 인락성이 좋지 않고 수분이 많아 건조가 쉽지 않다.

연질 깔짚에는 종이, 곡물 찌꺼기 등은 입수가 비교적 쉽고 인락성과 흡습성, 보온성이 좋으며 동물이 먹지

않는다는 장점이 있지만 분뇨에 의해 쉽게 오염될 수 있다.

본 실험에서는 기존 깔짚재료를 대체할 재료를 개발하고 사육환경이 오리에 미치는 영향을 살펴보았다.



일반적으로 육추사육사에서 사용하는 깔짚으로 농업 부산물인 왕겨를 많이 이용하고 있으나 왕겨의 활용도가 높아져 가격이 많이 올라 농가의 경제적 부담이 가중되고 있어 요즘은 암업부산물인 톱밥을 중국에서 수입하여 깔짚 대체제로 이용하고 있으며, 옥수수 부산물(corn cob)도 이용하게 되었고 많이 이용하고 있다.

【표 1】 깔짚의 종류에 따른 수분흡수력 비교

깔짚	종류	pH	밀도(kg/l)	물(ml)	남은 물(ml)	흡수율 (%)
	왕겨	7.19	0.12	100	38	62.0
	톱밥	4.83	0.24	100	23.5	76.5

【표 2】 깔짚의 종류에 따라 사육된 오리의 도체수율

구분	평균 생체중(g)	마리수	도체중					
			1.9kg	2.0kg	2.1kg	2.2kg	2.3kg	2.4kg
왕겨	3,508	100	-	1	3	15	64	17
톱밥	3,356	100	-	1	2	16	63	18
그물망	3,050	100	1	20	69	10	-	-

또 다른 재료로 우드칩을 사용하여 시험을 시도하였으나 우드칩의 사용으로 육용오리의 배부분이 상처를 입거나 오리털에 끼어드는 작용을 보여 깔짚재료에서 제외시켰다. 깔짚 재료 중 경질재료인 톱밥은 중국에서 침엽수를 가공하고 나온 부산물로 깔짚재료로 쓰기에 부족함이 없었다.

【표 1】은 두 종류의 깔짚을 1,000ml 바이커에 담고 물 100ml를 부은 후 30분간 정치하였다가 남은 물을 따라내어 측량하였다. 두 깔짚간 흡수력의 차이는 대등 소이한 결과를 나타내었다.

깔짚의 종류에 따른 오리육의 도체수율은 【표 2】에서 나타내었다. 국내에서 도축되는 오리는 주로 42일령이 대부분으로 평균 도체중량은 2.1~2.2kg을 나타낸다. 왕겨구에서 키운 오리의 평균 중량은 3,508g 이었고 도체중은 2,388g으로 수율은 68.1%를 나타내었고, 톱밥구에서 키운 오리의 평균 중량은 3,356g, 도체중은 2,356g으로 도체수율은 70.2%였고, 그물망에서 키운 오리의 평균중량은 3,050g 도체중은 2,092g으로 도체율은 68.2%였다.

가장 중량이 많이 나가는 처리구는 왕겨구였으며, 그 다음 톱밥구, 그물망구 순으로 나타났다. 이는 축사에서 사육되는 동물의 사육환경에 따라 영향을 받기 때문인 것으로 판단되었다.

보수성은 식육이 이화학적 충격에도 견디는 물의 양으로 연도와 조직감, 맛과 밀접한 연관이 있다(Wierbicki and Deatherage, 1958). 오리고기에서 다리육

【표. 3】 갈짚의 종류에 따라 사육된 오리 도체의 이화학적 특성

구분	보수력(%)		가열감량(%)		pH	
	다리육	가슴육	다리육	가슴육	다리육	가슴육
왕겨	51.47	55.47	31.32	26.37	6.38	5.70
톱밥	50.93	54.66	30.11	25.57	6.37	6.37
그물망	49.98	44.51	30.35	28.69	6.40	5.62

【표. 4】 갈짚 종류에 따라 사육된 오리의 육색

처리	L		a		b	
	다리육	가슴육	다리육	가슴육	다리육	가슴육
왕겨	49.94	42.49	18.08	15.47	4.12	3.34
톱밥	46.43	46.51	17.15	16.67	5.44	4.27
그물망	45.23	39.80	17.92	15.87	5.15	4.37

의 보수력은 47.43%~51.47%, 가슴육이 43.75%~55.47%로 부위별로 일정한 경향은 나타나지 않으나 갈짚제 종류에 따른 보수력은 왕겨구, 톱밥구, 그물망구로 나타났었다.

가열감량은 다리육은 29.05~31.32%이고, 가슴육에서는 25.57~28.69%로 다리육에서 가열감량이 3~4% 증가한 것으로 나타내었다. 갈짚제의 종류에 따라서는 다리육에서 왕겨구, 그물망, 톱밥구이었으며, 가슴육에서는 그물망구, 왕겨구, 톱밥구순으로 나타내었다. pH는 다리육은 6.26~6.40이고, 가슴육은 5.59~5.96으로 가슴육의 pH가 다리육에 비해 낮았다【표. 3】. 이는 체내에서 완충능력이 있기 때문인 것으로 판단된다.

일반적으로 식육에 있어서 pH의 변화에 따라 신선도, 보수력, 색깔 및 조직감 등 품질변화에 영향을 미치며, 육의 보수력은 pH, 단백질 변성도, 근절길이 등의 요인에 의해 결정되며 도축후의 급속한 pH의 강화와 높은 온도는 근장단백질 및 근원섬유 단백질의 변성을 야기하고 유리되는 드립의 양에 영향을 미치게 된다 (송영민 et al., 2004).

신선육에 있어서 육색은 최종 소비자가 구입할 때 매우 중요하게 작용하는 관능적 요인이다. 여기서 CIE L, a, b를 이용하여 육색을 객관화하였다.

오리육의 육색은 【표. 4】와 같다. 명도를 나타내는 L값 (Lightness)은 다리육은 43.42~49.94를 나타내었고,

가슴부위에서는 39.19~46.51으로 다리육이 가슴육보다 밝았다. 갈짚 종류별로는 다리부위에서 왕겨구가 다른 갈짚제 보다 밝은 것으로 나타났고, 가슴육에서는 톱밥구가 왕겨구보다 약간 증가하여 다른 갈짚제 보다 밝게 나타내었다.

식육의 적색을 나타내는 것은 주로 Myoglobin양과 화학적 상태 그리고 근육에 존재하는 Myoglobin의 변성 정도에 따라 다르게 나타난다고 하였는데(Han et al., 1994) 오리고기는 닭고기와 같은 조류이나 백색육이라기 보다는 적색육 쪽에 가깝다. 적색도를 나타내는 a값은 오리육의 다리부위에서 15.46~18.08을 나타내었고, 가슴부위에서는 15.47~17.92로 가슴 및 다리육의 적색도가 비슷한 경향을 나타내었다.

갈짚 종류별로는 다리육에서 적색도는 왕겨구, 그물망구, 톱밥구로 나왔으나, 가슴육에서는 톱밥구, 그물망구, 왕겨구 순으로 측정되었다.

적색도에서는 일정한 경향을 보이지 않았다. 황색도를 나타내는 b값은 다리부위에서 4.12~7.44를 나타내었고, 가슴부위에서 3.34~4.37로 나타나 다리 및 가슴육의 황색도가 비슷한 경향을 나타냈고, 갈짚 종류별로도 비슷한 경향을 보였다.

2 갈짚 및 그물망에 대한 오리사육 적정 밀도에 관한 연구

왕겨와 그물망으로 구분하고 거기에 사육밀도를 조절하여 사육구를 다음과 같이 구분하여 대조구(3.0 수/

【표 5】 육추 사육밀도에 따른 폐사율

100㎡기준		사육 마릿수	폐사 마릿수	폐사율 (%)
일반 깔짚	보통	300	10	3.3
	10%	330	19	5.8
	20%	360	35	9.3
그물망	보통	300	5	1.7
	10%	330	8	2.4
	20%	360	14	3.5
	30%	390	41	10.5

㎡), 10%(3.3 수/㎡), 20%(3.6 수/㎡) 30%(3.9 수/㎡) 깔짚재에 따른 사육밀도가 육용 추계 생산성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

깔짚수분 함수율은 종료시 기준으로 대조구는 61.8%, 10%구에서는 70.0%, 20%구에서는 71.8% 그리고 30%구에서는 72.7%로 대조구에 비해서 30% 증수구에서 깔짚 수분함량이 많은 것으로 조사되었다.

증수구에서 깔짚 수분함량이 많은 것으로 조사되었는데 이는 음수량에 관계가 있겠지만 같은 면적당 사육 수수의 증가로 배분량의 증가와 깊은 관계가 있는 것으로 여겨진다.

특히 고온기에는 사료섭취량이 줄고 증체가 떨어진다. 사료섭취량의 감소와 함께 증체량의 감소가 동반되었다. 더운 날씨에 탈수를 예방하기 위해 더 많은 음수를 소비하게 되고 증수구에서 배변량의 증가로 인해 깔짚의 수분이 증가하게 되는데 이는 육추사육사의 환경을 악화시켜 생산성을 떨어뜨린다고 볼 수 있다.

육용오리의 사육밀도가 오리 생산성에 미치는 영향으로 폐사율을 조사하였는데 그 결과가 【표. 5】와 같다. 일반 깔짚제인 왕겨구에서 300마리를 100㎡에서 키울 때 보통 10마리가 죽었고 폐사율은 3.3%였다.

10% 증수하여 330마리를 키웠을 때는 19마리가 죽었고 폐사율은 5.8%였고, 20%증수하여 360마리를 키웠을 때는 35마리가 죽어 폐사율은 9.3%가 되었다. 그

러나 그물망에서 키운 오리는 대조구에서 5마리, 10% 증수구에서 8마리, 20% 증수구에서 14마리, 30% 증수구에서는 41마리가 죽었고, 폐사율은 1.7%, 2.4%, 3.5%, 그리고 10.5%였다.

이상의 결과로 볼 때 깔짚구에서 20%의 증수하였을 때 폐사율이 3.5%로 일반 깔짚 보통구에서의 폐사율 3.3%와 비슷한 비율을 나타내었다.

그물망에서 키운 오리의 수(346마리)가 일반 깔짚에서 키운 오리의 생산수(290마리)보다 56마리를 같은 면적에서 더 키울 수 있을 것이라고 판단되었다. 이는 그물망 밑으로 공기가 통하고, 깔짚의 먼지가 감소해서 사육사의 환경이 개선되었기 때문으로 여겨진다.

3 깔짚 대체 그물망의 크기가 오리의 생산성에 미치는 영향

그물망의 배출구에 대한 적정 크기를 알아보고자 오리 분뇨 배출구의 크기를 직경에 따라 성형된 그물망을 이용하여 직경 1cm, 1.5cm, 그리고 2cm로 구분하여 도체수율과 가슴살 생산비율을 비교하였다.【표. 6】

도체수율은 1cm일 때 68.2%, 1.5cm는 68.6% 그리고 2cm때에 67.9%였다. 배출구 크기에 따른 도체수율은 비교적 비슷하였다. 가슴살 생산비율은 1cm일 때 30.4%, 1.5cm일 때 28.9% 그리고 2cm일 때 29.6%로 도체수율과 비슷한 경향을 보였다.

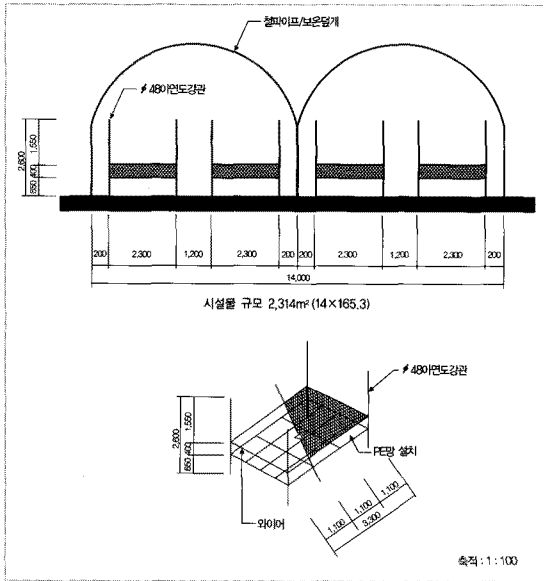
배출구의 크기는 오리의 발이 빠지지 않을 정도의 크

【표. 6】 배출구의 크기에 따른 육용오리의 생산성 비교

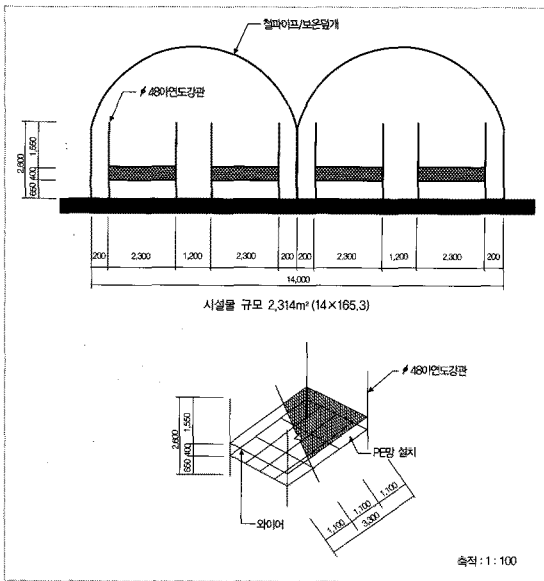
구분	평균 생체중(g)	도체수율 (%)	가슴살 생산비율 (%)
1cm	3,108	68.2	30.4
1.5cm	3,056	68.6	28.9
2cm	3,006	67.9	29.6

기로 설계하는 것이 적당하며 위의 실험에 의한 결과로 배설물의 배출에 불리한 영향을 미치지 않는 최적의 배출구의 크기는 가로 3cm, 세로 2cm의 직사각형의 형상을 갖는 것이 바람직하다고 판단된다.

[그림. 3] 가금류 사육물 구조 모형도



[그림. 4] 가금류 그물망 모형도



V. 지도사업 활용 방안(기대효과)

농가 특지 전문적으로 닭, 오리, 등의 가금류를 사육하는 농가에서 가금류를 사육하기 위하여 일정 구획 공

간의 바닥에 톱밥 또는 왕겨를 바닥에 깔아, 그 위에서 오리 등의 가금류들이 활동할 수 있도록 하며 사육하고 있다. 이러한 종래 사육시설에서는 조류의 배설물의 위생적인 처리를 위해 톱밥 또는 왕겨를 바닥에 균일하게 깔아야 하므로 이 과정에서 노동력이 필요하고, 배설물의 청소시에도 톱밥 또는 왕겨를 함께 치워야 하기 때문에 더 많은 노력이 필요하였다. 또한 톱밥과 왕겨를 구입하는데 드는 비용이 발생하기 때문에 경제적인 측면에서 비효율적이었다. 또한 일반사육시설에서는 배설물의 처리가 늦어지면, 배설물로부터 유해가스가 발생하여 사육하는 가금류에 악영향을 미치게 되며, 가금류에 발생하는 전염병의 원인이 되기도 한다. 이러한 문제점을 고려하여 어떤 양계농가에서는 사육되는 닭의 배설물을 처리하는 계분 이송장치가 개시되어 있지만, 이 장치에서는 계단식의 사육장을 설치하고, 상기 사육장으로부터 배출되는 닭의 배설물이 컨베이어 벨트를 통해 일정 장소로 이송되도록 하여 배설물에 의한 위생상의 문제점이 발생하지 않도록 하였다. 하지만 상기 계분이송장치는 계란을 얻기 위한 양계장에서는 적용할 수 있으나, 고기를 얻기 위한 목적으로 사육되는 육용 가금류의 사육장에서는 가금류가 사육장내에서 활동적으로 이동하며 사육되기 때문에 계분 이송장치의 적용이 불가능하다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 가금류가 활동하는 공간과 배설물이 위치하는 공간은 분리하고 가금류의 배설물을 효과적으로 청소함으로써 위생적인 사육공간을 형성할 수 있으며, 또한 배설물 처리에 드는 비용과 노동력을 최소화 하고자 하였다. 따라서 그물망을 이용하여 가금류 중 육용오리의 사육사에 이용한다면 사육사의 바닥을 개선하여 세균번식을 억제할 수 있다. 또한 깔짚의 사용을 적게 하면서 비용이 절감되고 먼지가 감소되어 사육사의 환경을 개선하고, 같은 면적에 사육밀도를 증가시켜 수수당 사육투자비용이 감소할 수 있을 것으로 판단된다.