



전남지역 오리 사육시설 실태 조사 및 분석

Investigations and Analyses of Duck Breeding Facilities in Jeollanam-do Province, Korea

권경석^a · 양가영^{b,†} · 김종복^c · 김종곤^d · 장동화^e · 최성민^f · 이상연^g

Kwon, Kyeong-seok · Yang, Kayoung · Kim, Jong-bok · Kim, Jung-kon · Jang, Donghwa · Choi, Sungmin · Lee, Sang-yeon

ABSTRACT

Number of duck and its breeding facilities have been steadily decreasing for financial and social issues in Korea. Therefore, the ‘turning point’ for duck industry is strongly demanded. In this study, the questionnaire survey was carried out to provide backgrounds for developing policy and technology for duck breeding farms. The questionnaire survey aimed to investigate the information of operation strategy of farm, ventilation, cooling and heating. The total number of survey respondents was 74. In case of facility type, 55.4% of respondents stated they used greenhouse type, 31.3% for winch-curtain type, and 2.7% for windowless type (mechanically ventilated facility). More than 85% of the facilities were using ‘natural ventilation’, it meant that these situation can restrict the not only environmental control but also the supply policy for ‘smart farm’ of the Government. 44.6% used the combination of the cross-ventilation method and roof-ventilation method for ventilation operation in summer season, and 31.1% followed only the cross-ventilation method. In case of winter season, 36.5% used the cross-ventilation method, and 33.3% used the combination of cross and roof-ventilation, method. For the ventilation strategy, about 86.5% depended on farmer’s experience. In case of heating and cooling, 79.7% were using kerosene heater for winter season, and 43.2% were using mist-spray for summer season, respectively. More than 75% stated that cooling and heating strategies were based on farmer’s experience. From the analyses of the survey results, a few proposals for developing policy and technology for duck breeding farm was suggested.

Keywords: Duck house; cooling; heating; questionnaire investigation

1. 서론

2018년 국내 농림업 총 생산액은 52조 5,198억 원으로 이중 축산업이 차지하는 비중은 약 37.6% (19조 7,308억)로 1990년의 24.4% 대비 크게 성장하였다 (NIAS, 2020). 2018년 기준 농산물 생산액 상위 품목을 살펴보면 1위인 미곡에 이어, 돼

지 (71.2천억 원), 한우 (48.3천억 원), 닭 (22.6천억 원), 우유 (21.3천억 원), 오리 (13.3천억 원)와 같은 축산물이 자리 잡고 있다. 오리의 경우 생산액 규모를 기준으로 여전히 상위권에 위치하고 있으나, 사육 농가 수가 2020년에 527개소로 2011년 대비 46% 감소하였으며 사육수수는 27% 감소한 9,302,812수로 지속적인 감소 추세를 보이고 있다 (KOSTAT, 2020). 더욱이 최근 무허가 축사의 양성화와 관련하여, 무창 형태의 현대식 사육시설을 도입한 상당수의 오리 농가가 경제성의 이유로 육계로 축종을 전환하고 있으며, 기존 농가의 폐업 신고 수도 증가하고 있어 오리 사육업의 반등을 위한 전환점 마련이 요구되는 실정이다.

한편, 오리 사육 관련 연구 동향을 살펴보면, Bang et al. (2010)은 육용오리의 생산성과 도체 특성을 조사하였으며, Kim et al. (2012a)은 토종오리 육용종의 생산성과 도체수율을, Kim et al. (2012b)은 사료에 포함된 단백질 수준이 폐킨종 육용 오리 생산성에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 또한, Bang et al. (2013)은 평사, 고상식 바닥과 같이 바닥 형태가 사료 요구율, 도체율, 부분육 비율에 미치는 영향을 조사하였으며, Hong et al. (2014)은 토종 종오리의 주령별 체중, 사료 섭취량, 난중, 산란율, 사료 요구율의 기초 자료 구축을 위한 조사를 실시하였고, Heo et al. (2015)는 토종 실용 오리 생산

^a Researcher, Ph.D., National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^b Post Doc., National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^c Senior Researcher, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^d Researcher, Ph.D., National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^e Post M.S., National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^f Assistant Researcher, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

^g Ph.D. Student, Seoul National University

[†] Corresponding author

Tel.: +82-63-238-7412, Fax: +82-63-238-7447

E-mail: y2k1983@korea.kr

Received: October 23, 2020

Revised: December 4, 2020

Accepted: December 4, 2020

을 위한 교배조합 방법별 성장 능력에 대한 비교를 실시하였다. Jang et al. (2019)은 곤충 분말 사료를 오리 사료에 첨가할 때 생산성과 경제성 변화에 대한 평가를 실시하였다. 위와 같이, 오리 사육과 관련한 최근의 연구는 대부분 사양, 육종에 초점이 맞추어져 있으며 타 축종 혹은 닭의 경우와 비교할 때, 생육환경 조사, 환기, 냉·난방 시스템 평가 및 설계 등 시설 환경에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다. Yoo (2016)는 오리사 시설 개선 방향 설정 및 축사 표준설계도 기본안 마련을 위해 2013년 156개 농가를 대상으로 오리 사육시설에 대한 실태조사를 실시한 바 있다. 해당 연구에서는 환기 방식, 오리사 바닥 형태와 깔짚 이용 현황, 구조 및 자재 이용 현황 및 각 항목에 대한 농가 선호도에 대한 조사를 실시하였다. 그러나 해당 조사 사업에서 환기 항목의 경우, 전체 환기 방식 및 기계식 환기(강제환기) 내 분류 체계에 오류가 존재하며 냉·난방에 대한 시설현황 및 운영 관련 조사는 실시되지 않았다. 또한, 축사표준설계도 기본안 마련을 목적으로 농장주의 각 항목별 선호도에 초점이 맞추어져 조사가 진행되어 실제 오리 사육시설 이용 현황 파악을 위한 추가 조사가 필요한 실정이다.

이에, 본 논문에서는 오리 사육업의 반등을 위한 정책, 관련 기술 개발 마련에 앞서, 국내에서 오리 사육수수가 가장 많은 전라남도 (47.2%, KOSTAT, 2020) 지역을 대상으로 오리 사육 형태, 환기, 냉·난방, 사양관리 방식에 대한 국내 오리 사육 실태 현황을 조사하고자 하였다. 조사 및 분석은 선행 연구에서 보완이 요구되는 환기, 냉·난방 현황을 중심으로 진행되었다.

II. 오리 사육 실태 현황 파악을 위한 설문조사지 작성 및 현장 조사

실태 조사에 앞서, 다수의 전문가 협의회를 통해 질문지를

작성하였다. 전문가 집단은 국립축산과학원의 스마트축사 연구진, 서울대학교 대기, 시설환경 & 에너지공학 연구진, 오리 협회 관계자, 오리 사육 농장주로 구성되며, 설문지 주요 문항은 농장 일반 정보, 일반 운영 정보, 시설 환기 정보, 시설 에너지 정보로 구성되는 등 총 8장으로 작성되었다 (Fig. 2). 각 문항은 질문 의도와 형태에 따라 다지선다형 및 일부 주관식 형태로 구성되었다.

농장 일반 정보 문항은 농장 인적사항 (농장명, 농장주, 농장주소), 경영유형 (계열화, 독자경영, 기타), 오리 종류 (육용 오리, 종오리, 기타), 연간 출하횟수 및 출하수수, 오리사 시설 형태 (비닐하우스, 원치커튼형, 무창형) 및 규모 등으로 구성된다.

농장 운영 정보 문항은 바닥 형태 (흙, 콘크리트, 기타), 깔짚 종류 (톱밥, 왕겨, 대패밥, 기타), 깔짚 교체주기 (1회, 연속 이용), 깔짚 연속 이용 시 교체 주기, 바닥재 수분 관리정도, 100 수당 폐사 수, 폐사 원인 (생육관리 실패, 환경관리 실패, 질병, 원인불명, 기타), 사육 시 분동 유무, 오리사 시공 연도, 지붕 및 측벽의 구성 재료 및 두께 등으로 구성된다.

시설 환기 정보는 환기방식 (강제환기, 자연환기, 혼합, 기타), 계절별 환기방식 (하절기, 환절기, 동절기), 입기구 방식 (베플, 출입문, 원치커튼, 측면 사이드 개구, 파이프 입기, 기타), 동별 환기팬 설치 대수 및 용량, 환기 시스템 작동 방식 (수동, 자동, 기타), 원치커튼 작동 방식 (수동, 자동, 기타), 환기량 설정 방식 (농장주 경험, 계열사 및 컨설턴트, 설치업체 매뉴얼, 기타), 중계팬 (릴레이팬) 설치 유무, 중계팬 설치 대수 및 용량 등에 대한 문항으로 구성된다. 모든 문항은 중복 응답이 가능하도록 구성하였다.

시설 에너지 정보 문항은 난방기 종류 및 용량, 난방기 관리 기준 (농장주 경험, 계열사 및 컨설턴트, 기타), 연간 난방유류 사용량, 냉방기 종류 (쿨링패드, 안개분무, 기타), 냉방기 관리 기준 (농장주 경험, 계열사 및 컨설턴트, 기타) 등으로



Fig. 1 Scene of questionnaire survey

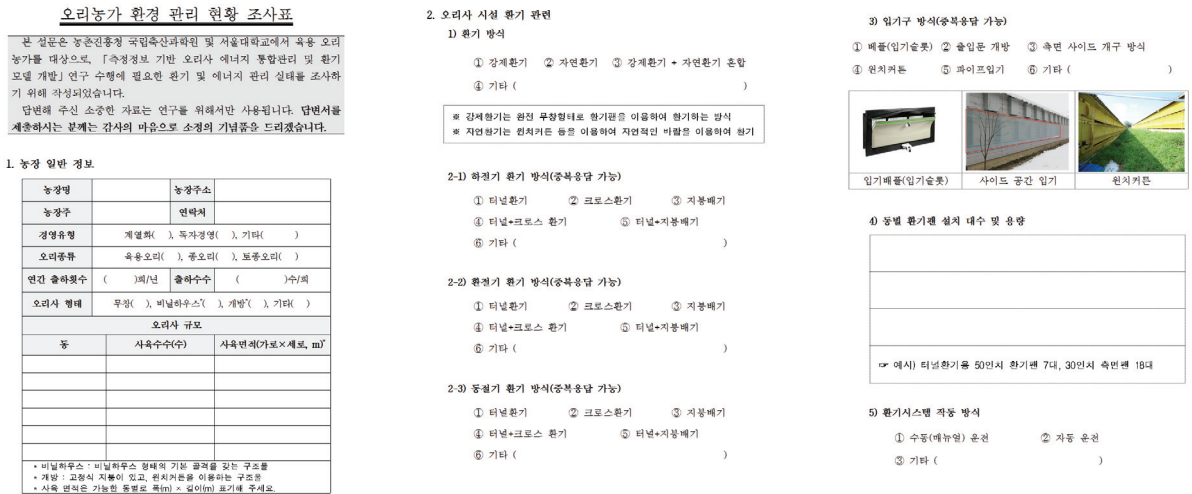


Fig. 2 Document sample of questionnaire survey for duck breeding conditions in Korea

구성된다.

오리사 사육 실태 파악을 위한 현장 방문 및 설문조사는 2018년 8월부터 2018년 11월까지 개별 농장, 오리 협회 주관 집합 교육, 지역 친목모임 등에 직접 방문하여 각 문항별 작성 기준 안내와 함께 실시되었다 (Fig. 1).

III. 결과 및 고찰

분석 대상 농가는 조사 대상 농가 전체 118개 중 중복 응답자 수, 문항별 미 응답률이 높은 응답자 수 44개 농가를 제외한 총 74개 농가 (62.7%)이다. 설문조사가 실시된 2018년 기준, 전라남도 지역의 오리 사육 농가는 전국 (527개소) 대비 47.2% (249개소)로 가장 많은 사육수수를 기록하였으며 이중 조사 대상 농가 수는 약 47.3%, 유효 응답자 수는 약 29.7% 수준을 차지하는 것으로 나타났다.

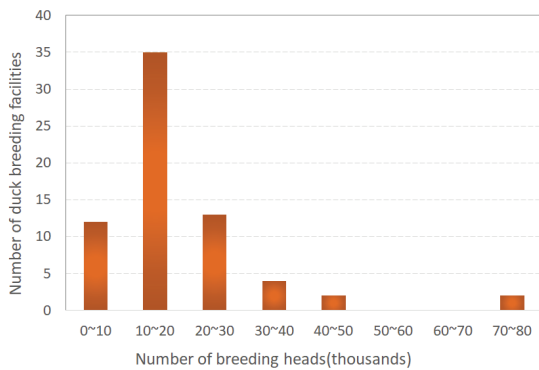


Fig. 3 Number of breeding heads of duck

1. 농장 일반 정보

농가 경영 유형은 계열화가 95.9%, 독자경영 2.7%, 무응답 1.4%로 조사 대상 농가 대부분이 계열화 사업에 참여하고 있는 것으로 나타났다. 조사 대상 농가의 사육 오리 종류는 육용오리가 91.9%로 가장 많았으며 종오리는 6.8%로 그 뒤를 이었다. 종오리를 제외한 육용오리의 연간 출하횟수는 5.4±0.7회이며, 평균 사육 시설 동 수는 8.3±6.0동으로 가장 많은 동 수는 33개동, 최소 동 수는 1개동으로 산출되었다. 평균 사육수수는 18,876.5±11,311.6수로 2020년 3분기 전국 평균 사육수수 17,652.4수와 큰 차이는 없는 것으로 나타났다 (KOSTAT, 2020). 사육 규모의 경우, 1~2만 수 구간이 51.5%로 가장 많았고, 2~3만 수 규모가 19.1%, 1만수 이하 규모가 17.6%로 그 뒤를 이었다 (Fig. 3). 시설 형태의 경우 재래식 비닐하우스가 55.4%, 원치커튼형 시설이 31.1%, 무창시설이 2.7%로 거의 대부분의 시설 형태가 자연환기식 구조를 띠고

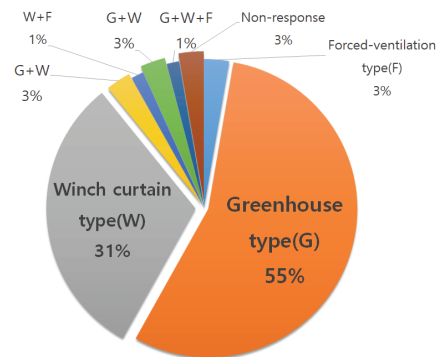


Fig. 4 Type of duck breeding facilities

있는 것으로 나타났다 (Fig. 4). 비닐하우스형 시설과 타 시설 형태 (원치커튼형 혹은 무창형)를 함께 사용한다고 응답한 농장주 수는 3명, 원치커튼 형태 시설을 타 시설 형태와 함께 사용한다고 응답한 농장주 수는 4명으로 이를 반영할 경우, 각각 59.5%, 36.5%로 95.9%의 응답자가 자연환기 시설 형태를 이용하고 있는 것으로 나타났다.

2. 농장 운영 정보

시설바닥 형태의 경우 흙 바닥이 93.2%, 콘크리트 바닥이 4.1%로 응답되었다 (Fig. 5). 깔짚 종류는 왕겨가 79.7%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 왕겨와 톱밥을 혼용하는 경우가 13.5%, 톱밥 단독 사용이 4.1%로 나타났다 (Fig. 6). 깔짚 교체 주기의 경우, 출하 이후 교체하지 않고 연속 이용하는 경우가 85.1%, 출하 시 마다 교체하는 경우가 9.5%로 나타났다. 깔짚 연속 이용에 대한 응답률이 높은 것은 주로 경제적인 이유에서 그 원인을 찾아볼 수 있으며, 깔짚 연속 이용 시 교체 주기의 경우 평균 11.4±9.4회 수준으로 답하였다. 깔짚을 아예 교체하지 않고 연속 이용하는 농가는 25개 농가로 나타났는데, 이 경우 깔짚의 표토 부분을 스크레이퍼로 긁어내거나 솥아준 후, 왕겨나 톱밥을 새로 깔아준다고 응답하였다. 사육 기간 중 깔짚 살포 주기의 경우, 하절기의 경우 평균 8.7±7.7일, 상황별로 임의에 따라 살포하는 경우가 18.9% 수준으로 산출되었으며 환절기의 경우 9.7±8.8일마다, 상황별 임의 살포는 18.9%, 동절기의 경우 4.6±3.2일, 상황별 임의 살포는 16.2% 수준으로 산출되었다. 깔짚 살포 주기에 대한 농장 개별 인터뷰 결과, 동절기에 살포주기가 상대적으로 짧은 것은 오리가 직접 맞는 바닥의 보온성을 높여주고, 낮은 환기율로 바닥 수분 제거가 용이하지 않아, 수분 조절을 위해 깔짚을 좀 더 자주 살포하는 것으로 나타났다. 가금류 사육에 있어 바닥재

의 수분관리에 실패할 경우, 암모니아, 황화수소와 같은 자극성 유해물질이 발생하거나 닭, 오리의 깃털 썩림, 발바닥 피부염 (Foot dermatitis) 등이 발생할 수 있다 (Mayne et al., 2007; de Jong et al., 2014). EU의 경우 가금류의 발바닥 피부염 발생 여부는 동물복지를 평가하기 위한 척도 중의 하나로 사용된다. 오리의 경우, 분노 배출량이 많아 바닥이 쉽게 질어질 수 있어, 주기적인 깔짚 살포를 통해 바닥의 수분함량을 관리해 주어야 하나, 깔짚재의 가격 변동성과 물량 확보 여부가 영향을 많이 미치는 것으로 알려지고 있다. Choi (2007)에 따르면, 전국의 깔짚재로서 톱밥 생산량은 686천 톤, 왕겨 생산량은 1,601천 톤으로 국내 자체 수급 비율은 68.3%라고 보고한 바 있다. 톱밥과 왕겨 생산량의 경우 지역에 따라 생산량에 편차가 존재하며, 평야지대가 많은 전북지역을 제외하면 수급 상태가 용이하지 않다. 특히 최근의 COVID-19 사태에 따라 농작물의 해외 수입이 원활히 실시되지 않는 경우 물량 부족으로 인하여 깔짚재의 가격이 크게 상승하여 그에 따라 바닥관리를 포기하는 사태 또한 발생하고 있는 실정이다.

깔짚 재이용 여부와 관련하여, 깔짚을 연속 이용한다고 답한 농가가 85.1%에 달하는데 반하여, 최근에는 가축전염병 방지를 목적으로 깔짚의 재이용을 허용하지 않고, 올인-올아웃을 요구하고 있는 지자체도 존재하고 있는 실정이다. Choi (2007)의 연구 결과에 따르면, 육계를 대상으로 적절한 깔짚 발효과정을 거친 후 깔짚 재이용을 실시하는 경우, 폐사율은 2.7% 감소하고, 사료효율이 0.17 감소하는 등 전반적으로 사육 성적이 개선된 것으로 나타났다. 또한, Dunlop et al. (2016)은 깔짚 재이용 시 미생물의 증식과 관련한 water activity가 감소하여 병원성 미생물의 증식 억제에 더 유리하다고 언급한 바 있다. 단, 깔짚 재이용 시, 출하 이후 깔짚에 대한 가온, 발효 및 발효 시 발생한 유해가스에 대한 배출 과정이 적절히

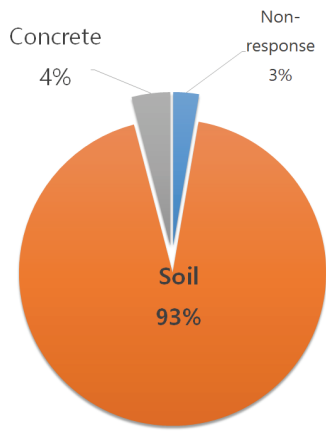


Fig. 5 Type of floor

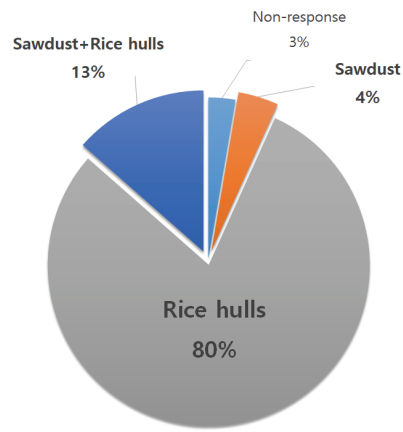


Fig. 6 Type of bedding materials

수행되는 것을 전제로 한다. 따라서 적절한 처리 공정을 거친 깔짚에 대한 재이용 시 깔짚에 소요되는 경제적 비용에 대한 이점 외에도 유해가스, 미생물의 증식을 억제할 수 있다는 장점이 있어, 깔짚 재이용에 대한 전면 금지에 대한 논의와 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

폐사 원인에 대한 답변으로는, 원인불명이 32.4%로 가장 높았고, 고온기, 저온기의 온도, 습도와 같은 환경관리 실패가 25.7%, 기타 16.2%, 호흡기질병 발생이 13.5%, 급이, 급수 관리 실패가 5.4%로 나타났다. 개별 의견으로는 부화장 선별 불량, 약추 입추가 지적되었다.

3. 시설 환기 정보

환기 방식의 경우 자연환기를 주로 이용하되, 환기팬을 보조로 이용하는 경우가 56.8%로 가장 높은 응답률을 보였으며 자연환기만을 실시하는 경우가 40.5%로 그 뒤를 이었다. 앞서 시설형태 비율에서 무창시설에 대한 응답이 2.7%로 나타난바 있는데, 해당 설문지에 대한 세부내용을 분석한 결과, 무창시설을 사용하되, 출입문을 개방하거나 윈치커튼을 설치하여 활용하는 것으로 완전 무창형이 아닌 상태로 운영하는 것으로 나타나, 오리 사육의 경우 거의 대부분 자연환기에 의존하고 있는 것으로 나타났다. 계절별 환기 방식을 살펴보면, 하절기에는 크로스 환기 방식, 즉 윈치커튼을 개방하여 외부 자연 바람을 이용, 폭 방향 환기를 실시하는 경우가 31.1%, 크로스 환기 방식에 지붕 배기팬을 추가로 활용하는 경우가 44.6%로 나타났으며, 크로스 환기 방식과 터널 환기 방식을 병행하는 경우가 18.9%로 응답되었다 (Fig. 7). 환절기의 경우 하절기와 마찬가지로 크로스 환기와 지붕 배기팬을 활용하는 경우가 40.5%로 가장 높았으며, 크로스 환기 (31.1%), 터널, 크로스

환기 병행 (18.9%)이 그 뒤를 이었다. 동절기의 경우, 크로스 환기 방식이 36.5%로 가장 높은 응답률을 보였으며, 크로스 환기, 지붕 배기팬 활용이 33.8%, 터널, 크로스 환기 방식이 14.9% 수준으로 나타났다. 육계의 경우 하절기에 시설 내부의 열을 원활하게 제거하기 위해 시설 길이 방향으로 일정한 유속을 형성시키는 터널 환기 방식을, 동절기에는 입기 단면적을 증가시킴에 따라 입기 유속을 줄이고 호흡기 질환 방지를 위해 크로스 환기 방식을 적용하는 것에 반해, 오리의 경우 윈치커튼을 활용한 자연환기식 구조가 대부분을 차지하고 있어 계절에 따른 환기 방식에 큰 차이가 존재하지 않는 것으로 분석되었다.

환기 시스템 중 입기구 유형의 경우, 윈치커튼이 79.7%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 기타 항목에 응답한 경우가 14.9%로 나타났으나, 세부 답변으로 윈치커튼과 출입문을 동시에 활용한다고 기술하여, 조사 대상 대부분의 오리스가 윈치커튼을 이용하고 있는 것으로 간주될 수 있다. 일반적으로 무창 사육시설에 이용되는 입기슬롯을 사용하는 농가는 1.4%로 산출되었다. 오리스에 설치된 환기팬 및 윈치커튼 등 환기시스템의 작동 방식에 대한 답변의 경우, 수동 작동 방식이 48.6%, 자동 작동 방식이 14.9%, 무응답이 36.5%로 나타났다 (Fig. 8). 세부 인터뷰 결과, 자동 작동 방식의 경우 시설 내부에 설치된 온도 센서에 따라 생육 적온 달성을 목표로 환기팬을 자동 제어하거나, 모터를 이용한 윈치커튼 제어가 포함된 것으로 나타났다. 윈치커튼작동의 경우, 인력에 의한 수동 작동 방식이 71.6%, 모터 등을 이용한 자동 작동 방식이 25.7%로 응답되었다. 계절별 혹은 일령별 환기 관리 (환기량 포함)의 근거의 경우, 농장주 경험에 기반하는 경우가 86.5%, 시공업체의 매뉴얼에 근거하는 경우가 8.1%, 계열사의 컨설

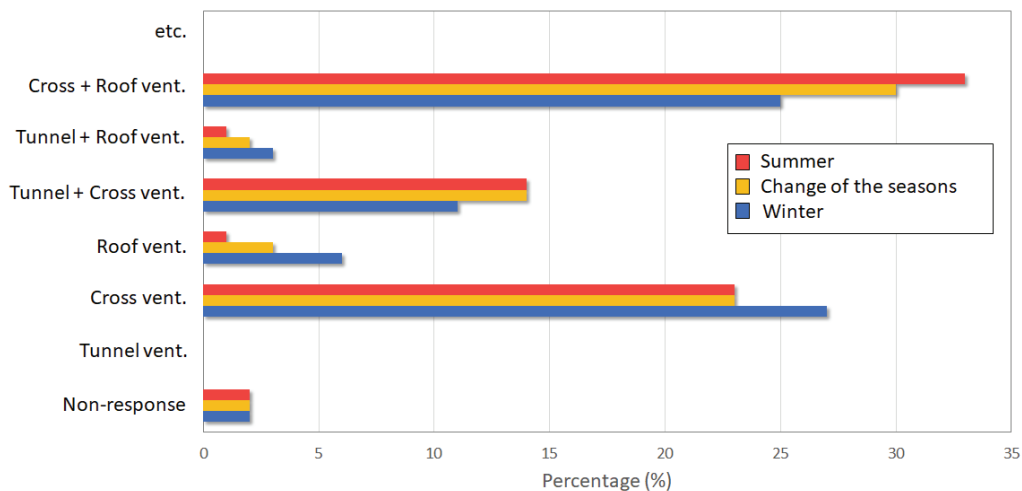


Fig. 7 Type of ventilation operation in duck breeding facilities according to seasons

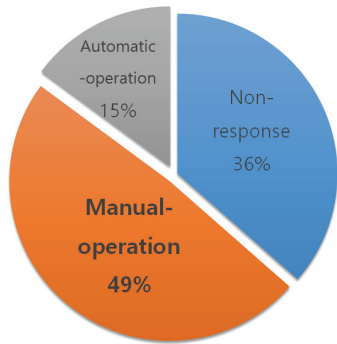


Fig. 8 Ventilation-operation method

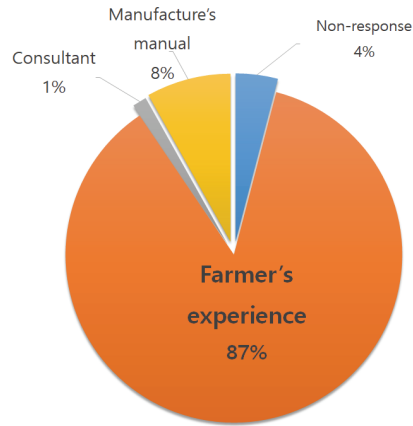


Fig. 9 Basis of ventilation-operation

턴트 의견에 따르는 경우가 1.4%로 나타났다 (Fig. 9). 중계팬 (릴레이팬)의 설치 유무에 대한 문항의 경우, 설치하여 이용하는 경우가 43.2%, 미설치가 54.1%로 나타났다.

환기 관련 조사 항목에 대한 분석 내용을 종합하면, 조사 대상 농가의 95.9%가 재래식 비닐하우스나 윈치커튼형 시설과 같은 자연환기식 구조를 활용하고 있으며 환기 방식 또한 계절별 큰 차이 없이 자연환기에 기반한 크로스 환기 방식을 적용하고 있는 것으로 나타났다. 시설 길이 방향에 따라 윈치커튼 개방에 따른 크로스 환기 방식의 경우, 건물의 입지 조건 즉, 건물의 배치 방향과 주풍향이 일치하지 않는 경우 원활한 공기 교환이 실시되지 않을 수 있다. 국내 대부분의 축사 시설의 경우, 설계 및 시공 단계에서 주변 풍환경에 대한 고려 없이 대부분 농가의 부지 면적에 따라 건축이 실시되어 자연환기를 실시하는 경우 환경관리에 어려움을 겪을 수 있다. 특히 우리나라와 같이 사계절이 뚜렷한 경우, 국내 기후 특성에 맞는 계절별 환기 전략 수립이 어려워, 고온·저온 스트레스 발생 확률이 높을 것으로 유추되며, 실제로 앞서 언급한 바와 같이, 운영 정보 조사 항목의 폐사원인으로 원인불명 (32.4%)에 이어 온도, 습도와 같은 환경관리 실패가 25.7%로 높은 응답률을 보였다. 호흡기질병 발생에 대한 응답률도 13.5% 수준이었는데, 일반적으로 가금류의 호흡기질병이 동절기 환기 시 차가운 공기가 충분한 열교환 과정이 실시되지 않은 상태에서 가축 사육 공간 (AOZ; Animal Occupied Zone)으로 직접적으로 유입될 때 발생한다는 점을 고려하면, 자연환기 및 계절별 적절치 않은 환기 전략 수립이 환경 관리 실패로 이어진다고 볼 수 있다.

자연환기를 실시하는 건축물의 경우 주변에 조성되는 풍환경이 환기 효과에 불리한 방향으로 작용할 때, 시설에 설치된 배기팬을 이용하여 일부 환기량을 음압식 환기로 조성하거나 순환팬을 이용하여 시설 내부 오염물질 제거 및 신선한 공기

공급에 유리한 방향으로 유선 (streamline)을 조성할 수 있다. 그러나, 조사 결과 하절기 기준 31.1% 농가가 단순 자연환기에 의존하고 있으며 (전 기간 40.5%) 지붕 배기팬을 함께 이용하는 경우가 44.6%로 나타났는데, 현재 국내 대부분의 오리사에 사용되는 지붕 배기팬의 경우 그 용량이 매우 적거나 부력에 의해 상승한 더운 공기를 제거를 목적으로 하는 무동력팬을 이용하는 경우가 많아, 실질적인 환기 개선효과가 매우 미진할 것이라 추정할 수 있다. 더욱이 54.1%의 농가가 중계팬을 사용하고 있지 않으며, 중계팬을 설치한 농가조차도 주변 환경 조건에 대한 이해 없이, 단순 편의에 따른 설치 및 운영을 실시하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

4. 시설 에너지 정보

난방은 등유 온풍기를 사용하는 경우가, 79.7%, 난방을 실시하지 않는 경우가 17.6%로 나타났다 (Fig. 10). 가금 사육시설 중 육계나 종계 사육시설의 경우 최근 가스터빈을 이용한 복사열 난방방식 등 다양한 유형의 난방 기구가 적용되고 있는데 반해, 오리의 경우 개별의 등유 온풍기를 이용하여 가축 사육 공간으로 가온된 공기를 배출하는 방식으로 난방이 실시되고 있는 것으로 나타났다. 난방 관리 기준은 Fig. 11에 도시된 바와 같이, 농장주의 경험에 의존하는 경우가 75.7%, 계열사 및 컨설턴트 의견에 따르는 경우가 2.7%로 산출되었다 (난방 미실시, 17.6%).

냉방의 경우, 안개분무가 43.2%, 안개분무에 스프링클러 사용이 13.5%, 안개분무에 쿨링패드 사용이 6.8%, 쿨링패드 단독 사용이 2.7%, 스프링클러 단독 사용이 1.4%로 나타났다 (Fig. 12). 여기서 안개분무는 시설 내부에 설치되어 가축 사육 공간 방향으로 미세 수분 입자를 살포하는 방식이며, 스프링클러는 지붕이나 벽체 등 시설 바깥쪽에 설치되어 증발잠열

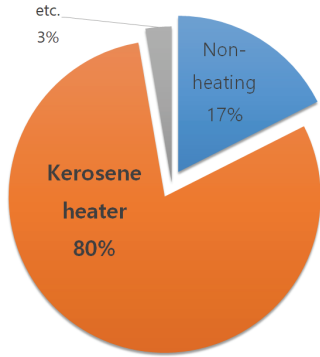


Fig. 10 Type of heating device

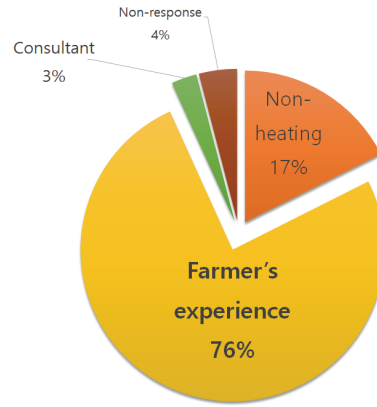


Fig. 11 Basis of heating-operation

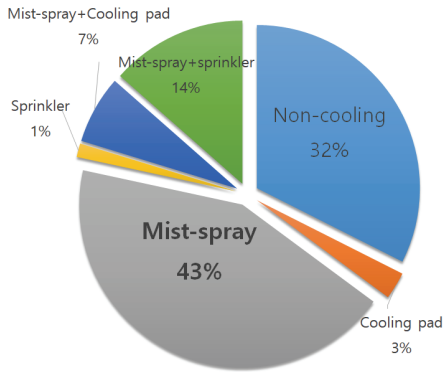


Fig. 12 Type of cooling

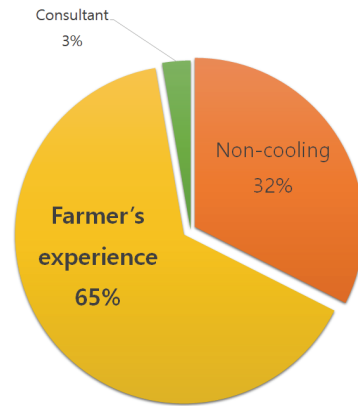


Fig. 13 Basis of cooling-operation

을 이용하여 온도를 낮춰주는 방식을 의미한다. 냉방을 실시하지 않는 농가는 조사 대상 농가 중 무려 32.4%에 달하였다. 냉방 관리 기준은, 농장주 경험에 따르는 경우가 64.9%, 계열사 및 컨설턴트 의견에 따르는 경우가 2.7% (미 실시, 32.4%)로 산출되었다 (Fig. 13).

냉·난방 관리 기준의 경우 농장주의 경험에 의존하는 경우가 각각 64.9%, 75.7%로 나타났으며, 냉·난방 관리를 위한 가이드라인 부재를 그 원인으로 언급하였다. 육계, 산란계의 경우 일령 (주령)별 권장 환기량, 냉·난방 장치의 운영 등과 관련한 각종 지침 및 교육 자료를 쉽게 찾아볼 수 있으나, 오리의 경우 농가 입장에서 쉽게 접근 가능한 자료가 거의 전무한 실정이다. 특히, 공기 교환량을 쉽게 산정하기 어려운 자연 환기에 의존하는 경우가 많아 시설 자체의 냉·난방 에너지 부하 산정이 용이하지 않고 그에 따른 환기, 냉·난방 운영 전략 수립이 어려운 실정이다. 벽체 구성 재료에 대한 문항 답변 또한 원치커튼, 이중 원치커튼, 원치커튼에 보온 덮개나

차광막을 시공하는 경우 등 복잡한 조건을 띄고 있다. 국내 오리 사육 농가의 냉·난방 운영 가이드라인 제시를 위해, 국내 주요 기후대에 따라, 시설의 배치 방향, 체적 크기, 지붕 및 벽체의 구성 조건, 계절별 평균적인 공기 교환량 등을 고려하여 냉방 및 난방에 대한 에너지 부하 크기에 대한 산정이 선행될 필요가 있으며, 부하 크기에 따른 지붕 및 벽체 시공을 위한 재료 및 설치 두께에 대한 지침이 제시되어야 한다. 뿐만 아니라, 냉방 시설로 가장 많이 이용되고 있는 안개분무 시설의 경우, 노즐로부터 분사된 액적이 바로 증발하여 공기 중 잠열을 제거할 수 있어야 적절한 냉방 효과가 나타나는데, 대부분의 경우, 물방울이 그대로 깔짚에 떨어져 바닥의 수분함량 혹은 공기 중 상대습도를 증가시켜 오히려 고온 스트레스를 야기시키는 역효과가 발생하고 있어 그 실효성에 대한 의문이 지속적으로 제기되고 있다. 따라서 냉방 장치 개선 및 가동 방식과 그에 따른 효과에 대한 정량적 분석 연구 또한 수반되어야 한다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 오리 사육업의 반등을 위한 정책, 관련 기술 개발 마련을 목적으로 오리 사육 형태, 환기, 냉·난방, 사양관리 방식에 대한 국내 오리 사육 실태 현황을 조사하고자 하였다.

국내 오리 사육수수의 과반수를 차지하고 있는 전라남도 지역을 대상으로 설문조사 및 해당 내용에 대한 분석을 실시한 결과, 조사 대상 농가의 95.9%가 재래식 비닐하우스나 원치커튼형 시설과 같은 자연환기식 구조를 활용하고 있으며 환기 방식 또한 계절별 큰 차이 없이 자연환기에 기반한 크로스 환기 방식을 적용하고 있는 것으로 나타났다. 육계, 산란계와 같은 타 가금류의 경우, 하절기 및 동절기 각 시기별 환기 목적과 적정 생육환경을 달성하기 위한 환기 방식, 환기량 결정 기준에 대한 다양한 교육, 지침 자료가 제시되는데 반해 오리의 경우 해당 자료가 매우 부족한 실정이다. 특히 사계절이 뚜렷한 국내 기후 특성에 맞는 계절별 적절한 환기 전략 수립을 토대로 저온·고온 스트레스 발생에 대비하여 환경관리 실패로 인한 생육 저하, 폐사 방지가 필요하다. 특히, 현행 환기 방식의 문제점 일부를 해결하기 위한 수단으로 중계팬의 적극적인 활용이 요구되나, 설문 조사 대상 농장주들과의 구두 인터뷰 결과, 중계팬 설치에 대한 가이드라인 제시가 없어, 설치 높이, 간격, 방향에 대해 농장주의 판단에 따라 임의로 설치하고 있는 것으로 나타나 자연환기를 실시하는 농가를 대상으로 한 영농 가이드라인 마련 및 현장 컨설팅이 필요할 것으로 보인다.

또한, 현재 비닐하우스와 같은 재래식 사육시설의 경우 ICT 융복합확산사업에 따라 스마트팜 품목에 대한 정부지원 사업을 받을 수 없어, 재래식 형태의 시설이 대부분을 차지하고 있는 오리 사육업의 경우, 스마트팜 보급 확산에 걸림돌로 작용할 수 있다. 뿐만 아니라 재래식 사육 시설에 ICT 기기에 대한 지원 사업 허용이라는 제도 개선을 실시한다 하더라도 장치의 설치 및 유지관리가 용이하지 않으며 태풍, 강풍 발생 시 시설 자체의 파손 우려가 있고 쉽게 노후화 될 수 있어 농장주들의 투자 의지가 크지 않은 것도 하나의 원인으로 꼽을 수 있다. 따라서 오리 사육 시설의 경우, 향후 스마트팜의 확산 보급의 편의를 위해 무창 시설로의 전환을 장려하고 그에 따른 정책, 지원책 마련을 준비할 것인지 혹은 자연환기형 시설에 적합한 ICT 장치 및 설비에 대한 개발 및 실증을 실시할 것인지에 대한 방향성 설정이 사전에 필요할 것으로 보인다. 기존 재래식 비닐하우스에 대한 스마트팜 보급확산의 경우, 원예 분야의 내재해형 온실 규격을 적용하여 이를 따르는 농가에 한하여 사업 대상자 확대를 검토하는 것도 하나의 대안이 될 수 있을 것이다.

바닥관리 항목의 경우, 농장주들이 깔짚의 주기적인 살포

와 수분관리의 중요성에 대하여 인식하고 있음에도 불구하고, 살포 기준과 가이드라인이 제공되고 있지 않아 경험에 기반하거나 살포 자체를 시행하지 못하는 경우가 많았다. 세부 인터뷰 결과, 깔짚 살포 주기에 가장 큰 영향을 미치는 외부적 요소로 깔짚의 가격 변동성과 물량이 지적되었다. 특히 최근의 COVID-19 사태에 따라 농작물의 해외 수입이 원활히 실시되지 않는 경우 물량 부족으로 인하여 깔짚재의 가격이 크게 상승하여 그에 따라 바닥관리를 포기하는 사태 또한 발생하고 있는 것으로 나타났다. 바닥의 적절한 수분 관리의 생육환경의 개선, 동물 복지 증진, 농가의 생산성 향상과 직결되는 요소이나 전체 생산비용에서 깔짚 구매 비용에 대한 시장 변동성이 상대적으로 커 안정적인 오리 사육 체계 구축을 위해 깔짚의 지역별 수급량 조절 및 물량 확보, 시장 가격 조절 장치 혹은 지원책 마련과 관련한 정책 제언이 요구될 수 있다.

냉·난방 관리 기준의 경우, 농장주의 경험에 의존하는 경우가 각각 64.9%, 75.7%로 나타났으며, 냉·난방 관리를 위한 가이드라인 부재가 그 원인으로 지적되었다. 본 연구에서는 전라남도 지역을 대상으로 환기, 난방 운영방식, 벽체 및 지붕 구성 재료에 대한 조사가 실시되었으나, 국내 주요 기후대에 따라, 시설의 배치 방향, 체적 크기, 지붕 및 벽체의 구성 조건에 대한 기초 조사 및 계절별 평균적인 공기 교환량 등을 고려하여 냉방 및 난방에 대한 에너지 부하 크기에 대한 산정이 선행될 필요가 있으며, 부하 크기에 따른 지붕 및 벽체 시공을 위한 재료 및 설치 두께에 대한 지침이 제시될 필요가 있다.

본 연구를 통해 도출한 전라남도 소재 오리 사육시설에 대한 일반, 사양, 환기, 냉·난방 등에 대한 분석 결과는 향후 오리 스마트팜의 R&D 방향 설정 및 과제 기획을 위한 기초 자료로 활용될 예정이다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(세부과제번호: PJ01385101)의 지원과 2020년 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원 과정 지원 사업으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

REFERENCES

1. Bang, H. T., D. W. Kim, J. Hwangbo, J. C. Na, H. K. Kang, M. J. Kim, M. M. H. Mushtaq, R. Parvin, H. C. Choi, S. B. Lee, M. Kang, and J. H. Kim, 2013. Effect of various forms of floor system on performance of meat-type duck and environments of

- duck house. *Korean Journal of Poultry Science* 40(3): 253-262 (in Korean). doi:10.5536/KJPS.2013.40.3.253.
2. Bang, H. T., J. C. Na, H. C. Choi, H. S. Chae, H. K. Kang, D. W. Kim, M. J. Kim, O. S. Suh, S. B. Park, and Y. H. Choi, 2010. A comparative study on performances and carcass traits in three major meat-type duck strains in Korea. *Korean Journal of Poultry Science* 37(4): 389-398 (in Korean). doi:10.5536/KJPS.2010.37.4.389.
 3. Choi, H. C. 2007. Productivity of poultry according to type of bedding materials. *Monthly Poultry(May)*, Seoul, Korea.
 4. De Jong, I. C., H. Gunnink, and J. van Harn, 2014. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chicken. *Journal of Applied Poultry Research* 23: 51-58. doi:10.3382/japr.2013-00803.
 5. Dunlop, M. W., A. F. Moss, P. J. Groves, S. J. Wilkinson, R. M. Stuerz, and P. H. Selle, 2016. The multidimensional casual factors of 'wet litter' in chicken-meat production. *Science of the Total Environment* 562(2016): 766-776. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.03.147.
 6. Hong, E. C., H. J. Choo, S. H. Kim, C. D. Kim, H. K. Kim, H. C. Choi, and K. N. Heo, 2014. Laying performance of Korean Native breeder ducks for producing Korean Native commercial ducks. *Korean Journal of Poultry Science* 41(1): 69-75 (in Korean). doi:10.5536/KJPS.2014.41.1.69.
 7. Jang, W. W., T. H. Chung, and I. H. Choi, 2019. Growth performance and economic evaluation of insect feed powder-fed ducks. *Journal of Environmental Science International* 28(8): 709-712 (in Korean). doi:10.5322/JESI.2019.28.8.709.
 8. Kim, H. K., B. S. Kang, J. Hwangbo, C. D. Kim, K. N. Heo, H. J. Choo, D. S. Park, O. S. Suh, and E. C. Hong, 2012a. The study on growth performance and carcass yield of meat type Korean native. *Korean Journal of Poultry Science* 39(1): 45-52 (in Korean). doi:10.5536/KJPS.2012.39.1.045.
 9. Kim, J. H., D. W. Kim, H. G. Kang, M. J. Kim, J. C. Na, J. Hwangbo, R. Parvin, H. C. Choi, and C. B. Yang, 2012b. Effects of protein of feed materials on productivity of Pekin duck. *Proceeding of Korean Journal of Poultry Science* 163-165 (in Korean).
 10. Mayne, R. K., R. W. Else, and P. M. Hocking, 2007. High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. *British Poultry Science* 48: 538-545. doi:10.1080/00071660701573045.
 11. Yoo, Y. H., 2016. Investigation of status of duck breeding facility, 2. Wanju-gun, Jeollabuk-do, National Institute of Animal Science.
 12. National Institute of Animal Science, 2020. Livestock Statistics 30, 2. Wanju-gun, Jeollabuk-do, Korea.
 13. Statistics Korea, <http://www.kosta.go.kr>. Accessed 27. Sep. 2020.