

SIDE-WALL-INLET 환기시스템 축사에서 유입구의 컨트롤을 위한 젯모멘텀

JET MOMENTUM CRITERIA FOR INLET CONTROL TO REDUCE WIND EFFECTS ON THE AIR DISTRIBUTION IN A SIDE-WALL-INLET VENTILATION SYSTEM

이성현* · Guoqiang Zhang**
농업기계화연구소* 덴마크 농업과학연구소**

Sung-Hyoun Lee* · Guoqiang Zhang**

* National Agricultural Mechanization Research Institute, RDA

** Danish Institute of Agricultural Science

I. 연구목적

국내의 축사는 원치커튼의 위치를 조절하여 줌으로써 내부의 기류를 교환하는 개방형 축사가 대부분을 차지하고 있다. 개방형 축사의 환기는 외기풍속의 영향에 의해 내부 기류의 흐름이 형성되어 바람이 없는 고온기에는 내부의 기류혼합이 잘 되지 않기 때문에 고온으로 인한 내부의 환경이 열악하다. 따라서 자연환기 축사에 배기팬 또는 입기팬을 설치하는 조합형 환기 축사가 주를 이룰 것으로 판단된다. 본 연구에서는 축사 내부의 기류흐름을 균일화 하기위해 측벽에 연속적인 기류 유입구가 설치되고 배기팬이 축사의 중앙부에 설치된 축사에서 외기풍속의 영향을 극복하고 내부의 균일한 기류흐름을 유지하기위한 컨트롤 원리를 개발하기 위해서 수행하였다.

II. 재료 및 방법

이 연구는 측벽에 외기유입구를 가진 축사에서 내부의 균일한 기류흐름을 유지하기 위해 1/10 규모의 모델링 축사에서 수행되었다. 모델의 크기는 깊이 1.05m, 폭 0.5m, 측벽 높이 0.25m, 용마루까지의 높이 0.5m였으며 모델의 내부체적은 0.1863m³였다. 실험은 외부의 풍속변화를 위하여 윈드테이블(wind table)위에서 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 외기의 풍속이 존재하지 않을 때 측벽의 개구부 높이가 같으면 양쪽에서 유입되는 기류의 양은 동일함을 알 수 있었다. 배출되는 기류량이 증가하면 양쪽의 젯모멘텀은 배출기류의 양에 비례하여 증가하였으나 젯모멘텀비(Jet Momentum Ratio)는 1

로 유지되었다.

2. 배출되는 기류량이 일정할 때 외기풍속이 증가하면 기류의 관통깊이는 A에서 C로 이동하는 것으로 나타났다.

3. 양쪽의 유입구 높이가 같을 때 제트모멘텀비는 배출되는 기류량과 외기풍속의 영향을 많이 받는 것으로 나타났다. 양쪽 유입구를 통한 기류의 패턴이 균형을 이룰 때 제트모멘텀비는 1로 유지되었다. 이상의 결과로 볼 때 양쪽 유입구에서의 제트모멘텀비가 외기풍속의 영향을 극복하고 축사내부의 균일한 기류흐름을 유지하기 위한 유입구 컨트롤을 위해 이용 될 수 있음이 확인되었다. 그리고 이 실험에서 양쪽 유입구의 개구 높이가 같을 때 유입구를 통한 기류의 양은 배출되는 기류량과 외기풍속의 변화에 따라 변화함을 알 수 있었다. 따라서 잘 조절된 유입구의 높이는 배출되는 풍량과 외기풍속의 영향에 관계없이 균일한 기류흐름을 이룰 수 있음이 확인되었다.

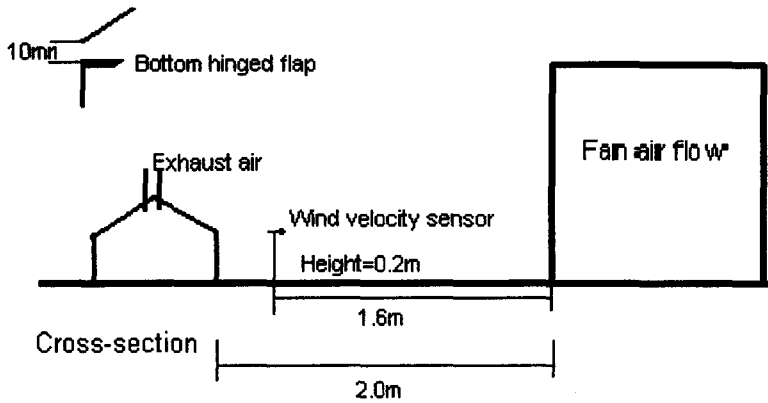


Figure 1. Layout of wind-table and scale model including details of the design for the experiment.

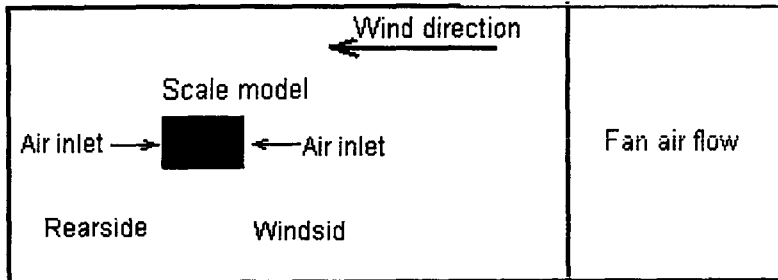


Figure 2. The location of the scale model on wind table.

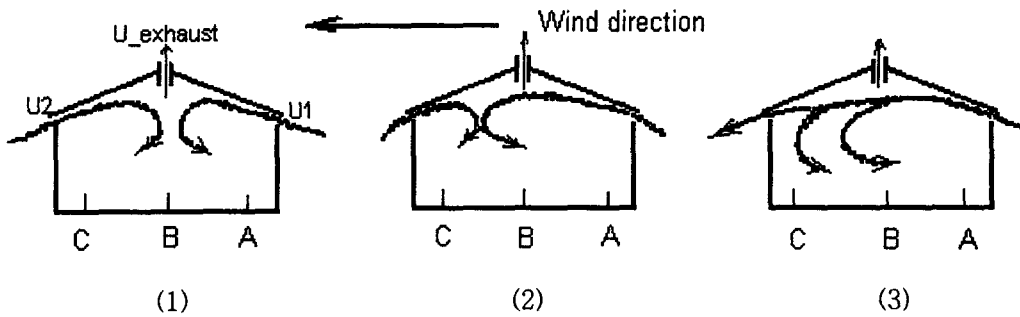


Figure 3. The variation of the penetration depth of the air inlet according to increase outside wind velocity. If $A_1 = A_2$, $U_{exhaust} (m^3/h) > U_1 = U_2$ (1), $U_{exhaust} > U_1 > U_2$(2), $U_{exhaust} < U_1$(3)

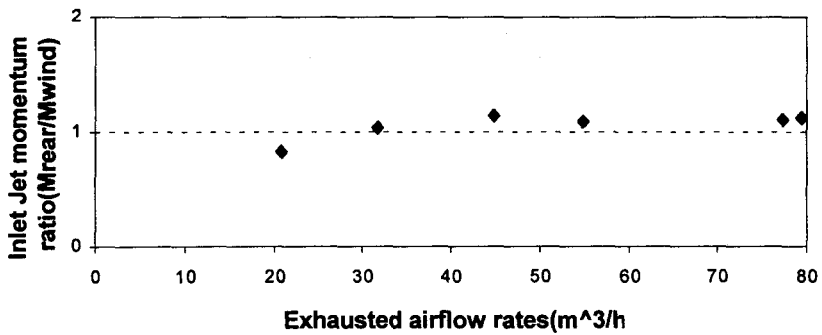
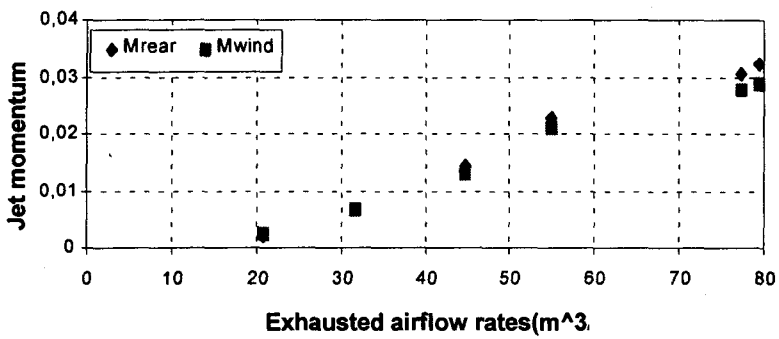
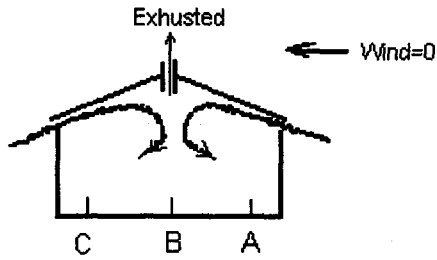


Figure 4. Jet momentum, jet momentum ratio and air flow pattern of both-side inlet opening. Outside wind velocity=0m/s, inlet opening of both-side=6.3 mm.

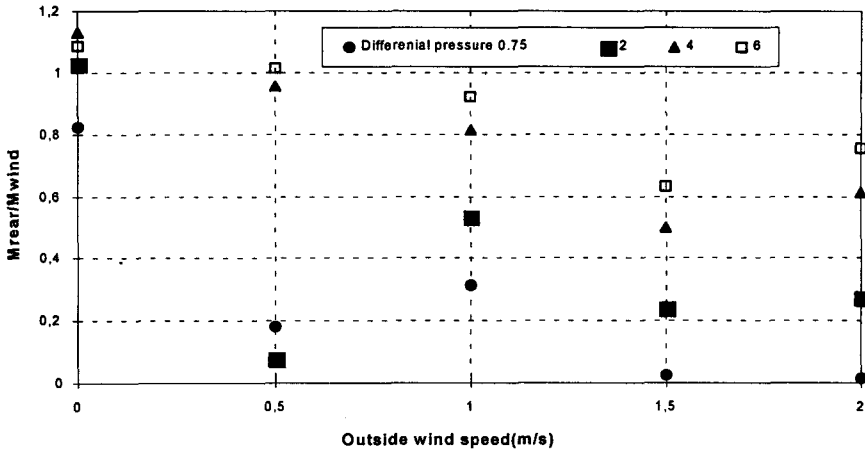


Figure 5. The inlet jet momentum ratio according to outside wind velocity and exhausted airflow rates. Inlet opening height: windward = leeward

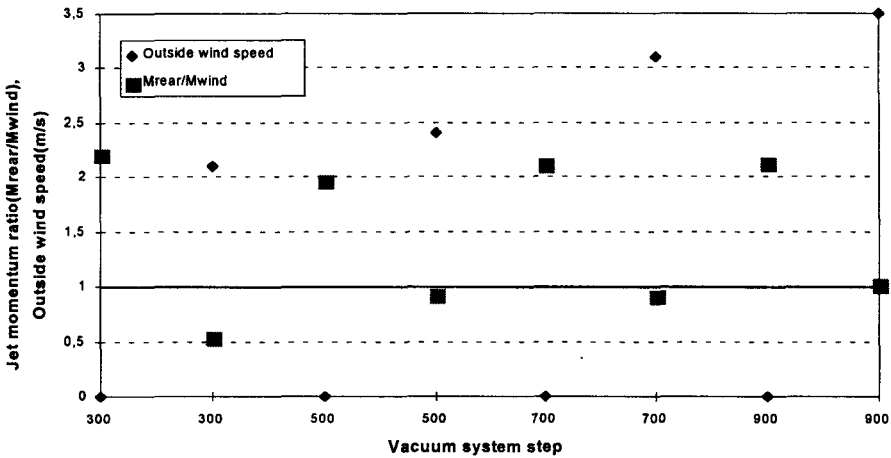


Figure 6. The inlet opening height adjusted to prevent the effects of outside wind velocity when the inlet airflow patterns were balanced in given outside wind speed. inlet opening height: Windward=3.2 mm, Leeward=6.3 mm