**ĐỘNG THÁI VỀ SỐ LƯỢNG CỦA VI SINH VẬT GÂY BỆNH TRÊN ĐỆM LÓT**

**SINH HỌC TRONG QUÁ TRÌNH CHĂN NUÔI LỢN THỊT**

**TẠI HUYỆN THỐNG NHẤT, TỈNH ĐỒNG NAI**

***Đậu Văn Hải, Phan Đặng Quế Phương, Nguyễn Duy Khánh và Nguyễn Thị Hồng Trinh***

**Bộ môn Môi trường và Sức khỏe vật nuôi - Phân viện Chăn nuôi Nam bộ**

Tác giả liên hệ: Đậu Văn Hải; Điện thoại: 0918088570; Email: hai.dauvan@iasvn.vn

**ABSTRACT**

**Dynamics of bacteria populations in bio-bedding in pig production in Thong Nhat District,**

**Dong Nai province**

The experiment was conducted to evaluate the population dynamicsof pathogenic bacteria including *Coliform, Salmonella, E.coli* and *Clostridium perfringen*. One hundred and eighty commercial crossbred pigs (Duroc x Yorkshire x Landrace) were used in three trials; of which 60 animals per each trial were raised on bio-bedding in 3 households (20 pigs/household), they were the same in breed, age, body weight and diet. The samples were taken at beginning 0h of experiment and monthly then for analyzing population of *Coliform, E.coli* and *Clostridium perfringen* and *Salmonella* appearance*.* During 4 months of raising, results show that density of *E.coli* varied from 5.13 x 103 - 1.45 x 105 CFU/g, density of *Coliform* varied from 1,2x103 - 2,63x105 CFU/g and of *Cl.perfringens* from1,03 x 103 - 2,00 x 103 CFU/g. *Salmonella* appeared in the bio-bedding in all 3 trials with high ratio from 84.44% - 100%. Although density of *E. coli, Salmonella*, *Cl.perfringens* and *Coliform* bacteria in the bio-bedding increased during raising duration in all three trials but they were not enough population to harm the pigs and did not increase the odor as well as disease percentage.

**Key words:** *Bacteria populations, crossbred pigs, bio-bedding, Coliform, Salmonella, E.coli and Clostridium perfringen.*

**ĐẶT VẤN ĐỀ**

Đồng Nai là tỉnh có ngành chăn nuôi lợn phát triển mạnh với số lượng đàn gia súc, gia cầm và giá trị ngành chăn nuôi cao nhất cả nước. Trong đó, các trang trại chăn nuôi lợn chiếm gần 70% so với vùng Đông Nam Bộ và chiếm gần 15% so với cả nước. Những năm vừa qua trang trại chăn nuôi lợn giữ vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp của tỉnh, đang trở thành một hình thức tổ chức sản xuất chủ yếu, một mô hình kinh tế nông nghiệp phổ biến, có hiệu quả và đang dần trở thành một bộ phận kinh tế quan trọng của tỉnh (Lê Thị Mai Hương, 2015).

Khi chăn nuôi còn nhỏ lẻ, kết hợp với việc sử dụng chất thải từ chăn nuôi cho hoạt động sản xuất nông nghiệp thì chất thải chăn nuôi từ các hộ gia đình gần như không phải là một mối hiểm họa đối với môi trường. Khi công nghiệp hóa chăn nuôi cộng với sự gia tăng mạnh mẽ về số lượng đàn lợn thì chất thải từ hoạt động chăn nuôi của các trang trại, gia trại đã làm cho môi trường chăn nuôi đặc biệt là môi trường xung quanh bị ô nhiễm trầm trọng. Sự ô nhiễm tạo ra mùi hôi, thối, khí độc và ruồi muỗi trong chuồng nuôi, dễ phát sinh dịch bệnh, do đó làm tăng chi phí thuốc thú y, con vật chậm lớn, chi phí thức ăn cao, chất lượng sản phẩm kém, hiệu quả kinh tế thấp và ảnh hưởng đến sức khỏe con người (Drummond và cs, 1980; Attar và Brake, 1988).

Bản chất của quá trình gây ô nhiễm không khí chuồng nuôi là sự phân hủy phân và nước tiểu do sự lên men của vi khuẩn gram âm, tạo ra một lượng lớn các khí độc hại như NH3, CO2, H2S, và CH4,…trong đó NH3 chiếm trên 80% (Carlile, 1984; Battye và cs, 1994).

Một số biện pháp xử lý ô nhiễm đã và đang được sử dụng như thu gom chất thải, sử dụng biogas, ủ phân…nhưng vấn đề ô nhiễm mùi và các chất thải độc hại vẫn chưa được giải quyết triệt để. Một trong những giải pháp hiệu quả là sử dụng đệm lót sinh học nhằm tạo môi trường trong sạch và giảm chi phí chăn nuôi. Chất lượng của đệm lót sinh học phụ thuộc vào sự phát triển của nhóm vi sinh vật có lợi, nhóm vi sinh vật này có vai trò quyết định đến khả năng phân giải và giảm mùi trong chuồng nuôi. Tuy nhiên bên cạnh những vi sinh vật có lợi, còn có một số vi sinh vật gây bệnh cũng được tồn tại và phát triển. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá động thái về số lượng của quần thể vi sinh vật gây bệnh trong đệm lót sinh học như *Coliform, Salmonella, E.coli, Cltridium perfringen.* Những vi sinh vật này là nguyên nhân gây nên các bệnh tiêu chảy rất dễ mắc ở lợn cũng như con người khi tiếp xúc hàng ngày. Thế nên việc làm giảm lượng lớn các loại vi sinh vật gây hại này không chỉ có ý nghĩa với chăn nuôi mà còn rất có ý nghĩa với môi trường và sức khỏe con người.

**VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**Vật liệu nghiên cứu**

Lợn thịt thương phẩm (Duroc x Yorkshire x Landrace) 180 con được nuôi trên đệm lót sinh học từ sau cai sữa đến khi xuất chuồng.

**Phương pháp nghiên cứu**

***Bố trí thí nghiệm***

Tổng số 180 con lợn thịt thương phẩm sau cai sữa được bố trí vào 03 đợt nuôi thí nghiệm, mỗi đợt 60 con lợn trên 03 hộ, mỗi hộ nuôi 20 con, đồng đều về giống, ngày tuổi, khối lượng.

Đợt thí nghiệm I: lợn được nuôi vào thời gian từ tháng 09/2015 đến 2/2016.

Đợt thí nghiệm II: lợn được nuôi vào thời gian từ tháng 03/2016 đến 8/2016.

Đợt thí nghiệm III: lợn được nuôi vào thời gian từ tháng 09/2016 đến 2/2017.

Mật độ chuồng nuôi của lợn thí nghiệm (TN) là 2,4 m2/con (Phần chuồng có lớp đệm lót sinh học là 1,6 m2/con và phần chuồng có nền xi măng là: 0,8 m2/con. Chuồng nuôi được lắp đặt hệ thống phun sương, quạt gió, đồng hồ đo nhiệt độ, ẩm độ. Vật liệu làm đệm lót sinh học là trấu (30%), mùn cưa (70%), độ dày của đệm lót là 70 cm và men Balasa NO1 (01 kg/20 m2 chuồng nuôi). Sau mỗi đợt nuôi bổ sung khoảng 15-20% đệm lót sinh học mới trên lớp mặt do sụt lún sau mõi đợt nuôi.

### *Phương thức nuôi dưỡng và chăm sóc*

### Lợn thí nghiệm dùng loại thức ăn giống nhau, phương thức cho ăn và cho uống nước tự do bằng vòi nước tự động. Lợn được tiêm phòng vắc xin, tẩy giun sán, đảm bảo vệ sinh, chăm sóc, phòng bệnh như nhau. Trong quá trình nuôi dưỡng khi nhiệt độ chuồng nuôi trên 30OC và ẩm độ dưới 50% thì bật hệ thống phun sương, quạt gió. Định kì xới tơi đệm lót ở độ sâu khoảng 15 cm như sau:

* Đối với lợn 13-40 kg: 1lần/tuần
* Đối với lợn 41-75 kg: 2lần/tuần
* Đối với lợn trên 75 kg: 3lần/tuần.

Hàng tháng tiến hành bảo dưỡng đệm lót sinh học: 1kg BALASA No.1 trộn đều với một lượng bột khô (bột bắp) đủ rắc đều trên nền đệm lót chuồng

***Phương pháp thu mẫu và phân tích mẫu***

*Phương pháp lấy mẫu:* Trong một lứa chăn nuôi lợn sẽ thu mẫu 5 lần. Mẫu của lần thứ nhất (tháng thứ nhất) lấy vào lúc bắt đầu thả lợn vào thí nghiệm (0 giờ) và sau đó 30 ngày lấy mẫu một lần. Mẫu được lấy ở 5 vị trí theo phương pháp đường chéo, độ sâu 0-5 cm, mỗi vị trí lấy 500g mẫu, sau đó trộn thành một mẫu chung và phân tích.

Số chỉ tiêu phân tích: 3 mẫu/lần thu mẫu x 3 hộ x 5 lần/đợt x 3 đợt x 4 chỉ tiêu (4 vi sinh vật) = 540 chỉ tiêu.

Mẫu sau khi lấy, được lưu trữ trong một túi PE và được đem về Phòng Phân tích trực thuộc Phân viện Chăn nuôi Nam bộ ngay trong ngày để kiểm tra số lượng một số vi sinh vật bằng phương pháp được trình bày như bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp phân tích vi sinh vật

|  |  |
| --- | --- |
| Chỉ tiêu | Phương pháp phân tích |
| *E.coli* | TCVN 6846: 2007 |
| *Salmonella* | TCVN 4829: 2005 |
| *Coliform* | TCVN 4882: 2007  |
| *Cltridium perfringens* | TCVN 4991: 2005 |

**Xử lý số liệu**

Số liệu thô sau khi thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel 2007, tính giá trị trung bình và SD.

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**Sự biến động về mật độ vi khuẩn *Coliform* trong đệm lót chuồng nuôi lợn thịt**

Bảng 2. Mật độ vi khuẩn *Coliform* (CFU/g) qua các tháng nuôi

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mật độ vi khuẩn  | Lần 1(0 giờ) (Mean±SD) | Thángthứ 1 (Mean±SD) | Thángthứ 2 (Mean±SD) | Thángthứ 3 (Mean±SD) | Thángthứ (Mean±SD) | TrungBình (Mean±SD) |
| Đợt 1 | 1,20 x 103 | 8,40 x 104 | 9,67 x 104 | 1,08 x 105 | 1,20 x 105 | 7,25 x 104 |
|  | ± 2,0 x 10 | ±6,2 x 104 | ± 5,8 x 104 | ±5,0 x 104 | ±3,9 x 104 | ±4,0 x 104 |
| Đợt 2 | 1,02 x 105 | 1,42 x 105 | 1,65 x 105 | 1,96 x 105 | 2,13 x 105 | 1,64 x 105 |
|  | ±7,4 x 104 | ±9,9 x 104 | ±1,1 x 105 | ±1,2 x 105 | ±1,3 x 105 | ±9,85 x 104 |
| Đợt 3 | 8,04 x 104 | 1,61 x 105 | 2,41 x 105 | 2,63 x 105 | 2,61 x 105 | 1,87 x 105 |
|  | ±6,9 x 104 | ±1,7 x105 | ±2,2 x 105 | ±2,4 x 105 | ±2,2 x 105 | ±1,6 x105 |
| Trung bình | 6,13 x 104 | 1,29 x 105 | 1,68 x 105 | 1,89 x 105 | 1,98 x 105 | 1,49 x 105 |
|  | ±4,1 x 104 | ±5,6 x 104 | ±8,6 x 104 | ±9,6 x 104 | ±9,3 x 104 | ±6,1 x 104 |

*Coliform* trong phân là yếu tố gây bệnh tiêu chảy ở vật nuôi và con người. Đây là nguồn bệnh tiềm ẩn gây bệnh cho con người và vật nuôi khi chúng xâm nhập vào đường uống, thức ăn sinh hoạt hàng ngày. Theo kết quả phân tích ở Bảng 2, mật độ vi khuẩn *Coliform* dao động từ 1,2x103 CFU/g đến 2,63x105 CFU/g. Nhìn chung, mật độ vi khuẩn *Coliform* tăng không đáng kể qua các đợt lợn và tăng nhẹ theo thời gian nuôi, tuy nhiên không biến động nhiều kể từ tháng thứ 2 của thí nghiệm ở cả 3 đợt lợn. Kết quả mật độ của vi khuẩn *Coliform* trong thí nghiệm này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thanh Bình (2015), tác giả cho biết, mật độ *Coliform* tồn tại trong đệm lót với hàm lượng từ 9,7x107 – 5,4x109 CFU/g. Sự khác nhau này có thể là do điều kiện chuồng trại, chăm sóc, nuôi dưỡng và qui trình xử lý đệm lót khác nhau.

**Sự biến động về mật độ vi khuẩn *E.coli* trong đệm lót chuồng nuôi lợn thịt**

Bảng 3. Mật độ vi khuẩn *E.coli* (CFU/g) qua các tháng nuôi

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mật độ vi khuẩn  | Lần 1(0 giờ) (Mean±SD) | Thángthứ 1 (Mean±SD) | Thángthứ 2 (Mean±SD) | Thángthứ 3 (Mean±SD) | Thángthứ (Mean±SD) | TrungBình (Mean±SD) |
| Đợt 1 | 8,60 x 103 | 4,27 x 104 | 8,47 x 104 | 8,97 x 104 | 9,40 x 104 | 6,39 x 104 |
|  | ±3,8 x103 | ±1,5 x 104 | ±6,2 x 104 | ±6,6 x 104 | ±6,4 x 104 | ±3,9 x 104 |
| Đợt 2 | 5,13 x 103 | 1,01 x 105 | 1,28 x 105 | 1,40 x 105 | 1,37 x 105 | 1,02 x 105 |
|  | ±1,5 x 103 | ±1,3 x 104 | ±6,9 x 103 | ±5,0 x 103 | ±1,0 x 104 | ±5,8 x 103 |
| Đợt 3 | 1,23 x 104 | 1,17 x 105 | 1,40 x 105 | 1,44 x 105 | 1,45 x 105 | 1,09 x 105 |
|  | ±5,8 x 10 | ±5,8 x 103 | ±6,0 x 103 | ±1,3 x 104 | ±1,4 x 104 | ±4,68 x 103 |
| Trung bình | 4,99 x 103 | 8,67 x 104 | 1,18 x 105 | 1,24 x 105 | 1,25 x 105 | 9,18 x 104 |
|  | ±1,90 x 103 | ±5,0 x 103 | ±3,20 x 104 | ±3,2 x 104 | ±3,0 x 104 | ±1,7 x 104 |

Bệnh tiêu chảy do vi khuẩn *E.coli* gây nên rất phổ biến khắp nơi trên thế giới, đặc biệt là vùng nhiệt đới. Ở Việt Nam, bệnh cũng được ghi nhận trên đàn lợn và gây tổn thất rất lớn. Kết quả ở Bảng 3 cho thấy, mật độ *E.coli* dao động từ 5,13 x 103 đến 1,45 x 105 CFU/g, mật độ vi khuẩn *E.coli* trung bình các tháng nuôi dao động từ 4,99 x 103 đến1,25 x 105 CFU/g, trung bình các đợt nuôi dao động từ 6,39x104 CFU/g đến 1,09x105 CFU/g. Kết quả này thấp hơn mật độ vi khuẩn *E.coli* trước và sau 6 tuần rắc men Balasa lên đệm lót sinh học của Lê Minh Luân (2013) là 6,3x105 - 1,8x106 CFU/g. Mật độ vi khuẩn *E.coli* tăng dần qua các đợt và cao nhất ở đợt thứ 3. Tương tự *Coliform,* mật độ *E. coli* trong đệm lót tăng nhẹ qua các tháng nuôi, tuy nhiên không biến động nhiều kể từ tháng thứ 2 của thí nghiệm ở cả 3 đợt lợn. Điều này chứng minh là đệm lót làm việc hiệu quả, hạn chế được sự phát triển của *E. coli* dù cho lượng phân lợn thải ra trên đệm lót sinh học ngày càng nhiều theo thời gian nuôi. Bằng cơ chế cạnh tranh dinh dưỡng, các vi sinh vật trong chế phẩm sinh sôi trong đệm lót, tiêu thụ phần lớn dinh dưỡng trong phân tạo sinh khối của chúng. Do đó các vi khuẩn gây thối, *E. coli* không có đủ dinh dưỡng để phát triển mạnh mẽ, gây hại cho lợn. Hơn nữa, *E.coli* có thể gây bệnh cho lợn khi kết hợp nhiều nguyên nhân khác như thức ăn, chuồng trại, điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng kém… Vì thế, vi khuẩn *E.coli* có mặt trong đệm lót nhưng không có khả năng gây bệnh cho vật nuôi. Tuy nhiên, sự giảm mật độ *E.coli* có ý nghĩa rất lớn trong phòng tránh dịch bệnh do các chủng vi sinh vật gây bệnh phát sinh và tồn tại trong chất thải chăn nuôi gây ra.

**Sự biến động về mật độ vi khuẩn *Cl.perfringens* trong đệm lót chuồng nuôi lợn thịt**

Bảng 4. Mật độ vi khuẩn *Cl.perfringens* (CFU/g) qua các tháng nuôi

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Mật độ vi khuẩn  | Lần 1(0 giờ) (Mean±SD) | Thángthứ 1 (Mean±SD) | Thángthứ 2 (Mean±SD) | Thángthứ 3 (Mean±SD) | Thángthứ (Mean±SD) | TrungBình (Mean±SD) |
| Đợt 1 | 1,07 x 103 | 1,1 x 103 | 1,20 x 103 | 1,17 x 103 | 1,21 x 103 | 1,14 x 103 |
|  | ±1,15 x102 | ±6,43 x 10 | ±1,0 x 102 | ±9,0 x 10 | ±5,13 x 10 | ±5,33 x 10 |
| Đợt 2 | 1,03 x 103 | 1,13 x 103 | 1,23 x 103 | 1,23 x 103 | 1,27 x 103 | 1,17 x103 |
|  | ±5,77 x10 | ±5,77 x10 | ±8,74 x10 | ±5,77 x10 | ±5,77 x10 | ±5,77 x10 |
| Đợt 3 | 1,27 x 103 | 1,62 x 103 | 1,73 x 103 | 1,75 x 103 | 2,00 x 103 | 1,67 x 103 |
|  | ±2,52 x102 | ±3,40 x102 | ±2,52 x102 | ±5,0 x102 | ±3,77 x102 | ±1,92 x102 |
| Trung bình | 1,12 x 103 | 1,28 x 103 | 1,39 x 103 | 1,42 x 103 | 1,49 x 103 | 1,34 x 103 |
|  | ±1,00 x102 | ±1,80 x102 | ±9,10 x10 | ±2,50 x102 | ±1,90 x102 | ±7,90 x10 |

Bệnh viêm ruột hoại tử ở lợn do vi khuẩn *Cl.perfringens* gây ra đã được quan sát thấy ở nhiều cơ sở chăn nuôi lợn tập trung và đã gây nhiều thiệt hại cho lợn con đợt tuổi từ 1-4 tuần tuổi (Trịnh Văn Thịnh, 1985). Kết quả Bảng 4 cho thấy mật độ vi khuẩn *Cl.perfringens* dao động từ 1,03x103 đến 2,0x103 CFU/g. Mật độ vi khuẩn này không có sự biến động nhiều qua các tháng nuôi và qua các đợt lợn. Điều này cho thấy các chủng vi sinh vật trong chế phẩm bổ sung vào đệm lót chuồng có khả năng ức chế và tạo ra các chất ức chế đối với sự tồn tại và phát triển của vi sinh vật gây hại này.

**Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* trong đệm lót chuồng nuôi lợn thịt đợt**

Bảng 5. Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* trong đệm lót chuồng nuôi lợn thịt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đợt lợn | Số mẫukiểm tra | Kết quả phân lập vi khuẩn *Salmonella* |
| Số mẫu dương tính | Tỷ lệ (%) |
| Đợt 1 | 45 | 45 | 100,0 |
| Đợt 2 | 45 | 41 | 91,11 |
| Đợt 3 | 45 | 38 | 84,44 |
| Tổng cộng | 135 | 124 | 91,85 |

Một trong những bệnh thường gặp trên lợn phải kể đến là bệnh tiêu chảy do vi khuẩn *Salmonella* gây ra ở lợn sau cai sữa, còn gọi là bệnh Phó thương hàn tuy không nổ ra thành dịch lớn, nhưng với đặc điểm dịch tễ hết sức phức tạp, đã và đang gây nên những thiệt hại đáng kể cho người chăn nuôi. Có thể nói rằng ở bất kỳ một cơ sở chăn nuôi nào dù quy mô lớn hay nhỏ đều xuất hiện bệnh này.

Qua bảng 5 cho thấy vi khuẩn *Salmonella* có mặt trong đệm lót sinh học với tỷ lệ khá cao từ 84,44% đến 100%. Tuy nhiên, theo Nguyễn Vĩnh Phước (1970), Nguyễn Như Thanh và cs (2001), nguồn *Salmonella* là ở đường ruột của các động vật máu nóng và máu lạnh. Trong trường hợp sức đề kháng của cơ thể tốt, hệ vi sinh vật ở trạng thái cân bằng thì bệnh không thể xảy ra. . Ngoài ra, phần lớn các chủng *Salmonella* trong đệm lót gây sản sinh khí H2S, do vậy việc giảm mật độ *Salmonella* còn góp phần làm giảm khí H2S, từ đó làm giảm mùi hôi thối trong khu vực chuồng nuôi. Vì vậy trong quá trình chăn nuôi, ngoài tác động cạnh tranh kìm hãm mật độ vi khuẩn gây bệnh của vi sinh vật có lợi trong men vi sinh, cần đảo xới đệm lót để làm tăng độ tơi xốp, từ đó giảm mật độ vi khuẩn gây bệnh.

Nhìn chung qua các đợt lợn và qua các tháng nuôi trong một đợt, mật độ vi khuẩn *Coliform, E.coli* tăng dần, trong khi đó, mật độ vi khuẩn *Cl.perfringens* không biến đổi. Mặt khác, mật độ vi khuẩn *Coliform*, *E.coli* cao nhất vào đợt lợn thứ 3 và tháng nuôi thứ 4. Mật độ vi khuẩn gây bệnh tăng lên trong quá trình chăn nuôi lợn và tăng lên ở những tháng cuối cùng là do lợn càng lớn chất thải lợn thải ra càng tăng lên. Cũng tương ứng với những kết quả của chúng tôi về mùi và khí độc chuồng nuôi, qua các tháng nuôi nồng độ khí NH3 và CO2 tăng lên ở cả lô đối chứng và lô thí nghiệm, tuy nhiên nồng độ khí NH3 và CO2 ở lô đệm lót sinh học thấp hơn rất nhiều so với ở lô đối chứng và mức giới hạn cho phép. Về mặt cảm quan, lô thí nghiệm lại không có mùi hôi thối của phân và nước tiểu. Đồng thời, tỷ lệ lợn mắc bệnh tiêu chảy và hô hấp thấp hơn so với lợn nuôi ở chuồng nền xi măng (P<0,05) (Đậu Văn Hải và cs, 2017). Vì vậy những kết quả trên cho thấy mật độ vi khuẩn tăng nhẹ qua các đợt nuôi và thời gian nuôi trong một đợt nhưng ở mức không làm tăng mùi hôi thối và tỷ lệ bệnh trên lợn khi nuôi trên đệm lót sinh học.

**KẾT LUẬN**

Mật độ vi khuẩn *E.coli và* *Coliform* trong đệm lót tăng nhẹ qua ba đợt nuôi và thời gian nuôi trong một đợt lợn với mật độ *E.coli* dao động từ 5,13 x 103 đến 1,45 x 105 CFU/g, *Coliform dao động từ* 1,2x103 CFU/g đến 2,63x105 CFU/g, tỷ lệ mẫu *Salmonella dương tính cao* 84,44% đến 100%. Mật độ *Cl.perfringen* dao động từ 1,03x103 đến 2,00x103 CFU/g và không có sự biến động nhiều qua các tháng nuôi và qua các đợt lợn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**Tiêng Việt**

Đậu Văn Hải, Phạm Minh Quân, Nguyễn Thị Anh và Nguyễn Thị Hồng Trinh, 2017. Diễn biến của nhiệt độ, ẩm độ và các chất khí CO2, NH3, H2S trong chuồng nuôi lợn thịt trên lớp đệm lót sinh học tại huyện Thống Nhất tỉnh Đồng Nai. Tạp chí KHCN-Viện Chăn nuôi (revised).

Nguyễn Thanh Bình, 2015. Nghiên cứu, ứng dụng chế phẩm vi sinh Balasa No.1 trong xử lý chất lót chuồng gà tại Vĩnh Phúc. Luận văn thạc sỹ Công nghệ Sinh học. Trường Đại học khoa học, Đại học Thái Nguyên

Lê Minh Luân, 2013. Đánh giá hiệu quả của đệm lót chuồng nuôi gà bổ sung men vi sinh Balasa No.1. Luận văn tốt nghiệp Chăn nuôi Thú y. Trường Đại học Cần Thơ.

Lê Thị Mai Hương, 2015. Hiệu quả kinh tế của các trang trại chăn nuôi lợn ở Đồng Nai. Phát triển và Hội nhập, số 25 (35) - Tháng 11-12/2015. Trang 99 -104.

Nguyễn Vĩnh Phước , 1970. Vi sinh vật học thú y , NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội.

Nguyễn Như Thanh, Nguyễn Bá Hiên, Trần Thị Lan Hương , 2001. Vi sinh vật Thú y , NXB Nông nghiệp, Hà Nội

Trịnh Văn Thịnh, 1985. Bệnh lợn con ở Việt Nam, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, trang 90-95.

**Tiếng nước ngoài**

Attar A.J. and Brake J.T., 1988. Ammonia control: Benefit and trade-off. Poultry Digest.

Battye R., Battye W., Overcash C., Fudge S., 1994. Development and Selection of Ammonia Emision Factors. EPA/600/R-94/190/Final report prepared for United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development. USEPA Contract No. 68-D3-0034, Work Assignment 0-3.

Carlie F.S., 1984. Ammonia in poutry house: A lierature review. World’s Poutry sc. 40:99-11.

Drummond J.G., Cursi S.E., Simon J., Norton H.W., 1980. Effect of aerial ammonia on growth and heath of young pig. J. Animal Sci, 50, pp.1085-1091.