

tiêu chí để đánh giá các phương án. Hệ thống tin ra quyết định này cũng còn được gọi là ma trận ra quyết định $D = [d_{ij}]_{m \times n}$ như sau:

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots \\ d_{21} & d_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots \end{bmatrix} \end{matrix}$$

trong đó: $d_{ij} \in \mathbb{R}$ với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$.

Hệ thống tin ra quyết định này cũng được biểu diễn bởi ma trận ra quyết định đã được chuẩn hóa $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ như sau:

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots \end{bmatrix} \end{matrix}$$

trong đó $x_{ij} \in [0,1]$ với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$.

Để giải quyết bài toán này, có nhiều phương pháp được đề xuất. Ta có thể kể ra một số phương pháp như: phương pháp SAW, phương pháp MOORA, phương pháp COPRAS (complex rate assessment), phương pháp TOPSIS (technique for order preference by similarity to ideal solution) (Bhowmik & cs., 2018; Chakraborty & Chatterjee, 2013; Gadakh & cs., 2016; Jayakrishna & Vinodh, 2017; Karande & Chakraborty, 2012; Mayyas, 2016). Trong các phương pháp này, dữ liệu phải ở dạng chuẩn hóa, tức là các giá trị của dữ liệu phải là số thuộc $[0,1]$. Nhưng do đặc điểm của các phương pháp trên là khác nhau, cho nên khi chuẩn hóa dữ liệu cũng cần chú ý chuẩn hóa bằng công thức phù hợp. Chẳng hạn, trong bài toán ra quyết định đa tiêu chí (MCDM), người ta thường xem xét đến 2 nhóm tiêu chí: nhóm tiêu chí lợi ích (benefit) và nhóm tiêu chí phi lợi ích (non-benefit). Trong cùng một phương pháp, có thể công thức chuẩn hóa cho nhóm tiêu chí lợi ích phải khác với công thức chuẩn hóa cho nhóm tiêu chí phi lợi ích (như phương pháp SAW sẽ

được phân tích ở phần 2 của bài báo này). Có công thức phù hợp cho nhóm tiêu chí lợi ích khi sử dụng phương pháp này, nhưng lại không phù hợp khi sử dụng cho nhóm lợi ích khi sử dụng phương pháp khác. Điều này cũng xảy ra tương tự cho nhóm tiêu chí phi lợi ích.

Sau đây, ta nghiên cứu một số mô hình ra quyết định đa tiêu chí, phân tích những nhược điểm của nó và ứng dụng trong một số bài toán trong nông nghiệp. Đồng thời trong quá trình ra quyết định đa tiêu chí, các tiêu chí có thể sẽ ảnh hưởng đến vấn đề quyết định với những trọng số khác nhau. Giả sử $w_j \in [0,1]$ là trọng số của tiêu chí C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) và $\sum_{j=1}^n w_j = 1$. Trong nghiên

cứu này, chúng tôi sử dụng độ đo Entropy mờ để xác định các trọng số vì nó cung cấp độ chính xác cao trong việc xác định các trọng số của các tiêu chí trong các mô hình ra quyết định đa tiêu chí (Singh & Sharma, 2019). Đóng góp chính của bài báo này là phân tích so sánh ưu điểm nhược điểm của một số phương pháp giải bài toán ra quyết định đa tiêu chí, chủ yếu là ở khâu chuẩn hóa dữ liệu, như phương pháp SAW, phương pháp MOORA và đưa ra giải pháp khắc phục nhược điểm của nó. Trong bài báo này, chúng tôi cũng đưa thêm việc đánh giá tỷ lệ phần trăm của các phương án tối ưu khi lựa chọn các phương pháp khác nhau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp SAW

Phương pháp SAW được Hwang đề xuất vào những năm 1981 (Hwang, Yoon 1981), gồm các bước sau:

Bước 1: Tính ma trận chuẩn hóa X.

Bước 2: Chuẩn hóa ma trận X tích hợp với trọng số ta thu được ma trận $S = [s_{ij}]$ trong đó:

$$s_{ij} = x_{ij} \times w_j \quad (1)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$.

Bước 3: Với mỗi phương án A_i ta tính:

$$S_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} \quad (2)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$

Bước 4: Chọn phương án i^* thỏa mãn $S_{i^*} = \max\{S_i | i = 1, 2, \dots, m\}$.

Phương pháp SAW xét đến tổng của các tiêu chí (có tích hợp với các trọng số) cho từng phương án. Sau đó chọn phương án có tổng lớn nhất là phương án tối ưu nhất. SAW có thể được sử dụng tốt nếu tất cả các tiêu chí là tiêu chí lợi ích. Đây là một nhược điểm của phương pháp này.

Trong các bài toán ra quyết định, các tiêu chí chi phối quyết định thường bị ảnh hưởng bởi hai nhóm tiêu chí là nhóm các tiêu chí lợi ích và nhóm các tiêu chí không lợi ích. Để khắc phục tình trạng này, một số tác giả sử dụng công thức (3) cho các tiêu chí phi lợi ích, và công thức (4) sau cho các tiêu chí lợi ích, với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$ (Zavadskas & Kaklauskas, 1994; Podvezko, 2011).

$$x_{ij} = \frac{\min_{i=1,2,\dots,m} d_{ij}}{d_{ij}} \quad (3)$$

$$x_{ij} = \frac{d_{ij}}{\max_{i=1,2,\dots,m} d_{ij}} \quad (4)$$

Một trong những nhược điểm nữa của phương pháp SAW là do yêu cầu các x_{ij} trong ma trận chuẩn hóa X phải là giá trị thuộc đoạn $[0, 1]$. Khi đó, các công thức (3), (4) bên trên không bảo đảm được điều này, nếu như có giá trị $d_{ij} < 0$ với $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$. Khi đó một số tác giả (Ginevicius & Podvezko, 2007) đề xuất cải tiến đưa ma trận $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ thành ma trận chuẩn hóa $\bar{X} = [\bar{x}_{ij}]_{m \times n}$ bởi công thức (5) sau, với mọi với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$

$$\bar{x}_{ij} = x_{ij} + \left| \min_{i=1,2,\dots,m} x_{ij} \right| + 1 \quad (5)$$

Tuy nhiên, công thức (5) lại xảy ra nhược điểm là $\bar{x}_{ij}$ có thể lớn hơn 1. Tức là nó trái với điều kiện $\bar{X} = [\bar{x}_{ij}]_{m \times n}$ là ma trận chuẩn hóa. Hiển nhiên, với công thức 5, giá trị âm nhỏ nhất lại được biến đổi thành 1. Để khắc phục tình trạng này chúng tôi đề xuất công thức biến đổi mờ hóa sử dụng cho việc biến đổi ma trận ra quyết định $[d_{ij}]_{m \times n}$ thành ma trận được chuẩn hóa $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ như sau:

$$x_{ij} = \frac{d_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,m} d_{ij}}{\max_{i=1,2,\dots,m} d_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,m} d_{ij}} \quad (6)$$

hoặc

$$x_{ij} = \frac{\max_{i=1,2,\dots,m} d_{ij} - d_{ij}}{\max_{i=1,2,\dots,m} d_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,m} d_{ij}} \quad (7)$$

Trong đó, công thức (6) dùng cho các tiêu chí lợi ích, công thức (7) dùng cho các tiêu chí phi lợi ích. Trong công thức (6), (7) việc chứng minh các giá trị $x_{ij} \in [0, 1]$ là điều dễ thấy.

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất thêm đánh giá tỉ lệ (%) chấp nhận giữa các phương án A_i khi sử dụng phương pháp SAW thông qua các giá trị S_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ở bước thứ 3 như sau:

$$\text{Per}(A_i) = \frac{S_i}{S} \times 100(\%) \quad (8)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $S = S_1 + S_2 + \dots + S_m$.

2.2. Phương pháp MOORA

Phương pháp MOORA, được giới thiệu lần đầu tiên bởi Brauers (2004), là kỹ thuật tối ưu hóa đa mục tiêu có thể áp dụng thành công để giải quyết các loại vấn đề ra quyết định phức tạp trong môi trường sản xuất, trong đó các mục tiêu có thể xung đột nhau. Phương pháp tối ưu hóa đa mục tiêu trên cơ sở phương pháp phân tích tỷ lệ (MOORA) gồm các bước sau:

Bước 1: Tính ma trận ra quyết định được chuẩn hóa $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ với:

$$x_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m d_{ij}^2}} \quad (9)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$.

Bước 2: Với mọi $i = 1, 2, \dots, m$ và $j = 1, 2, \dots, n$, tính các ma trận ra quyết định sau khi đã chuẩn hóa với các trọng số $W = [W_{ij}]_{m \times n}$ trong đó:

$$W_{ij} = w_j \times x_{ij} \quad (10)$$

Bước 3: Tính toán:

$$P_i = \frac{1}{|B|} \sum_{j \in B} W_{ij} \quad (11)$$

$$\text{Và: } R_i = \frac{1}{|NB|} \sum_{j \in NB} W_{ij} \quad (12)$$

Trong đó, B là tập hợp các tiêu chí lợi ích và NB là tập hợp các tiêu chí không lợi ích, với mọi $i = 1, 2, \dots, m$.

Bước 4: Tính toán các giá trị ưu tiên:

$$Q_i = \exp(P_i - R_i) \quad (13)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$

Bước 5: Xếp hạng các phương án $A_k > A_i$ nếu $Q_k \geq Q_i$ với mọi $k = 1, 2, \dots, m$.

Cũng giống như phương pháp SAW, phương pháp MOORA có những hạn chế, chẳng hạn, công thức (9) sẽ không cho giá trị $x_{ij} \in [0,1]$ nếu tồn tại $d_{ij} \leq 0$. Đặc điểm của phương pháp MOORA là xét giá trị ưu tiên là hiệu của tổng các tiêu chí lợi ích với tổng các tiêu chí phi lợi ích. Cho nên, các công thức chuẩn hóa phương pháp này dùng chung một kiểu công thức chuẩn hóa. Do đó, chúng tôi đề nghị dùng công thức chuẩn hóa (6) khi chuẩn hóa dữ liệu cho phương pháp MOORA.

Nếu dùng công thức chuẩn hóa (7) để chuẩn hóa dữ liệu thì sẽ chuyển các tiêu chí phi lợi ích ban đầu thành các tiêu chí lợi ích sau khi chuẩn hóa. Tức là kết hợp công thức (6) để chuẩn hóa dữ liệu cho các tiêu chí lợi ích, công thức (7) để chuẩn hóa các tiêu chí phi lợi ích thì kết quả thu được ma trận chuẩn hóa có thể xem các tiêu chí lúc này đều là các tiêu chí lợi ích. Kết quả sẽ hoàn toàn giống với kết quả xếp hạng của phương pháp SAW.

Chúng tôi đề xuất thêm đánh giá tỉ lệ (%) chấp nhận giữa các phương án A_i khi sử dụng phương pháp MOORA thông qua các giá trị Q_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ở bước thứ 4 như sau:

$$\text{Per}(A_i) = \frac{Q_i}{Q} \times 100(\%) \quad (14)$$

với mọi $i = 1, 2, \dots, m$

và $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_m$.

2.3. Phương pháp đánh giá trọng số dùng Entropy mờ

Trong vấn đề ra quyết định đa tiêu chí, các tiêu chí sẽ ảnh hưởng đến quyết định với trọng số khác nhau. Các trọng số này có thể do người ra quyết định lựa chọn. Khi đó, các trọng số này sẽ

chịu ảnh hưởng bởi tâm lý của người ra quyết định. Để tránh điều đó, có thể sử dụng các entropy mờ để tính trọng số cho từng tiêu chí. Entropy đo giá trị thông tin, trong vấn đề ra quyết định, thông tin càng nhiều (không rõ ràng) thì giá trị của nó có lợi cho quyết định càng yếu, tức là nó sẽ ít ảnh hưởng đến kết quả ra quyết định. Nếu như thuộc tính C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) có mức độ nhiễu của thông tin cao thì giá trị entropy của nó sẽ cao, khi đó thuộc tính C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) được đánh giá là ít có giá trị và sẽ có trọng số thấp hơn các thuộc tính khác. Trong bài báo này chúng tôi sử dụng một độ đo entropy mờ được đề xuất bởi Singh & Sharma vào năm 2019.

Định nghĩa 1 (Singh & Sharma, 2019): Giả sử $A = \{\mu_A(x_i) | x_i \in X\}$ là một tập mờ trên không gian nền $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$. Khi đó, entropy của tập mờ A xác định bởi công thức:

$$E(A) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 4\mu_A(x_i) - (1 - \mu_A(x_i)) \quad (15)$$

Áp dụng công thức entropy (14) để tính entropy của tiêu chí C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) bằng cách coi mỗi tiêu chí C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) là tập mờ trên không gian nền là tập các phương án $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ trên ma trận được chuẩn hóa, tức là $C_j = \{C_j(A_i) = x_{ij} | A_i \in A\}$ ($j = 1, 2, \dots, n$).

Việc tính trọng số của các tiêu chí được thực hiện qua các bước sau:

Bước 1: Chuẩn hóa dữ liệu theo công thức (6).

Bước 2: Tính entropy của từng tiêu chí C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) bởi công thức:

$$e_j = E(C_j) = \frac{4}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij} (1 - x_{ij}) \quad (16)$$

Bước 3: Tính trọng số của từng tiêu chí C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) bởi công thức:

$$w_j = \frac{1 - e_j}{n - \sum_{j=1}^n e_j} \quad (17)$$

3. CÁC TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU

Trong phần này chúng tôi ứng dụng hai phương pháp SAW và MOORA cho một số bài toán ra quyết định trong nông nghiệp như bài

toán lựa chọn các công thức trồng nấm, hay bài toán lựa chọn phân bón cho trồng cây ăn quả.

3.1. Ví dụ 1

Để trồng nấm sò vua, chúng ta thường sử dụng rơm, lõi ngô, mùn cưa, cám gạo, CaCO_3 . Chúng được pha trộn theo tỷ lệ nhất định, chúng tôi coi mỗi công thức pha trộn là một phương án.

Công thức A_1 : 40% rơm + 30% lõi ngô + 29% mùn cưa + 0% cám gạo + 1% CaCO_3

Công thức A_2 : 40% rơm + 27% lõi ngô + 27% mùn cưa + 5% cám gạo + 1% CaCO_3

Công thức A_3 : 40% rơm + 25% lõi ngô + 24% mùn cưa + 10% cám gạo + 1% CaCO_3

Công thức A_4 : 40% rơm + 22% lõi ngô + 22% mùn cưa + 15% cám gạo + 1% CaCO_3

Công thức A_5 : 40% rơm + 20% lõi ngô + 19% mùn cưa + 20% cám gạo + 1% CaCO_3

Công thức A_6 : 40% rơm + 17% lõi ngô + 17% mùn cưa + 25% cám gạo + 1% CaCO_3

Đánh giá tác động của thành phần nguyên liệu thô ứng với các công thức khác nhau đối với sự tăng trưởng và năng suất của nấm sò vua. Chúng tôi xem xét các tiêu chí (C_1) đường kính của mũ nấm (mm), (C_2) đường kính của thân nấm (mm), (C_3) chiều dài của thân nấm (mm), (C_4) năng suất sinh học (%) và (C_5) tỷ lệ lây nhiễm (%). Trong đó, tiêu chí C_1 , C_2 , C_3 và C_4 là tiêu chí cho lợi ích và tiêu chí C_5 là tiêu chí không có lợi. Dữ liệu về tác động của thành phần nguyên liệu thô ứng với các công thức khác nhau đối với sự tăng trưởng và năng suất của nấm sò vua (Nguyen & cs., 2016) chỉ ra bảng 1.

3.1.1. Tính trọng số của các tiêu chí

Bước 1: Chuẩn hóa dữ liệu theo công thức (6), ta thu được kết quả như trong bảng 2.

Bước 2: Tính entropy của từng tiêu chí theo công thức (16) (Bảng 3).

Bước 3: Tính trọng số của từng tiêu chí theo công thức (17) (Bảng 3).

Bảng 1. Ảnh hưởng của công thức trộn đến kích thước quả thể, năng suất sinh học và tỷ lệ nhiễm của nấm sò vua

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	27,7	20,1	96,5	33,5	6,6
A_2	35,2	24,3	102,6	41,7	7,1
A_3	40,4	27,9	120,1	46,8	8,3
A_4	46,8	30,4	132,4	51,4	9,4
A_5	50,4	32,6	146,2	59,4	9,9
A_6	50,3	32,5	143,4	59,1	10,8

Bảng 2. Bảng giá trị của các x_{ij} trong ví dụ 1 để tính trọng số và dùng cho phương pháp MOORA

x_{ij}	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0	0	0	0	0
A_2	0,3304	0,3360	0,1227	0,3166	0,1190
A_3	0,5595	0,6240	0,4748	0,5135	0,4048
A_4	0,8414	0,8240	0,7223	0,6911	0,6667
A_5	1	1	1	1	0,7857
A_6	0,9956	0,9920	0,9437	0,9884	1

Bảng 3. Trọng số của các tiêu chí trong ví dụ 1

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
Entropy	0,4037	0,4071	0,4071	0,4608	0,4909
Trọng số	0,2106	0,2095	0,2095	0,1905	0,1799

Bảng 4. Ma trận được chuẩn hóa ở ví dụ 1

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	0	0	0	0	1
A ₂	0,3304	0,3360	0,1227	0,3166	0,8810
A ₃	0,5595	0,6240	0,4748	0,5135	0,5952
A ₄	0,8414	0,8240	0,7223	0,6911	0,3333
A ₅	1	1	1	1	0,2143
A ₆	0,9956	0,9920	0,9437	0,9884	0

Bảng 5. Ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số trong mô hình SAW ở ví dụ 1

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	0	0	0	0	0,1799
A ₂	0,0696	0,0704	0,0257	0,0603	0,1585
A ₃	0,1179	0,1307	0,0995	0,0978	0,1071
A ₄	0,1772	0,1726	0,1513	0,1317	0,6000
A ₅	0,2107	0,2095	0,2095	0,1905	0,0386
A ₆	0,2098	0,2078	0,1977	0,1883	0

Bảng 6. Các kết quả tính toán S_i và xếp hạng của ví dụ 1 theo mô hình SAW

	S _i	Tỷ lệ (%)	Xếp hạng
A ₁	0,1799	5,18	6
A ₂	0,3845	11,07	5
A ₃	0,5530	15,92	4
A ₄	0,6928	19,95	3
A ₅	0,8588	24,74	1
A ₆	0,8036	23,73	2

3.1.2. Sử dụng phương pháp SAW

Bước 1: Chuẩn hóa dữ liệu. Sử dụng công thức (6) cho các tiêu chí lợi ích C₁, C₂, C₃, C₄; sử dụng công thức (7) cho tiêu chí không có lợi ích (C₅) (Bảng 4).

Bước 2: Sử dụng công thức (1) để tính ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số (Bảng 5).

Bước 3: Tính các hệ số S_i của từng phương án A_i (i = 1, 2,..., 6) theo công thức (2) (Bảng 6).

Trong phương pháp này, chúng tôi cũng thấy rằng A₅ là công thức tốt nhất với tỷ lệ 24,74 (%) trong tổng số 6 phương án. Nó cũng phù hợp với các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong Nguyen & cs. (2016). Nhưng trong Nguyen & cs. (2016), các tác giả xếp hạng chủ yếu dựa trên bốn tiêu chí ban đầu chỉ là tiêu chí lợi ích, mà không xem xét tiêu chí phi lợi ích C₅. Trong nhiều trường hợp, tỷ lệ nhiễm bệnh có thể ảnh hưởng đến lợi nhuận cuối cùng của việc

trồng nấm. Do đó, việc sử dụng mô hình ra quyết định của MOORA trong việc đánh giá lựa chọn tùy chọn có các thuộc tính xung đột là có ý nghĩa. Trong thử nghiệm, chúng tôi thấy rằng sự thay đổi tỷ lệ cám gạo giữa các công thức A_5 và A_6 cũng dẫn đến không có nhiều thay đổi trên hầu hết các chỉ số, trong mô hình này, trọng số tương ứng giữa A_5 và A_6 cũng chỉ là một sự khác biệt nhỏ khi chúng tôi xem xét các tiêu chí đó là mâu thuẫn.

3.1.3. Sử dụng phương pháp MOORA

Bây giờ, chúng tôi trình bày các bước của phương pháp đề xuất để đánh giá tác động của thành phần nguyên liệu thô ứng với các công thức khác nhau đối với sự tăng trưởng và năng suất của nấm sò vua.

Bước 1. Tính toán ma trận được chuẩn hóa $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ bằng việc sử dụng công thức (6), kết quả ghi lại trong bảng 2.

Bước 2. Tính các ma trận ra quyết định sau khi đã chuẩn hóa với các trọng số W theo công thức 10 (Bảng 7).

Bước 3. Tính các giá trị P_i và R_i với $i = 1, 2, \dots, 6$, theo công thức (11), (12), kết quả ghi lại trong bảng 8.

Bước 4. Tính các giá trị Q_i với $i = 1, 2, \dots, 6$, theo công thức (13), kết quả ghi lại trong Bảng 8.

Bước 5. Xếp hạng các phương án, kết quả ghi lại trong bảng 8.

Kết quả này chỉ ra rằng công thức A_5 là lựa chọn tốt nhất với tỷ lệ chấp nhận chiếm 22,68% trong tổng số 6 phương án. Nó cũng phù hợp với các kết quả thử nghiệm được thể hiện trong Nguyen & cs. (2016).

Ở đây chúng tôi so sánh kết quả đạt được khi sử dụng phương pháp cải tiến với các phương pháp đã có trước đó như phương pháp MOORA1, COPRAS1 của Trần Trung Hiếu & cs. (2019); các phương pháp FMOORA (Fuzzy MOORA) và FMCDM (Fuzzy MCDM) của Hieu & Thao (2019), phương pháp thực nghiệm của Nguyen & cs. (2016). Kết quả so sánh (Bảng 17) chỉ ra rằng các kết quả xếp hạng sử dụng theo phương pháp đề xuất ở đây cũng cho kết quả xếp hạng trùng với các kết quả xếp hạng khi sử dụng các phương pháp trước đó. Điều này góp phần chứng tỏ ngoài ý nghĩa cải tiến hoàn chỉnh về mặt lý thuyết (khi xuất hiện dữ liệu âm) thì phương pháp đề xuất ở đây cũng áp dụng tốt với một số bài toán thực tế đã được kiểm chứng bằng thực nghiệm.

Bảng 7. Ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số ở bảng 3 trong ví dụ 1

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0	0	0	0	0
A_2	0,0696	0,0704	0,0257	0,0603	0,0214
A_3	0,1179	0,1307	0,0995	0,0978	0,0728
A_4	0,0586	0,0580	0,0186	0,0417	0,0143
A_5	0,2107	0,2095	0,2095	0,1905	0,1413
A_6	0,2098	0,2078	0,1977	0,1883	0,1799

Bảng 8. Các kết quả tính toán P_i , R_i , Q_i và xếp hạng của ví dụ 1 theo mô hình MOORA

	P_i	R_i	Q_i	Tỷ lệ (%)	Xếp hạng
A_1	0	0	0	11,50	6
A_2	0,2260	0,0214	0,2046	14,11	5
A_3	0,4459	0,0728	0,3731	16,71	4
A_4	0,1768	0,0143	0,1626	13,53	3
A_5	0,8202	0,1414	0,6789	22,68	1
A_6	0,8036	0,1799	0,6237	21,46	2

3.2. Ví dụ 2

Chọn phân bón tốt nhất là trách nhiệm đối với người trồng cây ăn quả. Trong ví dụ này chúng tôi xem xét các phương pháp SAW và MOORA cho bài toán ra quyết định đa tiêu chí là lựa chọn phân bón tốt nhất cho cây điều nước (water cashew fruit plants). Trong đó có 4 loại phân bón UREA,NPK, KCl, STP-46, có thể được xem xét lựa chọn để bón cho cây điều nước dựa trên các tiêu chí: Giá cả (C_1), kích thước cây (C_2), kích thước quả (C_3), hương vị (C_4) và số lượng quả (C_5). Giá trị được cho bởi thang điểm từ 1 đến 5, trong đó (1: Very Low; 2: Low; 3: Enough; 4: Hight; 5: Very Hight). Dữ liệu được lấy từ (Indahingwati & cs., 2018) và mô tả trong bảng 9.

3.2.1. Tính trọng số của các tiêu chí

Bước 1. Chuẩn hóa dữ liệu theo công thức (6), ta thu được kết quả ở bảng 10.

Bước 2. Tính entropy của từng tiêu chí theo công thức (16) (Bảng 11).

Bước 3. Tính trọng số của từng tiêu chí theo công thức (17) (Bảng 3).

3.2.2. Sử dụng phương pháp SAW

Bước 1: Chuẩn hóa dữ liệu. Sử dụng công thức (6) cho các tiêu chí lợi ích C_2, C_3, C_4, C_5 ; sử dụng công thức (7) cho tiêu chí không có lợi ích (C_1) (Bảng 12).

Bước 2: Sử dụng công thức (1) để tính ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số (Bảng 13).

Bước 3: Tính các hệ số S_i của từng phương án A_i ($i = 1, 2, \dots, 6$) theo công thức (2) (Bảng 14).

Trong phương pháp này, chúng tôi cũng thấy rằng A_2 (NPK) là phương án tốt nhất với tỷ lệ 59,04 (%) trong tổng số 4 phương án. Kết quả xếp hạng này cũng phù hợp với kết quả xếp hạng của Indahingwati & cs. (2018).

3.2.3. Sử dụng phương pháp MOORA

Bây giờ, chúng tôi trình bày các bước của phương pháp đề xuất để đánh giá tác động của thành phần nguyên liệu thô ứng với các công thức khác nhau đối với sự tăng trưởng và năng suất của nấm sò vua.

Bảng 9. Mối quan hệ giữa các công thức trộn nguyên liệu và các tiêu chí trong ví dụ 2

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
UREA (A_1)	4	3	3	3	1
NPK (A_2)	2	5	5	5	5
KCl (A_3)	3	5	3	3	1
TSP-46 (A_4)	5	3	3	4	5

Bảng 10. Bảng giá trị của các x_{ij} trong ví dụ 2 để tính trọng số và dùng cho phương pháp MOORA

x_{ij}	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0,6667	0	0	0	0
A_2	0	1	1	1	1
A_3	0,3333	1	0	0	0
A_4	1	0	0	0,5	1

Bảng 11. Trọng số của các tiêu chí trong ví dụ 2

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
Entropy	0,3555	0	0	0,4	0
Trọng số	0,1518	0,2356	0,2356	0,1414	0,2356

Bước 1: Tính toán ma trận được chuẩn hóa $X = [x_{ij}]_{m \times n}$ bằng việc sử dụng công thức (6), kết quả ghi lại trong bảng 10.

Bước 2: Tính các ma trận ra quyết định sau khi đã chuẩn hóa với các trọng số W theo công thức 10 (Bảng 15).

Bước 3: Tính các giá trị P_i và R_i với $i = 1, 2, \dots, 6$ theo công thức (11), (12), kết quả ghi lại trong bảng 8.

Bước 4: Tính các giá trị Q_i với $i = 1, 2, \dots, 6$, theo công thức (13), kết quả ghi lại trong bảng 16.

Bước 5: Xếp hạng các phương án, kết quả ghi lại trong bảng 8.

Kết quả này chỉ ra rằng công thức A_2 là lựa

chọn tốt nhất với tỷ lệ chấp nhận chiếm 22,68% trong tổng số 4 phương án.

So sánh kết quả đạt được khi sử dụng phương pháp cải tiến với các phương pháp đã có trước đó như phương pháp MOORA1, COPRAS1 của Trần Trung Hiếu & cs. (2019); các phương pháp FMOORA (Fuzzy MOORA) và FMCDM (Fuzzy MCDM) của Hieu & Thao (2019), phương pháp TOPSIS và phương pháp FLM (Fuzzy Logic Method) của Indahingwati & cs. (2018). Kết quả so sánh (Bảng 18) chỉ ra rằng các kết quả xếp hạng sử dụng theo phương pháp đề xuất ở đây cũng cho kết quả xếp hạng trùng với các kết quả xếp hạng khi sử dụng các phương pháp trước đó. Tất cả các phương pháp này đều chỉ ra A_2 là lựa chọn tốt nhất.

Bảng 12. Ma trận được chuẩn hóa ở ví dụ 2

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0,3333	0	0	0	0
A_2	1	1	1	1	1
A_3	0,6667	1	0	0	0
A_4	0	0	0	0,5	1

Bảng 13. Ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số trong mô hình SAW ở ví dụ 2

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0,0506	0	0	0	0
A_2	0,1518	0,2356	0,2356	0,1414	0,2356
A_3	0,1012	0,2356	0	0	0
A_4	0	0	0	0,0707	0,2356

Bảng 14. Các kết quả tính toán S_i và xếp hạng của ví dụ 2 theo mô hình SAW

	S_i	Tỷ lệ %	Xếp hạng
A_1	0,0506	2,99	4
A_2	1	59,04	1
A_3	0,3368	19,89	2
A_4	0,3063	18,08	3

Bảng 15. Ma trận được chuẩn hóa kết hợp với trọng số ở bảng 3 trong ví dụ 2

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A_1	0,1012	0	0	0	0
A_2	0	0,1518	0,1518	0,1518	0,1518
A_3	0,0506	0,1518	0	0	0
A_4	0,1518	0	0	0,0759	0,1518

Bảng 16. Kết quả tính toán P_i , R_i , Q_i và xếp hạng của ví dụ 2 theo mô hình MOORA

	P_i	R_i	Q_i	Tỷ lệ %	Xếp hạng
A_1	0	0,1012	0,9038	18,35	4
A_2	0,6072	0	1,8353	37,27	1
A_3	0,1518	0,0506	1,1064	22,47	2
A_4	0,2277	0,1518	1,0789	21,91	3

Bảng 17. Kết quả xếp hạng của ví dụ 1 theo các phương pháp khác nhau

Phương án	SAW (cải tiến)	MOORA (cải tiến)	MOORA	COPRAS	FMOORA	FCOPRAS	TOPSIS	Thực nghiệm
A_1	6	6	6	6	6	6	6	6
A_2	5	5	5	5	5	5	5	5
A_3	4	4	4	4	4	4	4	4
A_4	3	3	3	3	3	3	3	3
A_5	1	1	1	1	1	1	1	1
A_6	2	2	2	2	2	2	2	2

Bảng 18. Kết quả xếp hạng của ví dụ 2 theo các phương pháp khác nhau

Phương án	SAW (cải tiến)	MOORA (cải tiến)	MOORA	COPRAS	FMOORA	FCOPRAS	TOPSIS	FLM
A_1	4	4	4	4	4	4	4	4
A_2	1	1	1	1	1	1	1	1
A_3	2	2	2	3	2	3	3	2
A_4	3	3	3	2	3	2	2	3

4. KẾT LUẬN

Trong bài nghiên cứu này, chúng tôi đã phân tích đánh giá các mô hình ra quyết định đa tiêu chí SAW và MOORA. Mỗi mô hình đều có ưu điểm và nhược điểm riêng. Với mô hình SAW, các bước tính toán đơn giản hơn mô hình MOORA. Mô hình SAW có thuận lợi là dễ tính toán và áp dụng được nếu như các tiêu chí trong mô hình chỉ có các tiêu chí lợi ích. Do đó, trong bước chuẩn hóa cần chú ý đến tiêu chí lợi ích và phi lợi ích. Các phương pháp cải tiến sự chuẩn hóa và áp dụng của mô hình SAW đã khắc phục được vấn đề này nếu dữ liệu là không âm. Mô hình MOORA có các bước tính toán phức tạp hơn mô hình SAW, nhưng khi chuẩn hóa chưa cần quan tâm đến các tiêu chí lợi ích hay phi lợi ích. Các tiêu chí này được xem xét ở bước đánh giá các giá trị ưu tiên (P và R). Với dữ liệu của

bài toán MCDM có giá trị âm, thì các kết quả chuẩn hóa sử dụng cho các mô hình này (trong các tài liệu trước đó) không đảm bảo các giá trị nằm trong $[0,1]$ sau khi thực hiện các bước chuẩn hóa. Đây là điểm cần lưu ý khi áp dụng các mô hình SAW và MOORA để giải quyết các bài toán MCDM. Chúng tôi cũng phân tích các nhược điểm này ở các bước chuẩn hóa dữ liệu của các phương pháp SAW và MOORA, đồng thời đề xuất sử dụng các công thức chuẩn hóa để tránh được các hạn chế đó. Trong các ứng dụng, chúng tôi cũng đề xuất thêm các tỷ lệ chấp nhận cho các phương án lựa chọn, khi sử dụng các mô hình khác nhau. Đó chính là những đóng góp mới của bài báo này. Trong tương lai, chúng tôi cũng nghiên cứu phân tích các mô hình khác và ứng dụng chúng vào trong các bài toán ra quyết định đa tiêu chí trong thực tế, nhất là bài toán ứng dụng trong nông nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành nghiên cứu này, các tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn đến đề tài cấp Học viện Nông nghiệp Việt Nam, mã số T2020-10-48.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bhowmik C., Gangwar S., Bhowmik S. & Ray A. (2018). Selection of Energy-Efficient Material: An Entropy-TOPSIS Approach. In *Soft Computing: Theories and Applications*. 584: 31-39.
- Brauers W.K.M. (2004). Optimization methods for a stakeholder society. A revolution in economic thinking by multi-objective optimization. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Chakraborty S. & Chatterjee P. (2013). Selection of materials using multi-criteria decision-making methods with minimum data. *Decision Science Letters*. 2(3): 135-148.
- Gadakh V.S., Shinde V.B., Khemnar N.S. & Kumar A. (2016). Application of MOORA Method for Friction Stir Welding Tool Material Selection. In *Techno-Societal 2016, International Conference on Advanced Technologies for Societal Applications*. pp. 845-854.
- Ginevicius R. & Podvezko V. (2007). Some problems of evaluating multicriteria decision methods. *International Journal of Management and Decision Making*. 8(5/6): 527-539.
- Hieu T.T. & Thao N.X. (2019). Fuzzy entropy based MOORA model for selecting material for mushroom in Viet Nam. *I.J. Information Engineering and Electronic Business*. 5: 1-10.
- Hwang C.L. & Yoon K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making-Methods and Applications, A State of the Art Survey*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Indahingwati A., Barid M., Wajdi N., Susilo D.E., Kurniasih N. & Rahim R. (2018). Comparison Analysis of TOPSIS and Fuzzy Logic Methods On Fertilizer Selection. *Int. J. Eng. Technol.* 7(2-3): 109-114.
- Jayakrishna K. & Vinodh S. (2017). Application of grey relational analysis for material and end of life strategy selection with multiple criteria. *International Journal of Materials Engineering Innovation*. 8(3-4): 250-272.
- Karande P. & Chakraborty S. (2012). Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection. *Materials and Design*. 37: 317-324.
- Mayyas A., Omar M.A. & Hayajneh M.T. (2016). Eco-material selection using fuzzy TOPSIS method. *International Journal of Sustainable Engineering*. 9(5): 292-304.
- Nguyen T.B.T., Ngo X.N., Nguyen T.T., Tran D.A., Nguyen X.C., Nguyen V.G. & Tran T.D. (2016). Evaluating the Growth and Yield of King Oyster Mushroom (*Pleurotus eryngii* (DC.:Fr.) Qué.) on Different Substrates. *Vietnam J. Agri. Sci.* 14(5): 816-823.
- Podvezko V. (2011). Comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS. *Inpinerinė ekonomika*. pp. 134-146.
- Singh S. & Sharma S. (2019). On Generalized Fuzzy Entropy and Fuzzy Divergence Measure with Applications. *International Journal of Fuzzy System Applications (IJFSA)*. 8(3): 47-69.
- Trần Trung Hiếu, Nguyễn Xuân Thảo, Phan Trọng Tiến & Lê Thị Minh Thùy (2019). Áp dụng mô hình MOORA và COPRAS để lựa chọn nguyên liệu trồng nấm. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 17(4): 322-331.
- Zavadskas E.K., Kaklauskas A. & Sarka V. (1994). The new method of multicriteria complex proportional assessment of projects. *Technological and economic development of economy*. 1(3): 131-139.

XÂY DỰNG BỘ CƠ SỞ DỮ LIỆU HÌNH ẢNH MỘT SỐ LOẠI BỆNH TRÊN GÀ

Trần Thị Thu Huyền*, Phan Thị Thu Hồng, Phạm Quang Dũng,
Đặng Hữu Anh, Lưu Phần Thoáng

Khoa Công nghệ thông tin, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: ttthuyen@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 20.07.2020

Ngày chấp nhận đăng: 09.12.2020

TÓM TẮT

Sự xuất hiện thường xuyên của các bệnh gia cầm như cúm gà, không chỉ gây thiệt hại kinh tế lớn cho người chăn nuôi mà còn đe dọa nghiêm trọng đến sức khỏe của con người. Cung cấp hình ảnh đa dạng và chi tiết về một số bệnh thường gặp trên gà là điều cần thiết trong chăn nuôi gia cầm để giúp người nông dân giảm thiệt hại về kinh tế, đồng thời hạn chế được sự bùng phát dịch bệnh trên diện rộng và nguồn lây nhiễm bệnh sang người. Chính vì vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành xây dựng website hình ảnh về một số loại bệnh phổ biến hay gặp trên gà một cách đầy đủ, chi tiết nhằm giúp người chăn nuôi có thể dễ dàng tiếp cận, tìm hiểu và tra cứu. Hình ảnh về gà được thu thập từ các chuyên gia gia cầm được tổng hợp, chuẩn hóa và tổ chức thành bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh bệnh gà. Đây là bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh bệnh gà đầu tiên được xây dựng trên nền web nhằm thay thế cho các bộ dữ liệu hiện đang tồn tại dưới dạng văn bản.

Từ khoá: Bệnh gà, cơ sở dữ liệu hình ảnh, biểu hiện bệnh, hình ảnh bộ phận.

Building a Set of Image Database of Popular Chicken Diseases

ABSTRACT

The frequent occurrence of poultry diseases, such as bird flu, not only causes huge economic losses to farmers but also poses serious threats to human health. Providing diverse and detailed images of some common diseases in chickens is essential in poultry breeding to reduce economic losses while limiting disease outbreaks on a large scale and mitigating the source of infection from avian to humans. Therefore, in this study, we developed a website of images fully and in detail for some common chicken diseases so that the farmers can easily access and automatically look up information about the considered diseases. The images of the diseased chickens collected from avian experts were synthesized, standardized and organized into a database of chicken disease images. This is the first database of web-based chicken disease images that replaces the existing paper-based data.

Keywords: Chicken, disease, database of images, disease manifestations.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhu cầu thực phẩm trong tương lai đặt các hệ thống nông nghiệp dưới áp lực tăng sản lượng. Gia cầm, trong đó gà là nguồn cung cấp đạm tốt và phổ biến nhất trên thế giới (khoảng 30%). Ngành công nghiệp gia cầm sẽ buộc phải tăng cường sản xuất ở nhiều quốc gia, dẫn đến số lượng lớn hơn các trang trại nuôi gia cầm với mật độ cao. Tại Việt Nam, chăn nuôi gia cầm cũng đang có nhiều cơ hội phát triển. Nhu cầu

tiêu dùng trong nước về thịt gia cầm ngày càng tăng cao, với thị trường trên 95 triệu dân và khoảng 15 triệu khách du lịch.

Gia cầm nuôi ngày càng tăng có thể tạo điều kiện cho việc lây lan mầm bệnh truyền nhiễm tăng cường giữa các loài, chẳng hạn như virus cúm gia cầm, có khả năng gây tử vong trên diện rộng ở gia cầm và gây thiệt hại kinh tế đáng kể. Ngoài ra, khả năng một số mầm bệnh gia cầm mới nổi gây nhiễm trùng ở người sẽ tăng lên do số lượng gia cầm ngày càng tăng

khiến gia tăng tần suất tiếp xúc của con người với mầm bệnh gia cầm. Đặc biệt, ngành chăn nuôi gia cầm trong nước còn gặp nhiều khó khăn thách thức hơn các nước phát triển như: nguy cơ về dịch bệnh tiềm ẩn nhiều rủi ro do nhận thức của người chăn nuôi còn hạn chế về các biện pháp chăn nuôi an toàn sinh học; công tác vệ sinh môi trường và phòng bệnh còn nhiều bất cập, chưa chủ động được vaccin phòng bệnh. Bên cạnh đó, kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng gia cầm của người dân chủ yếu theo kinh nghiệm, chưa thực sự khoa học. Chính những điều này dẫn đến thách thức không nhỏ là dịch bệnh và sử dụng kháng sinh, đây là hai thách thức luôn được quan tâm hàng đầu trong nhiều năm gần đây. Thực tế cho thấy, việc cắt giảm sử dụng kháng sinh trong sản xuất thực tế, nhất là trong các trại gà là điều cực kỳ khó khăn bởi nó kéo theo hàng loạt vấn đề đáng lo ngại như chất lượng gà con giảm, tỷ lệ chết tăng cao, dịch bệnh tấn công. Do đó, chất lượng con giống, quy trình chăn nuôi và đặc biệt phải xác định được các loại dịch bệnh trên gia cầm và các biện pháp phòng chống là việc tối quan trọng và cấp thiết cần được quan tâm để chống lại nguy cơ lây lan bệnh truyền nhiễm ở gia cầm, đồng thời nâng cao sản lượng và chất lượng gia cầm tại Việt Nam.

Hơn nữa, chúng ta đang sống trong giai đoạn với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, đặc biệt là ngành công nghệ thông tin và truyền thông cho phép người dân tiếp cận thiết bị di động thông minh kết nối internet với chi phí thấp. Vì vậy việc tiếp nhận, cập nhật thông tin trở nên dễ dàng, nhanh chóng và thuận tiện hơn, nhất là những hộ chăn nuôi gia cầm ở vùng nông thôn, miền núi nơi phương tiện giao thông đi lại còn gặp nhiều khó khăn.

Tuy nhiên, theo như tìm hiểu của nhóm nghiên cứu, hiện nay tại nước ta vẫn chưa có những ứng dụng, website cho phép người nuôi nhanh chóng dễ dàng tra cứu thông tin, so sánh, phát hiện một số loại bệnh phổ biến trên gà dựa trên các triệu chứng quan sát được trên đàn gà. Năm 2002, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội đã xuất bản tài liệu “109 bệnh gia cầm và cách phòng trị” (Nguyễn Xuân Bình & cs., 2002).

Trong tài liệu không đưa ra hình ảnh nhưng đã giới thiệu khá đầy đủ thông tin bệnh, nguyên nhân, phương thức truyền lây, triệu chứng, bệnh tích, cách chẩn đoán và phòng bệnh trên gia cầm. Năm 2017, “Tập ảnh màu bệnh gia súc” (Jica, 2017) được tổ chức hợp tác Quốc tế Nhật Bản JICA phát hành. Với “Tập ảnh màu bệnh gia súc”, các loại bệnh được mô tả chi tiết bằng hình ảnh, chú thích rõ ràng bệnh trên các loài gia súc (trâu, bò, lợn, gia cầm, ong, ngựa), nội dung đi sâu vào các loại bệnh do virus, vi khuẩn, ký sinh trùng. Năm 2018, “Chương trình chẩn đoán bệnh Gà” của Phạm Quang Dũng & cs. (2018) tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam được đưa vào sử dụng, chương trình mới chỉ dừng lại ở việc chẩn đoán bệnh trên Gà thông qua các câu hỏi biểu hiện lâm sàng mà người dùng có thể quan sát được mà chưa có kèm theo hình ảnh, giao diện của chương trình hỗ trợ người dùng từ thông tin truy vấn và kết quả hiển thị đều dưới dạng văn bản tiếng Việt,... Đây đều là những tư liệu quý về các loại bệnh trên vật nuôi với những thông tin, hình ảnh mô tả biểu hiện, triệu chứng lâm sàng, hình ảnh mổ khám bệnh tích và những hình ảnh dữ liệu này mới chỉ là những dữ liệu tĩnh, được lưu trữ bằng văn bản. Những nguồn tư liệu này thực sự là kho tri thức rất có giá trị đối với những nhà chăn nuôi, nhà nghiên cứu trong bối cảnh ngày nay luôn trong trạng thái phải đối mặt với các dịch bệnh có thể gây thiệt hại nặng nề và thêm nữa, nhu cầu cần tiếp cận kiến thức để có thể hỗ trợ tốt nhất trong quá trình phòng và chống bệnh là rất lớn. Tuy nhiên theo thời gian, những nguồn tư liệu trên cũng không đáp ứng đủ yêu cầu của người dùng, không theo sát được tình hình thực tiễn khi không cập nhật thông tin mới, sâu hơn và đa dạng hơn. Đi kèm với nó, điểm bất lợi lớn của các tài liệu này là tồn tại dưới dạng văn bản, hình ảnh có cũng chưa thể hiện được sinh động và sắc nét so với thực tế, vì thế việc tìm kiếm, khai thác và bổ sung dữ liệu còn nhiều hạn chế.

Trước thực tế đó, một ứng dụng đơn giản có thể cập nhật thông tin hình ảnh kịp thời đáp ứng yêu cầu tra cứu của người dùng là cần thiết. Để có thể mô tả một cách trực quan, dễ liên hệ thì

ngoài thông tin còn cần thêm hình ảnh minh hoạ, dữ liệu không chỉ thể hiện qua biểu hiện lâm sàng mà còn thể hiện chuyên sâu qua hình ảnh mổ khám. Trong nghiên cứu này, xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu online, đa dạng và chính xác nội dung, đáp ứng được nhu cầu sử dụng cho cả người truy cập có kiến thức chuyên môn lẫn người dùng thông thường là mục tiêu đưa ra cho hệ thống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Về dữ liệu, dựa trên bộ hình ảnh được cung cấp từ nhóm nghiên cứu, chúng tôi tiến hành phân tích, tổng hợp và chuẩn hoá thông tin dữ liệu các loại bệnh để đưa ra bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh của 27 loại bệnh cơ bản và phổ biến hiện nay trên gà với gần 300 hình ảnh quan sát từ lâm sàng đến mổ bệnh tích.

Về hình thức, website cần được xây dựng trên một cấu trúc thông minh với nhiều thuật toán nền tảng phục vụ cho các bài toán truy vấn, cập nhật, đánh chỉ số, kết nối dữ liệu. Nhóm đã tiến hành khảo sát nhu cầu người dùng, tham khảo cách thức xây dựng từ một số website chuyên ngành để giúp có cái nhìn tổng quan hơn về cách tổ chức chức năng, sắp xếp các thông tin và hình thức trình bày, từ đó người dùng có thể dễ dàng tra cứu, sử dụng tùy vào các mục đích khác nhau.

Về nội dung, mỗi bệnh đều có những thông tin cơ bản như tên loại bệnh, triệu chứng, biểu hiện trên các bộ phận gà, phương pháp phòng chống và cách điều trị, đồng thời cả những hình ảnh chi tiết các bộ phận khi gà bị bệnh,... Với yêu cầu đó, nhóm đã ưu tiên sử dụng các tài liệu tin cậy đã được công bố ở Việt Nam cùng với một số tài liệu bệnh trên gia cầm từ các chuyên gia. Song song với đó, nhóm đã tiến hành thu thập hình ảnh cả quá trình từ khi khám lâm sàng đến kết quả giải phẫu bệnh để bổ sung vào cơ sở dữ liệu những hình ảnh trực quan, sống động nhất cho người dùng.

Về công cụ hỗ trợ xây dựng lên hệ thống, nhóm sử dụng ngôn ngữ PHP, hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL, kết hợp với Framework Laravel, thư viện Bootstrap, thư viện JQuery,

phương pháp phân tích hướng đối tượng giúp hỗ trợ các mục đích truy vấn cho mỗi mục tiêu cụ thể.

2.1. Phân tích thiết kế hệ thống

Một trong những mục tiêu của nhóm là tạo ra một nền tảng online phù hợp, đủ khả năng xử lý lượng thông tin lớn, đa dạng, nhiều ràng buộc nhằm tạo điều kiện tối ưu cho người truy cập. Trước hết website phải thoả mãn yêu cầu của người dùng khi có nhu cầu truy vấn dữ liệu, dữ liệu trong hệ thống phải chi tiết về thông tin, chính xác về chuyên môn (Jeffrey & cs., 2007).

Các yêu cầu về phần mềm: Hệ thống đảm bảo đầy đủ các chức năng đáp ứng được yêu cầu của người dùng. Giao diện hệ thống sử dụng tiếng Việt, chuyên nghiệp, truyền tải thông điệp nội dung của hệ thống đến người dùng một cách sinh động và tự nhiên. Thao tác truy cập linh hoạt, đơn giản, đảm bảo thông tin đưa vào là tối thiểu trong khi đó thông tin hiển thị là tối đa. Người dùng bất kỳ có thể tìm kiếm thông tin trên hệ thống mà không bị giới hạn về thời gian và địa điểm. Dữ liệu đầu vào tìm kiếm có thể là cụm văn bản, dữ liệu đầu ra là hình ảnh thể hiện bệnh và thông tin liên quan đến bệnh. Khi có sự thay đổi về mặt nội dung hay thể hiện của dữ liệu, hệ thống phải cho phép người dùng có quyền được bổ sung, cập nhật. Khi có nhu cầu nhận xét, đóng góp ý kiến, người dùng có thể gửi trực tiếp lên hệ thống và hệ thống cũng có chức năng nhận, phản hồi thông tin một cách chủ động.

Các yêu cầu về phần cứng: Người sử dụng có thể truy cập vào hệ thống bằng bất cứ thiết bị hay hệ điều hành nào nếu thiết bị đó có trình duyệt web và có kết nối internet.

Các yêu cầu về dữ liệu: Dữ liệu của hệ thống đảm bảo thông tin chuẩn xác về mặt chuyên môn, lưu trữ đủ thông tin 27 bệnh phổ biến với trên 300 hình ảnh bệnh thể hiện qua các bộ phận trên gà. Với mỗi bệnh thuộc một loại bệnh (bệnh do virus, bệnh do vi khuẩn,...), một loại bệnh có thể có nhiều bệnh khác nhau. Khi gà mắc bệnh sẽ có những biểu hiện triệu chứng, một bệnh có thể có nhiều triệu chứng và một triệu chứng có thể là biểu hiện của nhiều

bệnh khác nhau. Các triệu chứng bệnh có thể được biểu hiện trên các bộ phận có thể quan sát từ bên ngoài nhưng cũng có những triệu chứng phải giải phẫu bệnh tích mới quan sát được. Dữ liệu của hệ thống ngoài dữ liệu văn bản đơn thuần còn có hình ảnh minh hoạ đi kèm. Cuối cùng, dữ liệu được lưu trữ trong hệ thống phải đảm bảo an toàn, chỉ những người có quyền mới được thay đổi nội dung cơ sở dữ liệu.

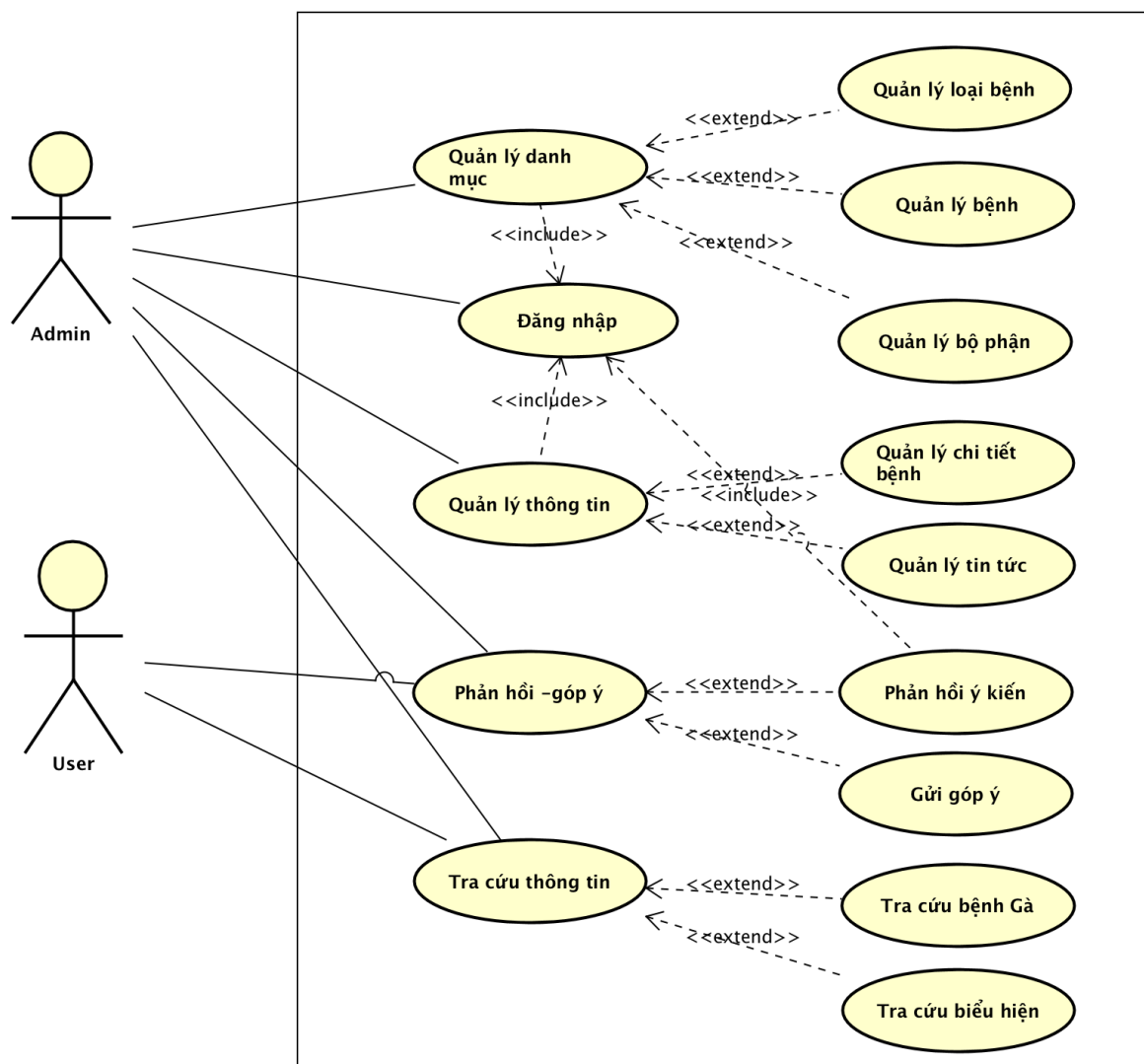
Các yêu cầu về người sử dụng: Bất kỳ người dùng nào khi có nhu cầu đều có thể truy cập hệ thống. Hệ thống có hai nhóm người sử dụng chính là nhóm người dùng (user- người dùng không có tài khoản) và nhóm quản trị viên (admin- người dùng có tài khoản). Nhóm user được quyền truy cập vào hệ thống với tư cách

xem và tìm kiếm thông tin liên quan đến dữ liệu bệnh gà, gửi bình luận, nhận xét cho hệ thống. Nhóm admin, ngoài việc giống như user họ còn có quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu (thêm, sửa, xoá), được quyền duyệt và đăng bài, nhận và phản hồi các ý kiến của người dùng.

Để đáp ứng được các yêu cầu trên hệ thống cần đảm bảo các nội dung sau:

Đối tượng sử dụng: bao gồm hai nhóm đối tượng chính là Admin (có tài khoản, có toàn quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu) và nhóm user (không có tài khoản, chỉ được tra cứu thông tin).

Chức năng hệ thống: bao gồm hai nhóm chức năng chính là quản lý thông tin được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và chức năng tìm kiếm.



Hình 1. Biểu đồ use-case hệ thống

Bảng 1. Danh sách 27 bệnh trên gà dựa trên hình ảnh thu thập

STT	Tên bệnh	STT	Tên bệnh
1	Bệnh cúm gia cầm	15	Bệnh liên cầu khuẩn
2	Bệnh viêm thanh khí quản truyền nhiễm	16	Bệnh viêm mũi truyền nhiễm
3	Bệnh viêm phế quản truyền nhiễm	17	Bệnh <i>E. coli</i>
4	Bệnh Marek's	18	Bệnh đầu đen
5	Bệnh Lymphoid Leukosis	19	Bệnh cầu trùng
6	Bệnh thiếu máu truyền nhiễm gà	20	Bệnh giun đũa
7	Bệnh đậu gà	21	Bệnh ký sinh trùng đường máu
8	Bệnh Ort trên gà	22	Bệnh sán dây
9	Bệnh CCRD (CRD + <i>E.coli</i>)	23	Bệnh nấm phổi
10	Bệnh viêm ruột hoại tử	24	Bệnh đường hô hấp mãn tính
11	Bệnh tụ huyết trùng gia cầm	25	Bệnh Gumboro
12	Bệnh bạch li	26	Bệnh Newcastle
13	Bệnh do vi khuẩn <i>Escherichia coli</i>	27	Hội chứng giảm đẻ
14	Bệnh do <i>Staphylococcus</i>		

Dữ liệu hệ thống: bao gồm toàn bộ dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu để đảm bảo người dùng có thể truy xuất và tìm kiếm thông tin đầy đủ nhất (dữ liệu bệnh gà, biểu hiện, hình ảnh, cách phòng tránh,...).

Với những đề xuất như trên, khung chức năng và phân quyền của hệ thống có thể biểu diễn thông qua biểu đồ Use-case trong hình 1 (Alan & cs., 2005).

2.2. Cơ sở dữ liệu

Việc thu thập thông tin, dữ liệu hình ảnh gà bắt đầu từ quá trình nhiễm bệnh, ủ bệnh, khởi phát bệnh thực sự rất bị động, đây là một trong những thách thức lớn nhất trong quá trình thu thập và chuẩn hóa dữ liệu. Để giải quyết thách thức này, nhóm đã liên hệ với chuyên gia về gia cầm để hỗ trợ cung cấp dữ liệu, hình ảnh một cách đảm bảo thông tin đầy đủ và chính xác nhất.

Dữ liệu đầu vào là dữ liệu hình ảnh được cung cấp và đã được kiểm chứng chuyên môn. Nhóm phụ trách hình ảnh đã thu thập dữ liệu từ các nguồn khác nhau, trong khoảng một thời gian dài với các thiết bị thu nhận ảnh như máy ảnh, điện thoại,... Với dữ liệu thu thập được, nhóm tác giả đã tiếp nhận và sử dụng bộ dữ liệu

ảnh chứa 300 hình ảnh được lưu dưới định dạng JPG, JPEG, PNG với độ phân giải ảnh từ 100-200 pixels/inch.

Trong quá trình tổng hợp dữ liệu hình ảnh, tham vấn ý kiến chuyên gia, đối sánh với các tài liệu chuyên ngành đã được công bố trước đây, nhóm đã tập hợp được 27 loại bệnh, mỗi loại bệnh có trung bình từ 15-20 hình ảnh được thể hiện trên một số bộ phận khác nhau.

Để xác định chính xác và mức độ bệnh, ngoài quan sát lâm sàng còn phải mổ khám bệnh tích để đưa ra kết luận chính xác. Với mỗi loại bệnh sẽ có những biểu hiện nhất định trên một số bộ phận của gà. Một bệnh có thể có nhiều biểu hiện và mỗi biểu hiện có thể là thể hiện của nhiều bệnh. Nhóm đã thu thập được thông tin hình ảnh của 75 biểu hiện được thể hiện trên 30 bộ phận khi gà mắc một trong số 27 bệnh trên.

Một số hình ảnh thu thập được về các biểu hiện khi gà bị nhiễm bệnh cúm gia cầm (Hình 2).

Để chuyển từ bộ dữ liệu hình ảnh tĩnh sang bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh được lưu trữ và truy cập từ website, nhóm đã tiến hành tổng hợp các đặc điểm có liên quan giữa các bệnh và biểu hiện bệnh thể hiện trên một số bộ phận. Kết hợp với nhu cầu tra cứu thông tin, dữ liệu của hệ

thống được tổ chức thành các lớp như trong biểu đồ hình 3 (Alan & cs., 2005).

2.3. Công cụ xây dựng hệ thống

Để xây dựng bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh online, nhóm đã sử dụng ngôn ngữ PHP và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL kết hợp với Framework Laravel, thư viện Bootstrap, thư viện JQuery để tạo website.

PHP (Hypertext Preprocessor) là một ngôn

ngữ lập trình kịch bản hay một loại mã lệnh chủ yếu được dùng để phát triển các ứng dụng viết cho máy chủ, mã nguồn mở, dùng cho mục đích tổng quát. PHP rất thích hợp với web và có thể dễ dàng nhúng vào trang HTML. Các ứng dụng viết bằng ngôn ngữ PHP chạy tốt trên tất cả các hệ điều hành và tương thích với nhiều hệ quản trị CSDL khác nhau, chương trình chạy ổn định, đáp ứng lượng truy cập lớn, dễ bảo trì, dễ nâng cấp và mở rộng khi có nhu cầu (Rasmus & cs., 2013).

Bảng 2. Bảng bộ phận - biểu hiện bệnh trên Gà dựa trên hình ảnh thu thập

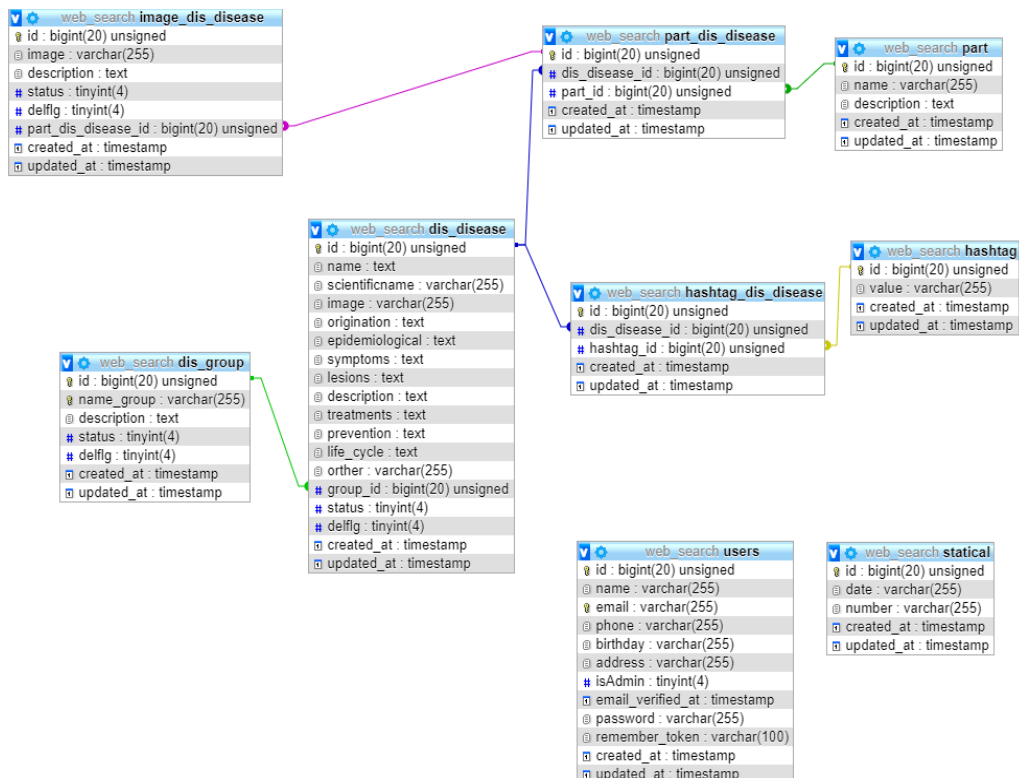
Bộ phận	Biểu hiện
Biểu hiện chung	Dướn cổ để thở Dướn cổ để thở, ngáp và đớp không khí Giảm tỷ lệ đẻ (10-40%) Ủ rú, bỏ ăn, khó thở Dáng đứng giống chim cánh cụt Khó thở Khó thở, hắt hơi, chảy nước mũi Mắt lim dim, kêu nhiều, xù lông, xả cánh Sốt, bỏ ăn, lông xù Yếu, mệt mỏi, ủ rú, phân có máu
Da	Da chân xuất huyết Dưới da đầu chứa dịch keo nhầy Có các mụn nhỏ ở da chân
Mào	Mào tụ máu, tím bầm Mào tích tím sẫm Mào yếm sưng to Mào tích nhọt nhọt
Mắt	Mí mắt sưng, xuất huyết Viêm, xuất huyết kết mạc mắt Hình thành bã đậu màu vàng trên mắt gây mù mắt
Mũi	Viêm xoang mặt và mũi Xoang mũi có dịch viêm, đặc trắng như bã đậu
Lông	Lông xù
Miệng	Xoang miệng chứa dịch nhớt
Mỡ bụng	Mỡ bụng xuất huyết
Não	Não xung huyết
Cơ đùi	Cơ đùi xuất huyết thành dải Khớp đùi bị viêm, có dịch nhầy
Khớp	Viêm khớp
Cơ ngực	Cơ ngực xuất huyết thành dải, thành vệt
Khí quản	Bã đậu trong khí quản

Bộ phận	Biểu hiện
	Khí quản viêm, xuất huyết nặng
	Khí quản xuất huyết
	Ngã ba khí quản xuất huyết
Thanh quản	Viêm xoang miệng, xuất huyết thanh quản
Thực quản	Có nốt mụn trên niêm mạc thực quản
Túi khí	Túi khí đục
	Viêm túi khí, túi khí màu đục, có bọt
Dạ dày	Dạ dày tuyến xuất huyết
	Xuất huyết ở ranh giới dạ dày cơ và dạ dày tuyến
Gan	Gan có màng giả
	Gan phủ màng giả
	Gan có hiện tượng thoái hoá mỡ
	Gan hoại tử to bằng đầu mũi kim
Phổi	- Phổi viêm xuất huyết
Thận	Thận sưng to, có muối urat trong ống dẫn niệu
	Thận sưng, có sọc trắng, tích nhiều muối urat
	Thận nhạt màu
Tim	Tim nhão, mỡ vành tim xuất huyết
	Xoang bao tim tích nước vàng
	Xuất huyết mỡ vành tim
	Xuất huyết điểm ở tim, mỡ vành tim
	Viêm màng bao tim
Tụy	Tụy xuất huyết
Túi Fabricius	Túi Fabricius sưng
	Túi Fabricius xuất huyết
	Túi Fabricius viêm, có mủ, có màng nhầy bao phủ phía ngoài
	Túi Fabricius sưng to, xuất huyết, có màng nhầy bao phủ phía ngoài
Lá lách	Lá lách sưng to, có những chấm trắng do thoái hoá hoặc hoại tử
	Lách xuất huyết điểm
Buồng trứng	Nang trứng chứa máu trong buồng trứng
	Viêm buồng trứng, lòng đỏ dính lẫn dịch rỉ viêm
Ruột	Niêm mạc ruột xuất huyết nặng
	Ruột xuất huyết tràn lan
	Xuất huyết nặng ở đoạn cuối ruột
	Xuất huyết ở ngã ba ruột
Ruột non	Ruột non sưng dày - xuất huyết
	Ruột non xuất huyết
Trứng	Trứng hình quả xoài
	Trứng dị hình, vỏ mỏng, sần sùi, thiếu canxi
Phân	Phân trắng, phân xanh
	Tiêu chảy nặng, phân loãng, nhớt
	Phân trắng lũng lảng
	Phân gà màu socola
Đờm	Khạc ra đờm, dính máu

Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh một số loại bệnh trên gà



Hình 2. Một số hình ảnh bộ phận trên gà bị bệnh



Hình 3. Cơ sở dữ liệu của hệ thống

MySQL là ứng dụng cơ sở dữ liệu mã nguồn mở phổ biến và được sử dụng phối hợp với PHP. MySQL có trình giao diện trên Windows hay Linux, cho phép người sử dụng có thể thao tác các hành động liên quan đến nó. Việc tích hợp hai công nghệ PHP và MySQL là một công việc cần thiết và tối ưu trong xây dựng website (Robin, 2018).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Cơ sở dữ liệu bệnh trên gà không đơn thuần là kho lưu trữ thông tin các loại bệnh thông thường mà còn là một nền tảng thông minh, thú vị với giao diện thân thiện và các thư mục được sắp xếp khoa học. Với định hình như trên, bộ cơ sở dữ liệu tạo cho người dùng cảm giác thoải mái và tiện ích mỗi khi thực hiện các thao tác hay đơn giản chỉ là tìm kiếm, xem thông tin. Website được xây dựng với đầy đủ chức năng từ mức cơ bản nhất là xem thông tin, truy vấn thông tin dành cho tất cả những người dùng mà không cần đăng ký tài khoản hay đăng nhập đến mức cao hơn là quyền truy cập vào cơ sở dữ liệu như bổ sung, sửa đổi,... do nhóm quản trị viên được cấp quyền thực hiện.

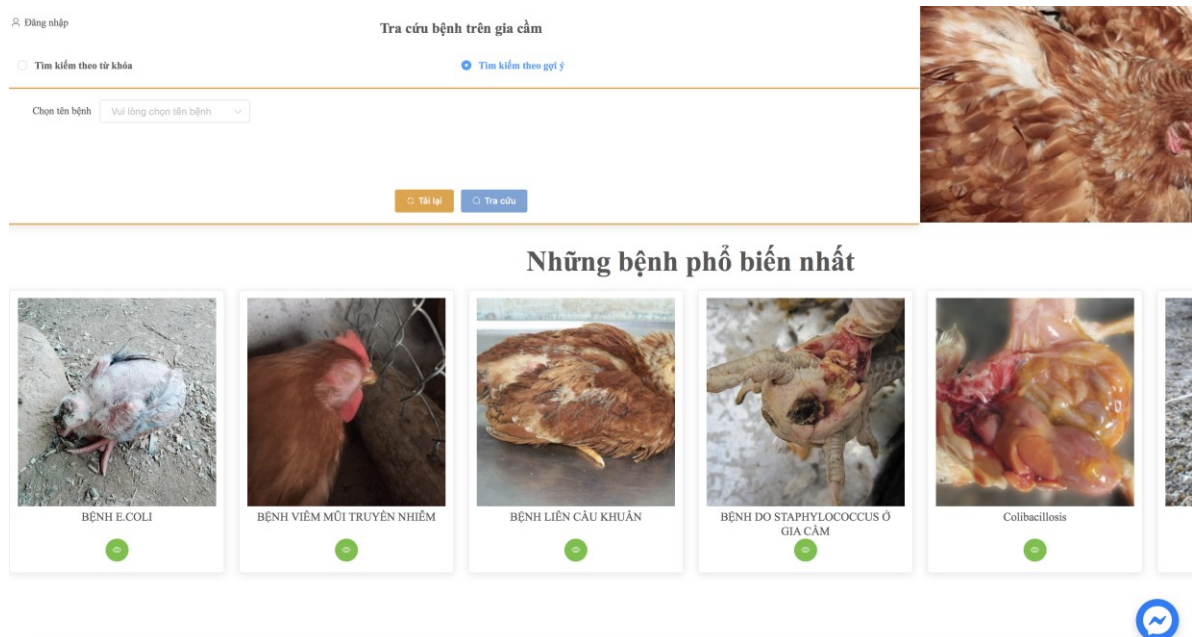
Các chức năng của website dễ dàng sử dụng, tập trung vào những nhu cầu cần thiết.

Được bố trí đặt ở các menu ngang - dọc linh hoạt phù hợp với mọi nhóm người dùng. Đi kèm với đó là thông tin các loại bệnh có minh họa hình ảnh, giúp người dùng có thể nắm bắt thông tin trực quan nhất.

Người dùng có thể xem thông tin hiển thị trên giao diện, hoặc thậm chí có thể tra cứu thông tin bệnh thông qua hộp thoại truy xuất với đầu vào là thông tin tìm kiếm bằng văn bản (tên bệnh, tên bộ phận nhiễm bệnh), đầu ra sẽ là chi tiết thông tin đi kèm với hình ảnh.

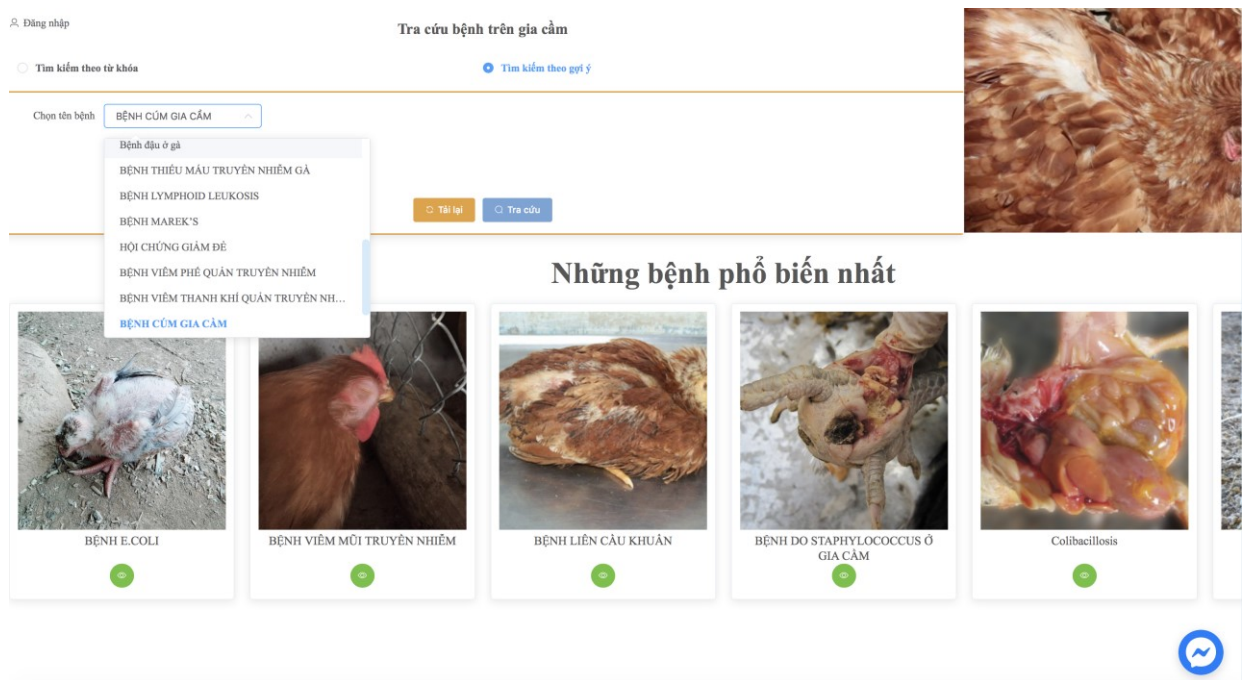
Một chu trình tìm kiếm sẽ tiếp tục nếu người truy cập tìm hiểu các loại bệnh khác, hoặc theo tiêu chí thông tin khác. Tất cả được liên kết chặt chẽ với nhau nhưng thông tin truy xuất không bị rối và bất cứ lúc nào cũng có thể hữu ích cho những người tìm kiếm đơn thuần do tò mò về một loại bệnh cho đến những nhà nghiên cứu ngành chăn nuôi, gia cầm, muốn tìm hiểu chuyên sâu về một loại bệnh, phương pháp điều trị...

Do đặc thù của một số bệnh gây ra do virus, vi khuẩn,... có thể có những đặc điểm khác nhau về biến thể, biểu hiện, phương pháp điều trị,... qua từng thời gian nên việc bổ sung cập nhật vào cơ sở dữ liệu khi có thông tin mới là cần thiết. Để thực hiện công việc trên, quản trị viên có thể thao tác thông qua giao diện như các hình 8-11.

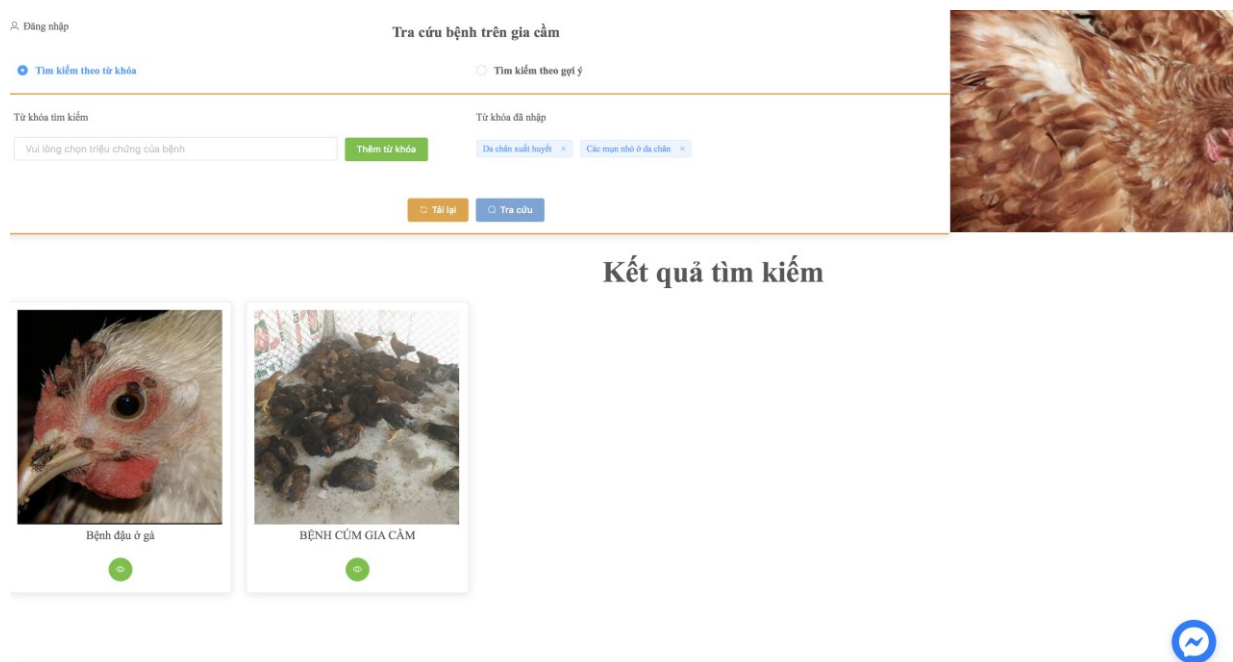


Hình 4. Giao diện trang chủ chương trình

Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh một số loại bệnh trên gà



Hình 5. Giao diện tìm kiếm theo tên bệnh



Hình 6. Giao diện tìm kiếm theo triệu chứng bệnh

Cơ sở dữ liệu bệnh trên gà hoàn thành giống như một website tra cứu thông tin về hình ảnh biểu hiện của 27 loại bệnh phổ biến và trên 300 hình ảnh biểu hiện bệnh trên gà. Cơ sở dữ liệu chứa đựng thông tin về các loại bệnh và hình ảnh minh họa chi tiết nhất về các biểu hiện bệnh thể

hiện trên các bộ phận mà người dùng có thể quan sát khi kiểm tra lâm sàng hay phải mổ khám bệnh tích. Bên cạnh những chức năng cơ bản của một website quản lý thông tin, hệ thống cho phép người dùng khi có nhu cầu cần bổ sung, chỉnh sửa dữ liệu một cách linh hoạt trên hệ thống. Người

dùng có thể upload đồng thời nhiều ảnh cho mỗi bệnh, có thể hiển thị thông tin nhiều bệnh khác nhau nếu có cùng biểu hiện bệnh. Khi muốn tìm kiếm thông tin, người dùng có thể tìm kiếm đa dạng theo tên bệnh, biểu hiện bệnh hay theo bộ phận nhiễm bệnh với đầu vào đơn giản nhất.

Ngoài ra, với việc xây dựng hệ thống theo

mô hình lập nên về lâu dài, hệ thống có thể được mở rộng và bổ sung thông tin. Đó chính là ưu điểm của một cơ sở dữ liệu online so với tài liệu giấy, việc cập nhật thông tin và điều chỉnh thông tin không tốn quá nhiều chi phí, nhân sự, và thời gian so với việc biên tập lại một tài liệu được lưu trữ thủ công.

← Trang chủ

BỆNH CÚM GIA CẦM

- Tên khoa học:** BỆNH CÚM GIA CẦM
- Nguyên nhân:** Do vi rút cúm gia cầm thuộc họ Orthomyxoviridae gây ra, với đặc tính biến chủng liên tục, đến nay đã có những nhánh gây bệnh chủ yếu: Clade 1.1, Clade 2.3.2.1 A, Clade 2.3.2.1 B, Clade 2.3.2.1 C. Tất cả gia cầm các lứa tuổi đều có thể mắc bệnh song phổ biến nhất là ở gà từ 4 - 8 tuần tuổi, vịt và ngan là nguồn mang trùng. Bệnh xảy ra quanh năm, nhưng dễ bùng phát vào mùa đông, xuân.
- Triệu chứng:** Gà sốt cao, uống nhiều nước. Gà khó thở, viêm mũi, viêm xoang, chảy nước
- Mô tả:** Do vi rút cúm gia cầm thuộc họ Orthomyxoviridae gây ra, với đặc tính biến chủng liên tục, đến nay đã có những nhánh gây bệnh chủ yếu: Clade 1.1, Clade 2.3.2.1 A, Clade 2.3.2.1 B, Clade 2.3.2.1 C. Tất cả gia cầm các lứa tuổi đều có thể mắc bệnh song phổ biến nhất là ở gà từ 4 - 8 tuần tuổi, vịt và ngan là nguồn mang trùng. Bệnh xảy ra quanh năm, nhưng dễ bùng phát vào mùa đông, xuân.
- Phòng ngừa:** Bệnh không có thuốc điều trị đặc hiệu, do vậy sử dụng vắc xin là một biện pháp hữu hiệu, tích cực để phòng bệnh cúm gia cầm. Chủ động tiêm phòng vắc xin cúm H5N1 lúc 2

Tất cả	Dạ	Mào	Mỏ bụng	Não	Tụy	Lá lách	Dạ dày
							
Da chân xuất huyết 1	Xuất huyết da chân	Mào tích tím sẫm	Mào yếm của gà bệnh tụ máu, tím bầm, mí mắt sưng, xuất huyết	mỏ bụng xuất huyết MO	mỏ bụng xuất huyết		

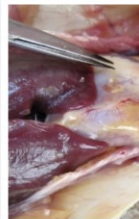
Hình 7. Giao diện hiển thị thông tin bệnh

Chi tiết ảnh về bệnh

BỆNH E.COLI

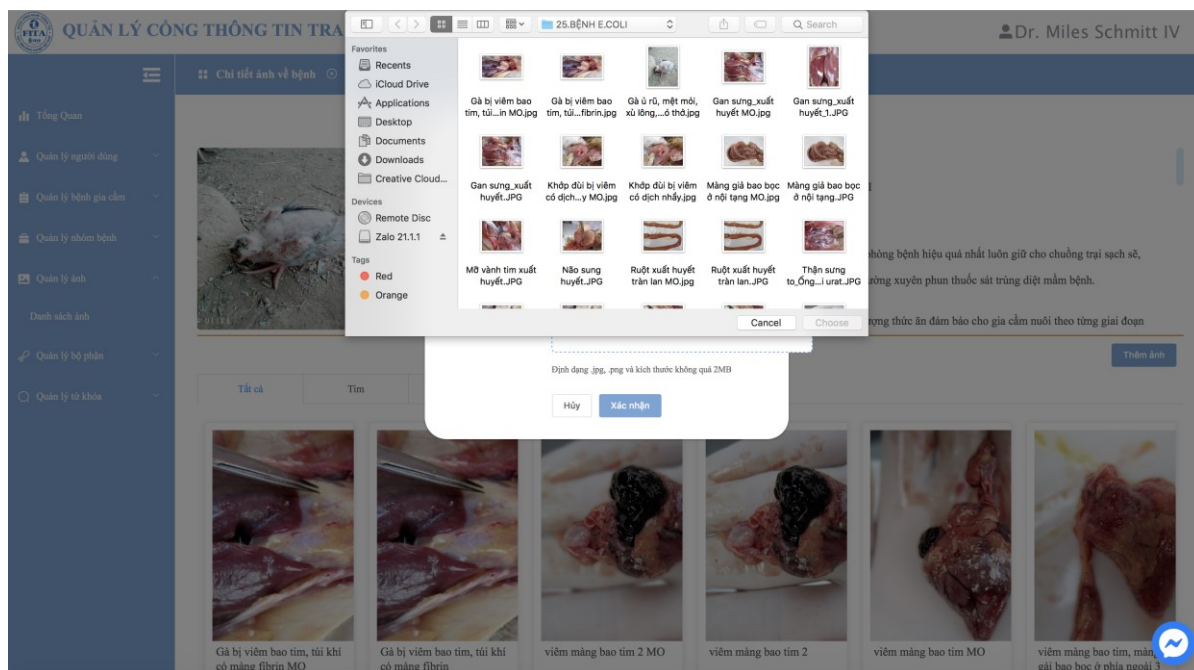
- Tên khoa học:** BỆNH E.COLI
- Nguyên nhân:** E.coli là vi khuẩn gram âm, có nhiều chủng, và đặc biệt vi khuẩn có độc tố. Vi khuẩn và độc tố vi khuẩn gây nhiều bệnh trên gia cầm như viêm đường tiêu hóa, đường hô hấp, nhiễm trùng huyết, viêm tụ tể bào bạch cầu, viêm màng bụng, viêm vôi trứng, viêm khớp... gây tổn thất lớn trong nghề chăn nuôi gia cầm.
- Mô tả:** BỆNH E.COLI
- Phòng ngừa:** Phương pháp phòng bệnh hiệu quả nhất luôn giữ cho chuồng trại sạch sẽ, thoáng mát, thường xuyên phun thuốc sát trùng diệt mầm bệnh. Cung cấp đủ lượng thức ăn đảm bảo cho gia cầm nuôi theo từng giai đoạn

Thêm ảnh

Tất cả	Tím	Não	Ruột	Buồng trứng
				
Gà bị viêm bao tim, túi khí có màng fibrin MO	Gà bị viêm bao tim, túi khí có màng fibrin	viêm màng bao tim 2 MO	viêm màng bao tim 2	viêm màng bao tim MO

Hình 8. Giao diện quản lý chi tiết bệnh

Xây dựng bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh một số loại bệnh trên gà



Hình 9. Giao diện upload hình ảnh lên hệ thống



Hình 10. Giao diện xem, thêm, sửa, xóa thông tin chi tiết bệnh

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xây dựng thành công cơ sở dữ liệu hình ảnh 27 bệnh phổ biến trên gà thông qua 300 hình ảnh. Đồng thời chúng tôi cũng xây dựng thành công website hình ảnh về các bệnh này chi tiết đầy đủ cùng với khuyến nghị, phương pháp điều trị

đề xuất bởi các chuyên gia. Việc xây dựng thành công website cơ sở dữ liệu hình ảnh các bệnh phổ biến trên gà bước đầu giúp người dùng dễ dàng, nhanh chóng tiếp cận thông tin, tìm hiểu tra cứu, phương pháp điều trị với những hình ảnh biểu hiện bệnh một cách trực quan không phụ thuộc vào không gian và thời gian.

The screenshot shows a web application for managing disease records. A modal window titled "Thêm mới" (Add New) is open, allowing users to input details for a new disease. The form includes fields for "Tên Bệnh" (Disease Name), "Nhóm bệnh" (Disease Group), "Nguyên nhân" (Cause), "Triệu chứng" (Symptoms), "Điều trị" (Treatment), "Tên khoa học" (Scientific Name), "Bệnh liên quan" (Related Disease), "Dịch tễ" (Epidemiology), "Bệnh tích" (Pathology), and "Phòng ngừa" (Prevention). Each text area is equipped with a rich text editor toolbar containing icons for bold, italic, underline, bulleted list, numbered list, and link. The background interface shows a sidebar with various management options and a main table with columns for "Số báo g" and "Mã bệnh".

Hình 11. Giao diện thêm bệnh

Đây là cách giúp các hộ chăn nuôi tiếp cận nguồn tri thức khoa học để có thể phòng và chống dịch bệnh một cách chủ động, kịp thời nhất nhằm đẩy lùi dịch bệnh, giảm thiệt hại kinh tế. Bên cạnh đó, bộ cơ sở dữ liệu cũng thúc đẩy quá trình ứng dụng công nghệ 4.0 vào đời sống bằng việc chuyển những thông tin, dữ liệu rất bổ ích, phong phú được lưu trữ tĩnh thành bộ dữ liệu động dễ quản lý, tiếp cận và phổ biến cho nhiều người dùng, nhiều đối tượng hơn. Trong tương lai chúng tôi dự định áp dụng một số kỹ thuật học máy để tìm kiếm, trích xuất thông tin dựa trên bộ cơ sở dữ liệu hình ảnh đã xây dựng, và tiếp tục mở rộng cơ sở dữ liệu về bệnh không chỉ trên gà mà còn trên các loại gia cầm và gia súc khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alan Dennis, Barbara Haley Wixom & David Tegarden

(2005). Systems Analysis and Design with UML: An Object - Oriented Approach, 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc.

Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley (2007). Systems Analysis & Design Methods. McGraw-Hill.

Jica (2017). Tập ảnh màu bệnh gia súc. Phòng vệ sinh gia súc, Cục chăn nuôi, Bộ Nông - Lâm - Ngư nghiệp Nhật Bản.

Nguyễn Xuân Bình, Trần Xuân Hạnh & Tô Thị Phấn (2002). 109 bệnh gia cầm và cách phòng trị. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội

Phạm Quang Dũng & Đặng Hữu Anh (2018). Chẩn đoán bệnh Gà. Truy cập từ <https://vitc.edu.vn/benhga> ngày 12/5/2020.

Rasmus Lerdorf K.T. & Peter MacIntyre (2013). Programming PHP, 3rd Edition. O'Reilly Media, Inc.

Robin Nixon (2018). Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5) 5th Edition. O'Reilly Media, Inc.