

BƯỚC ĐẦU SỬ DỤNG CHỈ SỐ NHIỆT ẨM (THI) ĐỂ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG PHÁT TRIỂN CHĂN NUÔI ĐẠI GIA SÚC VÀ GIA CẦM Ở KHU VỰC ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

KS. Ngô Sỹ Giai, Trịnh Hoàng Dương
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

1. Mở đầu

Chăn nuôi là ngành sản xuất quan trọng ở vùng đồng bằng Bắc Bộ nói chung và ở đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) nói riêng. Giá trị chăn nuôi vùng ĐBSH chiếm 23-25% tổng sản phẩm của ngành nông nghiệp ở vùng đồng bằng này. Tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất hàng năm 9% trong thời kỳ 1996 - 1999. Về thành tích của ngành chăn nuôi vùng ĐBSH trong những năm 1996 - 1999 có thể tóm lược như sau:

- Tổng đàn lợn năm 1999 của vùng là 5.051 nghìn con, tổng đàn bò 470 nghìn con, trong đó có 220 nghìn con cày kéo; gần 3000 con bò sữa, tập trung ở Hà Nội, Hà Tây, đàn trâu có 228 nghìn con; đàn gia cầm có 48 triệu con;
- Tổng sản lượng thịt hơi hàng năm của vùng đạt 450 - 480 nghìn tấn (thịt trâu 4,6 nghìn tấn, thịt bò 8,5 nghìn tấn, thịt lợn 387 nghìn tấn, thịt gia cầm 72 nghìn tấn, 855 triệu quả trứng).

Nguyên nhân của ngành chăn nuôi chưa phát triển tương xứng với tiềm năng do công tác tuyển chọn, cung cấp giống tốt cho nông dân, sản xuất thức ăn chăn nuôi công nghiệp giá thành cao, vệ sinh thú y làm chưa tốt và sự khắc nghiệt của các điều kiện thời tiết và khí hậu. Do vậy năng suất chất lượng thịt còn kém, giá thành so với các nước trong khu vực cao. Sức cạnh tranh sản phẩm chăn nuôi trên thị trường xuất khẩu kém.

Chỉ số nhiệt ẩm (Temperature Humidity Index, THI) có ý nghĩa rất quan trọng trong việc đánh giá mức độ khắc nghiệt của thời tiết hàng ngày đối với gia súc và gia cầm ở một vùng. Khi đánh giá mức độ tác động của khí hậu nóng ẩm trong chăn nuôi thường chú ý những giá trị THI >70. Với những giá trị đó chỉ số này mới thể hiện mức độ khắc nghiệt của thời tiết nóng ẩm đối với gia súc và gia cầm.

Đối với bò sữa mức độ ảnh hưởng của thời tiết nóng ẩm được chú ý khi chỉ số THI >70 vì với giá trị đó thời tiết nóng ẩm ảnh hưởng nhiều nhất đến sản lượng và chất lượng sữa. Trâu bò cũng bắt đầu giảm mức độ tiêu thụ thức ăn khi thời tiết nóng ẩm đạt giá trị >70. Tỷ lệ thụ thai cũng bắt đầu ảnh hưởng ở giá trị >69. Gà bắt đầu giảm tỷ lệ tăng trọng khi THI >70.

2. Phương pháp tính toán chỉ số THI và các đặc trưng khí hậu chăn nuôi

2.1. Phương pháp tính toán chỉ số THI

Hiện tại, chỉ số THI có thể tính theo 4 công thức. Theo Tổ chức Khí tượng Thế giới [1-4], chỉ số THI có thể tính theo công thức sau đây:

$$THI = T_{\text{khô}} + 0,36 T_{\text{điểm sương}} + 41,2, \quad (1)$$

Trong đó: $T_{\text{khô}}$ - Nhiệt độ không khí trung bình ngày ($^{\circ}\text{C}$)

$T_{\text{điểm sương}}$ - Nhiệt độ điểm sương không khí trung bình ngày ($^{\circ}\text{C}$).

Ở Mỹ, tùy thuộc vào khả năng sẵn có về số liệu khí tượng ở các vùng [5] hiện đang sử dụng 3 công thức sau đây:

$$THI = 0,4 (T_{\text{khô}} + T_{\text{ướt}}) + 15,0 \quad (2)$$

Trong đó: $T_{\text{khô}}$ - Nhiệt độ không khí khô trung bình ngày ($^{\circ}\text{F}$)

$T_{\text{ướt}}$ - Nhiệt độ không khí ướt trung bình ngày ($^{\circ}\text{F}$).

$$THI = 0,55 * T_{\text{khô}} + 0,2 * T_{\text{điểm sương}} + 17,5 \quad (3)$$

Trong đó: $T_{\text{khô}}$ - Nhiệt độ không khí khô trung bình ngày ($^{\circ}\text{F}$)

$T_{\text{điểm sương}}$ - Nhiệt độ điểm sương không khí trung bình ngày ($^{\circ}\text{F}$).

$$THI = T_{\text{khô}} - (0,55 - 0,55 * RH/100) * (T_{\text{khô}} - 58) \quad (4)$$

Trong đó: $T_{\text{khô}}$ - Nhiệt độ không khí khô trung bình ngày ($^{\circ}\text{F}$)

RH - Độ ẩm không khí trung bình (%)

Việc chuyển đổi từ nhiệt độ Farenhiet sang nhiệt độ C và ngược lại được thực hiện theo công thức có dạng như sau:

$$^{\circ}\text{F} = (9/5)^{\circ}\text{C} + 32$$

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) * 1,8$$

2.2. Phương pháp tính toán các đặc trưng khí hậu chăn nuôi dựa vào chỉ số THI

Từ chỉ số THI có thể tính được 5 đặc trưng khí hậu chăn nuôi sau đây:

- 1) Mức giảm khả năng sử dụng thức ăn - cỏ khô và cỏ tươi của gia súc (bò sữa);
- 2) Mức giảm sản lượng sữa của bò sữa;
- 3) Tỷ lệ thụ thai của trâu, bò;
- 4) Mức giảm sản lượng trứng của gà đẻ trứng;
- 5) Mức tăng trọng của gà nuôi lấy thịt.

Từ [1-5] có thể trích dẫn 5 công thức sử dụng chỉ số THI để tính toán 5 đặc trưng này, cụ thể như sau:

2.2.1. Phương pháp xác định mức giảm sử dụng cỏ của bò sữa [1-5]

$$HDEC = - 28,19 + 0,391 THI$$

Trong đó: HDEC: Mức giảm tuyệt đối về khối lượng cỏ khô sử dụng (kg/con bò sữa/ngày);

THI: Chỉ số nhiệt ẩm trung bình ngày, ($THI > 72$).

2.2.2 Phương pháp xác định mức giảm sản lượng sữa của bò sữa [1-5]

Để đánh giá mức giảm sản lượng sữa bò do thời tiết nóng ẩm đã áp dụng

phương trình tính mức giảm sản lượng sữa [1-5] như sau:

$$M.DEC = -1,075 - 1,736 NL + 0,02474 (NL) * (THI)$$

Trong đó: M.DEC: Mức giảm sản lượng sữa thực tế (kg/con bò/ngày);

NL: Mức sản lượng sữa trung bình chuẩn (kg/ngày)

THI: Chỉ số nhiệt - ẩm trung bình ngày.

2.2.3 Phương pháp xác định tỷ lệ thụ thai của bò, trâu và các gia súc khác [1-5]

$$CR = 388,3 - 4,62 THI$$

Trong đó: CR: Tỷ lệ thụ thai của bò (tính theo con bê, nghé, thú non);

THI: Chỉ số nhiệt ẩm trung bình ngày, (THI > 69).

2.2.4 Phương pháp xác định mức giảm sản lượng trứng của gà mái [1-5]

$$Egg = 0,556 + 0,0389 T_{db} - 0,00179 T_{db}^2 + 0,0000186 T_{db}^3$$

Trong đó:

Egg: Số quả trứng của 1 con gà mái đẻ được, quả/con/ngày (Lấy theo số trứng của 1 con gà mái Rhode có trọng lượng 2,25 kg);

T_{db} : Nhiệt độ không khí lấy theo nhiệt biểu khô ($5 \leq T_{db} \leq 30^{\circ}C$).

2.2.5 Phương pháp xác định mức tăng trọng của gà thịt [1-5]

$$BADG = -6,338 * 10^{-2} + 1,963 * 10^{-2} (W) + 3,055 * 10^{-2} (THI) - 2,251 * 10^{-5} (THI)^2 - 9,061 * 10^{-5} THI * W^2$$

Trong đó:

BADG: Tăng trọng trung bình ngày của 1 con gà có trọng lượng từ 0,5 đến 1,5 kg (kg/con/ngày);

W: Trọng lượng của 1 con gà (kg/con);

THI: Chỉ số nhiệt ẩm trung bình ngày (THI > 70).

3. Kết quả tính toán và đánh giá

3.1. Chọn lựa phương pháp tính toán chỉ số THI cho đồng bằng Bắc Bộ

Kết quả tính toán các chỉ số THI theo 3 công thức (1, 3 và 4) dựa theo số liệu quan trắc khí tượng của Trạm Thực nghiệm Khí tượng Nông nghiệp Hoài Đức cho thấy sự khác biệt giữa các chỉ số THI được tính theo 3 phương pháp này và trị số THI trung bình của 3 phương pháp là khá lớn, cụ thể là:

- 1) Sự khác biệt giữa các chỉ số THI được tính theo công thức 1 và trị số trung bình là nhỏ nhất;
- 2) Sự khác biệt giữa các chỉ số THI được tính theo công thức 4 và trị số trung bình là lớn nhất;

Vì vậy, trong điều kiện ở Hoài Đức nói chung và ở đồng bằng Bắc Bộ nói riêng

nên sử dụng công thức 1 do Tổ chức Khí tượng Thế giới đề xuất để tính chỉ số THI là phù hợp nhất.

Bảng 1. So sánh các giá trị chỉ số THI được tính theo 3 công thức (1, 3 và 4) tại Hoài Đức

Tháng Công thức	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
	Chỉ số THI trung bình nhiều năm												
1	62.8	64.4	67.8	73.3	76.8	79.1	79.4	78.8	77.0	73.9	69.6	64.5	72.3
3	63.0	64.4	68.0	73.4	76.7	79.2	79.4	78.6	76.8	73.6	69.2	64.5	72.2
4	62.2	63.6	67.8	74.3	78.4	81.3	81.5	80.9	78.7	74.4	69.4	64.1	73.1
TB	63.0	64.1	67.9	73.7	77.3	79.9	80.1	79.4	77.5	74.0	69.4	64.4	72.5
Độ lệch giữa chỉ số THI tính theo 3 công thức (1, 3 và 4) so với trị số trung bình													
1 và TB	-0.2	0.3	-0.1	-0.4	-0.5	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.1	0.2	0.1	-0.2
3 và TB	0.0	0.3	0.1	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.8	-0.7	-0.4	-0.2	0.1	-0.3
4 và TB	0.2	-0.5	-0.1	0.6	1.1	1.4	1.4	1.5	1.2	0.4	0.0	-0.3	0.6

3.2. Ảnh hưởng của khí hậu nóng ẩm đối với đại gia súc và gia cầm ở đồng bằng Bắc Bộ

Các kết quả tính chỉ số THI và các đặc trưng về điều kiện khí hậu nông nghiệp đối với chăn nuôi cho 3 vùng Hoài Đức, Ba Vì và Hải Dương theo phương pháp do Tổ chức Khí tượng Thế giới đề xuất (công thức 1) được trình bày ở các bảng 2 - 8. Từ các bảng này nhận thấy:

- 1) Tại Hoài Đức, thời tiết nóng ẩm có hại đến sức khỏe và làm giảm khả năng tiêu thụ thức ăn, giảm sản lượng sữa của gia súc, giảm sản lượng trứng của gia cầm và giảm tỷ lệ thụ thai của gia súc bắt đầu xuất hiện từ tháng 4 và kéo dài đến tháng 10, cá biệt có năm bắt đầu từ tháng 3 kéo dài đến tháng 11;
- 2) Xét theo số liệu trung bình nhiều năm, ở cả 3 vùng Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương, thời gian có thời tiết nóng ẩm ảnh hưởng không tốt đến gia súc và gia cầm cũng bắt đầu từ tháng 4 kéo dài đến tháng 10, có năm kéo dài đến tháng 11;
- 3) Xét trung bình nhiều năm, ở Ba Vì trung bình hàng năm có 129,0 ngày không có thời tiết nóng ẩm <70, ít ảnh hưởng đến gia súc và gia cầm; ngược lại có 236,0 ngày có ảnh hưởng đến các đàn gia súc và gia cầm, số ngày đó ở Hoài Đức tương ứng là 124,0 ngày và 240,0 ngày, ở Hải Dương là 130,0 và 207,0 ngày. Như vậy, xét về điều kiện nóng ẩm ảnh hưởng đến gia súc và gia cầm thì ở Hải Dương ít khắc nghiệt hơn so với Ba Vì và Hoài Đức;
- 4) Tính trung bình trong 1 năm, tổng sản lượng sữa bị giảm do thời tiết nóng ẩm đối với 1 con bò nội (bò lai Hà Việt) có sản lượng sữa chuẩn 22,0 kg/con/ngày ở Ba Vì là 736,9 kg, ở Hoài Đức là 557,0 kg và ở Hải Dương là 753,4 kg; đối với 1 con bò nhập nội có sản lượng sữa chuẩn 45,0 kg/con/ngày tổng sản lượng sữa bị giảm ở Ba Vì là 1746,2 kg, ở Hoài Đức là 1373,9 kg và ở Hải Dương là 1773,9 kg;

- 5) Tính trung bình cho mùa vắt sữa chính (từ tháng 4 đến tháng 10), tổng sản lượng sữa bị giảm do thời tiết nóng ẩm đối với 1 con bò nội (bò lai Hà Việt) có sản lượng sữa chuẩn 22,0 kg/con/ngày ở Ba Vì là 717,8 kg, ở Hoài Đức là 540,2 kg và ở Hải Dương là 737,0 kg; đối với 1 con bò nhập nội có sản lượng sữa chuẩn 45,0 kg/con/ngày tổng sản lượng sữa bị giảm ở Ba Vì là 1688,7 kg, ở Hoài Đức là 1321,8 kg và ở Hải Dương là 1722,0 kg. Như vậy tổng sản lượng sữa bị giảm do thời tiết nóng ẩm trong mùa vắt sữa chính chiếm tỷ phần chủ yếu (96-97%) so với tổng sản lượng sữa bị giảm do thời tiết cả năm;
- 6) Cả 3 vùng Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương, thời gian có tỷ lệ thụ thai thấp đối với gia súc là từ tháng 4 đến tháng 10, với tỷ lệ từ 53,2 - 12,3%, thời kỳ có tỷ lệ thụ thai thấp nhất trong năm là 3 tháng 6-8, trùng với 3 tháng nóng nhất. Tỷ lệ thụ thai trong 3 tháng này chỉ đạt 12,3 - 24,1% tùy theo vùng và tháng;
- 7) Trong điều kiện nhiệt ẩm ở 3 vùng, sản lượng trứng trung bình của gà mái một năm ở 3 vùng khoảng 292,0 quả. Thời kỳ có sản lượng trứng thấp nhất là các tháng mùa nóng ẩm, từ tháng 6 đến tháng 8;
- 8) Mức tăng trọng trung bình năm của gà nuôi lấy thịt có trọng lượng 0,5-1,5 kg/con là 31,8 g/con/ngày ở Ba Vì và Hải Dương, 32,5 g/con/ngày ở Hoài Đức. Trong các tháng mùa lạnh (từ tháng 11 đến tháng 3) mức tăng trọng trung bình là 33,0 - 37,0 g/con/ngày, trong các tháng nóng nhất chỉ đạt 26,0-30,0 g/con/ngày;
- 9) Từ các kết quả đánh giá về ảnh hưởng của thời tiết và khí hậu nóng ẩm đối với năng suất sữa và thịt của gia súc và gia cầm cũng như tỷ lệ thụ thai của gia súc ở 3 vùng nhận thấy, để nâng cao hiệu quả đầu tư phát triển chăn nuôi hộ gia đình và chăn nuôi tập trung rất cần đầu tư để cải thiện điều kiện tiểu khí hậu chuồng trại nhằm giảm tới mức thấp nhất tác động của thời tiết khí hậu nóng ẩm đối với gia súc và gia cầm;

Bảng 2. Chỉ số THI theo tháng tại trạm Hoài Đức

Năm	Tháng												Trung bình năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1992	61.3	62.6	67.3	73.0	76.7	79.1	78.7	79.3	77.5	73.0	66.7	66.1	71.8
1993	61.4	66.0	67.9	72.9	76.5	80.1	80.4	78.9	77.1	72.2	69.2	62.7	72.1
1994	63.8	66.0	65.2	74.7	77.3	78.7	78.5	78.4	76.6	72.1	70.8	66.5	72.4
1995	61.1	62.2	66.4	73.1	76.5	79.8	79.4	78.0	77.2	75.2	67.6	63.2	71.7
1996	61.6	61.5	67.4	68.6	76.4	78.8	79.3	78.5	76.8	74.1	70.4	63.3	71.4
1997	64.5	62.9	68.1	72.9	77.3	79.3	78.4	78.3	74.7	74.8	71.4	65.8	72.4
1998	63.8	65.7	67.8	75.2	78.0	80.4	80.5	79.6	76.8	73.6	70.1	66.2	73.1
1999	63.7	66.0	68.8	74.1	74.9	79.0	80.3	78.2	77.0	74.0	69.5	60.9	72.2

Năm	Tháng												Trung bình năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2000	64.5	61.8	67.8	73.9	76.1	77.9	79.7	79.0	76.4	73.8	67.7	66.3	72.1
2001	64.8	63.5	68.9	72.6	76.0	78.5	79.2	78.5	77.5	74.8	66.9	63.3	72.0
2002	63.0	66.2	70.3	74.7	76.9	79.1	79.1	77.8	76.2	72.1	68.1	65.4	72.4
2003	61.8	68.3	69.5	75.1	78.4	79.6	79.6	78.7	76.7	74.1	71.0	63.3	73.0
2004	62.6	64.3	67.8	72.5	75.5	78.6	78.5	78.6	77.2	72.8	69.7	63.9	71.8
2005	61.1	63.9	65.6	72.3	78.1	79.2	80.4	81.5	79.9	77.7	75.7	66.8	73.5
TBNN	62.8	64.4	67.8	73.3	76.8	79.1	79.4	78.8	77.0	73.9	69.6	64.5	72.3

Bảng 3. Các đặc trưng của chỉ số THI theo tháng và năm ở Ba Vì, Hoài Đức và Ba Vì

Tháng Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
THI trung bình nhiều năm													
Ba Vì	61.3	62.0	67.3	73.5	79.1	81.5	81.3	80.6	78.2	75.0	69.7	64.0	72.8
Hoài Đức	62.8	64.4	67.8	73.3	76.8	79.1	79.4	78.8	77.0	73.9	69.6	64.5	72.3
Hải Dương	60.7	62.8	66.9	73.2	78.8	81.5	82.0	81.2	79.3	74.1	68.4	63.3	72.7
THI tối cao tuyệt đối nhiều năm theo tháng và năm													
Ba Vì	73.4	74.5	76.4	82.3	85.2	86.8	86.4	85.7	82.6	81.0	77.8	77.8	86.8
Hoài Đức	72.8	75.1	76.6	79.9	82.4	84.9	84.6	88.3	82.7	81.9	81.8	76.3	88.3
Hải Dương	72.6	76.2	77.4	81.0	98.1	99.5	87.0	87.5	84.7	81.2	83.8	76.6	99.5

Bảng 4. Số ngày với các cấp chỉ số THI trung bình nhiều năm theo tháng và năm tại 3 vùng Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương

Trạm	Các cấp	Tháng												Năm
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ba Vì	≤70	28.5	24.0	22.0	7.3	-	-	-	-	0.8	3.4	15.0	28.2	16.1
	70.1-72	1.8	1.8	3.8	1.8	1.0	-	-	-	0.4	3.0	7.8	1.6	2.5
	72.1-75	0.8	2.3	3.8	8.3	1.5	-	-	-	2.6	6.8	3.8	0.8	3.4
	75.1-80	-	-	1.5	11.8	16.0	9.0	9.0	11.6	18.8	17.2	3.2	0.4	9.8
	80.1-90	-	-	-	1.0	12.5	21.0	22.0	19.4	7.4	0.4	-	-	12.0
	>90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Trạm	Các cấp	Tháng												Năm
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Hoài Đức	≤70	28.1	23.7	20.3	5.6	0.4	-	0.1	-	0.4	3.2	15.6	26.6	12.4
	70.1-72	2.3	3.0	5.3	4.3	1.6	0.1	-	-	0.3	4.9	6.6	2.4	3.1
	72.1-75	0.5	1.1	4.7	9.0	5.5	0.7	0.3	0.7	3.8	10.6	4.9	1.4	3.6
	75.1-80	-	0.1	0.4	10.9	20.9	20.3	18.9	23.6	24.1	11.5	2.4	0.2	12.1
	80.1-90	-	-	-	0.1	2.6	8.9	11.7	6.6	1.4	0.4	0.5	-	4.6
	>90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hải Dương	≤70	30.0	23.8	19.9	6.7	0.6	-	-	0.04	0.1	5.0	17.1	26.3	13.0
	70.1-72	0.8	2.5	4.3	3.3	0.8	-	0.04	0.04	0.1	3.7	4.3	2.5	2.0
	72.1-75	0.1	1.3	5.3	7.5	2.5	0.2	0.1	0.04	1.3	7.1	5.1	0.8	2.6
	75.1-80	-	0.2	1.2	12.0	14.7	7.1	5.2	8.6	15.8	13.5	2.1	0.04	7.3
	80.1-90	-	-	-	0.3	12.3	22.6	25.7	22.3	11.5	0.5	0.04	-	11.9
	>90	-	-	-	-	0.04	0.04	-	-	-	-	-	-	0.04

Bảng 5a. Khả năng giảm sản lượng sữa bò trung bình ngày nhiều năm (kg/ngày/con) của con bò có sản lượng sữa chuẩn 22kg/ngày/con

Trạm	Cấp THI	Tháng												Năm	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Ba Vì	Số ngày	72.1-75	0.8	2.3	3.8	8.3	1.5	-	-	-	2.6	6.8	3.8	0.8	2.5
		75.1-80	-	-	1.5	11.8	16.0	9.0	9.0	11.6	18.8	17.2	3.2	0.4	8.2
		80.1-90	-	-	-	1.0	12.5	21.0	22.0	19.4	7.4	0.4	-	-	7.0
	M.DEC	72.1-75	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	-	-	-	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8
		75.1-80	-	-	2.0	2.7	2.8	3.2	3.2	3.1	3.0	2.9	2.1	3.1	2.8
		80.1-90	-	-	-	4.4	5.0	5.3	5.2	5.0	4.5	4.1	-	-	4.8
	Khả năng giảm sữa	72.1-75	0.3	1.6	2.9	7.8	1.0	-	-	-	2.4	5.4	2.5	0.7	24.7
		75.1-80	-	-	3.0	31.7	44.1	29.1	28.7	35.8	56.4	49.2	6.8	1.2	285.9
		80.1-90	-	-	-	4.4	62.1	112.3	115.0	97.7	33.1	1.6	-	-	426.3
	Khả năng giảm sữa theo 3 cấp THI														736.9
Hoài Đức	Số ngày	72.1-75	0.5	1.1	4.7	9.0	5.5	0.7	0.3	0.7	3.8	10.6	4.9	1.4	3.6
		75.1-80	-	0.1	0.4	10.9	20.9	20.3	18.9	23.6	24.1	11.5	2.4	0.2	11.1
		80.1-90	-	-	-	0.1	2.6	8.9	11.7	6.6	1.4	0.4	0.5	-	2.7
	M.DEC	72.1-75	0.2	0.5	0.6	0.9	0.9	0.8	1.1	1.0	1.0	0.8	0.8	0.4	0.8
		75.1-80	-	1.6	1.9	2.4	2.7	3.0	3.0	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0	2.5
		80.1-90	-	-	-	3.9	4.3	4.7	4.8	4.5	4.4	4.3	4.7	-	4.4
	Khả năng giảm sữa	72.1-75	0.1	0.5	2.7	7.9	5.1	0.6	0.3	0.7	3.7	8.5	4.0	0.6	34.7
		75.1-80	-	0.1	0.7	26.3	57.4	61.8	56.3	71.2	65.0	28.4	5.1	0.4	372.8
		80.1-90	-	-	-	0.4	11.1	41.6	55.7	30.2	6.2	1.8	2.3	-	149.4
	Khả năng giảm sữa theo 3 cấp THI														556.9

Trạm	Cấp THI	Tháng												Năm	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Hải Dương	Số ngày	72.1-75	0.1	1.3	5.3	7.5	2.5	0.2	0.1	-	1.3	7.1	5.1	0.8	2.6
		75.1-80	-	0.2	1.2	12.0	14.7	7.1	5.2	8.6	15.8	13.5	2.1	0.0	6.7
		80.1-90	-	-	-	0.3	12.3	22.6	25.7	22.3	11.5	0.5	0.04	-	7.9
	M.DEC	72.1-75	0.2	0.6	0.7	0.8	0.9	0.6	0.6	-	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7
		75.1-80	-	2.1	2.1	2.6	2.9	3.1	3.2	3.2	2.9	2.6	2.2	2.4	2.7
		80.1-90	-	-	-	4.2	4.9	5.4	5.5	5.2	4.7	4.1	6.4	-	5.1
	Khả năng giảm sữa	72.1-75	0.02	0.7	3.6	6.2	2.2	0.1	0.05	-	1.2	5.7	3.6	0.6	24.2
		75.1-80	-	0.5	2.4	31.2	42.3	22.0	16.3	27.2	46.6	35.4	4.6	0.1	228.5
		80.1-90	-	-	-	1.4	60.1	123.1	142.6	117.0	54.2	2.1	0.2	-	500.7
	Khả năng giảm sữa theo 3 cấp THI														753.4

Bảng 5b. Khả năng giảm sữa bò trung bình ngày nhiều năm (kg/ngày/con) với con bò có sản lượng sữa chuẩn 45kg/ngày/con ở 3 vùng.

Trạm	Cấp THI	Tháng												Năm	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Ba Vì	Số ngày	72.1-75	0.8	2.3	3.8	8.3	1.5	-	-	-	2.6	6.8	3.8	0.8	2.5
		75.1-80	-	-	1.5	11.8	16.0	9.0	9.0	11.6	18.8	17.2	3.2	0.4	8.2
		80.1-90	-	-	-	1.0	12.5	21.0	22.0	19.4	7.4	0.4	-	-	7.0
	M.DEC	72.1-75	2.1	2.6	2.7	3.1	2.5	-	-	-	3.0	2.7	2.5	2.9	2.7
		75.1-80	-	-	5.2	6.6	6.8	7.7	7.6	7.4	7.3	7.0	5.5	7.4	6.8
		80.1-90	-	-	-	10.2	11.3	12.1	11.8	11.4	10.3	9.5	-	-	10.9
	Khả năng giảm sữa	72.1-75	1.6	5.9	10.1	25.2	3.8	-	-	-	7.8	18.7	9.5	2.3	84.7
		75.1-80	-	-	7.8	78.1	108.2	69.6	68.8	86.2	136.4	119.9	17.4	3.0	695.5
		80.1-90	-	-	-	10.2	141.1	253.4	259.9	221.6	76.0	3.8	-	-	966.1
	Khả năng giảm sữa 3 cấp THI														1746.2
Hoài Đức	Số ngày	72.1-75	0.5	1.1	4.7	9.0	5.5	0.7	0.3	0.7	3.8	10.6	4.9	1.4	3.6
		75.1-80	-	0.1	0.4	10.9	20.9	20.3	18.9	23.6	24.1	11.5	2.4	0.2	11.1
		80.1-90	-	-	-	0.1	2.6	8.9	11.7	6.6	1.4	0.4	0.5	-	2.7
	M.DEC	72.1-75	1.6	2.1	2.3	2.9	3.0	2.8	3.3	3.2	3.1	2.7	2.8	2.0	2.7
		75.1-80	-	4.5	5.0	6.0	6.7	7.4	7.2	7.3	6.6	6.2	5.6	5.3	6.2
		80.1-90	-	-	-	9.2	10.0	10.7	10.9	10.4	10.1	9.8	10.7	-	10.2
	Khả năng giảm sữa	72.1-75	0.8	2.4	10.8	26.3	16.6	2.0	0.9	2.3	11.8	29.3	13.7	2.7	119.5
		75.1-80	-	0.3	1.8	66.1	141.0	149.1	136.4	172.3	160.1	71.0	13.1	1.1	912.5
		80.1-90	-	-	-	0.9	25.6	95.1	127.2	69.2	14.4	4.2	5.3	-	341.9
	Khả năng giảm sữa 3 cấp THI														1373.9
Hải Dương	Số ngày	72.1-75	0.1	1.3	5.3	7.5	2.5	0.2	0.1	-	1.3	7.1	5.1	0.8	2.6
		75.1-80	-	0.2	1.2	12.0	14.7	7.1	5.2	8.6	15.8	13.5	2.1	0.0	6.7
		80.1-90	-	-	-	0.3	12.3	22.6	25.7	22.3	11.5	0.5	0.04	-	7.9

Trạm	Cấp THI	Tháng												Năm
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
M.DEC	72.1-75	1.5	2.3	2.5	2.8	2.9	2.4	2.4	-	3.1	2.8	2.6	2.6	2.5
	75.1-80	-	5.4	5.4	6.4	7.0	7.4	7.6	7.6	7.2	6.5	5.7	6.1	6.6
	80.1-90	-	-	-	9.6	11.1	12.3	12.5	11.8	10.7	9.6	14.1	-	11.5
Khả năng giảm sữa	72.1-75	0.1	3.0	13.4	21.2	7.2	0.6	0.2	-	4.0	19.7	13.2	2.2	84.7
	75.1-80	-	1.2	6.3	77.2	103.1	53.0	39.1	65.2	113.1	87.6	11.7	0.2	557.8
	80.1-90	-	-	-	3.3	136.7	277.2	320.6	264.3	123.9	4.8	0.5	-	1131.4
	Khả năng giảm sữa 3 cấp THI													1773.9

Bảng 6. Tỷ lệ thu thai (%) trung bình ngày nhiều năm theo các tháng ở Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương

Trạm	Tháng												Năm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ba Vì	94.4	92.8	82.6	51.3	22.9	12.6	13.2	16.1	27.2	43.2	73.0	93.5	51.9
Hoài Đức	94.0	92.1	81.4	52.2	33.8	22.7	21.2	24.1	35.0	48.0	73.3	92.3	55.8
Hải Dương	97.8	91.7	80.9	53.2	24.3	12.3	10.2	13.4	22.1	48.4	77.5	93.6	52.1

Bảng 7. Số quả trứng trung bình ngày nhiều năm có thể thu được trong điều kiện khí hậu ở Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương

Trạm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ba Vì	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8
Hoài Đức	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8
Hải Dương	0.8	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8

Bảng 8. Mức tăng trọng trung bình ngày nhiều năm của gà thịt của một con gà có trọng lượng từ 0,5-1,5kg/con/ngày) ở Ba Vì, Hoài Đức và Hải Dương

Trạm	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ba Vì	0.037	0.037	0.036	0.032	0.028	0.026	0.026	0.027	0.029	0.032	0.035	0.037
Hoài Đức	0.037	0.034	0.036	0.033	0.03	0.028	0.028	0.029	0.03	0.033	0.035	0.037
Hải Dương	0.037	0.036	0.036	0.033	0.029	0.026	0.026	0.026	0.028	0.032	0.035	0.037

Tài liệu tham khảo

1. The definition of agrometeorological information required for pasture and livestock production in temperate regions. By A.J. Brereton and C.J. Korte. CAgM Report No. 71, WMO/TD - No. 809. April 1997.
2. Meteorological observations in animal experiments. Technical note. No.107. WMO.
3. Weather, climate and animal performance. WMO Technical note No. 190. Geneva. 1988.
4. Animal health and production at extremes of weather. WMO Technical note No. 191. Geneva. 1989.
5. Glossary of Meteorology. American Meteorology society. Boston, Massachusetts, USA. Second edition. Copyright:2000.