

ผลกระทบของความเครียดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

(Effect of Stress from Temperature Humidity Index on Milk Production Performance in dairy cows)

สุเทพ ทรายทอง

Suthep Chaythong

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเอกสารงานวิจัยเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของความเครียดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม โดยรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการระหว่างปี พ.ศ. 2537-2564 จำนวน 12 ฉบับ โดยทำการศึกษาค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) ที่ระดับ <72 จนถึง 84.95 พบว่าค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) ที่สูงกว่า 72 จะทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) ที่สูงกว่า 75 จะส่งผลให้ปริมาณโปรตีนและไขมันในน้ำนมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าควรเลี้ยงโคนมที่ระดับค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) ไม่เกิน 72

คำสำคัญ: โคนม ความเครียด อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำนม

บทนำ

การเลี้ยงโคนมเพื่อนำน้ำนมมาบริโภคนในประเทศไทย เริ่มเมื่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงสถาปนาศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงโคนมไทย-เดนมาร์กขึ้น ที่อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ในปัจจุบันประเทศไทยเริ่มเลี้ยงโคนมมากขึ้นโดยในปี 2564 มีจำนวนโคนมทั้งหมด 810,605 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2564) ซึ่งมีแนวโน้มการเลี้ยงเพิ่มสูงขึ้นจากปี 2563 จำนวน 103,369 ตัว จากเดิมเลี้ยง 707,236 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2563) แต่พบว่าในประเทศไทยมีสภาพอากาศร้อนซึ่งเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่มีผลกระทบด้านลบต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนม (Kadzere et al., 2003) สิ่งที่เป็นปัญหาคือ ภูมิอากาศในประเทศไทยมีลักษณะร้อนชื้น เป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้โคนมเกิดความเครียดเนื่องจากอุณหภูมิ (temperature) และความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) อย่างไรก็ตามโคนมพันธุ์โฮลสไตน์เป็นพันธุ์โคนมที่นิยมเลี้ยงเนื่องจากมีผลผลิตนมที่สูง แต่ความสามารถของการทนร้อนต่ำ ค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) จัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพผลผลิตน้ำนมในโคนม (West, 2003 อ้างโดยวัชรพงษ์ และคณะ, 2560) ซึ่งจากงานวิจัยในโคนมหลายฉบับ รายงานว่าค่าดัชนีอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature Humidity Index; THI) ที่ 72-79 จะส่งผลทำให้สมรรถภาพผลผลิตน้ำนมลดลงเรื่อย ๆ ตามความเครียด ค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (THI) ทำให้เกษตรกรที่เลี้ยงโคนมอาจจะได้ผลผลิตนมลดลง การเพิ่มขึ้นของ THI ทำให้สูญเสียผลผลิตนมโดยมีค่า 0.33-0.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน (Santana et al., 2017) ผลการทดลองดังกล่าวก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมากต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบด้านลบต่อการให้ผลผลิตน้ำนมของโคนม ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของความเครียดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำนมในโคนม

ความเครียด (Stress)

ความเครียด คือ การตอบสนองทางสรีรวิทยา (physiological) และทางจิตวิทยา (psychological) ต่อการเปลี่ยนแปลงที่มีความสำคัญหรือสิ่งที่ไม่คาดคิดในการดำรงชีวิต ซึ่งเกิดได้จากปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในร่างกาย (ปาณิก, 2558)

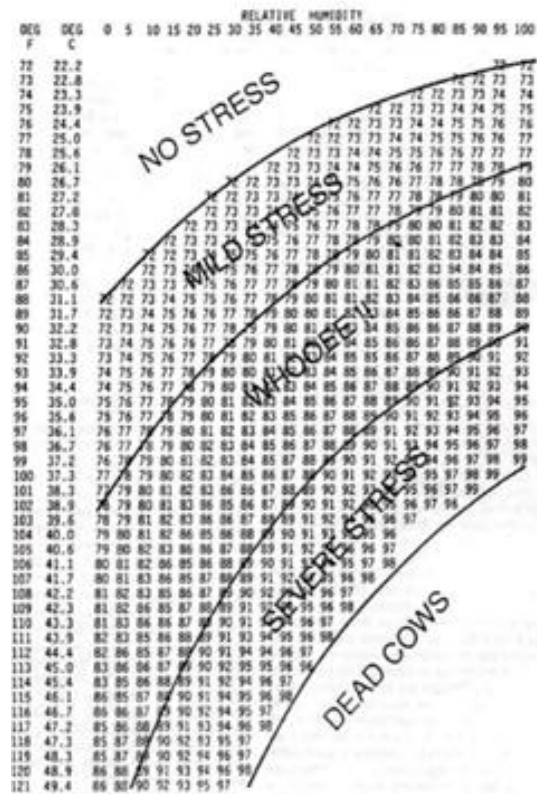


Figure 1. Temperature-humidity index table for dairy producer to estimate heat stress for dairy cow

Source: Armstrong et al., (1994)

จาก Figure 1 ถ้าสภาพแวดล้อมที่มีค่า ระหว่าง 72-78 โคมนจะอยู่ในสภาพเครียดเล็กน้อย (mild stress) ถ้า THI อยู่ระหว่าง 79-89 โคมนจะเครียดปานกลาง (Moderate) ถ้าระหว่าง 89-90 โคมนจะอยู่ในสภาพเครียดจัด (severe stress) ถ้า THI มากกว่า 99 โคมนจะตายเนื่องจากความเครียดจากความร้อน

ดัชนีอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature-humidity index; THI)

ค่าดัชนีอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมและความชื้นสัมพัทธ์ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงการเกิดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนของสัตว์เลี้ยง (Wiersma, 1990 อ้างโดย ธนวัตและคณะ 2560) สภาพอากาศแบบร้อนชื้นจะทำให้แม่โคมนเกิดความเครียดจากความร้อนชื้นและมีอัตราการผลิตน้ำนมลดลง เนื่องจากความเครียดจากความร้อนชื้นทำให้แม่โคมนมีอุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงจึงทำให้เกิดความเครียดขึ้นได้เมื่อร้อนมาก ปริมาณการกินได้ลดลงสารอาหารก็ลดลงทำให้เกิดความไม่สมดุลของ

พลังงานขึ้นได้ทำให้น้ำนมลดลงอย่างมาก (corazzin et al., 2020) สภาพแวดล้อมที่มีค่า THI ระหว่าง 72-79 หรือความชื้น 70 % และอุณหภูมิ 24 °C โคนมจะอยู่ในสภาพเครียดเล็กน้อย (mild stress) ถ้า ระหว่าง 79-89 จะอยู่ในสภาพความเครียดปานกลาง (moderate) การคำนวณให้อยู่ในรูปแบบของค่าดัชนีอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ (temperature humidity index; THI) ตามวิธีของ National Research Council (1971) ดังสมการด้านล่าง

$$THI = (1.8 \times \text{temperature} + 32) - (0.55 - 0.0055 \times \text{relative humidity}) \times (1.8 \times \text{temperature} - 26)$$

ผลของความเครียดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อประสิทธิภาพผลผลิตน้ำนมในโคนม

Table 1. Effect of THI on production performance in dairy cow of Thailand.

Item	All regions (THI 77.97)	Northern (THI 74.99)	Eastern (THI 78.89)	North-Eastern (THI 77.14)	Central (THI 78.53)
305-d milk yield, kg	3770	3998	3291	4008	3694
test-day milk yield, kg	12.41	13.11	11.03	13.16	12.12
test-day fat, %	3.65	3.60	3.76	3.50	3.82
test-day protein, %	3.20	3.22	3.18	3.27	3.17
test-day fat to protein ratio of milk	1.16	1.13	1.20	1.09	1.22

ที่มา: วัชรพงษ์ และคณะ (2560)

จากผลการศึกษาของวัชรพงษ์ และคณะ (2560) แสดงให้เห็นถึงผลผลิตน้ำนมของโคนมลูกผสมไทยโฮลสไตน์ที่ให้น้ำนมในระยะแรก มีค่าเฉลี่ยทุกภูมิภาค ที่ 12.41 กิโลกรัม/ตัว/วัน โดยมี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือมีผลผลิตน้ำนมที่ 13.16 และ 13.11 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าภาคอื่นๆ และภาคตะวันออกมีผลผลิตน้ำนมต่ำสุดที่ 11.30 กิโลกรัม/ตัว/วัน ผลผลิตน้ำนมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือมีค่าเฉลี่ยน้ำนมที่สูงที่สุดโดยมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำกว่าภาคอื่นๆ ในทางตรงกันข้ามภาคตะวันออกมีค่าดังกล่าวสูงที่สุดซึ่งหมายความว่าโคนมในภาคตะวันออกได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิและ

ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าภาคอื่นๆ จึงทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง ลักษณะสัดส่วนไขมันต่อโปรตีนในน้ำนมของประชากรโคนมมีค่าเฉลี่ยทุกภูมิภาคเท่ากับ 1.16 และมีค่าเฉลี่ยแยกในแต่ละภูมิภาคอยู่ที่ 1.09-1.22 แสดงให้เห็นว่าประชากรโคนมที่ศึกษาไม่ได้รับผลกระทบจากภาวะขาดสมดุลพลังงาน

Table 2. Effect of heat stress on rectal temperature, milk yield, milk composition, and protein fractions of dairy cows.

Item	TreatmentsGroup		SEM	P-Value
	CON (THI <72)	HS (THI >72)		
Milk yield	14.6	12.0	0.75	0.009
Protein %	3.27	3.37	0.43	0.057
Fat %	3.83	4.33	0.262	0.097
SCC x1000 (cell/ml)	128	197	35.4	0.091
Protein yield	481	400	23.9	0.012
Fat yield	568	518	27.0	0.111

CON: thermoneutral conditions (temperature–humidity index < 72); HS: heat stress conditions (temperature–humidity index > 72); SE: standard error of the difference; SCC: somatic cell count.

Source: corazzin et al. (2020)

จากรายงานของ corazzin et al. (2020) (Table 2) ทำการศึกษากลุ่มของความเครียดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของโคนม 8 ตัวเลี้ยงในสภาวะที่ < 72 (CON) จำนวน 8 วัน และทำการทดลองวัว 8 ตัวที่สภาวะ > 72 (HS) พบว่า ผลผลิตน้ำนมของกลุ่มที่ได้รับ THI <72 อยู่ที่ 14.6 และ กลุ่มที่ได้รับ THI >72 อยู่ที่ 12.0 เห็นได้ว่าปริมาณผลผลิตน้ำนมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากค่า THI ที่สูง

มากกว่า 72 ส่งผลให้แม่โคกินอาหารได้น้อยลงส่งผลให้ผลผลิตน้ำนมลดลงแต่ปริมาณโปรตีนและไขมันในน้ำนมเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากผลผลิตน้ำนมลดลงและความเข้มข้นที่เพิ่มตามมาของโปรตีนและไขมัน (corazzin et al., 2020)

Table 3. Effect of heat stress of THI on milk production and milk composition in dairy cows.

Item		July (THI 84.95)	August (THI 81.99)	September (THI 81.40)	October (THI 79.57)	P-value	LS
Milk	yield (liter)	5.12 ^b	5.58 ^{ab}	5.82 ^a	6.10 ^a	0.01	*
Total solid %		12.20 ^d	12.39 ^c	12.51 ^b	12.63 ^a	0.00	**
Solid not fat %		8.50 ^c	8.67 ^b	8.68 ^b	8.80 ^a	0.00	**
Fat %		3.71 ^d	3.75 ^c	3.80 ^b	3.83 ^a	0.00	**
Protein %		3.50 ^d	3.60 ^c	3.65 ^b	3.69 ^a	0.00	**
Lactose %		4.30 ^d	4.34 ^c	4.35 ^b	4.39 ^a	0.00	**
Ash %		0.69 ^c	0.70 ^c	0.71 ^b	0.72 ^a	0.001	**

¹ a, b, c Means with different superscript(s) on milk yield (P<0.05)

² a, b, c, d Means with different superscript(s) on milk composition (P<0.01)

Source: Reyad et al. (2016)

จากรายงานของ Reyad et al., (2016) พบว่าในช่วงเดือนตุลาคม มีค่า THI เท่ากับ 79.57 ซึ่งพบว่าปริมาณผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม ได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแล็กโตส เกลือ ของแข็งทั้งหมด และของแข็งไม่รวมไขมัน สูงกว่าเดือน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน ซึ่งมีค่า THI เท่ากับ 84.95, 81.99, และ 81.40 ซึ่งมีค่า THI สูงกว่ากลุ่มเดือนตุลาคม (P<0.05) ทั้งนี้เนื่องจากค่า THI ที่สูงส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตของโคนม

สรุปผล

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงกว่า 72 ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบลดลง ดังนั้นถ้าต้องการเลี้ยงควรรเลี้ยงที่ THI ที่ต่ำกว่า 72 เพื่อให้โคนมไม่มีความเครียดและให้ผลผลิตน้ำนมที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ธนวัต โชคเจริญ, วุฒิไกร บุญคุ้ม และ วิบัณฑิตา จันทร์กิตติสกุล. 2560. “ความสัมพันธ์ของดัชนีอุณหภูมิ ความชื้น สัมพัทธ์ต่อจำนวนวันท้องว่างในโคนมลูกผสมไทย-โฮลสไตน์ภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้นของ ประเทศไทย”. แก่นเกษตร. 45(3) : 425-432.

ปศุสัตว์อำเภอ. 2563. จำนวนเกษตรกรและโคนมรายจังหวัด ปี 2563

<https://region6.dld.go.th/webnew/pdf/ict63/T3-1-Milk.pdf>

ปศุสัตว์อำเภอ. 2564. จำนวนเกษตรกรและโคนมรายจังหวัด ปี 2564

<https://region6.dld.go.th/webnew/pdf/tzoon64/T3-1-Dairy.pdf>

ปาณิก เวียงชัย. 2558 การตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อความเครียด.

<HTTP://BIOLOGY.IPST.AC.TH/ความเครียด/.COM>

วัชรพงษ์ เตียวยืนยง, มนต์ชัย ดวงจินดา, สายัณห์ บัวบาน , จุรีรัตน์ แสนโกชน์ และ วุฒิไกร บุญคุ้ม. 2560. “การประเมินพันธุกรรมของลักษณะผลผลิตนมและสัดส่วนไขมันต่อ โปรตีนในน้ำนมต่อความเครียด เนื่องจากความร้อนในโคนมลูกผสมไทย โฮลสไตน์ภายใต้สภาพภูมิอากาศของประเทศไทย”. แก่นเกษตร 45 (1): 47-56

ศิริวัฒน์ ทรวดทรง และ จันทรเพ็ญ สุวิมลธีระบุตร. 2548 “โครงการผลของความเครียดจากความร้อน- ความชื้นสัมพัทธ์ต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์และการให้น้ำนมของโคเลี้ยงเขตร้อนชื้น ” RDG4620028

Armstrong . 1994 “Heat Stress Interaction with Shade and Cooling” Department of Animal Sciences University of Arizona Tucson 8572

Corazzin Mirco , Sacca Elena , Lippe Giovanna, Romanzin Alberto, Foletto Vinicius, Da Borso Francesco and Piasentier Edi.2020. “Effect of Heat Stress on Dairy Cow Performance and on Expression of Protein Metabolism Genes in Mammary Cells”. Animal 10 (11): 2124.

Konyves, N. Zlatkovic, N. Memisi, D. Lukac, N. Puvaca, M. Stojsin, and A. Halasz. 2017. Relationship of temperature humidity index with milk production and feed intake of holstein-frisian cows in different year seasons. Thai J vet med. 47(1): 15-23.

National Research Council. 1971. A guide to environmental research on animals. National Academies.

Rachid, M. Lahmar, A. Majdoub, M.N Djemali, and R. Belyea. 2002. The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. Animal Research, EDP Sciences. 51:479-491

Santana Jr M. L., Bignardi A. B., Pereira R. J., Stefani G. and El Faro L. 2016. "Genetics of heat tolerance for milk yield and quality in Holsteins". Animal 11: 4-14.