อิทธิพลของฤดูกาลต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม

พัชรัตน์ สร้อยแก้ว

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลอิทธิพลของฤดูกาลต่อผลผลิตและองค์ประกอบของน้ำนม โดยการศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 4 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2012-2016 ที่ทำในหลายประเทศ (บังคลาเทศ อิหร่าน อิตาลี และโรมาเนีย) พบว่าในส่วนของปริมาณน้ำนมไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าฤดูกาลมีผลต่อผลผลิตน้ำนมในทิศทางใด เนื่องจากผลจากงานวิจัยที่ศึกษาให้ผลไม่ตรงกัน ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันและโปรตีน ซึ่งฤดูหนาวมีค่ามากกว่าฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูใบไม้ผลิ จำนวนเซลล์โซมาติกในน้ำนมฤดูร้อนมีปริมาณมากกว่าฤดูอื่น ส่วนแลคโตสและจุลินทรีย์โคลิฟอร์มไม่ต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าผลของฤดูกาลต่อปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบน้ำนมขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้นในแต่ละฤดูกาลของประเทศที่ทำการทดลอง สภาพอากาศแต่ละฤดูยังมีผลโดยตรงต่อตัวโคนม และอาหารหยาบด้วย โดยถ้าประเทศใดที่มีอุณหภูมิและความชื้นในแต่ละฤดูกาลแตกต่างกันมากก็จะทำให้ผลผลิตน้ำนมและส่วนประกอบน้ำนมแตกต่างกัน

คำสำคัญ : ฤดูกาล โคนม ผลผลิตน้ำนม องค์ประกอบของน้ำนม

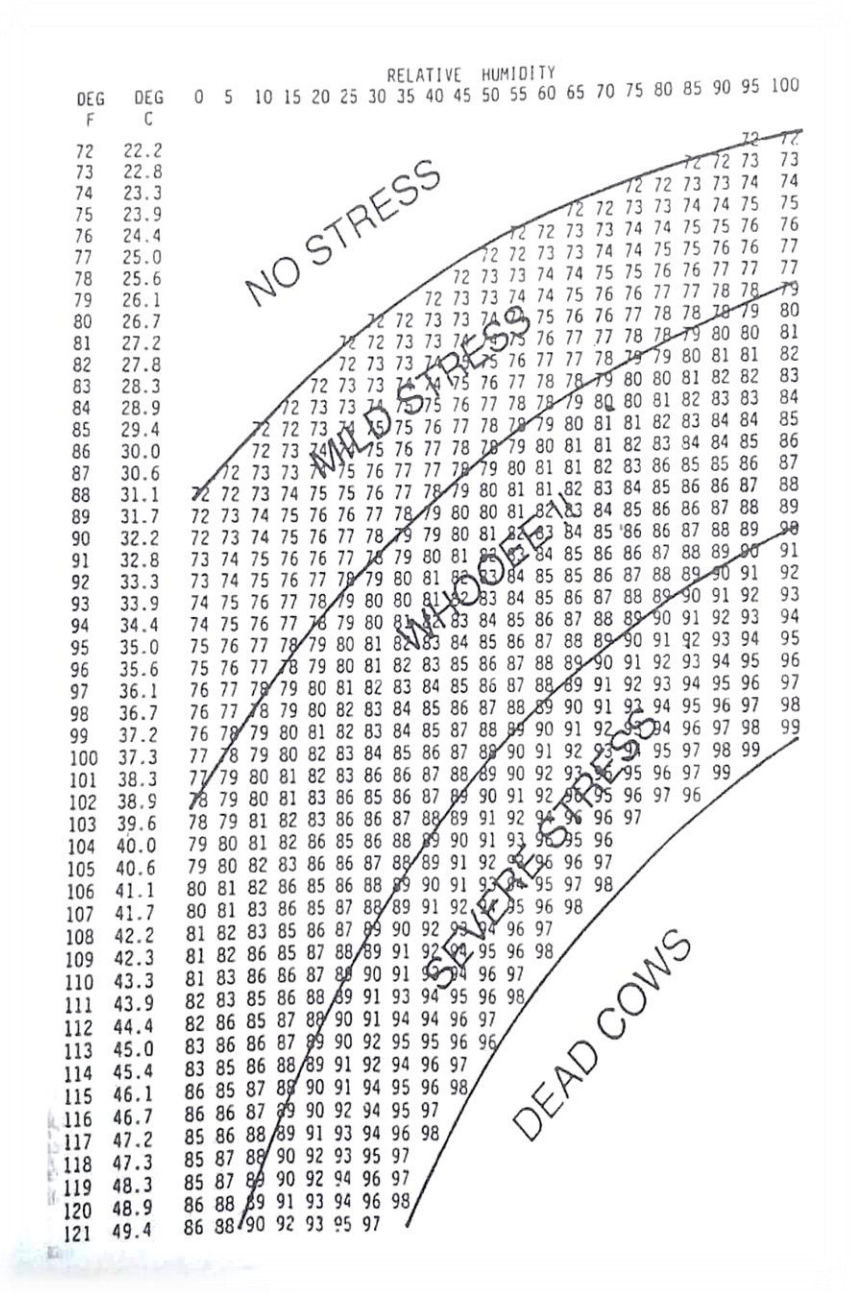
บทนำ

ปัจจุบันความต้องการบริโภคน้ำนมเฉลี่ยของคนไทย มีอัตราเพิ่มขึ้น 1.67 เปอร์เซ็นต์ โดยปี 2559 มีปริมาณการบริโภค 1,077,910 ตัน เพิ่มขึ้นจาก 1,046,216 ตัน ของปี 2558 ประมาณ 3.03 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากการรณรงค์การบริโภคนมพร้อมดื่มของรัฐบาล แต่ในขณะที่ผลผลิตน้ำนมจากโคในประเทศมีอัตราเพิ่มเพียง 1.58 เปอร์เซ็นต์ต่อปี (2555-2559) เมื่อกำลังการผลิตมีน้อยกว่าจึงต้องพึ่งพาการนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นมจากต่างประเทศ รวมทั้งสภาพการเลี้ยงโคนมในประเทศยังมีประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมค่อนข้างต่ำ โดยมีผลผลิตน้ำนมเฉลี่ย 12.80 กก./ตัว/วัน และมีระยะการให้นมสั้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ซึ่งปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบของน้ำนมผันแปรตามพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม (Bernabucci et al., 2015) โดยโคนมพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเชี่ยน (HF) ให้ผลผลิตน้ำนมมากที่สุดเมื่อเลี้ยงในสภาพอากาศในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว แต่เมื่อนำมาเลี้ยงในเขตร้อนหรือร้อนชื้น ผลผลิตน้ำนมอาจจะต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่สภาพภูมิอากาศก็มีผลต่อปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมโดยสภาพอากาศก็เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลซึ่งนอกจากจะมีผลโดยตรงต่อตัวโคนมแล้ว สภาพอากาศแต่ละฤดูกาลยังมีผลต่อพืชอาหารของโคนมด้วย ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลต่อผลผลิต และองค์ประกอบของน้ำนม

ผลของฤดูกาลต่อผลผลิตน้ำนม

Zaman et al. (2016) ทำงานวิจัยในประเทศบังคลาเทศซึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียใต้ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูฝนเท่ากับ 32 ˚C, 13 ˚C และ 31 ˚C ตามลำดับ พบว่าในฤดูฝนและฤดูร้อนผลผลิตน้ำนมของโคนมพันธุ์ลูกผสม (โฮลส์ไตน์ฟรีเชี่ยน x พื้นเมือง, โฮลส์ไตน์ฟรีเชี่ยน x ซาฮิวาล) มีมากกว่าฤดูหนาว อย่างไรก็ตาม เป็นการเปรียบเทียบปริมาณน้ำนมรวมเมื่อจำนวนโคในแต่ละฤดูกาลไม่เท่ากันของผู้วิจัย ดังตารางที่ 1 แต่หากนำมาคำนวณเป็นผลผลิตน้ำนมเฉลี่ยต่อตัวต่อวันแล้วไม่น่าจะมีความแตกต่างกัน (4.72, 4.24, และ 4.47 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ) ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับ Cziszter et al. (2012) ซึ่งทำการทดลองในประเทศโรมาเนียที่อยู่ในทวีปยุโรปตะวันออกเฉียงใต้ โดยอุณหภูมิ ฤดูร้อนอยู่ในช่วง 28-30 ˚C และ ฤดูหนาว 8-12 ˚C โดยศึกษาในโคนมพันธุ์ Fleckvieh พบว่าฤดูร้อนให้นมมากกว่าฤดูหนาว แม้ว่างานของ Bernabucci et al. (2015) ที่ทดลองในประเทศอิตาลีภูมิภาคยุโรปซึ่งมีอุณหภูมิฤดูร้อนเท่ากับ 18-30˚C ฤดูหนาว 1-10˚C และฤดูใบไม้ผลิ 12-22 ˚C และเมื่อแปลงเป็นค่าดัชนีอุณหภูมิและความชื้น (Temperature-Humidity Index, THI) แล้วพบว่าค่า THI ทั้งสามฤดูมีค่าเท่ากับ 75 ในฤดูหนาวให้ปริมาณน้ำนม 39.7±6.5 กก./วัน ไม่แตกต่างจากฤดูร้อนที่ให้นม 39.2±6.8 กก./วัน ดังตารางที่ 2 ซึ่งเป็นไปได้ว่า แม้ว่าอุณหภูมิในฤดูหนาวและฤดูร้อนของอิตาลีจะแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยอุณหภูมิฤดูร้อนอยู่ในช่วง 18-30 ˚C แต่ความชื้นสัมพัทธ์ฤดูร้อนค่อนข้างต่ำ จึงทำให้โคสามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ดี จึงไม่เกิดความเครียดเนื่องจากความร้อน และไม่กระทบต่อการให้ผลผลิตน้ำนม ซึ่งโคนมทั่วไป

จะอยู่ในสภาวะปกติไม่เครียด ถ้าสภาพอากาศมีค่า THI ต่ำกว่า 72 และโคนมจะเครียดเล็กน้อย (mild stress) ถ้ามีค่า THI ระหว่าง 72 - 78 หรือความชื้น 70% และอุณหภูมิ 24 ˚C ถ้า THI อยู่ระหว่าง 79 - 89 โคนมจะเครียดปานกลาง (moderate) และถ้า THI ระหว่าง 89 - 99 โคจะอยู่ในสภาพเครียดจัด (severe stress) และถ้า THI มีมากกว่า 99 โคจะตายเนื่องจากความเครียดจากความร้อน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตารางดัชนีอุณหภูมิ-ความชื้น เพื่อใช้ประเมินระดับความเครียดเนื่องจากความร้อนของโคนมที่อยู่ในระยะการรีดนม (Armstrong, 1994)

ตารางที่ 1 ผลของฤดูกาลต่อผลผลิตน้ำนม (Zaman et al.,2016)

ลักษณะที่ศึกษา	ฤดูร้อน (22 ตัว)	ฤดูหนาว (23 ตัว)	ฤดูฝน (25 ตัว)	ระดับนัยสำคัญ
ปริมาณน้ำนม (กก./เดือน)	3116.70[a]±23.083	2925.50[b]±20.068	3354.00[a]±22.587	*
องค์ประกอบน้ำนม				
ไขมัน (%)	4.27[b]±0.06	5.30[a]±0.04	3.96[b]±0.05	*
โปรตีน (%)	3.18±0.03	3.20±0.02	3.24±0.05	NS.
แลคโตส (%)	3.18±0.03	3.20±0.02	3.24±0.05	NS.

[a,b] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ผลของฤดูกาลต่อไขมันในน้ำนม

จากการทดลอง Zaman et al. (2016) และ Nateghi et al. (2014) ทำงานวิจัยในประเทศอิหร่าน ซึ่งตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนอยู่ในช่วง 25-31˚C และฤดูหนาว 2-15 ˚C พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันนมในฤดูร้อนและฤดูหนาวเท่ากัน อย่างไรก็ตาม Cziszter et al. (2012) และ Bernabucci et al. (2015) พบว่าฤดูหนาวจะให้ไขมันในน้ำนมมากกว่าฤดูร้อน ซึ่งปริมาณไขมันในน้ำนมมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งจากอาหารและจากตัวสัตว์เอง โดย 25% ของไขมันนมมาจากไขมันในอาหาร แต่ส่วนใหญ่ของไขมันนมได้จากการสังเคราะห์ขึ้นที่ alveoli ของโคนมโดยอาศัยสารตั้งต้นจากกรดไขมันระเหยได้ (Volatile fatty acid ; VFA) โดยเฉพาะกรดอะซิติค (C_2) และกรดบิวทิริค (C_4) ซึ่งเกิดจากการหมักของอาหารหยาบที่กระเพาะรูเมน

ผลของฤดูกาลต่อโปรตีนในน้ำนม

จากการทดลองของ Cziszter et al. (2012) และ Bernabucci et al. (2015) แสดงผลในทิศทางเดียวกันคือฤดูหนาวได้ให้น้ำนมที่มีโปรตีนมากกว่าฤดูร้อน อย่างไรก็ตามงานทดลองของ Zaman et al. (2016) และ Leila Nateghi et al. (2014) พบว่าน้ำนมในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีไขมันเท่ากัน เนื่องจากอุณหภูมิในหน้าร้อนสูงอาจได้รับอาหารและหญ้าที่มีคุณภาพต่ำส่งผลให้เปอร์เซนต์โปรตีนน้ำนมลดน้อยลง ซึ่งทั่วไปโปรตีนน้ำนมควรอยู่ในที่ 3.0 – 4.8 % โดยโปรตีนน้ำนม > 90 % ประกอบด้วย α- casein β- casein α- lactolbumin และβ – lactolbumin (สุรชัย สุวรรณลีและคณะ, 2546)

ผลของฤดูกาลต่อแลคโตสในน้ำนม

จากเอกสารวิจัยส่วนใหญ่ (Nateghi et al.,2014 และ Bernabucci et al.,2015)พบว่าฤดูร้อน ฤดูหนาว และฤดูใบไม้ผลิ มีแลคโตสในน้ำนมไม่แตกต่างกัน มีเพียงงานทดลองของ Cziszter et al. (2012) เท่านั้นที่พบว่าในฤดูร้อน โคนมให้น้ำนม ที่มีปริมาณแลคโตสมากกว่าฤดูหนาว อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์แลคโตสในน้ำนมปกติ

แล้วจะค่อนข้างคงที่ เนื่องจากเป็นสารที่ควบคุมแรงดันออสโมติกของกระเปาะน้ำนม (alveoli) ดังนั้นผลผลิตและองค์ประกอบน้ำนมในฤดูกาล อาจขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของอาหารหยาบในแต่ละฤดูกาลที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นแล้วการขาดพลังงานและโปรตีนจะมีผลต่อการสังเคราะห์แลคโตสด้วย เนื่องจากมีส่วนโดยตรงต่อปริมาณ glucose ในเลือด ขณะเดียวกันการปล่อยให้แม่โคขาดน้ำกินก็มีส่วนทำให้การสร้าง Lactose ช้าเพราะต้องมีน้ำจากเซลล์ มาช่วยปรับสมดุลระหว่างเซลล์และภายนอกกระเปาะนม และขณะที่โคป่วยเต้านมอักเสบปริมาณของแลคโตสในน้ำนมจะลดลง เพราะบางส่วนซึมกลับออกจากกระเปาะน้ำนมเข้าไปยังเลือด โดยผ่านรอยต่อระหว่างเซลล์ในกระบวนการควบคุมแรงดันออสโมติก ทำให้มีการปรับสมดุลในเลือด (วิโรจน์ ภัทรจินดา, 2546)

ตารางที่ 2 ผลของฤดูกาลต่อผลผลิตนมและองค์ประกอบของน้ำนม

ลักษณะที่ศึกษา	ฤดูร้อน	ฤดูหนาว	ฤดูใบไม้ผลิ	Sig.	อ้างอิง
องค์ประกอบน้ำนม					Nateghi et al.
ไขมัน (%)	3.39±0.12	3.41±0.09	-	NS	(2014)
โปรตีน (%)	3.01±0.20	3.71±0.31	-	NS	
แลคโตส (%)	4.58±0.32	4.61±0.52	-	NS	
ปริมาณน้ำนม (กก./วัน)	14.83±0.109	11.90±0.086	-	***	Cziszter et al.
องค์ประกอบน้ำนม					(2012)
ไขมัน (%)	3.89±0.0058	4.44±0.0068	-	***	
โปรตีน (%)	3.30±0.0035	3.41±0.0033	-	***	
แลคโตส (%)	4.64±0.0063	4.58±0.0082	-	***	
ปริมาณน้ำนม (กก./วัน.)	39.2±6.8	39.7±6.5	39.8±10.2	NS	Bernabucci et al.
องค์ประกอบน้ำนม					(2015)
ไขมัน (%)	3.20	3.80**	3.61**	**	
โปรตีน (%)	3.29	3.50*	3.40*	*	
แลคโตส (%)	5.15	5.10	5.13	NS	

[a,b] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ *($p<0.05$) **($p<0.05$) ***($p<0.001$)

ผลของฤดูกาลต่อจำนวนโซมาติกเซลล์และจุลินทรีย์ในน้ำนม

Zaman et al. (2016) ทำการวิจัยตรวจจุลินทรีย์ในน้ำนม พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในทุกฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกัน โดยฤดูร้อนเท่ากับ 38.83±0.005 ฤดูหนาวเท่ากับ 38.83±0.005 และ ฤดูฝน

เท่ากับ 40.50±0.003 10^5cfu/ml ดังตารางที่ 3 และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โคลิฟอร์มในฤดูร้อนมีค่า 4.50±0.006 ฤดูหนาวมีค่า 4.91±0.008 และฤดูฝนมีค่า 5.46±0.006 10^5cfu/ml และ Cziszter et al. (2012) แสดงผลในทิศทางเดียวกันคือในแต่ละฤดูกาลให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยในฤดูร้อนมีค่าจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม 0.762±0.0203 และฤดูหนาวมีค่า 0.750±0.0376 10^5cfu/ml ตามมาตรฐานของ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) แล้ว ปริมาณจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (coliform) ไม่ควรเกิน 10,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ถ้าหากมีค่ามากกว่านี้ แสดงถึงสุขภาพเต้านมของโค การทำความสะอาดภาชนะและคอกที่ไม่ดี

Cziszter et. al. (2012) พบว่าปริมาณโซมาติกเซลล์ในฤดูร้อนมีค่า 228221.0±2280.51 ซึ่งมากกว่าฤดูหนาวมีค่า 230427.8±3004.08 cell/ml ดังตารางที่ 3 แต่มีเพียง Bernabucci et al. (2015) เท่านั้นที่น้ำนมในฤดูร้อนมีค่าปริมาณโซมาติกเซลล์สูงกว่าฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิ (151,000 , 72,000 และ 69,000 cells/ml , ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3 ดังนั้นปริมาณโซมาติกเซลล์ในน้ำนมดิบจะบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำนมดิบ โดยปกติปริมาณโซมาติกเซลล์ในน้ำนมดิบ ควรมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 200,000 – 500,000 cells/ml (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2548) ซึ่งหากปริมาณโซมาติกเซลล์ มีค่าเพิ่มสูงขึ้นอาจบ่งชี้ถึงสภานการณ์ของการเกิดโรคเต้านมอักเสบภายในฟาร์ม ที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อแบคทีเรียในเต้านม

ตารางที่ 3 ผลของฤดูกาลต่อจำนวนโซมาติกเซลล์และจุลินทรีย์ในน้ำนม

ลักษณะที่ศึกษา	ฤดูร้อน	ฤดูหนาว	ฤดูฝน	ฤดูใบไม้ผลิ	Sig.	อ้างอิง
SPC (10^5cfu/ml)	38.83±0.005	38.83±0.005	40.50±0.003	-	NS	1
Coliform (10^5cfu/ml)	4.50±0.006	4.91±0.008	5.46±0.006	-	NS	1
Coliform (10^5cfu/ml)	0.762±0.0203	0.750±0.0376	-	-	NS	2
SCC (cells/ml)	228221.0±2280.51	230427.8±3004.08	-	-	NS	2
SCC (cells/ml)	151,000	72,000	-	69,000	-	3

[a,b] ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

หมายเหตุ 1= Zaman et al. (2016), 2 = Cziszter et al. (2012) , 3 = Bernabucci et al. (2015)

SPC = Standard plate count. (ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด), SCC = Somatic cell count. (ปริมาณโซมาติกเซลล์)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับฤดูกาลต่อผลผลิตน้ำนมและส่วนประกอบน้ำนม จำนวน 4 ฉบับ ที่ทำในหลายประเทศ (บังคลาเทศ อิหร่าน อิตาลี และโรมาเนีย) สามารถสรุปได้ว่าผลของฤดูกาลต่อปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบน้ำนมขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้นในแต่ละฤดูกาลของประเทศที่ทำการทดลอง สภาพอากาศแต่ละฤดูยังมีผลโดยตรงต่อตัวโคนม และอาหารหยาบด้วย โดยถ้าประเทศสภาพอุณหภูมิและความชื้นในแต่ละฤดูกาล มีความแตกต่างกันมาก ก็จะทำให้ผลผลิตน้ำนมและส่วนประกอบน้ำนมแตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

วิทยา สุริยาสถาพร. 2559. **สุขภาพฝูงโคนม: การผลิตน้ำนมอย่างมีคุณภาพ.** สำนักพิมพ์แห่งชาติจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2546.โคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2560.** สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพมหานคร. หน้า175-182.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2548. **มาตรฐานของน้ำนมดิบในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.** มกอช. 6003-2548. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุรชัย สุวรรณลี กังวาน ธรรมแสง และวันชัย อินธิแสง. 2546. **รายงานการวิจัย:** "ผลการให้ความเย็นระยะสั้นต่ออัตราการผสมติดของโคนมสาวลูกผสมในช่วงฤดูร้อน". คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

อุณหภูมิประเทศโรมาเนียซึ่งอยู่ในภูมิภาคทวีปยุโรปตะวันออกเฉียงใต้. http://www.ditp.go.th/contents_attach. 7 มีนาคม 2562

อุณหภูมิประเทศอิตาลีซึ่งอยู่ในภูมิภาคยุโรป. http://www.talontiew.com/when-to-go-italy-rome.7 มีนาคม 2562.

อุณหภูมิประเทศอิหร่านซึ่งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันตกเฉียงใต้. http://www.bkkfly.com/N_iran.html. 7 มีนาคม 2562

Armstrong, D.V. 1994. Heat stress interaction with shada and cooling. **Journal of Dairy Science.**77: 2044-50.

Bernabucci, U. et al. 2015. "Effect of summer season on milk protein fractions in Holstein cows". **Journal of DairyScience**. 98:1815–1827.

Cziszter, L.T. et al. 2012. "The Influence of Season on the Cow Milk Quantity,Quality and Hygiene". **Animal Science and Biotechnologies.** 45 (2), 305-312.

Green, M.J. et al. 2006. "Seasonal variation of bulk milksomatic cell counts in UK dairy herds: Investigations of the summer rise". **Prevent. Vet.Med**. 74: 293-280.

Lievaart, J.J. et al. 2007. “Effect of herd characteristics, management practices, and season on different categories of the herd somatic cell count”. **Journal Dairy Sci.** 90: 4137-4144.

Nateghi, L. et al. 2014. “The effect of different seasons on the milk quality”. **European Journal of Experimental Biology.** 4(1): 550-552.

Schultz, L.H. 2006. “Somatic cells in milk: physiological aspects and relationship to amount and composition of milk”. **Journal Food Prot.** 400: 125–131.Med. 74: 293-280

Zaman, M.A. et al. 2016. “Effect of season on production and quality of milk of crossbred dairy cows at Sylhet district government dairy farm in Bangladesh”. **Journal of Animal Science.** 45 (3): 52-57.