บทที่ 4
ผลและวิจารณ์การทดลอง

การทดลองที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตของมอดยาสูบที่มีความทนทานมากที่สุดเมื่อได้รับคลื่นความถี่วิทยุ

มอดยาสูบแต่ละระยะการเจริญเติบโตเมื่อผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เวลา 60 วินาที พบว่า ตัวเต็มวัยมอดยาสูบมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การตายน้อยที่สุด คือ 55±0.17 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แมลงตายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) จากระยะดักแด้ หนอน และไข่ มีเปอร์เซ็นต์การตายคือ 81.88±0.14, 97.50±0.11 และ 99.37±0.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยระยะไข่ และหนอนมีการตายไม่แตกต่างกัน (ตาราง 4.1) ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ ค่าความร้อนที่วัดได้อยู่ในช่วง 47.6 องศาเซลเซียส ใกล้เคียงกับรายงานของ Banks และ Fields (1995) ที่ช่วงอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส สามารถทำให้แมลงตายในระดับนาที อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ พบว่า มอดยาสูบไม่สามารถตายอย่างสมบูรณ์ทุกระยะการเจริญเติบโตเมื่อได้รับความร้อน 47.6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที โดยการตายของมอดยาสูบนั้นอาจเกิดจากพลังงานของคลื่นความถี่วิทยุ ทำให้ตัวมอดยาสูบแต่ละระยะการเจริญเติบโตมีอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ทำให้มีการตอบสนองภายในร่วมกันระหว่างพลังงานของความยาวคลื่น และ dielectric เป็นคุณสมบัติพื้นฐานของน้ำ ผลดังกล่าวทำให้เกิดการเคลื่อนที่อย่างไม่เป็นระเบียบของโมเลกุลน้ำ (Wang *et al.*, 2002) และทำให้เกิดความร้อนภายในวัตถุที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบด้วย ส่งผลให้แมลงไม่สามารถเจริญอยู่ได้ตามปกติ และตายในที่สุด (Cwiklinski and Von Hoersten, 1999) มอดยาสูบระยะตัวเต็มวัยมีความทนทานต่อคลื่นความถี่วิทยุมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกฤษณา (2552) และ วีรยุทธ (2554) ที่ใช้มอดหัวป้อม และด้วงงวงข้าวโพด ตามลำดับ โดยนำแมลงในแต่ละระยะการเจริญเติบโตไปผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz พบว่า ตัวเต็มวัยเป็นระยะที่มีความทนทานต่อคลื่นความถี่วิทยุมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของมอดยาสูบในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ ระยะเวลา 60 วินาที

ระยะการเจริญเติบโต	เปอร์เซ็นต์การตาย ± SE[1/]
ไข่	99.37 ± 0.04 a
หนอน	97.50 ± 0.11 a
ดักแด้	81.88 ± 0.14 b
ตัวเต็มวัย	55.00 ± 0.17 c

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD= 2.42)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบกับความร้อนที่เป็นลมร้อนปกติ พบว่า มอดยาสูบระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย เมื่อได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วินาที พบว่า ระยะหนอน และดักแด้ เป็นระยะที่ทนต่อความร้อน (ลมร้อน) ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน พบการตาย 6.25±3.37 และ 17.24±3.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่จะแตกต่างจากระยะไข่กับระยะตัวเต็มวัย พบการตาย 36.81±5.36 และ 66.18±5.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กล่าวได้ว่ามอดยาสูบระยะหนอนกับระยะดักแด้ทนต่อลมร้อนมากที่สุด (ตาราง 4.2) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Chun *et al.* (2011) ที่ใช้ลมร้อนในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารเพื่อกำจัดแมลงศัตรูภายในโรงงาน พบว่า มอดยาสูบระยะต่าง ๆ ที่ปนอยู่ในอาหารสัตว์บดเล็กน้อย ทนต่อการตอบสนองต่อความร้อนที่ปล่อยเข้ามาในโรงงานไม่ชัดเจน เมื่อได้รับความร้อนมีอุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง แต่ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า มอดยาสูบระยะไข่ มีความทนต่อความร้อนมากกว่าระยะหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย โดยปัจจัยที่ทำให้มอดยาสูบแต่ละระยะมีความทนต่อความร้อนแตกต่างกัน อาจมาจากชนิดของความร้อน ซึ่งลักษณะลมร้อนเป็นความร้อนที่ทำให้วัตถุได้รับและเป็นอุณหภูมิภายนอกก่อน ในขณะที่ความร้อนที่เกิดจากคลื่นความถี่วิทยุเป็นความร้อนที่เกิดขึ้นภายในวัตถุ และมีการกระจายความร้อนสม่ำเสมอทั่วทั้งวัตถุ (Birla *et al*., 2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของมอดยาสูบในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ โดยใช้ตู้อบความร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วินาที

ระยะการเจริญเติบโต	เปอร์เซ็นต์การตาย ± SE[1/]
ไข่	36.81 ± 5.36 b
หนอน	6.25 ± 3.37 c
ดักแด้	17.24 ± 3.14 c
ตัวเต็มวัย	66.18 ± 5.16 a

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD

การเจริญเติบโตของแมลงในแต่ละระยะมีการตอบสนองต่อความร้อนแตกต่างกัน codling moth (*Cydia pomonella* (L.)) ระยะวัย 1 เป็นระยะที่ทนต่อความร้อนในน้ำร้อน ในช่วงอุณหภูมิ 43-49 องศาเซลเซียส มากที่สุด (Wang *et al*., 2004) และ จากการศึกษาใช้ radio frequency ในระบบ heating block system พบว่า navel orange ระยะหนอนวัย 5 ทนความร้อนมากกว่า codling moth ที่อยู่ในวัยเดียวกัน (Wang *et al*., 2002) แม้ว่าแมลงอยู่ในระยะการเจริญเติบโตเดียวกัน แต่สภาพความเป็นอยู่แตกต่างกันอาจส่งผลให้แมลงมีความทนต่อความร้อนแตกต่างกันได้ Wang *et al*. (2004) รายงานว่า codling moth ระยะหนอนที่มีการพักตัว (diapause) ทนต่อความร้อนมากกว่าหนอนในวัยเดียวกันที่ไม่ได้พักตัว

การได้รับความร้อนในระดับต่ำกว่าระดับที่ทำให้แมลงตาย (sub-lethal) อาจมีผลกระตุ้นให้แมลงปรับตัวทนต่อความร้อนได้ codling moth (*Cydia pomonella* (L.)) วัย 5 ที่ได้ เลี้ยงในสภาพอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ถ้ามีระยะเวลาในการปรับตัว (acclimation) ต่อความร้อนเป็นเวลานานถึง 300 นาที สามารถปรับตัวทนความร้อนที่สูงกว่า 35 องศาเซลเซียสได้ (Yin *et al*., 2006) สำหรับการควบคุมแมลงศัตรูโรงเก็บด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่มีสภาวะเหมือนกัน แต่ละระยะการเจริญเติบโตแมลงต่างชนิดกัน จะมีการตอบสนองต่อคลื่นความถี่วิทยุที่แตกต่างกันออกไป เพราะคุณลักษณะและชนิดที่ต่างกันทั้งทางกายภาพและชีวภาพ หรือแม้แต่องค์ประกอบภายในร่างกายที่ต่างกันด้วย และเมื่อแมลงแต่ละชนิดได้รับความร้อนที่เกิดจากคลื่นความถี่วิทยุ จะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักและมีการรับออกซิเจนเพิ่มขึ้นเหมือนกับระยะหนอนที่เกิดบาดแผล และเกิดการสร้างโปรตีนเพิ่มขึ้นเพื่อซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลาย ทำให้แมลงสามารถมีชีวิตอยู่รอดต่อไป (Nelson, 1996)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังจากนำมอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัยซึ่งเป็นระยะที่มีความทนทานต่อคลื่นความถี่วิทยุมากที่สุดที่มีชีวิตรอดมาเลี้ยงในแป้งสาลี เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อศึกษาจำนวนรุ่นลูก พบว่า ในชุดควบคุมให้ปริมาณรุ่นลูก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 614.75 ตัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับมอดยาสูบระยะตัวเต็มวัยที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุให้ปริมาณรุ่นลูก (F1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 517.25 ตัว (ตาราง 4.3)

ตาราง 4.3 จำนวนมอดยาสูบในรุ่นลูกของระยะตัวเต็มวัย เมื่อผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ ระยะเวลา 60 วินาที หลังจากเก็บรักษา 4 สัปดาห์

กรรมวิธี	จำนวนแมลงรุ่นลูก ± SE[1/]
ชุดควบคุม (ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ)	614.75 ± 9.08 a
คลื่นความถี่วิทยุ ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์	517.25 ± 18.00 a

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD

การทดลองที่ 2 ระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้คลื่นความถี่วิทยุกำจัดมอดยาสูบได้อย่างสมบูรณ์

จากการทดลองที่ 1 พบว่า มอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัยมีความทนทานต่อคลื่นความถี่วิทยุมากที่สุด ดังนั้นในการทดลองที่ 2 จึงนำมอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัยมาผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เป็นเวลา 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วินาที พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การตายเท่ากับ 0, 51.87, 61.87, 88.13, 97.50 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กล่าวได้ว่าที่เวลา 180 วินาที อุณหภูมิสุดท้ายที่วัดได้จากใบยาสูบแห้งเฉลี่ย 104.18 องศาเซลเซียส ทำให้มอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4.4) หากคำนวณหาค่า LT_{99} (95% confidence interval) หรือระยะเวลาที่ให้ความร้อนแล้วสามารถทำให้มอดยาสูบระยะตัวเต็มวัยตาย 99 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 219.21 (146.33, 802.16) วินาที ซึ่งในระดับความร้อนที่ทำให้แมลงแต่ละชนิดตายได้อย่างสมบูรณ์พบว่า มีความแตกต่างกัน จากการรายงานของกฤษณา (2552) พบว่ามอดหัวป้อมมีการตายอย่างสมบูรณ์เมื่อได้รับคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 150 วินาที และวีรยุทธ (2554) ที่พบว่า ด้วงงวงข้าวโพดมีการตายอย่างสมบูรณ์ที่ระดับพลังงาน 780 วัตต์ อุณหภูมิ 92 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 240 วินาที นอกจากนี้ Janhang *et al*. (2005) ได้รายงานการใช้คลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ความชื้น 10.4 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ขึ้นไป เป็นระยะเวลา 180 วินาที ซึ่งทำให้มอดหัวป้อมตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทุกกรรมวิธีเช่นกัน ถึงแม้ว่าที่เวลา 150 วินาที จะมีเปอร์เซ็นต์การตายที่ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P< 0.05$) แต่เนื่องจากการทดลองนี้ต้องการระยะเวลาที่ทำให้มอดยาสูบระยะตัวเต็มวัยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับใบยาสูบแห้ง หรืออาจจะเป็นผลิตผลอื่น ถ้ามีมอดยาสูบรอดออกไปได้ ในขณะเดียวกันระดับพลังงานหรือความร้อนที่ใช้ควรอยู่ในช่วงที่น้อยที่สุด เพื่อรักษาคุณสมบัติของใบยาสูบโดยทำให้คุณภาพของใบยาสูบแห้งเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ดั้งนั้น การทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่าคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เวลา 180 วินาที เป็นระยะเวลาที่ทำให้มอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัย ซึ่งเป็นระยะที่ทนต่อความร้อนมากที่สุดมีการตายอย่างสมบูรณ์

ตาราง 4.4 เปอร์เซ็นต์การตายของมอดยาสูบในระยะตัวเต็มวัยที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ ระยะเวลา 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 วินาที

เวลา (วินาที)	เปอร์เซ็นต์การตาย ± SE[1/]
30	0.00 ± 0.00 e
60	51.87 ± 0.07 d
90	61.87 ± 0.14 c
120	88.13 ± 0.14 b
150	97.50 ± 0.00 a
180	100.00 ± 0.00 a

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD= 1.57)

การวัดคุณภาพใบยาสูบแห้งอัดก้อนทางเคมีและทางกายภาพบางประการ

จากการนำใบยาสูบแห้งอัดก้อนเบอร์เลย์ ที่ใส่มอดยาสูบระยะตัวเต็มวัย มาผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เป็นเวลา 180 วินาที ซึ่งสามารถกำจัดมอดยาสูบได้อย่างสมบูรณ์ จากนั้นนำมาตรวจสอบคุณภาพของใบยาแห้งที่เปลี่ยนไป โดยเปรียบเทียบกับคุณภาพใบยาสูบแห้งที่ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ได้ผลการทดลองดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวัดคุณภาพทางกายภาพบางประการ

1. ความชื้น

ความชื้นของใบยาสูบที่วัดโดยวิธีการอบด้วยความร้อน ในชุดควบคุม และที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ระยะเวลา 180 วินาที ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 4.5) ผลของความชื้นที่ได้นั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 10-12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าความชื้นมาตรฐานของใบยาสูบแห้งเบอร์เลย์ ดังนั้น การใช้คลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ที่ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เป็นเวลา 180 วินาที ไม่ทำให้ใบยาสูบมีคุณภาพลดลง

2. สี

ค่า L* เป็นค่าที่แสดงถึงความสว่าง (lightness) ซึ่งจากการทดลอง พบว่า ใบยาสูบในชุดควบคุม มีค่าเท่ากับ 49.60 และที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ เป็นเวลา 180 วินาที มีค่าเท่ากับ 41.13 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่า a* เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีแดงหรือความเป็นสีเขียว จากการทดลอง พบว่า ใบยาสูบในชุดควบคุม และ ชุดที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ เป็นเวลา 180 วินาที มีค่าเท่ากับ 6.64 และ 9.34 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แต่ค่า a* ที่เพิ่มขึ้นของใบยาสูบที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ มีผลทำให้ใบยาสูบมีการเปลี่ยนแปลงของสีไปจากเดิมเพียงเล็กน้อย

ค่า b* เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน จากการทดลอง พบว่า ใบยาสูบในชุดควบคุม มีค่าเท่ากับ 25.22 และที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ เป็นเวลา 180 วินาที มีค่าเท่ากับ 23.55 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

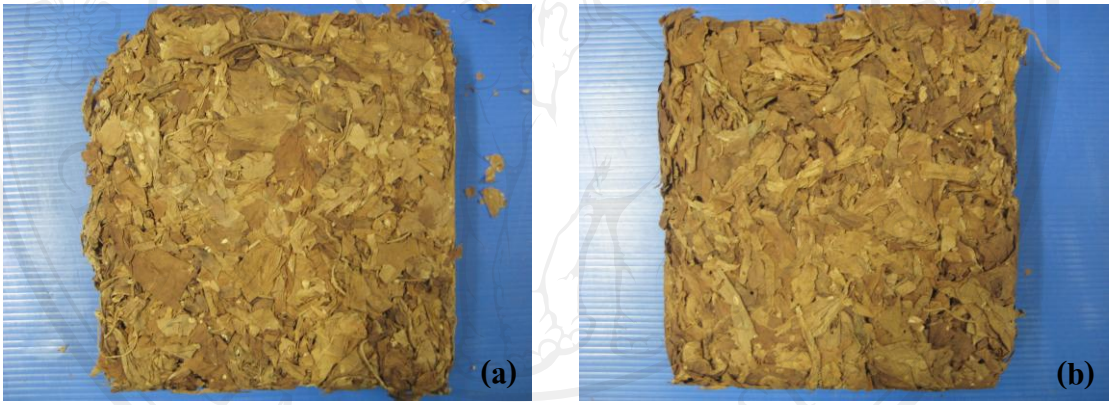
จากการวัดสีของใบยาสูบที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ระยะเวลา 180 วินาที พบว่า ค่า L และ b* ไม่แตกต่างไปจากชุดควบคุม แต่ค่า a* ของกรรมวิธีที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุมีค่าเพิ่มขึ้น เป็นซึ่งแตกต่างจากชุดควบคุม โดยค่าของ a* เท่ากับ 9.34 มีผลทำให้สีของใบยาสูบเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่มีสีส้ม เมื่อผ่านคลื่นความถี่วิทยุแล้วสีของใบยาสูบจะเข้มขึ้นเพียงเล็กน้อย ซึ่งถือได้ว่าไม่มีผลทำให้สีของใบยาสูบเปลี่ยนแปลง (ตาราง 4.5) และเมื่อตรวจสอบด้วยสายตาจากผู้เชี่ยวชาญโดยการนำไปจำแนกชั้นใบยาสูบ พบว่า ใบยาที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุมีสีที่ไม่แตกต่างกับชุดควบคุม (ภาพ 4.1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของใบยาสูบแห้งเบอร์เลย์ ที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เวลา 180 วินาที และใบยาสูบที่ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ (ชุดควบคุม)

กรรมวิธี	ความชื้น (%)[1/]	สี[1/]		
		L*	a*	b*
ชุดควบคุม	10.59a	49.60a	6.64a	25.22a
180 วินาที	10.58a	41.13a	9.34b	23.55a

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี pair t-test



ภาพ 4.1 สีของใบยาสูบเบอร์เลย์ชุดควบคุม (a) และใบยาสูบเบอร์เลย์ที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ระดับพลังงาน 420 วัตต์ ระยะเวลา 180 วินาที (b)

การวัดคุณภาพทางเคมีบางประการ

1. ปริมาณนิโคติน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณนิโคตินของใบยาสูบเบอร์เลย์หลังจากผ่านคลื่นความถี่วิทยุที่เวลา 180 วินาที พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปริมาณนิโคตินที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.13 เปอร์เซ็นต์ (3.18 เปอร์เซ็นต์) (ตาราง 4.6) ดังนั้นคลื่นความถี่วิทยุมีผลทำให้ปริมาณนิโคตินในใบยาสูบเพิ่มขึ้นแต่ยังอยู่ในช่วงที่ไม่เกินมาตรฐานกำหนดคือ มีปริมาณนิโคตินประมาณ 2.5-4.0 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างจากยาสูบที่ใช้สำหรับผลิตบุหรี่โดยทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณนิโคตินและไนโตรเจนในใบยาสูบมีความสัมพันธ์กับคุณภาพ กลิ่น รสของควันบุหรี่ ถ้ามีปริมาณนิโคตินและไนโตรเจนสูงใบยาจะมีรสฉุน แต่ถ้ามีในปริมาณที่สูงเกินไปเมื่อสูบจะแสบคอ หากมีปริมาณนิโคตินและไนโตรเจนน้อยรสจะจืดไม่ชวนสูบ (ฝ่ายวิจัยยาสูบ โรงงานยาสูบ, 2523)

2. ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ซิ่ง

ใบยาสูบเบอร์เลย์ชั้นดีควรมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ซิ่งทั้งหมด 0-4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณน้ำตาลนี้จะมีความสัมพันธ์กับกลิ่นรสควันบุหรี่ เนื่องจากการเผาไหม้ทำให้สารประกอบบนน้ำตาลให้ควันเป็นกรดระเหย ไปลดความเป็นด่างของบุหรี่ที่เกิดจากการเผาไหม้ของนิโคตินและแอมโมเนีย ควันบุหรี่ที่ดีควรมีความเป็นกรดอ่อนจึงมีกลิ่นและรสชาตินุ่มนวล ไม่ระคายคอ ดังนั้นความสมดุลระหว่างปริมาณน้ำตาลกับปริมาณนิโคตินจึงมีความสำคัญต่อคุณภาพใบยาสูบ (ฝ่ายวิจัยยาสูบ กระทรวงการคลัง, 2523) ในการทดลองนี้ผลการวิเคราะห์น้ำตาลของใบยาในชุดควบคุมและผ่านคลื่นความถี่วิทยุเท่ากับ 3.62 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตาราง 4.6) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำตาลริดิวซ์ซิ่งทุกกรรมวิธีอยู่ในช่วงมาตรฐานของใบยาสูบเบอร์เลย์คือ 0-4 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำไปผลิตบุหรี่ได้

ตาราง 4.6 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของใบยาสูบแห้งเบอร์เลย์ ที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ 27.12 MHz ระดับพลังงาน 420 วัตต์ เวลา 180 วินาที และชุดควบคุม (ใบยาสูบแห้งที่ไม่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุ)

กรรมวิธี	นิโคติน(%)[1/]	น้ำตาลรีดิวซ์ซิ่ง (%)[1/]
ชุดควบคุม	3.18a	3.62a
180 วินาที	4.13b	0.63b

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี pair t-test

คุณภาพของใบยาเบอร์เลย์ที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุเมื่อได้รับจะมีผลทำให้ ความชื้นของผลผลิตหรือวัตถุที่นำไปผ่านคลื่นลดลงเนื่องจาก การใช้คลื่นความถี่วิทยุมีผลทำให้วัตถุสูญเสียน้ำจึงทำให้มีความชื้นลดลง (Wang *et al*., 2003) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความชื้นของใบยาสูบเบอร์เล่ย์ก่อนและหลังได้รับคลื่นความถี่วิทยุไม่มีความแตกต่างกันอาจเกิดจากการที่ใบยาสูบถูกบรรจุ ในถุง laminate จึงทำให้ความชื้นไม่สูญเสียออกไปในบรรยากาศ ในการวัดคุณภาพสีของใบยาสูบหลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผ่านคลื่นความถี่วิทยุเป็นเวลา 180 วินาที มีค่า L* และ a* แตกต่างจากชุดควบคุม ซึ่งพบว่าคลื่นความถี่วิทยุมีผลต่อสีของยาสูบทำให้ใบยาสูบมีสีส้มเข้มขึ้นเล็กน้อย ต่างไปจากชุดควบคุม เมื่อนำใบยาสูบที่ผ่านคลื่นความถี่วิทยุมาวิเคราะห์ปริมาณนิโคตินจะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งมีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัดแต่ให้ผลไม่แน่นอน ซึ่งปริมาณนิโคติน และน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งที่ให้คุณภาพในการสูบดีมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานของใบยาบ่มอากาศ คืออยู่ในช่วง 2.5–4.0 และ 0-4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยทั่วไปใช้ใบยาเบอร์เลย์ในการผลิตบุหรี่รสอเมริกัน 15–45 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณนิโคตินในใบยาสูบมีความสัมพันธ์กับคุณภาพ กลิ่น รสของควันบุหรี่ ถ้ามีปริมาณนิโคตินสูงใบยาจะมีรสฉุน แต่ถ้ามีในปริมาณที่สูงเกินไปเมื่อสูบจะแสบคอ หากมีปริมาณนิโคตินและไนโตรเจนน้อยรสจะจืดไม่ชวนสูบ สำหรับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่งนี้จะมีความสัมพันธ์กับกลิ่นรสควันบุหรี่ เนื่องจากการเผาไหม้ทำให้สารประกอบน้ำตาลให้ควันเป็นกรดระเหย ไปลดความเป็นด่างของบุหรี่ที่เกิดจากการเผาไหม้ของนิโคตินและแอมโมเนียควันบุหรี่ที่ดีควรมีความเป็นกรดอ่อน จึงมีกลิ่นและรสชาตินุ่มนวล ไม่ระคายคอ ดังนั้นความสมดุลระหว่างปริมาณน้ำตาลกับปริมาณนิโคตินจึงมีความสำคัญต่อคุณภาพใบยาสูบ (ฝ่ายวิจัย โรงงานยาสูบ, 2523)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved