

ผลและการวิจารณ์

สารละลายสกัดเมื่อถูกทำให้เข้มข้นโดยใช้เครื่องต้มระเหยแบบโรตารี พบว่าสารละลายสกัดมีสีเข้มขึ้น (ดังแสดงในภาพที่ 15) และเกิดของแข็งที่แยกตัวออกจากสารละลายสกัดเกาะติดอยู่บริเวณผิวของภาชนะต้มระเหย เมื่อเทสารละลายสกัดเข้มข้นออกจากภาชนะต้มระเหยจะมีของแข็งเหลืออยู่ภายในขวดแก้วทำให้มีการสูญเสียสารละลายสกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงตัดสินใจว่าสารละลายสกัดจะถูกต้มระเหยจนกระทั่งมีของแข็งเริ่มเกิดขึ้น และของแข็งที่เหลืออยู่ในขวดแก้วจะถูกละลายด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ เพื่อให้การสูญเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุด สารละลายสกัดเข้มข้นที่ได้เมื่อนำไปหาร้อยละของแข็งพบว่า ร้อยละของแข็งของสารละลายสกัดเข้มข้นก่อนนำไปอบแห้งจะอยู่ระหว่าง 2-6 %

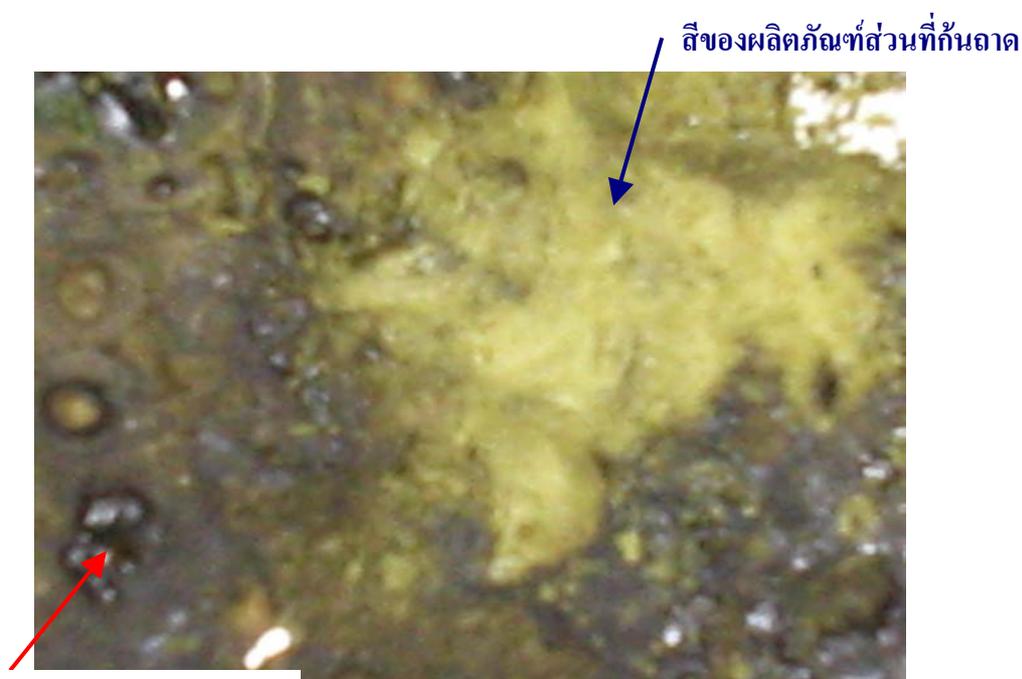


ภาพที่ 15 ภาพแสดงสีและลักษณะของสารละลายสกัดก่อนและหลังถูกทำให้เข้มข้นโดยใช้เครื่องต้มระเหยแบบโรตารี

1. ผลการทดลองอบแห้งในขนาดกลางเพื่อหาข้อมูลเบื้องต้น

สารละลายสกัด 200 มิลลิลิตร มีความสูงก่อนเติมแลคโตส 1.6 เซนติเมตร โดยอบแห้งที่อุณหภูมิเท่ากับ 45 °C ความดัน 200 มิลลิเมตรปรอท จากการสังเกตพบว่าแลคโตสซึ่งไม่ละลายในแอลกอฮอล์จะตกตะกอนลงที่ก้นถาด และระหว่างการอบแห้ง เมื่อสารละลายสกัดมีความเข้มข้นมากขึ้นจะเกิดของแข็งที่แยกตัวจากสารละลายสกัดจับตัวกันและสะสมอยู่ที่ผิวบนของแลคโตส เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์ในส่วนที่ติดกับก้นถาดมีสีอ่อนกว่าส่วนที่อยู่ผิวบน ดังแสดงในภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนแลคโตสมากเมื่อแห้งจะมีสีอ่อนกว่า แต่มีความสม่ำเสมอของสีผลิตภัณฑ์และ

ความมีลักษณะร่วนเป็นผงมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนแลคโตสน้อย ซึ่งมีการแยกชั้นของสีอย่างชัดเจน เมื่อแห้งผลิตภัณฑ์ในภาตจะเกาะกันแน่นต้องขูดออกจากภาต และบดจึงจะร่วนเป็นผง และสีของผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอหลังจากบดเป็นผง ผลการทดลองที่รายงานในตารางที่ 6 สำหรับสารละลายสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% แสดงว่าถ้าปริมาณแลคโตสต่อของแข็งในสารละลายสกัดมาก ระยะเวลาที่ใช้ในการอบแห้งจะน้อยแต่ในการเติมแลคโตสในสัดส่วนที่มากขึ้น จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณสารสำคัญลดลง และเมื่อลดสัดส่วนปริมาณแลคโตสต่อของแข็งในสารละลายสกัดลงต่ำกว่าสอง การอบแห้งจะทำได้ยากมาก ดังนั้นในการทดลองอบแห้งจึงได้ตัดสินใจทดลองที่สัดส่วนแลคโตส 3:1, 4: 1, และ 5:1 ซึ่งเป็นสัดส่วนแลคโตสที่น้อย และยังคงสามารถอบให้แห้งได้



สีของผลิตภัณฑ์ส่วนที่ผิว

ภาพที่ 16 สีของผลิตภัณฑ์ส่วนที่ผิวบนและที่กั้นภาต

ตารางที่ 6 เวลาของการอบแห้งและลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นกับร้อยละของน้ำหนักแลคโตสต่อ น้ำหนักสารละลายในภาชนะขนาดกลาง

ร้อยละของน้ำ หนักแลคโตส ต่อน้ำหนักสาร ละลาย (%)	สัดส่วนปริมาณ แลคโตสต่อ ของแข็งในสาร ละลาย	ร้อยละของแข็ง ในสารละลาย สกัดโดยน้ำหนัก (%)	เวลาของการอบแห้งและลักษณะของ ผลิตภัณฑ์
200	34.7 : 1	5.7	อบแห้ง 1 ชั่วโมง ได้ความชื้น 2.82 %
100	17.55 : 1	5.7	อบแห้ง 2.30 ชั่วโมง ได้ความชื้น 1.8 %
75	13.16 : 1	5.7	อบแห้ง 5 ชั่วโมง ได้ความชื้น 4.43 %
15	6 : 1	2.5	อบแห้ง 8 ชั่วโมง ได้ความชื้น 5.31 % ที่ ค้างคืนใน desiccator แล้วอบต่อ 2 ชั่วโมง ได้ความชื้น 3.46 %
10	4 : 1	2.5	อบแห้ง 8 ชั่วโมง ได้ความชื้น 2.75 % ที่ ค้างคืนใน desiccator แล้วอบต่อ 2 ชั่วโมง ได้ความชื้น 2.28%
7	2.4: 1	3.0	อบแห้ง 11 ชั่วโมง ได้ความชื้น 6.26% ทิ้งไว้ใน desiccator 10 ชั่วโมง อบต่อ 3 ชั่วโมง วัดความชื้นได้ 4.0%
5	1.7: 1	3.0	อบแห้งต่อเนื่อง 21 ชั่วโมง มีลักษณะไม่ แห้ง

2. ผลการอบแห้งในภาชนะขนาดใหญ่

ผลของสัดส่วนแกลกโตสต่อระยะเวลาในการอบแห้ง

สารละลายสกัด 500 มิลลิลิตร เมื่อเติมแกลกโตสในสัดส่วน 3:1 4:1 และ 5:1 อบแห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ความดัน 200 มิลลิเมตรปรอท ผลการทดลองที่รายงานในตารางที่ 7 แสดงว่าที่อัตราส่วนปริมาณแกลกโตสต่อของแข็งในสารละลายสกัดเท่ากับ 5:1 เมื่อทำการอบเป็นระยะเวลา 31 ชั่วโมง ไม่สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งได้ แต่สารละลายสกัดที่มีสัดส่วนแกลกโตส 4:1 ผลิตภัณฑ์สามารถแห้งได้ในเวลา 40 ชั่วโมง ถึงแม้จะใช้แกลกโตสปริมาณที่น้อยกว่า จะสังเกตได้ว่าการทดลองทั้งสองมีตัวแปรที่ต่างกัน คือ ค่าร้อยละของแข็งในสารละลายสกัดโดยน้ำหนัก ซึ่งในการทดลองที่สัดส่วนแกลกโตส 5:1 ค่าร้อยละของแข็งในสารละลายสกัดโดยน้ำหนักเท่ากับ 5 ในขณะที่สัดส่วนแกลกโตส 4:1 ค่าร้อยละของแข็งในสารละลายสกัดโดยน้ำหนักเท่ากับ 2.23 จากผลการทดลองข้างต้นและจากการสังเกต พบว่าระหว่างการอบแห้งเมื่อสารละลายสกัดมีความเข้มข้นมากขึ้นจะเกิดของแข็งที่แยกตัวจากสารละลายสกัดจับตัวกันและสะสมอยู่ที่ผิวบนของแกลกโตส การรวมตัวกันของสารสกัด (แทนที่จะกระจายผสมกับแกลกโตส) ทำให้การอบแห้งเป็นไปได้ยาก กรณีนี้เกิดขึ้นเมื่อร้อยละของแข็งในสารละลายสกัดมีค่าสูงและความสูงของสารละลายสกัดในภาชนะสูง

ตารางที่ 7 เวลาของการอบแห้งและลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นกับสัดส่วนแกลกโตส ในสารละลายสกัด 500 มิลลิลิตร

สัดส่วนแกลกโตสต่อของแข็งในสารละลาย	ร้อยละของแข็งในสารละลาย	เวลาของการอบแห้งและลักษณะของผลิตภัณฑ์
3:1	6.38	อบ 48 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์มีลักษณะไม่แห้ง
4:1	2.23	อบ 40 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้น 3.8 %
5:1	5.09	อบ 31 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์มีลักษณะไม่แห้ง

ผลของปริมาณสารละลายสกัดต่อระยะเวลาในการอบแห้ง

สารละลายสกัดปริมาณต่างกัน เมื่อนำใส่ในภาชนะอบแห้งขนาดเท่ากัน ทำให้ความสูงของสารละลายสกัดต่างกันคือที่ 500 มิลลิลิตร สารละลายสกัดสูง 2.15 เซนติเมตร ที่ 200 มิลลิลิตร สาร

ละลายสกัดสูง 0.86 เซนติเมตร จากการทดลองดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่า สารละลายสกัดปริมาณ 200 มิลลิลิตร สามารถทำให้แห้งได้ในระยะเวลา 14 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้น 5.18% แต่ สารละลายสกัดปริมาณ 500 มิลลิลิตร เนื่องจากสารละลายสกัดที่มีความสูงมากจะมีของแข็งที่ สะสมอยู่เหนือแลคโตสมากกว่า ในสัดส่วนแลคโตสและร้อยละของแข็งในสารละลายสกัดเท่ากัน คือ 5:1 และ 5% เป็นผลให้การอบแห้งเป็นไปได้ยาก

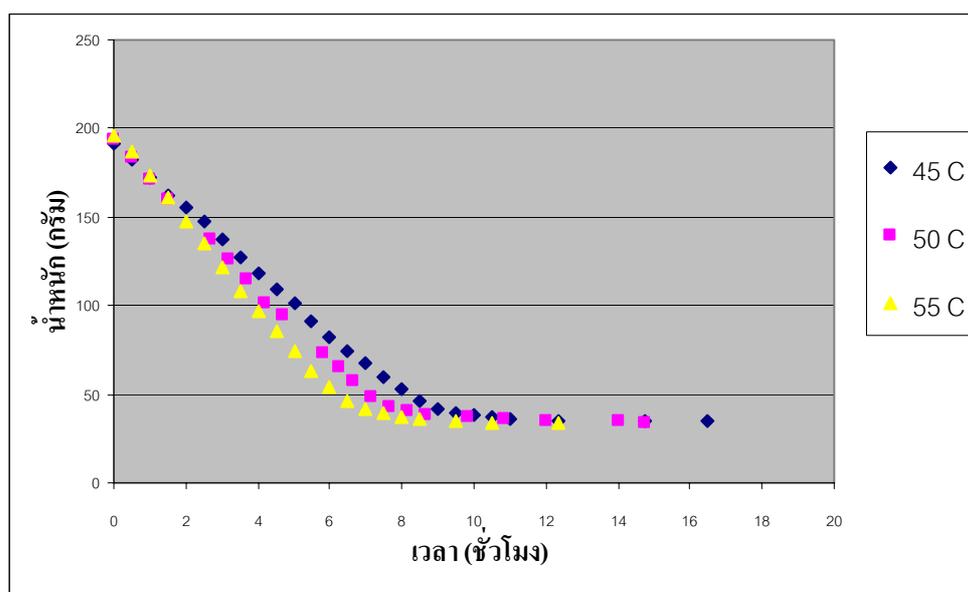
ตารางที่ 8 เวลาของการอบแห้งและลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นกับปริมาณสารละลายสกัดที่มี ร้อยละของแข็งในสารละลายสกัด 5% และเติมแลคโตสในสัดส่วน 5:1

ปริมาณสาร ละลาย (ml)	ความสูงของสาร ละลายก่อนเติมแลค โตส (cm)	เวลาของการอบแห้งและลักษณะของผลิตภัณฑ์
500	2.15	อบ 31 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์มีลักษณะไม่แห้ง
200	0.86	อบ 14 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้น 5.18%

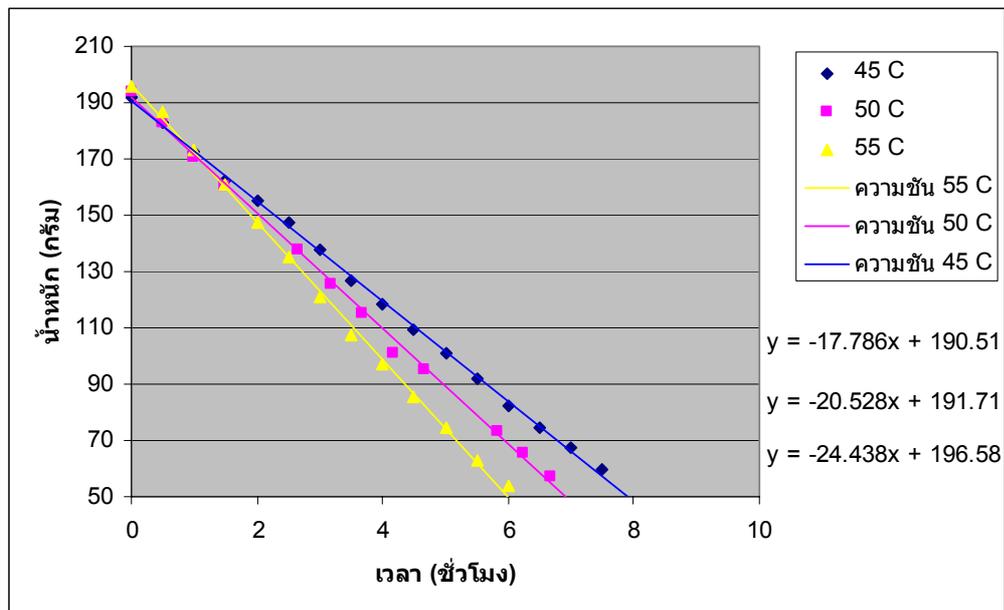
องค์การเภสัชกรรมได้กำหนดปริมาณในการรักษาอาการหวัด (common cold) ที่ไม่มีการ ติดเชื้อเนื่องจากแบคทีเรียร่วมด้วยจะใช้สารละลายสกัดฟ้าทะลายโจรที่มีปริมาณ andrographolide และ deoxyandrographolide อย่างน้อย 60 มิลลิกรัมต่อวันและจากการศึกษาของกิตติศักดิ์ (2548) พบว่า ร้อยละแอนโดรกราโฟไลด์ในของแข็งมีค่าอยู่ในช่วง 11.7-19.5% (117-195 มิลลิกรัม แอนโดรกราโฟไลด์ต่อกรัมของแข็ง) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.6% ดังนั้นถ้าเติมแลคโตสในสัดส่วน 5:1 ปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ในผลิตภัณฑ์จะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26 มิลลิกรัมต่อกรัมผลิตภัณฑ์ เมื่อนำมาบรรจุแคปซูลขนาด 300 มิลลิกรัม จะต้องรับประทานมากกว่า 8 แคปซูลต่อวัน หากต้องการ ลดปริมาณยาที่รับประทานต่อวัน ต้องลดสัดส่วนของแลคโตสลง ดังนั้นจึงได้ทดลองอบแห้งโดย ลดสัดส่วนแลคโตส ลงเหลือ 4:1 โดยทดลองอบแห้งสารละลายสกัดฟ้าทะลายโจรที่ได้จากการสกัด ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ร้อยละของแข็งในสารละลายสกัด 5% ปริมาณ 200 มิลลิลิตร พบว่า สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งได้ วัดค่าปริมาณแอนโดรกราโฟไลด์ในผลิตภัณฑ์ได้ 36.8 มิลลิกรัม ต่อกรัมผลิตภัณฑ์ เมื่อนำมาบรรจุแคปซูลขนาด 300 มิลลิกรัม จะต้องรับประทาน 5.29 แคปซูลต่อ วัน จากการผลการทดลองอบแห้งนี้ทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจที่จะใช้สัดส่วนแลคโตส 4:1 ในการศึกษา ผลของอนุภูมิของตู้อบแห้งต่ออัตราเร็วในการอบแห้ง

ผลของอุณหภูมิของการอบแห้งต่ออัตราการอบแห้งและคุณภาพผลิตภัณฑ์

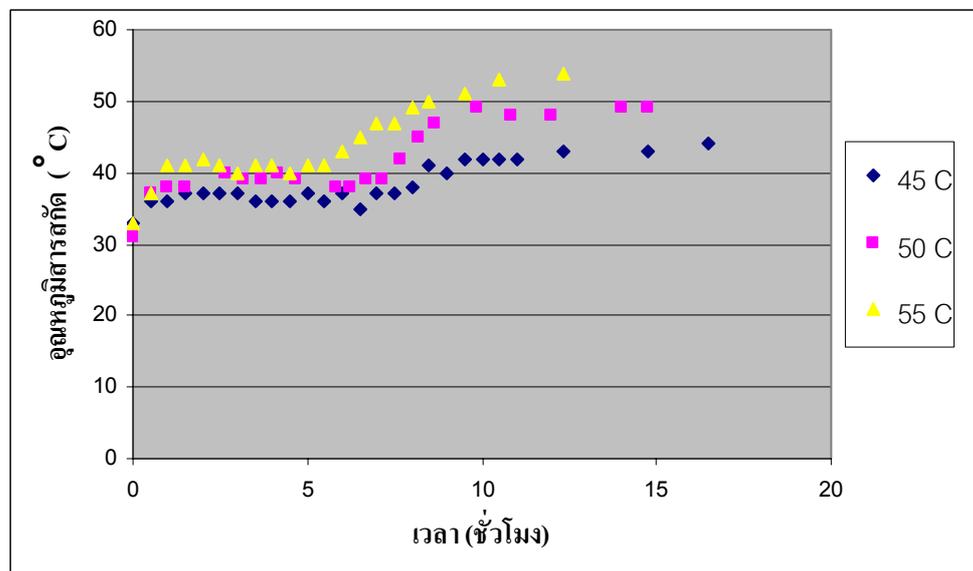
อุณหภูมิของการอบแห้งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อระยะเวลาและอัตราเร็วในการอบแห้งสารละลายสกัด ภาพที่ 17 แสดงน้ำหนักของสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา พบว่าเมื่ออุณหภูมิของการอบแห้งสูง น้ำหนักของสารละลายสกัดจะลดลงเร็วกว่าที่อุณหภูมิต่ำ เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความดันไอของตัวทำละลายในสารละลายสกัดสูงขึ้น ส่งผลให้อัตราการระเหยของตัวทำละลายเพิ่มขึ้นด้วย น้ำหนักที่ลดลงเกิดจากการระเหยของตัวทำละลาย อัตราการระเหยสามารถหาได้จากความชันของกราฟ จากภาพที่ 18 แสดงอัตราการระเหยในช่วงที่อัตราการอบแห้งคงที่ โดยเมื่ออบแห้งที่อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 45 เป็น 50 และ 55°C อัตราการระเหยจะเพิ่มจาก 17.8 เป็น 20.5 และ 24.4 กรัมผลิตภัณฑ์ ต่อ ชั่วโมง ตามลำดับ



ภาพที่ 17 น้ำหนักของตัวอย่างสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาระหว่างการอบแห้ง เมื่ออบแห้งสารละลายสกัดที่อุณหภูมิ 45 50 และ 55 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 18 ความชื้นของเส้นแนวโน้มของอัตราการระเหยของสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วงอัตราอบแห้งคงที่ เมื่ออบแห้งสารละลายสกัดที่อุณหภูมิ 45 50 และ 55 °C



ภาพที่ 19 อุณหภูมิของตัวอย่างสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาระหว่างอบแห้ง เมื่ออบแห้งที่อุณหภูมิ 45 50 และ 55 °C

ภาพที่ 19 แสดงอุณหภูมิของตัวอย่างสารละลายสัปดาห์ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาระหว่างอบแห้ง โดยอุณหภูมิถูกวัดบริเวณตรงกลางถาดอบแห้งโดยใช้เทอร์โมคัปเปิล อุณหภูมิถูกอ่านค่าทุกๆ ครึ่งชั่วโมง จากภาพจะพบว่า การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ช่วงแรกคือช่วงให้ความร้อนแก่สารละลายสัปดาห์ โดยช่วงนี้ตัวอย่างสารละลายสัปดาห์จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งเริ่มเข้าสู่ช่วงที่ 2 คือ ช่วงที่อุณหภูมิสารละลายสัปดาห์คงที่ (ช่วงการระเหยของของเหลวอิสระ) และช่วงที่ 3 อุณหภูมิสารละลายสัปดาห์จะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิของตู้อบแห้ง ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับเส้นลักษณะเฉพาะของการอบแห้ง (วิวัฒน์, 2525)

ตารางที่ 9 ผลการทดลองอบแห้งสารละลายสัปดาห์เท่ากับ 3.73 สัดส่วนแลคโตสเท่ากับ 4:1

อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ในการอบ แห้ง	ความชื้นของผลิตภัณฑ์ (%)	ร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ใน ผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้ง (%)
45	16 ชั่วโมง 30 นาที	5.8	4.24
50	15 ชั่วโมง	5.7	4.45
55	12 ชั่วโมง	4.3	4.21

จากการนำผลิตภัณฑ์ไปตรวจสอบคุณภาพ โดยวัดค่าความเข้มข้นของแอนโดรกราไฟไลต์ในผลิตภัณฑ์ พบว่า ในช่วงอุณหภูมิ 45 ถึง 55 °C ค่าร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ในผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งที่วัดได้มีค่าใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 4.3 ดังแสดงในตารางที่ 9 และจากคุณสมบัตินี้พบว่าค่าร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ในผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์กับปริมาณแลคโตสที่เติม และร้อยละของแอนโดรกราไฟไลต์ในของแข็ง โดยสามารถแสดงเป็นสมการ ดังนี้

$$\frac{x}{1+y} = z \quad (9)$$

เมื่อ x คือ ร้อยละของแอนโดรกราไฟไลต์ในของแข็ง

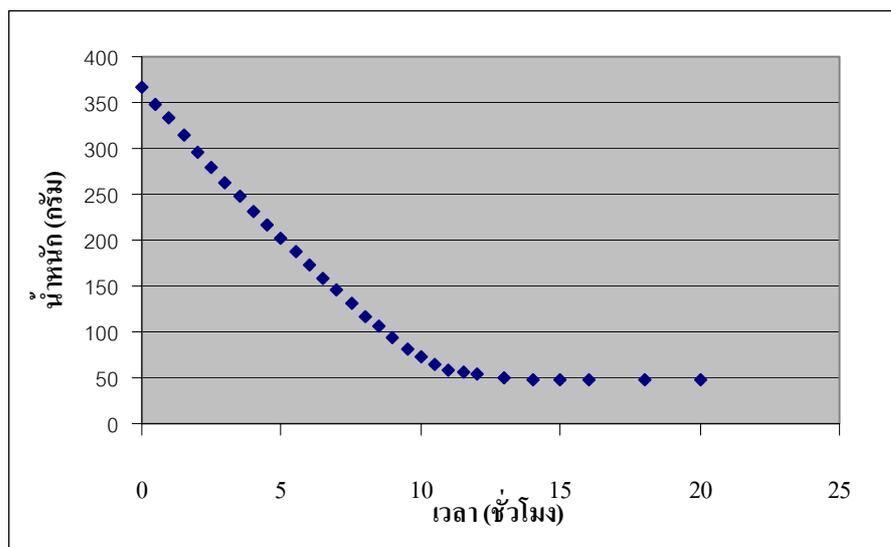
y คือ อัตราส่วนแลคโตสต่อของแข็งในสารละลายโดยน้ำหนัก

z คือ ร้อยละของแอนโดรกราไฟไลต์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายโดยน้ำหนักแห้ง (น้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ไม่รวมความชื้น)

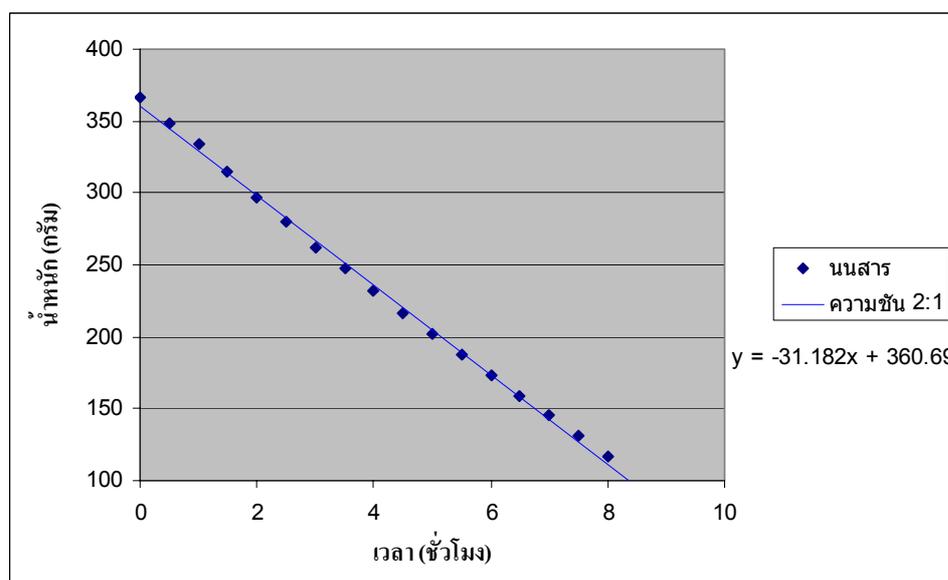
ค่า x สามารถคำนวณได้จากร้อยละของแข็ง และความเข้มข้นแอนโดรกราไฟไลต์ในสารละลาย ในการผลิตเชิงการค้า ความเข้มข้นของสารสำคัญในผลิตภัณฑ์สุดท้ายต้องสม่ำเสมอ ดังนั้น ปริมาณแลคโตสที่เติมต้องได้จากการคำนวณโดยสมการที่ (9) เสมอ ในการทดลองนี้ร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ในของแข็งมีค่าเท่ากับ 22.28 เมื่อใช้สมการที่ (9) จำนวนร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ในผลิตภัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งจะได้ 4.46 (การคำนวณแสดงในภาคผนวก ข) จะเห็นได้ว่าร้อยละแอนโดรกราไฟไลต์ที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้ ดังแสดงในตารางที่ 9

ผลของการกวนสารละลายสกัดขณะอบแห้งต่ออัตราการอบแห้งและคุณภาพผลิตภัณฑ์

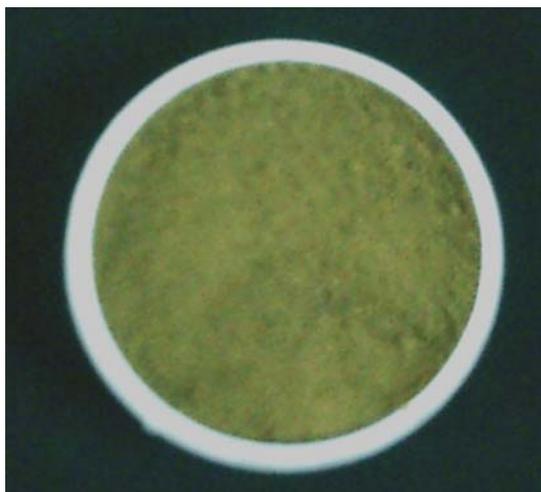
ผลการทดลองข้างต้นทำให้เชื่อได้ว่า หากทำให้แลคโตสและสารละลายสกัดมีการผสมกันระหว่างการอบแห้ง น่าจะสามารถลดปริมาณแลคโตสลงได้ ผู้วิจัยจึงได้ทดลองลดปริมาณแลคโตส ลงเหลือ 2:1 และยังเพิ่มความสูงของสารละลายสกัดขึ้น 2 เท่า จาก 0.86 เป็น 1.72 เซนติเมตร โดยใช้ปริมาณสารละลายสกัดเท่ากับ 400 มิลลิลิตร และอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ซึ่งให้อัตราการอบแห้งเร็วและผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความเข้มข้นของปริมาณแอนโดรกราไฟไลต์ของผลิตภัณฑ์สุดท้ายใกล้เคียงกับการอบที่อุณหภูมิ 45 และ 50 องศาเซลเซียส ระหว่างการอบแห้งผู้วิจัยได้นำตัวอย่างออกมากวนด้วยแท่งแก้วทุก 30 นาที จากการทดลองพบว่า หลังจากรอบนาน 20 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้น 5.5% ผู้วิจัยได้บดผลิตภัณฑ์ที่ได้ แล้วอบต่ออีกครั้ง ชั่วโมง พบว่าได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้น 3.2% ภาพที่ 20 แสดงแสดงน้ำหนักของสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา เมื่อพิจารณาในช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ อัตราการระเหยของตัวทำละลายเท่ากับ 31.2 กรัมต่อชั่วโมงดังภาพที่ 21 นอกจากนี้ยังพบว่า สีของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอมากขึ้นดังแสดงในภาพที่ 22



ภาพที่ 20 อัตราการลดลงของความชื้นเมื่อเทียบกับเวลา ของสารละลายสกัด 400 มิลลิลิตร สัดส่วนแลคโตส 2:1 และมีการกวนสารละลายสกัดขณะอบแห้ง



ภาพที่ 21 ความชื้นของเส้นแวนไน้มของอัตราการระเหยของสารละลายสกัดที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วงอัตราการระเหยคงที่ ของสารละลายสกัด 400 มิลลิลิตร สัดส่วนแลคโตส 2:1 และมีการกวนสารละลายสกัดขณะอบแห้ง

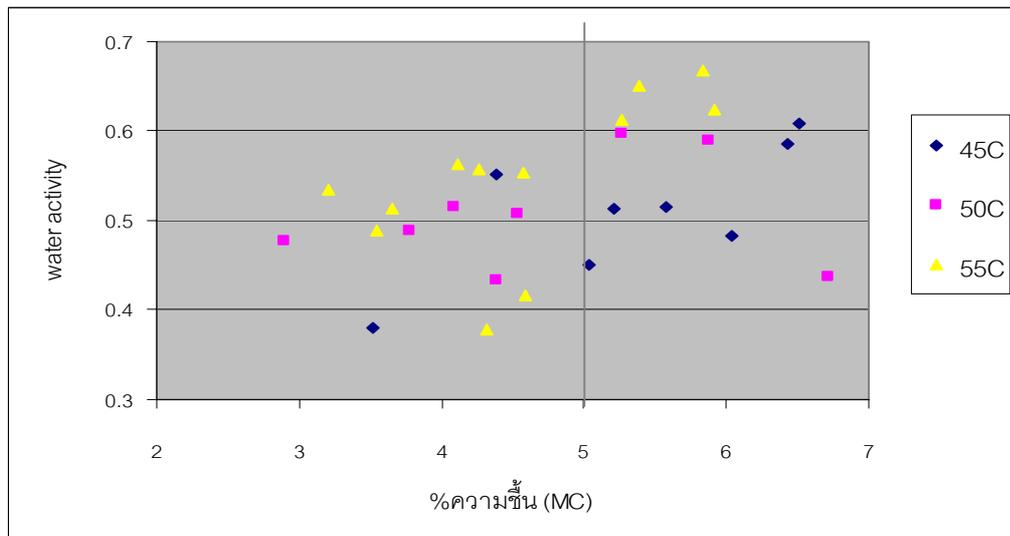


ภาพที่ 22 ผลิตรกัณฑ์สารละลายสกัดฟ้าทะลายโจรแห้งผง ที่ได้จากการอบแห้งสารละลายสกัด 400 มิลลิลิตร สัดส่วนแลคโตส 2:1 และมีการกวนสารละลายสกัดขณะอบแห้ง

เมื่อนำผลิตรกัณฑ์ที่ได้ไปวัดค่าร้อยละแอนโดรกราโฟไลด์ในผลิตรกัณฑ์ พบว่า ค่าร้อยละแอนโดรกราโฟไลด์ในผลิตรกัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งเท่ากับ 4.29 % ซึ่งสารละลายสกัดที่ใช้ในการทดลองนี้ มีค่าร้อยละแอนโดรกราโฟไลด์ในของแข็งเท่ากับ 12.92 % เมื่อใช้สมการที่ (9) คำนวณค่าร้อยละแอนโดรกราโฟไลด์ในผลิตรกัณฑ์โดยน้ำหนักแห้งจะได้เท่ากับ 4.31% สอดคล้องกับค่าที่วัดได้จริง

ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละความชื้นของผลิตรกัณฑ์กับค่าวอเตอร์แอกทิวิตี

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับค่าวอเตอร์แอกทิวิตีของสารละลายสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 85% มีร้อยละของแข็ง 3.73% และสัดส่วนแลคโตสต่อของแข็งในสารละลายสกัด 4:1 อบแห้งที่อุณหภูมิ 45 50 และ 55 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 23 พบว่า ความชื้นของผลิตรกัณฑ์ไม่มีความสัมพันธ์ที่แน่นอนกับค่าวอเตอร์แอกทิวิตีแต่มีแนวโน้มว่าเมื่อความชื้นลดลงค่าวอเตอร์แอกทิวิตีก็จะลดลงด้วย และยังพบว่าในการอบแห้งทั้ง 3 อุณหภูมิเมื่อสารละลายสกัดมีความชื้นต่ำกว่า 5% ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี จะมีค่าต่ำกว่า 0.6 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุดที่จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ (นิธิยา, 2544)



ภาพที่ 23 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นกับค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ของสารละลายสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 85% มีร้อยละของแข็ง 3.73 และอัตราส่วนแลคโตสต่อของแข็งในสารละลายสกัด 4:1 อบแห้งที่อุณหภูมิ 45 50 และ 55 องศาเซลเซียส