



การหาเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารเข้มข้นจากใบหม่อนเพื่อนำไปแปรรูป
เป็นเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ
นายชวกร เป้าประจักษ์
รศ.ดร.เสริมเกียรติ จอมจันทร์ยอง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ในช่วงเวลาทำงานต้องเจอกับช่วงเวลาเร่งรีบและเครียดไม่ค่อยมีเวลาได้พักผ่อน เมื่อหลังจากทำงานเสร็จผู้คนจะเกิดการเหนื่อยล้าเป็นส่วนน้อยที่ผู้คนจะออกกำลังกายหลังจากทำงานการกินอาหารนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ดังนั้นหลังจากทำงานเสร็จมนุษย์ก็จะรับประทานอาหารและในปัจจุบันมีอาหารให้เลือกกินหลายอย่างมากมายเมื่อผู้คนใช้ชีวิตเป็นวัฏจักรดังนี้โดยที่ไม่ได้ออกกำลังกายไม่มีการนำพลังงานส่วนเกินจากอาหารที่รับประทานไปเผาผลาญ จึงทำให้เกิดไขมันหรือน้ำตาลตกค้างในร่างกายผมจึงสนใจที่จะทำโครงการเกี่ยวกับเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพที่สกัดจากใบหม่อน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาเงื่อนไขในการสกัดใบหม่อนจากเครื่องสกัดด้วยไฟฟ้าแรงสูงแบบพัลส์ให้ได้สาร 1-deoxynojirimycin (DNJ) เข้มข้นภายใต้เงื่อนไขดังกล่าวนี้ คือ แรงดันไฟฟ้า ความถี่ในการจ่ายพัลส์ของเครื่องสกัดและเวลาที่ใช้ในการสกัด
2. เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของใบหม่อนสองสายพันธุ์ระหว่าง สายพันธุ์สกลนครและสายพันธุ์บุรีรัมย์ โดยใช้เทคนิคการออกแบบการทดลอง และทักษะวิชาทางสถิติเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดของเครื่องสกัด

② การลงมือปฏิบัติ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

① เก็บรวบรวมข้อมูล

- ศึกษาทฤษฎี ความรู้ และทักษะต่างๆที่ต้องใช้ในการทำโครงการ
- ศึกษากระบวนการทางเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบสารสกัดจากใบหม่อน
- ศึกษาปัจจัยเงื่อนไขในการใช้เครื่องสกัดด้วยไฟฟ้าแรงสูงแบบพัลส์ Pulse Electric Field (PEF)
- ศึกษาการใช้โปรแกรม มินิแทบ (Minitab) ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการทดลอง

③ นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์

- นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปป้อนลงในตารางโปรแกรม มินิแทบ (Minitab)
- ทำการทดสอบผลกระทบว่ามีผลจากการทดลองมีปัจจัยหรือปัจจัยร่วมใดบ้าง ดังภาพ 3.1 และ 3.2
- ทำการตรวจสอบความพอเพียง (Model Adequacy Checking) ดังภาพ 3.3

- เก็บรวบรวมใบหม่อน 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์สกลนคร และสายพันธุ์บุรีรัมย์จากไร่ ดังภาพ 2.1 และ 2.2
- ออกแบบตารางที่ใช้ในการทดลองหาสารสกัดจากใบหม่อน
- นำใบหม่อนที่เก็บจากไร่ไปสกัดโดยใช้เครื่องสกัดด้วยไฟฟ้าแรงสูงแบบพัลส์ Pulse Electric Field ดังภาพ 2.3
- นำสารสกัดจากใบหม่อนไปทดสอบสารด้วยเครื่อง HPLC (High Performance Liquid Chromatography) ดังภาพ 2.4



ภาพ 2.1 สายพันธุ์สกลนคร



ภาพ 2.2 สายพันธุ์บุรีรัมย์



ภาพ 2.3 เครื่องสกัดด้วยไฟฟ้าแรงสูงแบบพัลส์

④ เก็บรวบรวมผลแล้วนำไปเปรียบเทียบโดยใช้ทักษะวิชาทางสถิติ

- การหาความแปรปรวนความเข้มข้นสารสกัดเพื่อดูว่าต้องใช้องศาอิสระ (Degree of Freedom)เท่าใดดังภาพ 4.1
- การใช้สถิติอนุมานสำหรับประชากรสองกลุ่มของความเข้มข้นสารสกัดจากใบหม่อนสายพันธุ์สกลนคร และสายพันธุ์บุรีรัมย์ ดังภาพ 4.2



ภาพ 2.4 เครื่อง HPLC

⑤ สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้งหมด 16 การทดลองมีการทดลองที่ให้ค่าความเข้มข้นของสารสกัดจากใบหม่อนสูงสุด คือ สายพันธุ์บุรีรัมย์ ที่ความเข้มข้นสารสกัดเท่ากับ 5.91 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและค่าความเข้มข้นของสารสกัดจากใบหม่อนต่ำสุด คือ สายพันธุ์สกลนคร ที่ความเข้มข้นสารสกัด เท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยเงื่อนไข ดังตาราง 5.1

ภาพ 4.2 การหาความแปรปรวนความเข้มข้นสารสกัด

ตาราง 5.1 ปัจจัยที่ผ่านการทดลองและวิเคราะห์หาเงื่อนไขที่เหมาะสมที่สุดของสายพันธุ์บุรีรัมย์

ปัจจัยที่ต้องการศึกษา	ระดับของปัจจัย
แรงดันไฟฟ้า (กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร)	5
ความถี่ (เฮิรตซ์)	1
เวลาที่ใช้ในการสกัด(นาที)	30

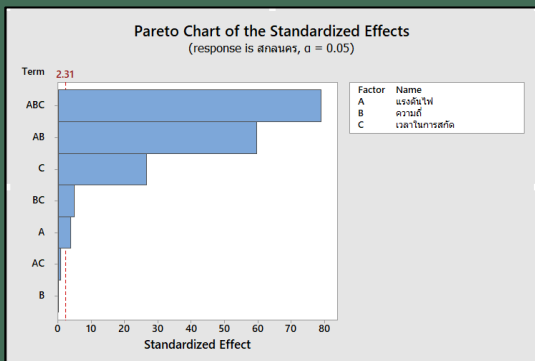
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
StdOrder	RunOrder	CenterPt	Blocks	แรงดันไฟ	ความถี่	เวลาในการสกัด	สกลนคร	บุรีรัมย์	
1	5	1	1	5	1	30	0.01	5.91	
2	11	2	1	1	5	3	10	1.14	3.97
3	2	3	1	1	10	1	10	1.17	3.87
4	6	4	1	1	10	1	30	1.93	3.86
5	16	5	1	1	10	3	30	0.01	3.04
6	13	6	1	1	5	1	30	0.01	5.60
7	4	7	1	1	10	3	10	1.48	2.87
8	15	8	1	1	5	3	30	1.83	3.07
9	14	9	1	1	10	1	30	1.94	3.92
10	8	10	1	1	10	3	30	0.01	2.92
11	3	11	1	1	5	3	10	1.22	3.96
12	7	12	1	1	5	3	30	1.79	3.19
13	12	13	1	1	10	3	10	1.48	2.87
14	10	14	1	1	10	1	10	1.14	3.97
15	9	15	1	1	5	1	10	1.40	4.45
16	1	16	1	1	5	1	10	1.35	4.44

ภาพ 3.2 แสดงผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม มินิแทบ(Minitab)

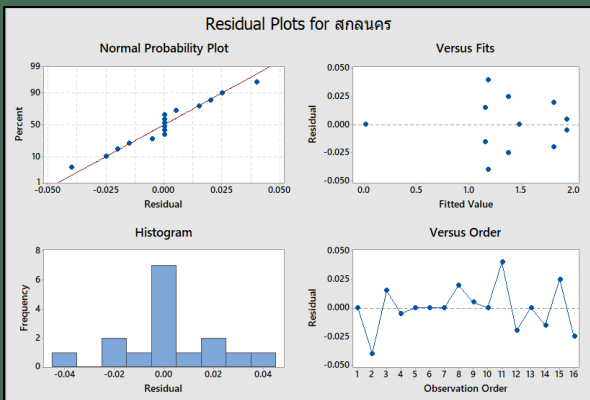
Source	P-Value
Model	0.000
Linear	0.000
แรงดันไฟ	0.005
ความถี่	0.928
เวลาในการสกัด	0.000
2-Way Interactions	0.000
แรงดันไฟ*ความถี่	0.000
แรงดันไฟ*เวลาในการสกัด	0.426
ความถี่*เวลาในการสกัด	0.001
3-Way Interactions	0.000
แรงดันไฟ*ความถี่*เวลาในการสกัด	0.000
Error	
Total	

Test and CI for Two Variances: สกลนคร, บุรีรัมย์				
Method				
σ: standard deviation of สกลนคร				
σ: standard deviation of บุรีรัมย์				
Ratio: σ1/σ2				
The Bonett and Levene's methods are valid for any continuous distribution.				
Descriptive Statistics				
Variable	N	StDev	Variance	95% CI for σ
สกลนคร	16	0.713	0.508	(0.532, 1.087)
บุรีรัมย์	16	0.919	0.844	(0.596, 1.614)
Ratio of Standard Deviations				
	Estimated Ratio	95% CI for Ratio using Bonett	95% CI for Ratio using Levene	
	0.775530	(0.451, 1.645)	(0.385, 1.685)	
Test				
Null hypothesis		H0: σ1 / σ2 = 1		
Alternative hypothesis		H1: σ1 / σ2 ≠ 1		
Significance level		α = 0.05		
Method	Statistic	DF1	DF2	P-Value
Bonett	0.69	1		0.406
Levene	0.45	1	30	0.509

ภาพ 4.1 การหาความแปรปรวนความเข้มข้นสารสกัด



ภาพ 3.1 แสดงผลการทดสอบปัจจัย



ภาพ 3.3 ทำการตรวจสอบความพอเพียง