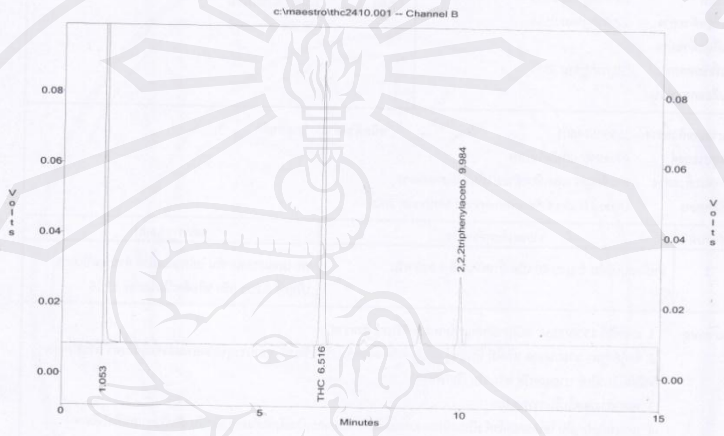
ภาคผนวก

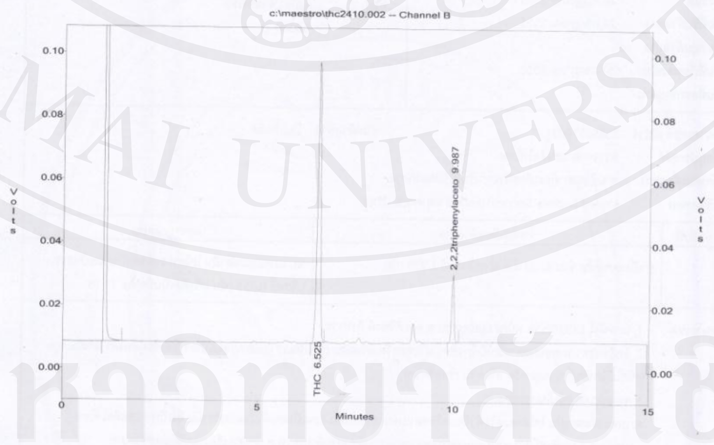
โครมาโทแกรมของสารมาตรฐาน



Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.05	174572720.000	99.6859	0.00000
THC	6.52	469306.000	0.2680	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.98	80832.000	0.0462	0.00000
Totals :		175122864.000	100.0000	

รูปที่ 1 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน THC (1)

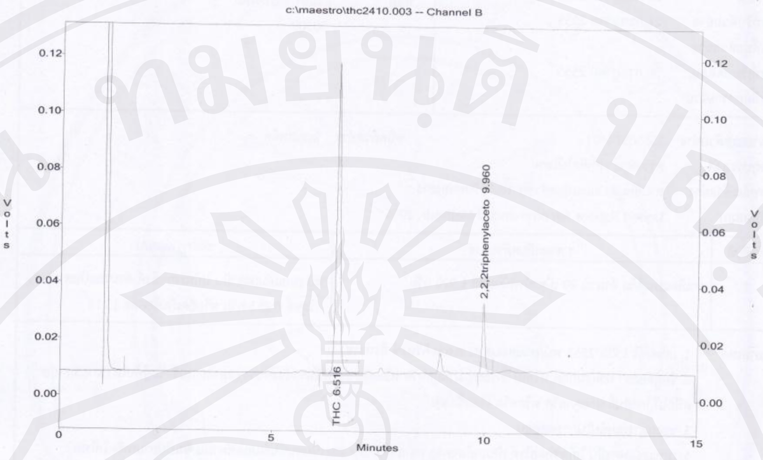


Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.05	194531280.000	99.6910	0.00000
THC	6.53	514756.000	0.2638	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.99	88255.000	0.0452	0.00000
Totals :		195134288.000	100.0000	

รูปที่ 2 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน THC (2)

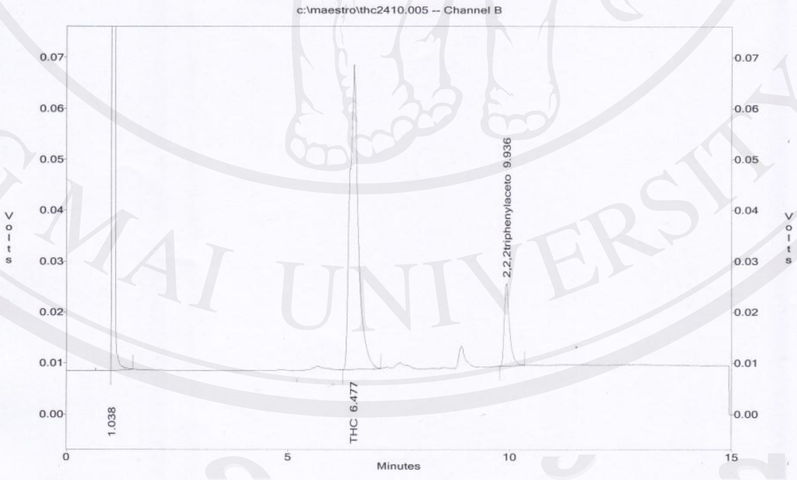
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.04	226034736.000	99.6586	0.00000
THC	6.52	662132.000	0.2919	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.96	112204.000	0.0495	0.00000
Totals :		226809072.000	100.0000	

รูปที่ 3 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน THC (3)

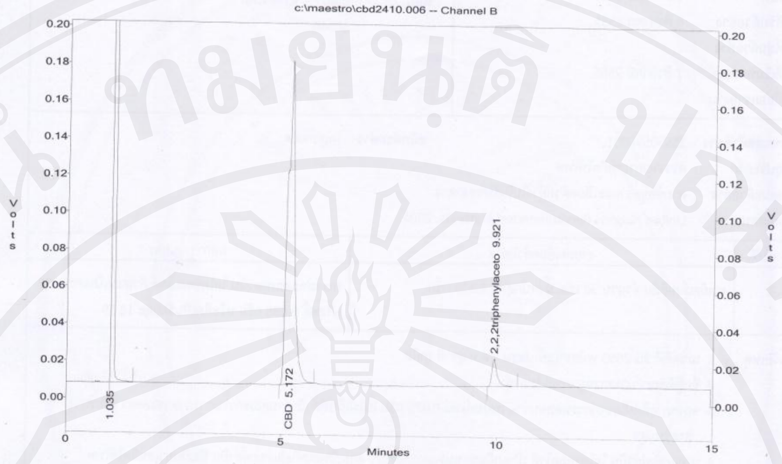


Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.04	247603440.000	99.6323	0.00000
THC	6.48	781085.000	0.3143	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.94	132679.000	0.0534	0.00000
Totals :		248517200.000	100.0000	

รูปที่ 4 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน THC (4)

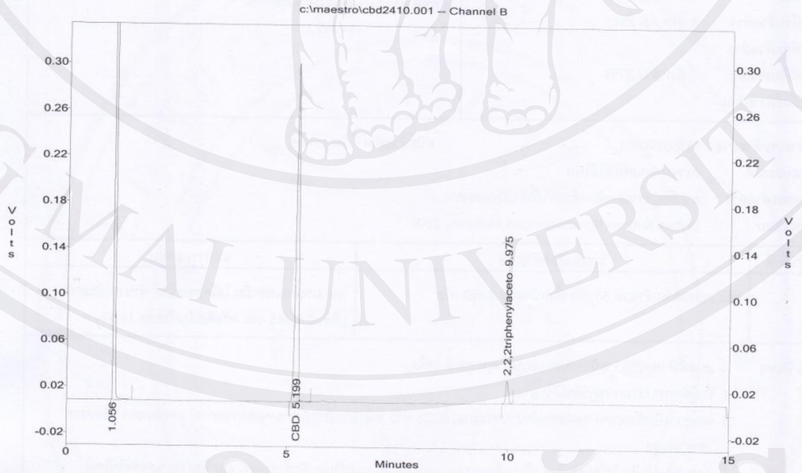
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.04	238740176.000	99.1456	0.00000
CBD	5.17	1937638.000	0.8047	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.92	119734.000	0.0497	0.00000
Totals :		240797536.000	100.0000	

รูปที่ 5 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน CBD (1)

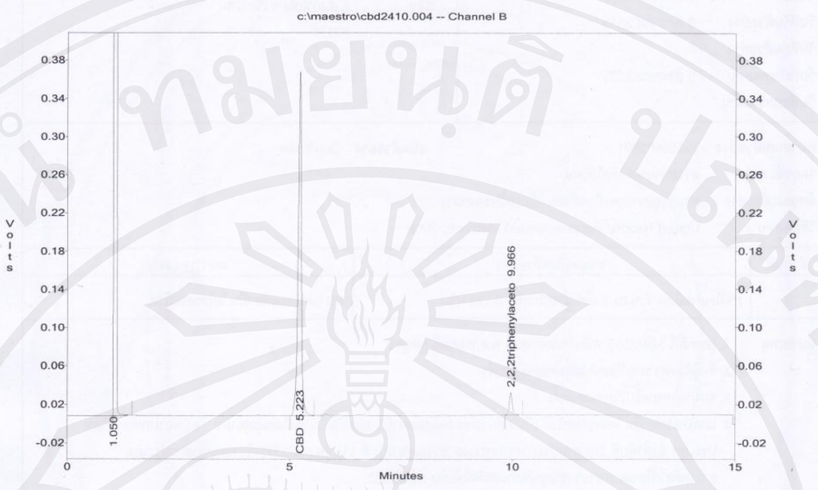


Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.06	187145584.000	99.2553	0.00000
CBD	5.20	1325562.000	0.7030	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.98	78563.000	0.0417	0.00000
Totals :		188549712.000	100.0000	

รูปที่ 6 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน CBD (2)

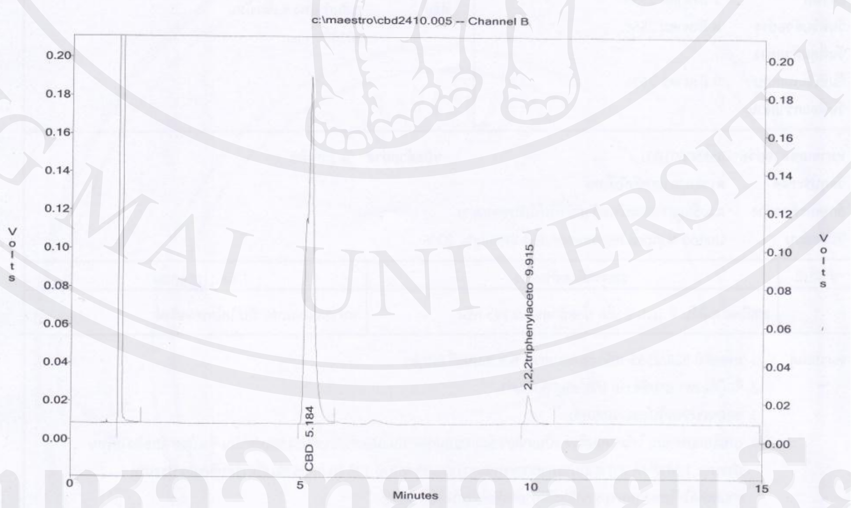
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.05	238612080.000	99.2078	0.00000
CBD	5.22	1798879.000	0.7479	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.97	106589.000	0.0443	0.00000
Totals :		240517552.000	100.0000	

รูปที่ 7 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน CBD (3)



Channel B Results

Peak Name	Time	Area	Area %	Preak Asymmety
	1.04	246936464.000	99.1605	0.00000
CBD	5.18	1970024.000	0.7911	0.00000
2,2,2triphenylaceto	9.91	120514.000	0.0484	0.00000
Totals :		249027008.000	100.0000	

รูปที่ 8 โครมาโทแกรมสารมาตรฐาน CBD (4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

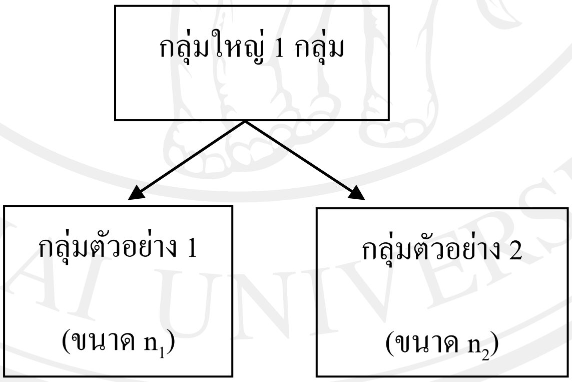
การทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม (Two-sample test on means)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมักมีขนาดเล็ก คือ n<100 จึงใช้ t-test for independent samples ในการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน และใช้ t-test for independent samples ในการทสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน หรือกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน

1. การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยใช้ t-test for independent samples

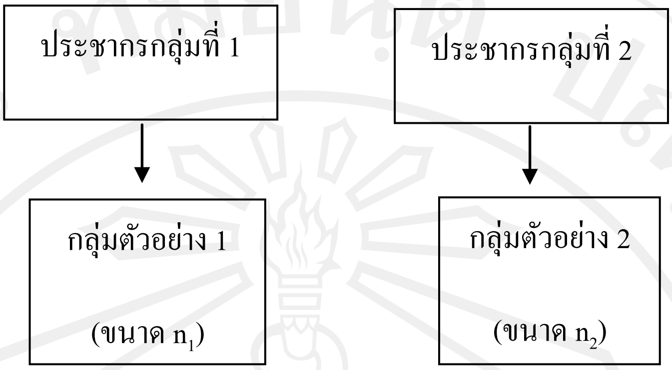
กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จะเป็นอิสระจากกัน ถ้าได้มาโดยวิธีต่อไปนี้

วิธีที่ 1 มีกลุ่มที่ต้องการศึกษา (Subjects) 1 กลุ่มใหญ่ แล้วสุ่มแยกเป็น 2 กลุ่มย่อย (Subgroup) เช่น สุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ดังแผนภาพ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีที่ 2 สุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม มาจากประชากร 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระจากกัน โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด n_1 จากประชากรกลุ่มที่ 1 และสุ่มกลุ่มตัวอย่างขนาด n_2 จากประชากรกลุ่มที่ 2



2.1.1 t-test for independent samples ในกรณีที่ assume ว่า $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$

ใช้สูตร $$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

S_p^2 แทนความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

n_1 , n_2 แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

df แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรนี้

1) กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน และต้องได้มาจากการสุ่มจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
2) คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3) ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma^2_1 = \sigma^2_2$) แต่ไม่ทราบค่า

หมายเหตุ สูตรนี้เขียนได้อีกลักษณะหนึ่งดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

2.1.2 t-test for independent samples ในกรณีที่ assume ว่า $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$ เมื่อมีเหตุผลที่เชื่อได้ว่า $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$

ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}+\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1-1}+\frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2-1}}$$

เมื่อ $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$ แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

S_1^2 , S_2^2 แทนความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

n_1 , n_2 แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

df แทนชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรนี้

1) กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน และต้องได้มาจากการสุ่มจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน

3) มีเหตุผลพอที่จะเชื่อได้ว่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$)
4) ขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ($n_1 \neq n_2$)

หมายเหตุ

ในกรณีที่ไม่สามารถตัดสินใจได้ว่า $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$ หรือ $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$ ควรต้องมีการทดสอบความแปรปรวนก่อน ด้วยการทดสอบค่าเอฟ หรือ **F-test**

ในการทดสอบความแปรปรวน ว่า $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$ หรือไม่ ตั้ง H_0 และ H_1 ดังนี้

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สูตรการทดสอบค่าเอฟคือ $F = \dfrac{S_1^2}{S_2^2}$ เมื่อ $S_1^2 > S_2^2$ โดยมี $df_1 = n_1-1$, $df_2 = n_2-1$

หรือ $F = \dfrac{S_2^2}{S_1^2}$ เมื่อ $S_2^2 > S_1^2$ โดยมี $df_1 = n_2-1$, $df_2 = n_1-1$

นั่นคือ เอาความแปรปรวนที่มีค่ามากกว่าเป็นตัวเศษ และให้ df ของตัวเศษเป็น df_1 df ของตัวส่วน เป็น df_2 เสมอ

นำค่า F ที่คำนวณได้จากสูตรไปเปรียบเทียบกับ ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง Critical values of F

(1) ถ้า F ที่ได้จากการคำนวณ $\geq$ ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มแตกต่างกัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) จะต้องใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test) ในข้อ 2.1.2 ซึ่งเรียกว่า Nonpooled t-test หรือ Separate variance t-test
(2) ถ้า F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าควาแปรปรวนของประชากรสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) จะต้องใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test) ในข้อ 2.1.1 ซึ่งเรียกว่า Pooled variance t-test หรือ Pooled t-test

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การคำนวณความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร THC ในกัญชาที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$
$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \dfrac{S_2^2}{S_1^2}$ เมื่อ $S_2^2 > S_1^2$ โดยมี $df_1 = n_2-1$, $df_2 = n_1-1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร THC ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(0.11)^2}{(0.097)^2} = 1.28$$ โดยมี $df_1 = 2$, $df_2 = 2$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชาในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\bar{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

$\bar{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.4005-0.4141}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.097)^2 + (3-1)(0.11)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = -0.16

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร THC ของกัญชาในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร THC ในกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและ เอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \dfrac{S_1^2}{S_2^2}$ เมื่อ $S_1^2 > S_2^2$ โดยมี $df_1 = n_1-1$, $df_2 = n_2-1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร THC ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร THC ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{คำนวณ} = \frac{(0.014)^2}{(0.0039)^2} = 12.886$$ โดยมี $df_1 = 2$, $df_2 = 2$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชง RPF_1 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\bar{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

$\bar{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.0420-0.0311}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.0039)^2 + (3-1)(0.014)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = 1.30

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร THC ของกัญชง RPF_1 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร THC ในกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและ เอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$
$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$ เมื่อ $S_1^2 > S_2^2$ โดยมี $df_1 = n_1 - 1$, $df_2 = n_2 - 1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร THC ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร THC ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(0.016)^2}{(0.0022)^2} = 52.892 \text{ โดยมี } df_1 = 2 , df_2 = 2$$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชง RPF_4 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\bar{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเมทานอล

$\bar{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร THC ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.1025-0.1025}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.016)^2 + (3-1)(0.0022)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = 0

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร THC ของกัญชง RPF_4 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การคำนวณความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร CBD ในกัญชาที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ เมื่อ $S_2^2 > S_1^2$ โดยมี $df_1 = n_2-1$, $df_2 = n_1-1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร CBD ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(0.087)^2}{(0.068)^2} = 1.63$$ โดยมี $df_1 = 2$, $df_2 = 2$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชาในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\overline{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

$\overline{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.2372-0.1688}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.068)^2 + (3-1)(0.087)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = 1.07

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร CBD ของกัญชาในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร CBD ในกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและ เอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ เมื่อ $S_2^2 > S_1^2$ โดยมี $df_1 = n_2-1$, $df_2 = n_1-1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร CBD ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร CBD ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_1 ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(0.10)^2}{(0.032)^2} = 9.76 \text{ โดยมี } df_1 = 2,\ df_2 = 2$$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชง RPF_1 ในตัวทำละลาย เมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\overline{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

$\overline{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.3280-0.2722}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.032)^2 + (3-1)(0.10)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = 0.92

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร CBD ของกัญชง RPF_1 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบค่าความแปรปรวนของสาร CBD ในกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและ เอทานอล (F-test) ($F_{\alpha=0.05}$ ที่ $df_1 = 2$, $df_2 = 2$ มีค่าเท่ากับ 19.00)

$$H_0:\ \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1:\ \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จากสูตร $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$ เมื่อ $S_1^2 > S_2^2$ โดยมี $df_1 = n_1\text{-}1$, $df_2 = n_2\text{-}1$

โดย S_1 แทนความแปรปรวนสาร CBD ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ในตัวทละลายเมทานอล

S_2 แทนความแปรปรวนสาร CBD ของกัญชงสายพันธุ์ RPF_4 ในตัวทำละลายเอทานอล

n_1 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

n_2 แทนจำนวนครั้งในการวิเคราะห์สาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

แทนค่าตามสูตร

$$F_{\text{คำนวณ}} = \frac{(0.022)^2}{(0.011)^2} = 4.00$$ โดยมี $df_1 = 2$, $df_2 = 2$

ดังนั้น F ที่ได้จากการคำนวณ < ค่าวิกฤต F ที่ได้จากตาราง แสดงว่าค่าความแปรปรวนสองกลุ่มเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกัญชง RPF_4 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล (t-test) ($t_{\alpha=0.05}$ ที่ df = 4, n=3 มีค่าเท่ากับ 2.1318)

จากสูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$\bar{X}_1$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเมทานอล

$\bar{X}_2$ แทนค่าเฉลี่ยปริมาณสาร CBD ในตัวทำละลายเอทานอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แทนค่าตามสูตร

$$t = \frac{0.1493-0.1399}{\sqrt{\frac{(3-1)(0.022)^2+(3-1)(0.011)^2}{3+3-2}\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{3}\right)}} \quad ; df = 3+3-2 = 4$$

t = 0.66

ดังนั้น สรุปได้ว่า t ที่คำนวณได้ < ค่า t ที่จากตาราง หมายความว่า ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสาร CBD ของกัญชง RPF_4 ในตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาว ปภานัน สร้อยสุวรรณ
วัน เดือน ปี เกิด	15 สิงหาคม 2529
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved