



บทที่ 5

การวิเคราะห์ความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบของโคนมทั้งสามประเภท

วัตถุประสงค์การวิเคราะห์

1. ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตน้ำนมดิบระหว่างโคนมขาวดำ พันธุ์แท้ (100%), โคนมขาวดำลูกผสม 75% และ โคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% จำแนกตามรอบการให้นม

2. ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนในการผลิตน้ำนมดิบทุกรอบการให้นม ระหว่าง โคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%), โคนมขาวดำลูกผสม 75% และ โคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75%

การตั้งสมมติฐาน และวิธีการทดสอบของวัตถุประสงค์ข้อ 1

1. ต้นทุนน้ำนมดิบของโคนมขาวดำทั้งสามประเภท ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3, ... 7 มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ทดสอบโดยใช้ Analysis of Variance¹

¹ การทดสอบแบบ Analysis of Variance คือการทดสอบความแตกต่างกันของประชากร ตั้งแต่สองประชากรขึ้นไป โดยการทดสอบนี้ทำให้เห็นว่า ความแตกต่างของแต่ละประชากร แตกต่างไปจากความแปรปรวนรวมของทุกตัวอย่างไรหรือไม่ ถ้าใช้แสดงว่ามีความแตกต่างกันระหว่างประชากร การพิสูจน์ใช้ F-TEST แบบสามประชากร

ถ้าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมทั้งสามประเภท ในรอบการให้นมที่แตกต่างกันต้องพิสูจน์สมมุติฐาน ต่อไปนี้

1.1 ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวค่าพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3, ..., 7 มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวค่าลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3, ..., 7 ตามลำดับ ทดสอบโดยใช้ T-TEST¹

1.2 ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวค่าพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3, ..., 7 มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวค่าลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3, ..., 7 ตามลำดับ ทดสอบโดยใช้ T-TEST

การตั้งสมมุติฐาน และวิธีการทดสอบของวัตถุประสงค์ข้อ 2

2. ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ ของโคนมขาวค่าทั้งสามประเภท มีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญ ทดสอบโดยใช้ Analysis of Variance

ถ้าต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ ของโคนมทั้งสามประเภท แตกต่างกัน ต้องพิสูจน์สมมุติฐาน ต่อไปนี้

2.1 ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ ของโคนมขาวค่าพันธุ์แท้ (100%) มากกว่า ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบของโคนมขาวค่าลูกผสม 75% ทดสอบโดยใช้ T-TEST

2.2 ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ ของโคนมขาวค่าพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบของโคนมขาวค่าลูกผสมต่ำกว่า 75% ทดสอบโดยใช้ T-TEST

¹ การทดสอบแบบ T-TEST คือ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองประชากร ซึ่งลักษณะของข้อมูลที่จะทดสอบ โดยใช้ T-TEST ได้ ต้องมีลักษณะดังนี้

1. ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งโดยปกติแล้วข้อมูลที่ได้จากตัวแปรที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยไม่มีสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากภายนอก จะเป็นการแจกแจงแบบปกติ

2. จำนวนตัวอย่างแต่ละตัวอย่างต่ำกว่า 30 ตัวอย่าง

การพิสูจน์สมมติฐาน

จะแสดงรายละเอียดการพิสูจน์สมมติฐานข้อ 1 เฉพาะในรอบการให้ข้อมูลที่ 1 เท่านั้น สำหรับในรอบการให้ข้อมูลที่ 2, 3, 4, ..., 7 ซึ่งใช้การพิสูจน์ในทำนองเดียวกัน จะสรุปในตาราง 5.3, 5.4 และ 5.5

การทดสอบความแตกต่างของต้นทุนน้ำมันดิบในรอบการให้ข้อมูลที่ 1

(ทดสอบสมมติฐานข้อ 1)

ตั้งสมมติฐานว่างและสมมติฐานแย้ง ดังนี้

H_0 : ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมทั้งสามประเภท ในรอบการให้ข้อมูลที่ 1 ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมทั้งสามประเภท ในรอบการให้ข้อมูลที่ 1 แตกต่างกัน

คลิกที่นี่เพื่อดู
ตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณรอบการให้หมที่ 1

	\bar{X}_i	n_i	S_i^2	$n_i(\bar{X}_i)$	$(\bar{X}_i - \bar{X})$	$(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	$n_i(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	$(n_i - 1)S_i^2$
โคนมขาวดำ พันธุ์แท้(100%)	12,129.03	26	151,061.18	315,354.78	(58.85)	3,463.32	90,046.39	3,776,529.50
โคนมขาวดำ พันธุ์ผสม 75%	12,506.86	53	19,015.33	662,863.58	318.98	101,748.24	5,392,656.74	988,797.16
โคนมขาวดำ พันธุ์ผสมต่ำกว่า 75%	11,874.10	49	26,244.06	581,830.90	(313.78)	98,457.89	4,824,436.53	1,259,714.88
รวม		128		1,560,049.26			10,307,139.66	6,025,041.54

หมายเหตุ อธิบายที่มาของตาราง

\bar{X}_i มาจากต้นทุนน้ำหนักของแต่ละกลุ่มโคตัวอย่างจากตารางที่ 4.16

n_i มาจากจำนวนโคนมตัวอย่าง จากตารางที่ 4.1

S_i^2 มาจากการคำนวณตั้งสูตร $\frac{(\bar{X} - X_i)^2}{n_i - 1}$

- พิสูจน์โดยใช้ Analysis of Variance

$$\bar{X} = \frac{\sum (n_i \bar{X}_i)}{nr} = \frac{1,560,049.26}{128} = 12,187.88$$

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{k-1} = \frac{10,307,139.66}{3-1} = 5,153,569.83$$

$$\sigma_w^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{nr - k} = \frac{6,025,041.54}{128-3} = 48,200.33$$

$$F = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_w^2} = \frac{5,153,569.83}{48,200.33} = 106.92$$

เปิดตาราง F_T ที่ ความเชื่อมั่น 99% $df (2,125) = 4.61$

F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า F_T ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 ซึ่งแสดงว่า "ผลตอบแทนน้ำมันดิบของโคนมทั้งสามประเภทในรอบที่ 1 มีความแตกต่างกัน"

- หมายเหตุ อธิบายความหมายของตัวสถิติ
- σ_b^2 = ความแปรปรวนระหว่างประชากร
 - σ_w^2 = ความแปรปรวนรวมของประชากรเดียวกัน
 - \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุก ๆ ตัวอย่างที่เลือกมาจากทุก ๆ ประชากร
 - n_i = จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรที่ i , $i=1,2,3$
 - \bar{X}_i = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุก ๆ ตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากร i
 - k = จำนวนประชากรทั้งหมดที่นำมาทดสอบ
 - S_i^2 = ความแปรปรวนของตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากร i
 $= \frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{n_i - 1}$
 - nr = จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากทุก ๆ ประชากร = $n_1+n_2+n_3$
 - F = ค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณความแตกต่างกันของสามประชากร
- เมื่อปฏิเสธสมมุติฐานข้อ 1 ต้องมาพิสูจน์สมมุติฐานข้อ 1.1 และ 1.2 ต่อดังนี้

- ทดสอบสมมุติฐาน ข้อ 1.1

ตั้งสมมุติฐานว่างและสมมุติฐานแย้ง ดังนี้

- H_0 = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่าหรือเท่ากับต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสม 75% ใน รอบการให้นมที่ 1
- H_i = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1

- พิสูจน์ความแตกต่าง ของความแปรปรวนของทั้งสองประชากร โดยใช้

F-TEST แบบสองประชากร

$$F = \frac{S_a^2}{S_b^2} = \frac{151,061.18}{19,015.33} = 7.9$$

หมายเหตุ $S_a^2 > S_b^2$ เสมอ

เปิดตาราง F_T ที่ความเชื่อมั่น 99% $df(na-1, nb-1) : (25, 52) = 2.173$

ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F_T จากตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองประชากรแตกต่างกัน

- ทดสอบ T-TEST แบบความแปรปรวนแตกต่างกัน

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{12,129.03 - 12,506.86}{\sqrt{\frac{151,061.18}{26} + \frac{19,015.33}{53}}} = \frac{(377.83)}{78.54} = (4.81)$$

เปิดตาราง t_t ความเชื่อมั่น 99% $df = (n_1 + n_2 - 2)$

$$= df \text{ ที่ } (77) = 2.38$$

ค่า t จากการคำนวณมากกว่า t_t จากตาราง ดังนั้นปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 แสดงว่า "ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมवाद้าพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่าหรือเท่ากับต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมवाद้าลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1"

หมายเหตุ อธิบายความหมายของตัวสถิติ

X_1 = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากทุก ๆ ตัวอย่างของประชากรโคนมพันธุ์แท้ 100% ในรอบการให้นมที่ 1

X_2 = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากทุก ๆ ตัวอย่างของประชากรโคนมลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1

- ทดสอบสมมติฐานข้อ 1.2

ตั้งสมมติฐานว่างและสมมติฐานแย้งดังนี้

H_0 = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่าหรือเท่ากับต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1

H_1 = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1

- พิสูจน์ความแตกต่าง ของความแปรปรวนของทั้งสองประชากร โดยใช้

F-TEST แบบสองประชากร

$$F = \frac{S_a^2}{S_b^2} = \frac{151,061.18}{26,244.06} = 5.76$$

เปิดตาราง F_T ที่ความเชื่อมั่น 99% $df(na-1, nb-1): (25, 48) = 2.207$
ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F_T จากตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของทั้งสองประชากรแตกต่างกัน

- ทดสอบ T-TEST แบบความแปรปรวนแตกต่างกัน

$$t = \frac{X_1 - X_3}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_3^2}{n_3}}} = \frac{12,129.03 - 11,874.10}{\sqrt{\frac{151,061.18}{26} + \frac{26,244.06}{49}}} = \frac{254.93}{79.65} = 3.20$$

เปิดตาราง t_t ความเชื่อมั่น 99% $df = (n_1 + n_2 - 2)$
 $= df$ ที่ (77) = 2.38

ค่า t จากการคำนวณมากกว่า t_t จากตาราง ดังนั้นปฏิเสธสมมติฐาน H_0 แสดงว่า "ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมชาวดำลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1"

- หมายเหตุ อธิบายความหมายของตัวสถิติ
- X_1 = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากทุก ๆ ตัวอย่างของประชากรโคนมพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการให้นมที่ 1
- X_3 = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจากทุก ๆ ตัวอย่างของประชากรโคนมลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1

สรุปผลการทดสอบความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7

ได้คำนวณ และอธิบายการทดสอบความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบในรอบการให้นมที่ 1 อย่างละเอียดแล้ว สำหรับในรอบการให้นมที่ 2, 3, 4...7 จะสรุปผลการทดสอบซึ่งใช้วิธีการทดสอบเดียวกับในรอบการให้นมที่ 1 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. แสดงตารางที่ 5.2 เพื่อแสดงข้อมูลในการคำนวณของรอบการให้นมที่ 2, 3, 4...7
2. แสดงตารางที่ 5.3 เพื่อแสดงผลสรุปการคำนวณในการพิสูจน์ความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบของโคนมทั้งสามประเภท ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7
3. แสดงตารางที่ 5.4 เพื่อแสดงผลสรุปการคำนวณในการพิสูจน์ความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบระหว่างโคนมवाद้าพันธุ์แท้ (100%) กับโคนมवाद้าลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7
4. แสดงตารางที่ 5.5 เพื่อแสดงผลสรุปการคำนวณในการพิสูจน์ความแตกต่างของต้นทุนน้ำนมดิบระหว่างโคนมवाद้าพันธุ์แท้ (100%) กับโคนมลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7

ตารางที่ 5.2 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณในรอบการให้หนี้ที่ 2,3,4...7

	รอบการให้หนี้ที่ 2			รอบการให้หนี้ที่ 3			รอบการให้หนี้ที่ 4		
	\bar{X}_i	n	S_i^2	\bar{X}_i	n	S_i^2	\bar{X}_i	n	S_i^2
โฉนดชวาค่า พันธบัตร(100%)	16,605.46	26	247,871.32	16,993.98	23	207,154.94	14,926.28	12	85,762.86
โฉนดชวาค่า ลูกผสม 75%	13,994.61	40	66,143.36	14,621.92	27	71,597.91	13,229.30	12	101,371.90
โฉนดชวาค่า ลูกผสมค่าต่ำกว่า75%	13,251.53	38	46,367.17	13,572.79	28	73,666.77	12,535.74	23	72,416.80
รวม		104			78			47	

	รอบการให้หนี้ที่ 5			รอบการให้หนี้ที่ 6			รอบการให้หนี้ที่ 7		
	\bar{X}_i	n	S_i^2	\bar{X}_i	n	S_i^2	\bar{X}_i	n	S_i^2
โฉนดชวาค่า พันธบัตร(100%)	13,747.22	8	23,304.26	13,089.89	3	9,689.36	13,091.00	3	132,097.05
โฉนดชวาค่า ลูกผสม 75%	12,761.04	5	113,310.69	11,915.32	3	121,164.24	11,418.72	3	105,586.43
โฉนดชวาค่า ลูกผสมค่าต่ำกว่า75%	12,292.17	23	99,562.02	11,611.76	20	59,094.87	11,111.55	14	101,782.43
รวม		36			26			20	

หมายเหตุ อธิบายที่มาของตาราง

X_i มาจากต้นทุนน้ำหนักดิบของแต่ละกลุ่มโคตัวอย่าง จากตารางที่ 4.18 , 4.20, 4.22, 4.24, 4.26 และ 4.28

n_i มาจากจำนวนโคนมตัวอย่าง จากตารางที่ 4.1

S_i^2 มาจากการคำนวณตั้งสูตรที่กล่าวมาแล้ว

ตั้งสมมุติฐานว่าง และสมมุติฐานแย้ง แสดงความแตกต่างของผลตอบแทนน้ำหนักดิบของโคนมทั้งสามประเภท (สมมุติฐานข้อ 1)

H_0 = ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำทั้งสามประเภท ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3... 7 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ

H_1 = ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำทั้งสามประเภท ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3... 7 แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ

ตารางที่ 5.3 แสดงผลสรุปการคำนวณตามสมมุติฐาน

รอบการให้นมที่	X	F	F_t ที่ความเชื่อมั่น 99%	ปฏิเสธ H_0	ยอมรับ H_0
1	12,187.88	106.92	4.61	*	
2	14,375.87	881.45	4.65	*	
3	14,944.76	678.39	4.74	*	
4	13,323.08	272.36	5.39	*	
5	12,680.63	74.09	5.13	*	
6	11,817.33	47.61	5.66	*	
7	11,454.54	45.77	6.11	*	

จากการพิสูจน์จะเห็นว่า ปฏิเสธ H_0 ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ทุกรอบการให้นม แสดงว่า

"ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำทั้งสามประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญในทุกรอบการให้นม"

ตั้งสมมุติฐานว่าง และสมมุติฐานแย้ง แสดงความแตกต่างของผลตอบแทน
น้ำหนักดิบระหว่างโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) และลูกผสม 75% (สมมุติฐานข้อ 1.1)

H_0 = ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการ
ให้นมที่ 1, 2, 3...7 น้อยกว่าหรือเท่ากับ ต้นทุนน้ำหนักดิบ
ของโคนมขาวดำลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7

H_1 = ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการ
ให้นมที่ 1, 2, 3...7 มากกว่าต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำ
ลูกผสม 75% ในรอบการให้นมที่ 1, 2, 3...7

ตารางที่ 5.4 แสดงผลสรุปการคำนวณตามสมมุติฐาน ข้อ 1.1

รอบการให้นมที่	t	t_t ที่ความ เชื่อมั่น 99%	ปฏิเสธ H_0	ยอมรับ H_0
1	(4.81)	2.38		*
2	24.68	2.39	*	
3	21.97	2.41	*	
4	13.59	2.51	*	
5	6.16	2.72	*	
6	5.62	3.75	*	
7	5.94	3.75	*	

เห็นว่า ปฏิเสธ H_0 ที่ความเชื่อมั่น 99% ในทุกรอบการให้นม ยกเว้นรอบ
การให้นมที่ 1 แสดงว่า ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้น
ทุนน้ำหนักดิบของโคนมขาวดำลูกผสม 75% ในทุกรอบการให้นม ยกเว้นรอบการให้นมที่
1 ที่ต้นทุนน้ำหนักดิบของโคนมพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่าหรือเท่ากับต้นทุนน้ำหนักดิบของ
โคนมขาวดำลูกผสม 75%

ตั้งสมมุติฐานว่าง และสมมุติฐานแย้ง แสดงความแตกต่างของต้นทุนน้ำมันดิบระหว่างโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) และลูกผสมต่ำกว่า 75% (สมมุติฐานข้อ 1.2)

H_0 = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการให้นมที่ 1,2,3...7 น้อยกว่าหรือเท่ากับ ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1,2,3...7

H_1 = ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) ในรอบการให้นมที่ 1,2,3...7 มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% ในรอบการให้นมที่ 1,2,3...7

ตารางที่ 5.5 แสดงผลสรุปการคำนวณตามสมมุติฐาน ข้อ 1.2

รอบการให้นมที่	t	t_t ที่ความเชื่อมั่น 99%	ปฏิเสธ H_0	ยอมรับ H_0
1	3.20	2.38	*	
2	32.34	2.39	*	
3	31.71	2.41	*	
4	27.26	2.45	*	
5	17.10	2.46	*	
6	18.80	2.52	*	
7	8.74	2.60	*	

เห็นว่า ปฏิเสธ H_0 ที่ความเชื่อมั่น 99% ในทุกรอบการให้นม แสดงว่า ต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75% ในทุกรอบการให้นม

การทดสอบความแตกต่างของต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ (ทดสอบสมมติฐานข้อ 2)

ตั้งสมมติฐานว่างและสมมติฐานแย้ง ดังนี้

H_0 : ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมทั้งสามประเภทไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมทั้งสามประเภทแตกต่างกัน

ตารางที่ 5.6 แสดงข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ย

	\bar{X}_i	n_i	S_i^2	$n_i(\bar{X}_i)$	$(\bar{X}_i - \bar{X})$	$(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	$n_i(\bar{X}_i - \bar{X})^2$	$(n_i - 1)S_i^2$
โคนมขาวค่า พันธุ์แท้(100%)	14,402.02	101	4,402,335.90	1,454,604.00	7,861.48	61,802,892.86	6,242,092,179.00	440,235,590.00
โคนมขาวค่า ลูกผสม 75%	13,052.42	143	1,069,179.02	1,866,496.00	6,511.88	42,404,601.90	6,063,858,071.90	151,823,420.84
โคนมขาวค่า ลูกผสมต่ำกว่า 75%	12,384.96	195	670,270.84	2,415,067.00	5,844.42	34,157,263.76	6,660,666,436.10	130,032,542.96
รวม		$n=439$		5,736,167.00			18,966,616,687.00	722,091,553.80

หมายเหตุ อธิบายที่มาของตาราง

\bar{X}_i มาจากต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบ จากตารางที่ 4.32

n_i มาจากจำนวนโคนมตัวอย่าง จากตารางที่ 4.1

S_i^2 มาจากการคำนวณตั้งสูตรที่กล่าวข้างต้น

- พิสูจน์ความแตกต่างของต้นทุนทั้งสามประชากรโดยใช้ Analysis of

Variance

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum(n_i \bar{X}_i)}{nr} = \frac{5,709,418.00}{439} = 13,005.50 \\ \sigma_b^2 &= \frac{\sum n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2}{k-1} = \frac{301,833,266.90}{3-1} = 150,916,633.45 \\ \sigma_w^2 &= \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{nr - k} = \frac{2,088,530,753.80}{439-3} = 4,790,208.15 \\ F &= \frac{s_b}{s_w} = \frac{150,916,633.45}{5,790,208.15} = 31.51 \end{aligned}$$

เปิดตาราง F_T ที่ ความเชื่อมั่น 99% df ที่ = (2,436) = 4.61
 F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า F_T ดังนั้น จึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่า
 "ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยทั้ง 7 รอบของโคนมทั้งสามประเภทแตกต่างกัน"

เมื่อได้ผลการทดสอบดังนี้ จึงต้องทดสอบต่อว่า ต้นทุนของโคนมประเภท
 ใดมีค่าสูงสุด โดยทดสอบสมมุติฐาน 2.1 และ 2.2 ต่อไป

การทดสอบสมมุติฐาน ข้อ 2.1

ตั้งสมมุติฐานว่าง และสมมุติฐานแย้ง ดังนี้

- Ho = ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่าหรือเท่ากับต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำลูกผสม 75%
- Hi = ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำลูกผสม 75%

- พิสูจน์ความแตกต่าง เท่ากันของความแปรปรวนของทั้งสองประชากรโดย

ใช้ F-TEST

$$F = \frac{S_a^2}{S_b^2} = \frac{4,402,655.90}{1,069,179.02} = 4.12$$

เปิดตาราง F_T ที่ความเชื่อมั่น 99% $df(100,142) = 1.37$

ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F_T จากตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองไม่เท่ากัน

- ทดสอบ T-TEST แบบความแปรปรวนแตกต่างกัน

$$t = \frac{X_{100\%} - X_{75\%}}{\sqrt{\frac{S^2_{100\%}}{n_{100\%}} + \frac{S^2_{75\%}}{n_{75\%}}}} = \frac{14,402.02 - 13,052.02}{\sqrt{\frac{4,402,655.90}{101} + \frac{1,069,179.02}{143}}} = \frac{1,349.60}{225.98} = 5.97$$

เปิดตาราง t_t ความเชื่อมั่น 99% df ที่ (242) = 2.326

ค่า t จากการคำนวณมากกว่า t_t จากตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมุติฐาน H_o แสดงว่า "ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสม 75%"

การทดสอบสมมติฐาน ข้อ 2.2

ตั้งสมมติฐานว่าง และสมมติฐานแย้ง ดังนี้

- H_0 = ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) น้อยกว่า หรือเท่ากับต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75%
- H_1 = ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่า ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75%

- พิสูจน์ความแตกต่าง เท่ากันของความแปรปรวนของทั้งสองประชากรโดยใช้ F-TEST

$$F = \frac{S_a^2}{S_b^2} = \frac{4,402,655.90}{670,270.84} = 6.57$$

เปิดตาราง F_T ที่ความเชื่อมั่น 99% $df(142,194) = 1.37$

ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่าค่า F_T จากตาราง แสดงว่าความแปรปรวนของข้อมูลทั้งสองไม่เท่ากัน

- ทดสอบ T-TEST แบบความแปรปรวนแตกต่างกัน

$$t = \frac{X_{100\%} - X_{75\%}}{\sqrt{\frac{S^2_{100\%}}{n_{100\%}} + \frac{S^2_{75\%}}{n_{75\%}}}} = \frac{14,402.02 - 12,384.96}{\sqrt{\frac{4,402,655.90}{101} + \frac{670,270.84}{195}}} = \frac{2,017.06}{216.86} = 9.30$$

เปิดตาราง t_t ความเชื่อมั่น 99% df ที่ (294) = 2.326

ค่า t จากการคำนวณมากกว่า t_t จากตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 แสดงว่า "ต้นทุนน้ำมันดิบเฉลี่ยของโคนมขาวดำพันธุ์แท้ (100%) มากกว่าต้นทุนน้ำมันดิบของโคนมขาวดำลูกผสมต่ำกว่า 75%"