

חברות

การวิเคราะห์ปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดง

การวิเคราะห์หาปริมาณโคเลสเตอรอลในไข่แดงใช้วิธี Enzymatic method ตามวิธีการของ Merkotest ใช้สารเคมีสำเร็จรูปของบริษัท เมอร์ค จำกัด รหัส 1.14366.0001 Cholesterol enzymatic (CHOD-PAP method) ส่วนในขั้นตอนการ Saponification และ Unsaponifiable matter ทำตามวิธีการของ Reynolds และ Judd (1984)

1 อุปกรณ์

- 1.1 Hot plate
- 1.2 กระบอกตวง (Cylinder)
- 1.3 กรวยแยกชั้น (Separatory funnel) พร้อมขาตั้ง
- 1.4 กรวย (Funnel)
- 1.5 บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 1.6 ไพเปต (Pipet)
- 1.7 เครื่อง Spectrophotometer; Hitachi: U-1100
- 1.8 หลอดทดลองขนาดกลาง (Test tube) ขนาด 10 มิลลิลิตร
- 1.9 ลูกแก้ว (Glass beat)
- 1.10 Water bath

2 สารเคมี

- 2.1 เอทานอล (Reagent grade; 95 % Ethanol)
- 2.2 เฮกเซน (Reagent grade; n-Hexane)
- 2.3 สารละลายโพแทสเซียม ไฮดรอกไซด์ (60 % w/v KOH)
- 2.4 สาร แอนไฮดรัส โซเดียม ซัลเฟต (Anhydrous sodium sulphate)
- 2.5 ชุดสารละลาย Cholesterol (รหัส 1.14366.0001 Cholesterol enzymatic : CHOD-PAP method) ของ บริษัท เมอร์ค จำกัด
- 2.6 สารโคเลสเตอรอลมาตรฐาน ของ บริษัท ซิกมา จำกัด (Sigma 352-20 : P 2094)
- 2.7 น้ำกลั่น

3 วิธีการ

3.1 Saponification

- 3.1.1 ชั่งสารตัวอย่างไขแดง น้ำหนักที่แน่นอน ประมาณ 1 กรัม ใส่ในปิกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 3.1.2 เติมน้ำละลาย โพแทสเซียม ไฮดรอกไซด์ 5 มิลลิลิตร
- 3.1.3 เติมน้ำกลั่น 15 มิลลิลิตร ใส่ลูกแก้ว 1 ลูก
- 3.1.4 ปิดด้วยกระจกนาฬิกาแล้วนำไปต้มให้เดือด 30 นาทีหรือจนสารละลายเป็นเนื้อเดียวกันตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

3.2 Extract unsaponifiable matter

- 3.2.1 เทสารละลายจากปิกเกอร์ในข้อ 3.1.4 ลงในกรวยแยกชั้นโดยใช้น้ำกลั่น 25 มิลลิลิตรช่วยในการล้างและถ่ายเทสารละลาย
- 3.2.2 เติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตรในการสกัด โดยการเขย่ากรวยแยกชั้นเบา ๆ นาน 1 นาที เพื่อให้การสกัดเกิดขึ้นสมบูรณ์แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
- 3.2.3 เก็บส่วนของน้ำกลั่นในกรวยแยกชั้นอีกในหนึ่งส่วนสารละลายที่เหลือทำการสกัดซ้ำด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร
- 3.2.4 เก็บส่วนของน้ำกลั่นที่สกัดได้รวมไว้ในกรวยแยกชั้นใบเดียวกันแล้วทำการล้างส่วนของสารละลายน้ำกลั่นที่ได้โดยเติมน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตรเขย่าเบาๆ เพื่อไม่ให้เกิดการแขวนลอยแล้วตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น
- 3.2.5 ไขส่วนน้ำทิ้งแล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตรซ้ำอีก 2 ครั้ง
- 3.2.6 เติมน้ำกลั่นไฮดรอกไซด์ เติมน้ำกลั่นเฟดเล็กน้อยเพื่อดูดซับน้ำแล้วเทสารละลายที่ได้ลงในปิกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 3.2.7 นำปิกเกอร์ที่มีสารละลายในข้อ 3.2.6 ไปทำการระเหยให้สารละลายแห้งบน Water bath ที่อุณหภูมิ 40 องศา ส่วนที่เหลือจะได้ไขมันที่เหลือติดที่ปิกเกอร์

3.3 การตรวจวัดปริมาณโคเลสเตอรอล

3.3.1 ละลายไขมันในปิกลูกในข้อ 3.2.7 ด้วยเอทานอล 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ได้ 100 มิลลิลิตร

3.3.2 เตรียมสารละลายสำเร็จรูปรหัส 1.14366.0001 Cholesterol enzymatic ตามวิธีการของ Merckotest แล้วทำการดูดสารละลายที่เตรียมไว้ใส่ในหลอดทดลองเตรียมไว้หลอดละ 2 มิลลิลิตร

3.3.3 ดูดสารละลายที่ได้ในข้อ 3.3.1 ปริมาณ 0.2 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ในข้อ 3.3.2 ปรับปริมาตรรวมให้ได้ 4 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่นดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1 ปิดจุกหลอดทดลองเขย่าเบาๆ แล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

3.3.4 นำไปวัดค่าความสามารถดูดกลืนแสง (Absorption) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer; Hitachi Model: U-1100 ที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร

3.4 การคำนวณ

3.4.1 นำค่าที่ได้จากการวัด ในข้อ 3.3.4 ไปคำนวณหา ปริมาณโคเลสเตอรอลของตัวอย่าง จากความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ สารละลายโคเลสเตอรอลมาตรฐาน 0, 0.05, 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50 และ 0.60 มิลลิกรัมต่อสารละลาย 100 มิลลิลิตร กับความสามารถในการดูดกลืนแสง ที่อ่านได้จากกราฟ

$$\text{โดยใช้สูตร } y = a + bx$$

$$\text{เมื่อ } y = \text{ค่าการดูดกลืนแสง}$$

$$a = \text{ค่าที่เส้นกราฟตัดแกน } y$$

$$b = \text{ความชันของเส้นกราฟ}$$

$$x = \text{มิลลิกรัมต่อสารละลาย 100 มิลลิลิตร ของตัวอย่าง}$$

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณสารละลายที่ใช้เตรียมกราฟมาตรฐานโคเลสเตอรอล, มิลลิลิตร

หลอดที่	สารละลายมาตรฐาน โคเลสเตอรอล	Cholesterol enzymatic	ปริมาณ น้ำกลั่น	ปริมาณสารละลาย ตัวอย่าง
1	0.00	2.00	2.00	-
2	0.05	2.00	1.95	-
3	0.10	2.00	1.90	-
4	0.20	2.00	1.80	-
5	0.30	2.00	1.70	-
6	0.40	2.00	1.60	-
7	0.50	2.00	1.50	-
8	0.60	2.00	1.40	-
9	-	2.00	1.80	0.20

ตารางผนวกที่ 2 ผลผลิตไข่ในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, ร้อยละ

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม ฟิโคไลเน ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิค ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 19	26.52	29.25	33.33	31.97	40.81	20.40	27.89	36.05	31.29
20	51.01	55.10	55.10	51.70	46.25	38.09	42.85	46.93	41.49
21	60.54	72.78	67.34	78.23	62.58	49.65	59.18	55.10	56.46
22	74.82	77.54	74.82	87.07	77.55	67.34	74.14	70.74	66.66
23	75.50	78.23	85.03	90.47	78.23	79.59	82.99	81.63	80.95
24	76.19	78.91	87.07	88.43	76.87	87.07	89.79	75.50	82.99
25	88.43	78.23	90.47	93.57	80.95	88.43	86.39	82.29	85.71
26	91.83	82.31	92.87	92.85	93.70	93.66	95.23	89.11	86.39
27	91.83	92.51	93.87	90.71	90.71	92.14	93.87	88.43	94.55
28	88.73	92.51	91.15	93.57	90.71	92.14	90.47	87.07	92.51
29	90.61	82.99	89.79	92.85	88.57	90.71	88.43	86.39	94.55
30	90.00	83.67	91.15	85.92	84.28	89.28	86.79	86.39	87.75
31	91.42	85.03	91.15	90.97	86.86	90.00	91.83	87.75	91.15
32	83.57	86.39	89.11	86.46	86.46	84.28	82.99	85.71	86.39
33	88.57	85.03	89.79	80.45	81.95	81.42	82.99	85.71	80.95
34	82.85	87.75	83.67	79.69	84.96	85.00	82.99	82.31	86.39

ตารางผนวกที่ 2 ผลผลิตใช้ในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, ร้อยละ (ต่อ)

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม พิคโลเนท ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิก ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 35	82.85	83.67	80.95	84.37	82.70	82.85	79.59	80.95	80.95
36	88.57	80.95	84.50	80.15	82.81	81.88	82.31	81.63	81.63
37	82.85	83.67	83.57	80.95	80.95	82.70	80.95	80.27	80.95
38	80.71	82.31	82.85	81.74	82.81	82.70	78.23	76.19	76.19
39	82.85	82.99	80.71	82.53	80.95	81.95	82.31	82.31	80.27
40	83.57	82.99	82.85	83.33	84.12	82.70	83.67	82.31	82.31
41	82.14	84.35	82.85	82.53	85.71	82.70	82.31	85.71	82.99
42	86.42	86.52	87.14	86.50	87.30	86.46	85.71	87.07	86.39

¹ หน่วย ,พีพีบี² หน่วย ,พีพีเอ็ม

ตารางผนวกที่ 3 น้ำหนักไข่ในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, กรัมต่อฟอง

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม พิคโลเนท ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิก ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 19	44.94	42.63	43.29	43.67	42.67	42.00	44.38	42.91	41.75
20	45.82	44.27	46.08	44.81	45.36	45.06	44.96	45.32	43.56
21	48.75	47.82	48.00	46.95	47.29	48.51	47.76	47.82	46.36
22	49.54	49.70	49.18	49.49	49.32	49.75	49.55	48.97	47.63
23	51.86	51.38	51.62	51.24	51.03	51.85	50.98	51.71	49.91
24	52.53	51.06	51.68	50.83	50.64	52.11	51.84	52.29	50.61
25	53.12	51.46	52.90	51.59	50.98	53.01	53.59	52.96	51.87
26	53.58	51.62	52.84	52.01	52.01	53.36	53.56	53.29	52.50
27	54.61	54.64	53.81	54.17	54.80	56.14	55.03	55.00	54.51
28	53.74	55.39	53.99	55.23	54.70	54.91	54.98	55.28	56.03
29	54.21	54.94	54.88	55.33	54.43	55.58	55.21	55.45	55.79
30	53.17	55.10	53.65	54.63	53.59	55.67	53.70	55.59	55.67
31	56.03	55.60	55.52	56.12	55.77	55.60	56.00	57.06	55.59
32	56.11	56.52	56.66	57.03	56.25	56.84	56.30	57.52	56.94
33	56.25	56.63	56.43	56.64	57.41	58.04	56.98	57.76	57.61
34	56.59	56.53	56.70	56.73	57.33	56.87	56.81	58.65	56.77

ตารางผนวกที่ 3 น้ำหนักไขในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, กรัมต่อฟอง (ต่อ)

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม พิคโลลิเนท ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิก ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 35	56.21	55.17	56.15	54.77	56.29	57.30	57.02	56.28	56.34
36	56.78	57.00	57.17	56.57	56.91	57.37	56.46	57.42	57.18
37	55.79	57.03	55.98	56.03	57.10	56.07	56.30	56.78	56.24
38	56.92	57.33	58.11	57.71	58.36	57.82	58.16	58.18	58.03
39	58.17	58.24	58.20	57.61	58.49	57.28	58.22	58.23	57.42
40	59.48	58.51	58.10	59.08	58.64	59.13	57.55	58.26	58.03
41	58.77	58.88	58.15	57.86	58.80	58.75	58.44	58.57	57.90
42	58.60	59.06	59.01	59.57	58.91	58.87	58.82	58.46	59.15

¹ หน่วย, พีพีบี² หน่วย, พีพีเอ็ม

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณการกินอาหารในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, กรัมต่อตัวต่อวัน

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม พิคลิเนท ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิก ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 19	97.42	96.60	98.71	97.55	99.12	95.99	100.34	101.02	101.02
20	105.85	105.78	105.10	105.76	102.31	101.02	102.38	101.70	100.48
21	106.80	107.14	104.76	107.48	104.42	102.04	106.80	103.74	101.36
22	106.05	109.18	105.92	109.05	104.15	104.42	105.10	104.35	100.20
23	106.12	105.78	106.12	106.12	106.80	106.67	106.80	106.12	106.12
24	106.67	106.12	106.66	106.46	105.44	106.46	106.12	105.78	106.12
25	106.46	105.78	106.80	106.46	105.44	105.92	106.80	105.78	106.12
26	106.46	105.92	106.80	105.78	106.21	106.12	106.18	106.46	106.12
27	106.80	105.78	105.44	106.57	107.84	107.20	106.46	107.14	105.78
28	107.27	107.14	106.33	107.14	106.46	106.33	106.46	108.16	105.44
29	106.46	104.76	105.44	105.78	105.78	105.78	106.12	106.46	106.46
30	106.18	105.44	106.40	106.10	106.18	104.25	106.12	104.42	106.46
31	107.25	106.80	107.14	105.44	106.39	107.14	107.82	106.80	106.80
32	106.18	106.80	108.16	107.55	106.23	106.29	105.99	106.12	106.46
33	105.04	104.08	105.78	107.69	106.91	105.89	105.78	106.46	104.76
34	106.86	105.10	105.44	106.32	105.72	104.96	106.19	106.26	107.48

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณการกินอาหารในแต่ละสัปดาห์ตลอดช่วงการทดลอง, กรัมต่อตัวต่อวัน (ต่อ)

สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
โครเมียม พิคิเลนท์ ¹	0	0	0	200	200	200	250	250	250
กรดนิโคตินิก ²	50	100	150	50	100	150	50	100	150
สัปดาห์ที่ 35	107.37	106.12	104.42	106.97	106.74	107.37	105.44	104.76	106.80
36	107.71	106.80	105.16	105.95	106.91	105.41	103.40	104.42	105.10
37	104.99	106.46	106.18	104.59	105.89	105.75	105.44	105.44	105.10
38	106.57	106.46	107.48	104.59	104.62	106.60	105.10	105.10	104.76
39	106.98	104.08	104.99	106.46	105.80	104.96	105.44	104.42	104.08
40	106.12	105.44	103.63	106.46	105.64	105.58	104.76	104.76	104.42
41	106.80	105.44	104.31	105.78	105.19	105.30	105.78	106.12	105.44
42	106.80	109.46	105.78	105.75	105.65	105.10	106.12	105.44	105.78

¹ หน่วย ,พีพีบี² หน่วย ,พีพีเอ็ม

ตารางผนวกที่ 5 อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ภายในโรงเรือนตลอดช่วงการทดลอง

ลำดับที่	เวลา 7.30 น.			เวลา 12.30 น.			เวลา 16.30 น.		
	อุณหภูมิ		ความชื้น	อุณหภูมิ		ความชื้น	อุณหภูมิ		ความชื้น
	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์
1	26.14	24.57	85.43	31.57	27.71	70.14	30.86	27.29	72.00
2	26.43	24.86	85.43	32.14	27.57	65.86	30.86	27.14	71.29
3	25.29	24.14	88.86	30.71	27.43	73.43	30.14	26.86	73.29
4	24.71	23.43	86.29	30.43	27.00	72.71	30.14	26.71	72.29
5	26.57	25.00	85.71	30.57	27.29	73.71	30.29	27.00	73.86
6	26.14	25.14	88.14	31.57	27.14	65.86	31.43	26.86	65.00
7	26.00	24.57	86.43	30.43	26.29	67.00	29.86	26.00	69.00
8	25.43	24.29	89.00	31.71	27.43	66.29	30.86	26.43	66.29
9	26.14	24.43	84.43	29.71	26.71	72.71	29.43	26.43	75.00
10	26.29	24.71	85.43	31.43	28.43	74.86	31.29	27.14	68.00
11	26.43	25.29	89.29	31.57	27.43	67.71	31.43	27.29	67.71
12	26.29	24.86	86.71	31.43	28.14	75.00	30.00	26.71	66.86
13	26.43	25.00	86.71	31.14	27.57	71.57	30.71	27.14	71.29
14	26.29	25.14	89.00	30.29	26.86	72.57	30.14	26.86	73.14
15	24.86	23.43	86.29	30.86	26.00	62.57	30.29	25.86	65.29
16	26.29	24.86	86.86	32.57	27.86	68.29	31.00	26.71	68.86
17	25.71	25.57	89.00	30.57	26.29	66.14	30.29	26.29	68.57

ตารางผนวกที่ 5 อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้นสัมพัทธ์ (%) ภายในโรงเรือนตลอดช่วงการทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	เวลา 7.30 น.			เวลา 12.30 น.			เวลา 16.30 น.		
	อุณหภูมิ		ความชื้น	อุณหภูมิ		ความชื้น	อุณหภูมิ		ความชื้น
	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์	ตุ้มแห้ง	ตุ้มเปียก	สัมพัทธ์
18	25.57	24.57	90.29	32.86	27.86	66.14	31.14	26.29	62.71
19	24.57	23.57	92.00	32.43	27.57	63.29	30.86	25.86	61.57
20	21.71	20.29	88.14	29.43	25.29	66.43	28.43	24.14	65.14
21	22.29	21.00	87.00	27.71	25.00	76.43	27.86	24.43	71.14
22	23.43	21.29	80.86	28.57	25.00	70.43	27.57	23.14	63.57
23	20.43	19.00	82.29	24.00	21.29	74.71	23.71	21.00	74.57
24	15.86	14.86	88.14	22.29	19.71	75.14	20.86	17.71	70.57

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อผลผลิตไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	75.52	72.44	75.51	85.54	73.46	68.53	72.61	73.12	74.99
Rep.2	75.00	78.40	85.88	76.02	75.26	74.69	78.74	70.23	67.34
Rep.3	75.99	75.17	76.87	82.78	79.08	78.91	78.91	78.06	82.99

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	ผลผลิตไข่	ระดับกรดนิโคตินิค	ผลผลิตไข่
	0	76.75	50	77.90
	200	77.14	100	75.02
	250	75.22	150	76.19

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	50.8287	6.3536	0.2373	2.51, 3.71
Chromium	2	2.0615	1.0307	0.0385	3.55, 6.01
Lin.	1	1.1739	1.1739	0.0438	4.41, 8.29
Quad.	1	0.8876	0.8876	0.0331	4.41, 8.29
Nicotinic	2	4.1872	2.0936	0.0782	3.55, 6.01
Lin.	1	1.4640	1.4640	0.0547	4.41, 8.29
Quad.	1	2.7233	2.7233	0.1017	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	44.5800	11.1450	0.4162	2.93, 4.58
Error	18	482.0279	26.7793		
Total	26	532.8566			
			C.V.	=	6.7759
Root MSE	=	5.1749	X Mean	=	76.3719
Root MSE/Root N	=	0.9959	Root MSE/Root r	=	2.9877

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค
ต่อผลผลิตไข่เจี๋ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	86.21	86.22	80.27	87.07	83.52	81.97	81.29	78.40	81.29
Rep.2	85.40	83.53	89.45	76.02	82.49	86.88	87.75	88.94	82.82
Rep.3	82.48	83.16	85.07	86.83	85.88	82.31	79.93	82.14	85.03

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	ผลผลิตไข่	ระดับกรดนิโคตินิค	ผลผลิตไข่
	0	84.64	50	83.67
	200	83.66	100	83.81
	250	83.07	150	83.90

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	4.2432	0.5304	0.0362	2.51, 3.71
Chromium	2	1.2690	0.6345	0.0433	3.55, 6.01
Lin.	1	1.2447	1.2447	0.0849	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0243	0.0243	0.0017	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0280	0.0140	0.0010	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0275	0.0275	0.0019	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0005	0.0005	0.0000	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	2.9461	0.7365	0.0503	2.93, 4.58
Error	18	263.7668	14.6537		
Total	26	268.0100			
			C.V.	=	4.5685
Root MSE	=	3.8280	X Mean	=	83.7907
Root MSE/Root N	=	0.7367	Root MSE/Root r	=	2.2101

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อผลผลิตไข่เจี๋ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	80.87	79.33	77.89	86.30	78.49	75.25	76.95	75.76	78.14
Rep.2	80.20	80.96	87.66	76.02	78.88	80.79	83.24	79.58	75.08
Rep.3	79.23	79.16	80.97	84.81	82.48	80.61	79.42	80.10	84.01

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	ผลผลิตไข่	ระดับกรดนิโคตินิค	ผลผลิตไข่
	0	80.70	50	80.78
	200	80.40	100	79.42
	250	79.14	150	80.04

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	14.7862	1.8483	0.1349	2.51, 3.71
Chromium	2	1.3642	0.6821	0.0498	3.55, 6.01
Lin.	1	1.2081	1.2081	0.0882	4.41, 8.29
Quad.	1	0.1561	0.1561	0.0114	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.9359	0.4679	0.0342	3.55, 6.01
Lin.	1	0.2722	0.2722	0.0199	4.41, 8.29
Quad.	1	0.6637	0.6637	0.0485	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	12.4860	3.1215	0.2279	2.93, 4.58
Error	18	246.5290	13.6961		
Total	26	261.3152			
			C.V.	=	4.6213
Root MSE	=	3.7008	X Mean	=	80.0807
Root MSE/Root N	=	0.7122	Root MSE/Root r	=	2.1367

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิกโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	106.63	104.59	104.25	105.83	105.56	103.45	105.78	104.83	105.83
Rep.2	105.27	105.36	106.65	105.36	103.75	105.02	105.87	104.85	102.92
Rep.3	105.24	106.41	105.22	106.13	105.73	104.57	104.93	105.61	104.17

ระดับโครเมียม พิกโคลิเนท ปริมาณการกิน ระดับกรดนิโคตินิก ปริมาณการกิน

0	105.51	50	105.67
200	105.04	100	105.18
250	101.98	150	104.68

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	2.3606	0.2951	0.2685	2.51, 3.71
Chromium	2	0.1708	0.0854	0.0777	3.55, 6.01
Lin.	1	0.1440	0.1440	0.1311	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0268	0.0268	0.0244	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.4957	0.2479	0.2256	3.55, 6.01
Lin.	1	0.4956	0.4956	0.4510	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0001	0.0001	0.0001	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	1.6941	0.4235	0.3854	2.93, 4.58
Error	18	19.7792	1.0988		
Total	26	22.1398			
			C.V.	=	0.9966
Root MSE	=	1.0482	X Mean	=	105.1781
Root MSE/Root N	=	0.2017	Root MSE/Root r	=	0.6052

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิกโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	108.19	106.04	104.25	105.87	106.33	104.85	105.00	105.47	105.36
Rep.2	106.12	106.79	107.40	104.25	106.07	107.08	106.89	106.19	105.27
Rep.3	105.36	105.44	105.38	108.28	105.52	105.66	104.93	104.86	106.12

ระดับโครเมียม พิกโคลิเนท ปริมาณการกิน ระดับกรดนิโคตินิก ปริมาณการกิน

0	106.11	50	106.10
200	105.99	100	05.86
250	105.56	150	105.71

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.9180	0.1148	0.0764	2.51, 3.71
Chromium	2	0.1627	0.0813	0.0541	3.55, 6.01
Lin.	1	0.1470	0.1470	0.0978	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0157	0.0157	0.0104	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0779	0.0390	0.0259	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0765	0.0765	0.0509	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0015	0.0015	0.0010	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.6774	0.1694	0.1127	2.93, 4.58
Error	18	27.0452	1.5025		
Total	26	27.9633			
			C.V.	=	1.1576
Root MSE	=	1.2258	X Mean	=	105.8878
Root MSE/Root N	=	0.2359	Root MSE/Root r	=	0.7077

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม ทิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อผลผลิตไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	107.41	105.31	104.25	105.85	105.94	104.15	105.39	105.15	105.59
Rep.2	105.70	106.07	107.02	104.80	104.91	105.05	106.38	105.52	104.10
Rep.3	105.30	105.93	105.30	107.20	105.63	105.12	104.93	105.24	105.14

ระดับโครเมียม ทิโคลิเนท ปริมาณการกิน ระดับกรดนิโคตินิค ปริมาณการกิน

0	105.81	50	105.88
200	105.52	100	105.52
250	105.27	150	105.19

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	1.5622	0.1953	0.2162	2.51, 3.71
Chromium	2	0.1574	0.0787	0.0871	3.55, 6.01
Lin.	1	0.1452	0.1452	0.1608	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0122	0.0122	0.0135	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.3246	0.1623	0.1797	3.55, 6.01
Lin.	1	0.3236	0.3236	0.3583	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0011	0.0011	0.0012	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	1.0802	0.2701	0.2991	2.93, 4.58
Error	18	16.2543	0.9030		
Total	26	17.8165			
			C.V.	=	0.9008
Root MSE	=	0.9503	X Mean	=	105.4956
Root MSE/Root N	=	0.1829	Root MSE/Root r	=	0.5486

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อน้ำหนักไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	51.78	49.79	50.16	50.14	52.33	52.36	52.07	52.05	50.52
Rep.2	51.52	50.33	53.59	52.30	47.85	51.22	50.08	49.63	51.05
Rep.3	50.66	52.38	49.23	50.05	51.53	51.41	51.73	52.47	50.52

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	น้ำหนักไข่	ระดับกรดนิโคตินิก	น้ำหนักไข่
	0	76.75	50	77.90
	200	77.14	100	75.02
	250	75.22	150	76.19

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	1.2326	0.1541	0.0687	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0010	0.0005	0.0002	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0001	0.0001	0.0001	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0008	0.0008	0.0004	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0242	0.0121	0.0054	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0040	0.0040	0.0018	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0202	0.0202	0.0090	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	1.2074	0.3018	0.1346	2.93, 4.58
Error	18	40.3799	2.2433		
Total	26	41.6125			
			C.V.	=	2.9343
Root MSE	=	1.4978	X Mean	=	51.0448
Root MSE/Root N	=	0.2882	Root MSE/Root r	=	0.8647

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม คีโกลิเนทและกรดนิโคตินิค

ดื่มน้ำหนักไก่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	58.34	56.13	56.40	57.41	58.83	58.11	58.46	58.90	56.02
Rep.2	57.23	57.35	59.85	57.99	54.88	56.40	56.31	56.59	58.02
Rep.3	55.85	58.15	55.30	56.03	58.86	57.98	57.01	57.80	57.76

ระดับโครเมียม	คีโกลิเนท	น้ำหนักไก่	ระดับกรดนิโคตินิค	น้ำหนักไก่
	0	57.18	50	57.18
	200	57.38	100	57.50
	250	57.43	150	57.31

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.3687	0.0461	0.0213	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0365	0.0182	0.0084	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0318	0.0318	0.0147	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0047	0.0047	0.0022	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0509	0.0254	0.0118	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0090	0.0090	0.0042	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0419	0.0419	0.0193	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.2813	0.0703	0.0325	2.93, 4.58
Error	18	38.9521	2.1640		
Total	26	39.3208			
			C.V.	=	2.5659
Root MSE	=	1.4711	X Mean	=	57.3319
Root MSE/Root N	=	0.2831	Root MSE/Root r	=	0.8493

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อน้ำหนักไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	55.06	52.96	53.28	53.78	55.58	55.23	55.27	55.47	53.27
Rep.2	54.38	53.84	56.72	55.14	51.36	53.81	53.19	53.11	54.53
Rep.3	53.25	55.26	52.26	53.04	55.16	54.69	54.37	55.13	53.87

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	น้ำหนักไข่	ระดับกรดนิโคตินิค	น้ำหนักไข่
	0	54.11	50	54.17
	200	54.21	100	54.21
	250	54.25	150	54.19

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.4954	1.8483	0.1349	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0093	0.6821	0.0498	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0089	1.2081	0.0882	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0004	0.1561	0.0114	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0011	0.4679	0.0342	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0002	0.2722	0.0199	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0009	0.6637	0.0485	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.4850	3.1215	0.2279	2.93, 4.58
Error	18	36.6768	13.6961		
Total	26	67.1722			
			C.V.	=	2.6342
Root MSE	=	1.4274	X Mean	=	54.1867
Root MSE/Root N	=	0.2747	Root MSE/Root r	=	0.8241

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อมวลไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	39.79	36.57	38.95	43.21	39.29	36.82	38.80	38.37	38.78
Rep.2	39.41	40.14	46.35	40.57	36.17	39.33	40.28	36.04	35.36
Rep.3	38.82	40.05	38.36	42.11	41.67	41.15	41.22	41.20	42.25

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	มวลไข่	ระดับกรดนิโคตินิก	มวลไข่
	0	39.83	50	40.47
	200	40.03	100	38.89
	250	39.20	150	39.71

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	10.6302	1.3663	0.1775	2.51, 3.71
Chromium	2	0.3782	0.1891	0.0246	3.55, 6.01
Lin.	1	0.1964	0.1964	0.0255	4.41, 8.29
Quad.	1	0.1818	0.1818	0.0236	4.41, 8.29
Nicotinic	2	1.2469	0.6235	0.0810	3.55, 6.01
Lin.	1	0.2905	0.2905	0.0377	4.41, 8.29
Quad.	1	0.9564	0.9564	0.1243	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	9.3051	2.3263	0.3023	2.93, 4.58
Error	18	138.5303	7.6961		
Total	26	149.4605			
			C.V.	=	6.9901
Root MSE	=	2.7742	X Mean	=	39.6874
Root MSE/Root N	=	0.5339	Root MSE/Root r	=	1.6017

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อมวลไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	50.27	48.42	45.28	49.98	49.12	47.63	47.53	46.15	45.58
Rep.2	48.89	47.89	53.54	44.07	45.31	49.01	49.40	50.32	48.02
Rep.3	46.07	48.33	47.01	48.66	50.55	47.69	45.54	47.47	49.09

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	มวลไข่	ระดับกรดนิโคตินิก	มวลไข่
	0	48.41	50	47.82
	200	48.00	100	48.17
	250	47.68	150	48.09

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	1.3323	0.1665	0.0277	2.51,3.71
Chromium	2	0.2701	0.1350	0.0225	3.55,6.01
Lin.	1	0.2689	0.2689	0.0448	4.41,8.29
Quad.	1	0.0012	0.0012	0.0002	4.41,8.29
Nicotinic	2	0.0674	0.0674	0.0056	3.55,6.01
Lin.	1	0.0368	0.0337	0.0061	4.41,8.29
Quad.	1	0.0307	0.0368	0.0051	4.41,8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.9948	0.2487	0.0414	2.93,4.58
Error	18	108.0904	6.0050		
Total	26	109.4227			
			C.V.	=	5.1020
Root MSE	=	2.4505	X Mean	=	48.0304
Root MSE/Root N	=	0.4716	Root MSE/Root r	=	1.4148

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อมวลไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	45.03	42.49	42.12	46.59	44.21	42.22	43.17	42.51	42.18
Rep.2	44.15	44.02	49.94	42.32	40.74	44.17	44.84	43.18	41.69
Rep.3	42.45	44.19	42.68	45.39	46.11	44.42	43.38	44.34	45.67
	ระดับโครเมียม พิโคลิเนท			มวลไข่	ระดับกรดนิโคตินิค			มวลไข่	
	0			41.12	50			44.15	
	200			44.02	100			43.53	
	250			43.44	150			43.90	
Source	df.			SS	MS	F-Cal		F-Table	
Treatment	8			2.8472	0.3559	0.0718		2.51,3.71	
Chromium	2			0.2687	0.1343	0.0271		3.55,6.01	
Lin.	1			0.2304	0.2304	0.0465		4.41,8.29	
Quad.	1			0.0382	0.0382	0.0077		4.41,8.29	
Nicotinic	2			0.1911	0.0956	0.0193		3.55,6.01	
Lin.	1			0.0307	0.0307	0.0062		4.41,8.29	
Quad.	1			0.1604	0.1604	0.0324		4.41,8.29	
Chromium X Nicotinic	4			2.3874	0.5968	0.1205		2.93,4.58	
Error	18			89.1654	4.9536				
Total	26			92.0126					
					C.V.	=		5.0746	
Root MSE	=			2.2257	X Mean	=		43.8593	
Root MSE/Root N	=			0.4283	Root MSE/Root r	=		1.2850	

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	2.70	2.86	2.68	2.45	2.69	2.81	2.73	2.70	2.73
Rep.2	2.67	2.62	2.30	2.60	2.88	2.72	2.63	2.91	2.91
Rep.3	2.71	2.66	2.71	2.56	2.55	2.54	2.55	2.56	2.47

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท นน.อาหาร/นน.ไข่ ระดับกรดนิโคตินิค นน.อาหาร/นน.ไข่

0	2.65	50	2.62
200	2.65	100	2.71
250	2.69	150	2.65

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0379	0.0047	0.1724	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0010	0.0005	0.0181	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0005	0.0005	0.0176	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0005	0.0005	0.0187	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0044	0.0022	0.0804	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0005	0.0005	0.0164	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0040	0.0040	0.1445	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0325	0.0081	0.2955	2.93, 4.58
Error	18	0.4952	0.0275		
Total	26	0.5332			
			C.V.	=	6.2261
Root MSE	=	0.1658	X Mean	=	2.6630
Root MSE/Root N	=	0.0319	Root MSE/Root r	=	0.0957

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	2.15	2.19	2.30	2.12	2.16	2.20	2.21	2.29	2.31
Rep.2	2.17	2.23	2.01	2.37	2.35	2.19	2.16	2.11	2.19
Rep.3	2.29	2.18	2.24	2.23	2.09	2.22	2.30	2.21	2.16

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท	นน.อาหาร/นน.ไข่	ระดับกรดนิโคตินิก	นน.อาหาร/นน.ไข่
0	2.19	50	2.22
200	2.21	100	2.20
250	2.21	150	2.20

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0022	0.0003	0.0290	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0003	0.0001	0.0133	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0002	0.0002	0.0210	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0001	0.0001	0.0055	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0003	0.0001	0.0148	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0002	0.0002	0.0210	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0001	0.0001	0.0087	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0017	0.0004	0.0438	2.93, 4.58
Error	18	0.1711	0.0095		
Total	26	0.1733			
			C.V.	=	4.4148
Root MSE	=	0.0975	X Mean	=	2.2085
Root MSE/Root N	=	0.0188	Root MSE/Root r	=	0.0563

ตารางผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	2.41	2.48	2.48	2.27	2.42	2.47	2.44	2.47	2.50
Rep.2	2.39	2.41	2.14	2.48	2.61	2.45	2.37	2.44	2.50
Rep.3	2.48	2.40	2.46	2.41	2.30	2.37	2.42	2.37	2.30

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท	นน.อาหาร/นน.ไข่	ระดับกรดนิโคตินิก	นน.อาหาร/นน.ไข่
0	2.41	50	2.41
200	2.42	100	2.43
250	2.42	150	2.41

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0057	0.0007	0.0628	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0002	0.0001	0.0079	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0002	0.0002	0.0139	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0000	0.0000	0.0018	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0004	0.0002	0.0192	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0000	0.0000	0.0000	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0004	0.0004	0.0384	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0051	0.0013	0.1120	2.93, 4.58
Error	18	0.2043	0.0114		
Total	26	0.2100			
			C.V.	=	4.4200
Root MSE	=	0.1068	X Mean	=	2.4163
Root MSE/Root N	=	0.0205	Root MSE/Root r	=	0.0616

ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อค่า Haugh unit เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	82.20	82.14	81.63	81.79	82.09	81.58	81.72	82.04	81.67
Rep.2	82.22	81.36	81.94	82.16	81.55	81.77	82.10	81.62	81.76
Rep.3	81.83	82.09	81.63	81.96	81.70	81.50	81.78	81.98	81.76

ระดับโครเมียม	พิโคลิเนท	Haugh unit	ระดับกรดนิโคตินิก	Haugh unit
	0	81.90	50	81.98
	200	81.79	100	81.84
	250	81.83	150	81.69

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.1558	0.0195	0.2680	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0056	0.0028	0.0386	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0023	0.0023	0.0316	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0033	0.0033	0.0457	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0392	0.0196	0.2700	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0392	0.0392	0.5395	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0000	0.0000	0.0006	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.1109	0.0277	0.3816	2.93, 4.58
Error	18	1.3079	0.0727		
Total	26	1.4637			
			C.V.	=	0.3294
Root MSE	=	0.2696	X Mean	=	81.8359
Root MSE/Root N	=	0.0519	Root MSE/Root r	=	0.1557

ตารางผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อค่า Haugh unit เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	82.76	82.69	82.59	82.46	82.48	82.41	82.82	82.09	82.24
Rep.2	82.36	82.75	82.80	82.49	82.07	82.22	82.76	81.68	82.50
Rep.3	82.18	82.24	82.32	82.54	82.39	82.52	82.37	82.86	82.74

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท	Haugh unit	ระดับกรดนิโคตินิค	Haugh unit
0	82.54	50	82.53
200	82.40	100	82.38
250	82.45	150	82.48

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.1668	0.0208	0.2094	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0105	0.0052	0.0527	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0040	0.0040	0.0407	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0064	0.0064	0.0648	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0111	0.0056	0.0559	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0010	0.0010	0.0099	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0101	0.0101	0.1019	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.1451	0.0363	0.3645	2.93, 4.58
Error	18	1.7918	0.0995		
Total	26	1.9586			
			C.V.	=	0.3825
Root MSE	=	0.3154	X Mean	=	82.4633
Root MSE/Root N	=	0.0607	Root MSE/Root r	=	0.1821

ตารางผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ค่า Haugh unit เฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	82.53	82.42	82.11	82.13	82.29	81.99	82.27	82.07	81.96
Rep.2	82.29	80.06	82.37	82.33	81.81	82.00	82.43	81.65	82.13
Rep.3	82.01	82.26	81.98	82.25	82.04	82.01	82.07	82.42	82.25

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท	Haugh unit	ระดับกรดนิโคตินิก	Haugh unit
0	82.22	50	82.25
200	82.09	100	82.11
250	82.14	150	82.09

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0894	0.0112	0.2014	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0089	0.0044	0.0801	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0038	0.0038	0.0677	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0051	0.0051	0.0926	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0164	0.0082	0.1481	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0141	0.0141	0.1537	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0024	0.0024	0.0425	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0641	0.0160	0.2888	2.93, 4.58
Error	18	0.9988	0.0555		
Total	26	1.0882			
			C.V.	=	0.2868
Root MSE	=	0.2356	X Mean	=	82.1530
Root MSE/Root N	=	0.0453	Root MSE/Root r	=	0.1360

ตารางผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อปริมาณโคเลสเตอรอลเฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	15.50	15.34	15.09	15.35	15.41	15.41	15.55	15.42	15.45
Rep.2	15.59	15.55	15.26	15.29	15.20	15.47	15.58	15.49	15.61
Rep.3	15.62	15.58	15.63	15.57	15.66	15.70	15.44	15.59	15.46

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท โคเลสเตอรอล ระดับกรดนิโคตินิค โคเลสเตอรอล

0	15.46	50	15.50
200	15.45	100	15.47
250	15.51	150	15.45

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0457	0.0057	0.1963	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0020	0.0010	0.0336	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0011	0.0011	0.0392	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0008	0.0008	0.0281	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0011	0.0005	0.0181	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0010	0.0010	0.0357	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0000	0.0000	0.0006	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0427	0.0107	0.3667	2.93, 4.58
Error	18	0.5238	0.0291		
Total	26	0.5695			
			C.V.	=	1.1025
Root MSE	=	0.1706	X Mean	=	15.4744
Root MSE/Root N	=	0.0328	Root MSE/Root r =		0.0985

ตารางผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลีเนทและกรดนิโคตินิค

ต่อปริมาณโคเลสเตอรอลเฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 4-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	15.52	15.70	15.44	15.58	15.61	15.51	15.47	15.57	15.60
Rep.2	15.62	15.49	15.68	15.48	15.48	15.46	15.38	15.44	15.39
Rep.3	15.49	15.46	15.40	15.51	15.56	15.47	15.57	15.50	15.34

ระดับโครเมียม พิโคลีเนท โคเลสเตอรอล ระดับกรดนิโคตินิค โคเลสเตอรอล

0	15.53	50	15.51
200	15.52	100	15.53
250	15.47	150	15.48

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0112	0.0014	0.1315	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0019	0.0010	0.0911	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0018	0.0018	0.1691	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0001	0.0001	0.0131	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0017	0.0009	0.0803	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0007	0.0007	0.0632	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0010	0.0010	0.0974	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0076	0.0019	0.1774	2.93, 4.58
Error	18	0.1916	0.0106		
Total	26	0.2028			
			C.V.	=	0.6635
Root MSE	=	0.1029	X Mean	=	15.5081
Root MSE/Root N	=	0.0198	Root MSE/Root r	=	0.0594

ตารางผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ทางสถิติของระดับโครเมียม พิโคลิเนทและกรดนิโคตินิก

ต่อปริมาณโคเลสเตอรอลเฉลี่ยในช่วงการทดลองที่ 1-6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rep.1	15.56	15.52	15.42	15.46	15.49	15.50	15.50	15.50	15.47
Rep.2	15.61	15.52	15.47	15.38	15.34	15.47	15.48	15.47	15.49
Rep.3	15.55	15.52	15.52	15.54	15.61	15.59	15.51	15.55	15.40

ระดับโครเมียม พิโคลิเนท โคเลสเตอรอล ระดับกรดนิโคตินิก โคเลสเตอรอล

0	15.52	50	15.51
200	15.49	100	15.50
250	15.49	150	15.48

Source	df.	SS	MS	F-Cal	F-Table
Treatment	8	0.0113	0.0014	0.2668	2.51, 3.71
Chromium	2	0.0008	0.0004	0.0774	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0006	0.0006	0.1198	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0002	0.0002	0.0351	4.41, 8.29
Nicotinic	2	0.0004	0.0002	0.0423	3.55, 6.01
Lin.	1	0.0004	0.0004	0.0791	4.41, 8.29
Quad.	1	0.0000	0.0000	0.0056	4.41, 8.29
Chromium X Nicotinic	4	0.0100	0.0025	0.4738	2.93, 4.58
Error	18	0.0950	0.0053		
Total	26	0.1063			
			C.V.	=	0.4697
Root MSE	=	0.0728	X Mean	=	15.4978
Root MSE/Root N	=	0.0140	Root MSE/Root r	=	0.0420