

ฝ่ายประยุกต์วิธีวิเคราะห์และวิจัยอาหาร

มีหน้าที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวัตถุดิบ วัตถุดิบเหลือทิ้ง ที่ได้จากเกษตรกรรม และทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม วิจัยผลิตภัณฑ์อาหาร

เบ็ดเตล็ด เช่น สารปรุงรส กลิ่น และอื่น ๆ วิจัย และพัฒนาวิธีการใหม่ ที่ใช้ในการผลิต ตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพอาหาร

เรื่องน่าสนใจ

การศึกษาทดลองหาการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว โดยการวัดสีของแป้งผสม

บทคัดย่อ

ศึกษาทดลองหาการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวเหนียว โดยผสมแป้งในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน และทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีน วิเคราะห์สีด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ 620 nm. ผลการศึกษาค้นพบว่า แป้งผสมที่มีส่วนผสมต่างกัน ร้อยละ 10 บอกความแตกต่างหรือปริมาณของแป้งผสมได้

คำนำ

เพื่อใช้ในการทดสอบการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ให้ได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำและเป็นงานศึกษาทดลองที่ต่อเนื่องจากเรื่องกรรมวิธีง่าย ๆ ในการหาการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

การตรวจเอกสาร

แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตหรือโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) ที่เกิดจากโมเลกุลของกลูโคสเชื่อมต่อกันเป็นลูกโซ่โดยประกอบด้วยโพลีเมอร์หลักอยู่ 2 ชนิด คือ อะมิโลส (amylose) และอะมิโลเปคติน (amylopectin)

อะมิโลสเกิดจากการเชื่อมติดกันของโมเลกุลกลูโคสที่คาร์บอนตัวที่ 1 และ 4 ด้วย α 1-4 glucosidic linkage ซึ่งมีลักษณะเป็นลูกโซ่เส้นตรง (linear chain) ความยาวของลูกโซ่แตกต่างกัน ขึ้น

อยู่กับ แหล่งที่มาของแป้ง โดยทั่วไปจะมีความยาวระหว่างจำนวนกลูโคส 500—2,000 ตัว เชื่อมติดต่อกัน การเชื่อมแบบอัลฟาของอะมิโลส ทำให้แป้งมีลักษณะยืดหยุ่น และง่ายต่อการย่อยในกระเพาะอาหารของบุคคลทั่วไป

ส่วนอะมิโลเปคตินเกิดจากการเชื่อมของโมเลกุลกลูโคสที่คาร์บอนตัวที่ 1 และ 6 ด้วย α 1-6 glucosidic linkage เกิดลักษณะลูกโซ่แบบแยกแขนงหรือกิ่งก้านสาขา (branch chain) ซึ่งทำให้สารละลายที่สุกแล้วของแป้งมีลักษณะไม่อยู่ตัว

อัตราส่วนของโพลีเมอร์ทั้งสองชนิด จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแหล่งของแป้งที่ได้ เช่น ข้าวโพดมีอะมิโลสร้อยละ 25—28 ส่วนที่เหลือเป็นอะมิโลเปคติน แป้งมันสำปะหลังมีอะมิโลสร้อยละ 17 ข้าวเจ้ามีอะมิโลสร้อยละ 14—32 ข้าวเหนียวมีอะมิโลสร้อยละ

แป้งข้าวเจ้าประกอบด้วยอะมิโลสในปริมาณมาก เมื่อทำปฏิกิริยากับไอโอดีนจะให้สีน้ำเงิน ส่วนแป้งข้าวเหนียวประกอบด้วยอะมิโลเปคติน เป็นส่วนใหญ่ จึงให้สีน้ำตาลเมื่อทำปฏิกิริยากับไอโอดีน

จากการศึกษาทดลองหาการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว โดยการดูสีด้วยตาเปล่าพบว่าแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวในส่วนผสมที่ต่างกันมากร้อยละ 25 บอกความแตกต่างได้ ส่วนการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยการนับจำนวนเม็ดสี สามารถบอกความแตกต่างได้แต่ต้องใช้เวลา

ฉะนั้นจุดประสงค์ของงานศึกษาทดลองนี้ เพื่อให้ได้วิธีการปนปลอมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวที่ใช้เวลาไม่มากนัก ง่ายและสะดวกในห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาด้วยการวัดค่าของสีที่เกิดจาก ปฏิกิริยาของไอโอดีนด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) ที่ 620 nm. นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณอะมิโลสในส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

วัสดุภัณฑ์และเคมีภัณฑ์

1. แป้งข้าวเจ้า
2. แป้งข้าวเหนียว
3. ไอโอดีน (iodine)
4. โพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide)
5. สารมาตรฐานอะมิโลสจากมันฝรั่ง (standard potato amylose)
6. เอทานอล (ethanol)
7. โซเดียมไฮดรอกไซด์
8. กรดอะซิติก (acetic acid)
9. ขวดแก้ว ปริมาตร (volumetric flask) ขนาดต่าง ๆ
10. ปิเปต (pipette)
11. บีกเกอร์ (beaker)
12. บิวเรต (burette)
13. เครื่องชั่ง
14. สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

วิธีศึกษาทดลอง

1. หาปริมาณความชื้นของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวก่อนอบให้แห้ง วิเคราะห์ปริมาณอะมิโลสของแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียวและแป้งผสมระหว่างแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90

2. วิธีวิเคราะห์ปริมาณอะมิโลสมี ดังนี้

2.1 สารละลายและวิธีเตรียม

- 2.1.1 สารละลายไอโอดีน ละลายไอโอดีน 0.2000 กรัม และ โพแทสเซียมไอโอไดด์ 2.0000 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนปริมาตรเป็น 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เก็บในขวดสีชา
- 2.1.2 สารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไอโอดีน ซึ่งโพแทสเซียมไอโอดีนบริสุทธิ์ 0.0400 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำเอทานอล ร้อยละ 95 โดยปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขย่าเบา ๆ โดยระวังอย่าให้แป้งเกาะตามผนังขวด เติมน้ำกลั่นจนปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตั้งทิ้งไว้ 15 ถึง 24 ชั่วโมง แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

2.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่าง 0.1000 กรัม ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมน้ำเอทานอลร้อยละ 95 โดยปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร เขย่าเบา ๆ โดยระวังอย่าให้ตัวอย่างเกาะตามผนังขวด เติมน้ำกลั่นจนปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตั้งทิ้งไว้ 15 ถึง 24 ชั่วโมง แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

2.3 วิธีวิเคราะห์

- 2.3.1 ใช้ปิเปตดูดสารละลายมาตรฐานโพแทสเซียมไอโอดีน ใส่ในขวดแก้วปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร 5 ใบ ปริมาตร 1,2,3,4 และ 5 ลูก-

บาศก์เซนติเมตร สารละลายดังกล่าว จะเทียบเท่าอะมิโลสร้อยละ 8, 16, 24, 32 และ 40 ของแป้ง เติมน้ำ กลั่นประมาณ 70 ลูกบาศก์เซนติ- เมตร เติมสารละลายกรดอะซีติก 1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 ลูกบาศก์เดซิเมตร แล้วเติมสารละลายไอโอดีน 2 ลูก- บาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นจนถึง ขีดปริมาตรเขย่า ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที

2.3.2 ใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่าง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตรใส่ลงในขวดแก้ว ปริมาตรขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติ- เมตร เติมน้ำกลั่น ประมาณ 70 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมสารละลาย กรดอะซีติก 1 โมลต่อลูกบาศก์เดซิ- เมตร จำนวน 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

สารละลายไอโอดีนจำนวน 2 ลูก บาศก์เซนติเมตร เติมน้ำกลั่นจนถึง ขีดปริมาตร เขย่าตั้งทิ้งไว้ 20 นาที

- 2.3.3 ทำแบลنگก์เช่นเดียวกับข้อ 2.3.2 แต่ ไม่ใส่สารละลายตัวอย่าง
- 2.3.4 วัดค่าความดูดกลืน ของ สาร ละลาย มาตรฐาน สารละลายตัวอย่างและ แบลงก์ด้วยสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร โดย ปรับค่าของแบลงก์เป็น 0
- 2.3.5 เขียนกราฟมาตรฐาน ระหว่างค่า ความดูดกลืนที่อ่านได้กับปริมาณโพ- เทโตอะมิโลสเป็นร้อยละ
- 2.3.6 นำค่าความดูดกลืนของตัวอย่าง ไป หาปริมาณอะมิโลส จากกราฟมาตร- ฐาน

ผลการศึกษาทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงค่าความชื้นของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

ชนิดของแป้ง	แป้งข้าวเจ้า				แป้งข้าวเหนียว			
	1	2	3	4	1	2	3	4
ตัวอย่าง								
ความชื้นร้อยละ	11.2	9.09	12.04	11.49	11.03	9.05	11.76	11.89
ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ	10.96				10.93			

ตารางที่ 2 แสดงค่าความดูดกลืนที่อ่านได้ (OD) และปริมาณโพเทโตอะมิโลสเป็นร้อยละ เพื่อนำค่าดังกล่าวไปเขียนกราฟมาตรฐาน

ปริมาณโพเทโตอะมิโลส ร้อยละ	ค่าความดูดกลืนที่อ่านได้ (OD)	
	1	2
8	0.104	0.112
16	0.207	0.218
24	0.310	0.319
32	0.414	0.430
40	0.514	0.538

ตารางที่ 3 แสดงค่าความดูดกลืนและปริมาณอะมิโลสคำนวณเป็นร้อยละของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

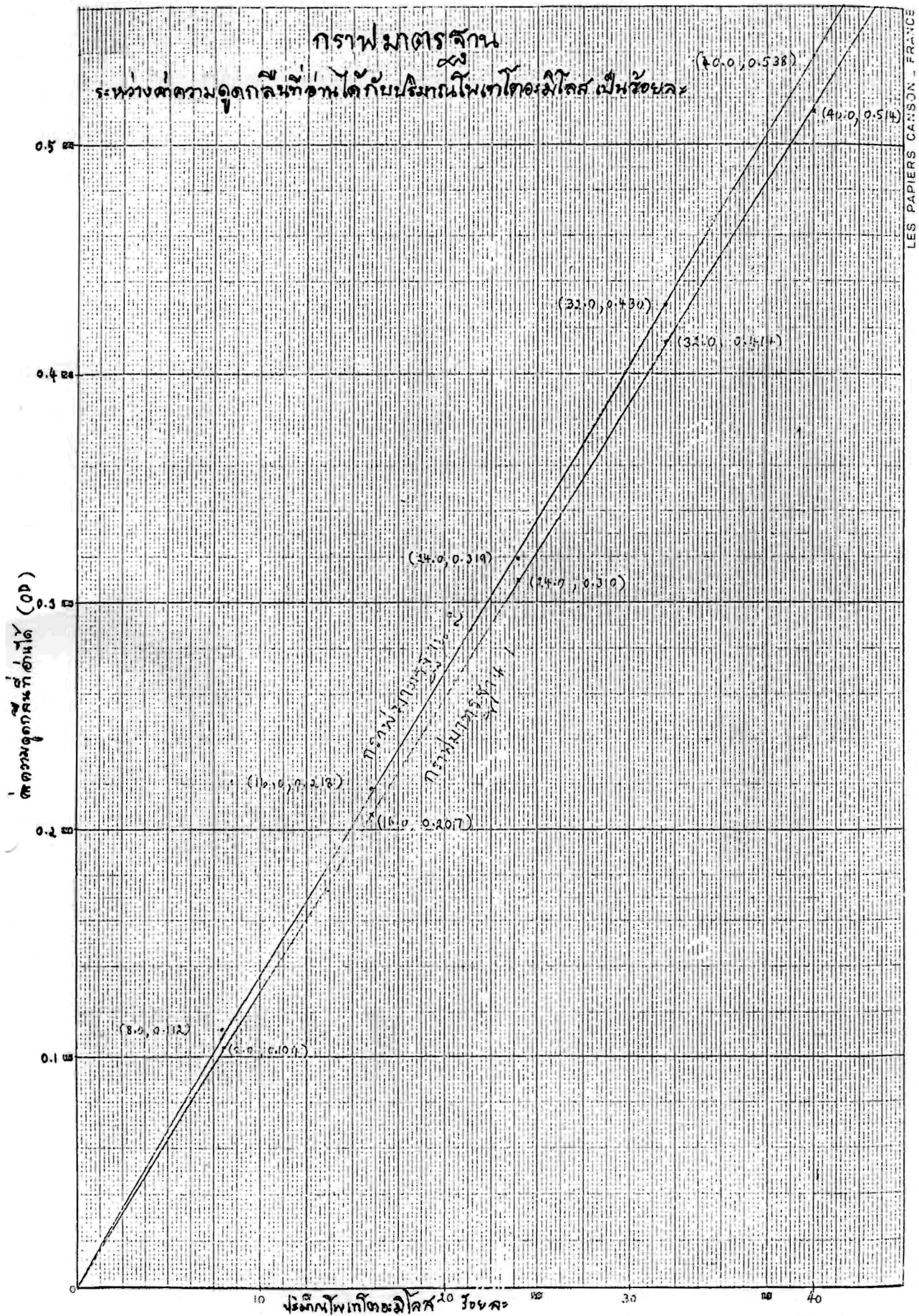
ตัวอย่างที่	แป้งข้าวเจ้า		แป้งข้าวเหนียว	
	ค่าความดูดกลืน	ปริมาณอะมิโลส ร้อยละ	ค่าความดูดกลืน	ปริมาณอะมิโลส ร้อยละ
1	0.372	27.6	0.110	8.3
2	0.386	28.7	0.106	7.75
3	0.371	27.5	0.099	7.25
4	0.409	30.4	0.100	7.30

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณอะมิโลสของแป้งผสมระหว่างแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

แป้งผสมคิดเป็น แป้งข้าวเจ้า ร้อยละ	อะมิโลส ร้อยละ																ค่า เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
10	9.5	9.5	9.4	7.9	9.4	9.9	9.9	10.1	9.9	9.4	8.9	9.1	9.2	9.3	8.9	8.9	9.33
20	11.7	11.0	11.5	9.7	11.75	11.1	11.4	11.75	11.75	11.0	11.9	11.4	10.75	11.2	10.3	10.8	11.19
30	13.5	13.25	13.25	12.5	13.25	12.5	13.7	14.3	13.5	12.5	12.25	13.25	13.1	13.1	12.0	13.1	13.07
40	15.75	15.6	15.5	15.4	15.9	14.9	15.7	15.7	15.8	14.8	15.9	16.0	14.8	14.8	14.75	15.6	15.43
50	16.25	16.5	18.1	17.1	16.9	17.1	17.25	18.25	17.4	17.0	16.1	17.9	17.25	16.9	16.6	18.25	17.18
60	19.5	19.5	20.6	19.5	19.5	19.25	19.0	20.6	19.7	19.2	17.9	20.2	18.1	19.2	18.4	20.3	19.40
70	20.9	20.4	22.4	21.4	21.4	20.8	21.2	22.4	21.9	22.1	20.6	22.2	21.4	21.0	20.5	22.5	21.45
80	22.75	23.5	24.4	23.7	24.3	24.25	23.5	24.75	23.1	23.1	22.1	24.4	23.7	23.6	22.5	24.75	23.63
90	25.5	25.25	26.5	26.25	25.75	24.75	24.75	25.75	25.6	25.1	24.3	25.8	25.25	25.1	24.25	26.6	25.41

ตารางที่ 1 แสดงผลของความชื้นเฉลี่ย ของแป้งข้าวจ้าวที่ใช้ในการวิเคราะห์ร้อยละ 10.96 และความชื้นเฉลี่ยของแป้งข้าวจ้าวเหนียวที่ใช้ในการวิเคราะห์ร้อยละ 10.93

ตารางที่ 2 แสดงค่าความดูดกลืนของสารมาตรฐานอะมิโลสและเปอร์เซนต่ออะมิโลส ค่าความดูดกลืนครั้งที่ 1 และ 2 ต่างกัน เนื่องจากสารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นสารละลายที่เตรียมในเวลาต่างกัน จึงมีค่าไม่เท่ากัน จากค่าความดูดกลืนดังกล่าว เขียนกราฟมาตรฐานได้ดังนี้



จากตารางที่ 3 แสดง ปริมาณ อะมิโลส ของแป้ง ข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว โดยที่ปริมาณอะมิโลสสูงสุดของแป้งข้าวเจ้าที่ได้คือ ร้อยละ 30.4 และต่ำสุด ร้อยละ 27.5 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.55 ส่วน แป้งข้าวเหนียวมีปริมาณอะมิโลสสูงสุดร้อยละ 8.3 ต่ำสุด ร้อยละ 7.25 ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 7.65

จากตารางที่ 4 เมื่อนำแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ทำเป็น แป้งผสม และวิเคราะห์หาปริมาณ อะมิโลสของแป้งผสม ปรากฏว่า แป้งผสมร้อยละ 10 ของแป้งข้าวเจ้ามีปริมาณอะมิโลส สูงกว่า ปริมาณ อะมิโลสของแป้งข้าวเหนียว 100 เปอร์เซ็นต์ 15 ตัวอย่าง มีเพียงตัวอย่างเดียวคือตัวอย่าง 4 (ตารางที่ 4) มีเปอร์เซ็นต์อะมิโลสต่ำกว่าปริมาณ อะมิโลส ของแป้ง

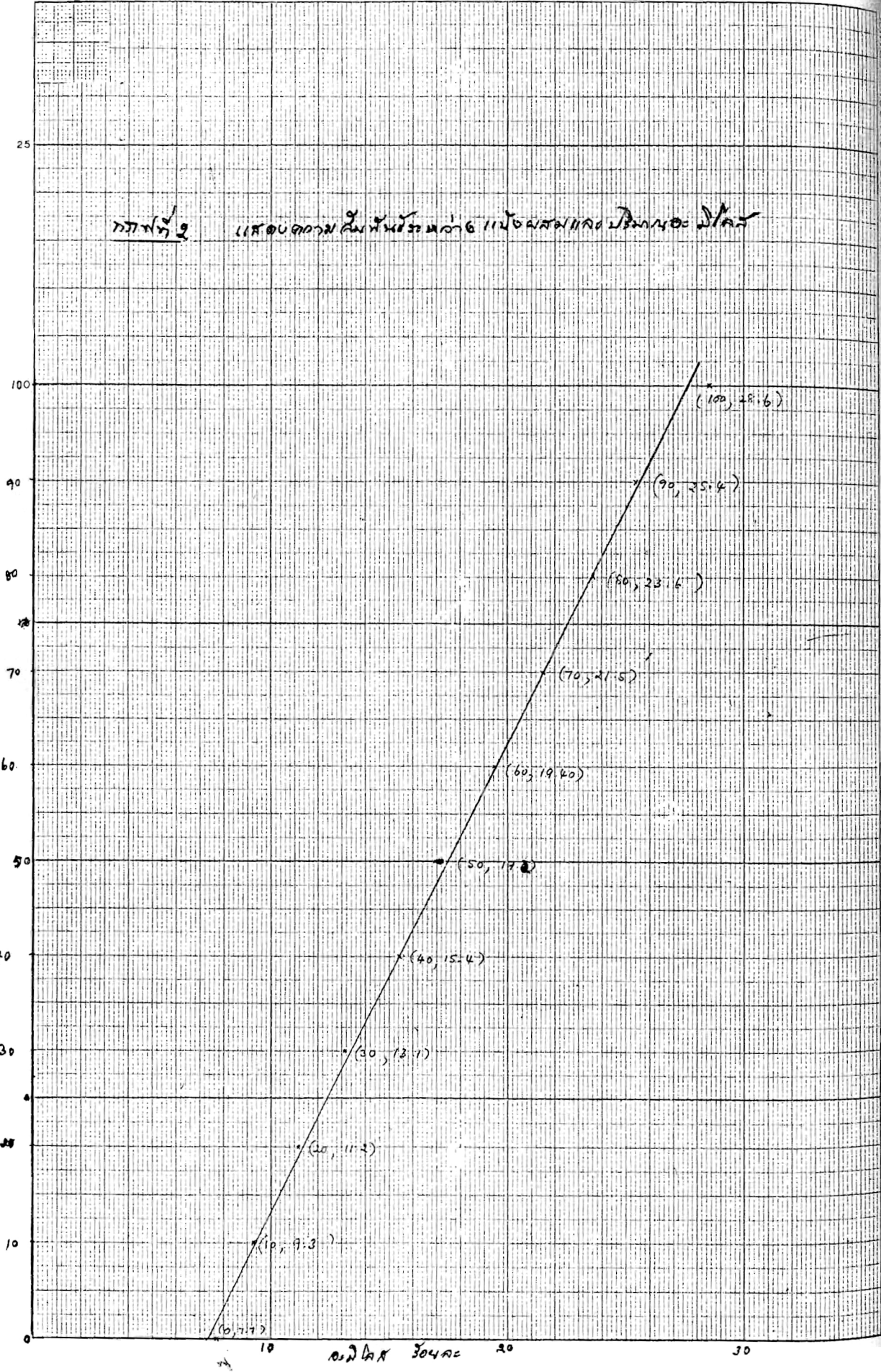
ข้าวเหนียว 100% ตัวอย่างที่ 1 (ตารางที่ 3) เล็กน้อย แต่ถ้าเปรียบเทียบกับค่าอะมิโลสเฉลี่ย ของแป้งข้าวเหนียว 100% ซึ่งมีค่า 7.65 พบว่าปริมาณอะมิโลส ของแป้งผสมร้อยละ 10 ของแป้งข้าวเจ้าจะมีค่าสูงกว่า ปริมาณอะมิโลสเฉลี่ยของแป้งข้าวเหนียว 100 % ค่าเฉลี่ยของ ปริมาณ อะมิโลส ของแป้งผสม ร้อยละ 10 ของแป้งข้าวเจ้าเท่ากับร้อยละ 9.3

ส่วนแป้งผสมร้อยละ 90 ของแป้งข้าวเจ้าทุกตัวอย่างมีปริมาณอะมิโลสต่ำกว่าแป้งข้าวเจ้า 100% และ ค่าโดยเฉลี่ยของอะมิโลสในแป้งผสมดังกล่าวมีปริมาณ อะมิโลสร้อยละ 25.4

เขียน กราฟ ระหว่าง ปริมาณ แป้งผสม และ แป้ง ปริมาณอะมิโลสเฉลี่ยได้กราฟดังต่อไปนี้

กราฟที่ ๑ แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณน้ำฝนและ ปริมาณน้ำไหล

ปริมาณน้ำฝนและ ปริมาณน้ำไหล



สรุป

จากการศึกษาทดลองหาปริมาณ อะมิโลสในแป้งผสมระหว่างแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว โดยการวัดสีที่เกิดจากปฏิกิริยาของไอโอดีนด้วย สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ พบว่า แป้งผสมที่มีส่วนผสมต่างกันร้อยละ 10 สามารถบอกความแตกต่างหรือปริมาณของแป้งผสมได้ ผลการศึกษาทดลองพบว่า แป้งผสมที่มีปริมาณแป้งข้าวเจ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีค่าอะมิโลส เพิ่มขึ้นร้อยละ 2