

บทที่ 4

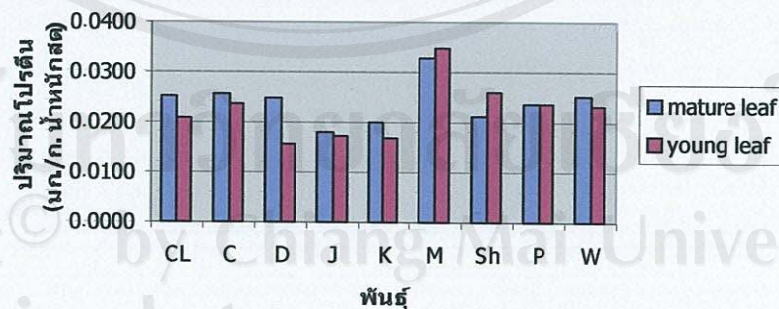
ผลการทดลอง

1. การวิเคราะห์โปรตีนทั้งหมด

ในการทดลองศึกษาปริมาณ โปรตีนในเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆของต้นบัว เพื่อประกอบการพิจารณาส่วนของต้นบัวที่เหมาะสมที่มีปริมาณ โปรตีนเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ไอโซไซม์ ดำเนินการโดยทดสอบปริมาณ โปรตีนด้วย Bradford Method เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน โปรตีน Bovine serum albumin บัวที่นำมาศึกษาทั้ง 9 พันธุ์ ได้แก่ Colorado (C), Maroon Beauty (M), บัวสายไทยสีขาว (W), ชมพูซีลอน (Cl), Dauben (D), Shiryly Bryne (Sh), บัวผันสีชมพู (P), นางแก้ว (K) และ จงกลณี (J) โดยใช้ส่วนของใบที่เจริญเต็มที่ และใบอ่อน จากนั้นทดสอบเพิ่มเติม โดยวิธี SDS-PAGE และย้อมสี โปรตีนด้วย Coomassie brilliant blue R-250 บัวที่นำมาศึกษา 2 พันธุ์ ได้แก่ บัวสายชมพูซีลอน และบัวผัน Dauben

1.1 การศึกษาปริมาณโปรตีนโดย Bradford method

ปริมาณโปรตีนในแต่ละส่วนของพืชนั้น พบว่า ใบที่เจริญเต็มที่และใบอ่อนของ บัว 9 พันธุ์มีปริมาณ โปรตีนแตกต่างกัน โดยมีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 0.015-0.035 มิลลิกรัมต่อ กรัมน้ำหนักสด และส่วนใหญ่มีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกันในใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน ดังภาพ 2



ภาพ 2 ปริมาณโปรตีนในใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน

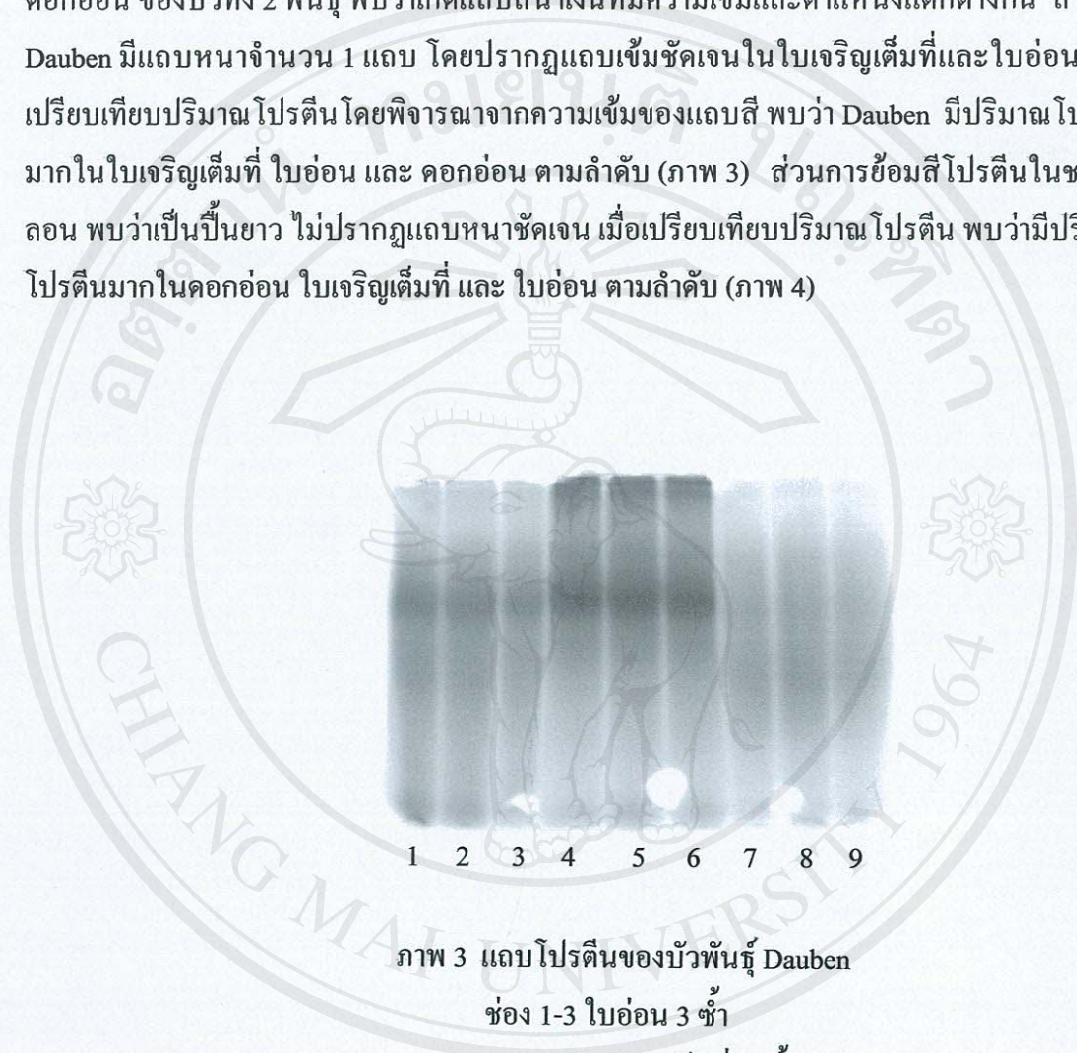
Cl: ชมพูซีลอน, C: Colorado, D: Dauben, J: จงกลณี,

K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, Sh: Shiryly Bryne,

P: บัวผันสีชมพู, W: บัวสายไทยสีขาว

1.2 การศึกษาปริมาณโปรตีนโดยวิธี SDS-PAGE

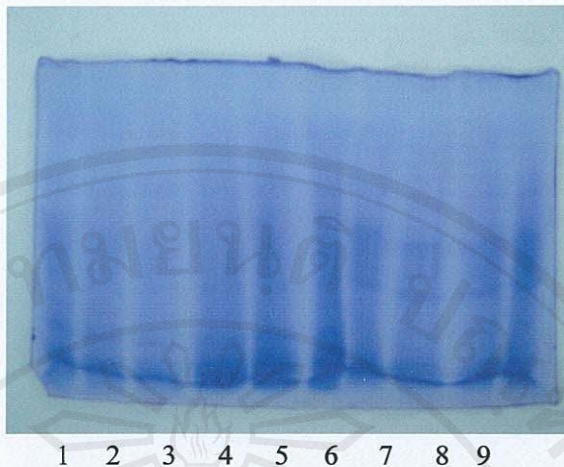
การศึกษาปริมาณโปรตีนโดยวิธี SDS-PAGE ในใบอ่อน ใบที่เจริญเต็มที่ และ ดอกอ่อน ของบัวทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าเกิดแถบสีน้ำเงินที่มีความเข้มและตำแหน่งแตกต่างกัน สำหรับ Dauben มีแถบหนาจำนวน 1 แถบ โดยปรากฏแถบเข้มชัดเจนในใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ โปรตีนโดยพิจารณาจากความเข้มของแถบสี พบว่า Dauben มีปริมาณโปรตีนมากในใบเจริญเต็มที่ ใบอ่อน และ ดอกอ่อน ตามลำดับ (ภาพ 3) ส่วนการย้อมสีโปรตีนในชมพูช่ ลอน พบว่าเป็นป็นยาว ไม่ปรากฏแถบหนาชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ โปรตีน พบว่ามีปริมาณโปรตีนมากในดอกอ่อน ใบเจริญเต็มที่ และ ใบอ่อน ตามลำดับ (ภาพ 4)



ภาพ 3 แถบโปรตีนของบัวพันธุ์ Dauben
ช่อง 1-3 ใบอ่อน 3 ช้ำ

4-6 ใบเจริญเต็มที่ 3 ช้ำ

7-9 ดอกอ่อน 3 ช้ำ



ภาพ 4 แถบโปรตีนของบัวพันธุ์ ชมพูซีลอน
 ช่อง 1-3 โบอ่อน 3 ชั่วโมง
 4-6 โบเจริญเต็มที่ 3 ชั่วโมง
 7-9 ดอกอ่อน 3 ชั่วโมง

2. การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของบัวอุบลชาติโดยใช้รูปแบบไอโซไซม์

การศึกษาแบบแผนของไอโซไซม์ในบัวอุบลชาติได้เปรียบเทียบกับน้ำยาสกัดเอนไซม์ที่เหมาะสมสำหรับการจำแนกความแตกต่างของบัวแต่ละพันธุ์ โดยทดสอบในชิ้นส่วนของพืชได้แก่ ใบเจริญเต็มที่และโบอ่อนของบัว 10 พันธุ์ (ภาพ 5) คือ Colorado (C), Maroon Beauty (M), บัวสายไทย สีขาว (W), ชมพูซีลอน (Cl), Dauben (D), Sir Galahad (S), Shiry1 Bryne (Sh), บัวผัน สีชมพู (P), นางกวัก (K) และ จงกลณี (J)

เอนไซม์ที่ทดสอบคือ esterase (EST), aldehyde oxidase (ALO), diaphorase (DIA), glucose dehydrogenase (GLD), glutamate dehydrogenase (GDH), isocitrate dehydrogenase (IDH), malate dehydrogenase (MDH), malic enzyme (ME), peroxidase (POX), shikimate dehydrogenase (SKD), superoxide dismutase (SOD), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT), acid phosphatase (ACP), alkaline phosphatase (ALP) และ leucine aminopeptidase (LAP) โดยใช้เทคนิค polyacrylamide gel electrophoresis

ผลการทดลองมีดังนี้



ชมพูจีลอน



Maroon Beauty



Shiryl Bryne



บัวผัน สีชมพู



บัวสายไทย สีขาว



Sir Galahad



Colorado



Dauben



นางกวัก สีชมพู



จงกลนี

ภาพ 5 ลักษณะของดอกบัวแต่ละพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

2.1 การคัดกรองไอโซไซม์ที่เหมาะสม

การศึกษาไอโซไซม์ทั้ง 15 ระบบในบัว พบว่า

2.1.1 ระบบไอโซไซม์ที่ไม่ปรากฏแถบสี

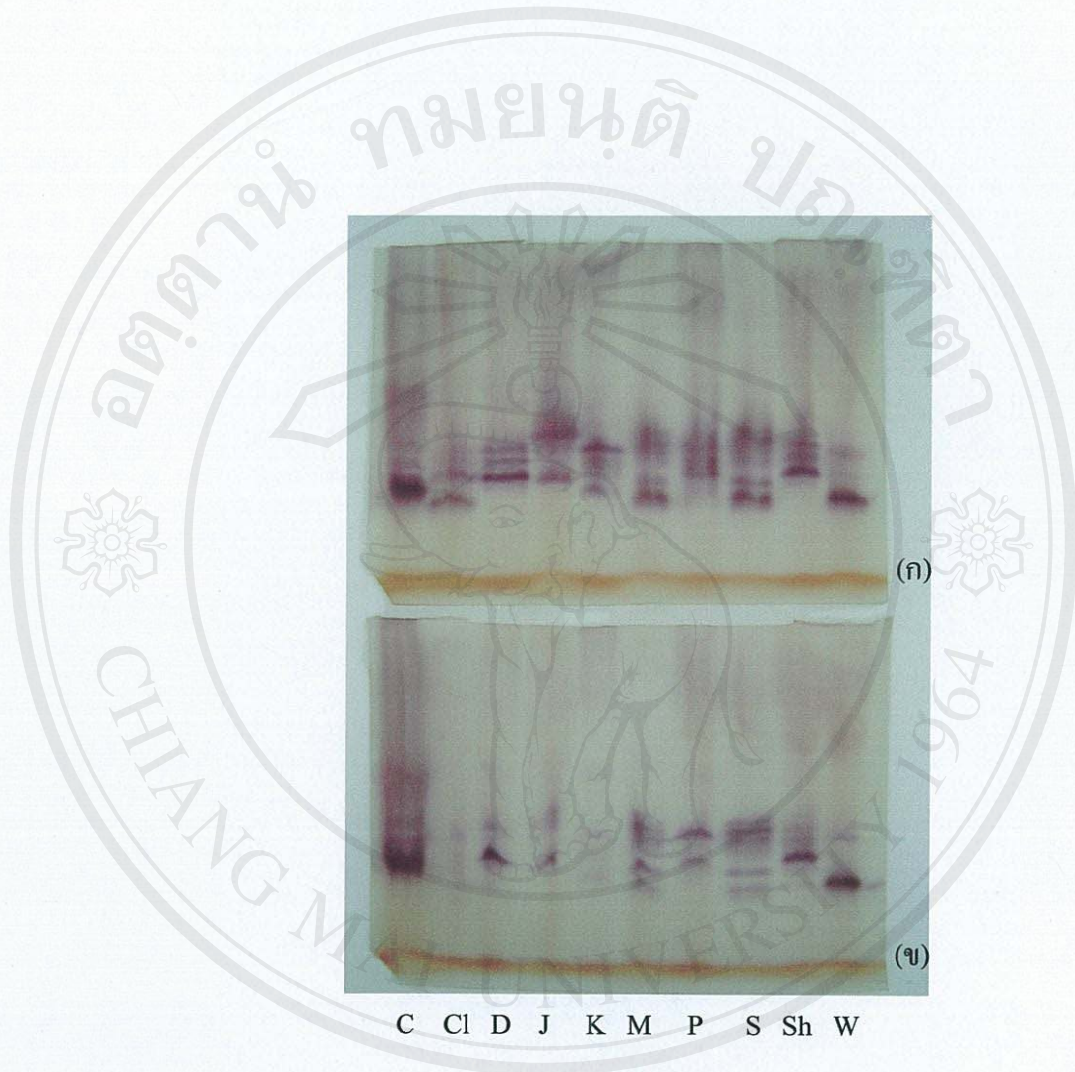
เมื่อสกัดโปรตีนจากใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน โดยใช้น้ำยาทั้ง 2 สูตรและศึกษารูปแบบไอโซไซม์พบว่า การย้อมแอนไซม์ ALO, DIA, GLD, GDH, IDH, MDH, ME, SOD, ACP, ALP และ LAP ไม่ปรากฏแถบสีใดๆ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

2.1.2 ระบบไอโซไซม์ที่ปรากฏแถบสี

การย้อมแอนไซม์ EST, SKD, GOT และ POX ปรากฏผล ดังนี้

2.1.2.1 รูปแบบของไอโซไซม์ EST

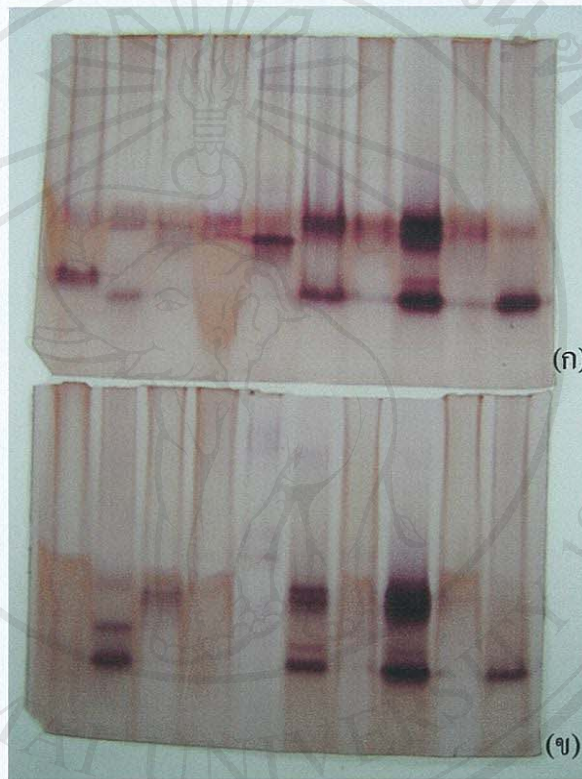
เมื่อเปรียบเทียบสูตรน้ำยาสกัด จำนวนและความคมชัดของแถบสีระหว่างใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงแดง โดยการใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1 ให้แถบสีที่มีจำนวนมากกว่าการใช้ น้ำยาสกัดสูตร 2 แต่มีความคมชัดน้อยกว่า น้ำยาสกัดสูตร 1 ปรากฏแถบในบัวทั้ง 10 พันธุ์ โดยมีช่วง Rf ใกล้เคียงกันทั้งใบอ่อนและใบเจริญเต็มที่ คือ ช่วง Rf เท่ากับ 0.57-0.77 แต่ในใบอ่อนของบัวพันธุ์ Colorado มีค่า Rf = 0.44 แยกออกไปอีกค่าหนึ่ง ในใบอ่อนสามารถแสดงรูปแบบได้ชัดเจนและมีจำนวนแถบมากกว่าใบเจริญเต็มที่ (ภาพ 6) และน้ำยาสกัดสูตร 2 ปรากฏแถบจำนวนน้อยกว่าแต่มีความคมชัดกว่า และปรากฏแถบได้ดีในบัวบางพันธุ์ โดยมีค่า Rf อยู่ในช่วงเดียวกันทั้งใบอ่อนและใบเจริญเต็มที่ แถบที่ปรากฏในใบอ่อนมีจำนวนมากกว่าใบเจริญเต็มที่ (ภาพ 7) มีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ใกล้เคียงกับการใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1 ทั้งในใบอ่อนและใบเจริญเต็มที่ (ไม่แสดงข้อมูล) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับระบบไอโซไซม์ EST สำหรับการทดลองนี้ คือ การใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1 กับเนื้อเยื่อใบอ่อน ซึ่งมีจำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ ดังตาราง 1 และเมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบที่ต่างกัน 10 รูปแบบในบัวแต่ละพันธุ์ (ภาพ 8) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากเดนโดรแกรมที่ความต่าง 25% พบว่า สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (ภาพ 9)



ลิขสิทธิ์ © Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 6 การแสดงออกของไอโซไซม์ EST โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1 ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของบัวฤๅษชาติ

C: Colorado, Cl: ชมพูศรีทอง, D: Dauben, J: จงกลณี,
K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,
S: Sir Galahad, Sh: Shiryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว



C Cl D J K M P S Sh W

ภาพ 7 การแสดงออกของไอโซไซม์ EST โดยใช้ 프라이เมอร์ 2-เมอร์ ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของบัวอุบลชาติ

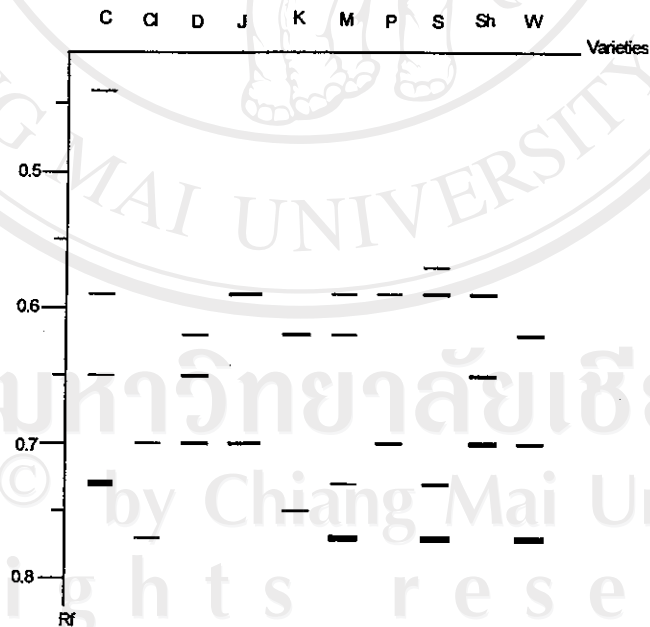
C: Colorado, Cl: ชมพูศรีลอน, D: Dauben, J: จงกลนี้,

K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,

S: Sir Galahad, Sh: Sheryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว

ตาราง 1 จำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ EST โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ในใบอ่อน

พันธุ์	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
C	4	0.44, 0.59, 0.65, 0.73
Cl	2	0.7, 0.77
D	3	0.62, 0.65, 0.7
J	2	0.59, 0.7
K	2	0.62, 0.75
M	4	0.59, 0.62, 0.73, 0.77
P	2	0.59, 0.7
S	4	0.57, 0.59, 0.73, 0.77
Sh	3	0.59, 0.65, 0.7
W	3	0.62, 0.7, 0.77



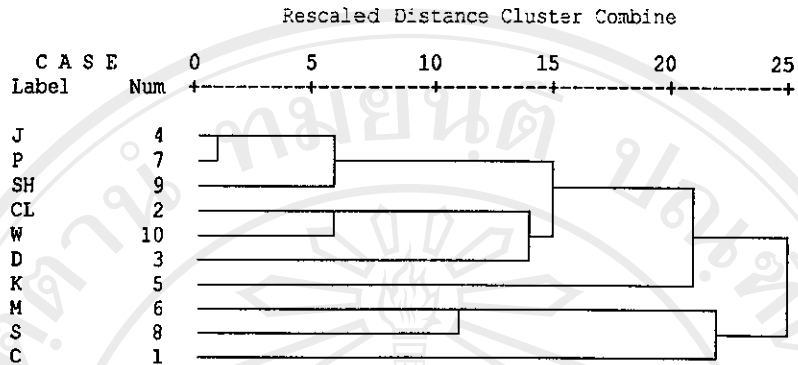
ภาพ 8 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ EST โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ในใบอ่อน

C : Colorado, Cl : ชมพูชิลอน, D : Dauben, J : จงกลนี้,

K : นางแก้ว, M : Maroon Beauty, P : บัวผันสีชมพู,

S : Sir Galahad, Sh : Shiryl Bryne, W : บัวสายไทยสีขาว

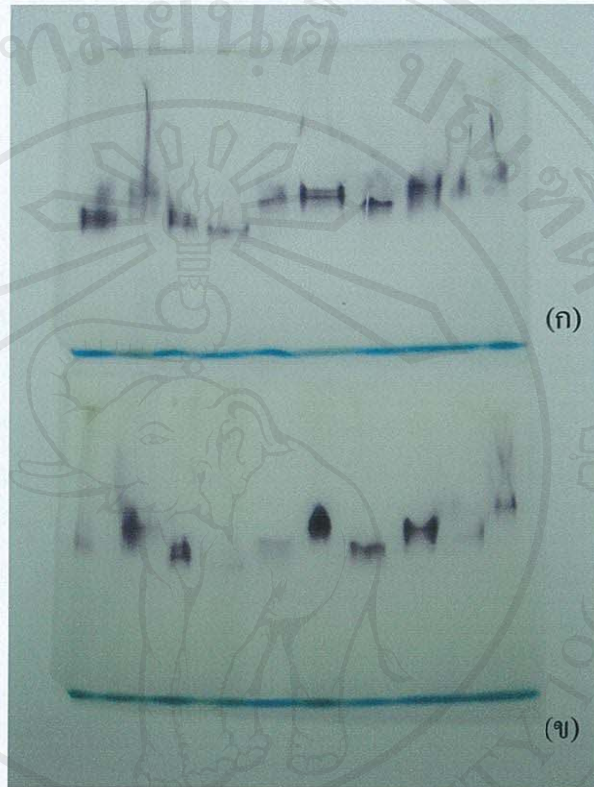
Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



ภาพ 9 เคนไดรแกรมของไอโซไซม์ EST โดยใช้สารสกัดสูตร 1 ในใบอ่อน

2.1.2.2 รูปแบบของไอโซไซม์ SKD

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนและความคมชัดของแถบสีระหว่างใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงในบวทั้ง 10 พันธุ์ โดยการใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 ให้แถบสีที่มีลักษณะเป็นปื้นน้อยและเป็นเส้นตรงมากกว่าการใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 และน้ำยาสกัดทั้ง 2 สูตรเหมาะสำหรับเนื้อเยื่อใบอ่อนเพราะให้แถบจำนวนมากกว่าใบเจริญเต็มที่ ให้จำนวนแถบใกล้เคียงกันคือ 1-3 แถบ มีค่า Rf อยู่ในช่วง 0.51- 0.78 ส่วนใบเจริญเต็มที่สกัดโดยน้ำยาสกัดสูตร 1 ไม่ปรากฏลักษณะแถบที่เป็นเส้นชัดเจน บางพันธุ์เห็นแถบไม่ชัด (ภาพ 10) ส่วนใบเจริญเต็มที่สกัดโดยน้ำยาสกัดสูตร 2 ปรากฏแถบในบวบางพันธุ์และแถบสีจาง (ภาพ 11) สภาพที่เหมาะสมสำหรับระบบ ไอโซไซม์ SKD คือ การใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 กับเนื้อเยื่อใบอ่อน ซึ่งมีจำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพันธ์ ดังตาราง 2 และเมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบที่ต่างกัน 9 รูปแบบในบวแต่ละพันธุ์ โดยชมพูชิลอน (CI) และ Sir Galahad (S) มีรูปแบบของแถบเหมือนกัน (ภาพ 12) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ความต่าง 25% พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (ภาพ 13)



C Cl D J K M P S Sh W

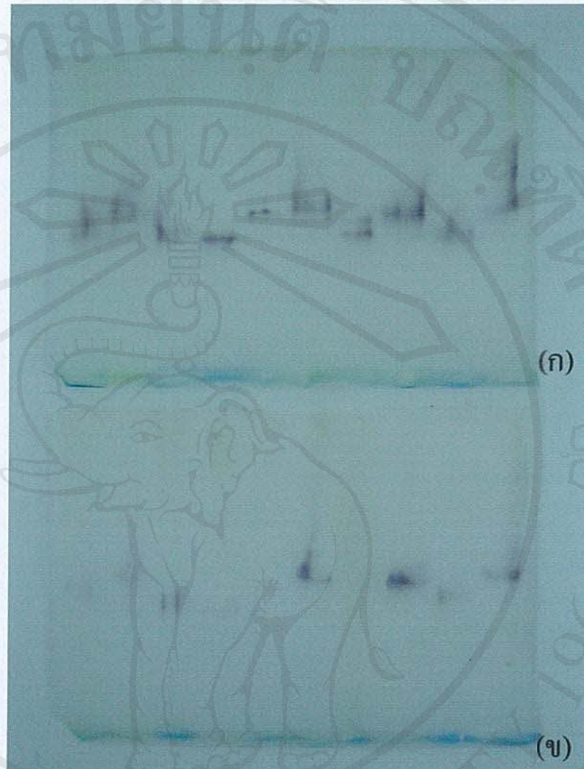
ภาพ 10 การแสดงออกของไอโซไซม์ SKD โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1

ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของข้าวอุบลชาติ

C: Colorado, Cl: ชมพูชิลอน, D: Dauben, J: จงกถนี,

K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,

S: Sir Galahad, Sh: Shiryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว



C Cl D J K M P S Sh W

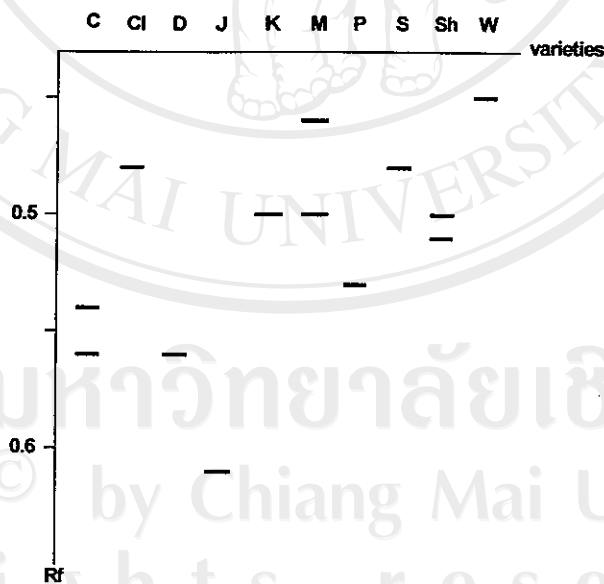
ภาพ 11 การแสดงออกของไอโซไซม์ SKD โดยใช้ป้ายาสกัดสูตร 2
ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของบัวอุบลชาติ

C: Colorado, Cl: ชมพูช็อคคอน, D: Dauben, J: จงกลนี,
K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,

S: Sir Galahad, Sh: Sheryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว

ตาราง 2 จำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ SKD โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 ในใบอ่อน

พันธุ์	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
C	2	0.54, 0.56
Cl	1	0.48
D	1	0.56
J	1	0.61
K	1	0.5
M	2	0.46, 0.5
P	1	0.53
S	1	0.48
Sh	2	0.5, 0.51
W	1	0.45



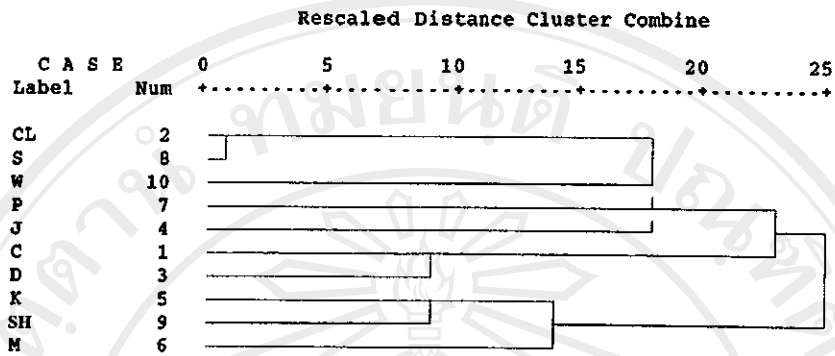
ภาพ 12 โซโมแกรมของไอโซไซม์ SKD โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 ในใบอ่อน

C : Colorado, Cl : ชมพูซีลอน, D : Dauben, J : จงกลนี,

K : นางแก้ว, M : Maroon Beauty, P : บัวผันสีชมพู,

S : Sir Galahad, Sh : Sheryl Bryne, W : บัวสายไทยสีขาว

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



ภาพ 13 เคนโดแกรมของไอโซไซม์ SKD โดยใช้สารสกัดสูตร 2 ในใบอ่อน

2.1.2.3 รูปแบบของไอโซไซม์ GOT

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนและความเข้มข้นของแถบสีระหว่างใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน พบว่า การใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ปรากฏแถบสีน้ำเงินเฉพาะในใบเจริญเต็มที่ โดยพันธุ์นางก๊ก (K) ปรากฏ 3 แถบ และพันธุ์ Maroon Beauty (M) ปรากฏ 1 แถบ มีค่า Rf อยู่ในช่วง 0.17-0.31 ส่วนพันธุ์อื่นๆและใบอ่อนของทุกพันธุ์ ไม่ปรากฏแถบ (ภาพ 14) การใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 ในใบอ่อนและใบเจริญเต็มที่ ไม่ปรากฏแถบ (ภาพ 15) จำนวนและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของแถบที่ปรากฏเมื่อใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ดังตาราง 3 และเมื่อนำไปทำไซโมแกรม พบว่า มีรูปแบบที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในพันธุ์นางก๊ก (K) และรูปแบบที่ 2 ในพันธุ์ Maroon Beauty (M) (ภาพ 16) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ความต่าง 25% พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (ภาพ 17)



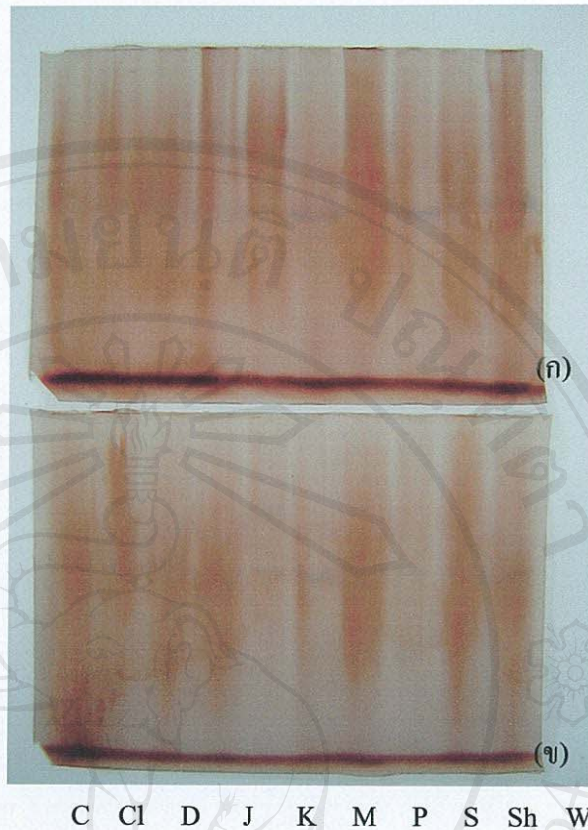
ภาพ 14 การแสดงออกของไอโซไซม์ GOT โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1

ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของข้าวบวบลชาติ

C: Colorado, CI: ชมพูชิลอน, D: Dauben, J: จงกลนี้,

K: นางกวัก, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,

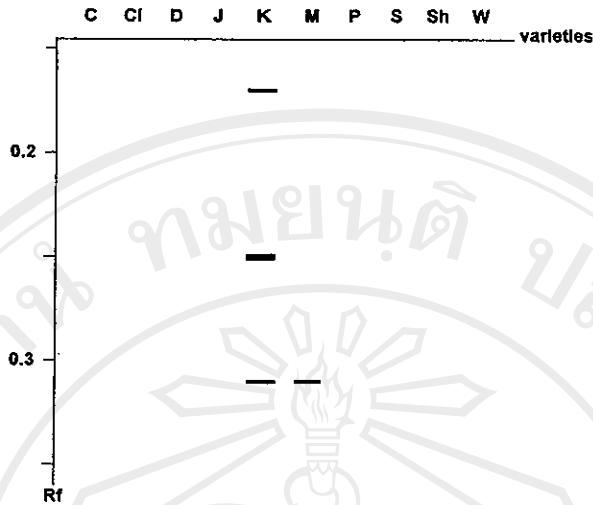
S: Sir Galahad, Sh: Sheryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว



ภาพ 15 การแสดงออกของไอโซไซม์ GOT โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 2 ในไบอ้อน (ก) และไบเจริญเต็มที (ข) ของบัวอุบลชาติ
 C: Colorado, Cl: ชมพูซีลอน, D: Dauben, J: จงกลนี้,
 K: นางกวี, M: Maroon Beauty, P: บัวพันสีชมพู,
 S: Sir Galahad, Sh: Shiryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว

ตาราง 3 จำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ GOT โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ในไบเจริญเต็มที

พันธุ์	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
K	3	0.17, 0.25, 0.31
M	1	0.31



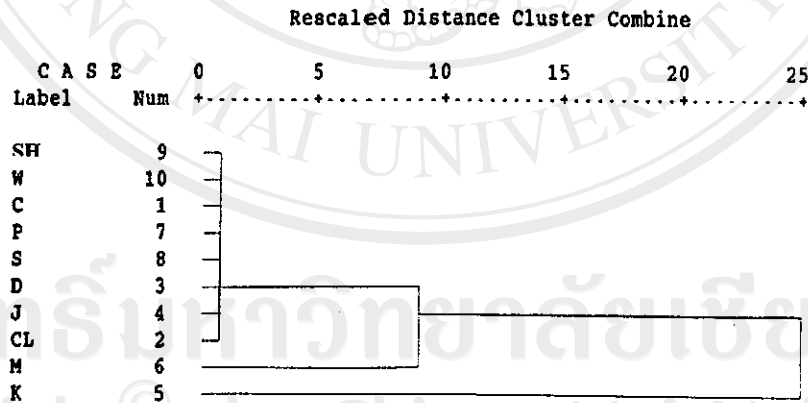
ภาพ 16 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ GOT โดยใช้สารสกัดสูตร 1 ในใบเจริญเต็มที่

C : Colorado, Cl : ชมพูซีลอน, D : Dauben, J : จงกลณี,

K : นางกวี, M : Maroon Beauty, P : บัวผันสีชมพู,

S : Sir Galahad, Sh : Shiryl Bryne, W : บัวสายไทยสีขาว

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

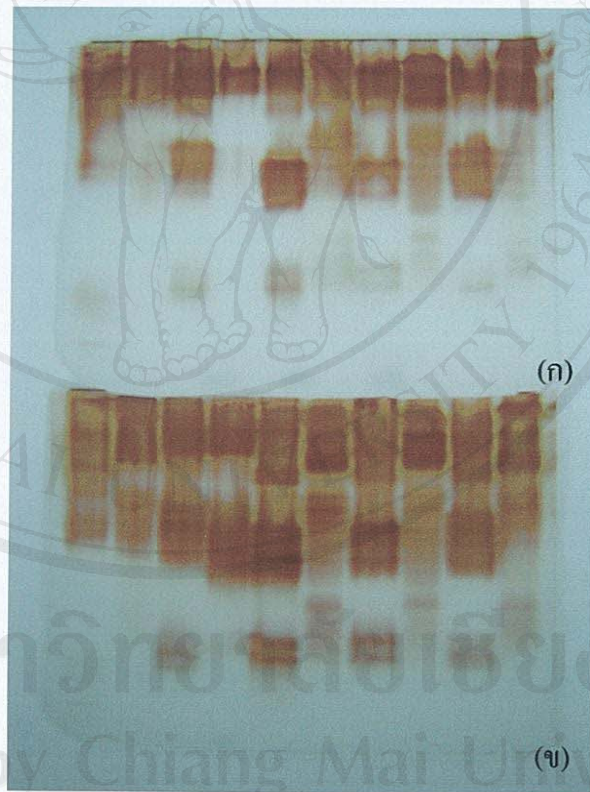


ภาพ 17 เคนโครแกรมของไอโซไซม์ GOT โดยใช้สารสกัดสูตร 1 ในใบเจริญเต็มที่

2.1.2.4 รูปแบบของไอโซไซม์ POX

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนและความคมชัดของแถบสีระหว่างใบเจริญเต็มที่และใบอ่อน พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำตาลในบัวทั้ง 10 พันธุ์ โดยใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 ในใบเจริญเต็มที่ให้แถบที่มีจำนวนและความคมชัดมากกว่าใบอ่อน และยังพบว่าแถบที่เกิดขึ้นแบ่งออก

เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของเจลซัดเจน โดยมีค่า Rf อยู่ในช่วง 0.1-0.42, 0.46-0.59 และ 0.68-0.78 ตามลำดับ (ภาพ 18) แต่ในบัวพันธุ์ Colorado (C) ปรากฏแถบเพิ่มเติม มีค่า Rf เท่ากับ 1 และ 1.2 แถบจางมากและแยกออกไปอีกส่วนหนึ่ง แต่การใช้ น้ำยาสกัดสูตร 2 ในใบอ่อน (ไม่ได้แสดงข้อมูล) และในใบเจริญเต็มที่ (ภาพ 19) ปรากฏเป็นปื้นสีน้ำตาลจางๆ เห็นแถบไม่ชัดเจนแต่ยังสามารถแยกกลุ่มแถบส่วนกลางและส่วนล่างของเจลได้ ระบบไอโซไซม์ POX ในสภาพที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์หึ่งใช้น้ำยาสกัดสูตร 1 กับเนื้อเยื่อใบเจริญเต็มที่ ซึ่งแสดงจำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ ดังตาราง 4 และเมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบที่ต่างกัน 10 รูปแบบในบัวแต่ละพันธุ์ (ภาพ 20) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์จากเคน โครแกรมที่ความต่าง 25% พบว่าสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (ภาพ 21)



ภาพ 18 การแสดงออกของไอโซไซม์ POX โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1 ในใบอ่อน (ก) และใบเจริญเต็มที่ (ข) ของบัวอุบลชาติ

C: Colorado, Cl: ชมพูชี่ลอน, D: Dauben, J: จงกลนี้,

K: นางแก้ว, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,

S: Sir Galahad, Sh: Sheryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว



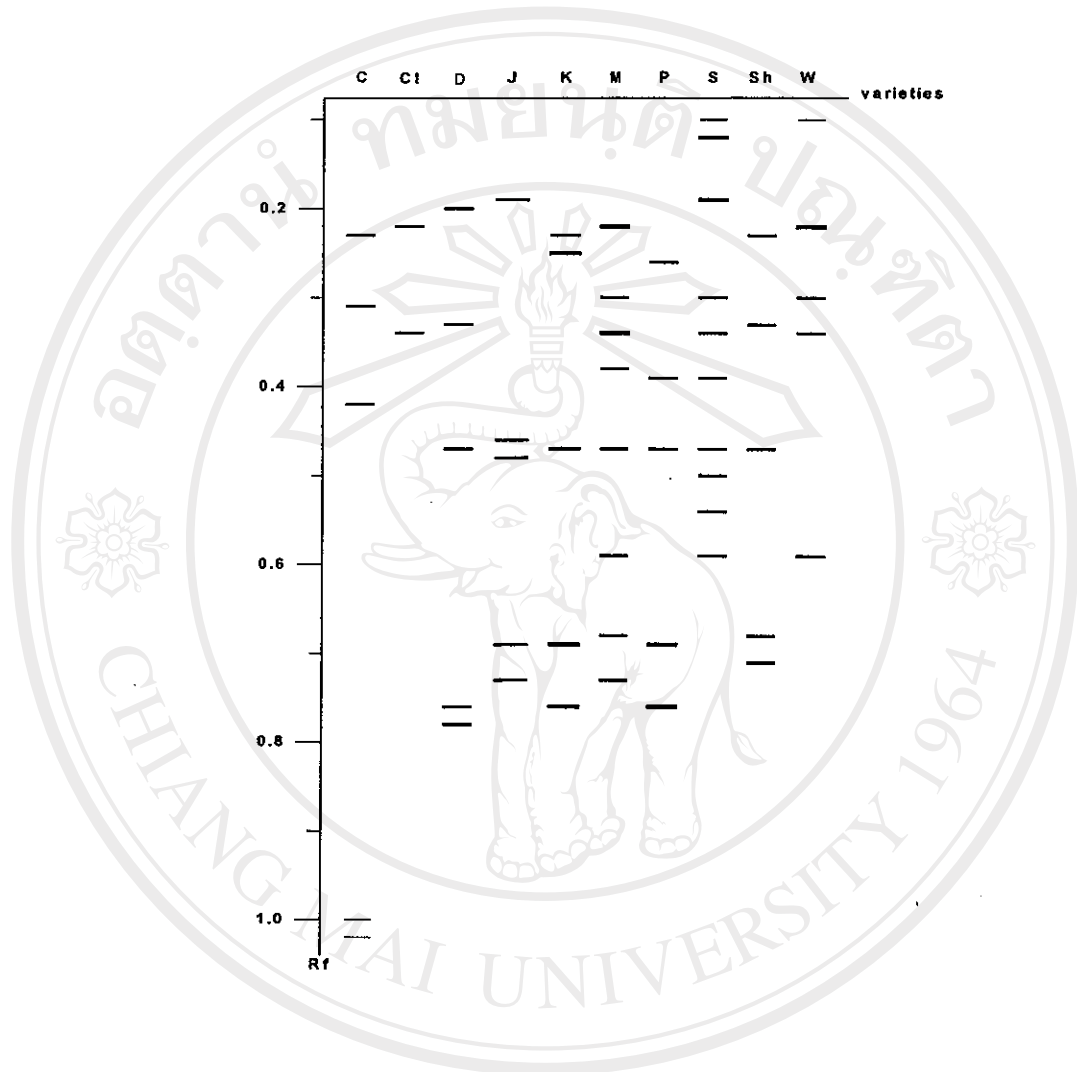
C Cl D J K M P S Sh W

ภาพ 19 การแสดงออกของไอโซไซม์ POX โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 2
ในใบเจริญเต็มทีของบัวอุบลชาติ

C: Colorado, Cl: ชมพูซีลอน, D: Dauben, J: จงกลณี,
K: นางกวี, M: Maroon Beauty, P: บัวผันสีชมพู,
S: Sir Galahad, Sh: Sheryl Bryne, W: บัวสายไทยสีขาว

ตาราง 4 จำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ POX โดยใช้ น้ำยาสกัดสูตร 1
ในใบเจริญเต็มที

พันธุ์	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
C	5	0.23, 0.31, 0.42, 1.0, 1.2
Cl	2	0.22, 0.34
D	5	0.2, 0.33, 0.47, 0.76, 0.78
J	5	0.19, 0.46, 0.48, 0.69, 0.73
K	5	0.23, 0.25, 0.47, 0.69, 0.76
M	8	0.22, 0.3, 0.34, 0.38, 0.47, 0.59, 0.68, 0.73
P	5	0.26, 0.39, 0.47, 0.69, 0.76
S	10	0.1, 0.12, 0.19, 0.3, 0.34, 0.39, 0.47, 0.5, 0.54, 0.59
Sh	5	0.23, 0.33, 0.47, 0.68, 0.71
W	5	0.1, 0.22, 0.3, 0.34, 0.59



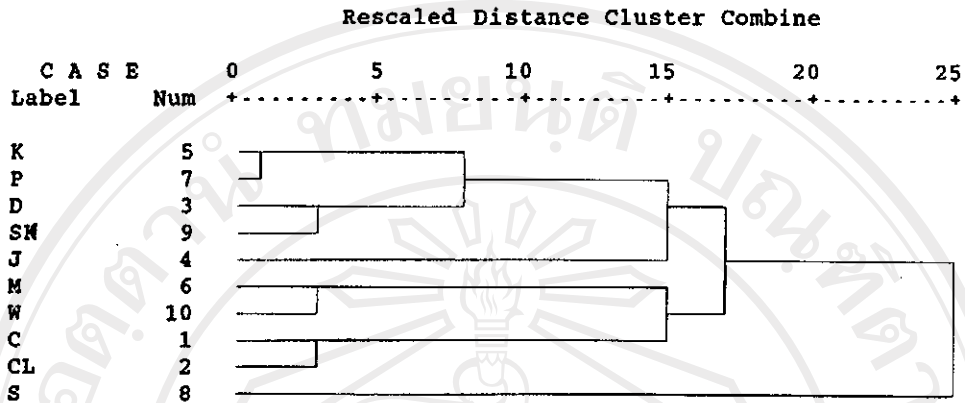
ภาพ 20 โซโมแกรมของไอโซไซม์ POX โดยใช้สารสกัดสูตร 1 ในใบเจริญเต็มที่

C : Colorado, Cl : ชมพูชี่ลอน, D : Dauben, J : จงกถนี,

K : นางกวัก, M : Maroon Beauty, P : บัวผันสีชมพู,

S : Sir Galahad, Sh : Shiryl Bryne, W : บัวสายไทยสีขาว

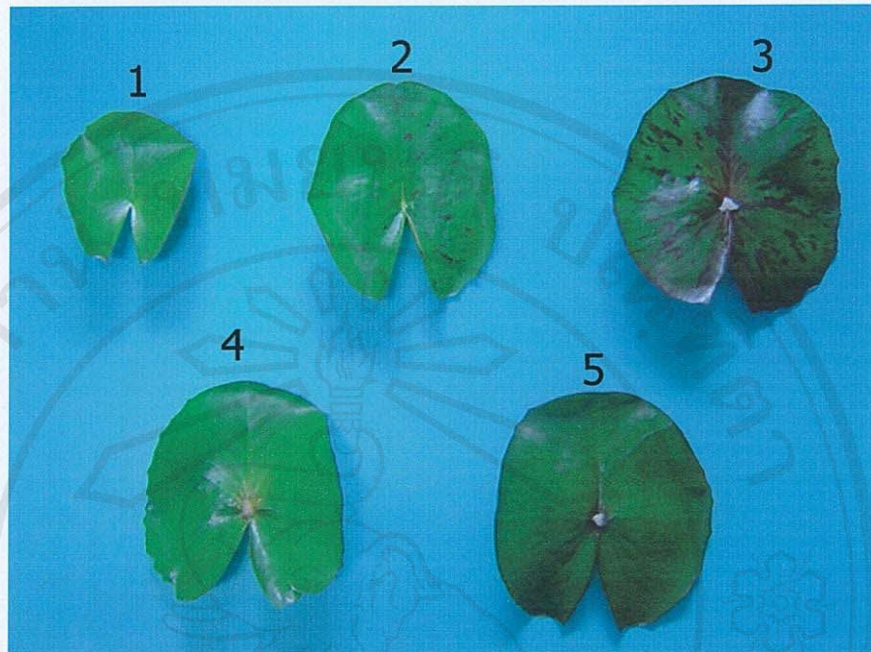
Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



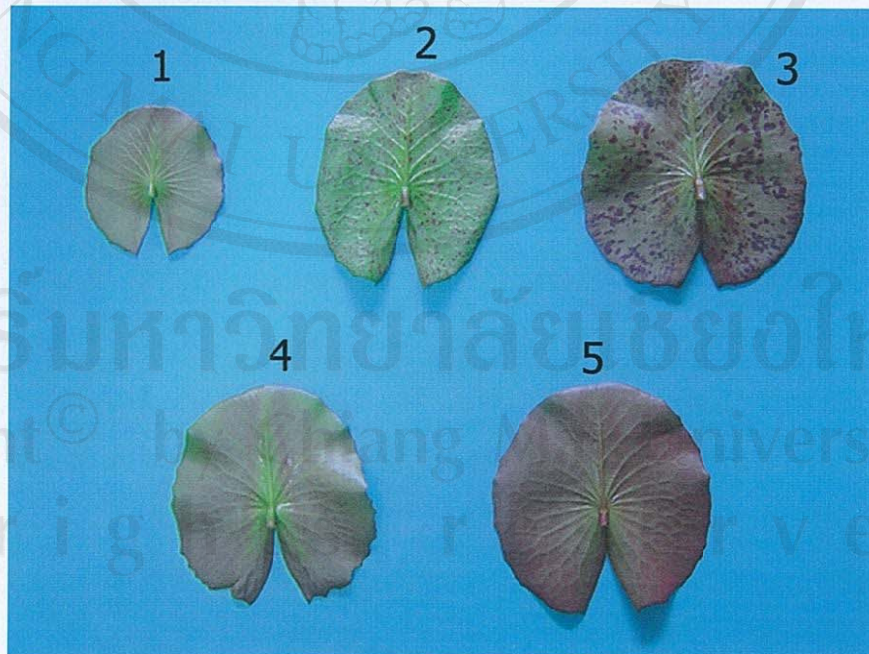
ภาพ 21 เคนโดแกรมของไอโซไซม์ POX โดยใช้สารสกัดสูตร 1 ในใบเจริญเต็มที่

2.2 การศึกษารูปแบบจำเพาะที่แสดงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมภายในกลุ่มของบัวอุบลชาติ

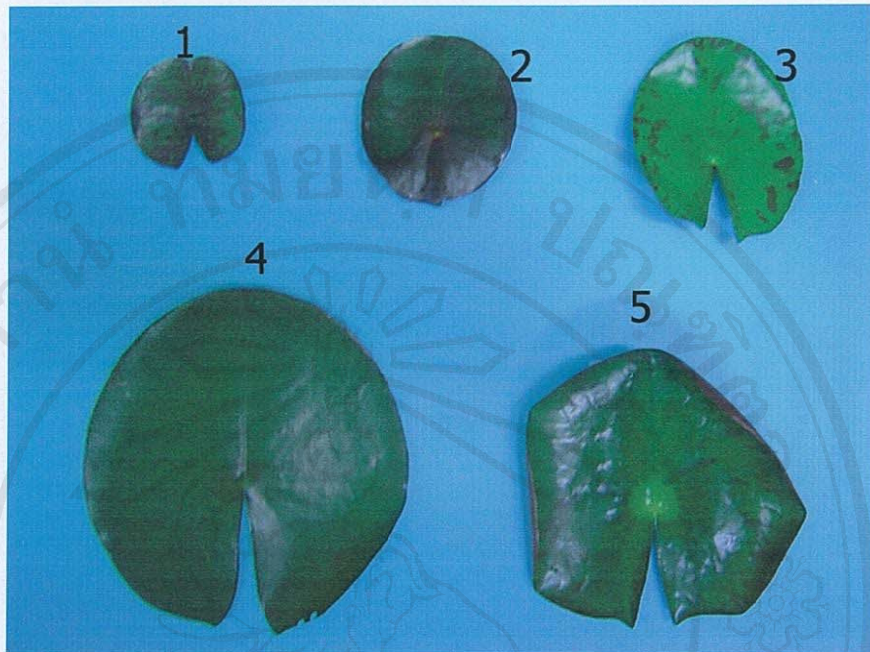
ในการศึกษารูปแบบจำเพาะที่แสดงความสัมพันธ์ของบัวในกลุ่มอุบลชาติได้แบ่งตัวอย่างพืชเป็น 3 กลุ่มโดยพิจารณาตามลักษณะของใบรวมกับการบานของดอก คือ กลุ่มบานกลางวันที่มีดอกบานตอนเช้าจนถึงเย็น ขอบใบจักมนไม่เป็นระเบียบ (บัวผัน) (ภาพ 22-23) กลุ่มดอกบานกลางวันที่มีดอกบานตอนเช้าจนถึงเย็น ใบกลม ขอบใบเรียบ (บัวฝรั่ง) (ภาพ 24-25) และกลุ่มดอกบานตอนค่ำจนถึงตอนเช้าอีกวันหนึ่ง ขอบใบจักแหลม (บัวสาย) (ภาพ 26-27) ตัวอย่างที่ใช้ในแต่ละกลุ่มเป็นตัวอย่างที่ไม่ทราบชื่อพันธุ์ และใช้ใบอ่อนเพื่อทดสอบระบบเอนไซม์ คือ EST, SKD, GOT และ POX



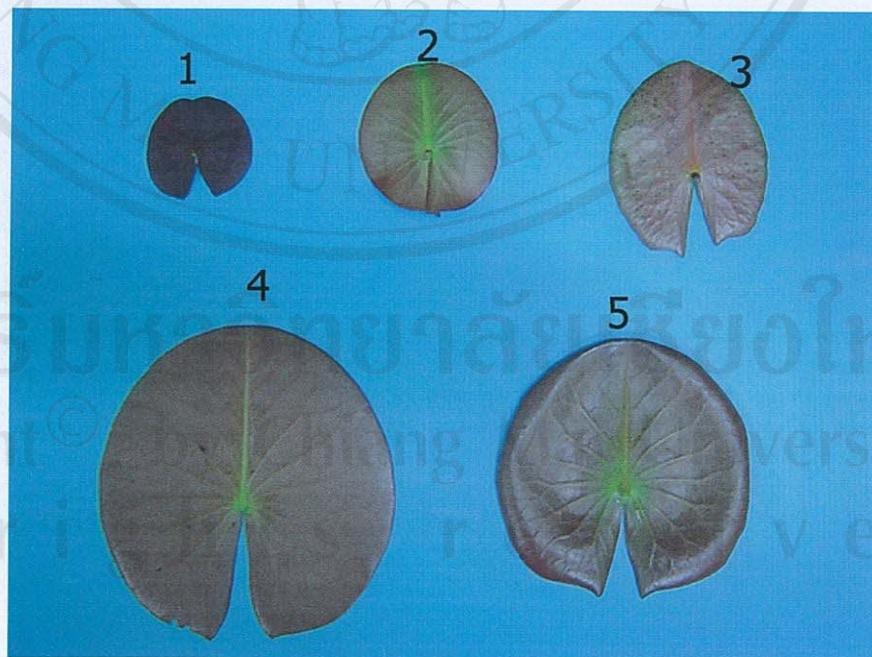
ภาพ 22 ลักษณะหน้าใบบัวผ่นที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5



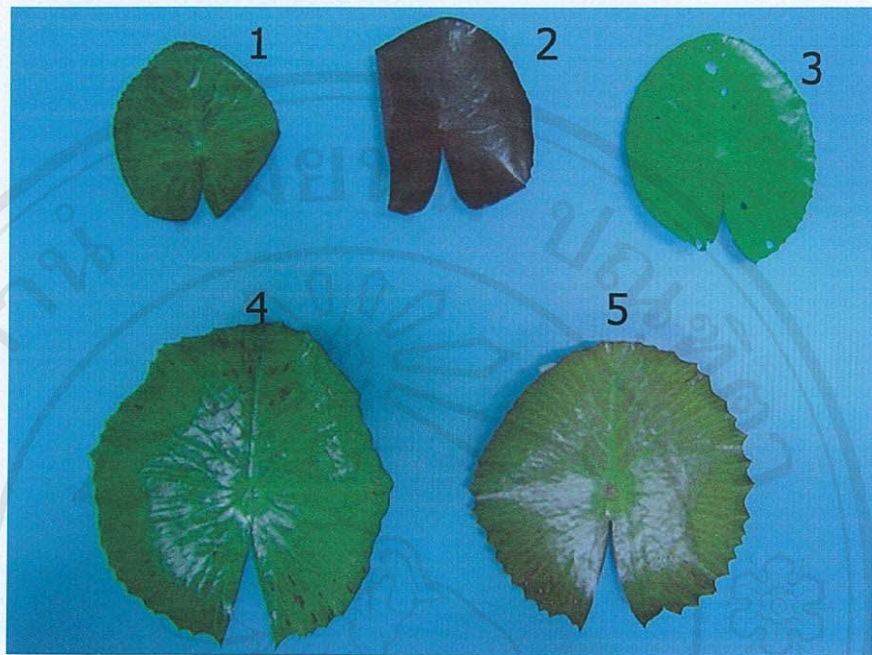
ภาพ 23 ลักษณะหลังใบบัวผ่นที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5



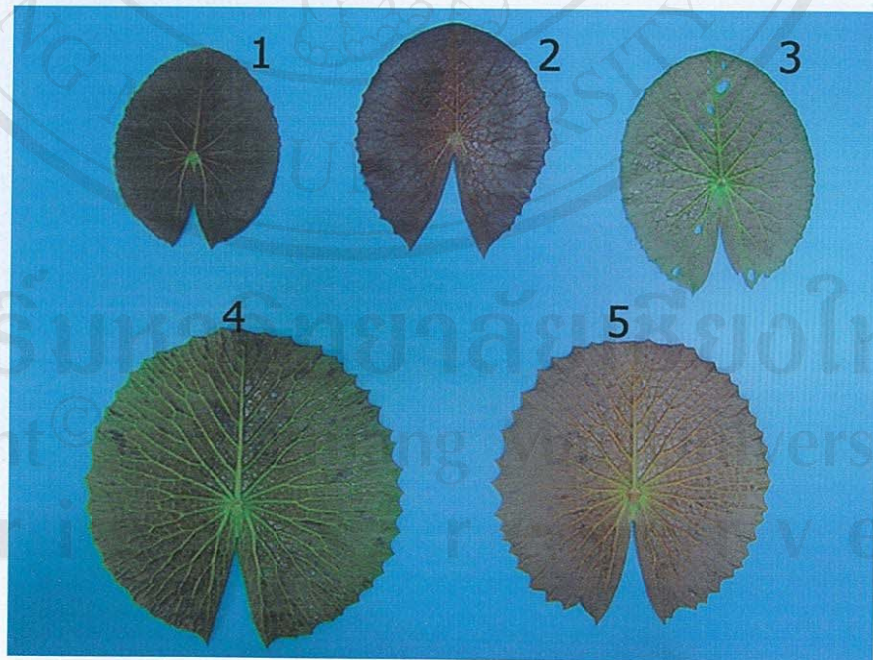
ภาพ 24 ลักษณะหน้าใบบัวฝรั่งที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5



ภาพ 25 ลักษณะหลังใบบัวฝรั่งที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5



ภาพ 26 ลักษณะหน้าใบบัวสายที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5

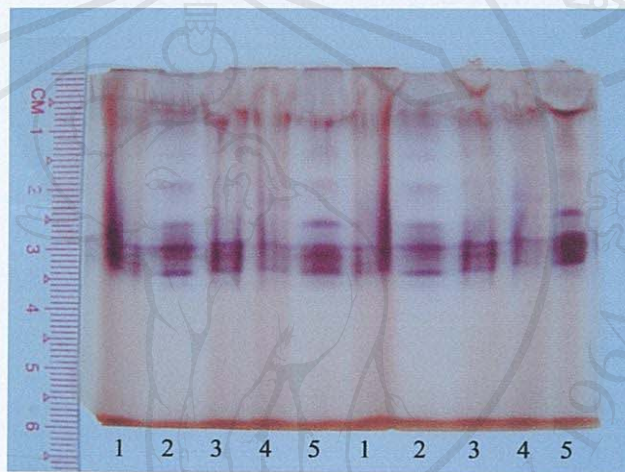


ภาพ 27 ลักษณะหลังใบบัวฝรั่งที่ใช้ในการทดลองตัวอย่างที่ 1-5

2.2.1 กลุ่มบัวผัน

2.2.1.1 รูปแบบของไอโซไซม์ EST

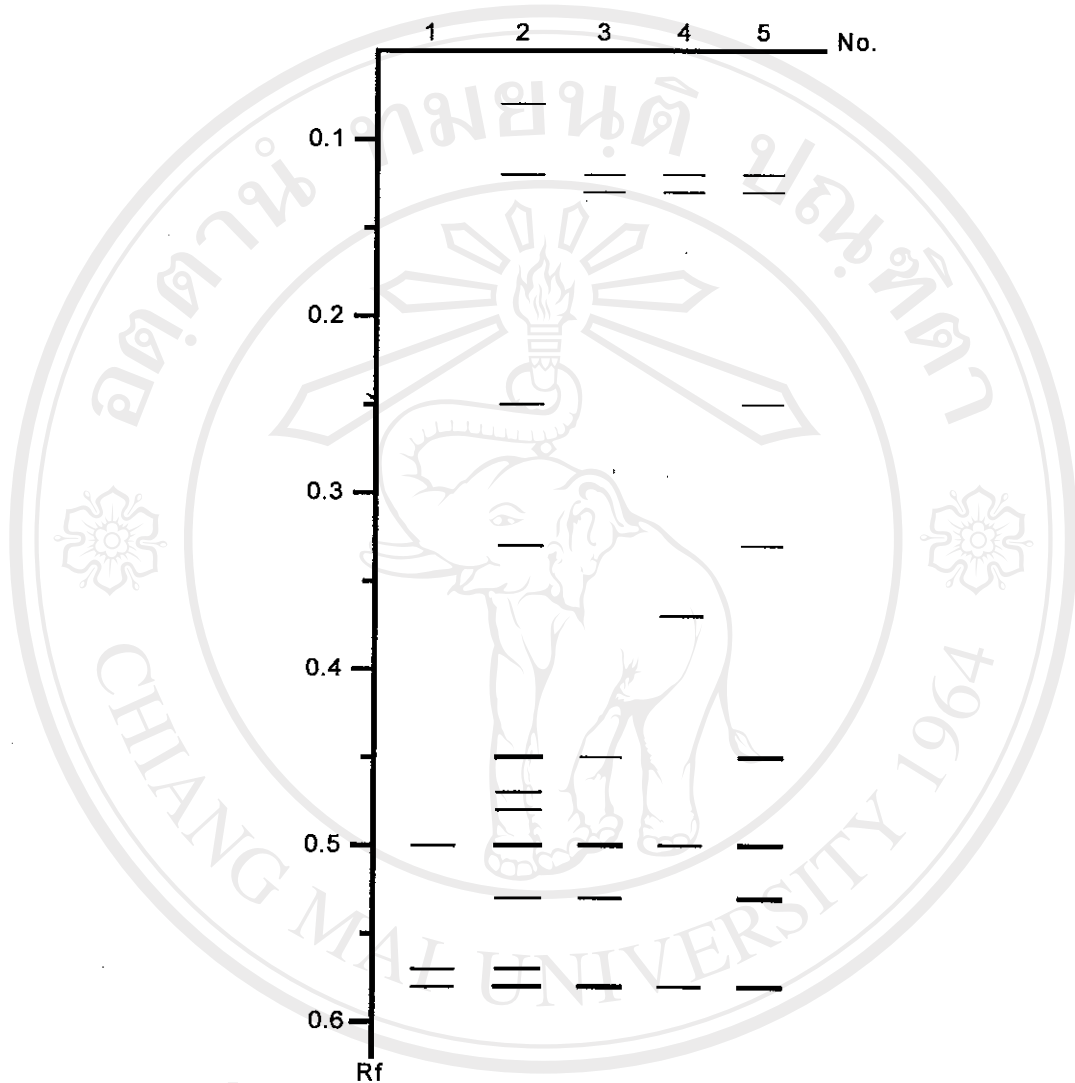
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ EST ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงแดงที่ชัดเจน มีแถบจำนวนมากแตกต่างกันในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 28) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 5 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 29)



ภาพ 28 การแสดงออกของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 5 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	3	0.5, 0.57, 0.58
2	11	0.08, 0.12, 0.25, 0.33, 0.45, 0.47, 0.48, 0.5, 0.53, 0.57, 0.58
3	6	0.12, 0.13, 0.45, 0.5, 0.53, 0.58
4	5	0.12, 0.13, 0.37, 0.5, 0.58
5	8	0.12, 0.13, 0.25, 0.33, 0.45, 0.5, 0.53, 0.58



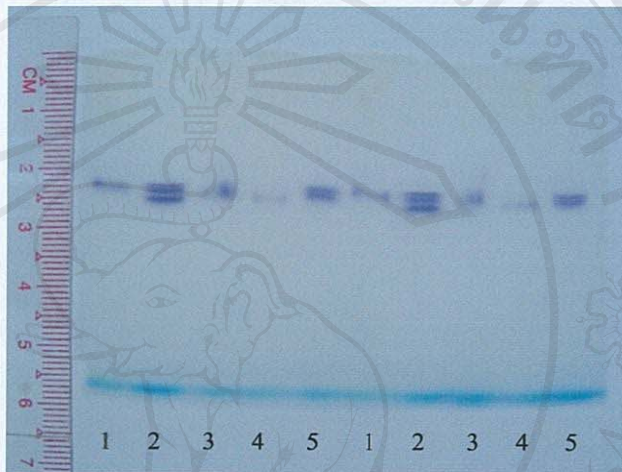
ภาพ 29 โซโนแกรมของไอโซไซม์ EST จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ แถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.08 - 0.13, 0.25 - 0.37 และ 0.45 - 0.58 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.12 ในตัวอย่างที่ 2-5 Rf = 0.13 ในตัวอย่างที่ 3-5 Rf = 0.45 และ 0.53 ในตัวอย่างที่ 2, 3 และ 5 Rf = 0.5 และ 0.58 ในตัวอย่างที่ 1-5

2.2.1.2 รูปแบบของไอโซไซม์ SKD

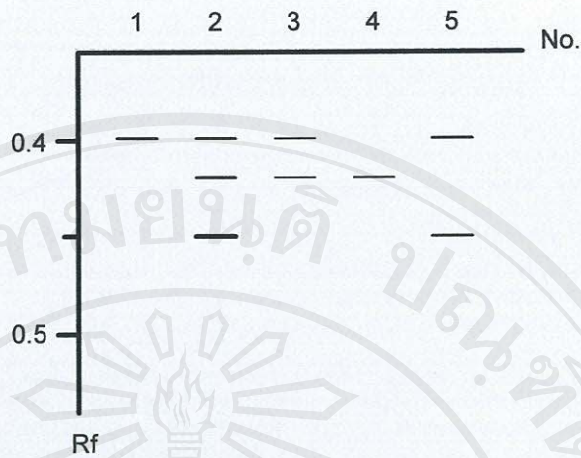
การศึกษาารูปแบบไอโซไซม์ SKD ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงชัดเจน มีแถบจำนวน 1-3 แถบแตกต่างกันในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 30) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 6 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 31)



ภาพ 30 การแสดงออกของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผันช่องที่ 1-5

ตาราง 6 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	1	0.4
2	3	0.4, 0.42, 0.45
3	2	0.4, 0.42
4	1	0.42
5	2	0.4, 0.45



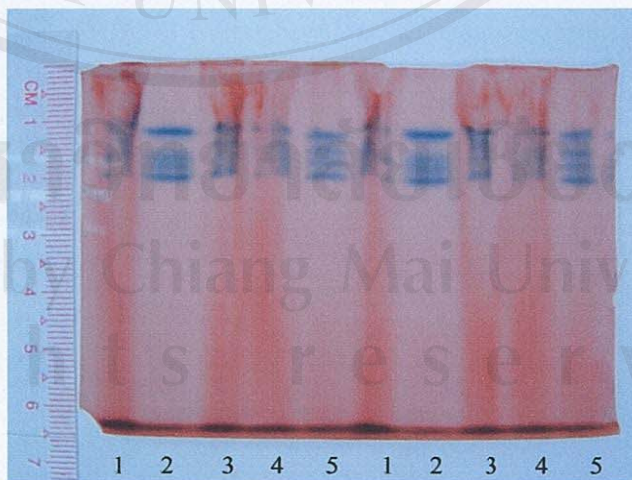
ภาพ 31 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ SKD จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วง Rf เท่ากับ 0.4 - 0.45 มีแถบรวม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.4 ในตัวอย่างที่ 1-3 และ 5 Rf = 0.42 ในตัวอย่างที่ 2-4

2.2.1.3 รูปแบบของไอโซไซม์ GOT

การศึกษาารูปแบบไอโซไซม์ GOT ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำเงินที่ชัดเจน (ภาพ 32) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 7 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่ามีรูปแบบใกล้เคียงกัน 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในตัวอย่างที่ 1 รูปแบบที่ 2 ในตัวอย่างที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ในตัวอย่างที่ 3, 4 และ 5 (ภาพ 33)

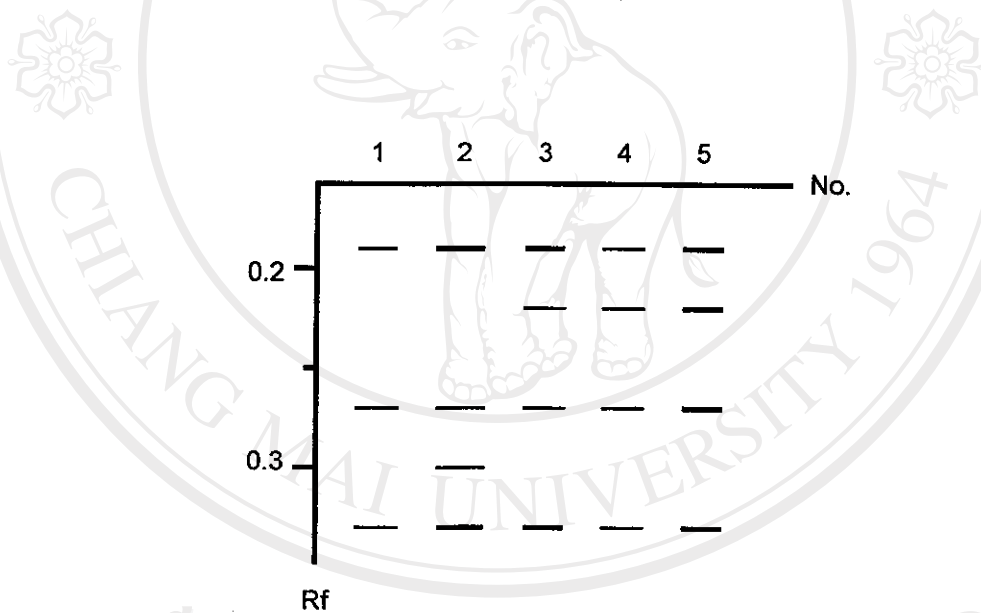


ภาพ 32 การแสดงออกของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 7 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	3	0.19, 0.27, 0.33
2	4	0.19, 0.27, 0.3, 0.33
3	4	0.19, 0.22, 0.27, 0.33
4	4	0.19, 0.22, 0.27, 0.33
5	4	0.19, 0.22, 0.27, 0.33

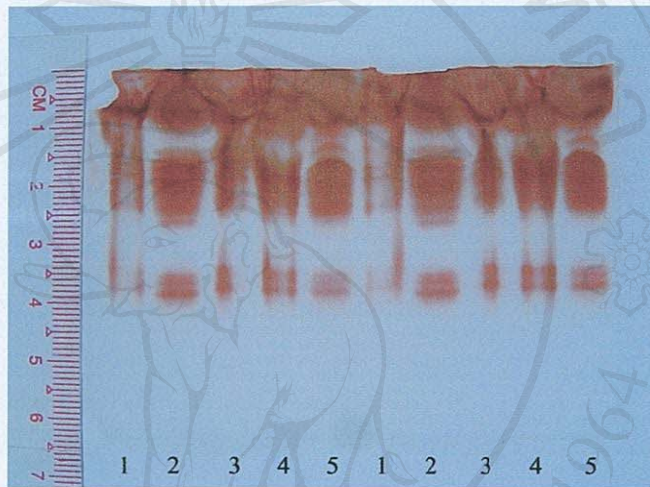


ภาพ 33 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ GOT จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือแถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.19 - 0.22 และ 0.27-0.33 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.19, 0.27 และ 0.33 ในตัวอย่างที่ 1-5 Rf = 0.22 ในตัวอย่างที่ 3-5

2.2.1.4 รูปแบบของไอโซไซม์ POX

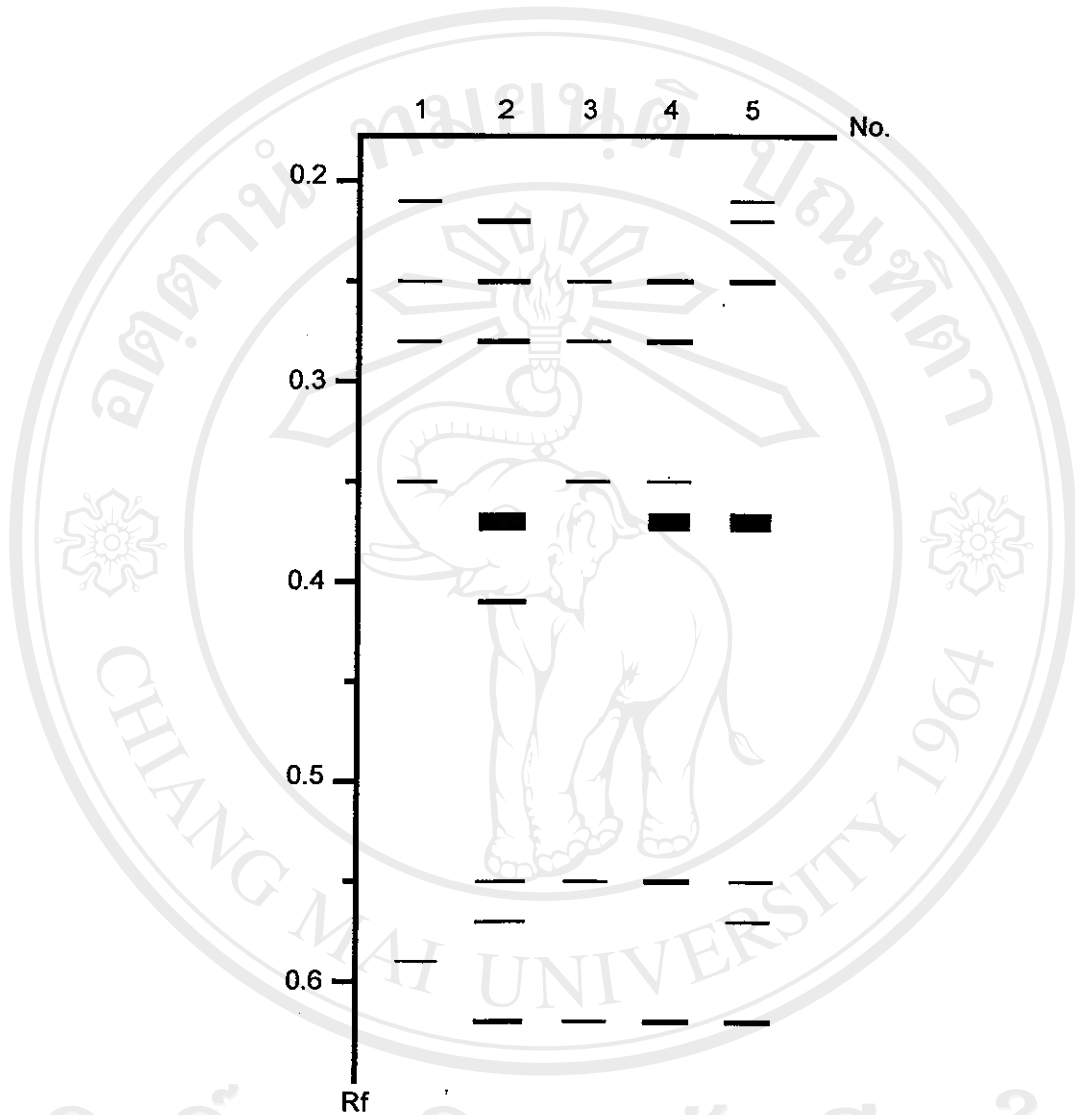
การศึกษาารูปแบบไอโซไซม์ POX ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำตาล แบ่งออกเป็น 3 ส่วนซึ่งส่วนบนและส่วนกลางเห็นแถบไม่ชัด มีจำนวนแถบใกล้เคียงกันในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 34) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 8 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 35)



ภาพ 34 การแสดงออกของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 8 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	6	0.21, 0.25, 0.28, 0.35, 0.59, 0.62
2	8	0.22, 0.25, 0.28, 0.37, 0.41, 0.55, 0.57, 0.62
3	5	0.25, 0.28, 0.35, 0.55, 0.62
4	6	0.25, 0.28, 0.35, 0.37, 0.55, 0.62
5	7	0.21, 0.22, 0.25, 0.37, 0.55, 0.57, 0.62



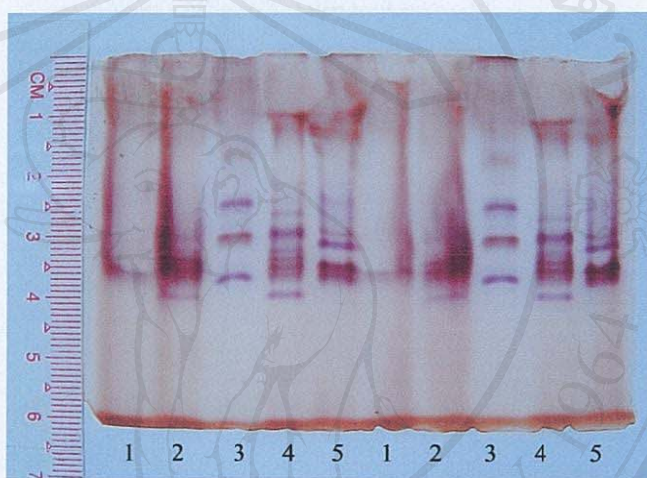
ภาพ 35 โครมาโทแกรมของไอโซไซม์ POX จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวผัน
No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือแถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.21 - 0.28, 0.35 - 0.41 และ 0.55-0.62 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf= 0.25 ในตัวอย่างที่ 1-5 Rf= 0.28 ในตัวอย่างที่ 1-4 Rf= 0.35 ในตัวอย่างที่ 1, 3 และ 4 Rf= 0.37 ในตัวอย่างที่ 2, 4 และ 5 Rf= 0.55 และ 0.62 ในตัวอย่างที่ 2-4

2.2.2 กลุ่มบัวฝรั่ง

2.2.2.1 รูปแบบของไอโซไซม์ EST

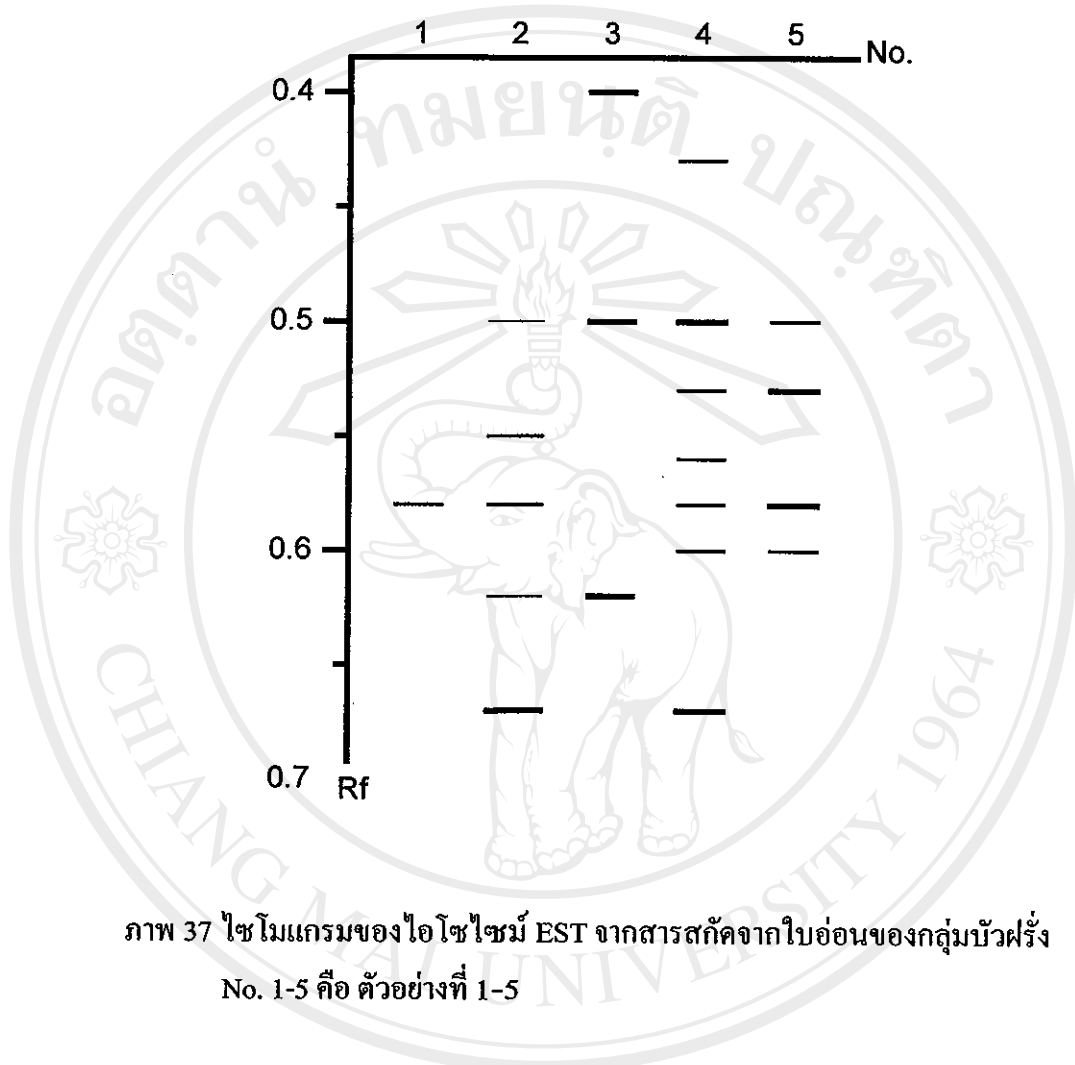
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ EST ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงแดงที่ชัดเจน มีแถบจำนวนมากแตกต่างกันในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 36) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 9 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 37)



ภาพ 36 การแสดงออกของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 9 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	1	0.58
2	5	0.5, 0.55, 0.58, 0.62, 0.67
3	3	0.4, 0.5, 0.62
4	7	0.43, 0.5, 0.53, 0.56, 0.58, 0.6, 0.67
5	4	0.5, 0.53, 0.58, 0.6



ภาพ 37 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ EST จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือแถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.4 - 0.43 และ 0.5 - 0.67 มี
แถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.5 ในตัวอย่างที่ 2-5 Rf = 0.58 ในตัวอย่างที่ 1, 2, 4 และ 5

2.2.2.2 รูปแบบของไอโซไซม์ SKD

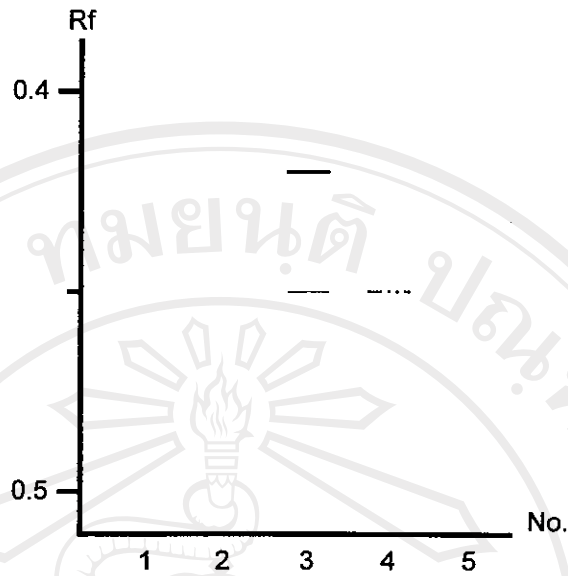
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ SKD ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงจางในตัวอย่างที่ 3 และ 4 มีจำนวน 2 แถบ และ 1 แถบ ตามลำดับ และในตัวอย่างที่ 1, 2 และ 5 ไม่ปรากฏแถบ (ภาพ 38) จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 10 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่ามีรูปแบบแตกต่างกัน 2 รูปแบบในตัวอย่างที่ 3 และ 4 (ภาพ 39)



ภาพ 38 การแสดงออกของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 10 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง

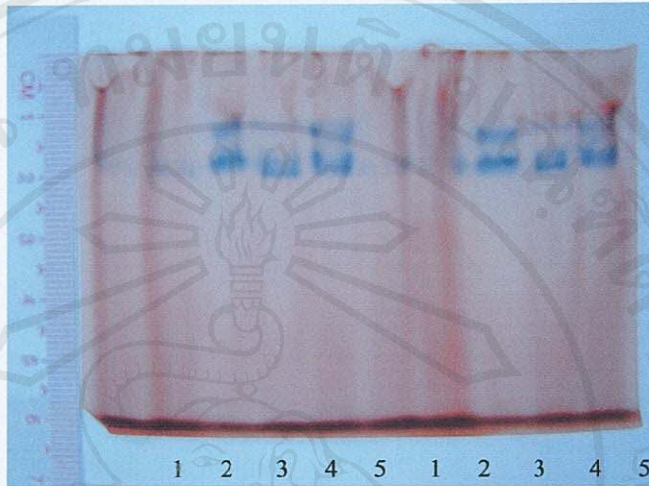
ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	-	-
2	-	-
3	2	0.42, 0.45
4	1	0.45
5	-	-



ภาพ 39 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ SKD จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

2.2.2.3 รูปแบบของไอโซไซม์ GOT

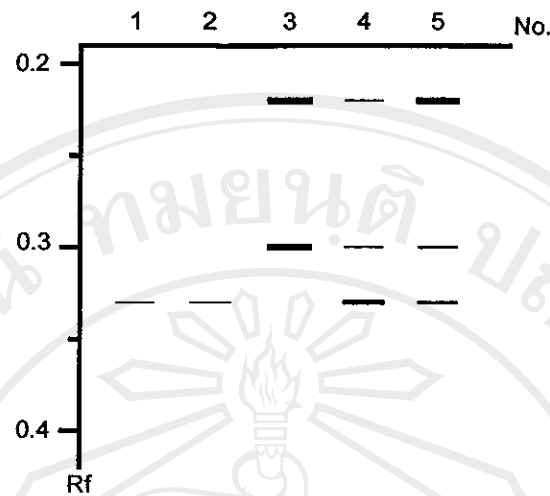
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ GOT ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำเงินที่มีรูปแบบแตกต่างกัน (ภาพ 40) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์คั้งตาราง 11 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่ามีรูปแบบแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในตัวอย่างที่ 1 และ 2 รูปแบบที่ 2 ในตัวอย่างที่ 3 และรูปแบบที่ 3 ในตัวอย่างที่ 4 และ 5 (ภาพ 41)



ภาพ 40 การแสดงออกของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
 ชื่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 11 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	1	0.33
2	1	0.33
3	2	0.22, 0.3
4	3	0.22, 0.3, 0.33
5	3	0.22, 0.3, 0.33

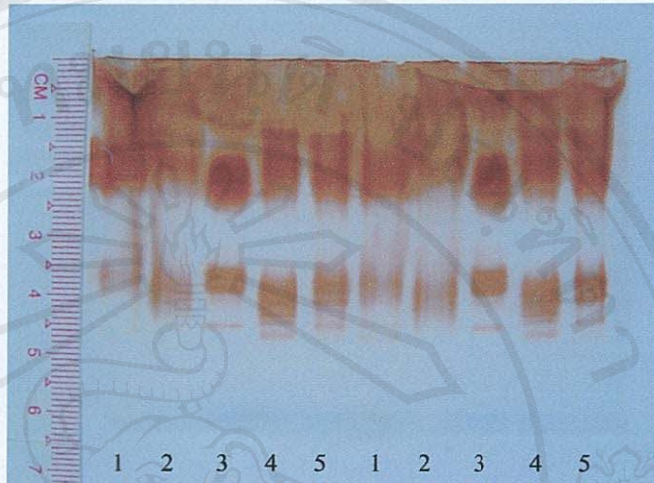


ภาพ 41 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ GOT จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือแถบที่มี $R_f = 0.22$ และ ช่วง R_f เท่ากับ $0.3 - 0.33$ มีแถบรวม 60% ขึ้นไปที่ $R_f = 0.22$ และ 0.30 ในตัวอย่างที่ 3-5 $R_f = 0.33$ ในตัวอย่างที่ 1, 2, 4 และ 5

2.2.2.4 รูปแบบของไอโซไซม์ POX

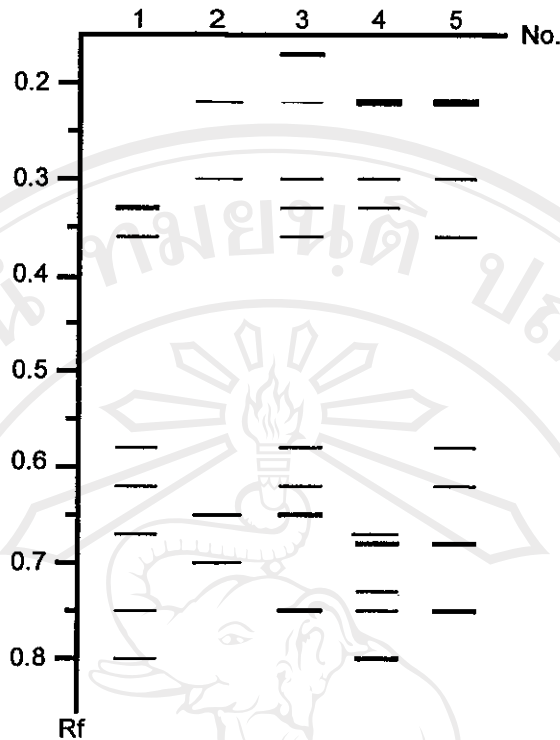
การศึกษาารูปแบบไอโซไซม์ POX ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำตาลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และมีแถบจำนวนมากในแต่ละส่วนที่มีรูปแบบแตกต่างกัน (ภาพ 42) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 12 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่ามีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 43)



ภาพ 42 การแสดงออกของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 12 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	7	0.33, 0.36, 0.58, 0.62, 0.67, 0.75, 0.8
2	4	0.22, 0.3, 0.65, 0.7
3	9	0.17, 0.22, 0.3, 0.33, 0.36, 0.58, 0.62, 0.65, 0.75
4	8	0.22, 0.3, 0.33, 0.67, 0.68, 0.73, 0.75, 0.8
5	7	0.22, 0.3, 0.36, 0.58, 0.62, 0.68, 0.75



ภาพ 43 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ POX จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวฝรั่ง
No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือแถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.17 – 0.22 , 0.3 – 0.36 และ 0.58 – 0.8 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.22 และ 0.3 ในตัวอย่างที่ 2-4 Rf = 0.33 ในตัวอย่างที่ 1, 3 และ 4 Rf = 0.36, 0.58 และ 0.62 ในตัวอย่างที่ 1, 3 และ 5 Rf = 0.75 ในตัวอย่างที่ 1, 3, 4 และ 5

2.2.3 กลุ่มบัวสาย

2.2.3.1 รูปแบบของไอโซไซม์ EST

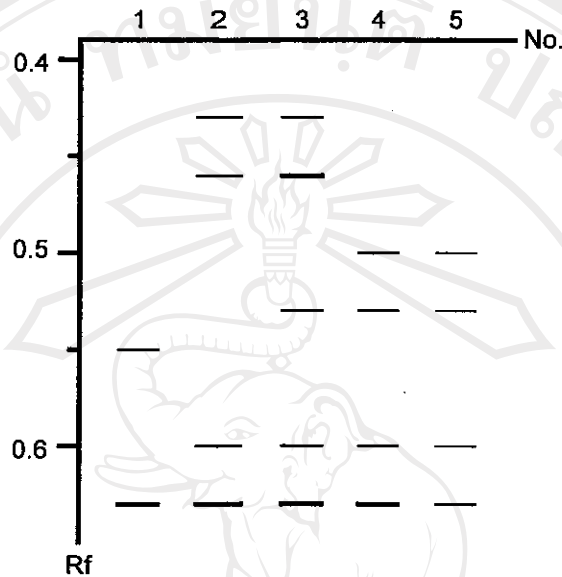
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ EST ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงแดงแตกต่างกันในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 44) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 13 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 4 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในตัวอย่างที่ 1 รูปแบบที่ 2 ในตัวอย่างที่ 2 รูปแบบที่ 3 ในตัวอย่างที่ 3 และรูปแบบที่ 4 ในตัวอย่างที่ 4 และ 5 (ภาพ 45)



ภาพ 44 การแสดงออกของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 13 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ EST ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	2	0.55, 0.63
2	4	0.43, 0.46, 0.6, 0.63
3	5	0.43, 0.46, 0.53, 0.6, 0.63
4	4	0.5, 0.53, 0.6, 0.63
5	4	0.5, 0.53, 0.6, 0.63



ภาพ 45 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ EST จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือแถบที่มีช่วง Rf เท่ากับ 0.43 – 0.55 และ 0.6 – 0.63 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.53 ในตัวอย่างที่ 3-4 Rf = 0.6 ในตัวอย่างที่ 2-5 Rf = 0.63 ในตัวอย่างที่ 1-5

2.2.3.2 รูปแบบของไอโซไซม์ SKD

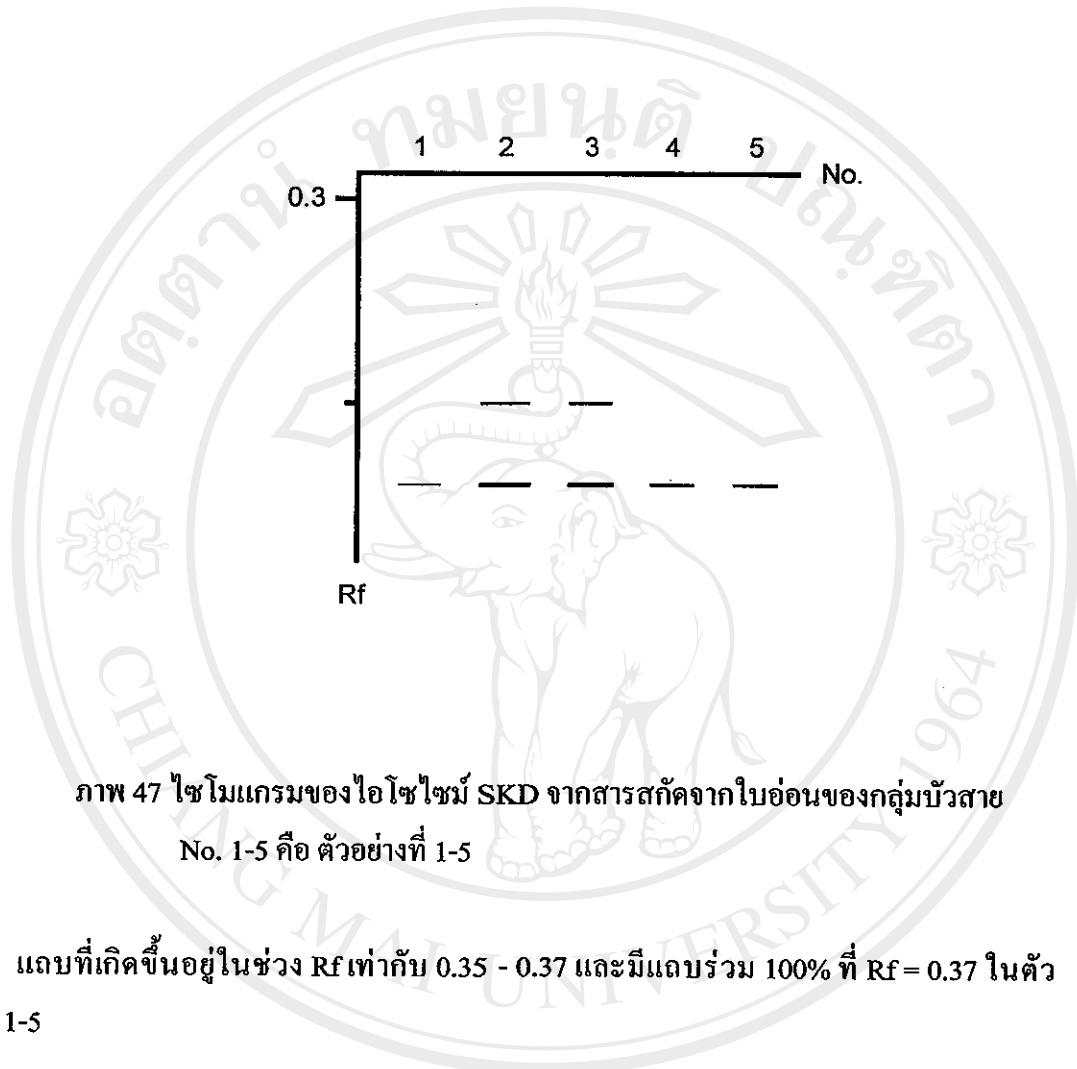
การศึกษาารูปแบบไอโซไซม์ SKD ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีม่วงเข้มในตัวอย่างที่ 2 และ 3 ส่วนตัวอย่างที่ 1, 4 และ 5 มีสีจาง (ภาพ 46) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 14 เมื่อนำไปทำ ไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบแตกต่างกัน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในตัวอย่างที่ 1, 4 และ 5 และรูปแบบที่ 2 ในตัวอย่างที่ 2 และ 3 (ภาพ 47)



ภาพ 46 การแสดงออกของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 14 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ SKD ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	1	0.37
2	2	0.35, 0.37
3	2	0.35, 0.37
4	1	0.37
5	1	0.37

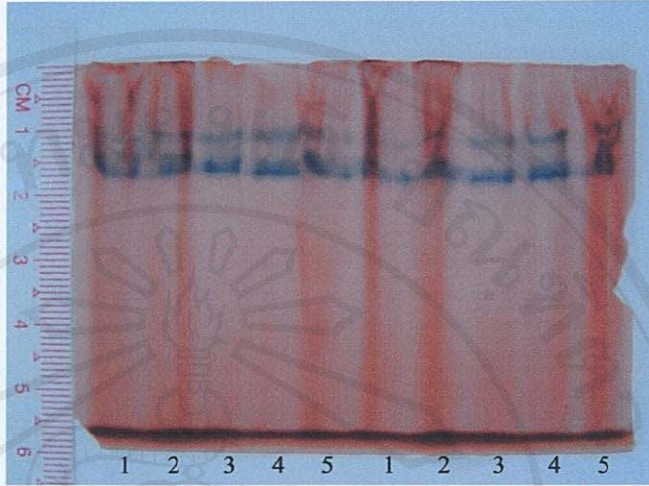


ภาพ 47 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ SKD จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย
No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วง Rf เท่ากับ 0.35 - 0.37 และมีแถบร่วม 100% ที่ Rf = 0.37 ในตัวอย่างที่ 1-5

2.2.3.3 รูปแบบของไอโซไซม์ GOT

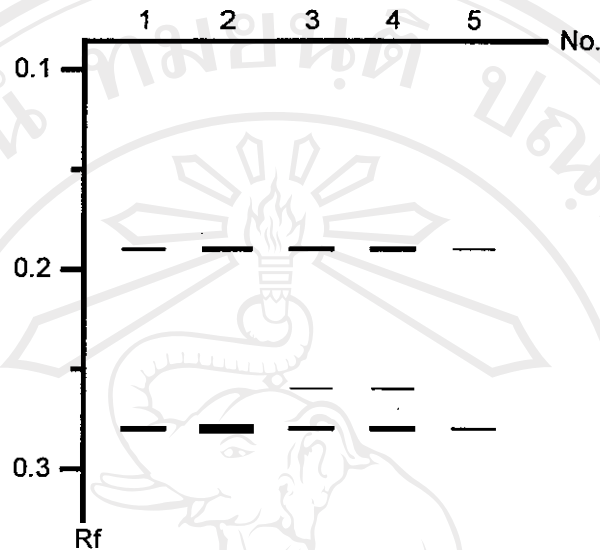
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ GOT ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำเงินที่มีรูปแบบใกล้เคียงกันทั้ง 5 ตัวอย่าง (ภาพ 48) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 15 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่า มีรูปแบบที่ต่างกัน 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ในตัวอย่างที่ 1, 2 และ 5 และรูปแบบที่ 2 ในตัวอย่างที่ 3 และ 4 (ภาพ 49)



ภาพ 48 การแสดงออกของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย
 ชื่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 15 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ GOT ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	2	0.19, 0.28
2	2	0.19, 0.28
3	3	0.19, 0.26, 0.28
4	2	0.19, 0.26, 0.28
5	2	0.19, 0.28

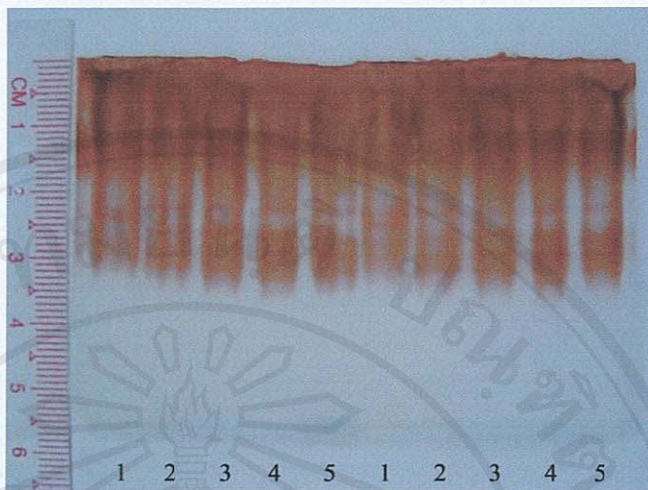


ภาพ 49 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ GOT จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วง Rf เท่ากับ 0.19 - 0.28 และมีแถบร่วมเหมือนกัน 100% ที่ Rf = 0.19 และ 0.28 ในตัวอย่างที่ 1-5

2.2.3.4 รูปแบบของไอโซไซม์ POX

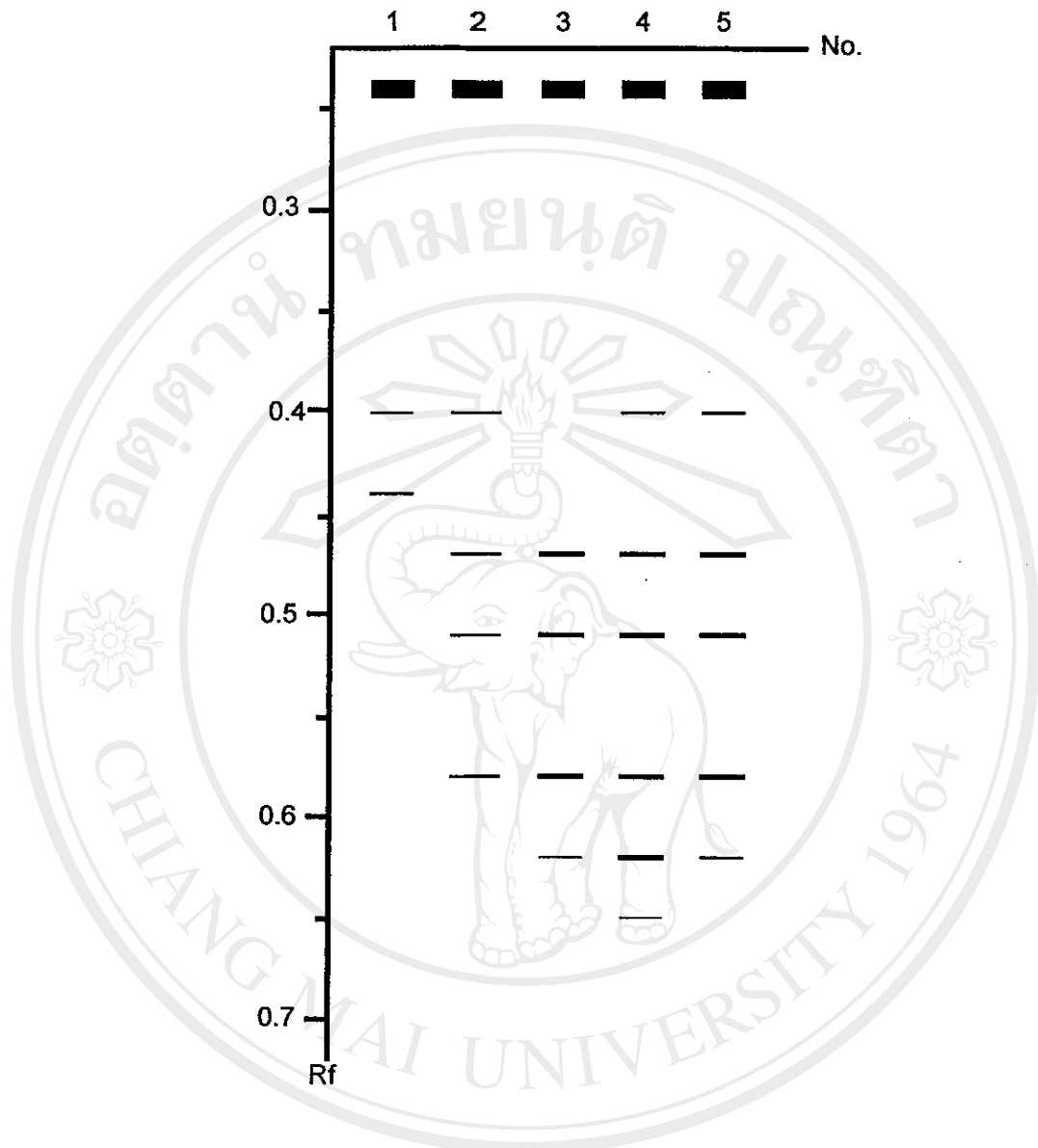
การศึกษารูปแบบไอโซไซม์ POX ในเนื้อเยื่อใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย 5 ตัวอย่าง พบว่า ปรากฏแถบสีน้ำตาลจำนวนมาก ส่วนบนเป็นปื้นเห็นแถบไม่ชัด (ภาพ 50) มีจำนวนแถบและค่าเคลื่อนที่สัมพัทธ์ดังตาราง 16 เมื่อนำไปทำไซโมแกรมพบว่ามีรูปแบบแตกต่างกัน 5 รูปแบบ ในแต่ละตัวอย่าง (ภาพ 51)



ภาพ 50 การแสดงออกของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย
ช่องหมายเลข 1-5 คือตัวอย่างที่ 1-5

ตาราง 16 จำนวนแถบและค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ของไอโซไซม์ POX ในใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย

ตัวอย่างที่	จำนวนแถบ	ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf)
1	3	0.24, 0.4, 0.44
2	5	0.24, 0.4, 0.47, 0.51, 0.58
3	5	0.24, 0.47, 0.51, 0.58, 0.62
4	7	0.24, 0.4, 0.47, 0.51, 0.58, 0.65
5	6	0.24, 0.4, 0.47, 0.51, 0.58, 0.62



ภาพ 51 ไซโมแกรมของไอโซไซม์ POX จากสารสกัดจากใบอ่อนของกลุ่มบัวสาย

No. 1-5 คือ ตัวอย่างที่ 1-5

แถบที่เกิดขึ้นแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือแถบที่มี Rf เท่ากับ 0.24 , 0.4 – 0.51 และ 0.6 – 0.63 มีแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่ Rf = 0.24 ในตัวอย่างที่ 1-5 Rf = 0.4 ในตัวอย่างที่ 1, 2, 4 และ 5 Rf = 0.47, 0.51 และ 0.58 ในตัวอย่างที่ 2-5 และ Rf = 0.62 ในตัวอย่างที่ 3-5

การทดสอบด้วยเอนไซม์ที่ปรากฏแถบ 4 ระบบ สามารถรวบรวมแถบร่วม 60% ขึ้นไปที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจากค่า Rf เพื่อเปรียบเทียบแถบร่วมในแต่ละเอนไซม์ของบัวในกลุ่มอุบลชาติ ดังตาราง 21

ตาราง 17 แถบร่วมจากการทดสอบด้วยเอนไซม์ 4 ระบบในบัวอุบลชาติ 3 กลุ่ม

ไอโซไซม์	Rf ของแถบร่วมภายในกลุ่ม		
	กลุ่มบัวผัน	กลุ่มบัวฝรั่ง	กลุ่มบัวสาย
EST	0.12	0.50	0.53
	0.13	0.58	0.60
	0.45		
	0.50		
	0.53		
	0.58		
SKD	0.40	ไม่มีแถบร่วมที่ 60% ขึ้นไป	0.37
	0.42		
GOT	0.19	0.22	0.19
	0.22	0.30	0.28
	0.27	0.33	
	0.33		
POX	0.25	0.22	0.24
	0.28	0.30	0.40
	0.35	0.33	0.47
	0.37	0.36	0.51
	0.55	0.58	0.58
	0.62	0.62	0.62
	0.75		