3. ผลการทดลอง

3.1 สมบัติทางกายภาพของสิ่งที่สกัดได้จากพืชตัวอย่าง

3.1.1 ปริมาตร

ในการสกัดพืชตัวอย่างด้วย PBS เพื่อนำมาใช้ศึกษาเลคตินนั้นจะใช้อัตราส่วนของน้ำหนักพืชต่อปริมาตร PBS เป็น 1 : 5 กรัม/มล. เสมอ จากการวัดปริมาตรสิ่งที่สกัดได้จากพืชตัวอย่าง 14 ชนิด ดังแสดงในตาราง 3.1 พบว่าอัตราส่วนของน้ำหนักพืชต่อปริมาตรสิ่งที่สกัดได้สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ อัตราส่วน 1 : 3.6 ได้แก่ก่อต่าง ๆ กวาวเคือ ขนุน และเครือเขาปู อัตราส่วน 1 : 2.4 ได้แก่ ถั่วลายและถั่วยาง อัตราส่วน 1 : 1.8 ได้แก่ ถั่วราชมาษ ถั่วแดง และคำบูชา แสดงว่าส่วนของพืชที่นำมาสกัดนี้มีน้ำอยู่ในปริมาณไม่เท่ากัน

3.1.2 ความเป็นกรดด่าง

ในการสกัดพืชตัวอย่างด้วย PBS ในอัตราส่วน 1 : 5 กรัม/มล. แล้วนำสิ่งที่สกัดได้ไปวัด pH ได้ค่าดังแสดงในตาราง 3.1 จะเห็นได้ว่าสิ่งที่สกัดได้จากพืชทั้งหมดมี pH อยู่ในช่วง 6.2 - 6.7 ยกเว้นสิ่งที่สกัดได้จากขนุนมี pH 7.1 และสิ่งที่สกัดได้จากมะขมมี pH 5.6 ในขณะที่ pH ของ PBS ที่ใช้สกัดเป็น 7.0 (ข้อ 2.5) แสดงว่าส่วนของพืชตัวอย่างที่นำมาสกัดมีสภาพเป็นกรดอ่อน ๆ ยกเว้นขนุนซึ่งมีสภาพเป็นกลาง นอกจากนี้เมื่อทดลองเพิ่มน้ำหนักพืชต่อปริมาตร PBS เป็น 1 : 2 กรัม/มล. พบว่าสิ่งที่สกัดได้มี pH ลดลงอีกเล็กน้อยเท่านั้น (ตาราง 3.1) แสดงว่าส่วนของพืชตัวอย่างมีสภาพเป็นกรด และ PBS ที่ใช้สกัดมีประสิทธิภาพการเป็นบัฟเฟอร์ต่ำ

3.1.3 ความขุ่น

การวิเคราะห์ความขุ่นของสิ่งที่สกัดได้จากพืชตัวอย่างทำได้โดยนำสิ่งที่สกัดได้ไปวัดค่าการกระเจิงแสงที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร สารใดมีความขุ่นมากจะวัดค่าการกระเจิงแสงได้สูง และสารใดมีความขุ่นน้อยจะวัดค่าการกระเจิงแสงได้ต่ำ

ในการสกัดพืชตัวอย่างด้วย PBS ในอัตราส่วน 1 : 5 กรัม/มล. แล้วนำสิ่งที่สกัดได้ไปวัดการกระเจิงแสงได้ค่าดังแสดงในตาราง 3.1 จะเห็นได้ว่าสิ่งสกัดจากคำบูชามีความขุ่นมากที่สุด เพราะวัดค่าการกระเจิงแสงได้ 5.80 ในขณะที่สิ่งสกัดจากกวาวเครือ และก่อแป้นมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.1 สมบัติทางกายภาพ ปริมาณโปรตีนและเลคตินในสิ่งที่สกัดได้จากพืชตัวอย่าง

ลำดับที่	ชื่อพืช	น.น. พืช: ปริมาตรPBS (กรัม/มล.)	น.น.พืช (กรัม)	ปริมาตรสิ่งที่สกัดได้ (มล.)	pH ของสิ่งที่สกัดได้	การกระเจิงแสงของสิ่งที่สกัดได้ (AU)	ปริมาณโปรตีน(มก./มล.)		ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม
							ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์	
1	ก่อเตือย	1:5	20	70	6.7	0.26	0.75	0.90	-
		1:2	25	ไม่ได้วัด	6.6	0.52	1.14	0.60	-
2	ก่อแป้น	1:5	20	70	6.5	0.08	1.00	0.90	-
		1:2	25	ไม่ได้วัด	6.4	0.29	1.10	0.63	-
3	ก่อแพลม	1:5	20	72	6.6	0.26	1.50	1.20	-
		1:2	25	ไม่ได้วัด	6.5	0.62	1.89	1.01	-
4	กวาวเครือ	1:5	30	114	6.5	0.07	0.50	0.42	-
		1:2	35	ไม่ได้วัด	6.2	0.06	0.60	0.60	-
5	ขนุน	1:5	30	110	7.1	0.45	3.00	3.04	+
6	เครือเขาปู่	1:5	20	72	6.4	0.80	0.52	0.50	-
7	คำบูชา	1:5	30	53	6.4	5.80	48.16	47.60	+
8	ถั่วแดง	1:5	20	36	6.3	0.26	11.60	5.70	-
9	ถั่วแปบ	1:5	30	98	6.3	0.52	27.30	27.00	+
10	ถั่วราชมาษ	1:5	20	38	6.3	0.52	4.30	4.40	+
11	ถั่วลาย	1:5	20	47	6.2	0.48	5.85	2.52	+
12	ถั่วยาง	1:5	20	47	6.3	0.25	13.00	6.00	+
13	มะขม	1:5	20	32	5.6	0.14	0.34	0.20	-
14	ไมยราบยักษ์	1:5	30	ไม่ได้วัด	6.2	0.52	0.55	0.42	+

หมายเหตุ - หมายถึง ตรวจไม่พบการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดง

+ หมายถึง ตรวจพบการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความขุ่นน้อยที่สุดเพราะวัดค่าการกระเจิงแสงได้ 0.075 นอกจากนี้สิ่งสกัดจากก่อเดือย ก่อแหลม ถั่วแดง และถั่วยางมีค่าการกระเจิงแสงเท่ากับ 0.26 และสิ่งสกัดจากขนุน ถั่วแปบ ถั่วราชมาษ ถั่วลายและไมยราบยักษ์มีค่าการกระเจิงแสงอยู่ในช่วง 0.45 - 0.52

3.2 ปริมาณโปรตีนในสิ่งที่สกัดได้จากพืชตัวอย่าง

3.2.1 <u>การศึกษาปริมาณ Coomassie ที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน</u>

เนื่องจากการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธี Bradford ใช้สารละลาย Coomassie ที่มี Coomassie billiant Blue G-250 เข้มข้น 0.01%[30] และเมื่อนำมาทดลองทำกราฟมาตรฐานพบว่า Blank มีค่าการดูดกลืนแสงสูงมากจนตั้งศูนย์ของเครื่อง Spectronic 21 ไม่ได้ ดังนั้นจึงทดลองลดความเข้มข้นของ Coomassie ลงและศึกษากราฟมาตรฐานได้ผลดังแสดงในรูป 3.1 กราฟที่ได้จากการใช้ 0.002% Coomassie มีค่าการดูดกลืนแสงประมาณ 1.8 เท่าของกราฟที่ได้จากการใช้ 0.001% Coommassie ในขณะที่กราฟที่ได้จากการใช้ 0.004% Coomassie มีค่าการดูดกลืนแสงประมาณ 1.3 เท่าของกราฟที่ได้จากการใช้ 0.002% Coomassie ทำให้สรุปได้ว่า 0.002% เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมของ Coomassie สำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในสภาวะที่ทำการทดลอง

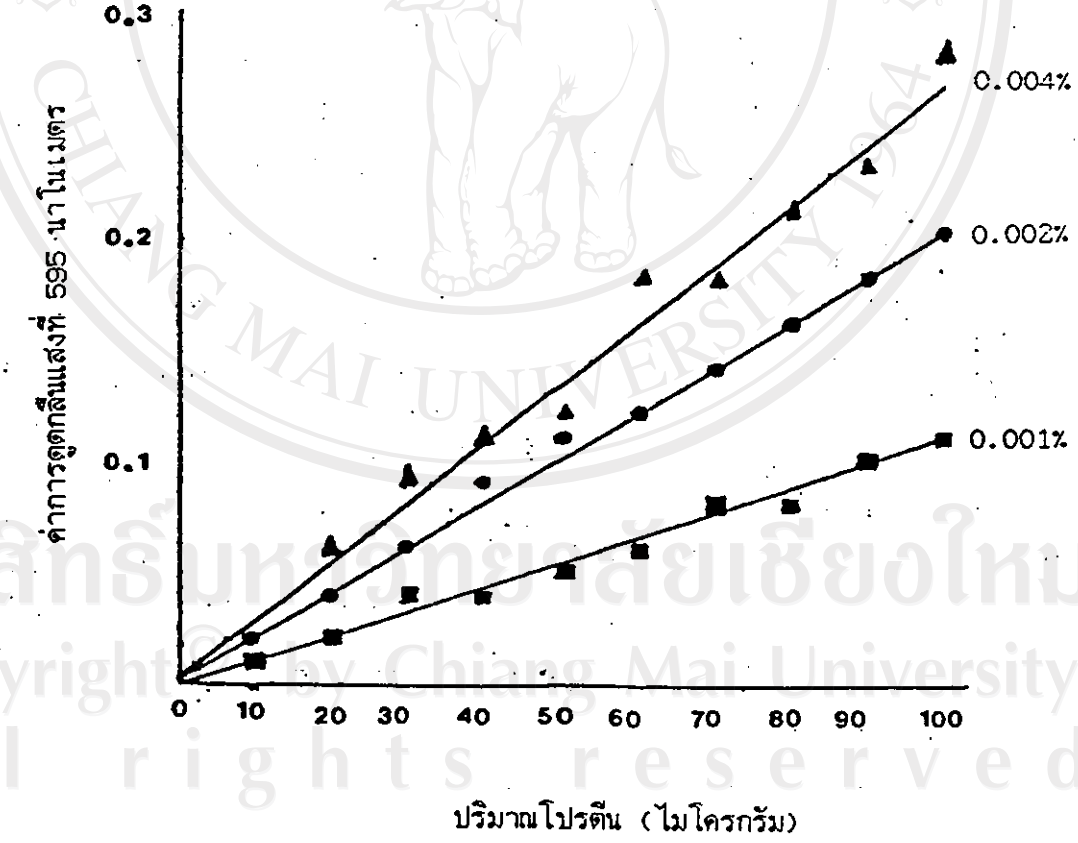
ดังนั้นสารละลาย Coomassie ที่ใช้จึงประกอบด้วย 0.002%(W/V) Coomassie Brilliant Blue G-250 , 4.7%(W/V) ethanol และ 85%(W/V) phosphoric acid

3.2.2 <u>การศึกษาเสถียรภาพของสารละลาย Coomassie</u>

จากการทดลองเตรียมสารละลาย Coomassie เก็บไว้ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในช่วง 0 - 7 วันพบว่าสารละลาย Coomassie มีประสิทธิภาพเปลี่ยนไปเพราะให้กราฟมาตรฐานที่มีค่าการดูดกลืนแสงขึ้น ๆ ลง ๆดังแสดงในรูป 3.2 กราฟมาตรฐานที่ได้จากการใช้สารละลาย Coomassie ที่เตรียมใหม่มีค่าการดูดกลืนแสงสูงที่สุดในขณะที่กราฟมาตรฐานที่ได้จากการใช้สารละลาย Coomassie ที่เตรียมแล้วเก็บไว้หนึ่งวัน มีค่าการดูดกลืนแสงน้อยที่สุด และค่าการดูดกลืนแสงจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอีกเมื่อใช้สารละลาย Coomassie ที่เตรียมแล้วเก็บไว้นานขึ้นจนกระทั่งถึง 5 - 7 วัน จะให้กราฟมาตรฐานที่มีค่าการดูดกลืนแสงใกล้เคียงกับกราฟมาตรฐานที่ได้จากการใช้สารละลาย Coomassie เตรียมใหม่ดังนั้นเพื่อให้ได้กราฟมาตรฐานที่มีค่าการดูด-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

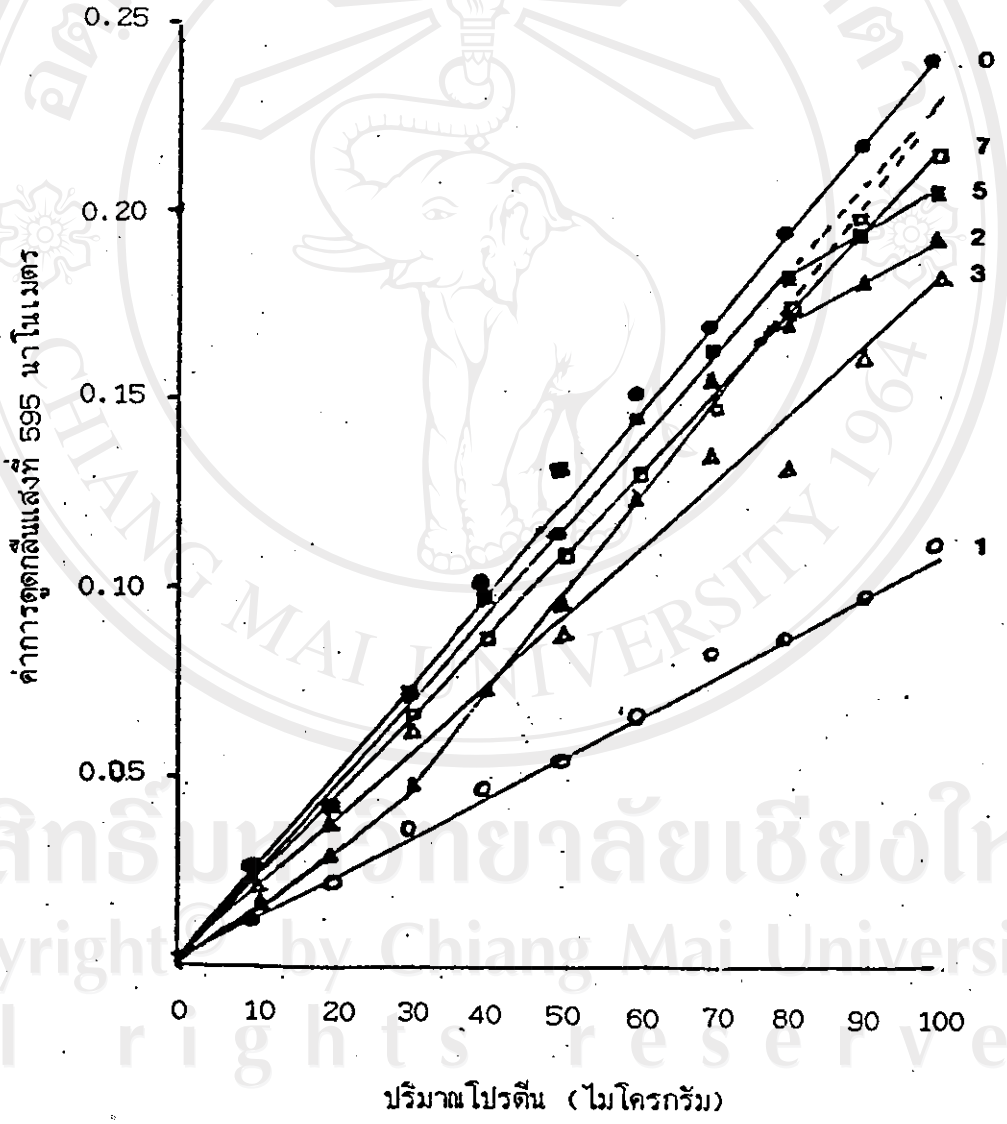
กลืนแสงไม่ต่างกันมากนักในแต่ละการทดลอง จึงใช้สารละลาย Coomassie ที่เตรียมใหม่ทุกครั้ง และใช้ภายในวันเดียวเท่านั้น



รูป 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปรตีนกับค่าการดูดกลืนแสงเมื่อใช้น้ำยาที่มีความเข้มข้นของ Coomassie Brilliant Blue G-250 ต่างกัน

ตัวเลขที่แสดงคือเปอร์เซนต์โดยน้ำหนักต่อปริมาตรของ Coomassie Brilliant Blue G-250 ในสารละลาย Coomassie

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูป 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปรตีน กับค่าการดูดกลืนแสงเมื่อใช้สารละลาย Coomassie ที่มีอายุต่างกัน

ตัวเลขที่แสดงคือวันที่ทำการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยใช้สารละลาย Coomassie ที่เตรียมในวันที่ 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.3 ปริมาณโปรตีนในสิ่งที่สกัดได้ทั้งก่อนและหลังการไดอะไลซ์

ในการสกัดพืชตัวอย่างด้วย PBS ในอัตราส่วน 1 : 5 กรัม/มล. นำสิ่งที่สกัดได้ไปไดอะไลซ์ แล้ววิเคราะห์ปริมาณโปรตีนเปรียบเทียบกับสิ่งที่สกัดได้ก่อนไดอะไลซ์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 3.1 จะเห็นได้ว่าสิ่งสกัดจากพืชแต่ละชนิดมีปริมาณโปรตีนก่อนไดอะไลซ์ และหลังไดอะไลซ์ใกล้เคียงกันยกเว้นสิ่งสกัดจากถั่วแดง ถั่วลาย และถั่วยางเท่านั้นที่มีปริมาณโปรตีนก่อนไดอะไลซ์เป็นสองเท่าของปริมาณโปรตีนหลังไดอะไลซ์ ทั้งนี้อาจเกิดจากสารโมเลกุลเล็กในสิ่งสกัดจากถั่วดังกล่าว สามารถให้สีน้ำเงินกับสารละลาย Coomassie และถูกกำจัดออกไปในระหว่างการไดอะไลซ์

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณโปรตีนในสิ่งที่สกัดได้จากพืชชนิดต่างๆ ก่อนทำการไดอะไลซ์พบว่า สิ่งสกัดจากคำบูชามีปริมาณโปรตีนมากที่สุดคือ 48 มก./มล. และสิ่งสกัดจากกวาวเครือ เครือเขาปู้ มะขม และไมยราบยักษ์มีปริมาณโปรตีนน้อยที่สุดคือ 0.3-0.5 มก./มล. นอกจากนี้สิ่งสกัดจากก่อชนิดต่าง ๆ ขนุน ถั่วราชมาษ และถั่วลาย มีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 1-5 มก./มล. และสิ่งสกัดจากถั่วแดง ถั่วแปบ และถั่วยางมีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 10-30 มก./มล.

ในกรณีของสิ่งสกัดที่มีปริมาณโปรตีนน้อย และวิเคราะห์ไม่พบเลคติน เช่น ก่อชนิดต่าง ๆ และกวาวเครือ ได้ทดลองเพิ่มอัตราส่วนของน้ำหนักพืชต่อปริมาตร PBS ในการสกัด เป็น 1 : 2 กรัม/มล. เพื่อให้ได้สิ่งสกัดที่มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น จากข้อมูลในตาราง 3.1 แสดงว่าปริมาณโปรตีนในสิ่งสกัดจากเมล็ดก่อ ก่อนทำการไดอะไลซ์เป็นสองเท่าของปริมาณโปรตีนหลังไดอะไลซ์ ส่วนปริมาณโปรตีนในสิ่งสกัดจากกวาวเครือก่อนและหลังไดอะไลซ์ใกล้เคียงกัน ปริมาณโปรตีนในสิ่งสกัดจากพืชดังกล่าวก่อนทำการไดอะไลซ์อยู่ในช่วง 1.1-1.5 เท่าของปริมาณโปรตีนเมื่อสกัดด้วยอัตราส่วน 1 : 5 กรัม/มล.

3.3 เลคตินในสิ่งสกัดที่ได้จากพืชตัวอย่าง

3.3.1 การตรวจพบเลคตินในพืชตัวอย่าง

จากการสุ่มตัวอย่างพืชที่อยู่ในตระกูลถั่ว ตระกูลก่อและตระกูลอื่น ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดตาก โดยนำเฉพาะส่วนที่เป็นเมล็ดหรือหัวมาสกัดด้วย PBS แล้วนำสิ่งที่สกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ไปทดสอบความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ได้ผลดังแสดงใน ตาราง 3.1 เม็ดเลือดแดงที่ใช้ทดสอบเป็นเม็ดเลือดแดงธรรมชาติซึ่งยังไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยเอนไซม์ใด ๆ ทั้งสิ้น จากพืชตัวอย่าง 14 ชนิดที่นำมาทดสอบพบว่าพืช 7 ชนิด มีเลคตินเพราะสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ได้แก่ ขนุน คำบูชา ถั่วแปบ ถั่วราชมาษ ถั่วลาย ถั่วยาง และไมยราบยักษ์ ส่วนพืชที่เหลืออีก 7 ชนิดนั้น ตรวจไม่พบเลคติน

ในการเตรียมสิ่งที่สกัดได้จากพืชเพื่อตรวจหาเลคตินนั้น โดยปกติใช้อัตราส่วนของน้ำหนักพืชต่อปริมาตรของ PBS เป็น 1 : 5 สำหรับกรณีของพืชที่ตรวจไม่พบเลคติน ได้ทดลองเพิ่มอัตราส่วนในการสกัดเป็น 1 : 2 แล้วก็ยังตรวจไม่พบเลคตินอีกเช่นในกรณีของก่อชนิดต่าง ๆ และกวาวเครือ เป็นต้น (ตาราง 3.1)

3.3.2 <u>ความจำเพาะต่อหมู่เลือดของเลคติน</u>

จากการนำสิ่งที่สกัดได้จากพืชทั้ง 7 ชนิดที่ตรวจพบเลคตินไปทดสอบความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์หาค่าไตเตอร์ได้ผลดังแสดงในตาราง 3.2 เม็ดเลือดแดงที่ใช้ทดสอบแบ่งเป็น 3 ชนิด ตามระบบเอบีโอ จากการเปรียบเทียบความสามารถของเลคตินจากพืชแต่ละชนิดในการทำให้เม็ดเลือดแดง 3 ชนิดเกาะกลุ่มพบว่า เลคตินจากพืชทุกชนิดยกเว้นถั่วราชมาษสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มได้ในปริมาณที่เท่ากันทั้งหมู่เอ บี และโอ แสดงว่าเลคตินเหล่านั้นไม่มีความจำเพาะกับหมู่เลือด ในขณะที่เลคตินจากถั่วราชมาษสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงหมู่เอเกาะกลุ่มได้มากกว่าหมู่บีถึงร้อยเท่า และไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงหมู่โอเกาะกลุ่มได้เลย แสดงว่าเลคตินจากถั่วราชมาษมีความจำเพาะต่อเลือดหมู่เอ ดังนั้นเลคตินที่ตรวจพบในพืชตัวอย่างจึงมีทั้งชนิดที่มีความจำเพาะและไม่จำเพาะต่อหมู่เลือด ทั้งนี้ขึ้นกับแหล่งที่ได้มาของเลคตินเหล่านั้น

3.3.3 <u>ปริมาณเลคตินในสิ่งที่สกัดได้ทั้งก่อนและหลังการไดอะไลซ์</u>

จากการเปรียบเทียบค่าไตเตอร์ของเลคตินในสิ่งที่สกัดได้จากพืชแต่ละชนิดก่อนและหลังทำการไดอะไลซ์พบว่ามีค่าไตเตอร์เท่ากัน (ตาราง 3.2) ทั้งนี้ไม่ว่าจะใช้เลือดหมู่เอ บี หรือโอ ในการทดสอบก็ตาม ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าการวิเคราะห์ปริมาณเลคตินในเมล็ดหรือหัวของพืชสามารถกระทำได้ในสิ่งที่สกัดมาโดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องทำการไดอะไลซ์ เพราะสารโมเลกุลเล็กในสิ่งสกัดไม่ได้รบกวนความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.2 ปริมาณเลคตินและปริมาณโปรตีนในสิ่งที่สกัดได้จากพืชที่ตรวจพบเลคติน

พืช	ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม(ไตเตอร์)						ปริมาณโปรตีน(มก./มล.)		Specific activity* (ไตเตอร์/มก.)	
	ไม่ไดอะไลซ์			ไดอะไลซ์			ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
	A	B	O	A	B	O	-	-	A	A
ขนุน	65,536	65,536	32,768	65,536	65,536	32,768	3.00	3.04	218,453	215,579
คำบูชา	128	128	128	256	128	128	48.16	47.60	26	54
คำบูชา(อ่อน)	16	16	16	16	16	16	6.72	6.02	24	26
ถั่วแปบ	512	512	512	512	512	512	27.30	27.00	188	190
ราชมาษ	1,024	8	0	1,024	16	0	4.30	4.40	2,381	2,327
ถั่วลาย	128	128	128	128	128	128	5.85	2.52	219	508
ถั่วยาง	2	4	4	2	4	4	13.00	6.00	2	3
ไมยราบยักษ์	8	4	16	8	8	8	0.55	0.42	145	190
ถั่วแจ๊ค	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	128	128	128	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	-	-
ถั่วลิสง	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	0	0	0	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	-	-
ถั่วเหลือง	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	2	2	2	ไม่ได้วัด	ไม่ได้วัด	-	-

* Spectific activity = $\frac{\text{ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ไตเตอร์/0.1 มล.)} \times 10}{\text{ปริมาณโปรตีน (มก./มล.)}}$

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าไตเตอร์ของเลคตินในสิ่งที่สกัดได้จากพืชชนิดต่างๆ พบว่าเลคตินจากขนุนมีค่าไตเตอร์ต่อ มล. ของสิ่งสกัดมากที่สุดคือ 6.6 X 10^5 เลคตินจากถั่วราชมาษและถั่วแปบมีค่ารองลงมาคือ (0.5-1.0) X 10^4 เลคตินจากถั่วลายและคำบูชามีค่า 1.3 X 10^3 เลคตินจากไมยราบยักษ์และถั่วยางมีค่าน้อยที่สุดคือ 40 - 80 นั่นคือขนุนมีปริมาณเลคตินมากที่สุดและถั่วยางมีปริมาณเลคตินน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าไตเตอร์ของเลคตินต่อมิลลิกรัมของโปรตีนในสิ่งที่สกัดได้จากพืชชนิดต่าง ๆ พบว่าเลคตินจากขนุนมีค่ามากที่สุดคือ 2.2 X 10^5 เลคตินจากถั่วราชมาษมีค่ารองลงมาคือ 2.3 X 10^3 เลคตินจากถั่วลาย ถั่วแปบและไมยราบยักษ์มีค่า(1.5-2.2)X10^2 เลคตินจากคำบูชาและถั่วยางมีค่าน้อยที่สุดคือ 2 - 30 นั่นคือเลคตินจากขนุนมีค่า Specific activity หรือมีความบริสุทธิ์สูงสุดในขณะที่เลคตินจากถั่วยางมีความบริสุทธิ์ต่ำที่สุด

ในกรณีของคำบูชา พิจารณาปริมาณเลคตินที่สกัดได้จากเมล็ดแก่ และเมล็ดอ่อน (ตาราง 3.2) พบว่า เมล็ดคำบูชาแก่ให้ปริมาณเลคตินมากกว่าเมล็ดคำบูชาอ่อนถึงแปดเท่า แต่เมื่อพิจารณาปริมาณเลคตินต่อปริมาณโปรตีนแล้วทั้งเมล็ดแก่และเมล็ดอ่อนให้เลคตินที่มีความบริสุทธิ์ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงเลือกใช้เมล็ดพืชแก่จัดในทุกการทดลอง ยกเว้นไมยราบยักษ์ที่จำเป็นต้องใช้เมล็ดอ่อนเพราะเมล็ดแก่นั้นแข็งเกินกว่าที่จะสามารถทำให้แตกได้โดยใช้เครื่องปั่นที่มีอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.4 ผลของโลหะอิออนต่อการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มของเลคติน

เนื่องจากเลคตินบางชนิดที่มีโลหะอิออนเป็นส่วนประกอบของโมเลกุล โลหะอิออนนี้ทำหน้าที่สำคัญในการจับของเลคตินกับคาร์โบไฮเดรต และช่วยรักษาโครงสร้างตติยภูมิของเลคตินให้คงรูปอยู่เสมอ โลหะอิออนเหล่านี้ได้แก่ Ca^{2+} Mg^{2+} Mn^{2+} Zn^{2+} และ Cu^{2+} ตัวอย่างของเลคตินที่ต้องการโลหะอิออนได้แก่เลคตินจากถั่วแจ๊ค ซึ่งในหนึ่งหน่วยย่อยจะมี Ca^{2+} และ Mn^{2+} อยู่อย่างละหนึ่งอิออน ดังนั้นการเติมโลหะอิออนลงในสิ่งที่สกัดได้จากพืชอาจช่วยเพิ่มความสามารถของเลคตินในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งที่สกัดได้จากพืชซึ่งไม่สามารถตรวจพบเลคติน

ผลการเติมโลหะอิออน 3 ชนิดคือ Ca^{2+} Mg^{2+} และ Mn^{2+} ลงในสิ่งสกัดจากพืช 7 ชนิดที่ตรวจไม่พบเลคตินเปรียบเทียบกับสิ่งสกัดจากถั่วแจ๊ค และคำบูชา แสดงในตาราง 3.3 สิ่งที่สกัดได้จากพืชซึ่งไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ชุดควบคุม) เมื่อนำมาเติมโลหะอิออนแล้วก็ยังไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ชุดทดสอบ) ดังนั้นการตรวจไม่พบเลคตินในพืชทั้ง 7 ชนิดดังกล่าวไม่ได้มีสาเหตุมาจากการขาดโลหะอิออนที่จำเป็นสำหรับเลคตินในขณะทำการตรวจสอบ ทั้งนี้อาจยืนยันได้จากการเติมโลหะอิออนลงในสิ่งสกัดจากถั่วแจ๊คแล้วไม่สามารถเพิ่มความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงตกตะกอน ในขณะที่การเติมโลหะอิออนลงในสิ่งสกัดจากคำบูชานั้นเพิ่มความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มได้เล็กน้อยเท่านั้น

สำหรับโลหะอิออนอีก 2 ชนิดคือ Zn^{2+} และ Cu^{2+} ไม่สามารถนำมาทำการตรวจสอบได้ เพราะโลหะอิออนทั้งสองทำให้เม็ดเลือดตกตะกอนได้โดยไม่มีเลคติน และตะกอนที่ได้มีลักษณะเป็นเกล็ดสีคล้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.3 ผลการเติม Ca^{2+} Mg^{2+} และ Mn^{2+} ลงในสิ่งที่สกัดได้จากพืชที่ตรวจไม่พบเลคติน

ชื่อพืช	ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ไตเตอร์)					
	A		B		O	
	ชุดควบคุม	ชุดทดสอบ	ชุดควบคุม	ชุดทดสอบ	ชุดควบคุม	ชุดทดสอบ
ก่อเดือย	0	0	0	0	0	0
ก่อแป้น	0	0	0	0	0	0
ก่อแหลม	0	0	0	0	0	0
กวาวเครือ	0	0	0	0	0	0
เครือเขาปู้	0	0	0	0	0	0
ถั่วแดง	0	0	0	0	0	0
มะขม	0	0	0	0	0	0
ถั่วแจ๊ค	128	128	128	128	128	128
คำบูชา	128	256	128	256	128	256

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5 เลคตินที่ทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงซึ่งปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดส

เนื่องจากเลคตินบางชนิดเช่น เลคตินจากถั่วลิสง ไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกาะกลุ่ม แต่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้ว เกิดการเกาะกลุ่มได้ โดยที่นิวรามินิเดสเป็นเอนไซม์ที่เร่งการตัดกรด Sialic ออกจากปลายอิสระของคาร์โบไฮเดรตที่ผิวเซลเม็ดเลือดแดง ดังนั้นจึงนำสิ่งที่สกัดได้จากพืช 7 ชนิดซึ่งไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกาะกลุ่มได้มาทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้ว ได้ผลดังแสดงในตาราง 3.4 เม็ดเลือดแดงที่ใช้เป็นเม็ดเลือดหมู่เอทั้งในสภาพปกติและสภาพที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสในขณะที่ถั่วลิสงไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกาะกลุ่ม แต่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิ-เดส แล้วเกาะกลุ่ม สิ่งที่สกัดได้จากก่อชนิดต่าง ๆ เครือเขาปู่ ถั่วแดง หรือมะขมไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มได้เลยทั้งสองสภาพแต่ทว่าสิ่งสกัดจากกวาวเครือมีความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้วเกาะกลุ่มกันได้เพราะฉะนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าสิ่งสกัดจากกวาวเครือมีเลคติน

นอกจากนี้ สิ่งที่สกัดได้จากถั่วลายมีความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสเกาะกลุ่มได้มากกว่าเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติถึงแปดเท่าแสดงว่าสิ่งสกัดจากถั่วลายมีเลคตินอย่างน้อย 2 ชนิด ชนิดหนึ่งจับจำเพาะกับคาร์โบไฮเดรตที่ผิวของเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติ และอีกชนิดหนึ่งจับจำเพาะกับคาร์โบไฮเดรตที่ผิวของเม็ดเลือดแดงตรงส่วนที่กรด Sialic ถูกตัดออกไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.4 ความสามารถของเลคตินในการทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้วเกาะกลุ่ม

ชื่อพืช	ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ไตเตอร์)	
	เม็ดเลือดแดงสภาพปกติ	เม็ดเลือดแดงปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดส
ก่อเดือย	0	0
ก่อแป้น	0	0
ก่อแหลม	0	0
กวาวเครือ	0	8
เครือเขาปู้	0	0
ถั่วแดง	0	0
ถั่วลาย	128	1024
มะขม	0	0
ไมยราบยักษ์	8	8
ถั่วลิสง	0	1024

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.6 เลคตินที่ทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงซึ่งปรับปรุงด้วยทริปซิน

เนื่องจากเลคตินบางชนิดเช่น เลคตินจากถั่วเหลือง สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้วเกิดการเกาะกลุ่มได้มากกว่าเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติถึงร้อยเท่า โดยที่ทริปซินเป็นเอนไซม์เร่งปฏิกิริยาการย่อยโปรตีนที่ผิวเซลเม็ดเลือดแดง ดังนั้นจึงนำสิ่งที่สกัดได้จากพืช 7 ชนิด ซึ่งไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกาะกลุ่มได้มาทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้วได้ผลดังแสดงใน ตาราง 3.5 เม็ดเลือดแดงที่ใช้เป็นเม็ดเลือดแดงหมู่เอ ทั้งในสภาพปกติและสภาพที่ปรับปรุงด้วยทริปซิน ในขณะที่สิ่งสกัดจากถั่วเหลือง ทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินเกาะกลุ่มได้มากกว่าเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกือบพันเท่า สิ่งสกัดจากก่อชนิดต่าง ๆ ถั่วแดง หรือมะขมไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มได้เลยทั้งสองสภาพ แต่ทว่าสิ่งสกัดจากกวาวเครือหรือเครือเขาปู้มีความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้วเกาะกลุ่มกันได้ เพราะฉะนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าทั้งกวาวเครือและเครือเขาปู้มีเลคติน

นอกจากนี้ สิ่งที่สกัดได้จากถั่วลาย หรือถั่วยางมีความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินเกิดการเกาะกลุ่มได้มากกว่าเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติถึง 64 หรือ 16 เท่าตามลำดับ ในขณะที่การปรับปรุงเม็ดเลือดแดงด้วยทริปซินไม่ได้มีผลต่อความสามารถในการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดโดยเลคตินจากไมยราบยักษ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.5 ความสามารถของเลคตินในการทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้วเกาะกลุ่ม

ชื่อพืช	ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม (ไตเตอร์)	
	เม็ดเลือดแดงสภาพปกติ	เม็ดเลือดแดงปรับปรุงด้วยทริปซิน
ก่อเดือย	0	0
ก่อแป้น	0	0
ก่อแหลม	0	0
กวาวเครือ	0	16
เครือเขาปู้	0	4
ถั่วแดง	0	0
ถั่วลาย	128	8192
ถั่วยาง	2	32
มะขม	0	0
ไมยราบยักษ์	8	8
ถั่วเหลือง	2	1024

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7 ความจำเพาะของเลคตินต่อชนิดของคาร์โบไฮเดรต

ชนิดของคาร์โบไฮเดรตที่จับจำเพาะกับเลคตินจะเป็นชนิดเดียวกับคาร์โบไฮเดรตที่สามารถยับยั้งการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มโดยเลคตินนั้น (ข้อ 2.13) สำหรับเม็ดเลือดแดงที่ใช้ทดสอบความจำเพาะนี้จะใช้เม็ดเลือดแดงหมู่เอเท่านั้น เพราะเลคตินส่วนใหญ่ที่ตรวจพบไม่มีความจำเพาะต่อหมู่เลือดยกเว้นเลคตินจากถั่วราชมาษซึ่งมีความจำเพาะต่อเลือดหมู่เอ (ตาราง 3.2) การทดสอบกระทำกับสิ่งที่สกัดได้ทั้งก่อนและหลังการไดอะไลซ์

3.7.1 เลคตินจากขนุน

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ของสิ่งที่สกัดได้จากเมล็ดขนุนสามารถถูกยับยั้งได้ด้วย methyl- ∝-D-galactopyranoside , ∝-D-melibiose , N-acetyl-D-galactosamine และ D-galactose ตามลำดับจากยังยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย methyl-β-D-galactopyranoside , ∝-D-fucose , D-glucose , D-mannose และ น้ำตาลอื่น ๆ ดังแสดงในตาราง 3.6 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากเมล็ดขนุนจับจำเพาะกับปลาย ∝-D-galactosyl

3.7.2 เลคตินจากคำบูชา

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มของสิ่งที่สกัดได้จากเมล็ดคำบูชาสามารถถูกยังยั้งได้ด้วย ∝-lactose , ∝-D-melibiose , D-galactose , N-acetyl-D-galactosamine , D-raffinose และ ∝-D-fucose ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย D-glucose , D-mannose และน้ำตาลอื่นๆ ดังแสดงในตาราง 3.7 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากเมล็ดคำบูชาจับจำเพาะกับปลาย D-galactosyl

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.6 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคติน จากขนุน

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
methyl-∝-D-galactopyranoside	6.25	ไม่ได้ทดสอบ
∝-D-melibiose	12.5	12.5
N-acetyl-D-galactosamine	50	50
D-galactose	100	100

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

methyl-β-D-galactopyranoside, D-fructose, D-arabinose, ∝-D-fucose, D-maltose, D-ribose, D-glucose, Sucrose, D-xylose, D-mannose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 167 mM

∝-lactose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 133 mM

N-acetyl-D-glucosamine

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 70 mM

D-raffinose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.7 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคติน จากคำบูชา

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
α-lactose	0.04	0.08
α-D-melibiose	0.10	0.10
D-galactose	0.20	0.20
N-acetyl-D-galactosamine	0.39	0.39
methyl-β-D-galactopyranoside	1.56	ไม่ได้ทดสอบ
D-raffinose	2.19	ไม่ได้ทดสอบ
α-D-fucose	3.12	ไม่ได้ทดสอบ
methyl-α-D-galactopyranoside	3.12	ไม่ได้ทดสอบ

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่มีความเข้มข้น 200 mM

D-arabinose D-frutose D-maltose
D-ribose D-glucose sucrose
D-xylose D-mannose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่มีความเข้มข้น 133 mM

N-acetyl-D-glucosamine

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7.3 เลคตินจากราชมาษ

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ของสิ่งที่สกัดได้จากถั่วราชมาษ สามารถถูกยับยั้งได้ด้วย N-acetyl-D-galactosamine , ∝-D-melibiose , D-galactose และ methyl-∝-D-galactopyranoside ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย methyl-β-D-galactopyranoside , ∝-D-fucose , D-glucose , D-mannose และ น้ำตาลอื่น ๆ ดังแสดงในตาราง 3.8 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากถั่วราชมาษจับจำเพาะกับปลาย N-acetyl-D-galactosamine

3.7.4 เลคตินจากถั่วแปบ

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ของสิ่งที่สกัดได้จากถั่วแปบ สามารถถูกยับยั้งได้ด้วย methyl-∝-D-mannopyranoside = D-mannose , N-acetyl-D-glucosamine และ D-glucose ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย D-galactose และน้ำตาลอื่น ๆ ดังแสดงในตาราง 3.9 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากถั่วแปบจับจำเพาะกับปลาย D-mannosyl หรือ D-glucosyl

3.7.5 เลคตินจากถั่วยาง

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ของสิ่งสกัดได้จากถั่วยาง สามารถถูกยับยั้งได้ด้วย methyl-∝-D-mannopyranoside , D-mannose , D-glucose = D-maltose = sucrose และ D-fructose ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย D-galactose และน้ำตาลอื่น ๆ ดังแสดงในตาราง 3.10 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากถั่วยางจับจำเพาะกับปลาย D-mannosyl หรือ D-glucosyl

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.8 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคติน จากถั่วราชมาษ

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
N-acetyl-D-galactosamine	12.5	25
∝-D-melibiose	50	50
D-galactose	200	200
methyl-∝-D-galactopyranoside	200	ไม่ได้ทดสอบ

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

methyl-β-D-galactopyranoside, D-fructose, D-arabinose, ∝-D-fucose, D-maltose, D-ribose, D-glucose, Sucrose, D-xylose, D-mannose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 167 mM

∝-lactose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 133 mM

N-acetyl-D-glucosamine

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 70 mM

D-raffinose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.9 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคติน จากถั่วแปบ

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
methy-∝-D-mannopyranoside	6.25	ไม่ได้ทดสอบ
D-mannose	6.25	12.5
N-acetyl-D-glucosamine	8.3	16.7
D-glucose	25.0	25.0
3-O-methyl-D-glucopyranose	100	ไม่ได้ทดสอบ
D-furctose	100	100
sucrose	100	100
D-maltose	200	200

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

D-galactose D-arabinose D-ribose

N-acetyl-D-galactosamine ∝-D-melibiose D-xylose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 167 mM

∝-lactose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 110 mM

D-cellobiose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.10 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคติน จากถั่วยาง

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	ไม่ไดอะไลซ์	ไดอะไลซ์
3-O-methyl-D-glucopyranose	0.78	ไม่ได้ทดสอบ
methyl-∝-D-mannopyranoside	0.78	ไม่ได้ทดสอบ
D-mannose	3.12	1.56
D-glucose	6.25	6.25
D-maltose	6.25	3.12
sucrose	6.25	6.25
D-fructose	12.5	12.5
N-acetyl-D-glucosamine	16.7	8.3

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

N-acetyl-D-galactosamine D-arabinose D-ribose

D-galactose ∝-D-melibiose D-xylose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 167 mM

∝-lactose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 110 mM

D-cellobiose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7.6 เลคตินจากกวาวเครือ

เลคตินจากกวาวเครือไม่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงในสภาพปกติเกาะกลุ่ม แต่สามารถทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้วเกาะกลุ่ม (ข้อ 3.5) ได้ในปริมาณที่ใกล้เคียงกับเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้วเกาะกลุ่ม (ข้อ 3.6) ดังนั้นการศึกษาความจำเพาะของเลคตินจากกวาวเครือต่อชนิดของคาร์โบไฮเดรตต้องทำการทดสอบความสามารถของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงทั้งชนิดที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสและชนิดที่ปรับปรุงด้วยทริปซิน โดยเม็ดเลือดแดงที่เลือกใช้ในทั้งสองกรณีเป็นเม็ดเลือดแดงหมู่เอ และเลคตินที่ใช้ทดสอบเป็นสิ่งที่สกัดได้จากกวาวเครือก่อนทำการไดอะไลซ์

การยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดส โดยเลคตินจากกวาวเครือกระทำการทดลองเปรียบเทียบกับเลคตินจากถั่วลิสงได้ผลดังแสดงในตาราง 3.11 ในขณะที่เลคตินจากกวาวเครือถูกยับยั้งด้วย methyl-∝-D-galactopyranoside , ∝-D-melibiose และไม่ถูกยับยั้งด้วย N-acetyl-D-galactosamine เหมือนเลคตินจากถั่วลิสง แต่เลคตินจากถั่วลิสงสามารถถูกยับยั้งด้วย ∝-lactose , D-galactose , methyl--β-D-galactopyranoside และ ∝-D-fucose ซึ่งไม่สามารถตรวจพบการยับยั้งเลคตินจากกวาวเครือ ดังนั้น จึงยังไม่อาจสรุปชนิดของน้ำตาลที่จับจำเพาะกับเลคตินจากกวาวเครือเพราะข้อมูลที่ได้ยังน้อยเกินไป หรือความจำเพาะของเลคตินจากกวาวเครือต่อชนิดของน้ำตาลบนผิวเซลเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสมีค่าต่ำมาก อย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้ในตาราง 3.11 ทำให้สรุปได้ว่าเลคตินจากถั่วลิสงจับจำเพาะกับปลาย D-galactosyl

การยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซิน สำหรับเลคตินจากกวาวเครือและเลคตินจากถั่วเหลือง แสดงในตาราง 3.12 ความสามารถทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มของเลคตินจากกวาวเครือสามารถถูกยับยั้งได้ด้วย methyl-∝-D-galactopyranoside , ∝-D-melibiose , D-galactose , ∝-lactose และ methyl-β-D-galactopyranoside ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย และไม่ถูกยับยั้งด้วย D-glucose , D-mannose และ D-maltose ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากกวาวเครือจับจำเพาะกับปลาย ∝-D-galactosyl

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.11 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วย นิวรามินิเดส สำหรับเลคตินจากกวาวเครือและเลคตินจากถั่วลิสง

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	กวาวเครือ	ถั่วลิสง
methyl-α-D-galactopyranoside	25	12.5
α-D-melibiose	100	25
D-galactose	ไม่ยับยั้งที่ 200 mM	25
α-lactose	ไม่ยับยั้งที่ 167 mM	10.4
methyl-β-D-galactopyranoside	ไม่ยับยั้งที่ 200 mM	25
D-raffinose	ไม่ยับยั้งที่ 70 mM	35
α-D-fucose	ไม่ยับยั้งที่ 200 mM	50
D-Cellobiose	ไม่ยับยั้งที่ 110 mM	100

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

N-accetyl-D-galactosamine	D-fructose	D-arabinose
D-glucose	D-maltose	D-ribose
D-mannose	sucrose	D-xylose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 133 mM

N-acetyl-D-glucosamine

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.12 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซิน สำหรับเลคตินจากกวาวเครือและเลคตินจากถั่วเหลือง

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม(mM)	
	กวาวเครือ	ถั่วเหลือง
methyl-α-D-galactopyranoside	0.39	ไม่ได้ทดสอบ
α-D-melibiose	0.78	0.78
N-acetyl-D-galactosamine	1.56	ไม่ได้ทดสอบ
D-galactose	6.25	1.56
α-lactose	25	6.25
methyl-β-D-galactopyranoside	25	ไม่ได้ทดสอบ
D-raffinose	100	12.5

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 200 mM

α-D-fucose D-mannose

D-glucose D-maltose

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ไม่ยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้น 110 mM

D-cellobiose

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7.7 เลคตินจากถั่วลาย

สารละลายน้ำตาลต่อไปนี้ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 400 mM ไม่สามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติ โดยเลคตินจากถั่วลายได้แก่ D-arabinose , D-xylose , D-fructose , ∝-D-fucose , D-galactose , N-acetyl-D-galactosamine , methyl-∝-D-galactopyranoside, methyl-β-D-galactopyranoside, D-glucose , D-mannose , D-maltose , ∝-D-melibiose และ sucrose สำหรับ N-acetyl-D-glucosamine ไม่สามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 267 mM D-cellobiose ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 220 mM ∝-lactose ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 167 mM และ D-raffinose ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 70 mM

เนื่องจากเลคตินจากถั่วลายทำให้เม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วย นิวรามินิเดส หรือ ทริปซิน เกิดการเกาะกลุ่มได้มากกว่าเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติถึง 8 หรือ 64 เท่า ตามลำดับ (ข้อ 3.5 และ 3.6) จึงทำให้การทดสอบความสามารถของน้ำตาลตามรายชื่อในตาราง 3.12 ในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินแล้ว ผลปรากฏว่าไม่มีน้ำตาลตัวใดสามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มโดยเลคตินจากถั่วลายได้เลย

3.7.8 เลคตินจากไมยราบยักษ์

สารละลายน้ำตาล ที่ใช้ทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติ โดยเลคตินจากไมยราบยักษ์เป็นชนิดเดียวกับสารละลายน้ำตาลที่ใช้ทดสอบเลคตินจากถั่วลาย (ข้อ 3.7.7) และผลที่ได้คือ ไม่มีน้ำตาลตัวใดสามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มโดยเลคตินจากไมยราบยักษ์ได้เลย

3.7.9 เลคตินจากเครือเขาปู้

สารละลายน้ำตาล ที่ใช้ทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยทริปซินสำหรับเลคตินจากเครือเขาปู้เป็นน้ำตาลชุดเดียวกับที่ระบุในตาราง 3.12 และผลที่ได้คือ ไม่มีน้ำตาลตัวใดสามารถยับยั้งการเกาะกลุ่มโดยเลคตินจากเครือเขาปู้ได้เลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.7.10 เลคตินจากถั่วแจ๊คเปรียบเทียบกับเลคตินจากถั่วยางและเลคตินจากถั่วแปบ

ความสามารถในการทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่ม ของสิ่งที่สกัดได้จากถั่วแจ๊ค สามารถถูกยับยั้งได้ด้วย methyl-∝-D-mannopyranoside , D-maltose = sucrose , D-mannose = D-glucose = D-fructose และ N-acetyl-D-glucosamine ตามลำดับจากยับยั้งมากไปหาน้อย ดังแสดงในตาราง 3.13 ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าเลคตินจากถั่วแจ๊คจับจำเพาะกับปลาย D-mannosyl , D-glucosyl และ D-fructosyl ในขณะที่เลคตินจากถั่วยางจับจำเพาะกับปลาย D-mannosyl , D-glucosyl (ข้อ 3.7.5) และเลคตินจากถั่วแปบก็จับจำเพาะกับปลาย D-mannosyl , D-glucosyl (ข้อ 3.7.4) เหมือนกัน

จากการเปรียบเทียบความสามารถของน้ำตาลหลายชนิด ที่ยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคตินจากถั่วแจ๊ค เลคตินจากถั่วยาง และเลคตินจากถั่วแปบ (ตาราง 3.13) พบว่า methyl-∝-D-mannopyranoside เป็นน้ำตาลที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งมากที่สุดต่อเลคตินทั้งสามชนิด ในขณะที่ D-mannose = D-glucose = D-fructose สำหรับเลคตินจากถั่วแจ๊ค D-mannose > D-glucose > D-fructose สำหรับเลคตินจากถั่วยาง และ D-mannose > D-glucose > D-fructose สำหรับเลคตินจากถั่วแปบ 3-O-methyl-D-glucopyranose มีประสิทธภาพสูงในการยับยั้งเลคตินจากถั่วยาง แต่มีประสิทธิภาพต่ำในการยับยั้งเลคตินจากถั่วแปบและถั่วแจ๊ค ส่วนประสิทธิภาพโดยทั่ว ๆ ไปของน้ำตาลทั้งหมดจะสามารถยับยั้งเลคตินจากถั่วแจ๊คได้มากกว่าเลคตินจากถั่วยางซึ่งมากกว่าเลคตินจากถั่วแปบ ข้อมูลที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด ชี้ให้เห็นชัดว่า เลคตินจากถั่วแจ๊ค เลคตินจากถั่วยาง และเลคตินจากถั่วแปบ เป็นเลคตินคนละชนิด ทั้ง ๆ ที่เลคตินทั้งสามชนิดมีความจำเพาะต่อน้ำตาลบางอย่างเหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.13 ความสามารถของน้ำตาลในการยับยั้งการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงโดยเลคตินจากถั่วแจ๊ค เลคตินจากถั่วยาง และเลคตินจากถั่วแปบ

สารละลายน้ำตาล	ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเกาะกลุ่ม (mM)		
	ถั่วแจ๊ค	ถั่วยาง	ถั่วแปบ
methyl-∝-D-mannopyranoside	0.10	0.78	6.25
D-maltose	3.12	6.25	200
sucrose	3.12	6.25	100
D-mannose	6.25	3.12	6.25
D-glucose	6.25	6.25	25
D-fructose	6.25	12.5	100
N-acetyl-D-glucosamine	16.7	16.7	8.3
3-O-methyl-D-glucopyranose	50	0.78	100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.8 การจับเม็ดเดกซ์ตรานของเลคตินที่จับจำเพาะกับกลูโคส

จากการศึกษาน้ำตาลที่จับจำเพาะกับเลคติน (ข้อ 3.7) พบว่าสิ่งที่สกัดได้จากถั่วแปบและถั่วยางมีเลคตินที่จับจำเพาะกับปลาย D-glucosyl เช่นเดียวกับเลคตินจากถั่วแจ็ค เนื่องจากเม็ดเดกซ์ตรานเป็นโพลิเมอร์ของ D-glucose ที่มาต่อกันด้วยพันธะ $\alpha(1\text{-}\text{-}>6)$ และเลคตินจากถั่วแจ็คก็สามารถจับเม็ดเดกซ์ตรานได้ [34] ดังนั้นจึงทำการทดสอบความสามารถในการจับเม็ดเดกซ์ตรานของเลคตินจากถั่วแปบและเลคตินจากถั่วยางได้ผลดังตาราง 3.14 เม็ดเดกซ์ตรานที่ใช้ทดสอบมี 2 สภาพคือ สภาพธรรมชาติ และสภาพที่อุ่นกับกรดเพื่อสลายพันธะบางพันธะในโพลิเมอร์ของเม็ดเดกซ์ตรานทำให้เพิ่มปริมาณปลายกลูโคสอิสระมากขึ้น นอกจากนั้นยังทำการทดสอบสภาวะในขณะที่เลคตินจับเม็ดเดกซ์ตรานด้วยว่าต้องการความแรงอิออนปกติ (0.15 โมลาร์เกลือแกง) หรือความแรงอิออนสูง (1.0 โมลาร์เกลือแกง)

จากการทดสอบพบว่า เลคตินจากถั่วแจ็คจับเม็ดเดกซ์ตรานได้ดี ทั้งสภาพธรรมชาติและสภาพที่อุ่นกับกรดแล้ว และความเข้มข้นของเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 0.15 โมลาร์ สำหรับเลคตินจากถั่วยางจับเม็ดเดกซ์ตรานได้ดีทั้งสภาพธรรมชาติและสภาพที่อุ่นกับกรดแล้ว และความเข้มข้นของเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 0.15 โมลาร์ ส่วนเลคตินจากถั่วแปบ ไม่สามารถจับเม็ดเดกซ์ตรานได้เลย ไม่ว่าจะใช้เม็ดเดกซ์ตรานสภาพธรรมชาติหรือสภาพที่อุ่นกับกรดแล้ว หรือใช้สภาวะที่มีเกลือแกงเข้มข้น 0.15 หรือ 1.0 โมลาร์ก็ตาม

นอกจากนี้ยังได้ทดสอบการจับเม็ดเดกซ์ตรานของเลคตินจากถั่วลายและเลคตินจากไมยราบยักษ์ด้วย โดยใช้สภาวะการทดสอบเช่นเดียวกับเลคตินจากถั่วแจ็คและตรวจสอบการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงในสภาพปกติ ผลการทดสอบพบว่าเลคตินจากพืชทั้งสองชนิดไม่จับเม็ดเดกซ์ตรานเลย

ข้อเสนอแนะในการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของถั่วแจ็คหรือถั่วยาง ควรใช้เม็ดเดกซ์ตรานในสภาพธรรมชาติจับเลคตินในสภาวะที่มี 0.15 โมลาร์เกลือแกง ส่วนการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของถั่วแปบ ถั่วลาย หรือเมล็ดไมยราบยักษ์ควรใช้วิธีอื่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.14 การจับเม็ดเดกซ์ตรานของเลคตินจากถั่วแจ๊ค ถั่วยาง และถั่วแปบ

แหล่งของเลคติน	เม็ดเดกซ์ตราน		ความสามารถในการเกาะกลุ่ม(ไตเตอร์)		%การจับ
	สภาพ	เกลือแกง (โมลาร์)	ก่อนจับ	หลังจับ	
ถั่วแจ๊ค	ธรรมชาติ	0.15	8	0	100
	ธรรมชาติ	1.0	8	2	75
	อุ่นกับกรด	0.15	8	0	100
	อุ่นกับกรด	1.0	8	2	75
ถั่วยาง	ธรรมชาติ	0.15	2	0	100
	ธรรมชาติ	1.0	2	1.4	30
	อุ่นกับกรด	0.15	2	0	100
	อุ่นกับกรด	1.0	2	2	0
ถั่วแปบ	ธรรมชาติ	0.15	32	32	0
	ธรรมชาติ	1.0	32	32	0
	อุ่นกับกรด	0.15	32	32	0
	อุ่นกับกรด	1.0	32	32	0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.9 การจับเม็ดอะกาโรสของเลคตินที่จับจำเพาะกับกาแลคโตส

จากการศึกษาน้ำตาลที่จับจำเพาะกับเลคติน (ข้อ 3.7) พบว่าสิ่งที่สกัดได้จากเมล็ดชนุน เมล็ดคำบูชา ถั่วราชมาษ และหัวกวาวเครือ มีเลคตินที่จับจำเพาะกับปลาย D-galactosyl เนื่องจากมีอะกาโรสเป็นโพลิเมอร์ของ D-galactose และ 3,6-anhydro-L-galactose ที่ต่อสลับกันด้วยพันธะ β(1--->4) และ ∝(1--->3) ตามลำดับ และเลคตินจากคำบูชาสามารถจับกับเม็ดอะกาโรสที่อุ่นกับกรดแล้วและมี 1.0 โมลาร์เกลือแกงอยู่ด้วย [17] ดังนั้นจึงทำการทดสอบความสามารถในการจับเม็ดอะกาโรสของเลคตินจากชนุน เลคตินจากถั่วราชมาษ และเลคตินจากกวาวเครือ ได้ผลดังแสดงในตาราง 3.15 เม็ดอะกาโรสที่ใช้ทดสอบมีทั้งในสภาพธรรมชาติ และสภาพที่อุ่นกับกรดแล้ว เพื่อสลายพันธะบางพันธะในโพลิเมอร์ของเม็ดอะกาโรส ทำให้เพิ่มปริมาณปลายกาแลคโตสอิสระมากขึ้นรวมทั้งทดสอบสภาวะการจับของเลคตินกับเม็ดอะกาโรสใน 0.15 และ 1.0 โมลาร์เกลือแกงด้วย

จากการทดสอบพบว่า เลคตินจากคำบูชาไม่จับเม็ดอะกาโรสในสภาพธรรมชาติแต่สามารถจับกับเม็ดอะกาโรสในสภาพที่อุ่นกับกรดแล้วได้ และความเข้มข้นของเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 1.0 โมลาร์ สำหรับเลคตินจากชนุนไม่สามารถจับเม็ดอะกาโรสได้เลย ไม่ว่าจะในสภาพธรรมชาติหรืออุ่นกับกรดแล้ว หรือใช้สภาวะที่มีเกลือแกงเข้มข้น 0.15 หรือ 1.0 โมลาร์ก็ตาม ส่วนเลคตินจากราชมาษจับเม็ดอะกาโรสได้ทั้งสภาพธรรมชาติและสภาพที่อุ่นกับกรดแล้ว แต่ความเข้มข้นของเกลือแกงที่เหมาะสมคือ 1.0 โมลาร์ สำหรับเลคตินจากกวาวเครือซึ่งตรวจสอบปริมาณจากการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดงที่ปรับปรุงด้วยนิวรามินิเดสแล้วพบว่า สามารถจับกับเม็ดอะกาโรสในสภาพธรรมชาติได้มากกว่าเม็ดอะกาโรสที่อุ่นกับกรด และการจับกับเม็ดอะกาโรสไม่ขึ้นกับความเข้มข้นของเกลือแกงในสารละลาย

นอกจากนี้ยังได้ทดสอบการจับเม็ดอะกาโรสของเลคตินจากถั่วลิสง และเลคตินจากถั่วลาย โดยใช้สภาวะการทดสอบเช่นเดียวกับเลคตินจากกวาวเครือ ผลการทดสอบพบว่าเลคตินจากพืชทั้งสองชนิดไม่จับเม็ดอะกาโรสเลย การทดสอบการจับเม็ดอะกาโรสของเลคตินจากถั่วลายและเลคตินจากไมยราบยักษ์นี้โดยใช้สภาวะการทดสอบเช่นเดียวกับเลคตินจากคำบูชาพบว่าเลคตินจากพืชทั้งสองชนิดไม่จับเม็ดอะกาโรสเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3.15 การจับเม็ดอะกาโรสของเลคตินจากเม็ดขนุน เมล็ดคำบูชา ถั่วราชมาษ และหัวกวาวเครือ

แหล่งของเลคติน	เม็ดเดกซ์ตราน		ความสามารถในการเกาะกลุ่ม(ไดเดอร์)		%การจับ
	สภาพ	เกลือแกง (โมลาร์)	ก่อนจับ	หลังจับ	
คำบูชา	ธรรมชาติ	0.15	16	16	0
	ธรรมชาติ	1.0	32	32	0
	อุ่นกับกรด	0.15	16	8	50
	อุ่นกับกรด	1.0	32	0	100
ขนุน	ธรรมชาติ	0.15	4096	4096	0
	ธรรมชาติ	1.0	4096	4096	0
	อุ่นกับกรด	0.15	4096	4096	0
	อุ่นกับกรด	1.0	4096	4096	0
ราชมาษ	ธรรมชาติ	0.15	128	64	50
	ธรรมชาติ	1.0	128	16	87.5
	อุ่นกับกรด	0.15	128	64	50
	อุ่นกับกรด	1.0	128	32	75
กวาวเครือ	ธรรมชาติ	0.15	2	1.4	30
	ธรรมชาติ	1.0	4	2	50
	อุ่นกับกรด	0.15	2	2	0
	อุ่นกับกรด	1.0	4	4	0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อเสนอแนะในการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของคำบูชา ควรใช้เม็ดอะกาโรสที่อุ่นกับกรดแล้ว และอยู่ใน 1.0 โมลาร์เกลือแกง สำหรับการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของถั่วราชมาษ ควรใช้อะกาโรสในสภาพธรรมชาติ และอยู่ใน 1.0 โมลาร์เกลือแกง ส่วนการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของกวาวเครือ ควรใช้เม็ดอะกาโรสในสภาพธรรมชาติและอยู่ใน 0.15 โมลาร์เกลือแกง แต่อย่างไรก็ตามการแยกเลคตินออกจากสิ่งสกัดของถั่วราชมาษและกวาวเครือโดยวิธีดังกล่าว ไม่สามารถแยกเลคตินออกมาได้ทั้งหมด ทั้งนี้อาจเกิดจากสภาวะที่ใช้ในการแยกยังไม่เหมาะสม และ/หรือ ในสิ่งสกัดแต่ละชนิดมีเลคตินมากกว่าหนึ่งชนิด และเลคตินชนิดหนึ่งสามารถจับเม็ดอะกาโรสได้ ส่วนเลคตินชนิดอื่นจับไม่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved