บทที่ 1

บทนำ

เกษตรกรมักประสบปัญหาจากศัตรูพืชต่าง ๆ ในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นโรคแมลงและวัชพืช ซึ่งทำความเสียหายให้แก่พืชเศรษฐกิจของประเทศปีละไม่ใช่น้อย และเพื่อพิทักษ์ผลผลิตที่สำคัญเหล่านั้นให้อยู่ได้ วิถีทางที่เกษตรกรนิยมใช้และคำนึงถึงสิ่งแรกคือ ใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทั้งขณะที่ทำการเพาะปลูกและหลังเก็บเกี่ยว แต่เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มักขาดความรู้ ความระมัดระวังในการใช้อย่างถูกวิธี จึงก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น การทำลายศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชบางชนิดอย่างรุนแรง ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารที่มีความเข้มข้นสูง หรือ หาสารเคมีชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ส่งผลให้สมดุลย์ธรรมชาติสูญเสียไปมากขึ้น เพราะสารเคมีสังเคราะห์เป็นสารที่มีพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น อีกทั้งทำให้เกิดปัญหาการตกค้างในระบบนิเวศน์วิทยาทางการเกษตร เช่น การสะสมสารพิษตกค้างในลำธาร คลอง และแหล่งน้ำใต้ดิน ฯลฯ นอกจากนี้การใช้สารเคมีดังกล่าวยังเป็นอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้ เช่น การพ่นสารเคมีออกไปสูงกว่าจุดที่เกษตรกรยืนอยู่ ทำให้ละอองของสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย พร้อมกับหายใจเอาละอองของสารเคมีเข้าไปขณะฉีดพ่น ซึ่งเกษตรกรไม่อาจหลีกเลี่ยงได้เลย

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และเอกชนได้ตระหนักถึงความสำคัญในการแก้ปัญหา และหาแนวทางที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่เป็นสารสังเคราะห์และพยายามหาสารสกัดจากพืชธรรมชาติในท้องถิ่น ที่มีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต เพื่อรักษาสมดุลย์นิเวศน์วิทยาทางการเกษตร ไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม (Schmutterer, 1990) เพราะในการปฏิบัติแล้ว เราไม่สามารถยับยั้งสารเคมีที่เป็นพิษเหล่านั้น ไม่ให้เข้าสู่ร่างกายได้เลยตราบเท่าที่ยังมีการใช้สารเคมีเหล่านั้นอยู่ ดังนั้นการใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา มาผลิตเป็นสารฆ่าแมลง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนหลักการดังกล่าว นอกจากนี้ ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตพืชเป็นอย่างมากและไม่เป็นอันตรายต่อ มนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม ทำให้ธรรมชาติกลับมีชีวิตสดใสขึ้น (Nakanishi, 1975)

งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะสกัดแยกสารจากเมล็ดสะเดาให้บริสุทธิ์ และหาแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างของสารบางชนิดเพื่อให้มีสมบัติดีขึ้นในการเป็นสารกำจัดแมลงทำลายพืช

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสะเดา

1.1 แหล่งกำเนิดและลักษณะทั่วไป

สะเดาเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เป็นพืชเมืองร้อนทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี เขตแพร่กระจายของสะเดาอยู่ในกลุ่มประเทศแถบเอเชียใต้ แต่ปัจจุบันได้แพร่กระจายในแถบแอฟริกา อเมริกา และออสเตรเลียด้วย แอฟริกา (Veitmeier, 1980; Schmutterer,1990)

สะเดาเป็นพืชตระกูลเดียวกับ มะฮอกกานี (Rembold, Foster and Czoppelt, 1987; Butterworth and Morgan, 1991) จัดอยู่ใน family Mcliaceae, Sub-family Meliodeae, tribe Melieae ชื่อสามัญ neem หรือ nim

สะเดาที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 พันธุ์ มีลักษณะแตกต่างกันดังนี้ (บุญฤทธิ์ ภูริยากร, 2526; บงกชรัตน์ ปิติยนต์, 2534)

1. พันธุ์ไทย (Azadirachta indica var. simensis) ลำต้นมีรอยแตกมาก ก้านผลสั้น ขอบใบมีรอยหยักน้อย ไม่ชัดเจน ขนาดเมล็ดใหญ่กว่าพันธุ์อินเดีย ผลผลิตยังไม่มีรายงาน

2. พันธุ์อินเดีย (Azadirachta indica A. Juss) ลำต้นไม่มีรอยแตกมาก ก้านผลยาวกว่า ขอบใบมีรอยหยักชัดเจน ผิวใบบางกว่า ขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ไทย ผลผลิตเมล็ดประมาณ 50 กก. ต่อต้นต่อปี

1.2.ข้อดีของการใช้สารสกัดสะเดา(ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี และ อารมย์ แสงวนิชย์, 2536)

1.อันตรายต่ำต่อผู้ใช้และสัตว์เลี้ยง เกษตรกรผู้ฉีดสารสกัดสะเดาไม่จำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารสกัดสะเดาเหมือนกับการใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์

2.แมลงและสัตว์มีประโยชน์ไม่ถูกทำลายเช่นตัวห้ำ ตัวเบียนที่คอยทำลายแมลงศัตรูพืช ได้แก่ นก กบ เขียด ต่อ และแตนเป็นต้น ในขณะที่ดอกบานสามารถใช้สารสกัดสะเดาฉีดได้ โดยจะไปฆ่าแมลงที่มาทำลายดอก ไม่เป็นอันตรายต่อผึ้ง แมลงผสมเกสร และไส้เดือนที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของดิน ปลาและสัตว์เลี้ยงชนิดอื่นจะไม่ถูกทำลาย (Ascher and Meisner, 1989)

3. การสลายตัวของสารสกัดสะเดาค่อนข้างเร็วในสภาพธรรมชาติ ดังนั้นการปนเปื้อนของสารสกัดสะเดาในพืชผัก ผลไม้ หรือในแหล่งน้ำจะมีน้อยมาก (Ermel, Pahlich and Schmutterer,1986; Ascher and Meisner, 1989)

4. การสร้างความต้านทานของหนอนที่มีต่อสารสกัดสะเดาค่อนข้างต่ำ จากการทดลองกับหนอนใบผัก เปรียบเทียบกับสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ ปรากฏว่าแมลงแสดงความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแล้ว แต่ยังไม่ต้านทานต่อสารสกัดสะเดา

5. การออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดมีด้วยกันหลายลักษณะ เช่น ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการวางไข่ เป็นสารไล่แมลง ลดปริมาณการผลิตไข่ และทำให้ไข่ฟักน้อยลง

6. การใช้สารสกัดสะเดาฆ่าแมลงนั้น ไม่ได้ออกผลเฉพาะเวลาที่ใช้เท่านั้น แต่ยังมีผลต่อปริมาณแมลงในรุ่นต่อไป ถือจะทำให้ปริมาณลดน้อยลงเป็นลำดับ

7. ทำให้เกิดสมดุลย์ธรรมชาติสภาพแวดล้อมปราศจากการเจือปนของสารฆ่าแมลงต่าง ๆ

1.3 ข้อเสียของการใช้สารสกัดสะเดา(ชัยพัฒน์ จิระธรรมจารี และ อารมย์ แสงวนิชย์, 2536)

1.สารสกัดสะเดาไม่สามารถฆ่าแมลงได้ทุกชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อยู่ในระยะตัวเต็มวัย

2.ในช่วงที่เกิดการระบาดอย่างรุนแรง การใช้สารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถลดความเสียหายได้ทันที

3.สารสกัดสะเดาสลายตัวค่อนข้างไว ดังนั้นช่วงระยะเวลาในการฉีดจึงสั้นลง คือ ประมาณ 5-7 วัน ต่อครั้ง แต่ถ้าใช้ในโรงเก็บไม่ถูกแสง สามารถออกฤทธิ์ป้องกันกำจัดแมลงได้อย่างน้อย 3 สัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจุบันพบว่า สะเดาเป็นไม้ยืนต้นที่มีคุณค่ามาก โดยทุกส่วนของสะเดามีประโยชน์นานัปการ นักเคมีได้ทำการแยกสารอินทรีย์จากเมล็ดสะเดาออกมา ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสารอินทรีย์ที่สกัดได้จากเมล็ดสะเดา (Justin, Justin, et al., 1993)

ชื่อสารอินทรีย์	จุดหลอมเหลว องศาเซลเซียส	สูตรโมเลกุล	น.น.โมเลกุล
• Azadirachtin	155	$C_{36}H_{44}O_{16}$	720
• 22-23-Dihydro--23-β-methoxyAzadirachtin	-	$C_{36}H_{48}O_{7}$	752
• 3-Tigloyl azadirachtol	204	$C_{33}H_{42}O_{14}$	662
• Azadiradione	168	$C_{28}H_{34}O_{5}$	450
• 7-Desacetyl-7-benzoyl azadiradione	-	$C_{33}H_{36}O_{5}$	512
• 7-Desacetylbenzoylepoxyazadiradione	-	$C_{38}H_{36}O_{6}$	528
• 1β, 2β-Diepoxyazadiradione	110	$C_{28}H_{34}O_{7}$	482
• 17-Epiazadiradione	205	$C_{28}H_{34}O_{5}$	450
• Epoxyazadiradione	202	$C_{28}H_{34}O_{8}$	466
• 1-Methoxy-1,2-dihydroepoxyazadiradione	235	$C_{29}H_{38}O_{7}$	498
• 17-Hydroxyazadiradione	-	$C_{28}H_{34}O_{6}$	466
• Azadirone	-	$C_{28}H_{36}O_{4}$	436
• Gedunin	157 และ 218	$C_{28}H_{34}O_{7}$	482
• 7-Desacetylgadunin	-	$C_{26}H_{32}O_{6}$	440
• 7-Desacetyl-7-benzoylgedunin	278	$C_{33}H_{36}O_{7}$	544
• Meldenin	240	$C_{28}H_{26}O_{5}$	454
• Meliantriol	176	$C_{30}H_{50}O_{5}$	490
• Nimbandiol	121	$C_{26}H_{32}O_{7}$	456
• 6-Acetylnimbandiol	178	$C_{28}H_{34}O_{8}$	498
• Nimbidinin	282	$C_{28}H_{34}O_{6}$	442
• Nimbin	205	$C_{30}H_{36}O_{9}$	540
• Desacetylnimbin	208	$C_{28}H_{34}O_{8}$	498
• 4-Epinimbin	-	$C_{28}H_{34}O_{8}$	540
• Nimbinene	134	$C_{28}H_{34}O_{7}$	482
• 6-Desacetylnimbinene	141	$C_{26}H_{32}O_{6}$	440

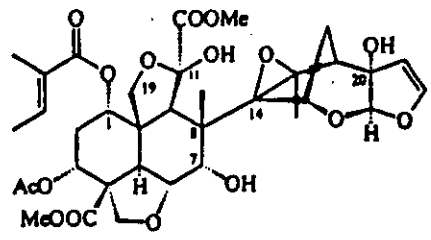
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1(ต่อ)

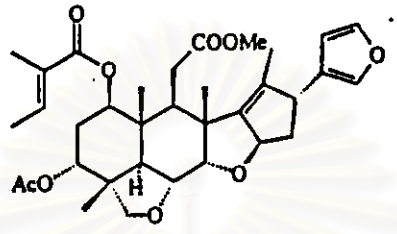
ชื่อสารอินทรีย์	จุดหลอมเหลวองศาเซลเซียส	สูตรโมเลกุล	น.น.โมเลกุล
●Photooxidizednimbolin	184	$C_{30}H_{36}O_{10}$	556
●Nimolicinol	270	$C_{28}H_{34}O_7$	482
●Salannin	167	$C_{34}H_{44}O_9$	596
●3-Desacetylsalaninin	214	$C_{34}H_{42}O_8$	554
●Photooxidizedsalaninin	244	$C_{34}H_{44}O_{10}$	612
●Salannol	208	$C_{32}H_{44}O_8$	556
●7-Acetylneotrichi lenone	208	$C_{28}H_{36}O_5$	452
●Vepinin	--	$C_{28}H_{36}O_5$	452
●3-Acetyl-7-tigloyl lactone	242	$C_{33}H_{46}O_8$	570

ประเภทของสารอินทรีย์ที่พบมากที่สุดในเมล็ด คือสารประเภทไตรเทอร์พีน ที่เป็นพวกลิโมนอยด์ (หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เตตระนอร์ไตรเทอร์พีนอยด์) สารประกอบ limonoids ที่พบว่ามีฤทธิ์ว่องไวในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงได้แก่ อะซาไดแรคทิน(Azadirachtin) , ซาลานิน(Salanin), มีลิแอนไตรออล(meliantriol) , นิมบิน(nimbin) , นิมบิดิน(nimbidin) ดังแสดงในรูปที่ 1 และอนุพันธ์ของซาลานิน คือ 3-ดีซาเซทิลซาลานิน (3-desacetylsalanin)(Kraus, et al., 1986) โดยเฉพาะสารอะซาไดแรคทิน (azadirachtin) จะมีฤทธิ์เป็นยาฆ่าแมลงได้ดีที่สุด พบว่ามี 9 ไอโซเมอร์ 1989) คือ อะซาไดแรคทิน A และ B (Rembold, et al.,1986) อะซาไดแรคทิน A ถึง G (Rembold, 1988) อะซาไดแรคทิน A ถึง K(Rembold, Wagner และ Norman, อะซาไดแรคทิน K (Govindachari, Sandhya and Ganeshraj, 1992) อะซาไดแรคทิน H ถึง I (Govindachari, Sandhya and Ganeshraj, 1991) สารเหล่านี้จะเป็นเหมือนตัวขัดขวางการทำงานของฮอร์โมน ทำให้ไม่มีการสร้างฮอร์โมนที่มีชื่อว่า เอ็คไดโซน (Ecdysone) เมื่อไม่มีฮอร์โมนนี้ก็จะไม่มีการลอกคราบของแมลงจะทำให้แมลงไม่โต และตายไปในที่สุด (Govindachri, 1992)

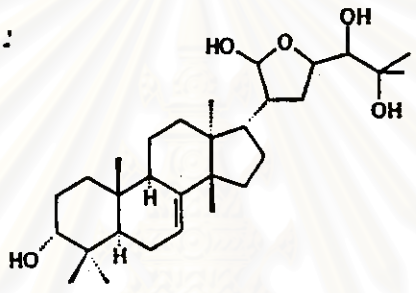
พิพิธภัณฑ์ กองทัพบก
ฉบับสงวนลิขสิทธิ์



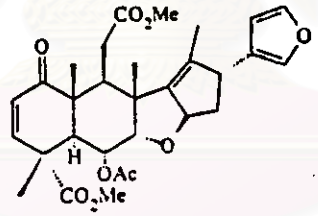
azadirachtin



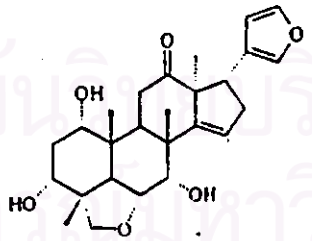
salannin



meliantriol



nimbin



nimbidin

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 1 แสดงสารประกอบบางชนิดในสะเดา(Jotwani and Srivastava,1981a)

1.4 ผลของสารสกัดสะเดาที่มีต่อแมลง

สารสกัดจากสะเดาจะมีผลต่อการป้องกันกำจัดแมลงแตกต่างกันไป สารสกัดจากสะเดาสามารถนำมาใช้ปราบแมลงศัตรูพืชได้ดีในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลี้ยและหนอน สารอะซาไดแรคทิน (azadirachtin) จะออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการกินอาหารของแมลง (Schmutterer, 1990 cited by Verkerk and Wright, 1993) ซึ่งมีผลต่อแมลงในทุกระยะของชีวิตแมลง กลไกของการปราบแมลงนั้นอยู่ที่สารสกัดจากสะเดาที่เป็นสารหลัก อะซาไดแรคทินมีโครงสร้างคล้ายไคติน ไคตินนั้นเป็นองค์ประกอบของเปลือกผิวตัวแมลง เมื่อลอกคราบเดิมออกไปแล้ว ต้องสร้างไคตินหรือเปลือกใหม่ แต่แมลงที่ได้รับสารสะเดาไปแล้วจะสร้างเปลือกใหม่ไม่สำเร็จ จึงตายไปตอนลอกคราบ หรือมีลักษณะผิดปรกติ (Ruscoe, 1972; Kubo and Klocke, 1982; Yamasaki, et al.,1986; Rembold, 1989 cited by Verkerk and Wright, 1993)

เนื่องจากสารผสมสูตรน้ำยาสะเดาที่มีขายนั้นมีสารจากต้นสะเดาหลายชนิดที่ทำให้ไม่ทราบความเข้มข้นหรือขนาดการใช้ที่แน่นอนของแต่ละชนิด รวมทั้งอายุการเก็บรักษาและเป็นที่ทราบแล้วว่า อะซาไดแรคทินเป็นสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้ดีที่สุด ดังนั้นทำให้ประสิทธิภาพการใช้กำจัดแมลงจึงมิใช่เพียงสารอะซาไดแรคทินชนิดเดียว อาจมีสารชนิดอื่นที่ออกฤทธิ์ได้ถึงแม้จะไม่เท่าอะซาไดแรคทินก็ตาม นอกจากนี้การศึกษาสารผสมสูตรน้ำยาสะเดาใช้ได้เฉพาะแมลงศัตรูพืชตัวใดตัวหนึ่ง ถึงแม้จะหลายชนิดแต่ไม่ได้จัดเป็นตระกูลของแมลง ดังนั้นจึงต้องศึกษาอะซาไดแรคทินซึ่งเป็นสารชนิดเดียวที่ต้องการบ่งความเฉพาะตัวของมัน และอะซาไดแรคทินยังใช้เป็นสารเริ่มต้นที่ดีในการสังเคราะห์อนุพันธ์อะซาไดแรคทินได้โดยตรง การสังเคราะห์อนุพันธ์ อะซาไดแรคทินเป็นการปรับปรุงวิธีหนึ่ง ที่มีผลต่อความเสถียรและฤทธิ์ทางชีวภาพ แต่กระนั้นงานวิจัยส่วนใหญ่ก็ยังจำกัดอยู่ที่การปรับปรุงที่หมู่พันธะคู่ของอะซาไดแรคทินมีหมู่เอสเทอร์ ทั้งนี้ เนื่องจากอะซาไดแรคทินมีหมู่เอสเทอร์อยู่หลายหมู่ จึงเป็นการยากที่จะเลือกเฉพาะเจาะจงหมู่เอสเทอร์หมู่หนึ่งหมู่ใดด้วยวิธีทางเคมี งานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะสกัดแยกสารอะซาไดแรคทินจากเมล็ดสะเดาและศึกษาการย่อยสลายหมู่เอสเทอร์ด้วยเอนไซม์ไลเปสชนิดต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสังเคราะห์อนุพันธ์ของอะซาไดแรคทินต่อไป

จากการสังเคราะห์อนุพันธ์อะซาไดแรคทินตามรายงานที่ปรากฏมา จะมีเพียงปฏิกิริยาที่เกิดตรงหมู่พันธะคู่ตำแหน่ง C-22, 23 เท่านั้น ยังไม่มีการปรับปรุงใด ๆ ผ่านทางหมู่เอสเทอร์ ยกเว้นเพียงการกำจัดหมู่ไทโกลอิลที่ตำแหน่ง C-1 เท่านั้น และยังไม่มีรายงานถึงปฏิกิริยาระหว่างอะซาไดแรคทินกับเอนไซม์ไลเปส ซึ่งอาจเป็นแนวทางในการเลือกกำจัดหมู่เอสเทอร์ และ/หรือสร้างหมู่เอสเทอร์ขึ้นมาใหม่ ที่อาจมีผลต่อฤทธิ์ทางชีวภาพ หรือความเสถียรของอะซาไดแรคทิน

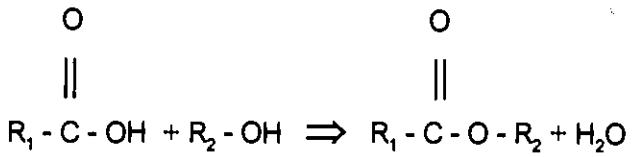
ไลเปส (triacylglycerol lipases) เป็นเอนไซม์ทั่วไปที่ย่อยสลายหมู่เอสเทอร์ ไลเปสมีหลายชนิดขึ้นกับแหล่งที่มา บางชนิดมีความเฉพาะเจาะจงกับไขมันที่ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น ไลเปสจาก Geotrichum candidum จะทำปฏิกิริยาเฉพาะกับกรดไขมันที่พันธะ cis ในตำแหน่งที่ 9 ซึ่งไลเปสชนิดอื่นไม่เฉพาะเจาะจงเท่าไลเปสชนิดนี้ (Macrae, 1985) ไลเปสตับอ่อนของสุกรมีความเฉพาะเจาะจงในเรื่องของตำแหน่งของกรดไขมันที่ตำแหน่งด้านนอก (1 และ 3) ของไตรกลีเซอไรด์เท่านั้นที่ถูกไฮโดรไลซ์ เนื่องจากมี steric ของกรดไขมันที่ตำแหน่งตรงกลาง คือ 2 ทำให้ไม่สามารถถูกไฮโดรไลซ์ได้ (Jensen, Galluzo, Bush 1990 cited by Macrae,1985)

1.5. ปฏิกิริยาไขมันที่ถูกคะตะไลซ์โดยไลเปส (Mattiasson และ Adlercreutz, 1993)

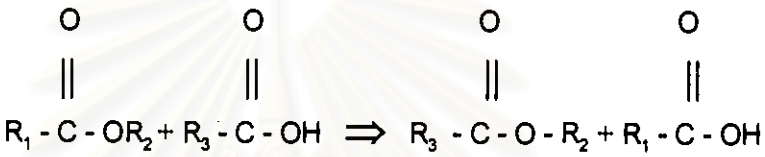
1. ไฮโดรไลซิส

$$R_1\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}O\text{-}R_2 + H_2O \Rightarrow R_1\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OH + R_2\text{-}OH$$

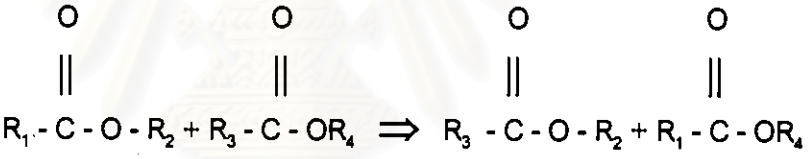
2. การสังเคราะห์เอสเทอร์



3. ทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น



4. อินเตอร์เอสเทอริฟิเคชั่น



เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาไฮโดรไลซีสของอะซาไดแรคทิน โดยใช้เอนไซม์ไลเปสเป็นคะตะไลซ์ ดังนั้น จึงจะกล่าวถึงปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสเป็นส่วนใหญ่

ปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสด้วยไลเปส มีประโยชน์มากในเชิงการค้า เพราะสามารถผลิตกรดไขมันอิสระได้หลายชนิด เช่น ไลเปสจากเห็ดไมซีเลีย (mycelia) ไฮโดรไลซ์ น้ำมันหลายชนิดที่ใช้ประกอบอาหาร (Gancet and Guignard 1987; bell, et al 1981 cited by Mattiasson, การไฮโดรไลซีสน้ำมันมะกอก (Kang and Rhee 1998 cited by Mattiasson, 1993) น้ำมันปาล์ม (Khor, Tan, and Chua, 1986 cited by Mattiasson, 1993) ไขมันจากน้ำนม (Tahoun, El-Kadey,and Wahba , 1987 cited by Mattiasson, 1993) และไตรกลีเซอไรด์สายสั้น ๆ (Ucar, et al 1987 cited by Mattiasson, 1993)

ได้มีการใช้ไลเปสจากตับอ่อนของสุกร เพื่อเตรียมสารอีพอกซี อัลกอฮอล์ ที่มีความว่องไวในทางแสง (Optically active epoxy alcohols) ดังสมการที่ 1 โดยได้ส่วนผสมของ อีแนนชิโอเมอร์ (enantiomeric mixtures) (Ladner & Whitesides, 1984 cited by Mattiasson, 1993) ซึ่งหมู่อีพอกซีไม่ถูกไฮโดรไลซ์ แต่ละไฮโดรไลซ์เฉพาะหมู่เอสเทอร์เท่านั้น

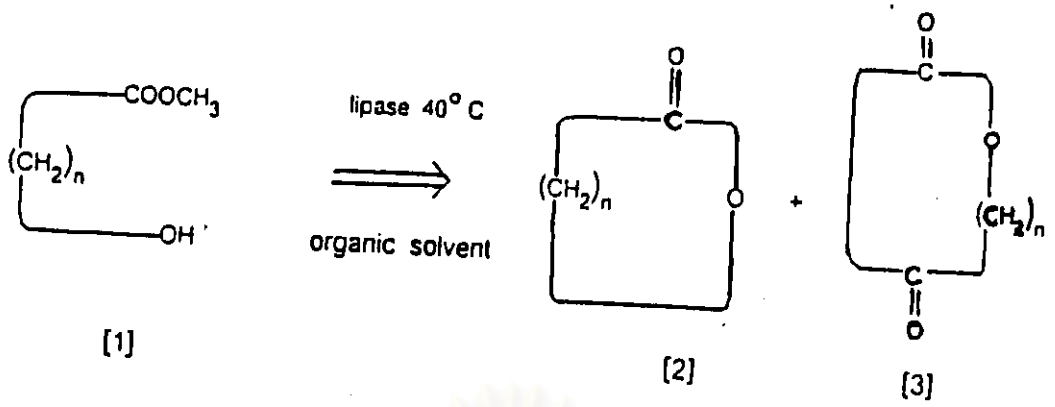
[1]

รูปที่ 2 แสดงการสังเคราะห์ cyclohexadecanolide

ในปี 1987 Makita และคณะได้สังเคราะห์ cyclohexadecanolide (n = 15) โดย transesterification ภายในโมเลกุลของ methyl - 16 - hydroxyhexadecanoate ด้วยไลเปส (lipase P) ซึ่งถูกผลิตจาก *Pseudomonas* nov. sp 109. คะตะไลซ์อยู่ในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่มีน้ำ (w - 1) hydroxy acid methyl ester เป็นสารตั้งต้นซึ่งมี lactonizing lipase ซึ่งเฉพาะเจาะจงกับ R-isomer เท่านั้น

ในปี 1991 Ihara และคณะสังเคราะห์แลคโทนโดยไลเปสจาก *Pseudomonas* nov. sp. 109 ในตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่มีน้ำ โดยการให้ เมทธิล เอสเทอร์ ของ w - hydroxy acids n = 10-20 ได้ monomer lactone [2] และ dimer lactone [diolide] [3]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



[1] [2] [3]

รูปที่ 3 แสดงการสังเคราะห์แลคโทน

การศึกษาปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ ใช้สภาวะของปฏิกิริยาที่ไม่รุนแรง จึงไม่กระทบกระเทือนกับหมู่ฟังค์ชันนัลอื่นในโมเลกุล และมีความเฉพาะเจาะจงสูง การทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสเพื่อกำจัดหมู่เอสเทอร์นี้ จะไม่ทำให้โครงสร้างของอะซาไดแรคทินเปลี่ยนไป ดังนั้น งานวิจัยนี้จะสกัดแยกสารอะซาไดแรคทินจากสะเดา ทำให้บริสุทธิ์ และศึกษาการกำจัดหมู่เอสเทอร์โดยใช้เอนไซม์ไลเปสชนิดต่าง ๆ ซึ่งอาจมีความจำเพาะต่อหมู่เอสเทอร์ที่ตำแหน่งแตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการสังเคราะห์อนุพันธ์อะซาไดแรคทิน เพื่อเพิ่มความเสถียรหรือเพิ่มฤทธิ์ทางชีวภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสกัดอะซาไดแรคทินจากเมล็ดสะเดา
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบบางชนิดของสารสกัดจากเมล็ดสะเดา
3. ศึกษาปฏิกิริยาการย่อยหมู่เอสเทอร์ในอะซาไดแรคทินด้วยเอนไซม์ไลเปส

ขอบเขตของโครงงานวิจัย

1. สกัดอะซาไดแรคทินจากเมล็ดสะเดา และทำอะซาไดแรคทินให้บริสุทธิ์
2. วิเคราะห์ปริมาณสารสกัดอะซาไดแรคทิน
3. ศึกษาปฏิกิริยาของอะซาไดแรคทินกับเอนไซม์ไลเปส

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สารอะซาไดแรคทินที่บริสุทธิ์ เพื่อสามารถใช้เป็นสารมาตรฐาน