บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ข้าว (Rice : *Oryza sativa* L.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในตระกูล Oryza ใน วงศ์ Gramineae เป็นพืชอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลก โดยประชากรมากกว่าหนึ่งในสามของโลกบริโภคข้าวเป็นหลัก โดยเฉพาะประเทศในภูมิภาคเอเชียจะนิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารหลักมากกว่าในภูมิภาคอื่นๆของโลก รวมถึงมีการผลิตและบริโภคประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตและบริโภคทั้งหมด (Khush and Toenniessen, 1991) ความต้องการข้าวของโลกมีประมาณ 417.7 ล้านตัน โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวมากที่สุดในโลก ด้วยสัดส่วนการส่งออก ร้อยละ 36 รองลงมาคือ เวียดนาม ร้อยละ 20 อินเดีย ร้อยละ 18 สหรัฐอเมริกา ร้อยละ14 และปากีสถาน ร้อยละ 12 ตามลำดับ จากสถิติขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าในปี พ.ศ. 2548 ประเทศที่ผลิตข้าวได้มากที่สุด คือ จีน ประมาณ 185 ล้านตัน รองลงมาคือ อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ เวียดนาม และไทย ประมาณ 129, 53, 40, 36 และ 27 ล้านตัน ตามลำดับ ข้าวที่นิยมปลูกเพื่อบริโภค มีอยู่ 2 ชนิด คือ ข้าว *Oryza glaberrima* ปลูกในทวีปแอฟริกา และข้าว *Oryza sativa* พบปลูกทั่วไปทุกประเทศ โดยข้าวที่ค้าขายกันในตลาดโลกส่วนใหญ่เป็นข้าว *Oryza sativa* ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ตามแหล่งปลูกคือ ข้าว Indica มีลักษณะเมล็ดยาวรี เป็นข้าวที่ปลูกในเอเชียเขตมรสุม ข้าว Japonica มีลักษณะเมล็ดป้อมกลมรี รวงแน่น ปลูกในเขตอบอุ่น และข้าว Javanica เป็นข้าวที่มีลักษณะเมล็ดป้อมใหญ่ รวงยาว ปลูกในประเทศอินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ แต่ไม่ได้รับความนิยมเพราะให้ผลผลิตต่ำ ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นข้าว Indica ซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ประกอบด้วยหลายพันธุ์ โดยมีการพัฒนาพันธุ์ขึ้นใหม่ รวมกับข้าวพันธุ์พื้นเมืองเดิม ทั้งหมดประมาณ 3,500 พันธุ์ แต่พันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงระดับโลกของประเทศไทย คือ ข้าวหอมมะลิ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2542)

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้าหอม ได้มาโดย นายสุนทร สีหะเนิน เจ้าพนักงานข้าว ได้รวบรวมพันธุ์ข้าวจาก อำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ. 2493 – 2494 จำนวน 199 รวง แล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง แล้วปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ท้องถิ่นในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คืออำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึงพันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ขาวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แถวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง คณะกรรมการการพิจารณาพันธุ์ ให้ใช้ขยายพันธุ์เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2502 ต่อมาได้มีการปรับปรุงพันธุ์จนได้ข้าวพันธุ์ กข 15 ซึ่งกระทรวงพาณิชย์ได้ประกาศให้ข้าวทั้ง 2 พันธุ์เป็นข้าวหอมมะลิไทย มีลักษณะความสูงประมาณ 140 เซนติเมตร ไวต่อช่วงแสงลำต้นสีเขียวจาง ใบสีเขียวยาวค่อนข้างแคบ ฟางอ่อน เมล็ดข้าวรูปร่างเรียวยาว ข้าวเปลือกสีฟาง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 25 พฤศจิกายน เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง x ยาว x หนา = 2.1 x 7.5 x 1.8 มิลลิเมตร มีปริมาณอะมิโลส (amylose) 12-17 % คุณภาพข้าวสุก นุ่ม มีกลิ่นหอม ซึ่งเกิดจากสารระเหยชื่อ 2-acetyl-1-pyroline เป็นสารที่ระเหยหายไปได้ ลักษณะเด่นของข้าวหอมมะลิ คือ ทนแล้งได้ดีพอสมควร เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง คุณภาพการสีดี คุณภาพการหุงต้มดี อ่อนนุ่ม ทนต่อสภาพดินเปรี้ยว และดินเค็ม (กรมการข้าว, 2551)

ด้วยลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่มีข้อจำกัด คือ ไม่ต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม และโรคใบหงิก นอกจากนี้ยังไม่ต้านทานต่อแมลงศัตรูข้าว ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ เหล่านี้เป็นปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต อนันต์ (2542) รายงานว่า โรคสำคัญที่เกิดกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ล้วนแต่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคถอดฝักดาบ โดยพบว่ามีการระบาดในทุกพื้นที่ที่มีการเพาะปลูก แต่การระบาดมักจะเกิดขึ้นในพื้นที่บริเวณที่ไม่กว้างมากนัก เชื้อราสามารถเข้าทำลายข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโต เริ่มตั้งแต่ปลูกในแปลง เก็บเกี่ยว ตลอดจนถึงการเก็บรักษา เชื้อราสาเหตุโรคข้าวหลายโรค สามารถติดมากับเมล็ดจากแปลงปลูก (field fungi) และมีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้าลดลง โดยจะแสดงอาการผิดปกติให้เห็นในระยะต้นกล้า (สมบัติ, 2525) เช่น *Bipolaris*, *Pyricularia*, *Nigrospora*, *Alternaria*, *Chaetomium*, *Cladosporium, Fusarium, Helminthosporium, Phomopsis, Macrophomina* และ *Rhizopus* เป็นต้น Ou (1985) รายงานว่า ในประเทศไทย เชื้อรา *Fusarium moniliforme* ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงคิดเป็นร้อยละ 3.7 - 14.6 การป้องกันเชื้อราทำลายเมล็ดสามารถทำได้ โดยการลดความชื้น และอุณหภูมิของเมล็ดลง จะช่วยลดปริมาณเชื้อราลงได้ ส่วนในระหว่างการเก็บรักษานั้นยังมีการเข้าทำลายของเชื้อราในโรงเก็บ (storage fungi) ที่สำคัญ คือ *Penicillium* และ *Aspergillus* (Neergaard, 1979; Agarwal and Sinclair, 1996) ซึ่งเชื้อรา *Aspergillus flavus* นอกจากจะเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดเสื่อมความงอกแล้วยังสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน (aflatoxin) ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์อีกด้วย (วันชัย, 2542)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การควบคุมเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

ในการกำจัดเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ หรือป้องกันเชื้อโรคเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ในยุ้งฉาง และในระยะกล้านั้น มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน McGee (1995) ได้แบ่งการปฏิบัติต่อเมล็ดเพื่อควบคุมเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ คือ ทาง physical, biological และ chemical ซึ่งจากการจำแนกของสมศิริ (2539) มีวิธีทั้งหมดดังนี้

1. Biological control เป็นการลดจำนวน หรือส่วนของเชื้อราที่ปรากฏอยู่กับเมล็ดด้วยจุลินทรีย์ชนิดอื่น มี *Bacillus subtilis*, *Chaetomium* sp. *Penicillium oxalicum* และ *Trichoderma* sp.

2. Mechanical method โดยปกติในกองเมล็ดพันธุ์อาจมีสิ่งสกปรก ส่วนของเชื้อ และสิ่งอื่นๆติดมาด้วย เมื่อเมล็ดถูกเชื้อเข้าทำลายอาจมีขนาดและรูปร่างที่ผิดจากเดิม ในขบวนการทำความสะอาด เครื่องจักรที่ใช้ก็มีส่วนช่วยลดเชื้อหรือลักษณะของเมล็ดที่เป็นโรคออกไปได้ เช่นการแยกเมล็ดผักกาดหอมที่ถูกไวรัส Lettuce mosaic virus ออกโดยใช้ vertical air steam เป็นต้น

3. Physical method เป็นการใช้วิธีการทางฟิสิกส์มาช่วยในการควบคุมโรค ซึ่งมีวิธีการที่นิยมใช้ เช่น การใช้น้ำร้อน (hot water treatment) ที่อุณหภูมิสูงกว่า 50 องศาเซลเซียสเล็กน้อย ในการฆ่าเชื้อโดยไม่เป็นอันตรายกับพืช หรือวิธีการ Anaerobic water treatment ทำได้โดยการจุ่มเมล็ดในน้ำแล้วนำไปเก็บไว้ในสภาพไม่มีออกซิเจน นอกจากนี้ยังมีการใช้วิธี Dry heat treatment และ Solar heat treatment (การอบไอน้ำ)

4. Biochemical method การใช้ aerobic fermentation หรือวิธีการดัดแปลง โดยการจุ่มเมล็ดใน 0.8% กรดน้ำส้ม เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

5. Chemical method เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดโรคข้าวสูง การคลุกหรือแช่เมล็ดข้าวก่อนปลูกเป็นปฏิบัติการที่ให้หลักประกันในการป้องกันกำจัดการแพร่ระบาดของโรคข้าวสำคัญที่มีเชื้อติดเมล็ดและอยู่ในดินตลอดฤดูการปลูกในแต่ละครั้งอย่างได้ผลดี ในอดีตมีการแนะนำสารเคมีจำพวก organo-mercury compound เช่น mercury chloride เป็นต้น แต่เนื่องจากสารดังกล่าวมีพิษตกค้างเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงอย่างรุนแรงจึงถูกห้ามใช้ ในปัจจุบันมีสารเคมีหลายชนิดที่ผ่านการทดสอบแล้ว และกลุ่มงานวิจัยโรคข้าว กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ได้แนะนำอยู่ 2 ชนิด คือ benomyl + thiram และ mancozeb กรรมวิธีการคลุกหรือแช่เมล็ดด้วยสารเคมีทั้งสองชนิดนี้ กระทำได้โดยให้คลุกสารเคมีกับเมล็ดโดยตรง หรือจะแช่เมล็ดในสารเคมี ก็จะได้ผลในการป้องกันกำจัดโรคถอดฝักดาบได้อย่างดี และถ้าใช้สารเคมีกับข้าวงอก (รากงอกยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร) จะยิ่งได้ผลดีมากขึ้น (สมคิด, 2532)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลจากการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืช

ในการผลิตข้าวบางครั้งไม่สามารถผลิตให้ได้ผลผลิตที่ดี และมีคุณภาพสูง เป็นผลมาจากปัญหาสำคัญประการหนึ่งคือ โรคเมล็ดพันธุ์ของข้าว เนื่องจากมีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดลดลง ตลอดจนทำให้ต้นกล้าแสดงอาการผิดปกติ (Neergaard, 1979) ส่งผลทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้น เกษตรกรจึงนิยมใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงที่จะเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้สะดวกและเห็นผลอย่างรวดเร็ว โดยมีสถิติการนำเข้าทั้งปริมาณและมูลค่าสูงขึ้นเรื่อยๆ แต่การใช้สารเคมีกันอย่างแพร่หลายนั้นมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ทั้งยังมีผลต่อการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตของเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น (ธวัช และคณะ, 2542) นอกจากนี้ยังมีพิษตกค้างในผลผลิตซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และมีการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำด้วย ที่สำคัญคือแมลงศัตรู หรือเชื้อราบางชนิดสามารถพัฒนาให้มีความทนทานต่อสารเคมี หรือเกิดอาการดื้อยาขึ้น ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีในปริมาณ และความเข้มข้นที่สูงขึ้นกว่าเดิม ส่งผลเสียต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม การจัดการ และเศรษฐกิจ เป็นอย่างมาก

ปัจจุบันจึงได้มีนักวิจัยหลายท่าน ให้ความสนใจเกี่ยวกับ การใช้สารอินทรีย์ที่ได้จากพืชและมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา มาใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคเมล็ดพันธุ์ เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีดังกล่าวกันอย่างแพร่หลาย พิทยา (2542) กล่าวว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรเป็นสารธรรมชาติที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์มากกว่าสารเคมีสังเคราะห์ ถึงแม้ว่าการนำไปใช้ในแปลงปลูกหรือในฟาร์ม จะมีการปนเปื้อนในผลผลิต หรือสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ และอากาศบ้าง แต่อันตรายต่อมนุษย์ และสัตว์จะมีน้อย เนื่องจากเป็นสารที่ไม่คงทนมักเปลี่ยนรูปได้ง่าย โดย แสง อุณหภูมิ และจุลินทรีย์ในธรรมชาติรวมถึงเอนไซม์ต่างๆ ที่อยู่ในพืชเอง

สารสกัดจากพืช (plant extract) (พัฒนา, 2537)

สารสกัดจากพืช ที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ สามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1. สารสกัดจากพืชสมุนไพร เครื่องเทศ และพืชหอม เป็นสารธรรมชาติที่อยู่ในพืช หมายถึงตัวยาได้จากพืช โดยมิได้มีการเปลี่ยนสภาพโครงสร้างภายใน สามารถนำมาใช้รักษาโรคต่างๆ ได้ กลุ่มสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางยา ได้แก่ alkaloid, glycosine, cyanogenic glycosine, flavonoid, gum, latex, saponin, steroid, tannin และ essential oil

2. สารสกัดจากพืชทั่วไป เป็นสารที่พืชสร้างขึ้น (inducible substance) เมื่อถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายหรือรุกราน สารนี้เรียกว่า phytoalexin ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อจุลินทรีย์ มีคุณสมบัติต่อต้านการเจริญของพืช เช่น สาร pisatin จากถั่วเมล็ดกลม (pea) rishitin จากมันฝรั่ง phaseolin และ keritone จากถั่วเมล็ดแบน (bean)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือ botanical pesticide มีคุณสมบัติที่ดีหลายประการคือ

- สลายตัวง่าย ไม่มีพิษตกค้างในผลิตผลและสิ่งแวดล้อม ทำให้มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์น้อย
- ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่น หรือมีพิษน้อยกว่าสารเคมีสังเคราะห์
- ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์หลายชนิด
- มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีสังเคราะห์
- เลือกทำลายเฉพาะเจาะจง ศัตรูพืชมีโอกาสต้านทาน หรือดื้อยาน้อย
- ต้นทุนในการผลิตต่ำ
- ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบง่ายๆ
- ใช้กับศัตรูในดินให้ประสิทธิภาพ และมีพิษตกค้างน้อย

น้ำมันหอมระเหย (essential oil) (เบญจวรรณ, 2542)

น้ำมันหอมระเหยเป็นกลุ่มของสารอินทรีย์ ที่เกิดจากสารประกอบทางเคมีพวก secondary metabolite ที่แตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด และในส่วนต่างๆของพืช เช่น ดอก ใบ ผล กลีบเลี้ยง เป็นต้น ซึ่งเกิดจากขบวนการชีวสังเคราะห์ ที่มีเอนไซม์เข้าทำปฏิกิริยาเคมีด้วย น้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติเด่นชัด คือ มีกลิ่น ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ ส่วนใหญ่น้ำมันหอมระเหยจะไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ มีรสและกลิ่นเฉพาะตัว ซึ่งกลิ่นดังกล่าวไม่จำเป็นต้องหอมเสมอไป มีลักษณะเบากว่าน้ำ มีสภาวะเป็นทั้งของแข็ง กึ่งแข็งกึ่งเหลว และของเหลว แต่ส่วนใหญ่เป็นของเหลวมากกว่า ตามปกติน้ำมันหอมระเหยจะไม่มีสี แต่เมื่อทิ้งไว้นานๆ อาจจะถูกออกซิไดซ์ทำให้สีเข้มขึ้น ตั้งแต่ไม่มีสีจนถึงสีเหลืองหรือสีน้ำตาล อีกทั้งมีค่าดัชนีหักเหของแสง (refractive index) สูงถึงประมาณ 1.5 มีค่าความถ่วงจำเพาะอยู่ระหว่าง 0.842-1.172 และมีจุดเดือดระหว่าง 150-300 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเลือกตัวทำละลายในสารสกัด (ชัยวัฒน์, 2540)

ในการสกัดสารจากพืชสมุนไพรจะได้ผลดีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับการคัดเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสม โดยสารที่ต้องการสกัดแลตัวทำละลายควรมีคุณสมบัติความมีขั้วคล้ายคลึงกัน ตัวทำละลายที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้ คือ สามารถละลายสารที่ต้องการสกัดได้ ไม่ระเหยง่าย หรือยากเกินไป ไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการสกัด ไม่เป็นพิษ และมีราคาถูก ตัวทำละลายที่นิยมใช้กันมากได้แก่ คลอโรฟอร์ม (chloroform) ซึ่งเป็นตัวทำละลายที่ดี แต่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่กว้าง

หรือเลือกในการละลายได้น้อย (selectivity) และมักเกิดลักษณะที่ไม่เข้ากัน คือในลักษณะของน้ำผสมกับน้ำมัน (emulsion) และถ้าใช้ตัวทำละลายซึ่งเป็นด่างแก่ อาจจะทำปฏิกิริยาได้กรดเกลือ สารทำละลายอีกชนิดหนึ่งคือ อีเธอร์ (ether) สารชนิดนี้มีความสามารถในการละลายน้อยกว่าคลอโรฟอร์ม แต่จะมีความจำเพาะเจาะจง ในการทำละลายสารมากกว่า แต่มีข้อเสีย คือระเหยง่าย ระเบิดง่าย เกิดออกไซด์ (oxide) ได้ง่าย และดูดน้ำได้มาก ส่วนแอลกอฮอล์ (alcohol) ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ เมทานอล (methanol) และ เอทานอล (ethanol) เนื่องจากมีความสามารถในการละลายกว้างมาก และยังใช้ทำลายเอนไซม์ในพืชด้วย

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง

1. กานพลู (วิทย์, 2531)

ชื่อสามัญ Clove

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Syzygium aromaticum* (L.) Merr.& L.M.Perry

วงศ์ Myrtaceae

ชื่อท้องถิ่น ดอกจัน จันจี่ (ภาคเหนือ)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กานพลูเป็นไม้ยืนต้นทรงพุ่ม มีกิ่งก้านสาขามาก ใบเป็นใบเดี่ยวออกตรงกันข้ามเรียงกัน ใบมีลักษณะเป็นมันหนา มีรูปร่างคล้ายหอกแหลม ใบอ่อนมีสีชมพูแดง ตามใบมีต่อมน้ำมันกระจายอยู่เป็นจำนวนมาก ดอกออกเป็นช่อตามซอกใบหรือปลายกิ่ง ส่วนยอดของดอกอยู่ในระดับเดียวกันเหมือนโดนตัด ช่อดอกประกอบด้วยดอกย่อยประมาณ 10 ดอก กลีบดอกมี 4 กลีบ ดอกเมื่อแก่มีสีแดงเข้ม ลักษณะคล้ายตะปู ดอกที่นิยมเก็บมาเป็นเครื่องเทศ และมีคุณภาพดี คือช่วงที่ดอกตูมกำลังจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง (ประมาณเดือนมิถุนายน-กุมภาพันธ์) หากเก็บก่อน หรือหลังจากนั้นจะได้กานพลูที่ไม่มีคุณภาพ ซึ่งหลังจากที่เก็บแล้วจะต้องนำไปตากแดดให้แห้ง จนกระทั่งดอกตูมเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มเสียก่อน จึงจะนำไปใช้ได้

สารสำคัญที่พบ

ดอกกานพลู ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ร้อยละ 14-20 กรดแกลโลแทนนิน (gallotannic acid) ส่วนสารที่พบในปริมาณต่ำ คือ กรดไตรเทอร์ฟีน (triterpene acid) เอสเตอร์ (ester) วานิลลิน (vanillin) และสารจำพวกโครโมน (chromone) นอกจากนี้ยังพบส่วนประกอบสำคัญเป็น eugenol, methyl salicylate, flavonoid, kaempferol และ sitosterols ด้วย เมื่อนำดอกกานพลูแห้งกลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันกานพลูที่ได้จากส่วนต่างๆ ของต้นกานพลู เช่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำมันจากก้านดอกกานพลู น้ำมันจากใบกานพลู น้ำมันจากผลกานพลู ซึ่งน้ำมันเหล่านี้มีเพียงน้ำมันที่กลั่นจากดอกตูมเท่านั้นที่นำไปใช้ทำยา และเป็นที่ยอมรับในหลายประเทศ

สรรพคุณ

น้ำมันกานพลูสามารถฆ่าเชื้อโรคได้หลายชนิด เช่น เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ โรคบิดชนิดไม่มีตัว และช่วยยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เป็นโรคกลากและตกขาว

1) น้ำมันกานพลูมีฤทธิ์เป็นยาช่วยระงับอาการปวดฟัน และแก้โรคร้ามะนาด โดยใส่น้ำมันการพลูในรูที่ปวดฟัน หรือเคี้ยวดอกกานพลู 1-2 ดอก ช่วยกำจัดกลิ่นปาก

2) แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยขับลมและช่วยย่อยอาหาร โดยใช้ดอกกานพลู 5-8 ดอก บด ให้เป็นผงรับประทานสำหรับผู้ใหญ่ และใช้ดอกกานพลู 3 ดอก ทุบให้แตกแช่ในน้ำเดือดสำหรับชงนมประมาณ 750 ซีซี ให้เด็กรับประทาน

3) น้ำมันกานพลูเป็นส่วนผสมของยารักษาโรคต่างๆ เช่น ยาแก้ไอ ยาแก้โรคเลือดออกตามไรฟัน ยาขับระดู ยาแก้ปวดท้อง เป็นต้น

4) กานพลูใช้แต่งกลิ่นเครื่องสำอาง ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก สบู่ รวมทั้งใช้สังเคราะห์กลิ่นวานิลา

5) น้ำมันกานพลูใช้ไล่ยุง และช่วยป้องกันกลิ่นหืนของน้ำมันได้

2. โป๊ยกั๊ก (วิทย์, 2531)

ชื่อสามัญ Chinese Star Anise

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Illicium verum* Hook.f.

วงศ์ Illiciaceae

ชื่อท้องถิ่น จันทร์แปดกลีบ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

โป๊ยกั๊กเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นพุ่ม มีใบสีเขียวสดทุกฤดูกาล ดอกมีสีแดงหรือสีขาว ซึ่งเป็นดอกเดี่ยว ผลเป็นรูปดาว มีกลิ่นหอม แต่ละผลมี 5-13 พู แต่ส่วนใหญ่มี 8 พู ใน 1 พูมี 1 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะเป็นรูปไข่แบนเรียบเป็นเงา สีน้ำตาล ผลจะให้น้ำมันหอมระเหยในปริมาณสูงเมื่อแก่จัดแต่ยังไม่สุก โป๊ยกั๊กมีอายุประมาณ 80-100 ปี

สรรพคุณ

โป๊ยกั๊กมีรสเผ็ดและหวาน ช่วยขับลม ขับเสมหะ รักษาโรค และอาหารที่เกิดจากความหนาว เหน็บชา และอัณฑะบวม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) รักษาอาการท้องผูก ท้องอืด ปัสสาวะขัด โดยบดโป๊ยกั๊กและหัวหอมอย่างละ 6-8 หัว ผสมน้ำ 3 ถ้วย ต้มไฟอ่อนเคี่ยวให้เหลือน้ำเพียง 1 ถ้วย รับประทานวันละ 2 ครั้ง

2) รักษาโรคไส้เลื่อน โดยเผาโป๊ยกั๊กประมาณ 4 กรัม บดให้เป็นผงผสมไวน์อุ่น รับประทานวันละ 2 ครั้ง

3) รักษาอาการปวดหลัง โดยคั่วโป๊ยกั๊กบดจนเป็นผงให้ได้ประมาณ 7 กรัม ละลายกับน้ำเกลืออุ่นๆ รับประทานวันละ 2 ครั้ง ก่อนอาหาร

4) น้ำมันโป๊ยกั๊กใช้เป็นส่วนผสมของยาอม ยาแก้ไอ แต่งกลิ่นเครื่องหอม สบู่ ยาสีฟัน เครื่องสำอาง ครีมบำรุงผิว และยา

ข้อสังเกต

ผู้เป็นโรคผิวหนังไม่อาจใช้โป๊ยกั๊ก เพราะสารอะนีโทลจะทำให้ผิวหนังอักเสบเป็นผื่นแดง พอง และเป็นสะเก็ดได้

ประสิทธิภาพของสารสกัด และน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อเชื้อจุลินทรีย์โรคพืช

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสารอินทรีย์จากพืชสมุนไพรต่างๆ หลายชนิด แสดงให้เห็นว่าการใช้สารสกัด หรือน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเมล็ดพันธุ์ข้าวได้ เช่น ในประเทศไทยได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 7 ชนิด ได้แก่ กานพลู กระวาน ลูกผักชี เปราะ พริกไทย มะกรูด และกระเพรา ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 1,000 และ 5,000 ppm โดยผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในการยังยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา 6 ชนิด *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. versicolor*, *Penicillium citrinum*, *P. viridicatum* และ *Cladosporium cladosporioides* ซึ่งเป็นเชื้อราที่ปนเปื้อนบนผลผลิตเกษตร ผลปรากฏว่า อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมกานพลูสามารถยังยั้งการเจริญของเชื้อราทุกชนิดได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm รองลงมาคือ เปราะ ที่ระดับความเข้มข้น 50,000 ppm ส่วนสารสกัดจากพืชชนิดอื่น ให้ผลรองลงมา ยกเว้น กระวาน และลูกผักชีที่มีแนวโน้มในการกระตุ้นให้เชื้อราที่ทดสอบเจริญมากขึ้น (จรัส, 2537) Hitokoto *et al.* (1980) ได้รายงานผลการทดลองประสิทธิภาพของสารสกัดจากกานพลูและเมล็ดผักชีว่ามีความสามารถในการยังยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus* ได้ทั้ง *A. flavus* และ *A. versicolor* ที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ในส่วนของการใช้ในรูปน้ำมันนั้นพบว่า การใช้น้ำมันสกัดจากเมล็ดผักชี อบเชย กานพลู มาร์เอราม และเปบเปอร์มินท์ ทดสอบผลยังยั้งการเจริญของเชื้อรา 11 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Alternaria alternate, Aspergillus flavipes, A. flavus, A. niger, A. ochraceus, A.sydowi, A.terreus, Cladosporium cladosporioides, Fusarium graminearum, Penicillium chrysogenum* และ *Rhizopus stolonifer* ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าน้ำมันสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด สามารถยังยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 48-72 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด 1.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันสกัดจากอบเชย และกานพลู สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 80-100 เปอร์เซ็นต์ (Hasan, 1994) นอกจากนี้ ขจรศักดิ์ (2539) พบว่าเมื่อนำผงกานพลู และว่านน้ำมาสกัดด้วยตัวทำละลาย 4 ชนิด คือ น้ำกลั่น, 95% ethanol, dichloromethane และ cyclohexane ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 20,000 40,000 และ 60,000 ppm ของน้ำหนักสมุนไพร ผลปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ของผลกานพลูที่สกัดด้วย 95% ethanol สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช คือ *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus niger* และโรคผิวหนัง คือ *Epidermophyton floccosum, Microsporum gypseum, Trichophyton mentagrophytes* และ *T. rubrum* ได้โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับที่ระดับความเข้มข้นอื่น Bullerman (1977, อ้างโดย ขจรศักดิ์, 2539) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 200-250 ppm สามารถยังยั้งการเจริญของเส้นใย และการสร้างสาร aflatoxin ของเชื้อรา *Aspergillus parasiticus* ได้ ถ้าหากเพิ่มความเข้มข้นสูงกว่า 250 ppm ขึ้นไป จะยับยั้งการเจริญของเชื้อรานี้ได้ทั้งหมด จากการศึกษาของ เกษม (2528) พบว่า ผงสมุนไพรของโป๊ยกั๊ก สามารถยังยั้งการเจริญของเชื้อรา 21 ชนิดคือ *Absidia spinosa, Choanephora cucurbitarum, Phytophthora sp., Fusarium solani, Pythium aphanidernatum, Rhizopus microsporus, Ceratocystis paradoxa, Saccharomyces cerevisiae, Sordaria fimicola, Alternaria alternata, Colletotrichum dematium, Drechslera maydis, Geotrichum candidum, Melanconium fuligineum, Myrothecium roridum, Sclerotium rolfsii, Pleurotus ostreatus, Thanatephorus cucumeris, Tricholoma crassum, Ustilago maydis* และ *Volvariella volvacea* ดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่า 20,000 ppm นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดจากโป๊ยกั๊กที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 3,000 และ 6,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Drechslera maydis* (Nisikado) Subram. & Jain ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 88.41 สายชล (2548) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 5 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. moniliforme* โดยทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมน้ำมันหอมระเหยพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และเจอราเนียม ที่ความเข้มข้น 400, 500 และ 1,400 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุได้ 100% และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. moniliforme* และ *B. oryzae* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช 7 ชนิด ได้แก่ กานพลู ขิง ตะไคร้หอม โหระพา เปปเปอร์มิ้นต์ โป๊ยกั๊ก และอบเชย ที่ 10 ระดับความเข้มข้นคือ 500, 1,000, 1,500, 2,000, 2,500, 3,000, 3,500, 4,000, 4,500, และ 5,000 ppm พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชยในทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งสองชนิดได้ผลดี โดยมีค่าการยับยั้งการเจริญอยู่ระหว่าง 98.22-100% Pitipong (2008) รายงานว่าสารสกัดจากกานพลู (*E. caryophyllus*) ที่ความเข้มข้น 0.25% v/v สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *A. solani, Collectotrichum* sp. และ *F. moniliforme* ได้อย่างสมบูรณ์ และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 0.05% v/v จะสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้อย่างสมบูรณ์ด้วยเช่นกัน

จากรายงานการวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่ามีพืชสมุนไพรหลายชนิดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคพืชได้ แต่ประสิทธิภาพของสารสกัดต่อการเจริญของเชื้อราแต่ละชนิดแตกต่างกัน ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงเลือกเฉพาะ น้ำมันหอมระเหย และสารสกัดหยาบจากกานพลู และโป๊ยกั๊กมาใช้ เนื่องจากมีรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคข้าวได้หลายชนิด

การเคลือบ และการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์

ในการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์ (seed treatment) ก่อนที่เมล็ดพันธุ์จะถูกบรรจุหีบห่อเพื่อเก็บรักษาต่อไป เมล็ดพันธุ์บางประเภทจะต้องมีการคลุกสารเคมีบางชนิด หรือผ่านการรับสารบางชนิดเพื่อช่วยในการดำรงรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ และปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (protect and/ or improve seed quality) สามารถอยู่ในรูปทางกายภาพ ชีวภาพและเคมี เพื่อช่วยในการงอกและเจริญเติบโตของเมล็ดซึ่งมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- ควบคุมและป้องกันโรค แมลง และศัตรูพืช
- รักษาคุณภาพของเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษา
- ปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว
- ลดการพักตัวของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว

seed coating หมายถึง การคลุกเมล็ดพันธุ์ หรือหุ้มเมล็ดด้วยสารต่างๆ ทั้งของแข็ง และของเหลว ซึ่งประกอบด้วยสารที่ไม่ละลาย (suspended หรือ dissolved solids) ในปัจจุบันมีการพัฒนาทำรูปแบบเมล็ดแบบ film coating โดยเมล็ดถูกห่อหุ้มด้วยแผ่นฟิล์มบางๆ จำพวก thin polymer ซึ่งตามปกติจะมีการทำ seed treatment หรือ seed dressing ด้วยธาตุอาหารหรือสารป้องกันกำจัดแมลง และเชื้อโรคก่อนแล้วจึงทำ film coating เพื่อลดปัญหา soil-borne diseases

การปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์ เช่น การทำ seed coating, pelleting, tablet และ pseudo-seed โดยรวมช่วยทำให้เกิดความสม่ำเสมอในการใช้ประโยชน์ อาทิ รูปร่าง น้ำหนัก ขนาด ทำให้มีประสิทธิภาพในการปลูก โดยเฉพาะการปลูกด้วยเครื่องจักร (planters) สามารถแก้ปัญหาเมล็ดที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอทำให้เกิดความเที่ยงตรงในระดับตำแหน่ง และอัตราการปลูก และเพิ่ม

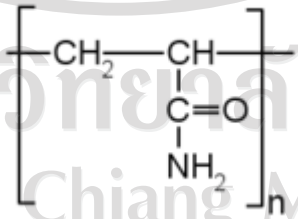
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพในการงอก และการอารักขาพืช (protection) โดยเฉพาะการขึ้นรูปเมล็ด seed coating และ treatment พร้อมกับสารป้องกัน และกำจัดเชื้อรา (fungicides) สารป้องกันกำจัดแมลง (insecticides) โดยเพิ่มความสม่ำเสมอในการรับหรือคลุกสารเคมีที่ติดเมล็ด ลดการสูญเสียสารเคมีที่ใช้ และลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นสารเคมี เพิ่มความปลอดภัยต่อตัวมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในการใช้เมล็ดพันธุ์เหล่านี้ รวมทั้งเพิ่มศักยภาพในการเก็บรักษา ส่วนในขณะปลูกจะมีส่วนลดอัตราการสูญเสียสารเคมีที่เคลือบเมล็ดอยู่ลงสู่ดิน ข้อดีอีกประการทางการตลาดคือ เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทำ seed coating แบบต่างๆ จะมีภาพลักษณ์ใหม่สีสันแปลกตา โดดเด่น ง่ายในการจำแนก ก่อให้เกิดความน่าสนใจของภาพลักษณ์ และคุณภาพ เป็นจุดขายที่ดีทางการตลาดในอนาคต และปัจจุบันสามารถปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถปฏิบัติกับเมล็ดและควบคุมคุณภาพกองเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ (seed lot) ให้เป็นชุดย่อยได้ (batch coating system) มีการพัฒนาให้บรรจุภัณฑ์เมล็ดพันธุ์ได้อย่างอัตโนมัติทั้งขนาด และน้ำหนัก โดยระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีผลดีต่อการเก็บรักษา จัดจำหน่าย สามารถควบคุมคุณภาพได้โดยง่ายในรูปแบบอุตสาหกรรม (เดช, 2542)

สารเคลือบที่ใช้ในการทดลอง

สารเคลือบที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ non-ionic polyacrylamide หรือ PAM มีคุณสมบัติทางกายภาพ คือ

1. มีรูปร่างเป็นเม็ดกลมคล้ายลูกปัดขนาดเล็กมาก, สีขาว
2. สามารถลื่นไหลอย่างอิสระ (free flowing)
3. มีค่าความหนืดที่ 28 cP (at 600 rpm, 25 ºC)



โครงสร้างทางเคมีของ Polyacrylamide

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Non-ionic polyacrylamide (PAM) เป็นโพลีเมอร์จากหน่วยย่อยของ Acrylamide ที่รวมตัวกัน ซึ่งโดยปกติแล้ว Acrylamide จะเป็นพิษต่อระบบประสาท ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาให้อยู่ในรูปของโพลีเมอร์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ PAM มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำสูง และอยู่ในรูปเจล

เช่น ใช้เป็น polyacrylamide gel eletrophorisis ยังมีการใช้ PAM ในอุตสาหกรรมการผลิตคอนแทคเลนส์ชนิดนิ่มอีกด้วย PAM ในรูปของ straight-chainใช้เป็นตัวเพิ่มความหนืด นอกจากนี้ยังมีการใช้ PAM ในการทำศัลยกรรมใบหน้าด้วย (Madison, 2001)

ปัจจุบันมีการใช้ PAM เป็นตัวจับสารแขวนลอยในของเหลว โดย PAM จะจับสารแขวนลอยให้รวมตัวกันเป็นก้อน กระบวนการนี้ถูกประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้ง และการผลิตกระดาษ ส่วนใหญ่เราจะใช้ PAM ในรูปของของเหลว ทั้งในรูปของสารละลาย และอิมัลชั่นโพลีเมอร์ นอกจากนี้ PAM ในรูปของ anionic-polyacylamide เป็น soil conditioner ในพื้นที่ทางการเกษตร และป้องกันการกัดเซาะดิน เช่น ป้องกันการกัดเซาะบริเวณริมแม่น้ำ และลำธารต่างๆ PAM ในรูปของ non-ionic มีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำดื่ม โดยสายของ PAM โพลีเมอร์จะไปจับกับโลหะเกลือ เช่น ferric chloeic และ aluminum chloeic เกิดการจับตัวกันเป็นก้อน ซึ่งโรงงานผลิตน้ำดื่มได้นำคุณสมบัติดังกล่าวไปพัฒนาใช้ในการกำจัดองค์ประกอบอินทรีย์ต่างๆ ออกจากน้ำดิบ (Smith *et al*., 1997; Madison, 2001) Evans and Peter (1985) ได้ใช้สารผสมระหว่าง polyacrylamide, polyacrylate และ graphite เป็นสารยึดเกาะในการเคลือบเมล็ดพืช โดยสารผสมดังกล่าว มีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ ซึ่งเหมาะกับเมล็ดพืชที่ต้องการความชื้นในการงอก ในสภาพการเพาะปลูกที่มีอากาศแห้งแล้ง และฝนตกน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved