



คู่มือการจัดการคุณภาพแหล่งผลิต เมล็ดแมงลักตามมาตรฐาน GAP พืช



จัดทำโดย

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานคร

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)



- ชื่อหนังสือ : คู่มือการจัดการคุณภาพแหล่งผลิตเมล็ดแมงลัก
ตามมาตรฐาน GAP พืช
- ผู้แต่ง : ศรินทิพ สุกใส
บุญเลิศ สอาดสิทธิศักดิ์
เพชรรัตน์ จันทรทิณ
ว่าที่ร้อยเอก วีระเดช สุขเอียด
เรืองวิทย์ สว่างแก้ว
ศจี น้อยตั้ง
- จำนวนหน้า : 27 หน้า (รวมปก)
- ปีที่วิจัย : 2559
- จัดพิมพ์โดย : สถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2
กรมวิชาการเกษตร
คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยเกษตรธนบุรี
- สนับสนุนโดย : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
- พิมพ์ครั้งที่ 1 : 2559



คำนำ

แมงลักเป็นพืชที่มีประโยชน์ สามารถรับประทานได้ ทั้งส่วนใบและเมล็ด (ผล) เมล็ดแมงลัก เมื่อแช่น้ำจนพองตัวใช้ประกอบอาหารช่วยระบบขับถ่าย นอกจากนี้ ยังมีการนำไปใช้ในการควบคุมอาหารสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก แต่น้อยคนนักจะทราบถึงปัญหาการปนเปื้อนสารพิษจากเชื้อรา (สารอะฟลาทอกซิน) ในเมล็ดแมงลัก เนื่องจาก มีการตรวจพบ สารอะฟลาทอกซิน ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานในเมล็ดแมงลักที่ส่งออกไปต่างประเทศ จนเกือบจะถูกระงับการส่งออก

การผลิตเมล็ดแมงลักแบบผิดแห่งเป็นผลงานทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ ที่ทางคณะผู้วิจัยเล็งเห็นว่า จะสามารถนำมาแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินได้อีกแนวทางหนึ่งและได้นำระบบการจัดการคุณภาพแหล่งผลิต GAP พืช มาใช้ในการสนับสนุนความปลอดภัยทางอาหารมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โดยได้รับความร่วมมือจากกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นองค์กรที่มีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้มีการนำองค์ความรู้ที่มีมาทำการเผยแพร่ให้กับเกษตรกรหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และลดปัญหาการส่งออกเมล็ดแมงลักในต่างประเทศต่อไป

คณะผู้จัดทำ

พฤศจิกายน 2559



กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ เรื่อง “การถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการคุณภาพแหล่งผลิตพืช GAP และกระบวนการผลิตเมล็ดแมงลักที่ปราศจากสารอะฟลาทอกซิน”

ขอกราบขอบพระคุณ ท่าน รศ.ดร.อมร เพชรสม รศ.ดร.ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ ผศ.ดร.สุรพงศ์ นวังคส์ตฤศาสตร์ และ รศ.ดร.นาตยา งามโรจนวณิชย์ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ

ขอขอบพระคุณ นายสมนึก เสือคล้าย นายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลพันเสา ดร.จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (ศวพ. พิจิตร) นางอารีรัตน์ พระเพชร นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ (สวพ. เขตที่ 2) นายสมคิด เมฆนิล นักวิชาการเกษตร (ศวพ. สุโขทัย) นายอานนท์ โรจน์วีระ โรงงานรอยัลไทยซีด นายวีระ ตั้งวุฒม์ไกรวิทย์ โรงงานแม่ละมาย และนายสำเนียง รักษาศรี บริษัท ไทยคอมมอดิตตี้ ที่ให้การช่วยเหลือ ให้การสนับสนุน และแบ่งปันความรู้

นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณ บุคลากรทุกท่านของสถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพฯ จุฬาฯ เจ้าหน้าที่และบุคลากรทุกท่านของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้ช่วยเหลือ สนับสนุน ให้การทำงานในครั้งนี้สำเร็จด้วยดี



สารบัญ

	หน้า
แมงลัก	6
ลักษณะของเส้นใยเมล็ดแมงลัก	7
คุณค่าทางอาหารเมล็ดแมงลัก	8
ระบบการจัดการคุณภาพแหล่งผลิตพืช	9
การปลูกแมงลัก	14
กรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลัก	17
ลักษณะของเมล็ดแมงลักที่ดี	18
สารอะฟลาทอกซิน	18
การบดฟอนแมงลัก	20
การร่อนแยกเมล็ดแมงลัก	21
การทำความสะอาดเมล็ดแมงลัก	22
สรุปกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลักแบบปิดแห้ง	23
ลักษณะเมล็ดแมงลักที่ต้องการหลังผลิตในแต่ละส่วน	24
บรรณานุกรม	25





“แมงลัก” หรือ “นางลัก” (Hairy basil, Hoary basil, Lemon basil, Thai lemon basil) เป็นพืชสมุนไพรที่รู้จักกันแพร่หลายในประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ ว่า *Ocimum basilicum* L. f. var. *citratum* Back อยู่ในวงศ์ Labiatae มีช่อดอกแบบช่อกระจุกรอบ (verticillasters) และผล (fruit) ถูกปิดล้อมด้วยกลีบเลี้ยงติดทน (persistent calyx) ประกอบด้วย 4 ผลย่อย (nutlet) ที่แยกออกจากกัน ผลย่อยสีดำคล้ายรูปไข่ (ซึ่งมักเรียกว่า เมล็ดแมงลัก) (ภาพที่ 1) มีเมล็ด (seed) อยู่ภายใน พนักของผลย่อยมีสารเมือก (mucilage) ที่พองตัวได้เมื่อถูกน้ำ สารเมือกที่เปลือกผลเป็นเส้นใยอาหารที่ไม่ถูกย่อยในร่างกาย จึงมีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มจำนวนกากอาหาร (bulk laxative) และหล่อลื่น ทำให้ขับถ่ายสะดวกเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ชอบกินอาหารที่มีกาก เช่น ผัก ผลไม้ ทำให้อิ่มโดยไม่ให้พลังงานจึงเหมาะกับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักด้วย สารเมือกแห้งจากเมล็ดแมงลักในรูปผงแคปซูล และเม็ด ใช้กินเป็นยาระบาย ลดความอ้วน และใช้ในผู้ที่มิภาวะท้องผูก ไขมันในเลือดสูง และเบาหวาน ส่วนใบนิยมใช้ในการประกอบอาหารต่างๆ หรือใช้รับประทานร่วมกับขนมจีน แมงลักมีทั้งชื่อพันธุ์ตามพื้นถิ่น เช่น พันธุ์สุโขทัย พันธุ์หนองคาย และชื่อพันธุ์ทางการค้า ได้แก่ ศรีแดง ภูเขา สิงโต เรือบิน กำไลทอง-มังกรคู่ เป็นต้น (จรัญ และคณะ, 2553)

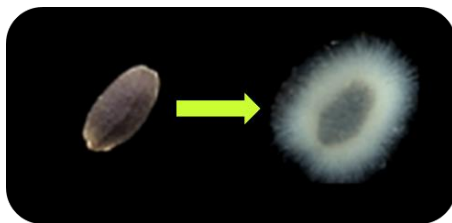




ภาพที่ 1 เมล็ดและช่อดอกแมงลัก

ลักษณะเส้นใยของเมล็ดแมงลัก

เมล็ดแมงลักเมื่อพองตัวเต็มที่หลังการแช่น้ำ (ภาพที่ 2) นิยมใช้เป็นสารเสริมเส้นใยและเพิ่มมวลอาหาร ทำให้รู้สึกอิ่มเหมาะกับผู้ควบคุมน้ำหนัก และเส้นใยที่มีการพองตัวจะมีลักษณะเป็นเมือกใส ลักษณะของเส้นใยเมล็ดแมงลักเป็นเหมือนหลอด ภายในมีเม็ดแป้งเรียงตัวกันอยู่ตลอดสาย เมื่อนำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นเส้นคล้ายเส้นผม



ภาพที่ 2 การพองตัวของเมล็ดแมงลัก



คุณค่าทางอาหารของเมล็ดแมงลัก

จากการศึกษาคุณค่าทางอาหารของเมล็ดแมงลัก พบว่า เมล็ดแมงลัก มีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่ คือ โปรตีน (17.16%) ไขมัน (18.18%) เส้นใย (30.59%) เกล็ด (6.34%) และคาร์โบไฮเดรต (27.73%) โดยพบว่า น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดแมงลัก มีกรดไขมันโอเมก้า-3 อยู่สูงกว่า 50% (ตารางที่ 1) และมีองค์ประกอบของกรดไขมันใกล้เคียงน้ำมันงาม้วน (ศรีนทิพ และคณะ, 2552) จะเห็นได้ว่าแมงลักเป็นเมล็ดพืชที่มีความน่าสนใจ และมีช่องทางพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณกรดไขมัน

กรดไขมันจำเป็น	น้ำมันเมล็ดงาม้วน	น้ำมันเมล็ดแมงลัก
โอเมก้า-3	42%	54%
โอเมก้า-6	28%	22%
อื่นๆ	30%	24%

“แต่คุณค่าทางอาหารเหล่านี้

จะต้องผ่านการสกัดแยกออกจากเมล็ดจึงจะสามารถนำมาใช้ได้”



ระบบการจัดการคุณภาพแหล่งผลิตพืช

รัฐบาลได้ประกาศนโยบายครัวไทยสู่ครัวโลก สินค้าเกษตรและอาหารต้องมีความปลอดภัยและได้มาตรฐาน มีการกำหนดพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551 เป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเพื่อยกระดับการผลิตสินค้าด้านไทยให้มีคุณภาพและได้มาตรฐาน ซึ่งการดำเนินการช่วงต้นน้ำจะต้องสนับสนุนให้เกษตรกรทุกรายที่ผลิตสินค้าเกษตรที่เป็นอาหารมีคุณภาพมาตรฐานตามระบบการจัดการคุณภาพ (Good Agricultural Practice : GAP) โดย “แมงลัก” เป็นพืชเศรษฐกิจที่หากสามารถจัดระบบให้มีมาตรฐาน จะส่งผลดีต่อการค้าทั้งภายในและต่างประเทศ รวมทั้งยังเป็นอาหารปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งทางกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินรับรองฟาร์ม GAP ของแหล่งผลิตพืช โดยมีข้อกำหนดดังแสดงในตารางที่ 2 (ที่มา: กรมวิชาการเกษตร)

ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP

ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน
1. แหล่งน้ำ	- น้ำที่ใช้ต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์	- ตรวจพินิจสภาพแวดล้อมหากอยู่ในสถานะเสี่ยงให้ตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP

ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน
2. พื้นที่ปลูก	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลิตผล 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจพินิจสภาพแวดล้อมหากอยู่ในสถานะเสี่ยงให้ตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	<ul style="list-style-type: none"> - หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตให้ใช้ตามคำแนะนำหรืออ้างอิงคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือ ตามฉลากที่ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - ต้องใช้สารเคมีให้สอดคล้องกับรายการ - ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายทางการเกษตร - สารเคมีที่ประเทศคู่ค้าอนุญาตให้ใช้ตรวจบันทึกข้อมูลการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร และสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลิตผลกรณีมีข้อสงสัย



ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP

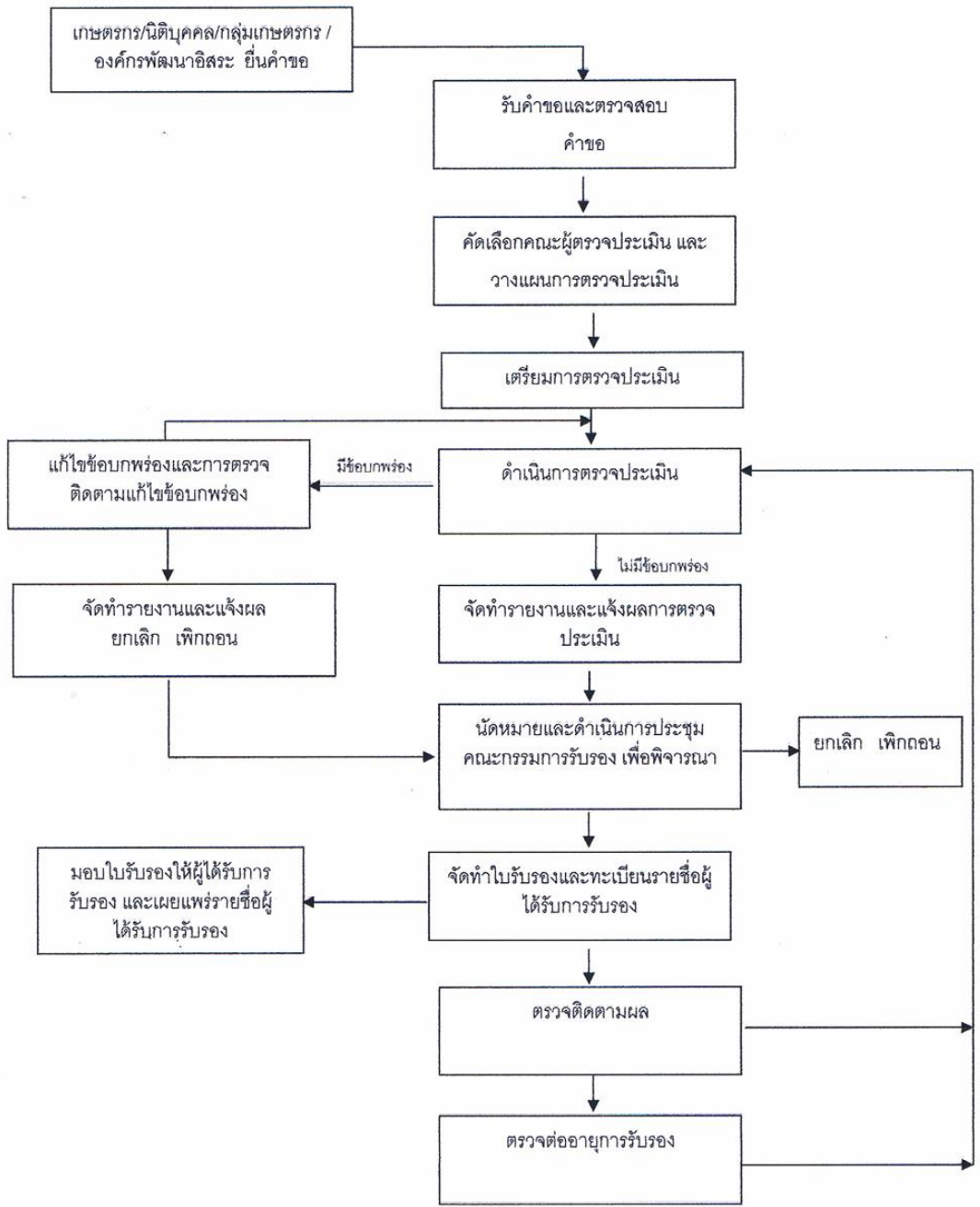
ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน
4. การเก็บรักษาและการขนย้ายผลผลิตภายในแปลง	<ul style="list-style-type: none"> - สถานที่เก็บรักษาต้องสะอาด อากาศถ่ายเทได้ดีและสามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุแปลกปลอม วัตถุอันตรายและสัตว์พาหะนำโรค - อุปกรณ์และพาหะในการขนย้ายต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค - ต้องขนย้ายผลผลิตอย่างระมัดระวัง 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจพินิจสถานที่ อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุขั้นต้นและวิธีการขนย้ายผลผลิต
5. การบันทึกข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีการบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร - ต้องมีการบันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช - ต้องมีการบันทึกข้อมูลการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบบันทึกข้อมูลของเกษตรกรตามแบบบันทึกข้อมูล



ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP

ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน
6. การผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช	- ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ถ้าพบต้องตัดแยกไว้ต่างหาก	- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูและการป้องกันกำจัด - ตรวจพินิจผลการตัดแยก
7. การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ	- การปฏิบัติและการจัดการตามแผนควบคุมการผลิต - คัดแยกผลิตผลด้อยคุณภาพไว้ต่างหาก	- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการปฏิบัติและการจัดการเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ - ตรวจพินิจผลการตัดแยก
8. การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวผลในระยะเวลาที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิต - อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุและวิธีการเก็บเกี่ยว ต้องสะอาดไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคุณภาพของผลผลิต และปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค	- ตรวจสอบบันทึกการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว - ตรวจพินิจอุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ ขั้นตอนและวิธีการเก็บเกี่ยว





ภาพที่ 3 แผนภูมิกระบวนการดำเนินงานตรวจประเมิน ตรวจสอบอายุ ตรวจติดตามผล เพื่อการรับรองแหล่งผลิต GAP พืช และการผลิตพืชอินทรีย์

การปลูกแมงลัก

การปลูกแมงลักในทางปฏิบัติทางเกษตรที่ดี ควรจัดการระบบให้เป็นไปตามเกณฑ์ของ GAP เพื่อความปลอดภัยของสินค้า/อาหาร โดยมีขั้นตอนดังนี้

การเลือกพื้นที่

ควรเลือกพื้นที่ดอน หรือพื้นที่ราบที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ควรปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ ก่อนการปลูก เพราะแมงลักในแปลงปลูกที่อยู่ในที่สูงกว่าจะเจริญเติบโตดีกว่าต้นที่อยู่ในที่ต่ำ ซึ่งจะทำให้มีปัญหาเรื่องการเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากผลสุกแก่ไม่พร้อมกัน

แมงลักต้องการน้ำฝนในช่วงแรกของการปักดำจนกว่าต้นกล้าจะตั้งตัวได้ หลังจากนั้นจนถึงเก็บเกี่ยวต้องปลอดฝน ชอบแสงแดดจัด กลางแจ้ง อุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตประมาณ 25-37 องศาเซลเซียส ปลูกได้ในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี

การเตรียมดิน

การเตรียมดินแปลงเพาะกล้า ไถดินให้ลึก 30-40 เซนติเมตร ตากดินไว้ 7-15 วัน แล้วย่อยดินให้ละเอียด ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กก./ไร่ แล้วยกแปลงให้สูงประมาณ 30 เซนติเมตร



การเพาะกล้า

การเพาะกล้า เตรียมดินให้ละเอียด หว่านเมล็ดพันธุ์ลงไปรดน้ำให้ชุ่มจะสังเกตเห็นเมล็ดพองเป็นสีขาว และหมั่นรดน้ำให้แปลงมีความชื้นอยู่ตลอด จนต้นกล้ามีอายุ 15-20 วัน หรือสูงประมาณ 15 เซนติเมตร จึงย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก ซึ่งไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย

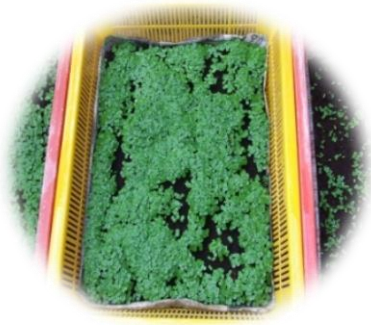
วิธีเตรียมต้นกล้า หลังจากถอนต้นกล้าจากแปลงเพาะ นำมาตัดแต่งราก และตัดยอดออกประมาณครึ่งต้นลดการคายน้ำในช่วงตั้งตัว จะทำให้ต้นแตกกิ่งได้ดีขึ้น

การปลูกในสภาพไร่

การปลูก หลังไถพรวนดินและปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอแล้ว และแปลงมีความชื้นพอ ดินหมาดๆ ย้ายต้นกล้าปลูกระยะ 75x30 เซนติเมตร จำนวน 2-3 ต้น/หลุม (ใช้ไม้กระทุ้งเป็นหลุมแล้วจึงปลูกเรียกว่า “การดำ”) โดยจะใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 15 กก./ไร่ เมื่อเมล็ดแมงลักอายุได้ 30 วัน

การเก็บเกี่ยว เมื่อมีอายุประมาณ 120 วัน ช่อดอกเปลี่ยนเป็นสีดำประมาณ 90% ใช้เกี่ยวเกี่ยวต่ำจากช่อดอกประมาณ 1 ฟุต วางช่อบนตอแมงลักประมาณ 2-3 วัน หรือจนกว่าจะแห้งไม่เห็นสีเขียวหลงเหลืออยู่ นำมามัดเป็นพ่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50-80 เซนติเมตร วางบนผ้าพลาสติกกลางแจ้งให้ช่อดอกตั้งขึ้น ไม่ควรให้ช่อสัมผัสดินและไม่กองทับถมกันเพราะจะทำให้เกิดเชื้อรา หลังจากนั้นรอกทำการฝัดแห้งเมล็ดแมงลักต่อไป





เพาะเมล็ด



กล้าแมงลักเพื่อปักดำในแปลงปลูก



เก็บเกี่ยว



ผลแก่ 90 %



เพาะกล้า



ปักดำ



เก็บเกี่ยว

ภาพที่ 4 วัฏจักรของแมงลัก

กรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลัก



ภาพที่ 5 กรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลัก
ปราศจากสารอะฟลาทอกซินโดยวิธีฟัดแห้ง



ลักษณะของเมล็ดแมงลักที่ดี

1. ความชื้นไม่สูงมากนัก (ความชื้นสัมพัทธ์เหนืออาหารต่ำกว่า 60%)
2. เมล็ดดำสนิท
3. ไม่มีเมล็ดโคล่ เมล็ดลาย และเมล็ดแดง
4. อัตราการพองตัว ไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิลิตร/กรัม เมล็ด
5. ไม่มีการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินหรือมีต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน อย. กำหนด
6. ไม่มีเศษวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ เช่น เศษดิน เศษซากแมลง

สารอะฟลาทอกซิน

อะฟลาทอกซิน คือ สารพิษชนิดหนึ่งที่เชื้อราผลิตขึ้น และมักพบปนเปื้อนอยู่ในอาหาร ต้นตอของสารพิษชนิดนี้ เกิดจากเชื้อรา แอสเปอร์จิลลัส ฟลาวัส (*Aspergillus flavus*) สีเหลืองอ่อน และแอสเปอร์จิลลัส พาราซิติกัส (*Aspergillus parasiticus*) สีเขียวแกมเหลือง (ภาพที่ 6) พบได้ทั่วไปในอาหาร วัสดุทางการเกษตร แหล่งดินและน้ำของประเทศในแถบร้อนชื้น

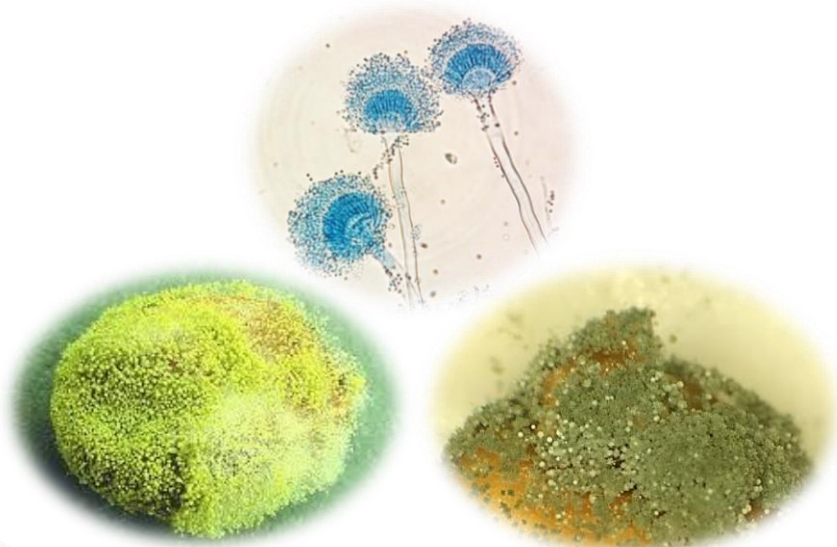
ดังนั้นจึงควรป้องกันมิให้มีสารพิษอะฟลาทอกซินปนเปื้อนตั้งแต่ในวัตถุดิบทางการเกษตรคือ ผลิตให้สะอาด ทำให้แห้ง และเก็บรักษาให้แห้งเพื่อไม่ให้เชื้อราเจริญขึ้นได้



โดยทั่วไปวัตถุดิบทางการเกษตรจะมีการจัดเก็บในถุงพลาสติกนานเป็นเวลานาน มีการตรวจพบว่าสารอะฟลาทอกซินจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ระหว่างการจัดเก็บในถุงและการขนส่ง (ปริมาณสารอะฟลาทอกซิน จะเกิน 100 ppb) ซึ่งเป็นปัญหาที่ค่าเกินเกณฑ์ที่ต่างประเทศกำหนดที่จะนำเข้าจำหน่าย หากรู้กันแพร่หลายมากขึ้นก็จะมีคนกล้ากินเมล็ดแมงลักอีกต่อไป

ดังนั้น สิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ภายหลังจากความสะอาด ควรบรรจุเมล็ดแมงลักในถุงที่สามารถระบายอากาศได้ดี หรือต้องเก็บรักษาให้เมล็ดแมงลักมีค่า ไออน้ำอิสระในอาหาร หรือที่เรียกว่าค่า water activity (a_w) ต่ำกว่า 0.6

สำหรับกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลักแบบผัดแห้งเป็นกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลักที่ปราศจากสารอะฟลาทอกซินซึ่งตลอดกระบวนการจะหลีกเลี่ยงการใช้น้ำ ทำให้เมล็ดแมงลักที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตนี้จะปราศจากการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน ทั้งนี้สถาบันฯ ได้รับการจดอนุสิทธิบัตรแล้ว เมื่อปี พ.ศ.2552



ภาพที่ 6 เชื้อรา *Aspergillus* spp. ภาพสปอร์ของเชื้อรา



การบดฟ่อนแมงลัก



การบดช่อดอกของฟ่อนแมงลักเพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากกระเปาะ แต่ไม่ทำให้เมล็ดแตกด้วยเครื่องค้อนเหวี่ยงแนวตั้ง (Vertical hammer mill) ผ่านตะแกรงรูกกลมขนาด 6 มิลลิเมตร



การร่อนแยกเมล็ดแมงลัก



การร่อนเพื่อแยกกากออกจากเมล็ด ด้วยตะแกรงรูกลมขนาด 3 และ 1.5 มิลลิเมตร โดยเมล็ดแมงลักและเศษกากที่มีขนาดเล็กกว่ารูตะแกรงขนาด 1.5 มิลลิเมตร จะออกมาด้านล่างสุด



การทำความสะอาดเมล็ดแมงลัก



การทำความสะอาดเมล็ดแมงลักจากเศษพืชที่มีขนาดเล็กกว่า 1.5 มิลลิเมตร ด้วยแรงลมดูดของไซโคลน โดยประยุกต์ใช้ไซโคลนของเครื่องสีข้าวกล้อง



สรุปกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลัก

มีขั้นตอนง่ายๆ 3 ขั้นตอน คือ การบด/โม่ ด้วยเครื่องบด/โม่ชนิดค้อน เหยียงแนวตั้ง (Vertical hammer mill) ในท้องตลาด เรียกเครื่องโม่พลาสติก พร้อมตะแกรงขนาด 6 มิลลิเมตร --> การร่อนผ่านเครื่องร่อนที่มีตะแกรงรูกลมขนาด 3 และ 1.5 มิลลิเมตร --> การทำความสะอาด ด้วยไซโคลน (cyclone) โดยประยุกต์ใช้ไซโคลนของเครื่องสีข้าวกล้อง และบรรจุถุง กระสอบที่มีการระบายอากาศได้ดี โดยตลอดทั้งกระบวนการไม่มีการพรมน้ำ เป็นการลดโอกาสของการเจริญของเชื้อรา ตัดโอกาสการเกิดสารอะฟลาทอกซิน ทำให้ได้เมล็ดแมงลักที่ปราศจากสารอะฟลาทอกซิน



ลักษณะเมล็ดแมงลักที่ต้องการหลังผลิตในแต่ละส่วน

ความต้องการ

เกษตรกร

เมล็ดมีราคาสูง

เครื่องนวด

ได้เมล็ดออกมามากที่สุด (สูญเสียน้อย)

พ่อค้าหน้าไร่

ความชื้นสูงไม่มาก
เมล็ดแดงไม่มากเกินไป
สะอาด มีฝุ่นและเศษวัสดุไม่มากเกินไป

โรงงานคัดแยก

ขนาดของเมล็ดมีความใกล้เคียงกัน
มีเมล็ดแดงน้อยมาก
มีเมล็ดโคล (เมล็ดตาย) น้อย

พ่อค้าคนกลาง

มีความชื้นที่เหมาะสม
เมล็ดดำสนิท ไม่มีเมล็ดแดงและเมล็ดโคล
การฟองตัวไม่ต่ำกว่า 30 มิลลิลิตรต่อกรัม
ไม่มีสิ่งปลอมปน เช่น เศษหินหรือเหล็ก
ปริมาณอะฟลาทอกซินไม่เกินเกณฑ์

ผู้ซื้อ

ตลาดภายในประเทศ (ไม่แปรรูป)
ส่งออกต่างประเทศ (ไม่แปรรูป)
ส่งต่อเป็นวัตถุดิบเพื่อนำมาแปรรูปในโรงงาน



บรรณานุกรม

1. จรรย์ ดิษฐโชยวงศ์, ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล, มัลลิกา แสงเพชร, จิดาภา สุภาพล, สัจจะ ประสงค์ทรัพย์, แสงมณี ชิงดวง และเสงี่ยม แจ่มจำรูญ. 2553. **ศึกษาการผลิตเมล็ดแมงลักที่มีคุณภาพ.**
2. จารุกร สุวรรณเมือง. 2542. **การสกัดสารเมือกจากเมล็ดแมงลักโดยการโม่แห้ง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
3. เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง, วิชา ธิติประเสริฐ, อมรา ชินภูติ, ขวรัตน์ ทับทิมไทย, ลิลลี่ พลาณสร, จิราภรณ์ ล้วนปรีดา, อารีรัตน์ พระเพชร, พวงผกา คมสัน, สมเพชร พรหมเมืองดี และ บุญแถม ถาคำฟู. 2549. **การแก้ไขปัญหาการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซินในเมล็ดแมงลักส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น.** งานบริการวิชาการ. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร. รายงานผลงานการวิจัย. กรมวิชาการเกษตร.
4. ศรีนทิพ สุกใส, ศจี น้อยตั้ง, วีระเดช สุขเอียด และ อมร เพชรสม. 2552. **คุณสมบัติการพองตัวและการอุ้มน้ำของสารเมือกเมล็ดแมงลักหลังสกัดน้ำมัน.** วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 40(2): 219-228.
5. อนุสิทธิบัตร (2552) **กรรมวิธีการผลิตเมล็ดแมงลักที่ปราศจากสารอะฟลาทอกซิน.** สถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
6. อานนท์ โรจน์วีระ (2558) **เอกสารประกอบคำบรรยาย “เรื่อง บริษัทผู้รับซื้อต้องการเมล็ดแมงลักที่มีลักษณะเช่นไร?”** รายงานกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เรื่อง โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดแมงลักที่ปราศจากสารอะฟลาทอกซิน.

