

บทที่ 2

ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ไส้เดือน

ลักษณะทั่วไปของไส้เดือน

ไส้เดือนถูกจัดอยู่ใน อาณาจักรสัตว์ (Animalia) ศักดิ์ แอนนิลิดา (Phylum: Annelida) ชั้นโอลิโกคีตา (Class : Oligochaeta) อันดับโอพิสโทโพรา (Order : Opisthopora) สำหรับวงศ์ (Family) ของไส้เดือนนักวิทยาศาสตร์ได้จำแนกออกเป็นจำนวนวงศ์ที่ต่างกันไป

ลักษณะภายนอกของไส้เดือน

ลักษณะภายนอกที่เด่นชัดของไส้เดือนคือการที่มีลำตัวเป็นปล้องตั้งแต่ส่วนหัวจนถึงส่วนท้าย มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก มีความยาวในแต่ละชนิดไม่เท่ากัน เมื่อโตเต็มที่จะมีปล้องประมาณ 120 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีเดือยเล็กๆ เรียงอยู่โดยรอบปล้อง ไม่มีส่วนหัวที่ชัดเจน ไม่มีตา มีโคลเทลล์ ซึ่งจะเห็นได้ชัด ในระยะสืบพันธุ์ และยังประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. พรอสโตเมียม (prostomium) มีลักษณะเป็นพูยื่น อที่ยึดติดได้ติดอยู่กับผิวด้านบนของช่องปาก เป็นตำแหน่งหน้าสุดของไส้เดือน ทำหน้าที่คล้ายริมฝีปาก ไม่ถือว่าเป็นปล้อง มีหน้าที่สำหรับกวาดอาหารเข้าปาก

2. เพอริสโตเมียม (peristomium) ส่วนนี้ นับเป็นปล้องแรกของไส้เดือนมีลักษณะเป็นเนื้องอกบางๆ อยู่รอบช่องปากและยึดติดได้

3. ช่องปาก อยู่ในปล้องที่ 1-3 เป็นช่องทางเข้าออกของอาหารเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะมีต่อมน้ำลายอยู่ในเยื่อช่องปากด้วย

4. เดือยหรือซีตี่ (setae) จะมีลักษณะเป็นขนแข็งสั้น ซึ่งเป็นสารพวกไคตินที่งอกออกมาบริเวณผนังชั้นนอก สามารถยึดติดหรือขยายได้ เดือยนี้ มีหน้าที่ในการช่วยเรื่องการยึดเกาะและเคลื่อนที่ของไส้เดือน จะพบในแต่ละปล้อง ยกเว้นปล้องแรกและปล้องบริเวณโคลเทลล์ และโพเจียมไม่มีซีตี่ หรือมีจำนวนน้อย(บพิท และนันทพร, 2544)

5. ช่องเปิดกลางหลัง (dorsal pore) เป็นช่องเปิดขนาดเล็กตั้งอยู่ในร่องระหว่างปล้อง บริเวณแนวกลางหลัง สามารถพบช่องเปิดชนิดนี้ ได้ในไส้เดือนเกือบทุกชนิด ยกเว้นไส้เดือนจำพวกที่อาศัยอยู่ในน้ำหรือกึ่งน้ำ ในร่องระหว่างปล้องแรกๆ บริเวณส่วนหัวจะไม่ค่อยพบช่องเปิด ด้านหลัง ช่องเปิดดังกล่าวจะเชื่อมต่อกับช่องภายในลำตัวและของเหลวในช่องลำตัว มีหน้าที่ขับของเหลวหรือเมือกภายในลำตัวออกมา ช่วยให้ลำตัวภายนอกชุ่มชื้น ป้องกันการระคายเคืองทำให้เคลื่อนไหวได้ง่าย

6. รูขับถ่ายของเสีย (nephridiopore) เป็นรูที่มีขนาดเล็กมากสังเกตเห็นได้ยาก เป็นรูสำหรับขับของเสียออกจากร่างกาย เป็นรูเปิดภายนอก ซึ่งมีอยู่เกือบทุกปล้อง ยกเว้น 3-4 ปล้องแรก

7. ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ (male pore) เป็นช่องสำหรับปล่อยสเปิร์ม จะมีอยู่ 1 คู่ ตั้งอยู่ในบริเวณลำตัวด้านท้องหรือข้างท้อง ในแต่ละสายพันธุ์ช่องสืบพันธุ์อยู่ในปล้องที่ไม่เหมือนกัน มีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายหลอดเล็กยาวเข้าไปภายใน

8. ช่องสืบพันธุ์เพศเมีย (female pore) เป็นช่องสำหรับออกไข่ โดยทั่วไปมักตั้งอยู่ในปล้องถัดจากปล้องที่มีรังไข่ (ovary) มักจะพบเพียง 1 คู่ ตั้งอยู่ในร่องระหว่างปล้องหรือบนปล้องตำแหน่งที่ตั้งมักจะแตกต่างกันในไส้เดือนแต่ละพันธุ์

9. ช่องเปิดสเปิร์มมาธิกา (spermathecal pore) เป็นช่องรับสเปิร์มจากไส้เดือนคู่ผสมอีกตัวหนึ่งขณะมีการผสมพันธุ์แลกเปลี่ยนสเปิร์มซึ่งกันและกัน เมื่อรับสเปิร์มแล้วจะนำไปเก็บไว้ในถุงเก็บสเปิร์ม (seminal receptacle)

10. ปุ่มยัดสืบพันธุ์ (genital papilla) เป็นอวัยวะที่ช่วยในการยึดเกาะขณะที่ไส้เดือนจับคู่ผสมพันธุ์กันมีอยู่หลายคู่อยู่ใต้ปล้องที่มีช่องสืบพันธุ์ ส่วนมากมี 4-5 คู่ ทำหน้าที่เหมือนเป็นแว่นดูด ไส้เดือนบางชนิดไม่มีปุ่มยัดนี้ แต่มีซีดี ที่เปลี่ยนแปลงไปช่วยยึดเกาะ และจะพบบริเวณปล้องที่มีช่องสืบพันธุ์เพศผู้ และปล้องที่มีช่องเปิดของสเปิร์มาธิกา นอกจากนี้ ยังใช้เมือกช่วยในการยึดเกาะด้วย (บพิท และนันทพร, 2544)

11. ไคลเทลลัม (clitellum) เป็นอวัยวะที่ใช้ในการสร้างไข่ขาวหุ้มไข่ และสร้างเมือกโคขุน ไคลเทลลัมจะพบในไส้เดือนที่โตเต็มที่พร้อมที่ผสมพันธุ์แล้วเท่านั้น จำนวนปล้องที่จะเกิดไคลเทลลัมจะแตกต่างกันตามแต่ละชนิดเช่นในไส้เดือนสกุล *pheretima* มี 3 ปล้อง (14-16) และสกุล *lumbricus* มี 6-7 ปล้อง (ช่วงปล้องที่ 32-37) (บพิท และนันทพร, 2546)

12. ทวารหนัก (anus) เป็นรูเปิดที่ค่อนข้างแคบเปิดออกในปล้องสุดท้าย ซึ่งใช้สำหรับขับกากอาหารที่ผ่านการย่อยและดูดซึมแล้วออกนอกลำตัว

ผนังร่างกายของไส้เดือน

1. ชั้นคิวติเคิล (cuticle) เป็นชั้นที่บางที่สุดเป็นชั้นที่ไม่มีเซลล์ ไม่มีสีและโปร่งใส ประกอบด้วยคิวติเคิล 2 ชั้น หรือมากกว่า แต่ละชั้นประกอบด้วยเส้นใยโปรตีนคอลลาจีเนียส ที่สานเข้าด้วยกันและมีชั้นของ ไฮโมจีเนียส จำนวนมาก นอกจากนี้ ยังมีโพลีแซคคาไรด์ และมีเจลลาติน เล็กน้อย ในชั้นคิวติเคิลจะมีบริเวณที่บางที่สุด คือ บริเวณที่มีอวัยวะรับรู้ความรู้สึก ซึ่งบริเวณนี้จะมีรอยบุ๋มของรูขนขนาดเล็กมากมายและมีขนละเอียดออกมาจากรูดังกล่าว ทำหน้าที่เป็นเซลล์รับรู้ความรู้สึก

2. ชั้นอีพิเดอร์มิส(epidermis) คือเซลล์ชั้นเดียวที่เกิดจากเซลล์หลายชนิดที่แตกต่างกันรวมเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ค้ำจุนที่มีรูปร่างเป็นแท่งและเซลล์ต่อม โดยเซลล์ค้ำจุนเป็นเซลล์โครงสร้างหลักของชั้นอีพิเดอร์มิส ที่มีรูปร่างเป็นแท่งเซลล์แท่งดังกล่าววนออกมาจากเป็นเซลล์โครงสร้างค้ำจุนแล้วยังเป็นเซลล์ที่สร้างสารคิวติเคิลให้กับชั้นคิวติเคิลด้วย สำหรับเซลล์ต่อมจะมีอยู่ 2 แบบ คือเซลล์เมือก (goblet cell) และเซลล์ต่อมไข่ขาว (albumen cell) โดยเซลล์ขับเมือกเหล่านี้ จะขับเมือกผ่านไปยังผิวคิวติเคิลเพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำ ระเหยออกจากตัว ทำให้ลำตัวชุ่มชื้นและเคลื่อนไหวในดินได้สะดวกและทำให้ออกซิเจนละลายในบริเวณผนังลำตัวได้ และยังมีกลุ่มเซลล์รับรู้ความรู้สึกรวมกันเป็นกลุ่มแทรกตัวอยู่ระหว่างเซลล์ค้ำจุน ซึ่งจะทำหน้าที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นของการสัมผัสสิ่งต่างๆ

3. ชั้นกล้ามเนื้อ เส้นรอบวง(circular muscle) เป็นชั้นกล้ามเนื้อ ที่ถัดจากชั้นอีพิเดอร์มิส ประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อที่ขยายรอบๆ ลำตัวของไส้เดือน ยกเว้นบริเวณตำแหน่งร่องระหว่างปล้องจะไม่มีเส้นใยกล้ามเนื้อ นี้ อยู่ เส้นใยกล้ามเนื้อตามเส้นรอบวงจะมีการจัดเรียงเส้นใยเป็นระเบียบกลายเป็นกลุ่มเส้นใย โดยเส้นใยแต่ละกลุ่มจะถูกล้อมรอบด้วยแผ่นเนื้อเยื่อเชื่อมต่อรวมกลุ่มเส้นใยแต่ละกลุ่มเข้าด้วยกันเป็นมัดกล้ามเนื้อ

4. ชั้นกล้ามเนื้อ ตามยาว(longitudinal muscle) อยู่ใต้ชั้นกล้ามเนื้อตามขวาง มีความหนาแน่นมากกว่ากล้ามเนื้อรอบวง โดยกล้ามเนื้อชั้นนี้จะเรียงตัวเป็นกลุ่มลักษณะคล้ายปลอกหุ้มลำตัวและยาวต่อเนื่องตลอดลำตัว

ลักษณะภายในของไส้เดือน

ระบบย่อยอาหาร ทางเดินอาหารของไส้เดือน มีรูปร่างเป็นหลอดตรงธรรมดาที่เชื่อมต่อจากปากในช่องแรกยาวไปจนถึงทวาร ซึ่งประกอบด้วยอวัยวะดังนี้

1. ปาก (mouth) อยู่ใต้ริมฝีปากบน เป็นทางเข้าของอาหารนำไปสู่ช่องปากซึ่งจะเป็นบริเวณที่มีต่อมน้ำลายผลิตสารหล่อลื่นช่องปากจะอยู่ในปล้องที่ 1-3
2. คอหอย (pharynx) เป็นกล้ามเนื้อที่หนาและมีต่อมขับเมือก ตั้งอยู่ระหว่างปล้องที่ 3 ถึงปล้องที่ 6 ไส้เดือนใช้คอหอยในการดูดอาหารต่างๆ เข้าปากโดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงดึงดูดให้อนุภาคอาหารภายนอกผ่านเข้าไปในปาก
3. หลอดอาหาร (esophagus) อยู่ระหว่างปล้องที่ 6 ถึงปล้องที่ 14 มีต่อมแคลซิเฟอร์รัส ช่วยดึงไอออน ของแคลเซียมจากดินที่ปนมากับอาหารจำนวนมากนำเข้าสู่ทางเดินอาหารเพื่อไม่ให้แคลเซียมในเลือดมากเกินไป เฉพาะพวกที่กินอาหารที่มีดินปนเข้าไปมากๆ เท่านั้นจึงจะมีต่อมแคลซิเฟอร์รัส ต่อจากหลอดอาหารเป็นท่อที่มีลักษณะพองโตออกเป็นหลอดพักอาหาร มีลักษณะเป็นถุงผนังบางๆ และชื้น ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อ ที่แข็งแรงและทำหน้าที่บดอาหารให้ละเอียดเพื่อส่งต่อไปยังลำไส้
4. ลำไส้ (intestine) มีลักษณะเป็นท่อตรงที่เริ่มจากปล้องที่ 14 ไปถึงทวารหนัก ผนังลำไส้ของไส้เดือนค่อนข้างบางและผนังลำไส้ด้านบนจะพับเข้าไปข้างในช่องทางเดินอาหารเรียกว่า typhlosole ทำให้มีพื้นที่ในการย่อยและดูดซึมอาหารได้มากขึ้น โดย สำหรับไส้เดือนน้ำจืดไม่มี typhlosole ผนังลำไส้ประกอบด้วยชั้นต่างๆ คือเยื่อบุช่องท้อง ซิเซอรอล อยู่ชั้นนอกสุดของลำไส้ ติดกับช่องลำตัว เซลล์บางเซลล์บนเยื่อนี้ จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์พิเศษ เรียกว่า เซลล์คลอราโกเจน ทำหน้าที่คล้ายตับของสัตว์ชั้นสูง คือสังเคราะห์และสะสมสารไกลโคเจน ไนแมน โดยเซลล์ไนแมนในเยื่อคลอราโกเจนที่มีขนาดใหญ่โตเต็มที่จะหลุดออกมาอยู่ในช่องลำตัวเรียกว่า eleocytes ซึ่งจะกระจายไปยังอวัยวะต่างๆ และยังมีหน้าที่รวบรวมของเสียจากเลือดและของเหลวในช่องลำตัวโดยเป็นตัวดักกรดอะมิโนออกจากโปรตีน สกัดแอมโมเนีย ยูเรีย และสกัดสารซิลิกาออกจากอาหารที่กินเข้าไปแล้วขับถ่ายออกนอกร่างกายทางรูขับถ่ายของเสียหรือเนฟรีเดีย ถัดจากเยื่อบุช่องท้อง วิสเซอร์อลจะเป็นชั้นของกล้ามเนื้อ โกลกล้ามเนื้อ อีในลำไส้ของไส้เดือนประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 2 ชั้น คือชั้นในเป็นกล้ามเนื้อ เส้นรอบวงและชั้นนอกเป็นกล้ามเนื้อ ตามยาว ซึ่งสลับกันกับกล้ามเนื้อของผนังร่างกาย และชั้นในสุดของลำไส้จะเป็นเยื่อบุลำไส้ ซึ่งประกอบด้วย เซลล์รูปแท่งและเซลล์ต่อม ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อยชนิดต่างๆ

กระบวนการทั้งหมดในระบบย่อยอาหารของไส้เดือน ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง จากการกินจนถึงการขับออก ซึ่งกระบวนการย่อยต่างๆ ของไส้เดือนมีแบคทีเรียเป็นตัวช่วยทั้งที่อยู่ในดินและในตัวไส้เดือนเอง ซึ่งอาหารจะเกิดการเน่าเปื่อยทำให้กระบวนการย่อยเกิดขึ้น การย่อยจะเกิดขึ้นได้ดีในสภาวะที่เป็นที่เป็นกรดเล็กน้อย(พันธิ์ธร และ ผุสดี, 2546)

ระบบขับถ่าย อวัยวะขับถ่ายของเสียหลักในไส้เดือนคือ เนฟริเดีย (nephridia) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่แยกของเสียต่างๆ ออกจากของเหลวในช่องลำตัวของไส้เดือน แต่ละปล้องของไส้เดือนจะมี nephridia ที่เป็นท่อขดไปมาอยู่ปล้องละ 1 คู่ ทำหน้าที่รวบรวมของเหลวในช่องตัวจากปล้องที่อยู่ถัดไปทางด้านหน้าของลำตัวของเหลวในช่องตัวจะเข้าทางปลายท่อ nephrostome ที่มีซิเลียอยู่โดยรอบ แล้วไหลผ่านไปตามส่วนต่างๆ ของท่อน้ำ ส่วนใหญ่พร้อมทั้งเกลือแร่บางชนิดที่ยังเป็นประโยชน์จะถูกดูดซึมกลับเข้าสู่กระแสเลือดส่วนของเสียพวกไนโตรจีนัสเบสจะถูกขับออกสู่ภายนอกทางช่อง nephridiopore ที่อยู่ทางด้านท้อง

ระบบหมุนเวียนเลือด เป็นระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดที่ยังไม่แบ่งเส้นเลือดแดงและเส้นเลือดดำ โดยไส้เดือนจะใช้เส้นเลือด (vessel) ในการกระจายเลือดไปทั่วร่างกายโดยตรง ซึ่งในระบบการลำเลียงเลือดของไส้เดือนประกอบด้วยเส้นเลือดหลักอยู่ 3 เส้น คือเส้นเลือดกลางหลัง เส้นเลือดใต้ลำไส้ และเส้นเลือดด้านท้องและด้านข้างของเส้นประสาท โดยเส้นเลือดทั้ง 3 จะทอดตัวไปตลอดความยาวของลำตัว นอกจากนี้ จะมีเส้นเลือดด้านข้าง ซึ่งเป็นเส้นเลือดเชื่อมระหว่างเส้นเลือดกลางหลังกับเส้นเลือดใต้ลำไส้ในช่วง 13 ปล้องแรก เป็นเส้นเลือดขนาดใหญ่บีบหดตัวได้ดีมาก เรียกว่าหัวใจเทียม (pseudoheart) น้ำเลือดจะมีโมโกลบินละลายอยู่หรืออาจไม่มีก็ได้

ระบบหายใจ ไส้เดือนเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดินไม่มีอวัยวะพิเศษที่ใช้ในการหายใจ แต่จะมีการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านทางผิวหนัง โดยไส้เดือนจะขับเมือกและของเหลวออกมาจากรูขับถ่ายของเสียเพื่อเป็นตัวทำละลายออกซิเจนจากอากาศแล้วซึมผ่านผิวหนังเข้าไปในหลอดเลือด แล้วละลายอยู่ในน้ำ เลือดต่อไป

ระบบประสาท ระบบประสาทของไส้เดือนดิน ประกอบด้วยสมองที่มีลักษณะเป็นสองพู เพราะเกิดจากปมประสาทด้านหน้าหลอดอาหารมาเชื่อมรวมกันอยู่เหนือหลอดอาหาร ปมประสาทสมอง 1 คู่ อยู่เหนือคอหอยปล้องที่ 3 เส้นประสาทรอบคอหอย 2 เส้น อ้อมรอบคอหอย

ข้างละเส้น เส้นประสาทใหญ่ด้านท้องจะมีปมประสาทที่ปล้องประจำอยู่ทุกปล้อง ได้เดือยยังไม่มีอวัยวะรับความรู้สึกใดๆ มีเพียงเซลล์รับความรู้สึก(sensory cells) ที่กระจายอยู่บริเวณผิวหนัง โดยเซลล์รับความรู้สึกแต่ละเซลล์จะมีขนเล็กๆ ยื่นออกมาเพื่อรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งเซลล์รับความรู้สึกเหล่านี้ เชื่อมต่อกับระบบประสาท นอกจากเซลล์รับความรู้สึกแล้วยังมีเซลล์รับแสง (photoreceptor cells) ในชั้นของเอพิเดอร์มิส โดยจะมีมากบริเวณริมฝีปากบน ปล้องส่วนหัวและส่วนท้ายของลำตัว มีหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับแสงไปยังระบบประสาท ถ้ามีแสงสว่างมากเกินไปพวกมันจะเคลื่อนที่หนีเข้าไปอยู่ในที่มืด

ระบบสืบพันธุ์ ได้เดือยเป็นสัตว์ที่มีทั้งรังไข่และอัณฑะอยู่ในตัวเดียวกัน โดยทั่วไปจะไม่ผสมในตัวเองเนื่องจากตำแหน่งของอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งสองเพศไม่สัมพันธ์กัน และมีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ไม่พร้อมกัน ได้เดือยดินจึงต้องมีการแลกเปลี่ยนสเปิร์มซึ่งกันและกัน

อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ประกอบด้วย

- อัณฑะ (testes) ลักษณะเป็นก้อนสีขาวขนาดเล็กยื่นออกมาจากผนังของปล้อง
- ปากกรวยรองรับสเปิร์ม (sperm funnel) เป็นช่องรับสเปิร์มจากอัณฑะ
- ท่อนาสเปิร์ม (vas deferens) เป็นท่อรับสเปิร์มจากปากกรวยไปยังช่องสืบพันธุ์เพศ

ผู้

- ต่อมพรอสเตท (prostate gland) เป็นต่อมสีขาวขนาดใหญ่มีรูปร่างเป็นก้อนแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ 1 คู่ ทำหน้าที่สร้างของเหลวหล่อเลี้ยงสเปิร์ม
- ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ (male pores) มี 1 คู่ อยู่ตรงด้านท้องปล้องที่ 18
- ถุงเก็บสเปิร์ม (seminal Vesicles) มี 2 คู่ เป็นถุงขนาดใหญ่อยู่ในปล้องที่ 11 และ 12 ทำหน้าที่เก็บและพัฒนาสเปิร์มที่สร้างจากอัณฑะ

อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย

- รังไข่ (ovaries) ทำหน้าที่สร้างไข่ 1 คู่ ติดอยู่กับเยื่อชั้น (Septum) ของปล้องที่ 12/13
- ปากกรวยรองรับไข่ (ovarian funnel) ทำหน้าที่รองรับไข่ที่เจริญเต็มที่แล้วจากรังไข่
- ท่อนำไข่ (oviducts) ท่อนำไข่เป็นท่อที่ต่อจากปากกรวยรองรับไข่ในปล้องที่ 13 เปิดออกไปยังรูตัวเมีย ตรงกึ่งกลางด้านท้องของปล้องที่ 14

- สเปิร์มมาทิกา (spermatheca หรือ seminal receptacles) เป็นถุงเก็บสเปิร์มตัวอื่นที่ได้จากการจับคู่แลกเปลี่ยน เพื่อเก็บไว้ผสมกับไข่ มีอยู่ 3 คู่

การผสมพันธุ์ของไส้เดือน

ไส้เดือนโดยปกติจะผสมพันธุ์กันในช่วงกลางคืน โดยไส้เดือนสองตัวมาจับคู่กันโดยใช้ด้านท้องแนบกันและสลับหัวสลับหางกัน ช่องสืบพันธุ์เพศผู้ของตัวหนึ่งจะแนบกับช่องสเปิร์มมาทิกาของอีกตัวหนึ่ง โดยมีปุ่มสืบพันธุ์กับเมือกบริเวณไคเลเทลล์มียึดซึ่งกันและกันเอาไว้ สเปิร์มจากช่องสืบพันธุ์เพศผู้ของตัวหนึ่งจะเข้าไปเก็บในถุงสเปิร์มมาทิกาที่ละคู่จนครบทุกคู่ การจับคู่จะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จึงแยกออกจากกัน

ในขณะที่มีการจับคู่แลกเปลี่ยนสเปิร์มกัน ไส้เดือนทั้ง 2 ตัว จะไม่ตอบสนองต่อสิ่งรบกวนภายนอกอย่างฉับพลัน กรณีเช่นนี้เรียกว่าจากการสัมผัสและแสง เมื่อไส้เดือนดินแยกจากกันประมาณ 2-3 วัน จะมีการเปลี่ยนแปลงบริเวณไคเลเทลล์ม เพื่อสร้างรังไข่ (cocoon) ต่อมาเมือกจะสร้างเมือกคลุมบริเวณไคเลเทลล์มและต่อมสร้างโคคูน (cocoon secreting gland) จะสร้างเปลือกของโคคูน ซึ่งเป็นสารคล้ายไคติน สารนี้ จะแข็งตัวเมื่อถูกอากาศกลายเป็นแผ่นเหนียวๆ ต่อมาต่อมสร้างไข่ขาว (albumin secreting gland) จะขับสารอัลบูมินออกมาอยู่ในเปลือกของโคคูน โคคูนเป็นถุงรูปไข่ไม่มีสีเหลืองอ่อนๆ ยาวประมาณ 2-2.4 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 1.2-2 มิลลิเมตร รังไข่แต่ละรังจะใช้เวลา 8-10 สัปดาห์ จึงฟักออกมา โดยทั่วไปจะมีไข่ 1-3 ฟอง ไข่ นออยู่กับแต่ละสายพันธุ์ ไส้เดือนบางชนิดอาจมีไข่มากถึง 60 ฟอง

ตัวอ่อนของไส้เดือนที่อยู่ในไข่ก็จะเจริญและพัฒนาร่างกายในส่วนต่างๆ โดยใช้สารอาหารที่อยู่ภายในรังไข่ระหว่างที่ตัวอ่อนเจริญเติบโตและพัฒนาอยู่ในรังไข่นั้น ผนังของรังไข่ก็จะเปลี่ยนสีไปด้วย โดยรังไข่ที่ออกจากตัวใหม่ๆ จะมีสีจางๆ และเมื่อเวลาผ่านไปสีของรังไข่ก็จะมีสีที่เข้มขึ้นตามลำดับและจะฟักเป็นตัวในเวลาต่อมา ไส้เดือนบางสายพันธุ์สามารถที่จะสืบพันธุ์แบบไม่ต้องเกิดการผสมกันระหว่างไข่กับสเปิร์มได้ ซึ่งเป็นการสืบพันธุ์แบบ parthenogenetic จะพบลักษณะการสืบพันธุ์เช่นนี้ได้ ในไส้เดือนสกุล dendrobaena เป็นต้น นอกจากการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแล้ว ยังมีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศสืบพันธุ์ด้วยชั้น กระบวนการแบ่งเป็นชั้นเล็กและกระบวนการงอกใหม่

ปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของไส้เดือน

อุณหภูมิ ไส้เดือนสามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส แต่มีบางชนิดที่มีชีวิตอยู่ได้ในที่เย็นและมีร่งงาที่มีอุณหภูมิสูงถึง 37 องศาเซลเซียส และไส้เดือนจะตายที่จุดเยือกแข็ง

ความชื้น ไส้เดือนต้องการความชื้นเล็กน้อยในการเจริญเติบโตและต้องไม่กระทบกับแสงแดดที่ร้อนแรงโดยตรง ซึ่งความชื้นที่เหมาะสมอยู่ที่ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ไส้เดือนมีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ดีที่สุด (อานัฐ, 2543) ถ้าความชื้นมากเกินไปจะทำให้ประมาณอากาศน้อยลงไม่เหมาะต่อการอยู่ของไส้เดือน (พันธิ์ และผุสดี, 2546)

การระบายอากาศ ไส้เดือนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในที่ซึ่งมีก๊าซออกซิเจนค่อนข้างต่ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง และสามารถอยู่ได้ในบริเวณน้ำท่วม ซึ่งมีก๊าซออกซิเจนละลายอยู่ อย่างไรก็ตามถ้าไม่มีก๊าซออกซิเจนเลยไส้เดือนก็จะตายได้

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไส้เดือนจะเจริญเติบโตได้ในช่วง pH 4.2-8.0 แต่จะดีที่สุดเมื่อความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 7.0 หรือที่ระดับความเป็นกลาง

การใช้ไส้เดือนในการกำจัดขยะอินทรีย์

ปัจจุบันได้มีการใช้ไส้เดือนกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลต่างๆ เนื่องจากไส้เดือนช่วยกินขยะเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว (ศรี, 2538) ไส้เดือนจะกำจัดขยะอินทรีย์ที่สลายตัวได้ง่ายและไม่เป็นพิษ เพื่อเปลี่ยนเป็นปุ๋ยอย่างรวดเร็ว ไส้เดือนจะเริ่มเข้าย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เริ่มเน่าเปื่อยจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะสารอินทรีย์ที่มีปริมาณของไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่สูง การใช้ไส้เดือนกำจัดขยะอินทรีย์ให้เป็นปุ๋ยเรียกว่า vermicomposting ส่วนการเลี้ยงไส้เดือนเรียกว่า vermiculture

ในกระบวนการจัดการขยะเหลือทิ้งต่างๆ โดยใช้ไส้เดือนส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ 2 หัวข้อหลักคือ

1. เพื่อนำเศษเหลือใช้หรือขยะอินทรีย์ทางการเกษตรให้ใช้ได้อีกเดือนปรับเปลี่ยนเป็นอินทรีย์วัตถุโดยการย่อยสลาย จากนั้นนำผลผลิตที่ได้มาใช้เป็นปุ๋ยในพืชชนิดที่ทำการเกษตรเพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินและเพิ่มปริมาณธาตุอาหารแก่พืช สามารถนำมาใช้กับการผลิตพืชสวนประดับ เช่น การใช้เป็นวัสดุเพาะกล้า หรือใช้ผสมกับวัสดุปลูกอื่นๆ สำหรับปลูกไม้กระถางทางการค้า

2. เพื่อนำผลผลิตของตัวไส้เดือนที่ขยายได้จากกระบวนการกำจัดขยะ นำมาผ่านกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นอาหารโปรตีนสูงสำหรับสัตว์ต่างๆ เช่น ไก่ ปลา หมู และสัตว์ชนิดอื่นๆ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อโปรตีนอาหารสัตว์

การใช้ไส้เดือนกำจัดขยะอินทรีย์ภายในครัวเรือน

ในประเทศที่พัฒนาแล้วค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลที่เกิดขึ้นภายในบ้านเรือนค่อนข้างสูง ประกอบกับนโยบายด้านการพัฒนารักษาสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวด และจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมของประชาชน ส่งผลให้การกำจัดขยะอินทรีย์ที่เกิดจากครัวเรือนมีประสิทธิภาพมาก ซึ่งการใช้ไส้เดือนย่อยสลายขยะอินทรีย์ในครัวเรือนก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมมาก และสามารถลดปริมาณขยะอินทรีย์จากครัวเรือนได้

ภายในบ้านเรือนที่มักจะมีกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดขยะอินทรีย์หลายชนิด โดยเฉพาะกิจกรรมการประกอบอาหารของครอบครัวในแต่ละวัน พบว่ามีขยะอินทรีย์จำพวกเศษผัก เปลือกผลไม้ หรือเศษอาหารเหลือทิ้งเป็นประจำ ซึ่งค่าเฉลี่ยของขยะอินทรีย์ในแต่ละครัวเรือนอย่างน้อยประมาณ 1.5-3 กิโลกรัมต่อวัน ชุมชนที่ใหญ่กว่านี้ ย่อมจะมีขยะอินทรีย์ที่มากกว่าที่กล่าวมาหลายร้อยเท่า ขยะอินทรีย์จะถูกใส่ถุงขยะแล้วทิ้งทุกวัน ขยะที่ทิ้งออกจากบ้านเรือนจำนวนมากก็จะก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นเป็นแหล่งสะสมและแหล่งก่อโรคและมีการแพร่กระจายโรคโดยแมลงวัน หรือแมลงสาบ รวมทั้งก่อให้เกิดน้ำเสียในหลายๆ พื้นที่ ซึ่งจะต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษปีละหลายล้านบาท ดังนั้นหากแต่ละบ้านเลี้ยงไส้เดือนภายในบ้านและกำจัดขยะอินทรีย์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นก็จะสามารถลดปริมาณขยะลงได้ โดยการเลี้ยงไส้เดือนภายในภาชนะต่างๆ เช่น อ่างพลาสติก ถังซักพลาสติก บ่อซีเมนต์หรือกระถางต้นไม้ไว้ในบริเวณบ้านหรือภายในห้องครัว เมื่อประกอบอาหารและมีเศษผัก เศษผลไม้ หรือเศษอาหารเหลือ ก็สามารถนำไปใส่ภายในภาชนะต่างๆ ที่เลี้ยงไส้เดือนดังกล่าวให้ไส้เดือนย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยต่อไป เศษขยะอินทรีย์สามารถเอาไปได้ทุกวัน และเมื่อครบ 30-

60 วัน ก็สามารถแยกมูลไส้เดือนภายในภาชนะหรือน้ำหมักที่รองได้ไปใช้ปลูกต้นไม้ หรือนำไส้เดือนที่ขยายเพิ่มขึ้น ก็สามารถนำไปใช้ได้ ยิ่งในภาชนะอื่นๆ ต่อไป หรือจำหน่ายได้

การใช้ไส้เดือนกำจัดขยะอินทรีย์ในเทศบาล

เทศบาลเป็นหน่วยงานที่ให้บริการชุมชนในด้านความสะดวก ด้านสาธารณสุข และด้านความสวยงามของภูมิทัศน์ในชุมชน การจัดเก็บทำลายขยะก็เป็นอีกงานหนึ่งที่เทศบาลให้บริการแก่ชุมชน ดังนั้น นครเลิ่ ยงไส้เดือนกำจัดขยะอินทรีย์เพื่อผลิตปุ๋ยหมักจึงเป็นแนวทางหนึ่งของการกำจัดขยะที่น่าสนใจ แทนการฝังกลบหรือเผาและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังได้ผลผลิต คือปุ๋ยหมักไส้เดือน น้ำหมักมูลไส้เดือนและตัวไส้เดือน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการบำรุงต้นไม้ที่ใช้จัดภูมิทัศน์ตามบริเวณชุมชนต่างๆ และสามารถแจกจ่ายไส้เดือนที่ขยายได้ให้แก่เกษตรกรหรือชาวบ้านต่อไป

การใช้ไส้เดือนกำจัดขยะอินทรีย์ในโรงงานอุตสาหกรรม

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีโรงงานอุตสาหกรรมที่แปรรูปผลผลิตทางการเกษตรหลายแห่งตั้งอยู่มากมาย เช่น โรงงานคัดบรรจุผลผลิตทางการเกษตร โรงงานแปรรูปอาหารกระป๋อง เช่น ผลไม้กระป๋องโรงงานมันฝรั่ง โรงงานกระดาษ โรงกลั่นสุรา โรงหมักเบียร์หรือโรงผลิตเห็ด ฯลฯ ซึ่งโรงงานต่างๆ เหล่านี้ จะก่อให้เกิดขยะอินทรีย์จำนวนมากในแต่ละวัน ซึ่งอาจก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมเป็นพิษได้หากไม่มีระบบกำจัดขยะที่ถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้น นครเลิ่ ยงไส้เดือนสามารถกำจัดขยะต่างๆ เหล่านี้ได้เนื่องจากมีวัตถุดิบที่เกิดจากกระบวนการผลิตอยู่ทุกวันโดยไม่ต้องนำมาจากแหล่งอื่นเป็นการกำจัดขยะที่ไม่สูญเสียค่าใช้จ่ายสูงและไม่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนชุมชน

การใช้ไส้เดือนกำจัดวัสดุเหลือใช้ในไร่นาและสวน

ทุกภาคของประเทศไทยมีการทำไร่ ทำสวน ทำนา และเลี้ยงสัตว์กันเป็นจำนวนมากเมื่อเก็บผลผลิตจำหน่ายแล้วจะมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเกิดขึ้นในไร่นาหรือภายในสวน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะกำจัดโดยวิธีการเผา เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้ง่ายที่สุด เมื่อมีการจัดการดังกล่าวติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้ดินเสื่อมโทรมในเวลาต่อมา ซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเหล่านั้นมาทำปุ๋ยหมักแล้วนำกลับมาใช้ภายในฟาร์มต่อไป เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารแก่ดินได้ในระดับหนึ่ง แต่การทำปุ๋ยหมักโดยทั่วไปจะใช้เวลานานและเสียแรงงานมาก ดังนั้น เกษตรกรอาจสามารถนำวัสดุเหลือใช้ทาง

การเกษตรดังกล่าวมาให้ไส้เดือนย่อยสลายเพื่อผลิตเป็นปุ๋ยมูลไส้เดือนซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมกว่าเพราะใช้เวลาไม่นานและไม่สิ้นเปลืองแรงงานในการจัดการ

การใช้ไส้เดือนกำจัดของเสียในฟาร์มเลี้ยงสัตว์

ปัจจุบันมีการเลี้ยงสัตว์ในฟาร์มขนาดใหญ่หลายแห่ง โดยเฉพาะฟาร์มเลี้ยงสุกร ฟาร์มเลี้ยงไก่ หรือ ฟาร์มโคนม โคเนื้อ ซึ่งฟาร์มเลี้ยงสัตว์ต่างๆ ดังกล่าว ในอดีตมีการเลี้ยงสัตว์กันขนาดเล็กตามบ้านเรือน หรือการเลี้ยงแบบปล่อยซึ่งจะไม่ก่อปัญหา แต่ในปัจจุบันมีการตั้งฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ทางการค้า ซึ่งในการเลี้ยงสัตว์ชนิดต่างๆ มักจะมีมูลสัตว์จำนวนมากที่ทับถมกันจนเกิดกลิ่นเหม็นและเป็นปัญหาที่สำคัญต่อสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มและบริเวณใกล้เคียง ถ้าไม่มีระบบการจัดการที่ดี โดยเฉพาะในเรื่องกลิ่นเหม็นและแหล่งเพาะแมลงวันเป็นปัญหาสำคัญในการเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบัน ทำให้ต้องมีการติดตั้งระบบกำจัดของเสียและใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงวัน ก่อให้เกิดการสูญเสียค่าใช้จ่ายและมีสารเคมีตกค้างในฟาร์มเป็นจำนวนมาก การเลี้ยงไส้เดือนเพื่อกำจัดมูลสัตว์หรือของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ต่างๆ ดังกล่าวเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์เนื่องจากไส้เดือนสามารถลดกลิ่นและช่วยย่อยสลายของมูลสัตว์หรือเสียต่างๆ ให้กลายเป็นปุ๋ยได้

ปุ๋ยมูลไส้เดือน

การผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน เป็นวิธีการผลิตปุ๋ยรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมเป็นอย่างสูงในต่างประเทศ เนื่องจากเป็นรูปแบบการผลิตปุ๋ยในเวลาอันรวดเร็วและได้ปุ๋ยที่มีคุณภาพสูง ปัจจุบันเป็นการผลิตปุ๋ยรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมกันมากในการนำมาช่วยกับการจัดการปัญหาขยะอินทรีย์และเศษวัสดุทางการเกษตร โดยนำวัตถุดิบเหล่านี้ มาให้ไส้เดือนกินและถ่ายมูลออกมา ซึ่งมูลของไส้เดือนดินจะเป็นปุ๋ยอย่างดี (อานันท์, 2549) นอกจากนี้ ในกระบวนการผลิตยังได้น้ำหมักมูลไส้เดือนและตัวไส้เดือนที่มีจำนวนมากขึ้น

ปุ๋ยมูลไส้เดือน (vermicompost) หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการกินขยะอินทรีย์ของไส้เดือนในกระบวนการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน โดยอินทรีย์วัตถุที่ไส้เดือนกินเข้าไปจะผ่านกระบวนการย่อยสลายในลำไส้ของไส้เดือน ซึ่งมีจุลินทรีย์อยู่ในลำไส้ของไส้เดือนหลายชนิดที่สามารถผลิตเอ็นไซม์ช่วยย่อยธาตุอาหารพืชในขยะอินทรีย์ที่ไส้เดือนดูดกินเข้าไปให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ทันที เมื่อขยะอินทรีย์เหล่านั้นผ่านการย่อยสลายและดูดซึมในลำไส้แล้วขับถ่ายออกมาเป็นมูลไส้เดือนดิน (อานันท์, 2549)

ปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดินมีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียด มีสีดำ โปร่งเบา ถ่ายเทอากาศและน้ำได้ดี และมีความจุความชื้นสูง ดังนั้นในการใช้ปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดิน จะช่วยให้ดินมีโครงสร้างที่ดีขึ้น คือ ทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี สำหรับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดินพัฒนาแปรตามช่วงเวลา สภาพดินฟ้าอากาศ และวิธีการผลิต ชนิดของอินทรีย์วัตถุที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมทั้งภาชนะที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดิน (ภาวนา, 2542)

ประโยชน์ของปุ๋ย ยมมูลไส้เดือน

1. ส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน
2. เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุแก่ดิน
3. เพิ่มช่องว่างในดินให้มีการระบายน้ำและอากาศดี
4. ส่งเสริมความพรุนของหน้าดินและ ลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดิน
5. ช่วยให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายตัวในดินได้กว้าง
6. เพิ่มขีดความสามารถในการดูดซับน้ำในดิน
7. เพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดินโดยตรงและเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในดิน
8. เพิ่มศักยภาพการแลกเปลี่ยนประจุของดินกับพืช
9. ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิดที่มีปริมาณมากเกินไป
10. ช่วยเพิ่มความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด-ด่าง

การใช้ปุ๋ย ยมมูลไส้เดือน

ปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนนอกจากการนำไปใช้เป็นปุ๋ย แล้ว ยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกและวัสดุเพาะกล้าพืชได้เป็นอย่างดี วัสดุปลูกพืชหรือวัสดุเพาะกล้าพืชมีส่วนผสมของปุ๋ย ยมหมักมูลไส้เดือนดินจะมีธาตุอาหารพืชอยู่ในปริมาณที่เจือจางและอยู่ในรูปพร้อมใช้ ซึ่งจะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับต้นกล้าพืชในการเจริญเติบโตระยะแรกได้อย่างเหมาะสม ประกอบกับปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดินมีโครงสร้างที่โปร่งเบาระบายน้ำและอากาศได้ดี และจุความชื้นได้มาก ดังนั้นต้นกล้าพืชจะสามารถเจริญเติบโตออกรากและชอนไชได้ดีมาก ในการนำมาปลูกพืชจำพวกได้ประดับ จะส่งเสริมให้พืชออกดอกได้ดีมากเนื่องจากจุลินทรีย์ในปุ๋ย ยมมูลไส้เดือนดินสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้ จึงทำให้วัสดุปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้พืชออกดอกได้ดียิ่งขึ้น

การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนปลูกพืช ควรนำมาผสมกับวัสดุปลูกก่อน เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุเป็นส่วนใหญ่และมีอนุภาคของดินอยู่น้อย ดังนั้นการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาผสมกับวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ จะได้ผลดีกว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเพียงอย่างเดียว ซึ่งในการปลูกไม้ประดับสามารถนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาผสมกับวัสดุปลูกตามอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด

ข้อดีของวัสดุที่ผสมปุ๋ยหมักไส้เดือน

1. ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินสามารถช่วยเก็บความชื้นและปลดปล่อยออกมาให้พืชอย่างช้าๆ เมื่อพืชต้องการยี่ดระยะเวลาการให้น้ำแก่พืชได้นานขึ้น
2. ใช้ผสมดินที่เป็นดินเหนียวจะช่วยเพิ่มอากาศในดิน ทำให้ดินร่วนซุย และช่วยในการถ่ายเทน้ำและอากาศได้สะดวก
3. ผสมดินที่เป็นดินทรายจะช่วยเพิ่มเนื้อดิน ช่วยให้ดินเก็บรักษาความชื้น และธาตุอาหารในดิน
4. ลดปัญหาการสลายตัวของธาตุอาหาร ปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้าๆ ให้แก่พืช
5. ปกป้องดินไม่ให้มีสภาพโครงสร้างแน่น แข็ง และทำให้ดินร่วนซุยรากพืชสามารถแพร่ขยายได้กว้าง

พันธุ์ไส้เดือนที่ใช้ในการทดลอง

1) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eudrilus eugeniae*

ชื่อสามัญ African Night Crawler

- ลำตัวมีขนาด 130 – 250 x 5 – 8 มิลลิเมตร
- ลำตัวมีสีน้ำตาลแดงปนเทา
- สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ
- จับคู่ผสมพันธุ์ใต้ดิน
- สร้างอุโมงค์ได้โดยเฉลี่ยประมาณ 162 – 188 อุโมงค์/ตัว/ปี
- ใช้เวลาในการฟักเป็นตัวประมาณ 13 – 27 วัน โดยเฉลี่ยฟัก 2 ตัว/อุโมงค์
- ใช้เวลาในการเติบโตเต็มวัย 6 – 10 เดือน
- อาศัยอยู่บริเวณผิวดิน กินเศษซากอินทรีย์วัตถุที่เน่าสลายเป็นอาหาร

-มีอายุยืนยาว 4 – 5 ปี

ไส้เดือนชนิด *Eudrilus eugeniae* มีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ สามารถเคลื่อนที่ได้รวดเร็วและไต่ขึ้นขอบบ่อได้เก่งมีการเลี้ยงไส้เดือนพันธุ์นี้ กันอย่างกว้างขวางที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นโปรตีนสำหรับเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีขนาดใหญ่และมีอัตราการแพร่พันธุ์สูงมาก แต่มีข้อเสียตรงที่ไม่ค่อยทนทานต่ออุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมเลี้ยงยากและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ยากด้วยสำหรับในด้านการนำมาใช้จัดการขยะ พบว่ามีความสามารถในการย่อยสลายขยะในปริมาณมากได้อย่างรวดเร็ว ชอบอุณหภูมิที่ค่อนข้างร้อน โดยจะเจริญเติบโตได้ไม่ดีในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส และจะตายในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ดังนั้นการเลี้ยงในประเทศไทยเขตหนาวจะถูกจำกัดการเลี้ยงเฉพาะภายในโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวเท่านั้นถึงจะเลี้ยงได้ สำหรับการเลี้ยงแบบภายนอกโรงเรือน จะเหมาะสมกับเฉพาะพื้นที่ในเขตร้อนหรือกึ่งร้อนเท่านั้น

2) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Pheretima peguana*

ชื่อท้องถิ่น ชี๋ ตาแร่

- เป็นไส้เดือนสีแดงที่มีลำตัวกลมขนาดปานกลาง
- ลำตัวมีขนาด 130 – 200 x 5 – 6 มิลลิเมตร
- ลำตัวมีสีน้ำตาลแดงเข้ม
- สืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ
- จับคู่ผสมพันธุ์บริเวณผิวดิน
- สร้างอุโมงค์ได้โดยเฉลี่ยประมาณ 24 – 40 อุโมงค์/ตัว/ปี
- ใช้เวลาในการฟักเป็นตัวประมาณ 25 – 30 วัน โดยเฉลี่ยฟัก 10 ตัว/อุโมงค์
- ใช้เวลาในการเติบโตเต็มวัย 5 – 6 เดือน
- อาศัยอยู่บริเวณผิวดิน ใต้กองมูลสัตว์ เศษหญ้า กิ่งเศษซากอินทรีย์วัตถุที่เน่าสลาย และมูลสัตว์เป็นอาหาร

- มีอายุยืนยาว 2 – 4 ปี

ไส้เดือนชนิด *Pheretima peguana* เป็นไส้เดือนสีแดงที่พบได้ทั่วไปในแถบเอเชีย ซึ่งในประเทศไทยก็พบเช่นกัน เป็นไส้เดือนที่มีลำตัวขนาดกลาง อาศัยอยู่ในบริเวณที่มีอินทรีย์วัตถุมาก เช่น ใต้กองปุ๋ยหมัก ใต้กองมูลวัวในไร่ ทุ่งนาม ใต้เศษหญ้าที่ตัดทิ้ง โดยจะอาศัยอยู่บริเวณ

ผิวดินไม่ขุดรูอยู่ในดินที่ลึก ได้เดือนชนิดนี้ โดยทั่วไปในภาคเหนือเรียกว่า “ขี้ ตาแร่” ซึ่งชาวบ้านมักใช้เป็นเหยื่อตกปลา ลักษณะพิเศษของได้เดือนพันธุ์นี้คือมีความตื่นตัวสูงมาก เมื่อถูกจับตัวจะดิ้นอย่างรุนแรงและเคลื่อนที่หนีเร็วมาก นอกจากนี้ การนำไปใช้กำจัดขยะอินทรีย์ พบว่าได้เดือนดินสายพันธุ์นี้ สามารถกินขยะอินทรีย์จำพวกเศษผัก ผลไม้ หมดย่างรวดเร็ว ได้เดือนดินสายพันธุ์นี้กินอาหารเก่งและยังสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็วด้วย

ผักโขมพันธุ์ผัก

ผักโขม (amaranth) มีชื่อสกุล (genus) ว่า Amaranthus อยู่ในวงศ์ (family) AMARANTHACEAE เป็นไม้พุ่มล้มลุกที่ขึ้นอยู่กระจัดกระจายตามธรรมชาติในเขตอบอุ่นและเขตร้อน พืชในสกุลนี้มีประมาณ 60 ชนิด (species) พบทั่วไปในหลายๆ พื้นที่ทั่วโลก ส่วนใหญ่ขึ้นเป็นวัชพืช มีเพียงประมาณ 12 ชนิดเท่านั้นที่เพาะปลูกเป็นพืชทางการเกษตร (Tucker, 1986) เมื่อประมาณ 6000 ปีมาแล้วผักโขมเคยเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญของชาวพื้นเมือง Aztec ของสเปน (สมชาย, 2537) ผักโขมเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ทั้งใบและเมล็ดนำมาบริโภคเป็นผักและธัญพืชได้ ซึ่งมีเพียงไม่กี่ชนิดที่มีข้อดีทั้ง 2 อย่างนี้ อยู่ด้วยกัน (ณัฐ, 2547) ดังนั้นความสนใจในผักโขมในปัจจุบันจึงมาจากการที่ใบผักโขมนี้มีคุณค่าทางอาหารสูงเมื่อบริโภคเป็นผัก เมล็ดนำมาใช้เป็นแหล่งของแป้งในลักษณะของธัญพืช และต้นผักโขมทั้งต้นใช้เป็นอาหารสัตว์ที่ดีมาก นอกจากนี้ ผักโขมยังสามารถปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ในสภาวะแวดล้อมที่หลากหลาย มีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว ทนต่อความแห้งแล้ง อากาศร้อน และศัตรูต่างๆ (Bressani, 1993)

ประเภทของผักโขมแบ่งตามการใช้ประโยชน์

จากการที่ทั้งใบและเมล็ดผักโขมนำมาบริโภคได้ ผักโขมจึงสามารถแบ่งตามการนำมาใช้ ประโยชน์ได้เป็น 2 กลุ่ม (สมชาย, 2541) คือ

1) ผักโขมพันธุ์ธัญพืช (grain amaranth) ซึ่งส่วนใหญ่นำมาสกัดแป้งออกมาใช้ แต่ก็มีการสกัดเอาน้ำมันออกมาใช้เช่นกัน

2) ผักโขมพันธุ์ผัก (vegetable amaranth) นำมาบริโภคเป็นผัก

เป็นพืชกินใบชนิดหนึ่งที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดในเขตร้อน ซึ่งมีความคุณค่าทางอาหารที่ยอดเยี่ยมทำให้เป็นผักที่มีความสำคัญมากทั้งในเขตเมืองและในชนบท (Grubben, 1993) นอกจากนี้ สมชาย (2541) ได้รายงานไว้ว่า ผักโขมพันธุ์ผักจัดเป็นพืชชนิดหนึ่งที่องค์การอาหารและเกษตรแห่ง

สหประชาชาติ (FAO) ให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ถึงแม้จะยังไม่มีตัวเลขข้อมูลมายืนยันการบริโภคใบและต้นอ่อนที่แน่นอน แต่ก็สามารถกล่าวได้ว่า เป็นพืชที่สำคัญและได้รับความนิยมในการบริโภคของประชาชนในแถบยุโรปและอเมริกาใต้

ผักโขมพันธุ์ผักยังถือว่าเป็นพืชผักพื้นเมืองของไทยชนิดหนึ่ง ปัทมา (2530) ได้รายงานไว้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือชาวบ้านคุ้นเคยกับผักโขมเป็นอย่างดี ในฐานะที่เป็นอาหารธรรมชาติที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นโดยไม่ต้องปลูก และพบว่าผักโขมที่ใช้บริโภคในหมู่บ้านในจังหวัดอุบลราชธานี คือ *A. gangeticus* สำหรับการบริโภคผักโขมนั้น คือ ส่วนใบและลำต้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละของส่วนที่กินได้ (edible portion) จะมีค่าเท่ากับ 89 สำหรับส่วนที่บริโภคไม่ได้ นั่น คือ ส่วนที่เป็นลำต้นตอนล่าง (lower stem) (Wills et al., 1984) สมชาย (2541) ได้รายงานไว้ว่า ผักโขมที่เหมาะสมสำหรับนำมาบริโภคคือ อายุ 3-6 สัปดาห์ หากปล่อยให้เจริญเติบโตนานเกินไปจนเริ่มแก่จะมี fiber มาก ไม่เหมาะต่อการนำมาบริโภค

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักโขมพันธุ์ผัก

A. tricolor เป็นพืชปลูก ชนิดพืชล้มลุกฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรง สูงเต็มที่ 1.5 เมตร ใบคล้ายรูปหอก มีสีเขียวที่ขอบใบและสีแดงม่วงบริเวณกลางใบ ดอกเป็นกระจุกกลมๆ ตรงซอกใบซอกกิ่ง ที่ปลายยอดมักเป็นช่อลดรูป มีเพียงบางครั้งที่พบว่าช่อดอกที่ยอดเจริญดี ดอกมี 3 กลีบ ผลแตกเมื่อแก่โดยแตกแบบเปิดฝาดลับ เมล็ดสีดำ ขนาดใหญ่พอสมควร จำนวน 1,222-3,900 เมล็ดต่อกรัม เมล็ดจะงอกภายใน 3-5 วัน ส่วนลำต้นและใบจะเจริญอย่างรวดเร็ว เริ่มออกดอกภายใน 4-8 สัปดาห์ แล้วแต่พันธุ์ปลูก ช่วงการรับแสงและวิธีการดูแล สำหรับ *A. tricolor* เมล็ดจะแก่ใน 3-4 เดือน จากนั้นต้นจะตาย

นอกจากนี้ Grubben (1993) ได้รายงานไว้ว่า ผักโขมที่ปลูกเป็นการค้าในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ส่วนใหญ่ คือ *A. tricolor* การจำแนกพันธุ์ปลูกจะดูจากลักษณะ เช่น รูปร่างใบ สีใบ อัตราส่วนใบต่อลำต้น ความอวบหนา ความแข็งแรงในการเจริญเติบโต การทนต่อเชื้อราและแมลงศัตรูพืช การทนความแล้ง และการไวต่อแสง เป็นต้น

สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต

ผักโขมผักเป็นพืชที่นิยมปลูกกันอย่างกว้างขวางตั้งแต่จากเขตร้อนชื้น จนถึงเขตกึ่งแห้งแล้ง มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีจึงทำให้ผักโขมผักสามารถเจริญเติบโตได้อย่างกระจัดกระจายในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ดีตามมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ดังนี้

ความสูงของพื้นที่ ผักโขมผักสามารถเจริญเติบโตได้ดีตั้งแต่ที่ความสูงระดับน้ำทะเลไปจนถึงระดับความสูง 3,200 เมตร

อุณหภูมิ เมล็ดสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 21 องศาเซลเซียส มีบางชนิดที่ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ แต่ไม่ทนต่อสภาพภูมิอากาศเย็นหรือหนาว ค้างแข็ง การเจริญเติบโตจะหยุดชะงักเมื่ออุณหภูมิต่ำถึงประมาณ 8 องศาเซลเซียส และเป็นอันตรายที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ดิน ผักโขมผักสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีระดับธาตุอาหารแตกต่างกันมาก พบว่าผักโขมบางชนิดสามารถขึ้นได้ในดินเค็มและดินที่เป็นด่างอ่อน นอกจากนั้นผักโขม *A. tricolor* ยังแสดงคุณสมบัติทนทานต่อดินที่มีปริมาณธาตุอะลูมิเนียมสูงอีกด้วย

ปริมาณน้ำฝน ผักโขมผักสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในที่ที่มีน้ำในปริมาณจำกัดและในสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งและอบอุ่น ยกเว้นในช่วงเวลาแรกๆ ของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขณะเมล็ดกำลังงอกต้องการดินที่มีความชื้นสูง ต้องปลูกในที่ที่มีปริมาณน้ำฝนประมาณ 3,000 มิลลิเมตรต่อปี

การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกผักโขมต้องมีการเตรียมดินให้ดีเพื่อลดปัญหาเรื่องวัชพืช โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโต และดินที่มีความละเอียดจะช่วยให้เมล็ดงอกได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ต้นกล้าขึ้นอย่างสม่ำเสมอและมีความแข็งแรง

การเตรียมดิน ควรเลือกแปลงปลูกที่ไม่มีความลาดเอียง เพราะพื้นที่ลาดเอียงทำให้เมล็ดถูกชะได้ง่าย ทำให้เกิดความเสียหายได้ ก่อนอื่นไถแบบหยาบเพื่อเป็นการตากดิน จากนั้นไถให้ดินละเอียดมากขึ้นในเหมาะต่อการเจริญเติบโตของผักโขม

การปลูก สามารถทำได้โดยการหว่าน การปลูกเป็นแถวโดยการโรยเมล็ดเป็นแถวหรือใช้เครื่องหยอดเมล็ด (สมชาย, 2538) จำนวนเมล็ดที่ใช้หยอดขึ้นอยู่กับพันธุ์ปลูกและอัตราการงอกของพันธุ์แต่ละพันธุ์ สำหรับวิธีการปลูกแบบหว่านเป็นวิธีที่สะดวกในการปลูก ซึ่งอัตราการหว่านก็ขึ้นอยู่กับพันธุ์และการงอกของแต่ละพันธุ์เช่นเดียวกัน

ฤดูปลูก ผักโขมเป็นพืชฤดูร้อน เมล็ดจะงอกได้ดีในดินที่มีอุณหภูมิระหว่าง 18-24 องศาเซลเซียส และเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยกลางวันและกลางคืนที่ 21 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาในการปลูกในแต่ละประเทศหรือท้องถิ่นมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมว่าปัจจัยใดจะมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตในท้องถิ่นนั้น (สุนทร และคณะ, 2530) ประเทศไทยสามารถปลูกได้ทุกฤดู เพราะประเทศไทยมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 15 องศาเซลเซียส ทำให้เมล็ดสามารถงอกและเจริญเติบโตได้

ปุ๋ย ผักโขมเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารต่างๆ ในปริมาณมาก การใส่ปุ๋ย ควรเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ส่วนปริมาณการใส่นั้นขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การกำจัดวัชพืช ควรกำจัดวัชพืชในช่วงที่ผักโขมยังมีขนาดเล็กอยู่ การกำจัดควรใช้การถอนหรือถ้าไม่ควรใช้สารกำจัดวัชพืช ถ้าปลูกในเนื้อที่ขนาดกว้าง ต้องรีบกำจัดวัชพืชเมื่อต้นผักโขมยังมีขนาดเล็ก

โรคและแมลง ส่วนใหญ่เป็นโรคเน่าคอดิน โรคลำต้นอ่อน มักมีการระบาดในช่วงฤดูฝนหรือในขณะที่ยังมีความชื้นสูงเป็นระยะเวลานาน สำหรับแมลงเป็นศัตรูสำคัญของต้นอ่อนคือ หนอนในดินซึ่งกัดกินต้นอ่อนที่งอกออกมาใหม่ๆ หนอนเจาะลำต้นเป็นสาเหตุทำให้ลำต้นหักได้ สามารถป้องกันได้โดยการคลุกเมล็ดกับสารป้องกันแมลงก่อนปลูก หรือใช้สารกำจัดแมลงในอัตราที่เหมาะสมร่วมกับสารสกัดจากธรรมชาติ

ประโยชน์ของผักโขม

ผักโขมพันธุ์ผักมีประโยชน์ในการนำมาบริโภคเป็นอาหาร เนื่องจากมีองค์ประกอบต่างๆ ที่เป็นสารอาหารที่สำคัญต่อร่างกายอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าผักกินใบชนิดอื่นๆ Bressani (1993) ได้รายงานว่ องค์ประกอบทางเคมีของใบผักโขมแสดงให้เห็นว่าผักโขมมีคุณค่าทางอาหารที่ดี โดยปริมาณเหล็กและวิตามินเอที่ร่างกายนำไปใช้ได้มีอยู่สูง นอกจากนี้โปรตีนในใบผักโขมนั้น มีปริมาณกรดอะมิโนlysine อยู่สูง ใช้เป็นแหล่งโปรตีนเสริมให้กับข้าวโพดและข้าวเจ้าที่ขาด lysine ได้อย่างดีมาก องค์ประกอบของใบผักโขมชนิด *A. tricolor* จากการรายงานของ Will *et al.* (1984), Teutonico and Knorr (1985), กระทรวงสาธารณสุข (2530), และสมชาย (2541) ดังตารางที่ 1. นอกจากนี้ Will *et al.* (1984) ได้เปรียบเทียบองค์ประกอบทางโภชนาการของผักชนิดต่างๆ ที่มีต้นกำเนิดในประเทศจีน (Chinese vegetable) กับผักโขม ที่นิยมบริโภคเป็นผักกินใบกันมากในแถบเอเชีย พบว่าผักโขมมีปริมาณโปรตีน, dietary fiber และเถ้าสูงกว่าผักชนิดอื่นๆ ดังตารางที่ 2.

นอกจากนี้ สมชาย(2541) ได้รายงานว่ ผักโขมพันธุ์ผักมีปริมาณโปรตีน, เส้นใย และเถ้าสูงกว่า spinach (ปวยเล้ง) รวมทั้งจากข้อมูลองค์ประกอบของผักโขม ตามผลการรายงานของกระทรวงสาธารณสุข (2530) ก็แสดงให้เห็นว่าผักโขมมีปริมาณโปรตีน, เส้นใย และเถ้าสูงกว่าผักกินใบหลายชนิดที่นิยมบริโภคกันในประเทศไทย

แม้ในปัจจุบันผักโขมยังไม่ได้จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย มีการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้ลักษณะที่ดีแล้ว แต่ยังไม่ได้รับการแนะนำให้เป็นพืชรู้จักแก่เกษตรกรและบุคคลทั่วไป ในอนาคตอันใกล้ ผักโขมจะเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อการบริโภคเพื่อการโภชนาการของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกเป็นพืชผักสวนครัว เพื่อใช้ประโยชน์ในครัวเรือน ทั้งนี้ เพราะผักโขมเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ทุกพื้นที่ แม้ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีฝนตกน้อยก็สามารถเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี (สมชาย, 2538)

ตารางที่ 1
องค์ประกอบในใบของผักโขมพันธุ์ผักชนิด *A. tricolor*

องค์ประกอบ	ที่มาของข้อมูล			
	Will <i>et al.</i> (1984)	Teutonico and Knorr (1958)	กระทรวงสาธารณสุข (2530)	สมชาย (2541)
ความชื้น ^{1/}	91.7	85.7	85.8	86.9
โปรตีน (N x 6.25) ^{2/}	34.9	32.7	34.5	26.7
ไขมัน ^{2/}	4.8	3.5-10.6	3.5	3.8
crude fiber ^{2/}	-	7	-	9.9
crude ash ^{2/}	22.9	-	-	19.8

^{1/} % โดยน้ำหนักสด

^{2/} % โดยน้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 2
องค์ประกอบในใบผักโขมชนิด *A. tricolor* และผักกินใบบางชนิด (ต่อน้ำหนักสด 100 กรัม)

ชนิดของผักกินใบ	องค์ประกอบ				
	ความชื้น	โปรตีน (N x 6.25)	ไขมัน	dietary fiber	crude ash
ผักโขม	89.3	3.2	0.5	4.5	2.3
กุยช่าย	90.6	2.7	0.5	3.2	0.9
ผักกวางตุ้ง	94.2	1.3	0.3	2.8	1.1
ผักกาดขาว	95.5	1.1	0.2	2.7	0.7
ผักกาดขาวปลี	95.7	1.1	0	1.1	1.4
ผักกาดเขียว	93.8	2.3	0.3	1.8	1.6
ผักตั้งโอ้	93.9	1.7	0.2	2.4	1.5
ผักบุ้ง	92.2	2.9	0.5	3	1.4

ที่มา: Will *et al.* (1984)

ผักกาดหอม

ผักกาดหอม (lettuce : *Lactuca sativa* L.) อยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae) ซึ่งเป็นวงศ์ที่ค่อนข้างใหญ่ ประกอบด้วยพืช 800 สกุล 20,000 กว่าชนิด แต่ส่วนใหญ่ จะเป็นสายพันธุ์ป่ามีเพียงไม่กี่ชนิดที่นำมาปลูกเพื่อการค้า Compositae คือกลุ่มพืชที่มีก้านดอกเดี่ยว มีช่อดอกบนก้านดอกจำนวนมาก ส่วน Asteraceae หมายถึงกลุ่มพืชที่เนื้อเยื่อประกอบด้วยสารคัลลาย น้ำนมในลำต้นและส่วนอื่นๆ Lettuce มีความหมายคือ น้ำนมจากพืช (milk juice of the plant) Lac (*Lactuca* = milk; Latin) Lettuce อาจจะมีรากศัพท์มาจากภาษาฝรั่งเศสโบราณ laitue ซึ่งหมายถึง น้ำนม *Sativa* หมายถึงพืชที่ขยายพันธุ์โดยเมล็ดอยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (เมฆ, 2544)

ราก ผักกาดหอมจะมีระบบรากแก้วที่เจริญหยั่งลึกลงไปดินอย่างรวดเร็ว ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสามารถเติบโตได้ถึง 1 นิ้วต่อวันและเจริญลึกลงไปถึง 6 ฟุต เมื่อถึงระยะที่แทงช่อดอกในดินที่มีความชื้นสูงและมีหน้าดินดี รากจะไม่สามารถเจริญได้ตื้นแม้จะมีรากแก้วที่ยังลึกแต่รากจะมีขนาดเล็ก รากแขนงและรากฝอยจะอยู่อย่างหนาแน่นในระดับความลึก 30 เซนติเมตร

ลำต้น ลำต้นในระยะแรกมักจะมองไม่ค่อยเห็น เนื่องจากใบมักจะปกคลุมไว้ จะเห็นชัดก็ต่อเมื่อระยะแทงช่อดอก ลักษณะลำต้นผักกาดหอมจะตั้งตรง สูงชะลูดขึ้นจนสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ลำต้นมีลักษณะอวบอ้วน ถ้าปลูกในที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากๆ จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 2 นิ้ว ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อสั้น แต่ละข้อจะเห็นที่เกิดของใบ

ใบ ใบแตกออกมาจากลำต้นโดยรอบ มีลักษณะ รูปราง และสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น ใบกลม ใบรี ใบเรียบหรือมีหยักหรือบิดงอ บางพันธุ์อาจจะมีใบหนาแข็งและบางพันธุ์อาจจะมีใบอ่อนนิ่มมีสีเขียวอ่อนจนถึงสีเขียวเข้ม สีน้ำตาลปนแดง สีแดงและสีน้ำตาลเป็นต้นบางพันธุ์จะมีสีแดงแต่บางพันธุ์อาจจะมีหลายสี ใบสีแดงจะมีวิตามินซีสูงกว่าสีเขียวแต่จะสูญเสียหลังเก็บเกี่ยวภายในเวลา 2-3 วัน

ดอกและช่อดอก ดอกผักกาดหอมมีลักษณะเป็นช่อแบบที่เรียกว่า panicle สูง 2-4 ฟุต ประกอบด้วยดอกกลุ่มดอกที่อยู่เป็นกระจุกตรงยอด แต่ละกระจุกประกอบด้วยดอกย่อย 10-25 ดอกต่อช่อ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกสีเหลืองหรือขาวปนเหลือง ดอกจะบานช่วงเช้าและปิดในระยะเวลาสั้น โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำกว่ากระบวนการผสมเกสรจะเสร็จสิ้นภายในเวลา 3-6 ชั่วโมง ดอกหนึ่งดอกประกอบด้วยเมล็ดหลายเมล็ด (involucre) ในสภาพอุณหภูมิสูงช่วงแสงยาวจะกระตุ้นให้มีการแทงช่อดอกเร็วซึ่งจะเป็นปัญหาของการผลิตในฤดูร้อน

เมล็ด เมล็ดผักกาดหอมเป็นชนิดเมล็ดเดี่ยว (achene) ซึ่งเจริญมาจากรับไข่อันเดียว เมล็ดจะมีเปลือกนุ่ม เมล็ดบาง เปลือกเมล็ดจะไม่แตก เมื่อเมล็ดแห้งเมล็ดมีลักษณะยาวหัวท้ายแหลมเป็นรูปหอก มีเส้นเล็กๆ ลาดยาวไปตามด้านยาวของเมล็ดที่ผิวเปลือกหุ้มเมล็ด เมล็ดมีสีเทาปนครีมความยาวของเมล็ดประมาณ 4 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร

สายพันธุ์ผักกาดหอม

สายพันธุ์แบ่งออกตามลักษณะของต้นและใบได้ 6 กลุ่ม

Leaf lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.) บางครั้งเรียก bunching lettuce/ loose-leaf (สลัดใบ/ ผักกาดหอม) สายพันธุ์นี้จะมีลำต้นสั้นและใบเจริญเป็นกระจุกมีใบจำนวนมาก ลักษณะรูปร่างและสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยเฉพาะพันธุ์ที่มีใบสีเขียวอ่อนเช่นพันธุ์ Black seeded Simpson และ Grand Rapid เป็นต้น

Crisp-head (*L. sativa* var. *capitata* L.) บางครั้งเรียก head lettuce หรือ iceberg type (สลัดปลี ผักกาดหอมหัว ผักกาดแก้ว หรือ สลัดแก้ว) มีใบขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ใบในจะม้วนและซ้อนกันคล้าย กะหล่ำปลี หัวแน่น ใบจะแข็งกรอบกว่าสายพันธุ์อื่นๆ ใบนอกจะมีสีเขียวเข้ม ใบในจะมีสีเหลืองปนขาว ทนทานต่อการขนส่ง

Butterhead (*L. sativa* var. *capitata* Lam.) บางครั้งเรียก Bibb หรือ Boston lettuce คือ สลัดกึ่งหัวหรือ สลัดบัตเตอร์ ใบจะอ่อนและนุ่ม ห่อปลีหลวม ใบในจะมีลักษณะคล้ายมีน้ำมันหรือเนยจับที่ผิวใบ การปลูกในฤดูหนาวจะให้หัวขนาดใหญ่และหัวแน่นกว่าฤดูร้อน การปลูกในฤดูร้อนฤดูฝน ควรปลูกในเรือนโรงที่สามารถลดอุณหภูมิ ความเข้มของแสง และป้องกันฝน

Cos หรือ Romaine (*L. sativa* var. *longifolia* Bailey) สลัดคอส หรือสลัดโรเมน หรือ ผักกาดหวาน ใบมีลักษณะตั้งตรงยาวและห่อสีเขียวเข้ม เนื้อใบหนามีเส้นใบนูนเด่นออกมาด้านหลัง ใบในจะมีปลายโค้งเข้าข้างในทำให้หัวกลมยาว

Stem (*L. sativa* var. *asparagina*) ในบางครั้งเรียก Asparagus หรือ Celtuce (CELery-LetTUCE) มีลักษณะลำต้นสูงใบจะเรียวยาวเจริญติดยก้นขึ้นไปจนถึงช่อดอกอาจจะทยอยเก็บเกี่ยวโดยเริ่มจากใบล่าง เหมาะสำหรับใช้เป็นพืชผักสวนครัว ลำต้นสามารถนำไปประกอบอาหารและแปรรูปได้

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกผักกาดหอม

ผักกาดหอมเป็นพืชที่ต้องการอากาศอบอุ่น อุณหภูมิและช่วงแสงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ทั้งในด้านต้นใบและการเจริญของดอก การปลูกในสภาพที่มีช่วงแสงยาว อุณหภูมิสูง ช่อดอกเจริญเร็ว ทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ

อุณหภูมิ เมล็ดสามารถงอกได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 4.5-27.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-27 องศาเซลเซียส สูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส เมล็ดจะพักตัวมีความในการงอกต่ำในอุณหภูมิ 33-35 องศาเซลเซียส เนื่องจากเมล็ดไม่สามารถดูดน้ำได้

แสง เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารหรือกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คลื่นแสงที่มีความยาว 1000-720 nm จำกัดการงอกของเมล็ดพันธุ์ ความยาวของคลื่นแสงที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดอยู่ระหว่าง 690-650 nm เมื่อความเข้มของแสงสูงช่วงแสงยาว อัตราการเจริญทางด้านลำต้นจะเพิ่มขึ้น ช่วงช่อยาวใบชะงักการเจริญทำให้ใบสั้นขนาดใหญ่ การปลูกในช่วงฤดูร้อนที่มีความเข้มแสงสูงควระพรางแสง ในสภาพความชื้นสูงชั้นในฤดูฝนควรปลูกในที่ๆ มีการระบายน้ำดีเนื่องจากผักกาดหอมจะมีระบบรากตื้น และอ่อนแอไม่สามารถเจริญได้ดีในสภาพที่ม้นน้ำ ขัง การปลูกในพื้นที่ที่ปริมาณน้ำฝนมากในระยะเจริญเติบโตพืชเจริญอย่างรวดเร็ว มีหัวขนาดใหญ่แต่ไม่แน่น ใบบิดม้วน คุณภาพต่ำ

การเพาะปลูกผักกาดหอม

การเตรียมดิน เนื่องจากผักกาดหอมเป็นพืชที่มีระบบรากค่อนข้างอ่อนแอและเจริญอยู่หนาแน่นในระดับความลึก 30 เซนติเมตร ดังนั้นผักกาดหอมจึงไม่สามารถเจริญได้ดีในดินเหนียวและดินที่เป็นกรด ดินที่เหมาะสมคือดินที่ร่วนซุย มีหน้าดินลึก มีอินทรีย์วัตถุสูงและอุ้มน้ำได้ดีปานกลาง สภาพความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ระหว่าง 6.0 -6.5 ดินทรายจะมีอุณหภูมิสูงกว่าดินเหนียวแต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำกว่า การปลูกในดินทรายหรือดินเหนียวควรใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกเพื่อปรับสภาพดินให้ดีขึ้น ควรเตรียมดินให้ดีโดยการไถลึก 20 -30 เซนติเมตร และสม่ำเสมอ เพื่อการเจริญและเพิ่มความสามารถในการดูดอาหารของราก ในกรณีที่ยอดเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง ควรเตรียมแปลงปลูกโดยยอยหน้าดินให้ละเอียดและสม่ำเสมอ

การเพาะกล้า ควรเลือกใช้สายพันธุ์ที่มีลักษณะตามความต้องการของตลาด และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกได้ดี เมล็ดพันธุ์สมบูรณ์ อัตราความงอกสูง ปราศจากโรคที่ติดมากับเมล็ด ให้ต้นกล้าที่และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและแข็งแรง ผักกาดหอมเป็นพืชกินใบอายุค่อนข้างสั้น ไม่นิยมเพาะในแปลงและถอนกล้าปลูก เนื่องจากต้นกล้าที่ถอนออกมาจะขาด ทำให้ต้นกล้าชะงักการเจริญใบล่างจะเหี่ยวร่วงเนื่องจากรากที่ไม่มีดินติดมาไม่สามารถดูดอาหารได้ ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลา 1 – 2 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับอาหารสะสมในต้น กรณีที่ต้นกล้าอ่อนแอจะทำให้อัตราการตายหลังย้ายปลูกสูง ในเขตร้อนจะมีปัญหาในด้านความงอกของเมล็ดพันธุ์บางพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์สลับพักตัวในอุณหภูมิสูงและจะงอกเมื่อมีอุณหภูมิต่ำ เมล็ดผักกาดหอมจะพักตัวเมื่ออุณหภูมิดินสูงกว่า 26 องศาเซลเซียส โดยจะจำกัดการดูดน้ำของเนื้อเยื่อทำให้ขาดความชื้น และจำกัดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนซึ่งจำเป็นสำหรับกระบวนการงอก การทำลายระยะพักตัวของเมล็ดสามารถทำได้โดยการรักษาแปลงเพาะให้มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดการระเหยของน้ำ ซึ่งจะสามารถช่วยลดอุณหภูมิในดินลงได้ หรืออาจจะใช้ผ้าเปียกหมาดๆ ห่มและเก็บไว้ในอุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-3 วัน

เมล็ดพันธุ์หนัก 10 กรัมจะมีจำนวน 6,000-12,000 เมล็ด ใช้เมล็ด 30-40 กรัมต่อไร่ วัสดุเพาะควรร่วนซุยมีความเข้มข้นของธาตุอาหารปานกลางเนื่องจากต้นกล้าไม่สามารถเจริญได้ดีในดินที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงโดยทั่วไปจะใช้ดินร่วน ปุ๋ยหมักผสมปุ๋ยคอกและใส่ปุ๋ยเคมี 2-24-12 ก่อนหยอดเมล็ด หลังหยอดเมล็ดในฤดูหนาวควรใช้วัสดุเช่นขี้เถ้าแกลบหรือปุ๋ยหมักคลุมดินบางๆ เพื่อรักษาความชื้น ไม่ควรหยอดเมล็ดลึกหรือใช้วัสดุคลุมดินหนาเกินไป เนื่องจากเมล็ดผักกาดหอมต้องการแสงสำหรับช่วยในการงอก หลังจากเมล็ดงอก 1 สัปดาห์ ควร

ให้ปุ๋ยผสมละลายน้ำ มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุรอง เพื่อไม่ให้ต้นกล้าเจริญเร็วเกินไปจะเป็นผลให้ต้นกล้าเปราะและหักง่าย ก่อนย้ายปลูกควรลดปริมาณการให้น้ำ เพื่อให้ต้นกล้าชะงัก มีเนื้อเยื่อเหนียวและมีอาหารสำรองสำหรับการเจริญของรากใหม่ ปกติกล้าจะเจริญไม่สม่ำเสมอควรทยอยย้ายกล้าที่โตปลูกก่อน เลือกต้นที่สม่ำเสมอปลูกในแปลงเดียวกันเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยว

การปลูก ควรย้ายต้นกล้าปลูกเมื่อมีใบจริง 3 - 4 ใบ ควรระวังอย่าให้ดินที่หุ้มรากแตก ระยะปลูกขึ้นอยู่กับพันธุ์ปลูก การเขตกรรม สภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ระยะปลูกจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตและคุณภาพการปลูกในระยะชดเชยไป ทำให้ต้นมีขนาดเล็กลักษณะผิดปกติ การปลูกห่างเกินไปจะทำให้ผลผลิตต่ำ จำนวนที่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักกาดหอมใบใช้ระยะปลูก 15 - 20 x 20 - 30 เซนติเมตร ระยะปลูกและความลึกของการปลูก จะมีอิทธิพลต่อขนาดและรูปร่างของผักกาดหอม

การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตร 2-24-12 จำนวน 50 กิโลกรัมต่อไร่ ผักกาดหอมใบใส่ก่อนปลูกครั้งเดียวผักกาดหอมชนิดอื่นๆ ใส่ก่อนปลูก 75% และหลังปลูก 30 วันใส่ 25% และใส่แคลเซียมเนียมไนเตรท (15-0-0/26) หลังปลูกในระยะที่เริ่มเจริญและใส่ปุ๋ย 3-0-46 ในระยะที่เริ่มเข้าปื เมื่อพืชเริ่มตั้งตัวและ 30 วันหลังย้ายปลูกโดยทั่วไปธาตุอาหารรองจะมีผลต่อการเจริญของสลัดน้อยมาก ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผักกาดหอมอาจจะแสดงอาการขาด แคลเซียม โบรอน ทองแดง โดยเฉพาะการปลูกในโรงเรือนจะขาดธาตุอาหารรองได้ง่าย ควรฉีดพ่นด้วยปุ๋ยที่มีธาตุรองทุกสัปดาห์

การให้น้ำ ผักกาดหอมทุกชนิดประกอบด้วยน้ำร้อยละ 95 จะมีอัตราการคายน้ำสูง ดังนั้นควรจะมีน้ำเพียงพอเพียงและสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูกเพื่อป้องกันพืชเหี่ยวชะงักการเจริญเติบโต การเจริญของรากในแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกัน รากส่วนใหญ่หรือร้อยละ 85 จะอยู่ในระดับความลึก 25-35 เซนติเมตร เนื่องจากมีระบบรากตื้น ดังนั้นจะต้องให้ความชื้นสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในฤดูร้อนดินจะแห้งเร็ว ทำให้พืชแสดงอาการขาดน้ำได้ง่าย นอกจากนี้ในฤดูฝนในพื้นที่ๆ มีน้ำขังจะทำให้รากชะงักการเจริญเน่าตายได้ ผักกาดหอมต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 400 มิลลิเมตร หากขาดน้ำจะทำให้พืชชะงักการเจริญมีรสขม การให้น้ำแบบพ่นฝอยควรใช้ในระยะแรกของการเจริญเติบโตหรือในฤดูร้อนและหยุดเมื่อเริ่มเข้าปื เนื่องจากจะทำให้เกิด

โรคทางใบหลังจากระยะนี้ ควรใช้ระบบน้ำ หยอดหรือรดเข้าตามร่องการให้ปุ๋ย ในรูปสารละลายและให้พร้อมกับการให้น้ำแบบน้ำ หยอดจะให้ผลผลิตและคุณภาพสูงที่สุด

โรคและแมลงที่สำคัญ

โรคปลายใบไหม้ (tip burn)

พืชแสดงอาการขาดแคลเซียมในระยะที่เจริญอย่างรวดเร็ว โดยปริมาณแคลเซียมที่เคลื่อนย้ายจากใบแก่ไปสู่ส่วนเจริญ เช่น ปลายใบอ่อน ปลายรากไม่พอเพียง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เซลล์จุดเจริญส่วนยอดแตก พืชชะงักการเจริญเติบโตในส่วนยอดและส่วนปลายราก การป้องกันสามารถทำได้โดยการใส่ปุ๋ยขาวก่อนปลูกใส่ปุ๋ย ดับเบิ้ล ลิซูเปอร์ฟอสเฟต(๑-46-0) หรือใช้แคลเซียมไนเตรท (15-0-0-26) เข้มข้น 2% ฉีดพ่นทางใบ อาการปลายยอดอ่อนไหม้ (tip burn) ของผักกาดหอม ส่วนใหญ่จะเกิดในผักกาดหอมห่อ แต่อาจจะเกิดขึ้นในผักกาดหอมทั่วไประบาดมากในฤดูร้อนและฤดูฝน

ลักษณะอาการ โดยพืชจะแสดงอาการในระยะที่ใบอ่อนเริ่มม้วนตัว/ระยะเริ่มห่อหัว/ระยะหลังของการเจริญ/ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว โดยจะเกิดการแตกของเซลล์ปลายใบอ่อน ซึ่งอยู่ด้านในหรือใบแก่ที่อยู่ด้านนอก ต่อจากนั้นแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลการเจริญของใบจะหยุดชะงัก ใบที่แสดงอาการจะมีขนาดถึง 1 เซนติเมตร ก่อนที่เซลล์จะแตกปลายเส้นใบ (vein) ที่มีขนาดใหญ่ตรงขอบใบจะเปลี่ยนสีดำ หลังจากนั้นจะมีเชื้อสาเหตุของโรคเน่าและเข้าทำลายซ้ำได้ง่าย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำและเน่าในขณะขนส่ง

สาเหตุของอาการผิดปกติ

1. การขาดแคลเซียม เนื่องจากธาตุนี้ จะไม่สามารถเคลื่อนย้ายในพืชได้ดีและมีขบวนการหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง

- เมื่อเคลื่อนย้ายไปถึงใบอ่อนหรือส่วนยอดส่วนใหญ่จะไปรวมกับสารประกอบอื่นๆ ทำให้เกิดสารประกอบใหม่ที่พืชไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

- ปริมาณแคลเซียมในใบที่สมบูรณ์จะมี 1% หรือสูงกว่าของน้ำหนักแห้ง

- ส่วนในใบอ่อนที่แสดงอาการขาดธาตุนี้ จะมีปริมาณ 0.1 – 0.2%

- การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมจะทำให้เกิดโรค tip burn ได้มากกว่าในรูปไนเตรท

- การเคลื่อนย้ายของแคลเซียมในพืชจะถูกจำกัดโดยการเจริญของรากและมีรากใหม่เจริญได้น้อย
- พบว่าสายพันธุ์ที่ทนทานต่ออาการ tip burn จะสามารถสร้างรากได้มากกว่าสายพันธุ์ที่ไม่ทนทาน
- นอกจากนี้ พบว่าการปลูกในดินที่แน่นแข็งทำให้รากไม่สามารถเจริญได้ดีจะแสดงอาการ tip burn มากกว่าการปลูกในดินที่ร่วนซุย

2. การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพอากาศ จากอุณหภูมิต่ำความชื้นสัมพัทธ์สูงเป็นสภาพที่มีอุณหภูมิสูงความชื้นสัมพัทธ์ต่ำหรือหลังฝนตกมีแดดจัดและแห้งแล้ง ทำให้เกิดการแตกของเซลล์ปลายใบอ่อน เนื่องจากแคลเซียมเคลื่อนย้ายทางท่อน้ำ

ดังนั้น ปริมาณแคลเซียมที่เคลื่อนย้ายสู่ส่วนที่เจริญจะขึ้นอยู่กับการคายน้ำใน ระยะที่เริ่มห่อหุ้มใบอ่อนจะม้วนตัวทำให้อัตราการคายน้ำต่ำและเมื่อพืชห่อหุ้มเต็มที่ใบอ่อนที่อยู่ ด้านในจะมีอัตราการคายน้ำต่ำมาก ทำให้ใบอ่อนแสดงอาการขาดแคลเซียม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทำให้เกิดการเจริญและสะสมน้ำ นักเกษตรอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นระยะที่พืชต้องการ แคลเซียมสูงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุดังกล่าว

3. เกิดจากการที่พืชได้รับไนโตรเจนและโพแทสเซียมมากเกินไป ทำให้เกิดการเจริญ และสะสมน้ำ นักเกษตรอย่างรวดเร็วซึ่งเป็นระยะที่พืชต้องการแคลเซียมสูง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ พืชแสดงอาการขาดธาตุดังกล่าวโดยเฉพาะในระยะที่มีสภาพอากาศร้อน

4. ดินเป็นกรดจะมีแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ ดินที่มีธาตุอาหารเหล่านี้ อย่างพอเพียงจะมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.0 – 8.0 ถ้าหากต่ำกว่าหรือสูงกว่านี้ พืชจะแสดงอาการขาดธาตุดังกล่าวได้ง่าย

การป้องกัน

1. เพิ่มแคลเซียมในดินก่อนปลูกโดยใช้ ปูนขาวและใส่ปุ๋ย แคลเซียมในเตรท
2. ปรับสภาพดินให้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.0- 7.0
3. ฉีดพ่นด้วยแคลเซียมในเตรท เนื่องจากผลของงานทดลองหลายแห่งสรุปได้ว่าการ ใช้แคลเซียมในเตรทจะให้ผลดีกว่าแคลเซียมในรูปอื่นๆ
4. รักษาความชื้นในแปลงปลูกให้สม่ำเสมอ
5. การพรางแสงจะช่วยลดความเข้มของแสงและช่วยลดการระบาดของโรคนี้ได้
6. ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียม

โรคราน้ำค้าง(downy mildew)

เชื้อ อสาเหตุ: *Bremia lactucae* Regel

โรคนี้ จะระบาดมากในสภาพแปลงปลูกที่มีความชื้น สูงและอุณหภูมิอบอ้าวควรใช้ ระยะปลูกห่างเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศให้ น้ำโดยระบบน้ำ หยดหรือรดเข้าตามร่องฉีด พ่นสารเคมีเช่น Aliet 80 WDG (อย่างน้อย 3 วันก่อนเก็บเกี่ยว) maneb 75 DF (อย่างน้อย 10 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว)

โรคใบเหี่ยว (lettuce หรือ sclerotinia drop)

เชื้อ อสาเหตุ: เชื้อ อรา *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.)

ลักษณะอาการ ต้นที่ถูกเชื้อ อสาเหตุเข้าทำลายจะทำให้พืชเหี่ยวโดยใบนอกจะเหี่ยว อย่างรวดเร็ว การระบาดของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็วและสามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด โรคนี้ สามารถเข้าทำลายตั้งแต่ระยะที่อยู่ในแปลงปลูก ขนส่ง เก็บรักษาและระยะที่วางจำหน่ายใช้ captan ใส่กันหลุมก่อนปลูกหรือใช้ vinclozolin (Ronilan 50 %) อัตรา 3 กรัมต่อตารางเมตร ราด แปลงก่อนปลูก 1-3 ครั้งจะสามารถลดการระบาดของโรคได้ หรือฉีดพ่นด้วยสารเคมี ronilan 50 W หรือ botran 75 W (อย่างน้อย 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว)

โรคเน่า (bottom rot)

เชื้อ อรา *Rhizoctonia solani* Khn.

ลักษณะอาการ เชื้อ อสาเหตุสามารถเข้าทำลายพืชทุกระยะของการเจริญจะระบาด มากในระยะที่มีความชื้น สูงเกิดมากกับพันธุ์ที่มีใบแผ่กว้างโดยเชื้อ อสาเหตุจะเข้าทำลายทางใบล่าง ซึ่งอยู่ติดกับดิน ควรปลูกพืชหมุนเวียนสลับกับข้าวโพดหวานและหอมหัวใหญ่ไถดินแปลงปลูกให้ ลึกขึ้น ฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น Rovrol 50 W หรือ Rovral 4 F หรือ Botran 75 W (อย่างน้อย 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว)

การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์ดูปลูก ผักกาดหอมใบจะเก็บเกี่ยวหลังปลูก 30 - 50 วัน ในขณะที่ใบยังอ่อน กรอบ ไม่เหี่ยวกระด้าง ไม่ควรเก็บขณะที่ต้นแก่เพราะจะมีรสขม การ

เก็บเกี่ยวควรเก็บในช่วงเช้า เพื่อลดอุณหภูมิในพืช ควรเก็บรักษาในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง ตลอดเวลา ตั้งแต่หลังจากทำความสะอาดและขนส่งถึงตลาด ควรทำการขนส่งให้ถึงตลาดให้เร็วที่สุด

ประโยชน์และคุณค่าทางอาหารของผักกาดหอม

ผักกาดหอมเป็นพืชที่นิยมบริโภคสด โดยเฉพาะในสลัดหรือกินกับยำ นำมาตกแต่งในจานอาหาร แต่สามารถประกอบอาหารได้บางชนิด ผักสลัดหรือผักกาดหอมมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก และมีวิตามินซีสูง โดยเฉพาะผักกาดหอมที่มีใบสีแดง นอกจากนี้ยังให้ฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ช่วยป้องกันโรคโลหิตจาง บรรเทาอาการท้องผูก เหมาะสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน มีแอนติออกซิแดนท์หลายชนิด ช่วยในการป้องกันและต่อต้านมะเร็งได้

ผักกาดหอม 100 กรัม ให้พลังงาน 24.00 กิโลแคลอรี ประกอบด้วย โปรตีน 2 กรัม ไขมัน 0.4 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3 กรัม แคลเซียม 16 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 39 มิลลิกรัม เหล็ก 4.9 มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 173.17 ไมโครกรัม เส้นใย 1.80 กรัม วิตามินบี1 0.06 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.18 มิลลิกรัม ไนอะซิน 0.6 มิลลิกรัม วิตามินซี 9.00 มิลลิกรัม

พริก

พริกเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลโซลานาซีอี (Solanaceae) ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกันกับ มะเขือ มันฝรั่งและยาสูบ พืชในตระกูลนี้มีอยู่ประมาณ 90 สกุล (genus) หรือ 2,000 ชนิด (species) โดยทั่วไปเป็นได้ทั้งพืชล้มลุกไม้พุ่ม และไม้ยืนต้นขนาดเล็กซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปของโลก สำหรับพริกจัดอยู่ในสกุล Capsicum ซึ่งประกอบด้วยพืชชนิดต่างๆ ประมาณ 20-30 ชนิด เป็นพืชที่นำมาใช้ในการปรุงแต่งรสชาติของอาหารที่สำคัญชนิดหนึ่งมีแหล่งกำเนิดในเขตของทวีปอเมริกา (พิทักษ์, 2540)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพริก

ราก ระบบรากของพริกมีรากแก้ว รากหากินลึกมาก ต้นพริกที่โตเต็มที่รากฝอยจะแยกออกไปหากินด้านข้างในรัศมีเกินกว่า 1 เมตร

ลำต้นและกิ่ง ลำต้นพริกตั้งตรงสูงประมาณ 1-2.5 ฟุต พริกเป็นพืชที่มีการเจริญของกิ่งเป็นแบบ dichotomous คือกิ่งจะเจริญจากลำต้นเพียง 1 กิ่ง แล้วแตกออกเป็น 2 กิ่ง และเพิ่มเป็น 4 กิ่ง 8 กิ่ง 16 กิ่ง ไปเรื่อยๆ และมักพบว่าต้นพริกที่สมบูรณ์จะมีกิ่งแตกขึ้นมาจากต้นที่ระดับดินหลายกิ่ง จนดูคล้ายกับว่ามีหลายต้นอยู่รวมกันที่เดียวกัน ดังนั้นจึงมักไม่พบลำต้นหลักแต่จะพบเพียงกิ่งหลักๆ เท่านั้น ทั้งลำต้นและกิ่งนี้ ในระยะแรกจะเป็นไม้เนื้ออ่อนแต่เมื่อมีอายุมากขึ้น กิ่งก็จะยิ่งแข็งแรงมาก แต่กิ่งหรือต้นพริกก็ยังคงเปราะและหักง่าย

ใบ พริกเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ใบเป็นใบเดี่ยว มีลักษณะแบนราบเป็นมัน มีขนบ้างเล็กน้อย ใบมีรูปร่างตั้งแต่รูปไข่ไปจนกระทั่งเรียวยาวมีขนาดแตกต่างกันออกไปใบพริกหวานมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ใบพริกชี้ หนูทั่วไปมีขนาดเล็กแต่ในระยะเป็นต้นกล้าและใบล่างๆ ของต้นโตเต็มที่จะมีขนาดค่อนข้างใหญ่

ดอก ลักษณะของดอกพริกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือมีเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน โดยปกติมักพบเป็นดอกเดี่ยว แต่อาจจะพบหลายดอกเกิดตรงจุดเดียวกันได้ ดอกเกิดที่ข้อตรงมุมที่เกิดใบหรือกิ่งก้านดอกอาจตรงหรือโค้ง ส่วนประกอบของดอกประกอบด้วย กลีบรองดอก 5 พู กลีบดอกสีขาว 5 กลีบ แต่บางพันธุ์อาจมีสีม่วงและอาจมีกลีบตั้งแต่ 4-7 กลีบ มี

เกสรตัวผู้ 5 อัน ซึ่งแตกต่างจากตรงโคนของช่ นกลีบดอกอับ เกสรตัวผู้มีสีน้ำตาลเงิน แยกตัวเป็นกระเปาะเล็กๆ ยาวๆ เกสรตัวเมียชูสูงชี้ขึ้นไปเหนือเกสรตัวผู้ สายเกสรตัวเมียมีรูปร่างเหมือนกระบองหัวมน รังไข่มี 3 พู แต่อาจพบได้ตั้งแต่ 2-4 พู และจากการศึกษาพบว่า พริกเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสงกลางวันโดยมักจะออกดอกและติดผลในสภาพวันสั้น ในระหว่างการเจริญเติบโตหากได้รับวันยาวหรือมีการใช้แสงไฟฟ้าในเวลากลางคืนเพื่อเพิ่มความยาวของช่วงแสง พริกจะออกดอกช้าออกไป

ผล มีทั้งผลเดี่ยวและผลกลุ่ม ผลพริกเป็นประเภท berry ที่มีลักษณะเป็นกระเปาะมีฐานขั้ว ผลสั้น และหนืดยปกติดิผลอ่อนมักชี้ชี้ เมื่อผลแก่พันธุ์ที่มีลักษณะขั้ว ผลอ่อนให้ผลห้อยลง แต่บางพันธุ์ทั้งผลอ่อนและผลแก่จะชี้ชี้ ผลมีลักษณะทั้งแบนๆ กลมยาว จนถึงพองอ้วนสั้น ขนาดของผล มีตั้งแต่ขนาดผลเล็กๆ ไปจนกระทั่งมีผลขนาดใหญ่ผนังผลมีตั้งแต่บางจนถึงหนา ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ผลอ่อนมีทั้งสีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม และสีม่วง เมื่อผลสุกอาจเปลี่ยนเป็นสีแดง ส้มเหลือง น้ำตาลขาวนวลหรือสีม่วง พร้อมๆ กันกับการแก่ของเมล็ดในผลควบคู่กันไป บางพันธุ์เมื่อจัด บางพันธุ์ไม่เมื่อจัดหรือเมื่อจัดน้อยฐานของผลอาจแบ่งออกเป็น 2-4 ห้อง ซึ่งจะได้เห็นได้ชัดในพริกหวาน แต่พริกที่มีขนาดผลเล็กอาจสังเกตได้ยาก บางพันธุ์อาจดูเหมือนว่าภายในผลมีเพียงห้องเดียวโดยตลอด เนื่องจาก septae ไม่เจริญยาวตลอดถึงปลายผล

เมล็ด เมล็ดจะเกิดเกาะรวมกันอยู่ที่รก (placenta) ซึ่งมีตั้งแต่โคนจนถึงปลายผล ในระหว่างการเจริญเติบโตของผล หากอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงและความชื้นในบรรยากาศดีจะทำให้ผลพริกมีการเจริญเติบโตผิดปกติ มีรูปร่างบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็กนอกจากนี้ ยังทำให้การติดเมล็ดต่ำกว่าปกติอีกด้วย เมล็ดมีลักษณะกลมแบน มีสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาล

การจำแนกพันธุ์พริก (พิทักษ์, 2540)

การจำแนกพันธุ์พริกยังมีความสับสนกันอยู่มาก ทั้งนี้ เนื่องจากพริกมีความแตกต่างกันทั้งทรงต้น ใบ ดอกและผล ยิ่งไปกว่านั้นยังมีการผสมข้ามตามธรรมชาติที่ทำให้เกิดผลรูปร่างใหม่ๆ ขึ้นมาอีก เป็นผลทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดจำแนกมาขึ้น อย่างไรก็ตามการจำแนกพันธุ์พริกในประเทศไทยนิยมจำแนกตามความเผ็ดและตามขนาดของผล ดังนี้

การจำแนกพันธุ์พริกตามความเผ็ด สารที่ทำให้ความเผ็ดของพริกคือสารแคปไซซิน (capsaicin) โดยมีความเผ็ดเป็นหน่วยสโควิลล์ (scoville) พริกที่มีสารแคปไซซินร้อยละ 1 ของน้ำหนักนั้นถือว่ามีความเผ็ดสูงสุด และเมื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีหน่วยเท่ากับ 175,000 สโควิลล์ ส่วนพริกที่มีความเผ็ดน้อยลงจะมีสารแคปไซซินและหน่วยความเผ็ดน้อยลง โดยสามารถแบ่งพริกตามความเผ็ดได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. **กลุ่มที่มีความเผ็ดมาก** พริกกลุ่มนี้ มีความเผ็ดตั้งแต่ 0,000 – 175,000 สโควิลล์ มีผลขนาดเล็ก ใช้ประโยชน์ทางด้านสกัดน้ำมันหอมระเหย เนื่องจากมีความเผ็ดสูง ส่วนใหญ่เป็นพริกชนิด แคปซิคัม ฟรุเตสเซนส์ (*Capsicum frutescens*) ได้แก่พันธุ์ตาบาโก (tabasco) เป็นต้น

2. **กลุ่มที่มีความเผ็ดปานกลาง** พริกกลุ่มนี้ มีความเผ็ดตั้งแต่ 5,000 – 70,000 สโควิลล์ ใช้ผสมกับเครื่องเทศชนิดอื่นในการปรุงรสอาหาร มีการใช้ทั้งในลักษณะผลสด ผลแห้ง และปั่น เป็นชนิดแคปซิคัม แอนนุอัม (*Capsicum annuum*) พริกจินดา พริกชี้ฟ้า พริกมัน หัวเรือ หัวยี่สิบ ฯลฯ

3. **กลุ่มที่มีความเผ็ดน้อยหรือไม่เผ็ด** พริกกลุ่มนี้ มีความเผ็ดน้อยกว่า 5,000 สโควิลล์ จนไม่มีความเผ็ดเลยคือ 0 สโควิลล์ ผลมีขนาดใหญ่ รูปทรงกลมหรือกลมรี เนื้อหนา ขนาดความยาวของผล 10 เซนติเมตร เป็นพริกชนิด แคปซิคัม แอนนุอัม (*Capsicum annuum*) ได้แก่ พริกหยวก พริกหวาน เป็นต้น

การจำแนกพริกตามขนาดของผล ในการจำแนกพริกตามขนาดของผล สามารถจำแนกได้เป็น 2 ขนาด ดังนี้

1. **พริกใหญ่** เป็นพริกที่มีความยาวของผลมากกว่า 5 เซนติเมตร แบ่งออกได้เป็น 2 พวกคือ พวกที่มีความยาวของผลมากกว่า 10 เซนติเมตร ได้แก่ พริกสิงคโปร์ พริกหนุ่ม มีปลูกมากในจังหวัดราชบุรี นครปฐม และเชียงใหม่ และพวกที่มีความยาวผลระหว่าง 5 – 10 เซนติเมตร ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเหลือง พริกมัน พริกบางช้าง พริกมันพิชัย ซึ่งส่วนใหญ่มักมีผลชี้ลงดินและติดผลเพียงฤดูเดียว มีปลูกมากในจังหวัดนครปฐม ราชบุรี และอุตรดิตถ์

2. **พริกเล็กหรือพริกขี้หนู** เป็นพริกที่มีความยาวของผลไม่เกิน 5 เซนติเมตร แบ่งออกได้เป็น 2 พวกด้วยกันคือ พวกที่มีความยาวของผลอยู่ระหว่าง 2 – 5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นพริกที่มีการปลูกมากที่สุดในประเทศไทย ผลมีทั้งชนิดชี้ ขึ้น และชี้ ลง ได้แก่ พริกพันธุ์ห้วยสีทาพริกจินดา พริกชลบุรี พริกหัวเรือ เป็นต้น มีปลูกมากในจังหวัดศรีสะเกษ เลย ขอนแก่นและราชบุรี และพวกที่มีความยาวของผลไม่เกิน 2 เซนติเมตร ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอม พริกกะเหรียง พริกขี้นก มีปลูกมากในจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบูรณ์

พันธุ์พริกในประเทศไทยที่รู้จักและมีการปลูกกันทั่วไป มีอยู่ประมาณ 6 ชนิด

1. พริกบางช้าง ขนาดของผลโตกว่าพริกมัน ผลตรงกลมโคนผลใหญ่ ปลายเรียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร ยาว 10-12 เซนติเมตร ผิวเรียบ ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีแดงจัด รสไม่เผ็ด มีเนื้อ อมาก เมล็ดน้อย อบแห้งสีจะแดงดี

2. พริกขี้หนู มีขนาดต่างๆ กัน ผลมีขนาดเล็ก ผลสีเขียว หรือเหลือง พันธุ์ต่างๆ ไปส่วนใหญ่มักจะเป็นพันธุ์ของท้องถิ่นต่างๆ ผลแก่จะมีสีแดงมีรสเผ็ดจัด

3. พริกหยวก ผลโตป้อม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร ยาว 8-10 เซนติเมตร ปลายทู่ไม่เกี้ยว ยงบุบเป็นร่อง มีเมล็ดในน้อยไส้ใหญ่ สีเขียวแกมเหลือง ผลแก่สุกแดงเป็นมัน รสไม่เผ็ด หรือเผ็ดน้อย ราคาแพง ปลูกกันน้อยกว่าพริกอย่างอื่น

4. พริกมัน ผลมันเรียบ ผลตรง กลม และเล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร ยาว 6-8 เซนติเมตร มีเมล็ดในมาก เมื่ออ่อนผลจะมีสีเขียวจัด เวลาแก่เป็นสีแดง รสเผ็ด

5. พริกยักษ์ ผลโตป้อม บริเวณรอบๆ ขั้วผลเป็นรอยบุ๋ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-8 เซนติเมตร ยาว 10-12 เซนติเมตร มีเมล็ดในน้อย เนื้อผลหนา สีผลเมื่ออ่อนเขียวจัดเป็นมันเวลาแก่สีแดง รสไม่เผ็ด ปลูกได้ดีในช่วงเดือนตุลาคม เก็บเกี่ยวประมาณเดือนธันวาคม จะได้ราคาดี

6. พริกสิงคโปร์ ขนาดผลโต เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 8-12 เซนติเมตร ปลายงอหยุก ผิวไม่เรียบ มุมเป็นร่องๆ มีเมล็ดน้อย ผลอ่อนมีสีเขียวจัด เวลาแก่เป็นสีแดงรสเผ็ด

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกพริก

พิทักษ์ (2540) รายงานว่า พริกสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตสำหรับพริกเผ็ดประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศา

เซลเซียส ทำให้ดอกร่วงมาก ผลผลิตต่ำ หรือพบอาการเป็นแผลไหม้ที่ผล แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะทำให้การเจริญเติบโตชะงักได้ ยกเว้นพริกบางพันธุ์ที่ชอบอากาศหนาวเย็น เช่น พริกหวานหรือพริกยักษ์พันธุ์ต่างๆ การปลูกพริกในช่วงฤดูฝนควรยกแปลงสูงเพื่อให้มีการระบายน้ำ ได้ดีระยะปลูกกว้างกว่าปกติเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง พริกที่ปลูกในช่วงฤดูนี้ มักพบเชื้อโรคทำลายบริเวณผลเป็นส่วนมาก ฤดูปลูกพริกที่เหมาะสมควรอยู่ในฤดูหนาวโดยมีช่วงหยุดเมล็ดเพาะกล้า ประมาณเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนธันวาคม

พริกเป็นพืชวันสั้น แต่การปลูกพริกในประเทศไทยผลกระทบของช่วงแสงที่มีต่อการออกดอกของพริกมีน้อยมาก เพราะโอกาสที่ช่วงแสงจะยาวกว่า 12 ชั่วโมงต่อวันมีน้อยมาก ซึ่งส่วนใหญ่ช่วงแสงในประเทศไทยจะสั้นกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน

พริกสามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด ชอบดินร่วนปนทราย อินทรีย์วัตถุมาก ระบายน้ำได้ดีความเป็นกรด-ด่างประมาณ 6.0-6.8 พริกไม่ชอบน้ำขังและการปลูกพริกไม่ควรปลูกซ้ำที่เดิมเกิน 2 ครั้ง เพราะจะเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลง ทำให้การป้องกันกำจัดได้ยาก

ขั้นตอนและวิธีการปลูกพริก (พิทักษ์, 2547)

ในการปลูกพริกมีวิธีการปลูกหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่าน การหยอดเมล็ดโดยตรง แต่วิธีการปลูกโดยการเพาะกล้าก่อนแล้วย้ายปลูกเป็นวิธีที่นิยม เพราะได้ต้นกล้าที่แข็งแรง และใช้เมล็ดพันธุ์น้อยกว่าวิธีอื่น สามารถลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และการดูแลรักษา การเพาะเมล็ดยังเป็นการกระตุ้นการงอกให้เร็วขึ้น และมีความสม่ำเสมอมากขึ้น วิธีการเพาะเมล็ดอาจจะเพาะลงในแปลงหรือในกระบะเพาะก็ได้ ดังนี้

เพาะกล้าในแปลงแล้วย้ายปลูก พื้นที่เพาะกล้าควรเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกยาสูบ มะเขือ มะเขือเทศ และมันฝรั่งมาก่อน และแปลงเพาะกล้าเป็นดินร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี โดยเตรียมแปลงเพาะกล้าอย่างประณีต ยกแปลงสูงประมาณ 30 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1 -1.2 เมตร ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วประมาณ 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน หยอดเมล็ดเป็นแถวห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร ลึกไม่เกิน 1 เซนติเมตร กลบเมล็ดด้วยดินผสมปุ๋ยหมักบางๆ แล้วคลุมแปลงด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง รดน้ำอย่างสม่ำเสมอวันละ 2 ครั้ง เช้าและบ่าย ประมาณ 5-7 วัน เมล็ดพริกจะเริ่มงอก ระยะนี้ ควรเปิดฟางที่คลุมแปลงออกให้หมด

เพาะกล้าในกระบะเพาะแล้วย้ายปลูก กระบะที่ใช้เพาะเป็นกระบะพลาสติกสำเร็จรูปสำหรับเพาะกล้าโดยเฉพาะ ในกระบะแบ่งเป็นช่องหรือหลุมเล็กๆ สำหรับบรรจุวัสดุเพาะกล้า ดินผสมที่ใช้ในการเพาะกล้าประกอบด้วย ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้ว 1 ส่วน : ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1: 1: 1 หยอดเมล็ดหลุมละ 1-2 เมล็ด ลึก 0.5 เซนติเมตร กลบด้วยดินผสมปุ๋ยหมักบางส่วนหลังจากนี้ ปฏิบัติดูแลเช่นเดียวกับการเพาะกล้าในแปลง

การดูแลรักษาต้นกล้า การให้น้ำ ในช่วงแรกๆ ควรให้น้ำ วันละ 2 ครั้ง คือเช้าและเย็น เมื่อต้นกล้าเริ่มเจริญแล้วอาจรดน้ำ เพียงวันละครั้ง เมื่อต้นกล้ามีใบจริงให้รดด้วยปุ๋ยยูเรีย 1 ช้อน ผสมน้ำ 20 ลิตร เพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตดีขึ้น นอกจากนี้ ต้องป้องกันและกำจัดศัตรูพืช พร้อมๆ ไปด้วย และให้ปุ๋ย น้ำ ทุกๆ วัน เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 25-30 วัน ก็สามารถย้ายปลูกในแปลงได้

การเตรียมแปลงปลูก พริกมีระบบรากแก้วหยั่งลึกลงในดินเกินกว่า 1.20 เมตร มีรากฝอยแผ่ออกด้านข้างเกินกว่า 1 เมตร ดังนั้น การเตรียมดินควรไถให้ลึก ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรปรับปรุงสภาพดินก่อนปลูก เช่น ใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ดินมีความเป็นกรดสูง ควรปรับสภาพด้วยปูนขาวหรือปูนมาร์ลก่อนปลูก ขนาดแปลงปลูกที่เหมาะสมควรกว้างประมาณ 75 -100 เซนติเมตร. สำหรับการปลูกแบบแถวเดี่ยว ส่วนการปลูกแบบแถวคู่ควรใช้ขนาดแปลงกว้างขึ้นเป็น 1.5 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 30 - 50 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับขนาดทรงพุ่มของพริกแต่ละสายพันธุ์

การย้ายกล้าปลูก ต้นกล้าที่เพาะในแปลงก่อนย้ายกล้าควรรดน้ำให้ต้นกล้า ทำให้ดินร่วนและง่ายต่อการถอนต้นกล้า การย้ายกล้าอาจจะย้ายจากแปลงเพาะลงในถุงเพาะชำก่อน เมื่อกล้ามีใบจริง 2 ใบ ระยะเวลาการชำในถุงประมาณ 15 – 20 วัน จะทำให้กล้าแข็งแรงสมบูรณ์สม่ำเสมอแล้วจึงย้ายปลูกในแปลงปลูก ส่วนต้นกล้าที่เพาะในกระบะหรือถาด การย้ายปลูกจะสะดวกและง่ายในการปฏิบัติ ควรย้ายกล้าในเวลาบ่ายถึงเย็น ขณะที่แสงแดดไม่ร้อนจัด หลังจากปลูกรดน้ำ ต้นกล้าที่ปลูกใหม่ให้ชุ่ม ให้ใช้ฟางแห้งหรือหญ้าแห้งคลุมดินเพื่อช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน จะทำให้ต้นกล้าตั้งตัวได้เร็วขึ้น

การให้น้ำ หลังจากปลูกเสร็จต้องรีบรดน้ำให้ทันทีเพื่อให้ดินจับรากของต้นกล้าในระยะ 1 เดือนแรก พริกเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดีกว่าท่อน้ำ แต่ถ้าขาดน้ำ พริกจะเจริญเติบโตช้า ต้นแคระแกร็น ดอกร่วง และถ้ามีน้ำมากเกินไปพริกจะเป็นโรคเหี่ยวเฉาได้ง่าย ดังนั้นควรให้น้ำพริกอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอโดยเฉพาะช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโต เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตแข็งแรงและสมบูรณ์ หลังจากพริกตั้งตัวได้แล้วการให้น้ำต้องคำนึงถึงความชุ่มชื้นของดินเป็นหลัก ระวังอย่าให้น้ำขังแฉะ ในระยะที่พริกเริ่มออกดอกความต้องการน้ำจะเพิ่มมากกว่าปกติ ถ้าพริกขาดน้ำในช่วงนี้ จะทำให้ดอกอ่อนดอกบานและผลร่วงได้ เมื่อผลพริกเริ่มแก่และเริ่มเก็บเกี่ยวควรลดปริมาณการให้น้ำลง เพราะถ้าให้น้ำมากเกินไปในช่วงนี้ จะทำให้ผลมีสีไม่สวยและเป็นโรคที่ผลได้

การใส่ปุ๋ย การให้ปุ๋ยพริกขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของดินปลูกโดยทั่วไป ปุ๋ยคอกอัตรา 3-4 ตันต่อไร่ ผสมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์ 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นก่อนย้ายปลูกและหลังย้ายปลูกแล้ว 1 เดือน จึงใส่ปุ๋ย สูตร 5-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ อีกครั้งหนึ่งวิธีใส่โดยโรยกึ่งกลางระหว่างแถวปลูกแล้วพรวนกลบ ในระยะนี้ เป็นระยะที่พริกเริ่มจะมีตาดอก (แต่ยังไม่ออกดอก) มีความต้องการธาตุอาหารเสริมบ้าง ดังนั้นหลังจากใส่ปุ๋ยแล้ว 2 อาทิตย์ ควรฉีดปุ๋ย น้ำ เช่น โบรโฟลัน ให้ทางใบ ซึ่งพริกจะนำไปใช้ได้เร็วขึ้น ปุ๋ย น้ำ ที่ฉีดให้ทางใบนี้ ควรให้ทุกครั้งหลังจากเก็บเกี่ยว โดยฉีดผสมไปกับยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การพรวนดิน เนื่องจากพริกจะแพร่รากกระจายอยู่ใกล้ผิวดิน จึงต้องระวังอย่าให้รากกระทบกระเทือน เพราะจะชะงักการเจริญเติบโต จะทำให้ต้นพริกโคนล้มง่าย การให้ปุ๋ย ควรขุดหลุมตามบริเวณกว้างของใบพริกที่แผ่ไปถึง อย่าใส่ชิดโคนต้น

โรคและแมลงศัตรูพริก (สุชีลา, 2546)

นอกจากการให้น้ำ กษาใส่ปุ๋ย หรือการกำจัดวัชพืชแล้ว ยังมีศัตรูพริกต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตการปลูกพริกเป็นอย่างมาก ซึ่งศัตรูพริกที่สำคัญที่พบได้โดยทั่วไปมี ดังนี้

1. เพลี้ยไฟ

การทำลาย เพลี้ยไฟจะระบาดมากในฤดูแล้ง หรือเมื่อมีฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน โดยจะทำลายใบอ่อน และตาดอก ลักษณะการทำลายใบจะห่อปิด ขอบใบม้วนขึ้นข้างบน ลำต้นแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต และจะทำลายผลพริกให้หงิกงอไม่ได้คุณภาพ

รูปร่างลักษณะ เพลี้ยไฟเป็นแมลงขนาดเล็ก สีน้ำตาลอ่อน ลำตัวผอมยาว มีขนาด 1.0 มิลลิเมตร หากดูด้วยตาเปล่าจะต้องใช้ความสังเกตเป็นพิเศษจึงจะมองเห็นได้ ตัวแก่มีปีก 2 คู่ เรียวยาวประกอบด้วยขนเส้นเล็ก ตัวอ่อนจะยังไม่มีปีกและมีขนาดเล็กกว่าตัวแก่ ตัวแก่เคลื่อนไหวได้เร็ว

การป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟชอบหลบอยู่ตามใต้ใบ ตามซอกยอดอ่อนในดอก เวลาพ่นควรใช้เครื่องมือที่สามารถพ่นได้อย่างทั่วถึงการเลือกยาที่เหมาะสมควรทำดังนี้ คือ ถ้าปลูกพริกในแหล่งที่มีการระบาดมานาน ควรเลือกใช้ยาที่ทำลายได้เฉพาะ เช่น แลนเนท เมซูโรล เป็นต้น หรือถ้าพื้นที่การปลูกพริกมีการพรวนดิน เก็บหญ้าฟืน แปลงสะอาดให้พ่นสารเคมีตามผิวดินจะช่วยกำจัดได้ด้วย และควรใช้น้ำและปุ๋ยอย่างเพียงพอ

2. เพลี้ยอ่อน

การทำลาย จะพบระบาดทั่วไปโดยเฉพาะแหล่งปลูกพริกที่อยู่ใกล้กับฝ้ายและพืชไร่อื่นๆ โดยเพลี้ยอ่อนจะดูดน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน ในช่วงระยะลำต้นยังเล็ก ซึ่งจะทำให้ลำต้นแคระแกร็นและเพลี้ยอ่อนจะทำให้เกิดใบเป็นคลื่นบิดตรงส่วนยอด นอกจากนี้ จะพบระบาดตามใบซึ่งเกิดจากนี้ หวานที่เพลี้ยอ่อนถ่ายออกมา มีผลทำให้เกิดโรคใบด่างและลำต้นแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโตด้วย

รูปร่างลักษณะ เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงจำพวกปากดูด ลักษณะลำตัวคล้ายผลฝรั่งทอ้งใหญ่ลำตัวบางใส มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีขนาดเกือบ 1 มิลลิเมตร หรือขนาดเท่าปลายดินสอดำ

มีทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีกอยู่กันเป็นกลุ่มตามไต้ใบ ยอดอ่อน เคลื่อนไหวช้า มักจะพบในพริกมีสีเขียวอ่อน หรือเขียวอมเหลือง

การป้องกันกำจัด ไม่ควรปลูกพริกใกล้กับฝ้าย มะเขือ และหมั่นตรวจดูแลแปลงพริกอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะขณะที่ต้นพริกยังเล็ก

นอกจากเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อนแล้ว ยังมีเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย ที่มักจะทำลายในระยะเจริญเติบโต และพบพวงพริกหอนทำลายในระยะออกผล ซึ่งควรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงพริกพวกนี้ ตามคำแนะนำที่มีแจ้งไว้ในฉลาก

3. ไชขาว สัตว์ศัตรูพืชที่สำรวจพบและทำความเสียหายต่อการปลูกพริก

การทำลาย ไชขาวจะพบว่ามีกระบาดในช่วงฤดูที่มีการปลูกพริกกันมาก โดยไชขาวจะเข้าทำลายที่ยอดก่อน เมื่อเป็นหลายๆ ยอดจะดูเป็นพุ่มใบพริกจะหงิกงอ ใบอ่อนหยาบย่นหรือเป็นคลื่นขอบใบม้วนลงทางด้านล่าง ใบจะค่อยๆ ร่วง และยอดจะตายไปในที่สุด

รูปร่างลักษณะ ไชขาวเป็นสัตว์จำพวกเดียวกับแมงมุม มี 8 ขา ตัวกลม มีสีขาวผิวลำตัวใสขนาดเล็กมาก สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ถ้าจะดูให้ชัดเจนมีรายละเอียดมากขึ้น ต้องใช้แว่นขยายมักจะชอบอาศัยอยู่ตามใบอ่อนหรือตาดอก

การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูแลแปลงพริกเสมอๆ เมื่อพบไชขาวในปริมาณมากให้รีบกำจัดด้วยสารเคมี เคลเทนหรือไดฟอคอล และเลบโดฟอส หรือฟอสเวล เป็นต้น แต่ถ้าตรวจพบว่ามีกระบาดของเพลี้ยไฟ และไชขาวพร้อมกัน ควรใช้สารเคมีกำจัดของทั้งสองชนิดฉีดพ่นพร้อมกันเลย จะได้ผลสมบูรณ์ขึ้น

4. โรคกุ้งแห้ง มีสาเหตุมาจากเชื้อ อรา พบระบาดมากในระยะที่ผลผลิตพริกกำลังเจริญเติบโต

การทำลาย โรคกุ้งแห้งจะเห็นได้ชัดเจนบนผลพริกที่แก่จัดหรือสุก อาการเริ่มแรกจะเห็นเป็นจุดสีน้ำตาลซ้ำๆ เนื้อเยื่อไหม้ไปจากเดิมเล็กน้อยและจุดสีน้ำตาลจะค่อยๆ ขยายวงกว้าง

ออกเป็นแผนวงกลมหรือวงรี โดยมีขนาดแผลไม่จำกัด จะทำให้ผลพริกเน่า และจะระบาดติดต่อกันอย่างรวดเร็ว

การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์ดีปราศจากโรค
2. ก่อนปลูกนำเมล็ดพันธุ์มาล้างน้ำ ให้สะอาด แล้วแช่ในน้ำ อุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
3. ใช้สารเคมีคลุกเมล็ดพันธุ์เพื่อทำลายโรคที่ติดมากับเมล็ด
3. ฉีดพ่นสารเคมี เช่น ไสเนบ มาเนบ หรือเบนโนมิล เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อ อราทุก 7 – 15 วัน ต่อครั้ง
4. ควรเลือกใช้พันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคกุ้งแห้ง เช่น พริกเหลือง และพริกหยวก

5. โรคเหี่ยวของพริกจากเชื้อ อราหรือโรคหัวโกรน

การทำลาย โรคนี้ จะแตกต่างจากอาการเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ แบคทีเรีย โดยอาการเหี่ยวจากเชื้อ อราจะเริ่มจากใบล่างก่อน แล้วจึงค่อยแสดงอาการที่ใบบน ต่อมาใบที่เหลืองจะเหี่ยวร่วงลงดินและร่วง ต้นพริกจะแสดงอาการในระยะผลิดอกออกผล ฉะนั้น อาจทำความเสียหายต่อดอกและผลอ่อนด้วย เมื่อตัดดูลำต้นจะพบว่าเนื้อเยื่อท่อลำเลียงอาหารเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลไหม้ แสดงว่าต้นจะเหี่ยวตายในที่สุด

การป้องกันกำจัด

1. เมื่อปรับดินปลูกแล้วควรโรยด้วยปูนขาว จะเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อ อรา
2. ถอนหรือขุดต้นที่เป็นโรคเผาทิ้ง แล้วใช้สารเคมีเทอราคลอ ผสมน้ำ ฉีดล่อตราส่วนคำแนะนำในฉลากเทราดลงในหลุมที่เป็นโรค
3. ควรปลูกพืชหมุนเวียนสลับกับพริก ไม่ควรปลูกพริกซ้ำ ที่บ่อยๆ
4. ควรใช้ปุ๋ย อินทรีย์มากกว่าปุ๋ย วิทยาศาสตร์ เพื่อป้องกันดินเป็นกรด และเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน
5. ปรับปรุงดินให้ร่วนซุย มีการระบายน้ำ ดี

6. โรคเน่าหรือต้นเน่า

การทำลาย ใบจะเหลืองและร่วง โคนต้นและรากจะเน่าเปื่อยเป็นสีน้ำตาล ต้นพริกจะเหี่ยวตาย แต่จะระบาดมากในระหว่างที่มีการผลิดอกออกผล อาการของโรคเน่าหรือต้นเน่านี้ จะแตกต่างกับโรคพริกหัวโกร๋น คือ ยอดจะไม่หลุดร่วงไป

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจต้นพริกดูว่าเป็นโรคหรือไม่
2. ขุดหรือถอนต้นพริกที่เป็นโรคเผาทิ้ง แล้วใช้สารเคมีเทอราคลอสมอน้ำตามอัตราส่วนคำแนะนำในฉลากเทราดลงในหลุมที่เป็นโรค หรือใช้ฟอมาลินผสมน้ำในอัตราส่วน 1 : 50 ราดลงบริเวณโคนต้นที่เป็นโรคและระวังอย่าให้ไหลไปสู่ต้นอื่นเพราะจะเป็นการแพร่เชื้อโรค
3. ในการเตรียมดินปลูกควรเพิ่มปูนขาวเพื่อให้ดินเป็นด่าง เพราะถ้าดินเป็นกรดจะเกิดโรคนี้ได้ง่าย
4. ควรปลูกพืชหมุนเวียนสลับกับการปลูกพริก

7. โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

การทำลาย ต้นพริกที่เป็นโรคนี้ จะแสดงอาการเหี่ยวทั่วต้นในวันที่มีอากาศร้อนจัด และอาจจะฟื้นคืนดีใหม่ในเวลากลางคืน ต้นพริกจะมีอาการเช่นนี้ 2-3 วัน ก็จะเหี่ยวตายโดยไม่ฟื้นอีก การเหี่ยวของต้นพริกที่เป็นโรคนี้ จะแสดงอาการใบเหลืองของใบที่อยู่ตอนล่างๆ ก่อน เมื่อถอนต้นมาดูจะเห็นว่ารากเน่า และเมื่อเจือนผิวของลำต้นตรงใกล้ระดับคอต้นจะพบว่าเนื้อเยื่อที่เป็นท่อลำเลียงอาหารชั้น 1 และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งแตกต่างจากสีของเนื้อเยื่อที่ดีของพริก

การป้องกันกำจัด

1. เมื่อพบต้นพริกที่แสดงอาการเหี่ยวให้ถอนหรือขุดแล้วนำไปเผา
2. ควรป้องกันมิให้ต้นพริกมีบาดแผลแถวโคนต้นและราก และถ้าหากพบควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดหนอนเจาะรากและโคนต้น
3. เมื่อตรวจพบว่ามีไส้เดือนฝอย ซึ่งเป็นศัตรูที่ทำให้เกิดโรครากปมหรือกั๊กกินทำลายรากให้เป็นแผลซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อแบคทีเรียเข้าไปได้ง่าย ควรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดให้หมดสิ้นไปในบริเวณนั้น
4. ควรปลูกพืชหมุนเวียนสลับกับการปลูกพริก เช่น ปลูกข้าวโพด แตงกวา ถั่วต่างๆ

การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา

พริกจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากย้ายปลูกแล้ว 2 เดือนครึ่ง ถึง 3 เดือน ในระยะแรก ผลผลิตจะได้น้อยและจะค่อยๆ เพิ่มมากขึ้น ตามลำดับ เก็บเกี่ยวอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ผลผลิตจะเริ่มลดลงเมื่อพริกเริ่มแก่ เมื่อพริกอายุได้ 6-7 เดือน หลังย้ายปลูกต้นจะเริ่มโทรมและหยุดให้ผลผลิต แต่ถ้ามีการดูแลบำรุงรักษาดีพริกจะมีอายุถึง 1 ปี

ผลพริกเมื่อแก่จัดยังคงทิ้งไว้ให้อยู่กับต้นได้อีกชั่วระยะหนึ่ง โดยไม่เสื่อมคุณภาพแต่ประการใด การเก็บรักษาพริกให้คงสภาพสดอยู่ได้ขึ้น อยู่กับอุณหภูมิ พบว่าอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ความชื้น 95-89 % จะเก็บพริกให้คงความสดอยู่ได้นานถึง 40 วัน โดยมีผลเสียเพียง 4 % ซึ่งนับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับการเก็บพืชผักหลายชนิด และอุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส ความชื้น 85-90 % จะเก็บพริกสดไว้ได้นาน 8-10 วัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับปุ๋ยมูลไส้เดือนในระบบการปลูกพืช พบว่าได้รับความสนใจจากนักวิจัย และนักวิชาการต่างๆ มากมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยมีการศึกษาเริ่มตั้งแต่การเลี้ยงไส้เดือนโดยวิธีการต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ และโรงเรือน การทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงเรือน และแปลงปลูก ตลอดจนการพัฒนาสายพันธุ์ที่มีการกินอาหารและมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว เหมาะแก่การเลี้ยงเพื่อผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนระดับอุตสาหกรรม ทั้งมีการเผยแพร่และถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้สนใจเลี้ยงไส้เดือนเพื่อกำจัดขยะอินทรีย์เพื่อลดปริมาณขยะให้น้อยลงและได้ปุ๋ยมูลไส้เดือนไปใช้หรือจำหน่ายต่อไป

อัมพร (2545) ได้ศึกษาการผลิตอินทรีย์โดยใช้ไส้เดือน 2 ชนิดคือ *Pheretima peguana* และ *Lumbricus rubellus* ให้อาหาร 2 ชนิด คือ เศษผัก และเศษมันฝรั่ง หลังการทดลองพบว่า ไส้เดือนสายพันธุ์ *Lumbricus rubellus* ที่ให้เศษผักเป็นอาหารมีความเหมาะสมในการนำมาผลิตปุ๋ยหมักมากกว่า เนื่องจากสามารถกินอาหารได้ดีว่า

สามารถ (2546) ได้ศึกษาระดับไนโตรเจนที่มีผลต่อการผลิตปุ๋ยหมักที่ผลิตจากมูลไส้เดือน โดยใช้ฟางข้าวผสมมูลไก่แห้ง และเศษฟางข้าวผสมปุ๋ยยูเรียที่ปรับระดับไนโตรเจนให้แตกต่างกัน พบว่าฟางข้าวผสมมูลไก่แห้งที่ระดับไนโตรเจน 0.25 เปอร์เซ็นต์ ไส้เดือนมีอัตราการเพิ่มจำนวนมากที่สุด ส่วนการเจริญเติบโตพบว่า ฟางข้าวผสมมูลไก่แห้งที่ระดับไนโตรเจน 0.50 เปอร์เซ็นต์ ไส้เดือนมีน้ำหนักมากที่สุด และไส้เดือนที่เลี้ยงในฟางข้าวผสมมูลไก่แห้งที่ระดับไนโตรเจน 0.50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวมากที่สุด รองลงมาคือ ฟางข้าวผสมปุ๋ยยูเรียที่ระดับไนโตรเจน 0.25 เปอร์เซ็นต์

นิรันดร์ (2547) ได้ศึกษาศักยภาพของไส้เดือนชนิด *Pheretima peguana* ในการย่อยสลายขยะอินทรีย์ที่เกิดจากอาคารบ้านเรือน ชุมชน ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ จากการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง และความชื้นที่เหมาะสมในการย่อยสลายขยะไส้เดือนคือ ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 7.0-8.0 และความชื้นอยู่ในช่วง 20-30 เปอร์เซ็นต์.

มัสยา และคณะ (2551) ได้ศึกษาผลของอาหารชนิดต่างๆ ต่อจำนวนของไส้เดือนสายพันธุ์ African Night Crawler (*Eudrilus Eugeniae*) โดยแบ่งชนิดอาหารเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 (เปลือกแตงโมและมูลโค) กลุ่มที่ 2 (เปลือกแตงโมและกากเต้าหู้) กลุ่มที่ 3 (เปลือกแตงโมและไข่บุบร้าว) กลุ่มที่ 4 (เปลือกแตงโม) กลุ่มที่ 5 (มะละกอสุก) กลุ่มที่ 6 (มะม่วงสุก) ทดลองเลี้ยง เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 2 มีจำนวนไส้เดือนดินสูงกว่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$) กับกลุ่มที่ 4, 5 และ 6 ส่วนนี้ น้ำหนักเฉลี่ยของไส้เดือนดิน พบว่ากลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักสูงกว่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.01$) สรุปได้ว่า กลุ่มไส้เดือนดินที่ได้รับอาหารเปลือกแตงโมและกากเต้าหู้มีผลต่อการเพิ่มจำนวนของไส้เดือนสายพันธุ์ African Night Crawler ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ส่วนนี้ น้ำหนักเฉลี่ยของไส้เดือนดินกลุ่มที่ได้รับอาหารเปลือกแตงโมและมูลโค สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ

Nevhauser *et al.* (1988) ได้รายงานไว้ว่า ไส้เดือนจะย่อยสลายขยะได้ดีขึ้นเมื่อมีการระบายอากาศดี และมีการย่อยสลายลดลงเมื่อขยะเน่าสลายชักนำไปเกิดสภาพที่ไม่มีออกซิเจน รวมทั้งความชื้นที่มีในขยะที่มากเกินไป จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของไส้เดือนในด้านลบด้วย ซึ่งต่อมาได้ใช้เครื่องย่อยขยะแบบใช้อากาศและดึงน้ำ ออกให้เหลือประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ และนำขยะที่ตากแห้งแล้วมาผสมกับขยะเปียกในอัตราที่แตกต่างกันมาใช้เลี้ยงไส้เดือนสายพันธุ์ *Eisenia foetida* ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ไส้เดือนมีการเจริญเติบโตได้ดีในขยะที่มีความชื้นประมาณ 84-91 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าในขยะที่มีปริมาณน้ำ มากๆ ต้องนำมากำจัดน้ำ ออกก่อนให้เหลือแต่เศษอินทรีย์วัตถุที่ระบายอากาศได้ดี

Subler *et al.* (1998) ศึกษาการใช้ปุ๋ย มูลไส้เดือนดินจากมูลสุกร เป็นส่วนผสมกับวัสดุปลูกทางการค้าในอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศพบว่า ที่อัตราส่วนผสม 1:9 (โดยปริมาตร) เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเทศในระยะเวลา 3 สัปดาห์ ก่อนย้ายลงปลูก

Atiyeh *et al.* (2000) ศึกษาการใช้ปุ๋ย มูลไส้เดือนที่ผสมกับวัสดุปลูกทางการค้า (MM360) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ พบว่า ที่อัตราส่วนผสม 1:4 (โดยปริมาตร) ทำให้ต้นมะเขือเทศมีการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ และยังพบว่าถ้าผสมปุ๋ย มูลไส้เดือนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นมะเขือเทศมีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ลดลง

Priya and Garg (2003) ศึกษาการใช้ไส้เดือน *Eisenia foetida* ในการย่อยสลายวัสดุผสมที่แตกต่างกันระหว่าง solid textile mill sludge กับ มูลวัว หลังการทดลอง 90 วัน พบว่าอัตราส่วนระหว่าง C:N ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น ส่วนโปแตสเซียมและแคลเซียมมีปริมาณต่ำกว่าก่อนการทดลอง เมื่อผสม solid textile mill sludge มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลในการลดการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของไส้เดือน

Norman *et al.* (2004) ศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนจากเศษอาหารมาผสมวัสดุปลูก (MM360) ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกที่ปลูกในโรงเรือน พบว่า พริกที่ปลูกในส่วนผสมปุ๋ยมูลไส้เดือน 40 เปอร์เซ็นต์ กับ วัสดุปลูก (MM360) 60 เปอร์เซ็นต์ ทำให้พริกมีน้ำหนักของผลผลิตเพิ่มขึ้น 45 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพริกที่ปลูกในวัสดุปลูก (MM360) อย่างเดียว และกรรมวิธีที่ผสมปุ๋ยมูลไส้เดือนมีโครงสร้างทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมีดีกว่าการไม่ผสมปุ๋ยมูลไส้เดือน

Norman *et al.* (2005) ศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการปลูกพริกโดยใช้อัตรา 10 และ 20 ตันต่อเฮกตาร์ในปี ค.ศ. 1999 และใช้อัตรา 5 และ 10 ตันต่อเฮกตาร์ในปี ค.ศ. 2000 พบว่า ทำให้พืชมีพื้นที่ใบ น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ช่วยลดปริมาณผลผลิตที่เสียหายลง

Suthar (2005) ศึกษาส่วนผสมที่แตกต่างกันระหว่าง เปลือก guar มูลวัวและขี้ เลื่อย 3 อัตรา คือ 1. 40:30:30 2. 60:20:30 และ 3. 75:15:10 โดยใช้ไส้เดือน *Perionyx excavatus* หลังการทดลอง พบว่า อัตราส่วนผสมที่ 2 มีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าอัตราอื่น ($N=25.4\%$, $P=72.81\%$ และ $K=20.9\%$) นอกจากนี้ ในอัตรานี้ ยังทำให้น้ำหนักตัวและจำนวนงูไข่มากกว่าอัตราอื่นๆ ด้วย ดังนั้นอัตราส่วนผสมที่ 2 นี้ จึงเหมาะแก่การเลี้ยงไส้เดือนเพื่อย่อยสลาย เปลือก guar เป็นปุ๋ยมากที่สุด

Federico *et al.* (2007) ศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนผสมกับวัสดุปลูกทางการค้าในอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อการปลูกมะเขือเทศ พบว่า ในส่วนผสมของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อวัสดุปลูกอัตรา 1:4 (โดยปริมาตร) ทำให้ต้นมะเขือเทศมีความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด

Johann (2007) ศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนจากเศษอาหารและเศษฝ้าย (จากโรงงาน) ผสมกับวัสดุทางการค้า(ประกอบด้วย 70 % peat moss, 20 % green waste compost, pH=5.8, N=100 มิลลิกรัมต่อลิตร, P_2O_5 =300 มิลลิกรัมต่อลิตร, K_2O =400 มิลลิกรัมต่อลิตร และ Mg=150 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในอัตราส่วน 0:1 1:4 2:3 3:2 4:1 และ 1:0 (โดยปริมาตร) ต่อการผลิตมะเขือเทศ พบว่า อัตราส่วนผสมที่ 1:4 ทำให้มะเขือเทศมีผลผลิต ความแน่นเนื้อ และอัตราส่วน fructoseต่อglucose มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับอัตราส่วนผสมอื่นๆ

Muhammad *et al.* (2007) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของผักสลัดในปุ๋ยมูลไส้เดือนใน green waste compost และในส่วนผสมระหว่างวัสดุทั้ง 2 ชนิด ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:4 (โดยปริมาตร) พบว่า ในอัตราส่วนผสม 1:4 ทำให้ผักสลัดมีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด

Bachman and Metzger (2008) ศึกษาอัตราส่วนผสมระหว่างปุ๋ยมูลไส้เดือนกับวัสดุปลูก(MM360) ต่อการผลิตดาวเรืองฝรั่งเศสและมะเขือเทศ พบว่า อัตรา 1:4 (โดยปริมาตร) ทำให้ต้นกล้าดาวเรืองฝรั่งเศสและมะเขือเทศ มีน้ำหนักสดและแห้งต้น น้ำหนักสดและแห้งราก พื้นที่ใบ และอัตราส่วนน้ำหนักระหว่างต้นกับรากมากที่สุด

Singh *et al.* (2008) ศึกษาการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา คือ 2.5 5.0 7.5 และ 10.0 ตันต่อเฮกตาร์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกสตรอเบอรี่พันธุ์Chandler) พบว่า ที่อัตราการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน 7.5 ตันต่อเฮกตาร์ สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต (10.7 เปอร์เซ็นต์) พื้นที่ใบ(23.1 เปอร์เซ็นต์) น้ำหนักแห้ง(20.7 เปอร์เซ็นต์) และผลผลิต (32.7 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม

Tajbakhsh *et al.* (2008) ศึกษาการใช้ไส้เดือนชนิด *Eisenia foetida* และ *Eisenia andrei* ผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนจากก้อนเห็ด(spent mushroom compost) ที่ผสมกับเศษผลไม้ เศษผัก เศษมันฝรั่ง เศษทับทิมและเศษมะเขือเทศ อัตรา 1:1 และ 1:2 โดยน้ำหนัก โดยผสมส่วนผสมให้เข้ากันและควบคุมความชื้นไว้ที่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นตวงวัสดุแต่ละส่วนผสมน้ำหนัก 2,700 กรัม ใส่ภาชนะเลี้ยง นำไส้เดือนไปเลี้ยง 40 ตัวต่อภาชนะ หลังจากเลี้ยงได้ 90 วัน นำปุ๋ยที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราส่วน C ต่อ N (C:N ratio) ค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า คาร์บอนอินทรีย์ทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับค่าเฉลี่ยไนโตรเจนทั้งหมด

ฟอสฟอรัสทั้งหมด และธาตุอาหารอื่นๆ มีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตปุ๋ยหมักแบบธรรมดา

Gupta and Garg (2009) ศึกษาการใช้เศษกระดาษ (non-recyclable) ผสมกับมูลวัวในอัตราที่แตกต่างกัน โดยใช้ไส้เดือน *Eisenia foetida* หลังการทดลอง พบว่า ปริมาณเถ้าและคาร์บอนอินทรีย์ลดลง (42.5-56.8 เปอร์เซ็นต์) ส่วนปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม เพิ่มขึ้น (2.0-2.4, 1.4-4.8 และ 2.0 เท่า ตามลำดับ) และพบว่าถ้าผสมเศษกระดาษมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้การเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ของไส้เดือนลดลง

Hayawin et al. (2010) ศึกษาสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนจากวัสดุจากปาล์ม 3 ชนิด คือ EFB (empty fruit palm) OPF (oil palm frond) และ OPT (oil palm trunk) โดยใช้ไส้เดือน *Eudrilus eugeniae* หลังการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์ของ ไตโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในปุ๋ยเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความเป็นกรดและปริมาณอินทรีย์คาร์บอนลดลง สรุปว่าการใช้ไส้เดือนย่อยสลายเพื่อทำปุ๋ย มูลไส้เดือนมีความเหมาะสมต่อการกำจัดเศษปาล์มต่างเหล่านี้ โดยเฉพาะเศษปาล์มจาก EFB

Sifolo and Irié (2010) ศึกษาการเจริญเติบโตและการเจริญพันธุ์ของไส้เดือนพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* (Oligochaeta) ที่เลี้ยงในมูลสัตว์ 4 ชนิด คือ วัว แพะ สุกร และไก่ จากนั้นบันทึกน้ำหนัก จำนวนไส้เดือน อายุเจริญพันธุ์ และจำนวนไข่ ใช้เวลาทดลองทั้งหมด 21 สัปดาห์ พบว่าไม่มีไส้เดือนตายจากการเลี้ยงในมูลสัตว์ทั้ง 4 ชนิด ไส้เดือนที่เลี้ยงในมูลไก่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อตัว (1.704 ± 0.15 กรัม/ตัว) อัตราการเจริญเติบโตต่อสัปดาห์ (0.113 ± 0.12 กรัมต่อตัวต่อสัปดาห์) และจำนวนไข่ (1.16 ± 0.53 ไข่ต่อตัวต่อวัน) มากที่สุด