

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัตราส่วนที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักชีวภาพจากไบโอบาลิปตัลที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวโตเกียวเบกานา โดยผู้วิจัยได้ตรวจเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 2.1 ผักกาดขาวโตเกียวเบกานา
- 2.2 ปุ๋ยหมักชีวภาพ
- 2.3 ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน กรมวิชาการเกษตร
- 2.4 การเจริญเติบโตของพืช
- 2.6 ยูบาลิปตัล
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผักกาดขาวโตเกียวเบกานา



ภาพที่ 1 ผักกาดขาว

ที่มา : zen hydroponics

ชื่อสามัญ : Chinese cabbage (pai-tsai)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lactuca sativa var. crispata* L

ชื่ออื่น : ผักกาดขาวโตเกียว, ผักกาดขาว, ผักกาด

ถิ่นกำเนิด : ทางตอนใต้ของประเทศจีน

ฤดูกาล : ตลอดปี

ผักกาดขาวโตโตเกียว ชื่อวิทยาศาสตร์: *Lactuca sativa var. crispata* L ชื่อสามัญ Chinese cabbage (pai-tsai) เป็นผักในตระกูลกะหล่ำ ลักษณะคล้ายผักกาดขาวปลีที่พบได้ทั่วไป แต่ต่างกันตรงที่ผักกาดขาวโตโตเกียวนั้น ใบจะไม่ห่อเป็นหัว และมีก้านใบแคบ เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เพาะเมล็ดจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้เพียง 35-40 วัน ผักกาดขาวโตโตเกียวเป็นผักที่มีรสชาติหวานเล็กน้อย มีความกรอบ เนื่องจากมีน้ำเป็นองค์ประกอบถึง 94.4% นิยมนำมาจิ้มน้ำพริก ใส่สุกี้ก็ ต้มจืด หรือผัดผัก มีวิตามินซีที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี ป้องกันการเสื่อมของเซลล์ โฟเลตช่วยฟื้นฟูเซลล์และผลิตเซลล์ใหม่ในร่างกาย มีส่วนในการช่วยป้องกันโรคหัวใจ สำหรับคุณแม่ตั้งครรภ์ โฟเลตช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดสมองพิการในเด็กแรกเกิด และวิตามินเค ช่วยบรรเทาอาการประจำเดือนมามากกว่าปกติ ช่วยในกระบวนการสร้างลิ้มเลือดและช่วยป้องกันกระดูกเปราะบาง ผักกาดขาวโตโตเกียว มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศจีน โดยนิยมปลูกแพร่หลายในประเทศเกาหลี และประเทศญี่ปุ่น (เต็ม สมิตินันท์, 2544)

2.1.1 ลักษณะทั่วไป

ผักกาดขาวโตโตเกียว เป็นผักประเภทอายุปีเดียว รากเป็นระบบรากแก้ว เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวใบที่อยู่โคนต้นมีขนาดกว้างกว่าใบที่อยู่ตอนบน; ใบกว้าง 6 – 12 ซม., ยาว 20 – 50 ซม.; ขอบใบเรียบ, เนื้อใบบาง, สีเขียว, มีขนบ้างประปราย; ผิวเป็นมัน; ก้านใบสีขาว, เป็นกาบใหญ่

ดอก ออกเป็นช่อตรง, ยาวประมาณ 1 ซม.; กลีบรองกลีบดอก 4 กลีบ; กลีบดอก 4 กลีบ, สีเหลืองอ่อน, โคนกลีบสอบแคบจนดูลักษณะคล้ายก้าน; เกสรผู้ 6 อัน, 4 อันยาวอยู่วงในและ 2 อันสั้นอยู่วงนอก; อับเรณูมี 2 ช่อ, เมื่อแก่จะแตกตามยาว; รังไข่มี 2 ช่อ, เชื่อมติดกัน, ท่อรับไข่สั้น, ปลายแยกเป็น 2 แฉก.

ผล เป็นผัก, ยาว 3 – 6 ซม., ปลายเป็นจางยาว, แต่สั้นกว่าตัวผล, แก่จัดจะแตกออก 2 ข้าง, เมล็ดกระจายได้ไกล

2.2.2 พันธุ์

พันธุ์ของผักกาดขาวปลีแบ่งตามลักษณะของปลีได้เป็น 3 พวกคือ

2.1.2.1 พวกห่อปลียาว รวมทั้งพันธุ์ที่มีหัวตั้งตรงสูงและรูปไข่ ได้แก่ พันธุ์ผักกาดโสมถนหรือผักกาดขาวฝรั่ง

2.1.2.2 พวกปลีกลม รวมทั้งพันธุ์ปลีปานทางส่วนบน มักเป็นพันธุ์เบา อายุสั้น

2.1.2.3 พวกปลีหลวม ส่วนใหญ่เป็นผักพื้นเมืองของเอเชีย พวกนี้มักไม่ห่อปลี ปลูกได้แม้อากาศไม่หนาว, ฝนตกชุก ได้แก่พันธุ์ผักกาดขาวใหญ่ (อายุ 45 วัน) ผักกาดขาวธรรมดา (อายุ 40 วัน)

ปัจจุบันจะลดปริมาณการปลูกลงไปเนื่องจาก ผู้פקกาดชาวพวท่ห่อปลืยวไม่ได้อินด้านควมอ่อยน่อกิน และยงเก้บร้กษาดน้อยวันกว่ (ไทยเกษตรศสตร์.2012.)

2.1.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ฝักกาดขวเป็นฝักที่มีอายุปีเดียว ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ปลูกได้ผลดีที่สดุ อยู่ในช่วงเดือนตุลคมถึงกุมภาพันธ์ขึ้นได้อินดินเกือบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนที่มีการระบายน้ำดีและมีควมอุดมสมบรูณ์สูง มีควมเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ในช่วงพอเหมาะประมาณ 6-6.8 ต้องการน้ำอย่างสม่เสมอและเพียงพอเพื่อให้มีการเจริญเติบโต อย่างสม่เสมอ และควรได้รับแสงแดดเต็มทีตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 15-22 องศาเซลเซียส (ไทยเกษตรศสตร์,2012)

2.1.3 ข้อควรพิจารณาก่อนทำการผลิตฝักกาดขว

2.1.3.1 ควรมีแหล่งจำหน่ายผลผลิตที่แน่นอน ซึ่งการมีแหล่งจำหน่ายผลผลิตที่แน่นอน จะทำให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการลงทุนมากขึ้น

2.1.3.2 ควรมีปริมาณการผลิตที่เหมาะสม มีเป้าหมายปริมาณการผลิตที่แน่นอน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยความต้องการของตลาดและกำลังผลิตของเกษตรกร

2.1.3.3 ควรมีการคมนาคมที่ดีพอและประสิทธิภาพการขนส่งที่สูง ซึ่งเป็นความต้องการของผู้ซื้อ เพราะจะทำให้การค้าขายคล่องตัวขึ้น

2.1.3.4 ควรคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิต ที่ทั้งผู้ซื้อและผู้ขายต่างก็ต้องการ ผลผลิตที่มีคุณภาพ แต่สภาพแวดล้อมและเทคนิคการผลิตมีขีดจำกัด ซึ่งจะต้องมีการกำหนดมาตรฐาน โดยการตกลงของเกษตรกรและผู้ซื้อในคุณภาพที่เหมาะสม

2.1.3.5 ควรมีราคาที่เหมาะสมตามสภาวะเศรษฐกิจและต้นทุนการผลิต

2.1.3.6 ควรผลิตในฤดูการที่เหมาะสม โดยปกติฝักกาดขวจะปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ในช่วงฤดูหนาวจะให้ผลผลิตดีที่สุด แต่บางท้องที่ฤดูหนาว มีน้ำไม่เพียงพออาจปลูกในฤดูฝนก็ได้

2.1.3.7 ควรเน้นแหล่งผลิตที่เหมาะสม มีน้ำเพียงพอ ควรเน้นแหล่งที่มีการผลิตเป็นกลุ่ม เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทางราชการและผู้ซื้อช่วยแก้ปัญหาการผลิตและรับซื้อได้สะดวก (ไทยเกษตรศสตร์.2012.)

2.1.4 การเตรียมดินปลูก

ผักกาดขาวสามารถปลูกในดินทั่วไป แต่ดินที่เหมาะสมที่สุดคือดินร่วน ในดินเหนียวก็สามารถปลูกได้แต่ต้องทำให้ดินสามารถระบายน้ำได้ดี โดยการไถหรือขุดดินให้ลึกสัก 12 นิ้ว แล้วตากดินให้แห้งประมาณ 10-15 วัน จึงทำการย่อย พรวนให้ก้อนเล็กใส่ปุ๋ยคอกกลุ่กเคล้า ถ้าเป็นดินเปรี้ยวหรือดินเค็ม ควรใส่ปูนขาวในอัตราประมาณ 40 กก./ไร่ หรือประมาณ 1 กก./4 ตารางเมตร ถ้าดินเป็นดินทรายควรใส่ปุ๋ยคอกให้มากขึ้นอัตราที่ใช้ประมาณ 2 ปีบ ต่อ 1 ตารางเมตร หรือถ้าใส่ปุ๋ยซีพีดี, โก๋, หมู ก็ลดปริมาณการใส่ลงมาเหลือสัก ตารางเมตรละ 1 ปีบก็พอ การใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นก่อนปลูกนั้นควรใส่ขณะดินแห้ง เมื่อใส่แล้วก็ใช้คราดคลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ดี(ไทยเกษตรศาสตร์,2012)

2.1.5 วิธีปลูก

การปลูกผักกาดขาวปลี มีวิธีการปลูกได้ 2 วิธี โดยจะเลือกใช้วิธีใดก็แล้วแต่ความสะดวกและความเหมาะสมของปัจจัยของเกษตรกรแต่ละราย อาทิเช่น แรงงาน ลักษณะของแปลง จำนวนเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น โดยวิธีการทั้งสองมีดังนี้คือ

ปลูกโดยวิธีหว่านเมล็ดลงในแปลงเลย เป็นวิธีที่จะทุ่นเวลาและแรงงาน ในการย้ายกล้าไปปลูกเหมาะสำหรับสวนที่มีแรงงานน้อย วิธีนี้จะเปลืองเมล็ดพันธุ์ และปุ๋ยมาก และในระยะเป็นต้นกล้าก็ดูแลรักษาลำบาก

วิธีการหว่านเมล็ดก็คือ หลังจากพรวนดินให้ก้อนเล็กและใส่ปุ๋ยคอกกลุ่กเคล้ากันดีแล้วก็เอาฟางข้าวคลุมแปลงบาง ๆ แล้วจึงหว่านเมล็ดลงไปบาง ๆ แปลง ขนาด 5 X 25 เมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ 1/4 ลิตร แปลงขนาด 5 X 80 เมตร ใช้ เมล็ดพันธุ์ 3A ลิตร เมื่อมีอายุประมาณ 15-20 วัน ควรทำการถอนแยกออกให้มีระยะห่างระหว่างต้น 30-50 เซนติเมตร

ปลูกโดยวิธีเพาะกล้าก่อนแล้วย้ายปลูก

เตรียมแปลงไว้สำหรับเพาะกล้า เพียงเล็ก ๆ โดยถ้าต้องการปลูกจริงในเนื้อที่ 1 ไร่ ก็ใช้เนื้อที่ที่เพาะเพียง 5 ตารางเมตรเท่านั้น และใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 200 กรัม หว่านลงไปบนแปลงให้ทั่วเพาะเพาะกล้าเมื่อพรวนดินเป็นก้อนเล็กแล้วควรผสมปุ๋ยคอกลงไปคลุกเคล้าด้วย หว่านเมล็ดแล้วใช้ฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง (ที่ไม่มีเมล็ดหรือดอกติดไปด้วย) คลุมแปลงแล้วรดน้ำให้ชุ่ม เมื่อกกล้าอายุได้ประมาณ 25-30 วัน ต้นจะโตมีใบจริง 2-3 ใบ จึงย้ายไปปลูกในแปลงจริง การย้ายปลูกควรทำในเวลาเย็นประมาณ

บาย 3-4 โมงเย็น ตอนที่มืดก่อน ๆ โดยอาจจะถอนกล้าไว้ตั้งตอนเช้าก่อนแดดจัดแล้วเอากล้าใส่แข่ง ใช้ผ้าหนา ๆ ชุบน้ำคลุมไว้ในที่ร่มเพื่อรอปลูกตอนเย็น กล้าที่จะปลูกไม่ควรถอนไว้ข้ามคืน ระยะปลูกระหว่างต้นห่าง 30 เซนติเมตร ระหว่างแถวห่าง 50 เซนติเมตร หลังจากปลูกแล้วใช้ฟางแห้งคลุมดินอีกก็ได้จะช่วยให้ผักตั้งตัวได้เร็วขึ้นและรักษา ความชื้นในดินได้ด้วย วิธีปลูกโดยเพาะกล้าก่อนทำให้คุ้มค่าเมล็ดค่าปุ๋ย และปลูกได้เป็นระเบียบ สวยงาม การดูแลและการทำงานประณีตขึ้นทำให้ได้ผลผลิตดีขึ้น ทนเวลาและแรงงาน ที่จะดูแลรักษาในขณะที่ยังเป็นต้นกล้าอยู่ เพราะมีเนื้อที่ดูแลเพียง 5 เมตร เท่านั้น แต่ในเวลาย้ายปลูกต้องใช้แรงงานมากในการปลูกให้รวดเร็วทันเวลา(ไทยเกษตรศาสตร์,2012)

2.1.6 การปฏิบัติดูแลรักษา

การให้น้ำ ในระยะแรกเมื่อผักกำลังงอกควรให้น้ำวันละ 3-4 เวลา เพื่อให้หน้าดิน อ่อนสะดวกแก่การที่เมล็ดจะงอก เมื่อผักอายุเกิน 7 วันแล้ว ก็ลดลงเหลือวันละ 3 เวลา พออายุเกิน 1 เดือนไปแล้วรดเพียงวันละ 2 เวลา เข้า-เย็นก็พอ ไม่ควรรดเวลาสาย ๆ ที่แดดแรงเพราะน้ำร้อนจะทำให้ใบผักขาดน้ำซึ่งบางเสียหายง่าย การรดน้ำควรใช้บัวรดน้ำหรือฉีดพ่นเป็นฝอยด้วยเครื่องแต่อย่าฉีดแรงนัก ผักขาดน้ำไม่ได้ในช่วงกำลังห่อปลี เพราะจะทำให้การห่อปลีและการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์

การใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ หลังจากปลูกได้ 7 วันครั้งหนึ่ง กับ 15 วันครั้งหนึ่ง ครั้งแรกควรใส่ปุ๋ยคอกผสมแอมโมเนียมซัลเฟตหรือปุ๋ยยูเรีย โดยกะประมาณเนื้อที่ 1 ตารางเมตร ใส่ปุ๋ยคอก 3-4 กก. ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 100 กรัมหรือปุ๋ยยูเรีย 50 กรัม (2 ช้อนโต๊ะ) ผสมให้เข้ากันดีแล้วหว่านลงในแปลงผัก ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (ไทยเกษตรศาสตร์,2012)

2.1.7 การเก็บเกี่ยว

ผักกาดขาวมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 35-45 วัน เมื่อจะเก็บเกี่ยวให้สังเกตใบนอกเริ่มแห้งและเข้าปลีแน่นพอสมควรแล้วก็ตัด ควรตัดก่อนปลีจะคลาย ความแน่น ควรตัดในขณะที่น้ำที่เกาะอยู่ตามใบแห้งดีแล้ว ผักจะได้ไม่กรอบและไม่อวบน้ำจนเกินไป อันอาจทำให้ผักหักช้ำและเน่าง่ายเวลาตัดให้ตัดโคนเสมอดิน แล้วเอาออกมาลอกใบนอกออกที่นอกแปลงปลูก ตัดแต่งลวกให้เหลือใบในสีขาว แต่ไม่ควรลอกใบนอกออกมากเกินไป ควรเหลือเอาไว้บ้างเพื่อกันใบในบอบช้ำและสกปรกในระหว่างขนส่ง ซึ่ง

แม้ค้าย่อยจะทำการลอกและแต่งให้เหลือแต่สีขาวข้างในก่อนขายให้ผู้บริโภคอีกที(ไทยเกษตรศาสตร์. 2012.)

2.1.8 โรคและแมลง

2.1.8.1 โรคเน่าและ สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โรคนี้เกิดขึ้นได้ทุกระยะการเจริญเติบโตทั้งขณะที่อยู่ในแปลงปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว อาการเริ่มแรกของโรคจะเกิดจุดช้ำน้ำเล็ก ๆ ขึ้นมาก่อน ต่อมาหากสภาพแวดล้อมเหมาะสมจุดหรือแผลดังกล่าวอาจขยายโตออกทั้งโดยรอบ และลึกลงไปภายในเนื้ออย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันเนื้อเยื่อส่วนนี้ก็จะอ่อนยุบตัวลงภายในเวลา 1-2 วัน อาการเน่าจะกระจายออกไปอย่างกว้างขวางครอบคลุมไปทุกส่วนของพืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย ลักษณะของแผลจะเน่าและแฉะเป็นเมือก เยิ้ม มีสีคล้ำหรือน้ำตาล พร้อมกับมีกลิ่นเหม็นเฉพาะตัวซึ่งไม่เหมือนกลิ่นใด ๆ ต่อมาต้นผักกาดขาวจะพุบลงอย่างรวดเร็วทั้ง ๆ ที่ใบยังเขียวอยู่ เมื่อใช้มือจับ ดึงต้นเพียงเบา ๆ ก็ขาดหลุดติดมือขึ้นมาอย่างง่ายดาย เพราะเนื้อเยื่อตรงส่วนโคนถูกทำลาย กรณีที่เกิดโรคระบาดรุนแรงหากเดินผ่านแปลงปลูกก็จะได้กลิ่นเหม็นบอกให้ทราบได้ทันทีแม้จะยังไม่เห็นอาการก็ตาม อาการเน่าและนี้ จะเกิดขึ้นกับส่วนใดก่อนก็ได้ แต่ปกติจะเริ่มเกิดที่โคนกาบใบหรือตรงกลางต้นก่อน สันนิษฐานว่าเชื้อจะเข้าไปทางบาดแผลซึ่งเกิดจากหนอนหรือเชื้อราบางชนิดทำลายไว้ก่อน

การป้องกันกำจัด ระวังอย่าให้เกิดบาดแผลระหว่างเก็บเกี่ยว ระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา ฉีดยาป้องกันกำจัดหนอนและเชื้อราเป็นครั้งคราว ใช้ปุ๋ยที่มีธาตุโบรอนผสมด้วย โดยใช้ปุ๋ยบอแรกซ์อัตรา 10-20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น พวงสเตอร์ปโตมัยซิน, อากริมัยซิน ฉีดพ่น

2.1.8.2 โรคเหี่ยวของผักกาดขาว สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ลักษณะอาการของโรคนี้ผักจะมีใบล่างเหลืองและเริ่มเหี่ยว สังเกตได้ง่ายคือ มีใบล่างเหี่ยวแห้งซีดซีกหนึ่ง ทำให้ใบเปี้ยวออกไปข้างที่ใบเหี่ยว ต่อมาใบทางซีกนั้นจะเหี่ยวเพิ่มขึ้นและเหี่ยวทั่วต้นในเวลาต่อมา หรือผักเจริญเติบโตแต่เพียงซีกเดียวก่อนแล้วเหี่ยวตาย เมื่อถอนดูรากจะขาดหลุดจากลำต้น เพราะฝุเปี้ยวเป็นสีน้ำตาล ผักกาดขาวที่ปลูกในสภาพดินเหนียวและดินทราย มักพบโรคนี้น่า

การป้องกันกำจัด ก่อนการปลูกจะต้องเตรียมดินให้โปร่งและมีการระบายน้ำดี และต้องมีการปรับปรุงแก้ไขดินโดยใส่ปูนขาว ปุ๋ยคอก การหว่านปุ๋ยเม็ดในระยะที่เป็นต้นกล้าจะทำให้เกิดอันตรายมาก จึงควรระวังให้มาก โดยใส่แต่เพียงเล็กน้อย และควรใส่ปุ๋ยที่มีสูตรอื่น ๆ ด้วยเพื่อช่วยให้ต้นกล้าเจริญแข็งแรง ควรปลูกสลับกับผักอย่างอื่นบ้างแบบพืชหมุนเวียนพืชตระกูลถั่วเพื่อบำรุงดิน ส่วนการใช้ยาป้องกันกำจัดในดินที่มีโรคนี้นักได้ผลไม่คุ้มค่า

2.1.8.3 โรคเน่าคอดิน สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Pythium sp.* โรคนี้เป็นโรคที่เกิดเฉพาะในแปลงเพาะกล้าเท่านั้น การหว่านกล้าที่แน่นทึบ อับลม และต้นเบียดกันมากจะเป็นเหตุให้เกิดโรค ถ้าในแปลงมีเชื้อโรคอยู่แล้วต้นกล้าผัก จะเกิดอาการเป็นแผลซ้ำที่โคนต้นระดับดิน เนื้อเยื่อตรงแผลเน่าและแห้งไปอย่างรวดเร็ว ถ้าถูกแสงแดดทำให้ต้นกล้าหักพับ เพราะมีแผลซ้ำที่โคนต้น ระดับดิน ต้นจะเหี่ยวแห้งตายในเวลารวดเร็ว บริเวณที่เป็นโรคจะค่อย ๆ ขยายวงกว้างออกไปเป็นวงกลมกว้างขึ้น สำหรับต้นกล้าที่โตแล้วจะค่อยเหี่ยวแห้งตายไป

การป้องกันกำจัด บนแปลงปลูกควรมีการระบายน้ำที่ดี ไม่ควรหว่านเมล็ดผักแน่นเกินไป ใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ ราวลงไปบนผิวดินบนแปลงให้ทั่วสัก 1-2 ครั้ง เช่น เทอราคลอเบนฟอร์ด ซึ่งเป็นยาป้องกันกำจัดเชื้อราในดินโดยตรงจะมีผลดียิ่งขึ้น หรือจะใช้รีคโดมิล เอ็มแซด 72 ละลายน้ำรดก็ได้ผลดี หรือใช้ปูนใส่รดแทนน้ำในระยะเวลาที่เป็นต้นกล้า จะช่วยให้ต้นกล้าแข็งแรงและไม่ต้องใช้อียากเลย

2.1.8.4 โรคใบต่างของผักกาดขาว สาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส *Turnip mosaic* ผักกาดขาวที่เป็นโรคนี้อาจแสดงอาการใบต่างเขียวสลับเขียวเหลือง แคระแกร็น ใบมีขนาดเล็กกลอง ตามบริเวณเส้นใบจะพบเป็นสีม่วงปะปนอยู่ เมื่อเป็นโรค รุนแรงขึ้นใบจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองทั้งใบ และมีลักษณะบิดงอเล็กน้อย ในบางครั้งใบจะเรียวยาวม้วนงอและเนื้อใบมีน้อยกว่าปกติ

การป้องกันกำจัด ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากเชื้อโรค กำจัดต้นที่แสดงอาการของโรคในระยะแรกโดยการเผาทำลาย และป้องกันกำจัดแมลงพาหะพวกเพลี้ยอ่อนด้วยสารเคมีโดเมทโรเอท ในอัตรา 30 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร

แมลงศัตรู

2.1.8.5 หนอนกระทู้ผัก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera litura* มักพบบ่อยมากในพืชผัก พวกผักกาดจะกัดกินใบ ก้านใบหรือเข้าทำลายหัวปลี มักจะเข้าทำลายเป็นหย่อม ๆ ตามจุดที่ผีเสื้อวางไข่ หนอนชนิดนี้จะสังเกตได้ง่าย คือลำตัวอ้วนป้อม ผิวหนังเรียบคล้ายหนอนกระทู้หอม มีสีสันต่าง ๆ กัน แถบสีขาวข้างลำตัวไม่ค่อยชัด หัวมักมีจุดสีดำใหญ่ตรงปล้องที่สาม แต่ถ้าหนอนมีขนาดใหญ่จะไม่ค่อยเห็นชัดเจน เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาด 3-4 เซนติเมตร เคลื่อนไหวช้า ระยะตัวหนอนจะกินเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ จึงเข้าดักแด้ตามใต้ผิวดิน ระยะดักแด้ประมาณ 7-10 วัน

ลักษณะการทำลาย หนอนกระทู้ผักจะกัดกินก้านใบ ใบ และปลีในระยะเข้าปลี

การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูสวนผักอยู่เสมอ เมื่อพบไขควรทำลายเสียเป็นการป้องกันการระบาดไม่ให้ลุกลามต่อไป สำหรับสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น ได้แก่ เมโทมิล อัตรา 10-12 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไตรโซฟอส อัตรา 50-60 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.1.8.6 เพลี้ยอ่อน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lipaphis erysimi* ตัวอ่อนของแมลงชนิดนี้ออกจากท้องแม่ได้โดยที่เพศเมียไม่ต้องผ่านการผสมพันธุ์ ตัวอ่อน เมื่อออกจากตัวแม่ใหม่ ๆ จะพบว่ามีลำตัวขนาดเล็กมาก ต้องส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ลำตัวมีสีเหลืองอ่อน นัยน์ตาสีดำ ขาทิ้ง 3 คู่มีสีเข้มนเดียวกับลำตัว หนวดสั้น รูปร่างคล้ายตัวเต็มวัย ระยะเป็นตัวอ่อนจะมีการลอกคราบ 4 ครั้ง ตัวอ่อนมีอายุประมาณ 5-6 วัน หลังจากนั้นก็จะเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยมีทั้งพวกมีปีกและไม่มีปีก ระยะตัวเต็มวัยมีชีวิตรอยู่ได้ประมาณ 6-18 วัน ตัวเต็มวัย ตัวหนึ่งสามารถออกลูกได้ตลอดชีวิตประมาณ 75 ตัว

ลักษณะการทำลาย เพลี้ยอ่อนชนิดนี้ทำลายพืชได้ทั้งในระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชทั้งส่วนยอด ใบอ่อน ใบแก่และช่อดอก ลักษณะอาการที่เห็นได้ชัดคือยอดและใบจะหงิกงอ เมื่อเพลี้ยอ่อน เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ พืชก็จะเหี่ยว ใบที่ถูกทำลายจะค่อย ๆ มีสีเหลืองและร่วงหล่น ลำต้นแคระแกร็น ถ้าทำลายช่อดอกจะทำให้ดอกร่วงหลุดไปจากต้น ทำให้ผลผลิตลดลง

กำจัดกาป้องกัน เมื่อพบเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายควรใช้สารเคมีกลุ่ม มาลาไรออน มีชื่อการค้า เช่น มาลาเทน, มาลาไรออน 83% ในอัตรา 30-55 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน นอกจากนี้อาจใช้ในอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำการพ่นเป็นครั้งคราว ยาชนิดนี้เป็นยาที่เหมาะสมสำหรับสวนผักหลังบ้าน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค(ไทยเกษตรศาสตร์.2012.)

2.2 ปุ๋ยหมักชีวภาพ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ หรือที่เรียกว่าน้ำหมักจุลินทรีย์ ขยะหอม น้ำสกัดชีวภาพ หรือ EM (Effective Microorganisms) คือ สารละลายที่ได้จากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือใช้จากส่วนต่างๆของพืชหรือสัตว์ โดยการหมักในสภาพไร้อากาศ

ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่หมักจนได้ที่แล้วจะมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งประกอบด้วยสารอาหาร ดังนี้

- ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม
- ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน
- ธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส

ปุ๋ยน้ำชีวภาพ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากพืชหรือขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้รสเปรี้ยว เศษผลไม้สีแดงสีเหลือง พืชสมุนไพร

- ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์ ได้แก่ ปลา หอยเชอรี



ภาพที่ 2 น้ำหมักเศษปลาผลิตจากการหมักสัตว์
ที่มา.ศูนย์รวมความรู้การเกษตร



ภาพที่ 3 น้ำหมักที่ได้จากผลผลิตจากการหมักพืช
ที่มา.ศูนย์รวมความรู้การเกษตร

2.2.1 วัสดุอินทรีย์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการหมัก

2.2.1.1 สูตรกำจัดแมลงทุกชนิดหนอนเพลี้ย หนอนแมลงวัน

- | | | |
|----------------------|---|------|
| 1. เหล้าขาว 40 ดีกรี | 2 | แก้ว |
| 2. น้ำส้มสายชู 5 % | 1 | แก้ว |
| 3. กากน้ำตาล | 1 | แก้ว |

- | | | |
|-----------------------|----|---------------------------|
| 4. หัวเชื้อทำเอง / EM | 1 | แก้ว |
| 5. น้ำสะอาด | 10 | ลิตร |
| 6. นมสดชนิดจืด | 4 | ช/ต แหนสารจับใบ ผสมตอนฉีด |

คนส่วนผสมทุกอย่างให้เข้ากัน ปิดฝาหมักเก็บไว้ 24 ชั่วโมง ใช้ได้ อายุ 3 เดือนถ้าเกินเป็นยาฆ่า
หญ้าอัตรการไร่ ฉีดพ่น ไร่ 4 - 5 ซอนโตะ น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน /

หมายเหตุ: ฉีดต้นผลไม้ต้องใช้สารจับใบด้วย นมสดชนิดจืด 4 ซอนโตะ ถ้าเกิน 3 เดือนใช้เป็นยาฆ่าหญ้า
น้ำ 10 ลิตร / 1 แก้ว กำจัดกลิ่นเหม็น พื้นที่ต่างๆกองขยะ ท่อน้ำเสีย

2.2.1.2 สูตรฮอร์โมน เร่งราก เร่งดอก ผล เร่งโต ผลใหญ่ ผลสวย

เตรียมโถเปล่าสะอาด ประมาณ 6 - 10 ลิตร

ส่วนผสม

- | | | |
|-----------------------------------------------|-----|-----|
| 1. กล้วยน้ำว่าสุก หั่นทิ้งเปลือกทั้งเนื้อ | 1/2 | หวี |
| 2. มะละกอสุก หั่นทิ้งเปลือกทั้งเนื้อ | 1/2 | ผล |
| 3. สับปะรดสุก หั่นทิ้งเปลือก ทั้งเนื้อ | 1/2 | ผล |
| 4. กากน้ำตาล | 2 | ช/ต |
| 5. น้ำสะอาด ใส่พอท่วม เว้นช่องว่างหนึ่งฝ่ามือ | | |
| 6. หัวเชื้อทำเอง / EM | 2 | ช/ต |

คนทุกอย่างให้เข้ากัน ปิดฝาให้แน่นเก็บไว้ในที่ร่ม 7 วัน ใช้ได้ กรองแต่น้ำใส่ขวดเก็บไว้ใช้ได้ 3
เดือน..กากที่เหลือผสมดินใส่ต้นไม้อัตรการไร่ : 4 ช/ต ต่อน้ำ 18 - 20 ลิตร >> ฉีดพ่น ไร่ ไร่ 15 วัน /
ครั้ง อายุ 3 เดือน

2.2.1.3 สูตรการหมัก "ยอดพืชสมุนไพร" ป้องกันรากเน่า โคนเน่า

ใบหจก ใบงอ ปลายใบไหม้ ใบเป็นจุด ใบเหลือง..

ส่วนผสม

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 1. ยอดตำลึง ยอดสะเดา ขี้เหล็ก สาบเสือ ยอดฟ้าทะลายโจร ยอดฟักทอง ผักบุง สับๆใส่โถ | | |
| 2. กากน้ำตาล | 4 | ช/ต |
| 3. หัวเชื้อทำเอง / EM | 4 | ช/ต |
| 4. เกลือแกงบดละเอียด | 1 | ช/ต |
| 5. น้ำสะอาดใส่พอท่วม เว้นช่องว่างหนึ่งฝ่ามือ | | |

คนทุกอย่างให้เข้ากันปิดฝาหมักไว้ 7 วัน กรองน้ำใส่ขวดเก็บไว้ อายุ 3 เดือน สามารถฉีดต้นพืช ก่อนปลูกลงดิน ป้องกันเชื้อรา รากเน่า..ข้าวเหนียว ใช้ได้ดีมากกับพริกอัตรการใช้น้ำ 10 ลิตร 4 ซ้อน โตะ ฉีด 7 - 15 วัน / ครั้ง

2.2.1.4 สูตรปุ๋ยน้ำชีวภาพ บำรุงต้น ใบ ดอก ให้แข็งแรง ผักหวาน กรอบ (15-15-15)

1. เศษอาหารที่เหลือทุกอย่างประมาณ	1	กิโล
2. ใส่ถุงดำเล็กๆขนาดพอเหมาะ	1	ใบ
3. กากน้ำตาล	4	ซ้อน
4. หัวเชื้อทำเอง / EM	4	ซ้อน
5. น้ำสะอาด	2	แก้ว

คนให้เข้ากันมัดปากถุงหมักไว้ 7 วัน บีบๆเอาแต่น้ำกรองใส่ขวดเก็บไว้ ฉีดในนาข้าวจะเห็นผลเร็ว มากๆอายุ 3 เดือน ทดแทน ปุ๋ย สูตร 15 - 15 - 15 ราคาขายลิตรละ 400-อัตรการใช้น้ำ 20 ลิตร / 4 ซ้อน โตะ ฉีด 15 วัน / ครั้ง

2.2.1.5 สูตรน้ำขาวข้าวหมัก เหมาะสำหรับไม้ดอก พืชผัก เร่งดอก ดอกสวย สีสวย ดอกทน

ดาวเรือง มะลิ กุหลาบ กล้วยไม้ แทนปุ๋ยสูตร 16 - 16 -16

1. น้ำขาวข้าว	1	ลิตร
2. ซีอิ๊วดำหวาน	1	ช/ช
3. หัวเชื้อทำเอง / EM	1	ช/ต

คนทุกอย่างให้เข้ากันปิดฝาหมักเก็บไว้ 7 วัน ใช้ได้ อายุ 3 เดือน อัตรการใช้น้ำ ฉีดไม้ดอกไม้ประดับ 1 ซ้อน / ปีกก็ ฉีดพ่นทุก 7 วัน

2.2.1.6 สูตรปุ๋ยปลาหมัก / ยูเรียน้ำ 46-0-0 สำหรับต้นไม้แกรน ไมโต เทียวเฉาเป็นโรค ทำให้แข็งแรงฟื้นคืนชีพ

เตรียมภาชนะโองเคลือบ หรือโองมังกรล้างสะอาด	1	ใบ	สำหรับการหมัก
1. เศษปลา เลือดปลา ก้างปลา หอยเชอรี่ ทุบๆใส่	1/2	โอง	
2. กากน้ำตาล	1	แก้ว / มังกรใช้	1 ลิตร
3. หัวเชื้อทำเอง/ EM	1	แก้ว / มังกร	1
4. มะกรูดผ่าซีก	5	ลูก / มังกร	20 ลูก
5. กระชายทุบให้แตก	1	กำมือ / มังกร	1 โล
6. น้ำสะอาด ค่อนโองเหลือช่องว่างตอนปิดฝาหมัก			
7. รำละเอียด	1	แก้ว / มังกร	1 โล

คนให้เข้ากันปิดฝาให้มิดชิดเก็บไว้ในที่ร่ม 21 วัน ใช้ได้ คนๆกรองน้ำใส่ขวดเก็บไว้ กลิ่นหอมเหมือนยาธาตุ กากนำไปใส่ต้นไม้ อายุการเก็บ 1 ปี

2.2.1.7 บำรุงต้น ใบดอก กำจัดแมลง รากเน่า โคนเน่า ใบเหลือง ใบงอ ใบไหม้ เป็นโรค โคนเน่า หรือเรียกสูตรALL IN ONE

ส่วนผสม

1. หัวเชื้อทำเอง/EM	1	ส่วน
2. กากน้ำตาล	1	ส่วน
3. ฮอร์โมน	1	ส่วน
4. ยอดสมุนไพรร	1	ส่วน
5. กำจัดแมลง	1	ส่วน
6. บำรุงต้น ใบ ดอก	1	ส่วน
7. น้ำข้าวข้าว	1	ส่วน
8. หมักปลา หอย	1	ส่วน

คนส่วนผสมให้เข้ากันเก็บไว้ใช้ได้ 3 เดือน หลังจากนั้นจะเป็นยาฆ่าหญ้าอัตรการใช้น้ำ 18 - 20 ลิตร / 4 ซ่อน ฉีดทุก 15 วัน / ครั้ง

2.2.1.8 สูตรปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ต้นไม้ ใส่ข้าว บำรุงดิน พืชผักต่างๆ

1. ขี้วัวแห้ง	1	ส่วน/กระสอบ
2. แกลบเหลือง	1	ส่วน / กระสอบ
3. น้ำสะอาด	10	ลิตร
4. กากน้ำตาล	4	ซ่อน
5. 8 เชียน	4	ซ่อน
6. รำละเอียด	1 / 2	ส่วน / กระสอบ

เติมลงไปขั้นตอนสุดท้ายนำ 3+ 4 + 5 คนผสมให้เข้ากัน ค่อยๆลดรด ขี้วัวแห้ง + แกลบเหลือง ความชื้นพอสมควรสามารถปั้นเป็นก้อนได้ไม่ไหลเยิ้มออกง่ามมือ..เป็นอันใช้ได้ เมื่อได้แล้วเอาผ้าคลุม กลับทุกวันครบ 7 วัน สามารถนำไปใช้ได้..อัตรการใช้น้ำ 1 ไร่ ใช้ปุ๋ย 3 กระสอบ หรือ 60 โล ปีละครั้ง

2.2.1.9 การทำฮอร์โมนยอดพืช

1. ยอด/ใบยูคาลิปตัส 1 กก./ ใบกระเพรา / ยอดใบโหระพา
2. ยอดสะเดา 1 กก. (ยอดและเมล็ด)
3. น้ำสะอาด 1 ถัง / 10 ลิตร

4. จุลินทรีย์ EM 1 แก้ว

5. กากน้ำตาล 1 แก้ว

วิธีทำ

นำใบยูคาลิปตัส ยอดสะเดา และน้ำ 10 ลิตร ต้มรวมกันประมาณ 15 นาที ทิ้งให้เย็น ผสม จุลินทรีย์ EM 1 แก้ว กากน้ำตาล 1 แก้ว ปิดฝาหมักทิ้งไว้ 7 – 10 วัน ใช้ได้

วิธีใช้ 4 – 5 ซ่อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตรหรือถัง 1 ถัง ฉีด พ่น ราว รด จะทำให้ดอกติด ผลตก ขนาดโต น้ำหนักดี ขั้วเหนียว รสชาติอร่อย

2.2.2 การใช้ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพมีค่า ความเข้มข้นของสารละลายสูง (ค่า EC เกิน 4 Ds/m) และเป็น กรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3.6-4.5 ก่อนนำไปใช้กับพืชต้องปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างให้เป็นกลาง โดยเติมหินฟอสเฟต ปูนโดโลไมท์ ปูนขาว กระจุกปูน อย่างใดอย่างหนึ่ง อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ 100 ลิตร แล้วผสมปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ อัตรา 30-50 CC/น้ำ 20 ลิตร

2. ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ จะเป็นประโยชน์สูงสุด ต้องใช้เวลาในการหมัก จนแน่ใจว่าจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรีย์สมบูรณ์แล้ว จึงนำไปใช้กับพืชได้

3. ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพแต่ละสูตรมี ธาตุอาหารเกือบทุกชนิด แต่มีในปริมาณต่ำ จึงควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยเคมีเสริม

4. ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพแต่ละสูตรมี ฮอโมนพืช ในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ทำ ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ มีฮอโมนในกลุ่ม ออกซิน ได้แก่ อินโดลอะซิติกแอซิด(LAA) มีผลในการเร่งการเจริญเติบโตของยอด กระตุ้นการเกิดรากของกิ่งปักชำ ฮอโมนจิบเบอเรลลิน (GA3) ช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ด กระตุ้นการเจริญเติบโตของต้น ส่งเสริมการออกดอก และทำให้ช่อดอกยืดยาวขึ้น และฮอโมน กลุ่มไซโตโคนิน ได้แก่ เซติน (Zeatin) และไคเนติน (Kinetin) มีผลกระตุ้นการเกิดตา ช่วยเคลื่อนย้ายอาหารในต้นพืช และช่วยให้พืชผักมีความสดนานขึ้น

2.2.3 ประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- ใช้เป็นหัวเชื้อในการทำปุ๋ยหมักอินทรีย์
- ใช้ในการกำจัดน้ำเสียและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- ใช้ทำความสะอาดพื้นที่เลี้ยงสัตว์
- ใช้บำบัดกลิ่นเหม็นต่างๆ เช่น ห้องส้วม กองขยะ ท่อระบายน้ำ

- ใช้แทนปุ๋ยเคมี

2.2.4 ข้อควรระวังเกี่ยวกับปุ๋ยน้ำชีวภาพ

- การควบคุมปริมาณกากน้ำตาล เพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นระหว่างการหมัก
- การควบคุมการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ โดยไม่ใช้ติดต่อกันหลายวันและใช้ปริมาณที่เข้มข้นสูง

2.3 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมัก

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดต่างๆ

ชนิดปุ๋ยอินทรีย์	ธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)						ค่า pH
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	กำมะถัน	
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20	4.35
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำผัก	0.14	0.30	0.40	0.68	0.26	0.27	4.30
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำผลไม้รวม	0.27	0.05	0.63	0.58	0.01	0.17	3.60
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหอยเชอรี่	0.35	0.25	0.85	1.65	0.29	0.15	4.65
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำพืชพื้นเมือง	0.23	0.01	0.39	0.059	0.034	0.66	3.80
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำนม	0.49	0.31	0.59	0.21	0.09	0.19	4.54
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเลือดปลา	0.84	0.006	0.004	0.00	0.00	0.00	5.2

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารเสริม (จุลธาตุ) ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำแต่ละชนิด

ชนิด	ธาตุอาหารเสริม (ppm)				
	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี	โบรอน
ปลา	160	50	30	12	-
กระดุกป่น	240	27	38	6	-
หอยเชอรี่	171	126	140	180	-
ผักรวม	60	38	16	16	-
ผลไม้รวม	46	52	37	16	18

ตารางที่ 3 ปริมาณฮอโมน กรดฮิวมิก และค่า pH ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำแต่ละชนิด

ชนิดปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	ฮอโมน (มิลลิกรัมต่อลิตร)			กรดฮิวมิก (เปอร์เซ็นต์)	pH
	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตโคนิน		
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากปลา	4.01	33.07	3.05	3.36	4.2
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากหอยเชอรี่	6.85	37.14	13.62	3.07	3.7
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากผักประเภทกินใบ	4.43	16.57	22.64	0.95	3.9
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากผักประเภทกินผล	0.27	28.93	11.28	0.83	3.7
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากน้ำผักและผลไม้	48.04	360.60	25.60	0.87	4.1
ปุ๋ยอินทรีย์จากพืชสมุนไพร	1.34	17.40	23.81	1.01	3.8

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดต่างๆ

ที่มา.กรมวิชาการเกษตร

2.4 ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน กรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยจะต้องผ่านการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์โดยจุลินทรีย์เท่านั้น คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ พ.ศ. 2551

1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	ไม่น้อยกว่า 20 % โดยน้ำหนัก
2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.5 – 8.5
3 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	ไม่เกิน 20 / 1
4 ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
5 ปริมาณธาตุอาหารหลัก	N ไม่น้อยกว่า 1.0 % โดย น.น. P ไม่น้อยกว่า 0.5 % โดย น.น. K ไม่น้อยกว่า 0.5 % โดย น.น.
6 การย่อยสลายสลายที่สมบูรณ์	มากกว่า 80 %
7 ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ย่อยได้	ไม่เกิน 30 % โดยน.น.
8 ปริมาณเกลือ	ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์

คำอธิบาย

1.ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) ค่า OM ทดสอบว่าปุ๋ยอินทรีย์นั้นผลิตมาจากวัสดุอินทรีย์ล้วนๆหรือมีดินผสมมา

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5 – 8.5 ซึ่งเป็นระดับที่เป็นประโยชน์กับพืชมากที่สุด ซึ่งเมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงในดินจะไม่เพิ่มความเป็นกรดให้กับดิน ซึ่งถ้าดินมีความเป็นกรดสูงธาตุ P และ K จะถูกตรึงไว้ พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้จึงขาดธาตุอาหารดังกล่าว

3. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) ไม่เกิน 20 / 1 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่บอกคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์นั้นว่ามีการย่อยสลายที่สมบูรณ์แล้ว เมื่อใส่ลงในดินแล้วจะไม่เป็นอันตรายต่อพืชปุ๋ยนั้นจะไม่ถูกย่อยสลายต่อด้วยจุลินทรีย์ดินอีก เพราะการที่ปุ๋ยย่อยสลายต่อจะทำให้สูญเสียธาตุไนโตรเจนที่มีอยู่ในดินออกไป ทำให้ดินขาดธาตุไนโตรเจน

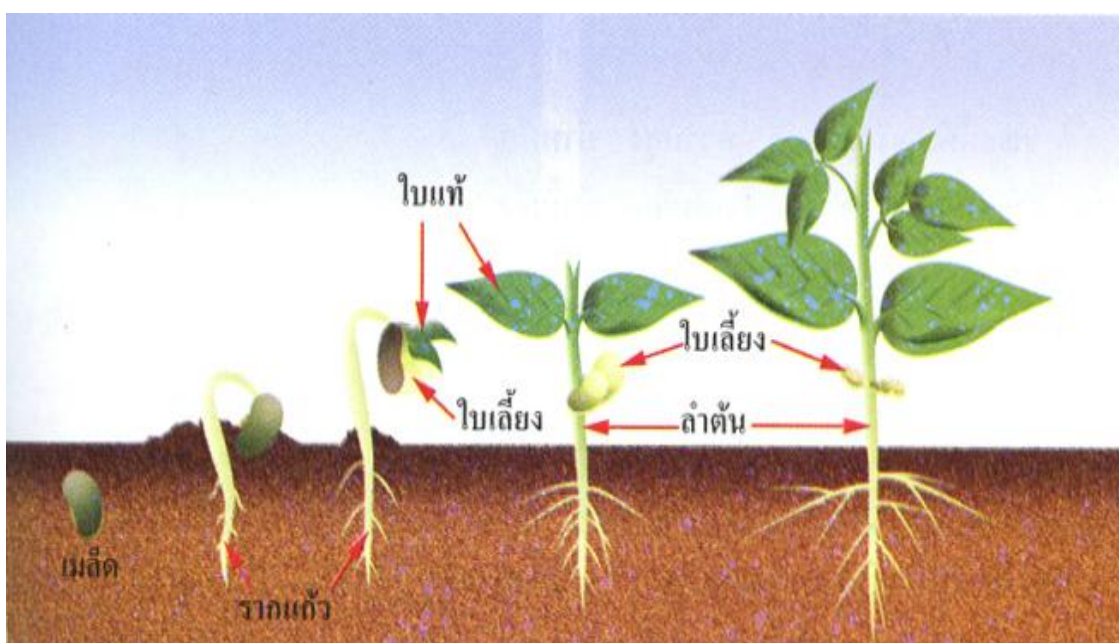
4. ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity) ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร แสดงถึงความเข้มข้นของปุ๋ยหรือความเค็มของปุ๋ย(ภาษาปุ๋ย) ซึ่งถ้าความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ปุ๋ยเป็นอันตรายต่อพืช เพราะพืชจะไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้

5. การย่อยสลายสลายที่สมบูรณ์มากกว่า 80 % ซึ่งเป็นการทดสอบคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ โดยการวัดจากค่า GI - ค่าเปอร์เซ็นต์การงอกของการเพาะเมล็ด ซึ่งถ้าค่า GI สูง มีเปอร์เซ็นต์การงอกของ

การเพาะเมล็ดสูงก็แสดงว่าปุ๋ยอินทรีย์นั้นผ่านการย่อยสลายที่สมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์แล้ว เมื่อนำปุ๋ยไปใช้จะทำให้พืชกินปุ๋ยได้เร็ว พืชจึงเจริญเติบโตเร็ว

6. ปริมาณเกลือไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ ความเค็มจากเกลือจะทำให้เกิดความเข้มข้นในสารละลายภายนอกรากพืชสูงกว่าภายในรากพืช พืชไม่สามารถดูดซึมน้ำและธาตุอาหารเข้าไปทางรากได้ พืชจะเหี่ยวตาย (กรมวิชาการเกษตร.2551)

2.5 การเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่4 การเจริญเติบโตของพืช

ที่มา : ธนัชพร สีลา

การเจริญเติบโตของพืช มี 3 กระบวนการต่าง ๆ เกิดขึ้นคือ

- การแบ่งเซลล์ ทำให้มีจำนวนเซลล์เพิ่มมากขึ้น เซลล์ที่เกิดขึ้นใหม่จะมีลักษณะเหมือนเดิม แต่มีขนาดเล็กกว่า

- การเพิ่มขนาดของเซลล์ เป็นการสร้างสะสมสาร ทำให้เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยทั่วไปแล้วเมื่อมีการแบ่งเซลล์แล้วก็จะเพิ่มขนาดของเซลล์ด้วยเสมอ

- การเปลี่ยนรูปร่างของเซลล์เพื่อให้เหมาะสมกับหน้าที่เฉพาะอย่าง

ลักษณะที่แสดงว่าพืชมีการเจริญเติบโต มีดังนี้

1. รากจะยาวและใหญ่ขึ้น มีรากงอกเพิ่มขึ้น มีการแตกแขนงของรากมากขึ้น
2. ลำต้นจะสูงและใหญ่ขึ้น มีการผลิตทั้งตาดอก ตาใบ และตาดอก
3. ใบจะมีขนาดใหญ่ขึ้น จำนวนใบเพิ่มขึ้น
4. ดอกจะใหญ่ขึ้น หรือดอกเปลี่ยนแปลงเป็นผล
5. เมล็ดจะมีการงอกต้นอ่อน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่

อากาศ : พืชใช้ก๊าซออกซิเจนในการหายใจ และใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร

น้ำ : น้ำใช้ในกระบวนการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุใช้ในการสร้างอาหารช่วยลดอุณหภูมิ

ภายในลำ ต้น

แสง : แสงใช้สร้างอาหารและคลอโรฟิลล์

แร่ธาตุ : ใช้ช่วยในกระบวนการต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของพืช ช่วยสร้างคลอโรฟิลล์

อุณหภูมิ : อุณหภูมิที่พอเหมาะจำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การงอกของเมล็ด

และการทำงานของเอนไซม์

ถึงแม้ในดินจะมีธาตุอาหารครบแต่ปริมาณธาตุอาหารไม่ได้สัดส่วนกัน หรือธาตุอาหารนั้นอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้นั้น พืชก็ยังสามารถแสดงอาการขาดธาตุอาหารได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้อง ปรับปรุงดินให้พื้นที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์อยู่อย่างเสมอโดยการเพิ่มธาตุอาหารของพืชลงไป ในดินหรือการให้แร่ธาตุอาหารเสริมทางใบแก่พืช เพื่อให้พืชได้รับสารอาหารตามปริมาณที่ต้องการซึ่งจะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีตามปกติ

2.6 ยูคาลิปตัส



ที่มา : โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก.

ยูคาลิปตัสเป็นไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศออสเตรเลียมีจำนวนมากกว่า 700 ชนิด โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Eucalyptus camaldalensis* Dehn. ลักษณะเป็นไม้โตเร็ว ชรูปทรงลำต้นตรงเปลาตีพอสสมควร สามารถเจริญเติบโต และตัดฟันเพื่อใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่อายุ 3-5 ปี รวมทั้งสามารถแตกหน่อได้ดี ไม่ต้องปลูกใหม่ เจริญเติบโตได้เร็ว ทนต่อสภาพแห้งแล้ง สามารถขึ้นได้ทั้งพื้นที่ดินเสื่อมโทรมมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินที่เป็นทราย มีความแห้งแล้งติดต่อกันเป็นเวลานานพื้นที่ดินเลวที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 650 มิลลิเมตรต่อปี จนกระทั่งในสภาพพื้นที่ที่มีน้ำท่วมบางระยะในรอบปี หรือพื้นที่ที่น้ำ แต่จะไม่ทนทานต่อดินที่มีหินปูนสูง ลักษณะลำต้นเป็นไม้ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูง 24-28 เมตร บางชนิดสูงถึง 50 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางอาจถึง 1-2 เมตรได้

ส่วนของใบออกเป็นคู่ตรงข้ามเรียงสลับ ลักษณะเป็นใบรูปหอก มีขนาด 2.5 – 12 x 0.3 – 0.8 นิ้ว ก้านใบยาว ใบสีเขียวอ่อนทั้งสองด้าน ใบยังมีสารไฮโดรไลซ์แทนนิน (hydrolysable tannins) คือแบบที่สามารถถูกแยกออกเป็นโมเลกุลเล็กๆ ได้ พบมากในส่วนใบ ฝัก และส่วนที่ปูดออกมาจากปกติ เมื่อต้นไม้ได้รับอันตราย (gall) แทนนิน มีคุณสมบัติตกตะกอนโปรตีน ทำให้หนังสือตัวไม่เนาเปื่อย มีสีเทาใบบาง ห้อยลง เส้นใบมองเห็นชัดเปลือกมีลักษณะเรียบเป็นมัน สีเทาสลับขาวและน้ำตาลแดงเป็นบางแห่ง เปลือกนอกจะแตกก่อนเป็นแผ่น

หลุดออกจากผิวของลำต้นเมื่อแห้ง และลอกออกได้ง่ายขณะยังสดหลังการตัดฟัน เปลือกนอกหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร ส่วนของช่อดอกจะเกิด

ที่ข้อต่อระหว่างกิ่งกับใบ มีก้านดอกเรียวยาว และมีก้านย่อยแยกออกไปอีก ออกดอกเกือบตลอดปีขึ้นกับความสมบูรณ์ของต้นบางครั้งมีทั้งดอกตูม

ดอกบาน ผลอ่อนและผลแก่ในกิ่งเดียวกัน ออกดอกปีละ 7-8 เดือน จึงเหมาะต่อการเลี้ยงผึ้ง ในขณะที่ผลมีลักษณะครึ่งวงกลมหรือรูปถ้วย ขนาด

0.2-0.3 x 0.2-0.3 นิ้ว ผิวนอกแข็ง เมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ โดยปลายผลจะแตกแยกออก ทำให้เมล็ดร่วงลงมา

ลักษณะของเมล็ดมีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร สีเหลือง น้ำหนักเมล็ด 1 กิโลกรัม จึงมีจำนวนเมล็ดได้ถึงสองแสนเมล็ด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรัวิโรจน์ และคณะ (2559) ศึกษาประสิทธิภาพน้ำหมักชีวภาพจากมูลจิ้งหรีด มูลแมงสะตัง และมูลไส้เดือนที่ส่งผลต่อการปลูกดาวเรือง ดำเนินการทดลอง ณ บ้านเลขที่ 153/14 ต.อีसान. อ. เมือง จ. บุรีรัมย์ ตั้งแต่ วันที่ 1 มิถุนายน 2559 - วันที่ 27 สิงหาคม 2559 ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำดังนี้ ไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหมักControl (T1)ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ500ml (T2) (ปุ๋ยน้ำหมักมูลสะตัง 50ml/น้ำ500ml (T3)และปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ500ml (T4)ผลการทดลองพบว่า ด้านความสูงที่อายุ 57วัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$)และช่วงอายุที่50และ 64 แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าปุ๋ยน้ำหมักมูลสะตัง 50ml/น้ำ500ml (T3)มีค่าความสูงของต้นดาวเรืองที่มีค่ามากที่สุดคือ คือ70.88เซนติเมตรรองลงมา ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ500ml (T2)68.81 เซนติเมตร,ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ500ml (T4)63.81เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยด้านความสูงที่มีค่าน้อยที่สุด คือไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหมักControl (T1)40.50 เซนติเมตร ที่อายุ 50 และ74 วัน แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่า ปุ๋ยน้ำหมักมูลสะตัง 50ml/น้ำ500ml (T3) มีค่าเฉลี่ยด้านความสูงต้นมากที่สุดคือ 90.81 เซนติเมตร รองลงมา ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ 500ml (T2)89.38 เซนติเมตร,ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ500ml (T4)83.19เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยด้านความสูงที่มีค่าน้อยที่สุด คือไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหมักControl (T1)51.31เซนติเมตร ด้านความกว้างทรงพุ่มมีแนวโน้มว่าช่วงอายุที่ 50 และ 57วันแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าปุ๋ยน้ำหมักมูลสะตัง 50ml/น้ำ500ml (T3)มีค่าความความกว้างทรงพุ่มที่มีค่ามากที่สุดคือ 34.69 เซนติเมตรรองลงมา ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ500ml (T2)31.56 เซนติเมตร,ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ500ml (T4)29.19เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยด้านความสูงที่มีค่าน้อยที่สุด คือไม่ใส่ปุ๋ยน้ำ

หมักControl (T1) 18.44 เซนติเมตร ที่อายุ 64 วัน พบว่าค่าเฉลี่ยด้านความกว้างทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (>0.05) ด้านน้ำหนักรากสดแนวโน้มว่าช่วงอายุที่ 64 (รุ่นแรก) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่า ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ 500ml (T2) มีค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนักรากสดของดอกมากที่สุดคือ 112.50 เซนติเมตร รองลงมา ปุ๋ยน้ำหมักมูลสะตือ 50ml/น้ำ 500ml (T3) 95.00 เซนติเมตร, ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ 500ml (T4) 90.00 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนักรากสดที่มีค่าน้อยที่สุด คือไม่ใส่ปุ๋ยน้ำหมักControl (T1) 0.00 เซนติเมตร (เนื่องจากยังไม่ออกดอก) ที่อายุ 78 วัน (รุ่นสอง) พบว่าค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนักรากสดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (>0.05) ด้านน้ำหนักแห้งโดยการนำดอกสดไปอบในตู้ Hot air oven ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แนวโน้มว่าช่วงอายุที่ 64 และ 78 วัน (รุ่นแรกและรุ่นที่สอง) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่า ปุ๋ยน้ำหมักมูลจิ้งหรีด 50ml/น้ำ 500ml (T2) มีค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนักแห้งของดอกมากที่สุดคือ 26.65 เซนติเมตร รองลงมา ปุ๋ยหมักมูลสะตือ 50ml/น้ำ 500ml (T3) 25.57 เซนติเมตร, ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 50ml/น้ำ 500ml (T4) 24.53 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยด้านน้ำหนักแห้งที่มีค่าน้อยที่สุด คือไม่ใส่ปุ๋ยหมักControl (T1) 0.00 เซนติเมตร (เนื่องจากยังไม่ออกดอก) จึงสรุปได้ว่าปุ๋ยหมักมูลสะตือ 50ml/น้ำ 500ml (T3) มีผลต่อด้านความสูงและความกว้างทรงพุ่ม, อหนักรากและน้ำหนักรากแห้ง สามารถช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในการปลูกดอกดาวเรืองพันธุ์ทองเฉลิม 5011

ศิษฐ์สพล หนูพรหม. (2015) การผลิตผักอินทรีย์ ผักอินทรีย์เป็นสินค้าที่ผู้ผลิตนำมาจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้ผู้บริโภคได้บริโภคผักที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ ถึงแม้ว่าผักอินทรีย์มีราคาสูงกว่าผักทั่ว ๆ ไป 20-30 เปอร์เซ็นต์ ก็ตาม การผลิตผักอินทรีย์เป็นวิธีการปลูกผักที่มีขั้นตอนละเอียดกว่าการปลูกผักทั่วไป โดยผู้ผลิตต้องศึกษามาตรฐานการผลิตผักอินทรีย์เพื่อความเข้าใจก่อนการปลูก พันธุ์ผักที่ใช้ปลูกต้องเป็นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกแล้วว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่น ทนทานต่อโรคและแมลง เป็นที่ต้องการของตลาด และเหมาะสมสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ นอกจากนี้การปลูกผักอินทรีย์ต้องมีการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้ระบบปลูกพืช วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ และวัสดุจากธรรมชาติ ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทุกชนิด หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตต้องไม่มีการปนเปื้อนของสารเคมีสังเคราะห์ และมีการแยกแยะผลผลิตให้แตกต่างจากผักทั่วไปอย่างชัดเจน ซึ่งการปฏิบัติตามมาตรฐานการผลิตผักอินทรีย์จะทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตผักอินทรีย์ที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ศรีเทรา และคณะ. (2017) การทดสอบหาอัตราส่วนการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากปลาที่เหมาะสมต่อผลผลิตของถั่วฝักยาวอินทรีย์ที่มีอัตราส่วนแตกต่างกันที่มีผลต่อความยาวและน้ำหนักรากผลผลิตของถั่วฝักยาว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Complete Randomize Design (CRD) แบ่ง

หน่วยทดลองออกเป็นกลุ่มๆ การทดลองออกเป็น 3 สิ่งทดลอง (Treatments) 3 ซ้ำ ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลา สิ่งที่ 2 ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลาในอัตราความเข้มข้น 10 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลาในอัตราความเข้มข้น 15 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร ทำการทดลอง ณ ฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 อ่างเก็บน้ำห้วยจรเข้มาก จ.บุรีรัมย์ เก็บข้อมูลในลักษณะน้ำหนักของถั่วฝักยาวผลปรากฏว่า สิ่งทดลองที่ให้น้ำหนักมากที่สุดคือใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลาในอัตราความเข้มข้น 10 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 466.67 กรัม รองลงมาได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลา มีน้ำหนักเฉลี่ย 366.67 กรัม และสุดท้ายคือใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลา ในอัตรา 15 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร มีน้ำหนักเฉลี่ย 346.67 กรัม เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความยาวของผลผลิตถั่วฝักยาว ผลปรากฏว่าสิ่งทดลองที่ให้ความยาวมากที่สุดคือใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลา ในอัตราความเข้มข้น 10 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร มีความยาวเฉลี่ย 23.52 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลา มีความยาวเฉลี่ย 22.23 เซนติเมตร และสุดท้ายคือ ใส่ปุ๋ยชีวภาพจากปลาในอัตราความเข้มข้น 15 ซีซี/น้ำ 1 ลิตร มีความยาวเฉลี่ย 22.08 เซนติเมตร เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ