บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยที่ได้ หรือทำมาจากการสับ บด หมัก ร่อน หรือ ทำมาจากวัสดุอินทรีย์ และไม่ใช่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญ และใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก และดินค่ำ การผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายประเภท เช่น กิจกรรมของจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการย่อยสลาย กิจกรรมการตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยเชื้อไรโซเบียมในปมรากพืชตระกูลถั่วในปุ๋ยพืชสด รวมถึงกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินเมื่อเกิดกระบวนการ mineralization และ immobilization ของธาตุอาหารพืชเมื่อมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในดิน (พิชิต, 2542)

ปุ๋ยชีวภาพ หรือปุ๋ยจุลินทรีย์ คือ การที่นำเอาจุลินทรีย์มาใช้ปรับปรุงดินทางชีวภาพ กายภาพ เคมีชีวะ และการย่อยสลายอินทรียวัตถุ ตลอดจนการปลดปล่อยธาตุอาหารจากพืช จากอินทรีย์สารหรือจากอนินทรีย์วัตถุ หรือ หมายถึง จุลินทรีย์ที่นำมาใช้เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือเพิ่มความต้านทานของโรคพืช (ออมทรัพย์, 2542) ปุ๋ยชีวภาพที่สำคัญได้แก่ กลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยต้องอาศัยอยู่ร่วมกับพืช เช่น ไรโซเบียม และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้เอง เช่น อะโซโตแบคเตอร์ และ อะโซสไปริลรัม กลุ่มจุลินทรีย์ที่ช่วยดึงดูดธาตุอาหารฟอสฟอรัสให้กับพืช เช่น ไมโคไรซา กลุ่มจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายหินฟอสเฟต เช่น บาซิลลัส และ ซูโดโมแนส กลุ่มจุลินทรีย์ที่ละลายแร่โพแทสเซียม เช่น บาซิลลัส แอสเปอร์จิลลัส เป็นต้น (พิชิต, 2542)

ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ คือ ปุ๋ยที่ได้จากการผสมผสานปุ๋ยอินทรีย์กับจุลินทรีย์ที่ช่วยเพิ่มธาตุอาหารพืชให้เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ย่อยสลายหินฟอสเฟตเพื่อเพิ่มฟอสฟอรัสให้เป็นประโยชน์ และจุลินทรีย์ย่อยสลายแร่เฟลด์สปาร์เพื่อให้ธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มากขึ้น จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนที่มีการศึกษากันมากในกลุ่มของแบคทีเรียได้แก่ อะโซโตแบคเตอร์, อะโซสไปริลรัม , ไบเจอริลเกีย และ เคลบซีล่า ซึ่งมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนให้กับพืชแล้วจุลินทรีย์กลุ่มนี้ยังปลดปล่อยสารเร่งการเจริญเติบโตให้กับพืช (growth promoting substance) ทำให้พืชมีผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย (Ogon and Kapulik, 1986) ทางด้านจุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสฟอรัสที่นำมาใช้ส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ที่สร้างกรดอินทรีย์แล้วปลดปล่อยออกมาย่อยละลายหินฟอสเฟต ซึ่งสามารถพบได้ในกลุ่มจุลินทรีย์ทั้ง แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีส และเชื้อรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพต่อการเติบโตของพืชและเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน

2.2.1 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

Wu *et al*. (2005) ได้ทดลองผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนที่มีผลต่อคุณสมบัติทางด้านเคมีของดิน พบว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพทำให้ไนโตรเจนทั้งหมดในดินสูงกว่าตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยหรือใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 300 mgN – 92.3 mgP – 184.6 mgK ต่อกิโลกรัมดินแห้ง ขณะที่ตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในอัตราที่สูง(ปุ๋ยอินทรีย์ + *Glomus mosseae* , ปุ๋ยอินทรีย์ + *Glomus intraradices* , ปุ๋ยอินทรีย์ + *Glomus mosseae* + *Azotobacter chrococcum* + *Bacillus mucilaginous* + *Bacillus megaterium* และปุ๋ยอินทรีย์ + *Glomus intraradices* + *Azotobacter chrococcum* + *Bacillus mucilaginous* + *Bacillus megaterium*) ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าสูงกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ตำรับใส่ปุ๋ยเคมีและตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ จากรายงานของ Banik (1982) พบว่าความสามารถในการย่อยสลายหินฟอสเฟตนั้นเชื้อรามีมากกว่าแบคทีเรียประมาณ 3-100 เท่าโดยที่เชื้อราละลายได้ประมาณ 1-30 % ขณะที่แบคทีเรียละลายได้ 0.01-11.0 % ในระยะเวลาเท่ากัน เชื้อราที่พบว่ามีความสามารถในการย่อยหินฟอสเฟตได้แก่ *Aspergillus* และ *Penicilium* ในส่วนของแบคทีเรียมี *Arthobacter sp. Bacillus sp.* เป็นต้น โดยจากการทดลองของ Banik และ Dey (1982) พบว่า *Aspergillus candidus* สามารถละลาย $Ca_3(PO_4)_2$ 15 mg insoluble-P ได้ 297.0 µgP โดยเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวผลิตกรดอินทรีย์ที่สำคัญ คือ oxalic และ tartaric acid ออกมาละลายฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ สำหรับจุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียมบางชนิด เช่น *Aspergillus niger* และ *Bacillus circulans* สามารถย่อยสลายโครงสร้างของแร่เฟลด์สปาร์, ไมกา ปลดปล่อยธาตุโพแทสเซียมออกมา ซึ่ง Alckcahcgpol and Zak (1950); อ้างโดย Hebei Academy of Science (1996) รายงานว่าจุลินทรีย์สามารถย่อยแร่ pegmatoliteให้โพแทสเซียมในรูป K_2O ได้ 27 % และย่อยสลายแร่ mica ได้ K_2O ถึง 31.3 % สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับผักและผลไม้ได้ 23-38 % โดยงานทดลองของ Martin (1961) พบว่า *Aspergillus niger* สามารถปลดปล่อยโพแทสเซียมออกมาจากแร่ซิลิเกตได้เนื่องจากสามารถผลิต organic acid ออกมาได้ ซึ่งการหลุดออกของโพแทสเซียมเกิดจากกรด กรดที่สำคัญคือ carbonic, nitric, sulfuric และorganic acid อื่นๆ และจากรายงานของ Melero *et al*. (2005) ซึ่งได้ศึกษาผลของการทำการเกษตรแบบอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมีในปี 2000-2001 พบว่าดินในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ที่ปลูกถั่ว และแตงโม มีค่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่าการปลูกพืชโดยใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพมีผลต่อการปรับปรุงคุณสมบัติของดินให้ดีขึ้น โดยทำให้อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญของจุลินทรีย์จึงทำให้ดินมีปริมาณและกิจกรรมในการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารในดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เพิ่มขึ้น(Ishac *et al.*, 1989) สำหรับปฏิกริยาดิน และค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินในการปลูกพืชทั้ง 2 รูปแบบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.2.2 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางด้านชีวภาพของดิน

จากการศึกษาของ Wu *et al.* (2005) พบว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพและตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนในดินมากกว่าตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพยังมีผลทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน จุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสฟอรัส และจุลินทรีย์ละลายโพแทสเซียมมากกว่า ตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์และตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ การที่ดินมีปริมาณจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นทำให้อัตราการย่อยสลายธาตุอาหารและพืชดูดใช้ธาตุอาหารพืชในดินและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชเพิ่มขึ้น และจุลินทรีย์ดินยังช่วยส่งเสริมการกระจายของรากพืชส่งผลให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ingham *et al.,* 1985 ; อ้างโดย Bardgett and Chan, 1999) และจากรายงานของ Gunapala และ Scow (1998) ซึ่งได้ศึกษากิจกรรมของจุลินทรีย์ดินจากพื้นที่ทำการเกษตรที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี และพื้นที่ทำการเกษตรแบบอินทรีย์ (organic farming) ที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พบว่าดินที่ใช้ในการทำเกษตรแบบอินทรีย์มีมวลชีวภาพคาร์บอนและไนโตรเจน ของจุลินทรีย์ดิน และความสามารถในการย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนมากกว่าดินที่ใช้ทำการเกษตรแบบใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ดินเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงของดินจากการทำการเกษตร (Doran, 1987) โดยมวลชีวภาพของดินเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ การเพิ่มอินทรียวัตถุในดินช่วยกระตุ้นให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินเกิดมากขึ้น และกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินมีผลต่อการสร้างธาตุอาหารพืชในดิน (Stevenson and Elliot, 1989) สอดคล้องกับรายงานของ Lundquist *et al.* (1999) ที่พบว่ามวลจุลินทรีย์ดินในรูปคาร์บอน และไนโตรเจน ในพื้นที่เกษตรที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพสูงกว่าพื้นที่เกษตรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีมวลชีวภาพจุลินทรีย์ดินในรูปคาร์บอน(MBC) 145 $\mu gCcm^{-3}soil$ และมีมวลชีวภาพจุลินทรีย์ดินในรูปไนโตรเจน (MBN) 15.4 $\mu gNcm^{-3}soil$ ในขณะที่มวลจุลินทรีย์ดินจากพื้นที่เกษตรที่ใช้ปุ๋ยเคมีมี MBC 92 $\mu gCcm^{-3}soil$ และมี MBN 9.8 $\mu gNcm^{-3}soil$ การหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในระบบนิเวศน์เกี่ยวข้องกับปริมาณของอินทรียวัตถุที่สะสมอยู่ในดิน และมวลชีวภาพของจุลินทรีย์ดินมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอินทรียวัตถุในดิน และทำให้ธาตุอาหารในอินทรียวัตถุเปลี่ยนแปลงเป็นธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์ (Marumoto *et al.,* 1982) ดังนั้นจึงสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์ไนโตรเจนในดิน (Hassink *et al.,* 1993 ; อ้างโดย Puri and Ashman, 1998)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.3 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางด้านกายภาพของดิน

Reganold(1995)ได้ศึกษาผลของการทำเกษตรอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ และการทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมีต่อคุณสมบัติทางด้านกายภาพของดินในพื้นที่ทดสอบ 16 แปลง พบว่า การทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพมีผลทำให้ ความหนาแน่นรวมของดิน ความต้านทานในการซึมผ่านของน้ำลงไปในดิน ในระดับความลึก 0-20 ซม. ต่ำกว่าการทำการเกษตรแบบใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความลึกของหน้าดิน และดัชนีชี้วัดคุณสมบัติของโครงสร้างดินของพื้นที่ทำการเกษตรโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพมีค่าสูงกว่าการทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ และจากรายงานของ Ghildyal, 1969; อ้างโดย สมศักดิ์, 2541 ที่ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดินเมื่อได้รับอินทรียวัตถุจากปุ๋ยพืชสดพบว่าความสามารถในการอุ้มน้ำ ความพรุนของดิน การซึมผ่านของน้ำลงไปในดิน เมื่อได้รับปุ๋ยพืชสดโดยใช้ โสน และปอเทือง ทั้งในระยะไถกลบและระยะเก็บเกี่ยวสูงกว่าดินที่ไม่ได้รับปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ความหนาแน่นรวมของดินจากการได้รับปุ๋ยพืชสดทั้งในระยะไถกลบ และเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มดีกว่าดินที่ไม่ได้รับปุ๋ยพืชสด จากการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินในรูปแบบต่างๆ (ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ) ส่งผลให้คุณสมบัติทางด้านกายภาพของดินดีขึ้นกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย หรือการทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากอินทรียวัตถุที่มีในปุ๋ยอินทรีย์ช่วยทำให้อนุภาคดินจับตัวกันเป็นก้อน (aggregation) ซึ่งการจับตัวเป็นเม็ดหรือเป็นก้อนของดินทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น โครงสร้างของดิน(soil structure) ความหนาแน่น (bulk density) ความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) การระบายน้ำ ความพรุน (porosity) และการซึมผ่านของน้ำลงไปในดิน (permeability) ของดินดีขึ้น (Gosling *et al*., 2005) นอกจากนั้นสมบัติทางกายภาพดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับประชากรของจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย (Munkholm, 2000)

2.2.4 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช

จากรายงานของ Wu *et al.* (2005) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดภายใต้สภาพการปลูกในโรงเรือน โดยการให้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมี และไม่ใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในด้านความสูงและน้ำหนักแห้งของข้าวโพดมากกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยเคมี และไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพนั้น ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยชีวภาพใช้จุลินทรีย์ในกลุ่มของแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน แบคทีเรียย่อยสลายฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และการใส่เชื้อ *Glomus mosseae* ทำให้น้ำหนักแห้งของผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุด คือ 9.04 กรัมต่อกระถาง ขณะที่ตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพชนิดกลุ่มของแบคทีเรียตรึงไนโตรเจน แบคทีเรียย่อยสลายฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และการใส่เชื้อ *Glomus intraradices* ทำให้ความสูงของข้าวโพดสูงสุด คือ 102 เซนติเมตร นอกจากนี้ยังพบว่าการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้มาของธาตุอาหารพืชไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ ปริมาณอินทรียวัตถุ โดยพบว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในระดับสูงร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในกลุ่มแบคทีเรียร่วมด้วยเชื้อไมโคไรซา หรือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในระดับสูงร่วมกับการใส่เชื้อไมโคไรซาทำให้ค่าการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพและตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Melero *et al*. (2005) ซึ่งได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ และการทำเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของพืชที่ปลูก พบว่าการปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพทำให้ผลผลิตของถั่ว ในปี ค.ศ. 2000 แตงไทย และแตงโม ในปี ค.ศ. 2001 สูงกว่าการปลูกพืชแบบเกษตรโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ และจากรายงานของยุพิน และคณะ (2531) ได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพที่เตรียมได้จากการใส่หินฟอสเฟต 1 ส่วนต่อปุ๋ยหมักจากบ่อก๊าซชีวภาพ 20 ส่วนทำให้ความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตเพิ่มขึ้นสูงสุดภายใน 1 เดือนโดยฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ละลายออกมาตั้งแต่ 29-71 % ของหินฟอสเฟตจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย และเมื่อนำไปใส่ในดินแล้วปลูกข้าวโพดทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเท่ากับการใช้ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต แสดงว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในปุ๋ยหมักปลดปล่อยกรดอินทรีย์ออกมาช่วยละลายหินฟอสเฟตได้ นอกจากนี้ Nithat *et al*. (2002) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักที่ทำจากกากตะกอนหม้อกรองโรงงานน้ำตาลอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่กับชุดดินร้อยเอ็ดที่ใช้ปลูกคะน้าทำให้การเจริญเติบโตของคะน้าดีที่สุด

2.3 คะน้า

2.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของคะน้า

คะน้า (*Brassica oleracea var. alboglabla*) เป็นพืชผักอยู่ในตระกูล *Cruciferae* มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษ ได้แก่ Kailan, Kale Chinese Brocoli (เมืองทอง และสุรีรัตน์, 2532) คะน้าเป็นพืชฤดูเดียว ลำต้นหนาสีเขียวเข้ม ใบเป็นรูปไข่สีเขียวเข้มเป็นมัน ก้านใบหนา ออกดอกเป็นช่อ ดอกมีสีขาว ผลเป็นแบบฝ่าแล่ง (silique) เมล็ดมีสีน้ำตาลถึงดำ เมล็ดรูปร่างกลม (สุรชัย, 2535)

คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่คะน้าก็สามารถทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากไม่จำเป็นต้องผ่านการห่อหัวหรือออกดอกก่อนการเก็บเกี่ยวเหมือนอย่างผักตระกูลกะหล่ำชนิดอื่นผักคะน้าเป็นผักที่นิยมใช้บริโภค เพราะหาซื้อง่าย ราคาถูก และหาซื้อมาบริโภคได้ตลอดปี อายุการเก็บเกี่ยวตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ต้นสูงประมาณ 35-50 เซนติเมตร ปริมาณผลผลิตประมาณ 950-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ (www.doae.go.th)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ผักคะน้าที่นิยมปลูกมี 3 ประเภท คือ(www.doae.go.th)

1.พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมนและผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ได้แก่พันธุ์ฝางเบอร์ 1 เป็นต้น

2. พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่าง ผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20 เป็นต้น

3. พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่าปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นต้น

2.4 ถั่วฝักยาว (www.doae.go.th)

2.4.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาว (*Vigna sesquipedalis Koern*) เป็นพืชผักตระกูล Leguminosae ที่มีลำต้นเป็นเถาเลื้อย การเลื้อยของเถา มีทิศทางการพันทวนเข็มนาฬิกา การปลูกโดยการทำค้างจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ปลูกได้ได้ผลมากที่สุด คือช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึง พฤศจิกายน และเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหาร การปลูกถั่วฝักยาวจะช่วยปรับปรุงบำรุงดินด้วย เพราะโดยธรรมชาติแล้ว ระบบรากของพืชตระกูลถั่วจะมีการตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาไว้ในดินนับว่าเป็นพืชที่มีประโยชน์หลายอย่าง ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ชอบอากาศค่อนข้างร้อน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในระหว่าง 16-24 องศาเซลเซียส สามารถปลูกได้ในดินทุกชนิด แต่ปลูกได้ดีในดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำได้ดี สภาพความเป็นกรดด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.0 และเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดตลอดวัน เป็นผักที่ปลูกได้ทุกฤดูกาลในเขตร้อน แต่ถ้าอากาศร้อนเกินไปหรือฝนตกชุกจะทำให้ดอกร่วงและฝักร่วง ถ้าอากาศหนาวเกินไปจะชะงักการเจริญเติบโต เนื่องจากระบบรากไม่ทำงาน ดังนั้นถั่วฝักยาวมักให้ผลผลิตในช่วงฤดูแล้งสูงกว่าในฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูฝนหากมีการดูแลรักษาที่ดี คุณภาพของฝักที่ได้จะสมบูรณ์กว่าในช่วงฤดูร้อน

พันธุ์ถั่วฝักยาวสามารถแบ่งได้ โดยอาศัยแหล่งที่มาและอาศัยสีของเมล็ด คือ

ก. แบ่งตามแหล่งที่มาของพันธุ์

1. พันธุ์ของทางราชการ ได้แก่ พันธุ์ ก 2-1A (จากกรมวิชาการเกษตร), พันธุ์ มก.8 (จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)
2. พันธุ์ของบริษัทเอกชน ได้แก่ พันธุ์ RW 24, พันธุ์สองสี, พันธุ์เขียวดก, พันธุ์กรีนพอท, พันธุ์แอร์โรว์, พันธุ์เอเชียนนิโกร, พันธุ์เกาชุง เป็นต้น
3. พันธุ์พื้นเมือง ได้แก่ พันธุ์พื้นเมืองของท้องถิ่นต่าง ๆ เช่น พันธุ์ถั่วด้วง (สระบุรี) พันธุ์ดำเนิน (ราชบุรี) พันธุ์พื้นเมือง (ตรัง) พันธุ์พื้นเมือง (หนองคาย) เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. แบ่งตามลักษณะสีของเมล็ดพันธุ์

1. เมล็ดสีแดง ดอกสีม่วงอ่อนหรือสีม่วง ฝักสีเขียว หรือเขียวเข้ม
2. เมล็ดสีแดงเข้ม ดอกสีม่วง ฝักสีม่วงเข้ม
3. เมล็ดสีขาว ดอกสีครีม ฝักสีเขียวอ่อน
4. เมล็ดสีดำ ดอกสีม่วง ฝักสีเขียวเข้ม
5. เมล็ดสีแดงด่างขาว ดอกสีม่วง ฝักสีเขียว

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้พัฒนาพันธุ์ถั่วพุ่ม ซึ่งให้ฝักที่มีลักษณะเช่นเดียวกับถั่วฝักยาว แต่ไม่ต้องใช้ค้าง ทนต่อสภาพแห้งแล้ง ได้แก่ พันธุ์ มข. 25

2.5 ข้าวโพดหวาน (สำนักพัฒนาเกษตรที่สูง, 2546)

2.5.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays L. var saccharata*) เป็นพืชตระกูลหญ้าจัดอยู่ในตระกูล Gramineae มีชื่อในภาษาอังกฤษ คือ Sweet corn เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ปลูกฤดูเดียว ลักษณะลำต้นเป็นปล้องสีเขียว มีจำนวน 8-20 ปล้องแข็งแรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร สูงประมาณ 150-220 เซนติเมตร ใบมีสีเขียวเรียวคล้ายใบหญ้า ซึ่งประกอบด้วยตัวใบ ก้านใบ และหูใบ สำหรับสี ขนบนใบ ขนาดของใบจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นกับสายพันธุ์ โดยทั่วไปดอกตัวผู้จะบานก่อนดอกตัวเมีย และพร้อมจะผสมภายใน 1-3 วัน และทยอยบานทีละคู่ใช้เวลา 2-14 วัน ดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นฝักจากแขนงสั้นๆ บนข้อที่มีใบใหญ่สุดแขนงดังกล่าวประกอบด้วยใบ 8-13 ใบ เจริญเป็นกาบหุ้มส่วนของดอกตัวเมียและหุ้มฝัก (husk) ก้านเกสรตัวเมียมีลักษณะคล้ายเส้นไหม เจริญออกมาด้านส่วนปลายฝัก ประกอบด้วยเมือกเหนียวเพื่อดักจับละอองเกสร

ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่นิยมปลูกกันมากในช่วงฤดูฝนและสามารถปลูกได้ดีในดินทุกสภาพ แต่จะขึ้นได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย เป็นพืชที่ต้องการน้ำค่อนข้างน้อย และควรหลีกเลี่ยงพื้นที่มีน้ำท่วมขัง จึงจะทำให้ได้ผลผลิตที่สูง ความเป็นกรดด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6.0-6.5 ข้าวโพดหวานต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดจะอยู่ในช่วง 24-30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืนอยู่ช่วง 15-18 องศาเซลเซียส จะทำให้ข้าวโพดหวานที่คุณภาพดีและมีความหวานสูง กระแสลมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และอุณหภูมิสูงจะทำให้เกสรไม่สมบูรณ์ อัตราการผสมเกสรต่ำ หากสภาพแปลงปลูกมีความชื้นสูงเมล็ดอาจจะเน่าได้ หรือสภาพความชื้นสูงหรือต่ำเกินไปจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ข้าวโพดหวานเป็นพืชวันสั้น ในสภาพที่ช่วงวันยาว (มากกว่า 13 ชั่วโมงต่อวัน) จะจำกัดการเจริญของดอกในบางสายพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved