



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชา พืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของปุ๋ยในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อผลผลิตของกะหล่ำดอก
Influence of Fertilizers on Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)

โดย

นางสาว พนิด วรรณวงศ์
นาย ปัญชา บุษราคัมกุล

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

(รศ. สมภพ สฐิตะวสันต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 14 เดือน พ.ค. พ.ศ. ๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชา พืชสวน

วันที่ 14 เดือน พ.ค. พ.ศ. ๕๐

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชา พืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของปุ๋ยในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อผลผลิตของกะหล่ำดอก
Influence of Fertilizers on Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)



โดย

นางสาว พนิด วรรณวงศ์
นาย บัญชา บุษราคัมกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. สมภาพ ฐิตะวสันต์

รพ.
๗๒๑๑
๒๕๓๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 98602
วัน,เดือน,ปี..... ๗ ๒ ๑๑ ๒๕๓๙

ภาควิชา พืชสวน

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช ๒๕๓๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์สมภพ ฐิตะวสันต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำชี้แนะ ตรวจสอบ แก้ไข และอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งการทำปัญหาพิเศษ ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณคณาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และอบรมสั่งสอนวิชาการต่างๆ ตลอดจนเจ้าหน้าที่และคณาจารย์ของภาควิชาฯ ทุกท่านที่ได้ให้การช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านการใช้อุปกรณ์ และสถานที่

ในครั้งนี้อาจารย์ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้คอยให้กำลังใจ อบรมเลี้ยงดู และให้คำปรึกษาสิ่งต่างๆ ในท้ายสุดนี้ขอขอบใจเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแรงงานและดูแลงานทดลองจนประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลงได้เลย หากขาดบุคคลดังที่ได้กล่าวมาแล้วและไม่ได้กล่าวมาข้างต้นมาเป็นส่วนช่วยเหลือผลักดัน ดังนั้นจึงใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณ ขอบคุณและขอบใจมา ณ ที่นี้อีกครั้ง

นางสาวพนิต วรรณวงศ์
นายบัญชา บุษราคัมกุล
เมษายน 2540

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของปุ๋ยในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อผลผลิตของกะหล่ำดอก
Influence of Fertilizers on Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* var.
botrytis L.)

โดย : นางสาว พนิด วรรณวงศ์
นาย บัญชา บุชราคมกุล

สาขา : พืชสวน

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. สมภพ รุติระวัฒน์

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยที่มีความเข้มข้นในอัตราต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของกะหล่ำดอก (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) โดยใช้การทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 5 วิธีการทดลอง วิธีการละ 4 ซ้ำ ได้แก่ การปลูกในดินผสม (Control), ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม, ดินผสม - ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 1 กิโลกรัม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3 กิโลกรัม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม โดยทำการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม 2539 - เดือนมีนาคม 2540 จากการทดลองพบว่า กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม จะทำให้กะหล่ำดอกมีน้ำหนักสดของดอกสูงสุด 181.155 กรัมต่อดอก และการใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม จะทำให้กะหล่ำดอกมีน้ำหนักสดของดอกต่ำที่สุด คือ 123.117 กรัมต่อดอก เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 1 กิโลกรัม, ดินผสม - ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ใน 3 วิธีการทดลองนี้จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับกะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม มีขนาดใหญ่ที่สุด 11.153 เซนติเมตร และการใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม มีขนาดเล็กที่สุด 9.543 เซนติเมตร เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า ทุกวิธีการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

A study in concentrate of fertilizer on yield of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) Randomized Complete Block Design with 5 treatments and 4 replications was performed, which were grown on soil mixed, soil mixed with manure fertilizer, soil mixed with manure fertilizer with urea 0.5 kilograms and 15-15-15 fertilizer 1 kilogram, soil mixed with manure fertilizer with urea 1.5 kilograms and 15-15-15 fertilizer 3 kilograms and soil mixed with manure fertilizer with urea fertilizer 3 kilograms and 15-15-15 fertilizer 5 kilograms. There were investigated in December 1996 to March 1997 at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. Cauliflower that were grown by using soil mixed with manure fertilizer showed fresh weight better than the others, that were 181.155 grams per plant, but plant grown under soil mixed with manure fertilizer with urea fertilizer 3 kilograms and 15-15-15 fertilizer 5 kilograms showed leastest fresh weight were 123.117 grams per plant. In term of statistical analysis we found that plant were grown on soil mixed, soil mixed with manure fertilizer, soil mixed with manure fertilizer with urea 0.5 kilograms and 15-15-15 fertilizer 1 kilogram, soil mixed with manure fertilizer with urea 1.5 kilograms and 15-15-15 fertilizer 3 kilograms were non-significant, but they were highly-significant from soil mixed with manure fertilizer with urea fertilizer 3 kilograms and 15-15-15 fertilizer 5 kilograms.

In diameter of plant grown on soil mixed with manure fertilizer showed 11.153 centimeters which wider than others, but plant were grown on soil mixed with manure fertilizer with urea fertilizer 3 kilograms and 15-15-15 fertilizer 5 kilograms showed 9.543 centimeters in diameter. In term of statistical analysis we found that were non-significant with control.

สารบัญ

สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	19



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	อัตราส่วนธาตุอาหารพืช สูตรปุ๋ยเคมี และอัตราการใช้	5
2.	แสดงปริมาณอาหารที่พืชนำไปใช้ในส่วนตัวต่างๆ ต่อ 1 ไร่	6
3.	ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสด และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกะหล่ำดอก	15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกะหล่ำดอกเมื่อมีอายุ 70 วัน หลังการย้ายปลูก	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1.	แสดงน้ำหนักสดของดอกกะหล่ำดอกเมื่อทดลองครบตามวิธีการ	19
2.	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักสดดอกกะหล่ำดอก	19
3.	แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกะหล่ำดอกเมื่อทดลองครบตามวิธีการ	21
4.	แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกะหล่ำดอก	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของปุ๋ยในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีผลต่อผลผลิตของกะหล่ำดอก

Influence of Fertilizers on Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.)

คำนำ

กะหล่ำดอก (Cauliflower) เป็นพืชผักที่จัดอยู่ในตระกูล Cruciferae ซึ่งเป็นตระกูลเดียวกันกับผักกะหล่ำชนิดต่างๆ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. (สมภพ, 2537) จัดเป็นพืชล้มลุก (Annual) และพืชข้ามปี (Biennial) ได้ แต่โดยส่วนใหญ่จะปลูกเป็นพืชล้มลุกปีเดียว มีจำนวนโครโมโซม $2n = 18$ (ทศพร, 2531) กะหล่ำดอก 100 กรัมมีคุณค่าทางอาหาร ดังนี้ โปรตีน 2.7 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5.2 กรัม แคลเซียม 25 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 56 มิลลิกรัม ไบโตนีเอต 295 กรัม วิตามินซี 78 มิลลิกรัม กะหล่ำดอกเป็นพืชผักที่นิยมนำมาประกอบอาหารของคนทุกระดับชั้น ไม่ว่าจะเป็นอาหารระดับภัตตาคาร ระดับโรงแรมหรือในร้านข้าวแกง รวมไปถึงตามครัวใหญ่ ครัวเล็กของบ้านต่างๆ เหตุที่กะหล่ำดอกได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมาก ก็เนื่องจากรสชาติอร่อยกรอบหวาน มีดอกสีเหลืองน่ายรับประทาน ใช้ประกอบอาหารได้หลายอย่าง ในด้านผู้ปลูกแล้วผักกะหล่ำเป็นผักที่ขายได้ราคาดี ในด้านการขนส่งก็ไม่ค่อยเสียหายสามารถเก็บได้นานกว่าพืชผักชนิดอื่น ลำต้นกะหล่ำดอกมีความแข็งแรง เนื้อแน่น ไม่อวบน้ำ กะหล่ำดอกเป็นพืชผักที่ปลูกได้ดีในอากาศอบอุ่น ในประเทศไทยปลูกได้ดีในที่อากาศค่อนข้างเย็นหรือในช่วงฤดูหนาวหรือช่วงประมาณ เดือนตุลาคม-มกราคม แต่ถ้าเกษตรกรสามารถปลูกนอกฤดูกาลได้ก็สามารถขายได้ราคาดี โดยมากจะปลูกทางภาคเหนือ หรือในภาคอื่นๆ ก็จะใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยก็ได้

การปลูกกะหล่ำดอกต้องมีการบำรุงรักษาให้เจริญเติบโต ในการศึกษาของการทดลองนี้เป็นการทดลองการใช้ปุ๋ยในอัตราต่างๆ กัน เพื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้ปุ๋ยและปุ๋ยคอก เพื่อประโยชน์ในการใช้ปุ๋ยให้พอดีจะได้ไม่ต้องใช้มากเกินไปจะทำให้สิ้นเปลือง หรือน้อยเกินไปจะทำให้ได้ผลน้อยเกินไปได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงวิธีการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของกะหล่ำดอก
2. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของการให้ปุ๋ยในอัตราต่างกัน โดยใช้หน้าหนักสดและขนาดของดอกกะหล่ำ
3. เพื่อแสวงหาวิธีการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกดอกกะหล่ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

กะหล่ำดอกเป็นพืชผักที่นำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง มีดอกสีเหลือง สามารถเก็บได้นานกว่าผักชนิดอื่น กะหล่ำดอกเป็นพืชผักที่ปลูกในเขตอบอุ่น ในประเทศไทยจึงปลูกได้ดีที่อากาศค่อนข้างเย็น คือ ช่วงประมาณเดือนตุลาคม-มกราคม (กองบรรณาธิการ, 2529) กะหล่ำดอกอยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. (สมภพ, 2537)

สภาพแวดล้อมในการปลูกกะหล่ำดอก

- ประเภทดิน ดินแทบทุกชนิด แต่ควรปลูกในดินร่วนเหนียว
- pH ดิน ช่วงที่พอเหมาะ คือ 6.0 - 6.8
- ความชื้นในดิน สูงพอสมควร
- แสง ได้รับแสงแดดเต็มที่
- อุณหภูมิ อุณหภูมิช่วง 20-25 องศาเซลเซียส แต่ที่เหมาะสมที่สุดคือ 17 องศาเซลเซียส (เมืองทอง และสุวีรัตน์, 2532)

การเตรียมดินและแปลงปลูก

การเพาะกล้า นิยมเพาะบนแปลงผิวยาวหน้าแคบ 1 เมตร ขุดดินลึก 20-35 เซนติเมตร ตากดิน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ใส่ปุ๋ยรองพื้นคลุกเกล้าให้ทั่ว พร้อมทั้งทำแนวลึกประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 10-15 เซนติเมตร พร้อมทั้งหยอดเมล็ดพันธุ์ต่อไป หากเพาะในภาชนะ เช่น ถาดเซลล์พลาสติกต่างๆ ควรใช้ดินผสมอย่างดี เนื่องจากกะหล่ำดอกชอบอากาศเย็น เพราะฉะนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดจึงอยู่ประมาณ 7.2-29.4 องศาเซลเซียส

ระยะปลูก

ต้นเดี่ยวต่อหลุม ระยะระหว่างต้น 45-60 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 60-75 เซนติเมตร จำนวนต้นอยู่ระหว่าง 4,400-4,700 ต้นต่อไร่ (เมืองทอง และสุวีรัตน์, 2532)

วิธีปลูก

หลังจากกล้ามีอายุได้ 25-30 วัน หรือเมื่อต้นสูงประมาณ 1 คืบ ก็สามารถถอนย้ายลงแปลงปลูกได้ การถอนกล้าที่ปลูกอาจจะถอนไว้ในตอนเช้าก่อนแดดจัด แล้วคลุมให้ชื้น ถ้ามีแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานมากก็ถอนปลูกในตอนเย็นประมาณ 15:00-16:00 น. กล้าที่ถอนวันนั้นต้องปลูกให้หมด วิธีปลูกคือใช้นิ้วชี้ขุดดินตรงจุดเป็นหลุมปักต้นกล้าลงไป กดดินโคนต้นให้พออยู่แต่ไม่ถึงแน่น หลังจากปลูกเสร็จเอาเศษฟางแห้งคลุมบางๆ เพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัวได้เร็วขึ้น และช่วยรักษาความชื้นในดิน รดน้ำให้ชุ่ม หลังจากปลูกถ้ามีต้นตายก็ถอนทิ้ง แล้วซ่อมใหม่

การให้น้ำ

ในระยะแรกระบบรากยังไม่ดี ไม่ต้องการน้ำมากเพียงแค่มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ ไม่ควรแฉะเกินไป การให้น้ำให้ 2 เวลา เช้า-เย็น เมื่อต้นกล้าโตขึ้นก็จะมีความต้องการน้ำมากขึ้นเพราะมีการระเหยน้ำอย่างรวดเร็ว ช่วงที่เกิดดอกจะขาดน้ำไม่ได้และต้องการน้ำมากขึ้นเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตของดอก

การปฏิบัติรักษา

เพื่อให้ได้ผลผลิตของดอกกะหล่ำที่มีคุณภาพดีตรงตามความต้องการของตลาด ในช่วงที่ต้นกะหล่ำเกิดดอกนอกจากจะดูแลเรื่องแมลง ซึ่งจะเข้ารบกวนดอกกะหล่ำ และทำให้เกิดความเสียหายได้หากปล่อยให้ทำลายดอก จึงควรมีการฉีดยาป้องกันกำจัดให้เด็ดขาดในช่วงแรกๆ

การใส่ปุ๋ย

ปุ๋ยที่ใส่แบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ปุ๋ยรองพื้น และปุ๋ยแต่งหน้า

1. ปุ๋ยรองพื้น ใส่ปุ๋ยก่อนปลูกต้นกล้า ในตอนเตรียมดินใส่ปุ๋ยขี้เปิด ผสมกากถั่ว หรือปุ๋ยอินทรีย์ในอัตรา 300 กิโลกรัม/ไร่

2. ปุ๋ยแต่งหน้า ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-18-18 ในอัตรา 200 กิโลกรัม/ไร่ หลังจากย้ายกล้าปลูกได้ 2 สัปดาห์ สำหรับช่วงออกดอกควรใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัส (P) มากกว่าไนโตรเจน (N)

วิธีการและระยะเวลาการใส่ปุ๋ย

แบ่งปุ๋ยเคมีสูตรแนะนำออกเป็น 2 ส่วน ครั้งแรกใส่หลังจากย้ายกล้าปลูกแล้ว 7 วัน ครั้งที่สองใส่จากใส่ครั้ง 20-25 วัน

ตารางที่ 1 อัตราส่วนธาตุอาหารพืช สูตรปุ๋ยเคมี และอัตราการใช้

พืช	ลักษณะดิน	อัตราส่วน N:P ₂ O ₅ :K ₂ O สูตรปุ๋ยที่แนะนำ	ปุ๋ยเคมีสูตรที่ แนะนำ	อัตราการใช้ (กิโลกรัม/ไร่)	
				ต่ำ	สูง
กะหล่ำปลี					
กะหล่ำดอก	ดินเหนียว	1-1-1	15-15-15	40	50
บร็อคโคลี่	ดินร่วน	2-1-1	20-10-10	50	60
คะน้า	ดินทราย	3-2-2	15-10-10	80	100
ผักกาดขาวปลี					

ลักษณะของดินที่เหมาะสมต่อการทำสวนผัก

ดินยกทรงที่มีการถ่ายเทอากาศดี ร่วนซุย มีแหล่งน้ำที่แน่นอน อาหารและแร่ธาตุได้จากการใส่ปุ๋ย ไม่ว่าจะเนื้อดินจะเป็นอย่างไร การจัดการดินต้องร่วนซุย โปร่งถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดี ความโปร่งและร่วนซุยของดินไม่ลึกมากนัก ประมาณ 20-30 เซนติเมตร เพราะระบบรากของพืชผักไม่หยั่งลึก (ถวิล, 2531)

การพรวนดินกำจัดวัชพืช

ควรปฏิบัติบ่อยๆ ในระยะแรก ขณะที่วัชพืชยังเล็กอยู่ควรทำด้วยความระมัดระวัง อย่าให้กระทบเทือนต่อระบบรากของกะหล่ำดอก

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ

โรคที่สำคัญของกะหล่ำดอก ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคน้ำค้าง โรคเน่าดำ โรคไส้ดำ และโรคเน่าคอดิน

แมลงศัตรูของกะหล่ำดอกที่สำคัญ ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ หนอนกะพุ่ม และหนอนเจาะยอดกะหล่ำ

การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวของกะหล่ำดอก พันธุ์ที่นิยมปลูกในบ้านเรา ซึ่งเป็นพันธุ์เบาประมาณ 60 วันหลังย้ายกล้า สำหรับพันธุ์หนักประมาณ 90 วัน อาจะสังเกตจากการนับวันที่เริ่มเห็นตุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกใช้เวลาประมาณไม่เกิน 7 วัน ควรเก็บเกี่ยวขณะดอกโตเต็มที่ เป็นก้อนแน่น ไม่หลวมและยังไม่ยี่ดตัวออกเป็นช่อดอก (อุดม, 2529)

ใช้มีดตัดต้นกะหล่ำดอก ให้มีส่วนของใบบริเวณยอดใกล้ดอกติดมาด้วยประมาณ 2-3 ใบ เพื่อช่วยป้องกันดอกจากการถูกกระทบกระเทือนขณะขนส่ง

การควบคุมระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เนื่องจากผักเป็นพืชอายุสั้นและผักพวกใช้ใบต้นเป็นอาหารต้องการได้พืชชอบน้ำ ดังนั้นจึงมักเร่งด้วยปุ๋ยไนโตรเจน อาจใช้หว่านบาง ๆ หรือละลายน้ำฉีดแล้วแต่จะสะดวก ปกติภายหลังจากต้นตั้งตัว (2-3 สัปดาห์หลังออกหรือย้ายปลูก) ก็เร่งด้วยปุ๋ยไนโตรเจนทันที อาจจะเร่งทุกอาทิตย์ถ้าจำเป็น

ผักชนิดที่ใช้ดอกผลเป็นอาหารต้องเร่งให้เจริญเติบโตทางกิ่งก้านอย่างรวดเร็วและขณะเดียวกันเมื่อโตเต็มที่แล้วไม่ควรมีปุ๋ยไนโตรเจนหลงเหลืออยู่มากนัก แต่มีปุ๋ยฟอสเฟตเหลืออยู่เหลือเพื่อ ดังนั้นสูตรปุ๋ยผักพวกนี้จึงมีไนโตรเจนระดับต่ำแต่มีฟอสฟอรัสระดับสูงพิเศษ ใส่รองพื้นก่อนปลูก

การใช้ปุ๋ยกับสวนผักต้องระวังอย่างเดียว คืออย่าให้ปุ๋ยมากเกินไป เพราะถ้ามากเกินไปจะเกิดปัญหาดินเค็มได้และเสียปุ๋ยไปโดยเปล่าประโยชน์และควรใช้ปุ๋ยอย่างประหยัด ดังนั้นควรให้ครั้งละน้อยไม่เกิน 2-4 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่ต่อครั้ง

ตารางที่ 2 : แสดงปริมาณอาหารที่พืชนำไปใช้ในส่วนต่างๆ ต่อ 1 ไร่

พืช	ผลผลิต	ส่วนของพืช	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม
หน่อไม้ฝรั่ง	538 กิโลกรัม	ยอดอ่อน	17	9	21
ถั้ว	896 กิโลกรัม	ผัก	19	2	3
ถั้วพุ่ม	538 กิโลกรัม	เมล็ด	14	3	7
บรอกโคลี	3,228 กิโลกรัม	ยอดดอก	14	5	13
กะหล่ำ	9,000 กิโลกรัม	ทุกส่วน	14	5	38
กะหล่ำดอก	5,381 กิโลกรัม	หัว	20	6	13
ผักชีฝรั่ง	17 กิโลกรัม	ทุกส่วน	41	33	120

ที่มา : Mc Vickar and Walker, 1978

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินและปุ๋ย

ดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืช ควรเป็นดินร่วนที่มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง และมีความเป็นกรดเป็นด่าง ตั้งแต่เป็นกรดเล็กน้อยจนถึงปานกลาง แม้ว่าพืชผักเป็นพืชระบบรากตื้นแต่ดินชั้นล่างก็มีความสำคัญ ดินชั้นล่างไม่ควรเป็นชั้นของก้อนหินก้อนกรวด เพราะดินชั้นล่างควรจะมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศที่ดี ซึ่งมีผลต่อระบบรากของพืช (สมเกียรติ, 2520) ถ้าดินมีเนื้อหยาบเป็นทรายต้องการเปลี่ยนให้เป็นดินร่วนไม่โปร่งทึบใช้ปุ๋ยอินทรีย์ แกลบผสมลงไปคลุกเคล้า เนื้อดินเหนียว ผสมทรายหยาบ แกลบ ชี้เถ้า แกลบ ปูน และปุ๋ยอินทรีย์ เศษฟางชิ้นเล็กๆ ให้เข้ากัน ดินร่วนอาจจะไม่โปร่งพอควรใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ แกลบ ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันจะทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดีขึ้น

ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึง วัตถุหรือสารที่ใส่ลงไปบนดินเพื่อให้ธาตุอาหารแก่พืช โดยทั่วไปธาตุอาหารที่ต้องใส่บ่อย ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ส่วนธาตุอื่นไม่ต้องใส่บ่อย

ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (ยกเว้นคาร์บอนเนต) ร่วมกับธาตุอาหารพืช (นอกจากไฮโดรเจนและออกซิเจน) อย่างน้อยหนึ่งธาตุ (ยงยุทธ, 2528) ประกอบด้วยซากพืช ซากสัตว์ที่ตายแล้ว และสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยคอก คือ ปุ๋ยที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะมูลของสัตว์เลี้ยง ปุ๋ยคอกที่ใส่ลงในดินนั้นจะค่อยๆ ปล่อยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุแก่พืชทั้งยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินได้อีกด้วย

ปุ๋ยอนินทรีย์ หรือ **ปุ๋ยเคมี** ได้แก่ ปุ๋ยที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากสารอนินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเพียงธาตุเดียว (ปุ๋ยเดี่ยว) ปุ๋ยผสม (มีธาตุอาหาร 2 หรือ 3 ธาตุ) ส่วนมากเป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารแก่พืชในปริมาณที่มาก

ปุ๋ยไนโตรเจน ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุไนโตรเจนเป็นสำคัญ เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต (20-21% N) แอมโมเนียมคลอไรด์ (25% N) แอมโมเนียมไนเตรต (35% N) เป็นต้น

ปุ๋ยฟอสฟอรัส ได้แก่ ปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสเป็นสำคัญ ได้แก่ ซูเปอร์ฟอสเฟตธรรมดา (16-20% P_2O_5) หินฟอสเฟต (มีฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก 3-10% P_2O_5 แต่ฟอสเฟตทั้งหมดอาจมากถึง 34% P_2O_5) เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว ไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีจะเป็นแอมโมเนีย หรือไนเตรต หรือยูเรีย ล้วนเป็นสารที่ละลายได้ดีในน้ำ ดังนั้น จึงสามารถกำหนดได้เลยว่า ตัวเลขแรกสุดในเกรดปุ๋ยเป็นเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดของปุ๋ย โปแตส (K_2O) ในปุ๋ยเคมีส่วนมากได้มาจากหินเกลือแร่โปแตสที่ละลายน้ำได้ดี แต่ถ้าเป็นซีเมนต์ของโปแตสที่ยึดละลายน้ำได้บ้าง ดังนั้นต้องระบุว่าเป็นโปแตสที่ละลายได้ที่เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟอสฟอริกแอซิด (P_2O_5) ในปุ๋ยจะต้องกำหนดว่าเป็นปริมาณของฟอสฟอริกแอซิดที่ละลายน้ำรวมกับสารละลายที่ละลายในน้ำกับที่ละลายในกรดซัลฟิวริกหรือซिटริกที่เป็นกลาง

บริเวณข้างกระสอบปุ๋ยเคมีที่มีส่วนผสมของปุ๋ยที่มีธาตุอาหารตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไปจะต้องมีตัวเลข 3 ตัวเรียงกัน เช่น ปุ๋ยเคมีสูตร 10-15-20 และ 10-15-0 เพื่อแสดงเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอริกแอซิดที่เป็นประโยชน์ได้ โปแตสที่ละลายได้ในน้ำ แต่ถ้าเป็นปุ๋ยที่มีธาตุเดียวจะต้องระบุชัดว่าเป็นเปอร์เซ็นต์ของ ไนโตรเจนทั้งหมด เปอร์เซ็นต์ของฟอสฟอริกแอซิดที่เป็นประโยชน์ได้ หรือบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของโปแตสทั้งหมดหรือที่ละลายน้ำได้ (สรสิทธิ์, 2535)

หลักการใส่ปุ๋ยอินทรีย์

1. ชนิดของปุ๋ยที่ถูกต้อง พืชต้องการธาตุอาหารแร่ธาตุครบทุกธาตุในสัดส่วนที่เฉพาะเจาะจง บางธาตุพืชต้องการในปริมาณที่มาก บางธาตุต้องการในปริมาณน้อย ในดินแต่ละจุดก็มีธาตุอาหารไม่เท่ากัน เราก็ต้องวิเคราะห์ดินทางเคมีหาว่าดินที่ใช้ขาดธาตุอะไร ธาตุใดมากเกินไป ความต้องการ และธาตุที่มีน้อยก็เสริมในส่วนที่มีน้อยนั้น

2. ปริมาณปุ๋ยที่พอเหมาะ หลังจากที่เราทราบว่าดินนั้นขาดธาตุอะไร ต้องใส่อะไรเพิ่ม การใส่ปุ๋ยมากเกินไปเล็กน้อยอาจจะไม่เสียหายนักสำหรับปุ๋ยฟอสเฟตและโปแตสเซียม แต่ถ้าเป็นปุ๋ยไนโตรเจนถ้ามากเกินไปมีผลทำให้คุณภาพลดลง ดังนั้นจึงต้องพิถีพิถันในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่าปุ๋ยชนิดอื่น

3. ใส่ปุ๋ยให้พืชในขณะที่พืชต้องการ ระยะที่พืชเริ่มเจริญจากเมล็ดหรือหน่อ น้ำหนักแห้งยังน้อยมากและพืชมีอาหารแร่ธาตุสำรองอยู่ในเมล็ด ดังนั้นปุ๋ยต่างๆ อาจไม่ต้องการมากนักในระยะที่ยังเป็นเมล็ดอ่อน แต่ปุ๋ยฟอสเฟตควรมีบ้างเพราะเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของระบบรากเมื่อพืชเริ่มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วควรใส่ปุ๋ยให้ครบทั้งสามธาตุอย่าให้ขาดได้

4. ใส่ให้พืชที่จุดที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ง่ายและนำไปใช้ได้รวดเร็วที่สุด การใส่ปุ๋ยจะทำให้ได้ 2 แบบ คือ

- ปุ๋ยรองพื้น ควรมีไนโตรเจนเล็กน้อย ฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ต้องการใส่ และโปแตสเซียมเล็กน้อย ควรใส่ใกล้ๆ จุดที่ปลูกพืช

- ปุ๋ยแต่งหน้า หมายถึง ปุ๋ยที่โรยบนผิวดินก็พอไม่ต้องมีการฝังกลบ ต้องระวังอย่าให้ปุ๋ยเข้าไปตกค้างอยู่บริเวณยอดพืช อาจจะทำให้ยอดตายเพราะความรุนแรงของปุ๋ยได้

ผลตกค้างของปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยชนิดที่ละลายน้ำได้ดีมักไม่ค่อยมีผลตกค้างเหลืออยู่ในดิน ถ้าไม่ถูกพืชใช้ไปก็ถูกน้ำพาไปที่อื่น หรือเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารอื่น แต่ที่ถูกดินเก็บไว้ได้บ้างก็น้อยมาก ปกติแล้วเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและโปแตสเซียม 100 หน่วยน้ำหนักในฤดูปลูกพืช พืชจะสามารถดูดไปใช้ได้ 30-40% เท่านั้น ส่วนที่เหลือจะเกิดการสูญเสียตามธรรมชาติ ส่วนปุ๋ยที่ไม่ค่อยละลายน้ำ เช่น ปุ๋ยฟอสเฟต จะถูกใช้ไป 10-20% เท่านั้น แต่ที่เหลือจะสะสมอยู่ในบริเวณเดิมและอยู่ในรูปที่ละลายได้ยากขึ้น แต่ก็พอที่จะค่อยๆ ถูกปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ได้บ้างในปริมาณที่ต่ำมากๆ ในฤดูถัดไปจึงเกิดผลตกค้างอยู่ในดินบ้าง ดังนั้นการใช้ปุ๋ยให้แกดินจะต้องระวังการใส่ปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ง่าย เพราะสูญเสียไปจากดินง่าย จึงต้องใส่บ่อยๆ ในปริมาณน้อยๆ แต่พวกฟอสเฟตไม่ค่อยหายไปจากดินจึงสามารถใส่ได้เต็มที่โดยไม่ต้องกลัวการสูญเสีย แต่ต้องระวังอย่าให้มีปริมาณมากเกินไป เพราะฟอสเฟตจะเปลี่ยนรูปลดประสิทธิภาพของปุ๋ยลงไปเป็นอย่างมาก

ประโยชน์จากการใส่ปุ๋ยคอก

การใส่ปุ๋ยคอกลงในดินนั้น จะช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ นอกจากนี้ยังมีผลต่อสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน

- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ของดิน หลังจากใส่ปุ๋ยคอกลงในดิน ปุ๋ยจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลาย ปลดปล่อยธาตุอาหารแล้วเหลือฮิวมัสซึ่งเป็นคอลลอยที่มีบทบาทในการเพิ่มประจุลบในดิน จึงทำให้ CEC สูงขึ้น

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน การใส่ปุ๋ยไม่ทำให้ pH ของดินเปลี่ยนไปมากนัก

- ฟอสเฟต การใส่ปุ๋ยในดินกรด พืชจะใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 5-35% นอกนั้นจะถูกตรึงอยู่ในดิน การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสเฟต

- ความเสถียรของเม็ดดิน การใส่ปุ๋ยลงในดินจะทำให้เกิดสารเชื่อมชนิดชั่วคราว ได้แก่ Polysaccharides ของจุลินทรีย์ และยังทำให้สิ่งมีชีวิต เช่น รากพืช รา แบคทีเรียเติบโตได้ดี นอกจากนี้ยังมีสารเชื่อมทน ประมาณ 52-98% ของอินทรีย์เป็นพวก Organo-mineral ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของสารฮิวมัส กับสารประกอบของเหล็กอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมซิลิเกต สารประเภทนี้เชื่อมให้เกิดเม็ดดินคงทน

- ความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน การบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอก เป็นประจำจะช่วยให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ให้เป็นประโยชน์มากกว่าดินที่ไม่ใช้ปุ๋ยคอก (ไพรัช, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อพืชผัก

Charles *et al.* (1993) ได้รายงานว่ เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ย N จาก 67 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เป็น 157 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จะทำให้ผลผลิตสดของ *Brassica oleracea* สามารถเพิ่มขึ้นจาก 510 กรัม เป็น 620 กรัมได้ Booiij R. (1992) ให้คำแนะนำว่า ความเข้มข้นของปุ๋ยไนโตรเจนให้ใช้ในอัตราที่พอเหมาะ ถ้าใช้มากเกินไปจะทำให้ผลผลิตของพืชผักลดต่ำลง และได้รายงานว่าถ้าใช้ความเข้มข้นของปุ๋ยไนโตรเจนที่ 0-1.55 กรัมต่อลิตรต่อ 2 สัปดาห์ จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ กะหล่ำดอก (พันธุ์ ATM ตราลูกบอล)
2. ถุงดำขนาด 6 × 12 นิ้ว
3. ดินผสม
4. ปุ๋ยคอก
5. ปุ๋ยยูเรีย
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
7. เครื่องชั่งน้ำหนัก
8. จอบ ข้อนปลูก และช้อมพรวนดิน
9. บัวรดน้ำ
10. กะบะเพาะกล้า
11. มีด
12. อุปกรณ์ในการวัดต่างๆ ได้แก่ ไม้บรรทัด และเวอร์เนียคาลิเปอร์

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized in Block Design (CRB) มี 5 วิธีการฯ ละ 4 ซ้ำ โดยทำการศึกษากับกะหล่ำดอก (พันธุ์ ATM ตราลูกบอล)

วิธีการที่ 1 ดินผสม 1 คิว (Control)

วิธีการที่ 2 ดินผสม 1 คิว + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม

วิธีการที่ 3 ดินผสม 1 คิว + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัม

วิธีการที่ 4 ดินผสม 1 คิว + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม

วิธีการที่ 5 ดินผสม 1 คิว + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 3.0 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมต้นกล้า นำกระดาษมารองกะเพาะ แล้วเตรียมดินโดยผสมดินปลูก : ทราย ในอัตราส่วน 1:1 แล้วนำมาใส่กะเพาะ โดยใส่ดินประมาณ 3 ใน 4 ของกะเพาะแล้วนำเมล็ดผัก มาหว่านในกะเพาะ ให้กระจายให้ทั่ว แล้วนำดินที่ผสมมาแล้วมาโรยบางๆ ทับอีกที แล้วใช้ฟาง ละเอียดคลุมอีกที หลังจากนั้นก็รดน้ำเข้าเย็น แต่ไม่ควรให้แฉะเกินไป เมื่อกกล้าโตพอประมาณ ถ้า แน่นก็ถอนทิ้งได้ เมื่อกกล้าอายุได้ประมาณ 3-4 สัปดาห์หรือมีใบจริงประมาณ 3-4 ใบ ก็ทำการย้าย ปลูก

เตรียมดินปลูกทั้ง 5 วิธี

วิธีการที่ 1 ใช้ดินผสมกรอกใส่ถุง 16 ถุง

วิธีการที่ 2 ใช้ดินผสม 8 ถุง ผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากัน แล้วกรอกใส่ถุงจำนวน 16 ถุง

วิธีการที่ 3 ใช้ดินผสม 8 ถุง ผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยยูเรีย อัตรา 0.5 กิโลกรัม ผสมปุ๋ย เคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1.0 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากันแล้วกรอกใส่ถุง 16 ถุง

วิธีการที่ 4 ใช้ดินผสม 8 ถุง ผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยยูเรีย อัตรา 1.5 กิโลกรัม ผสมปุ๋ย เคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 3.0 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากันแล้วกรอกใส่ถุง 16 ถุง

วิธีการที่ 5 ใช้ดินผสม 8 ถุง ผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยยูเรีย อัตรา 3.0 กิโลกรัม ผสมปุ๋ย เคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5.0 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากันแล้วกรอกใส่ถุง 16 ถุง

การย้ายปลูกควรทำในเวลาเย็น ก่อนย้ายปลูกควรรดน้ำดินในถุงที่ระงักกล้าไปปลูกให้ ชุ่ม ใช้ช้อนปลูกขุดหลุมลึกพอประมาณ แยกต้นกล้าในกะเพาะให้มีดินติดที่รากด้วย เวลาย้ายให้ ทำอย่างเบาๆ อย่าให้รากช้ำ แล้วปลูกลงในหลุมที่เตรียมไว้ กดให้แน่นพอสมควร รดน้ำไม่แฉะ มากแค่ชุ่มชื้นก็พอในช่วงแรก ในช่วงแรกต้นกล้ายังอ่อนแอควรทำการพรางแสงเพื่อไม่ให้ต้นกล้า โดนแสงมากเกินไปโดยการทำกรวยกระดาษมาครอบที่ต้นกล้าไว้ในตอนเช้า ตอนเย็นก็เอากกรวย ออก คลุมประมาณ 5-7 วัน จนกล้าแข็งแรง

การปฏิบัติดูแลรักษา

1. รดน้ำในช่วงกล้ารดน้ำพอประมาณไม่ควรให้แฉะ พอกกล้าแข็งแรงก็รดน้ำเข้าเย็น
2. การกำจัดวัชพืชโดยการถอน และจับแมลง ฉีดยากันหนอนและแมลง
3. ใส่ปุ๋ยยูเรียบางๆ ผสมน้ำรด หลังจากย้ายกล้า 35 วัน โดยรด 2 วันครั้ง 6 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดผลการทดลอง

1. การชั่งน้ำหนักดอก โดยตัดดอกมาซึ่งให้มีใบติดมา 5 ใบ บันทึกผล แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย
2. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ บันทึกผล แล้วนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

ระยะเวลาในการดำเนินการ

เดือนธันวาคม 2539 - เดือนมีนาคม 2540

สถานที่ทดลอง

ณ เรือนเพาะชำ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของกะหล่ำดอก โดยวิธีการใช้ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ที่มีอัตราส่วนต่างๆ กันผลการทดลองปรากฏว่า

น้ำหนักสดของดอก

เมื่อทำการทดลองแล้วพบว่า น้ำหนักสดของกะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม เพียงอย่างเดียวจะทำให้กะหล่ำดอกมีน้ำหนักสดโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 181.155 กรัมต่อดอก รองลงมาได้แก่ กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม , ใช้ดินผสมโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย , ใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัม และการใช้ดินผสมปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 3 กิโลกรัม + ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัม ซึ่งจะได้ น้ำหนักสดโดยเฉลี่ยเป็น 171.665, 168.998, 166.224 และ 123.117 กรัมต่อหัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม , ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 1 กิโลกรัม , ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งหมดนี้จะมี ความแตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับกะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม+ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก

เมื่อทำการทดลองแล้วพบว่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสมปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียวจะทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกะหล่ำดอกโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 11.153 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ใช้ดินผสมโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใช้ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 1.5 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม, ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 0.5 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม และการใช้ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 3 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัม ซึ่งจะได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกะหล่ำดอกเป็น 10.705, 10.518, 10.312 และ 9.543 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดของดอก และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกะหล่ำดอก

วิธีการ	น้ำหนักสด/ดอก (กรัม)	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก (ซ.ม.)
Tr1	168.998 ace	10.705 a
Tr2	181.155 a	11.153 a
Tr3	166.224 aceg	10.312 a
*Tr4	171.665 ac	10.518 a
Tr5	123.117 bdfh	9.543 a

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ยคอกกับกะหล่ำดอกจะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นทั้งในด้านน้ำหนักสดของดอก และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอก เนื่องจากในการทดลองโดยใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนอื่นที่มีความเข้มข้นมากเกินไปเมื่อเทียบกับปริมาณดินที่ใช้ จะทำให้ได้ผลผลิตไม่ดีเมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยคอกอย่างเดียว สมเกียรติ (2520) ได้รายงานว่าการใส่ปุ๋ยในปริมาณรวมทั้งค่อนข้างสูงจะทำให้ดินเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและปริมาณธาตุอาหารในดิน รวมทั้งความสมดุลของธาตุอาหารและ pH ในดินก็อาจจะเปลี่ยนแปลงซึ่งส่งผลกระทบต่อพืชผักที่ปลูก ทำให้ดินขาดธาตุอาหารเสริมในขณะใดขณะหนึ่งได้ สรสิทธิ์ (2535) ได้แนะนำว่าการปุ๋ยให้ค้ำนึ่งถึงสัดส่วนและปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมโดยเฉพาะในส่วนของฟอสฟอรัส ควรให้สอดคล้องกับชนิดพืชผักที่ปลูก และปริมาณความต้องการธาตุอาหารของกะหล่ำดอกพันธุ์เบาคือ ไนโตรเจน 11.27 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัส 2.0 กิโลกรัม/ไร่ โปแตสเซียม 21.40 กิโลกรัม/ไร่ ในผลผลิตเฉลี่ย 1,200 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งการทดลองนี้ได้ให้ธาตุอาหารแต่ละชนิดไม่สอดคล้องกับปริมาณที่พืชต้องการ สัดส่วนของพืชที่ต้องการธาตุอาหารดูไปใช้พบว่า พืชส่วนใหญ่ดูดธาตุโปแตสเซียมค่อนข้างสูง รองลงมาได้แก่ไนโตรเจน ดังเช่นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับผักตระกูลกะหล่ำ อัตราที่ทำให้ผลผลิตที่ดีสุดในอัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ แต่ถ้าใส่เกินจะทำให้ผลผลิตลดลง (สรสิทธิ์, 2535) ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกอย่างเดียวจะให้ผลผลิตสูงที่สุดเพราะปุ๋ยคอกมีธาตุอาหารพืชเกือบครบทุกธาตุแต่มีในปริมาณที่ต่ำและปุ๋ยคอกจะค่อยๆ ปล่อยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุแก่พืชทั้งยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของได้อีกด้วย พืชจึงสามารถนำธาตุอาหารนั้นไปใช้ได้

สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองการใส่ปุ๋ยเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตในอัตราต่างๆ กัน ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. น้ำหนักสดของดอกกะหล่ำ

จากการทดลองปลูกกะหล่ำดอกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมจะให้ผลผลิตสูงสุด 181.155 กรัม/ดอก รองลงมาได้แก่ กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม - ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3 กิโลกรัม, ดินผสมอย่างเดียว, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 1 กิโลกรัม, ดินผสม ซึ่งจะได้น้ำหนักสดเป็น 171.665, 168.998, 166.224 และดอกที่ได้ผลผลิตน้อยที่สุดคือปลูกโดยใช้ดินผสมยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม ให้ผลผลิต 123.117 กรัม/ดอก เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 1 กิโลกรัม, ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 1.5 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 3 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้งหมดนี้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับกะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสม + ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัม + ปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม + ปุ๋ยสูตร 15-15-15 5 กิโลกรัม

2. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกะหล่ำ

จากการทดลองปลูกกะหล่ำดอกโดยใช้ปุ๋ยคอกจะให้ผลผลิตที่ดีที่สุดในอัตราเฉลี่ย 11.153 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ กะหล่ำดอกที่ปลูกโดยใช้ดินผสมโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใช้ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 1.5 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม, ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 0.5 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม, ซึ่งจะได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกะหล่ำดอกเป็น 10.705, 10.518 และ 10.312 เซนติเมตรต่อหัว และการใช้ดินผสมปุ๋ยคอก ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 3 กิโลกรัม ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัมจะให้ผลผลิตน้อยสุด 9.543 เซนติเมตร เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติจะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม. 2529. รวมเรื่องผัก. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ. น. 15-18.
2. ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดิน-ปุ๋ย เพื่อการเพาะปลูก. ภาควิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 106 น.
3. ไพรัช พิมพ์ศิริกุล. 2537. เอกสารประกอบการเรียนวิชา เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปุ๋ย วิทยาศาสตร์. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 21 น.
4. ทศพร แจ่มจรัส. 2531. ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ. ไม้ระย้านักพิมพ์. 155 น.
5. เมืองทอง ทวนทวี และสุวีร์รัตน์ ปัญญาโตะนะ . 2532. สวนผัก2 : ผักบ้านเรา. โรงพิมพ์ทั้งยังชิน, กรุงเทพฯ. 229-234 น.
6. ยงยุทธ ไชยสถ. 2528. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 274 น.
7. สมเกียรติ ขำเอี่ยม และปรีชา เขยชุม. 2520. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตของ บล๊อคโคเล่. รายงานผลการวิจัยดิน-ปุ๋ยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. น. 247-257.
8. สมภาพ สุทธิวัฒน์. 2537. หลักการผลิตผัก. สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ. 217 น.
9. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน. 2535. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพฯ. 335 น.
10. อุดม โกสัยสุก. 2529. การปลูกผักกินดอกและกิ้นหัว. อักษรบัณฑิต กรุงเทพฯ. 38 น.
11. Booij R. 1992. Effect of Nitrogen Fertilization During Raising of Cauliflower Transplants in Cellular Trays on Plant Growth. Netherlands Journal of Agriculture Science. pp. 43-50.
12. Charles S., Thomas A. Ogręza and John Cornell. 1993. Response of Chinese Cabbage to Nitrogen Rate and Source in Sequential plantings. Hort. Science. pp. 1164-1165.
13. Mc Vickar M.H. and Walker W.M. 1978. Using Commercial Fertilizers. The Interstate Printer & Publishers, Inc. Danville, Illinois. 363 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงน้ำหนักสดของกะหล่ำดอกเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

Treatment	Block (Rep.)				Total	Average
	1	2	3	4		
1	157.3125	185.3125	172.76	160.61	675.995	168.99875
2	180.79	197.105	165.5175	181.2075	724.62	181.155
3	159.7	186.3325	166.965	151.9	664.8975	166.224375
4	191.6	166.4675	146.5875	182.0075	686.6625	171.665625
5	123.8	121	125.23	122.44	492.47	123.1175
Total	813.2025	856.2175	777.06	798.165	3244.645	162.23225

Grand Mean = 162.232

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักสดกะหล่ำดอก

Source	df.	SS	MS	F	F .05	F .01
Total	19	10964.05	577.0555			
Treatment	4	8154.981	2038.745	11.454**	3.26	5.41
Block	3	673.206	224.402	1.2607 ^{NS}	3.49	5.55
Error	12	2135.867	177.9889			

CV. = 8.2235%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของกะหล่ำดอกเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

Treatment 2	181.155 a
Treatment 4	171.665 ac
Treatment 1	168.998 ace
Treatment 3	166.224 aceg
Treatment 5	123.117 bdfh

การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรที่เหมือนกันกำกับอยู่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันกำกับอยู่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกะหล่ำดอกเมื่อทดลองครบตามวิธีการ

Treatment	Block (Rep.)				Total	Average
	1	2	3	4		
1	9.75	11.795	10.275	11	42.82	10.705
2	12.012	12	10.05	10.55	44.612	11.153
3	10.7	10.125	9.9	10.525	41.25	10.312
4	10.345	10.772	10.3	10.657	42.075	10.518
5	8.95	9.15	9.85	10.225	38.175	9.543
	51.757	53.842	50.375	52.957	208.932	10.446

Grand Mean = 10.446

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกะหล่ำดอก

Source	d.f.	SS	MS	F	F .05	F .01
Total	19	12.65329	0.665963			
Treatment	4	5.617099	1.404275	2.968104 ^{NS}	3.26	5.41
Block	3	1.358731	0.45291	0.957281 ^{NS}	3.49	5.55
Error	12	5.677461	0.473122			

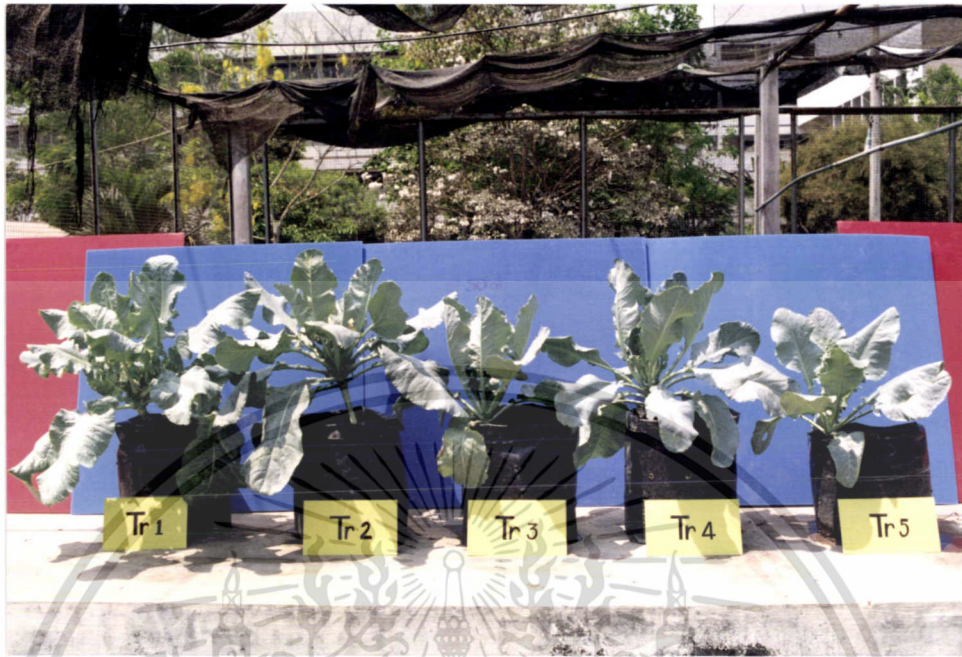
CV: = 6.5843%

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทรวงเทคโนโลยีและการเกษตร

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกะหล่ำดอกเมื่อมีอายุ 70 วัน หลังการย้าย
ปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้