



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและพัฒนาการเกษตร)

ปริญญา

วิจัยและพัฒนาการเกษตร

เกษตร กำแพงแสน

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง

ผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า

Effect of Locations and Seasons on Agricultural Characteristics and Yield of Commercial Cucumber

นามผู้วิจัย

นางสาวดวงดาว จันทไชย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์, Dr.Ing.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ ร่มแก้ว, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์ธงชัย มาลา, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่

เดือน

พ.ศ.

สืบศิริ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า

Effect of Locations and Seasons on Agricultural Characteristics and Yield of Commercial
Cucumber

โดย

นางสาวดวงดาว จันทไชย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและพัฒนาการเกษตร)

พ.ศ. 2555

ดวงดาว จันทไชย 2555: ผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรและ
ผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและพัฒนาการ
เกษตร) สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาการเกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปราโมทย์ สฤษดิ์สินธุ์, Dr. Ing.
108 หน้า

พันธุ์แตงกวาลูกผสมที่จำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันมีลักษณะทางการเกษตรและศักยภาพ
ในการให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากพันธุกรรม สภาพแวดล้อม และปฏิกริยาระหว่าง
พันธุกรรมและสภาพแวดล้อม จึงปลูกแตงกวา 10 พันธุ์ที่เป็นพันธุ์การค้า ในหลายสภาพแวดล้อม
เพื่อศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม โดยปลูก 3 ฤดู ใน 2 สถานที่ คือ
จังหวัดนครปฐม และจังหวัดชัยภูมิ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block
Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในลักษณะทางการเกษตร
และองค์ประกอบของผลผลิตทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางผล และ
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม ในลักษณะจำนวนวันที่ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้
ดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น สัดส่วนเพศดอก น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิต
ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนดอกเพศเมียและ
ดอกเพศผู้ต่อต้น จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้น ($r = 0.47, 0.31, 0.51,$
 0.35 และ 0.96 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังได้แยกอิทธิพลหลักแบบผลบวกและปฏิกริยาสัมพันธ์
แบบผลคูณ (AMMI) ของแตงกวาพันธุ์การค้าทั้ง 10 พันธุ์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า
สภาพแวดล้อม พันธุกรรม และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมมีความ
แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) ในลักษณะของผลผลิต พันธุ์เวียงพิงค์ก่อนข้างมีเสถียรภาพและมีการ
ปรับตัวได้ดี ส่วนพันธุ์ชินจังมีเสถียรภาพต่ำแต่ให้ผลผลิตสูง และพันธุ์มาดิงมีเสถียรภาพสูงแต่ให้
ผลผลิตต่ำ ส่วนแปลงปลูกชัยภูมิฤดูร้อน และแปลงปลูกนครปฐมในฤดูฝน เป็นสภาพแวดล้อมที่มี
เสถียรภาพ และแปลงปลูกชัยภูมิฤดูฝนมีเสถียรภาพต่ำ แต่ให้ผลผลิตสูง

Doungdao Juntachai 2012: Effect of Locations and Seasons on Agricultural Characteristics and Yield of Commercial Cucumber. Master of Science (Agricultural Research and Development), Major Field: Agricultural Research and Development, Faculty of Agriculture of Kamphaeng Sean. Thesis Advisor: Assistant Professor Pramote Saritnirun, Dr. Ing. 108 pages.

The commercial hybrid cucumber seeds from private companies were distributed in the market that has difference on yield and agricultural characteristics. The yield potential of each variety depended on genetic, environment and their interaction. The study on effect of locations and seasons on yield and agricultural characteristics was examined in ten commercial cucumber cultivars in three seasons at two locations as Nakhon Pathom and Chaiyaphum province. The experiment was designed in RCBD with 3 replications during March 2007 to February 2008. The results showed that, combined analysis of variance in all factors by environment revealed significant effect on varieties in most of agricultural characteristics, yield and yield components, except fruit diameter. Cultivars-environments interaction was significant difference on first female and male flower appeared, number of staminate flower per plant, F/M ratio, fruit weight, fruits per plant and yield/rai with statistical difference at 0.05. Yield was significantly positive correlations with female and male flower/plant, branch/plant, fruit weight and fruit/plant ($r = 0.47, 0.31, 0.51, 0.35$ and 0.96 respectively). The AMMI model was used to evaluate all ten cucumber cultivars and showed that the effects of environment, genotype and GxE were highly significant ($p < 0.05$) in yield. However, Viengphing cultivar showed more relatively stability and adaptability than other cultivar while Chingjung cultivar had unstability but gave high yielding. Madung cultivar was found highly stability but gave low yielding. In addition, location Chaiyaphum in summer season and location Nakhonpathom in rainy season were relatively stability but location Chaiyaphum in rainy season was highly yield and unstability.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้
คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาศ
ร่วมแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำงาน
วิทยานิพนธ์ให้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สนธิชัย จันทรเปรม
ประธานในการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์นารถ นาถวรานันต์
ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณพนักงานของบริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด ทุกคนที่ให้ความร่วมมือ
และช่วยเหลืองานวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคนที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจสนับสนุนใน
การศึกษาระดับปริญญาโทและการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

ดวงดาว จันทไชย

เมษายน 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
สารบัญภาพผนวก	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลและวิจารณ์	27
สรุป	84
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	85
ภาคผนวก	95

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชื่อพันธุ์แตงกวาที่ใช้ในการทดลอง บริษัท และตราสินค้าของบริษัท	18
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวน และองค์ประกอบของความแปรปรวนของลักษณะที่ทดสอบ	23
3	วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม และองค์ประกอบของความแปรปรวนของลักษณะที่ทดสอบ	24
4	ลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ	28
5	ลักษณะการออกดอกและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน	31
6	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2550)	41
7	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2550)	42
8	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูหนาว (เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ 2551)	43
9	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2550)	46
10	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2550)	47
11	ลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูหนาว (เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ 2551)	48
12	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุดอกบานเพศเมียของแตงกวา 10 พันธุ์ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถู และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	51
13	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุดอกบานเพศผู้ของแตงกวา 10 พันธุ์ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถู และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศเมียของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	52
15	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศผู้ของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	53
16	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	53
17	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	54
18	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะสัดส่วนเพศดอกของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	54
19	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความยาวผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	55
20	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	55
21	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะดัชนีผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
22	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกลงใน 2 สถานที่ ปลูกลง 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	56
23	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกลงใน 2 สถานที่ ปลูกลง 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	57
24	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกลงใน 2 สถานที่ ปลูกลง 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	57
25	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนผลตกรวดต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกลงใน 2 สถานที่ ปลูกลง 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	58
26	วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตต่อไร่ของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกลงใน 2 สถานที่ ปลูกลง 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม	58
27	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวารวมทุกสภาพแวดล้อม	61
28	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกลงที่ จ.นครปฐม ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2550)	62
29	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกลงที่ จ.นครปฐม ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2550)	63
30	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกลงที่ จ.นครปฐม ในฤดูหนาว (เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ 2551)	64
31	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกลงที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2550)	66
32	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกลงที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2550)	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
33	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูหนาว (เดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ 2551)	67
34	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยา สัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก	
35	ของลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นของแตงกวา	70
	วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของ	
36	ลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของแตงกวา	73
	วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของ	
37	ลักษณะผลผลิตของแตงกวา	75
38	ค่าเฉลี่ยลักษณะทางการเกษตรของแตงกวาต่อของเอซีฟอน	80
	ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ ที่ได้รับเอซีฟอน	83
ตารางผนวกที่		
1	รหัสพันธุ์ชื่อพันธุ์แตงกวาที่ใช้ในการทดลอง บริษัท และตราสินค้าของบริษัท	96
2	สภาพอากาศโดยเฉลี่ยรายเดือนของ จ.นครปฐม ตลอดการทดลองในช่วง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2552	97
3	สภาพอากาศโดยเฉลี่ยรายเดือนของ จ.ชัยภูมิ ตลอดการทดลองในช่วง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2552	98

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 จำนวนดอกเพศเมีย จำนวนดอกเพศผู้และสัดส่วนเพศดอกของแตงกวาพันธุ์การคำ ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน	32
2 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น จำนวนผลตกรวดต่อต้น และน้ำหนักผล (กรัม) ของแตงกวาพันธุ์การคำ ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน	32
3 ผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ของแตงกวาพันธุ์การคำ ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน	33
4 อายุดอกบาน ตำแหน่งดอกบานและจำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ของแตงกวาพันธุ์การคำเมื่อปลูกในสถานที่และในฤดูกาลต่างๆ	36
5 ความยาวผล (เซนติเมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางผล (เซนติเมตร) ดัชนีผล น้ำหนักผลโดยเฉลี่ย (กรัม) และผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ของแตงกวาพันธุ์การคำเมื่อปลูกใน 2 สถานที่และในฤดูกาลต่างๆ	37
6 จำนวนกิ่งแขนง จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น และจำนวนผลตกรวดต่อต้นของแตงกวาพันธุ์การคำที่ปลูกในฤดูกาลต่างๆ	37
7 ผลผลิตต่อไร่ ของแตงกวาพันธุ์การคำที่ปลูกในฤดูกาลต่างๆ	38
8 แผนภาพ biplot แสดงการกระจายของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวาในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	71
9 แผนภาพ biplot แสดงปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวาจาก การเปรียบเทียบค่า ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 ในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	72
10 แผนภาพ biplot แสดงการกระจายของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวาในลักษณะ ของผลผลิต	76
11 แผนภาพ biplot แสดงปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวาจากการเปรียบเทียบค่า ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 ในลักษณะของผลผลิต	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
1 เปรียบเทียบลักษณะสภาพอากาศในเขตพื้นที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ	99
2 เปรียบเทียบลักษณะสภาพอากาศในเขตพื้นที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ	100
3 ผลสดแตงกวาพันธุ์ไมโครซี	101
4 ผลสดแตงกวาพันธุ์มารวย	101
5 ผลสดแตงกวาพันธุ์มีชัย 185	102
6 ผลสดแตงกวาพันธุ์บุษบา	102
7 ผลสดแตงกวาพันธุ์ไฉไล	103
8 ผลสดแตงกวาพันธุ์เอเธนส์	103
9 ผลสดแตงกวาพันธุ์เวียงพิงค์	104
10 ผลสดแตงกวาพันธุ์ชินจัง T-2015	104
11 ผลสดแตงกวาพันธุ์มาดั่ง	105
12 ผลสดแตงกวาพันธุ์ฟาร์โรห์	105
13 ลักษณะดอกเพศผู้แตงกวา	106
14 ลักษณะดอกเพศเมียแตงกวา	106
15 ลักษณะผลสดและเส้นผ่าศูนย์กลางแตงกวา	107

ผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า

Effect of Locations and Seasons on Agricultural Characteristics and Yield of Commercial Cucumber

คำนำ

แตงกวา (Cucumber: *Cucumis sativas* L.) เป็นพืชฤดูเดียว จัดเป็นผักกินผลชนิดหนึ่งที่รู้จักกว้างขวางที่สุดในพืชวงศ์ Cucurbitaceae ซึ่งเป็นตระกูลเดียวกับ แตงโม ฟักทอง แคนตาลูป มะระ และบวบต่างๆ (กมล, 2536) มีพื้นที่การผลิตรายปีเกือบทั่วโลก ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อน โดยในปัจจุบันแตงกวาสามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี มีการเพาะปลูกทั้งในโรงเรือนและกลางแจ้ง เพื่อบริโภคสดและทำแตงกวาดอง (Yamaguchi, 1978) และมีการปรับตัวได้ตั้งแต่สภาพแห้งแล้งไปจนถึงสภาพที่มีความชื้นสูง โดยมีแหล่งผลิตมากที่สุดคือ แถบเอเชียและแปซิฟิกซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของแตงด้วย (Nath, 2007) ในประเทศสหรัฐอเมริกา Cantliffe *et al.* (2007) รายงานว่ามีผลผลิตแตงทั่วประเทศ 109 ล้านตัน จากพื้นที่ปลูกทั้งหมดประมาณ 57,920,000 ไร่ มีมูลค่า 42.9 พันล้านบาท และ Kelly (2007) รายงานว่า มีการผลิตแตงอยู่ในแถบละติจูดที่ 12 ถึง 43 ของประเทศออสเตรเลีย ซึ่งมีผลผลิตประมาณ 435,000 ตัน จากพื้นที่ปลูกประมาณ 6,323,000 ไร่ โดยมีมูลค่า 9,900 ล้านบาท

สำหรับในประเทศไทยมีการเพาะปลูกแตงกวาเพื่อบริโภคสดเป็นส่วนมาก และสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี มีสายพันธุ์แตงกวาที่ขึ้นทะเบียนตามโครงการรวบรวมรายชื่อเมล็ดพันธุ์การค้าของสมาคมการค้าเมล็ดพันธุ์ไทยมีจำนวน 1,038 ชื่อ (นิรนาม, 2555) โดยในปีเพาะปลูก 2551 แตงกวาผลเล็กมีพื้นที่เพาะปลูก ประมาณ 106,412 ไร่ ผลผลิต 193,170 ตัน และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 1,815 กิโลกรัม (นิรนาม, 2554) โดยแตงกวาที่ใช้ในประเทศไทย ปัจจุบันเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้รับการพัฒนาพันธุ์จากบริษัทเอกชนในประเทศ ซึ่งมีข้อดีคือมีดอกเพศเมียมาก ดอกเพศผู้น้อย ทำให้มีผลมากจึงมีผลผลิตสูง แต่การปลูกแต่ละฤดูในพื้นที่แตกต่างกัน ผลผลิตของแตงกวาที่ได้ไม่สม่ำเสมอทั้งๆ ที่เป็นพันธุ์เดียวกัน สาเหตุเนื่องมาจากว่าในแต่ละฤดูปลูกมีสภาพแวดล้อมที่สำคัญคือ อุณหภูมิ ความยาวช่วงวัน และความเข้มแสง เป็นแตกต่างกันออกไปจึงมีผลต่อผลผลิตของแตงกวา ซึ่งนำไปสู่การติดผลและให้ผลผลิต ซึ่งปัญหาอุปสรรคในพันธุ์ปลูกเดิม ส่วนมากจะเปลี่ยนเพศดอกและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมมาก แต่ในปัจจุบันมีพันธุ์การค้าเป็นจำนวนมาก การ

ประเมินพันธู์การค้ำร่วมกันจะเป็นการเน้นให้เห็นถึงศักยภาพ และความก้าวหน้าของพันธู์ ที่จะมืผล
ต่อระบบการผลิิตเตงกวาต่อไป



วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของพันธุ์ สภาพแวดล้อม และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร คือ อายุดอกแรกบาน ช่อแรกที่ดอกบาน จำนวนดอกต่อต้น อัตราส่วนเพศดอก จำนวนกิ่งแขนง ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต คือ ความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และลักษณะผลผลิตต่อไร่ ของแตงกวาลูกผสมพันธุ์การค้า 10 พันธุ์



การตรวจเอกสาร

ถิ่นกำเนิดและลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวา

แตงกวามีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย โดยมีการบันทึกประวัติการปลูกแตงกวามากกว่า 3,000 ปี ในสาธารณรัฐประชาชนจีนมีการปลูกแตงกวาก่อนศตวรรษที่ 16 จากการนำเข้าสู่ประเทศ 2 ทางโดยทางแรกผ่านทางทะเลทรายของเอเชียกลาง (Central asian desert) เข้าสู่ทางตอนเหนือของจีน ส่วนทางที่สองผ่านเข้าทางตอนใต้จากประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ไทย ลาว ไปสู่ทางภาคใต้ของจีน (เฉลิมเกียรติ และ ภัสรา, 2539) ในศตวรรษที่ 15-16 ได้นำไปปลูกในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาเหนือ และได้รับการพัฒนาพันธุ์อย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 19 ในปัจจุบันแตงกวาเป็นผักที่นิยมบริโภคทั่วโลก ทั้งในสภาพการบริโภคสดและแปรรูป (นิรนาม, 2555)

แตงกวาเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นเถาเลื้อย เป็นเหลี่ยม มีขนขึ้นปกคลุมทั่วไป ช่อยาว 10-20 เซนติเมตร มือเกาะเกิดออกมาตามข้อ โดยส่วนปลายของมือเกาะไม่มีการแตกแขนงเป็นหลายเส้น ลำต้นระยะแรกจะตั้งตรง หลังจากนั้นจะเจริญเป็นเถายาว 1.2-2.4 เมตร แตกกิ่งแขนงยาว 0.6-1.5 เมตร กิ่งแขนงจะเจริญมาจากตาที่อยู่บริเวณซอกใบ และแต่ละข้อของกิ่งแขนงจะมีตาข้าง ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญ สำหรับกิ่งและผลใหม่อยู่ด้านตรงข้ามกับใบ (นิพนธ์, 2543) ก้านใบยาว 5-15 เซนติเมตร ใบหยาบมีขนใบ มีมุมใบ 3-5 มุม ปลายใบแหลม ใบใหญ่แบบรูปฝ่ามือ (palmate) มีเส้นใบ 5-7 เส้น (เฉลิมเกียรติ และ ภัสรา, 2539) ระบบรากเป็นรากแก้ว (tap root system) และรากแขนงเป็นจำนวนมาก รากสามารถแผ่ทางด้านกว้างและหยั่งลงได้ลึกถึง 1 เมตร (นิพนธ์, 2543)

โดยธรรมชาติแตงกวามีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกดอกแต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน ดอกเพศเมียจะเจริญเป็นดอกเดี่ยว (solitary) ตรงมุมก้านใบประกอบด้วยกลีบเลี้ยง (calyx) สีเขียวยาว 0.5-1.0 เซนติเมตร จำนวน 5 กลีบ ส่วนกลีบดอก (corolla) มีขน มีลักษณะย่นสีเหลือง จำนวน 5 กลีบ ก้านเกสรตัวเมียอวบสั้น มียอดเกสรแบ่งเป็นสามส่วน รังไข่ปรากฏชัดเจน ในรังไข่มีช่องว่างสามช่อง ต่อมไข่หาวนมีลักษณะเป็นวงแหวนอยู่รอบฐานก้านเกสรตัวเมีย ดอกเพศผู้ปกติเกิดได้ทั้งดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม (cluster) ตรงมุมก้านใบ มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 3-4 เซนติเมตร ไม่มีรังไข่ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ มีก้านเกสรตัวผู้ 3 ก้าน โดยสองก้านจะมีอับละอองเกสรสองอันและอีกก้านหนึ่งมีหนึ่งอัน ดอกเจริญที่ข้อเป็นกลุ่มๆ ละ 5 ดอก (นิพนธ์, 2543; Purseglove,

1974) แต่งกาเป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง แต่พบอัตราการผสมตัวเอง 1-47 เปอร์เซ็นต์ (จานุรักษ์, 2535)

ผลแตงกวาเป็นแบบแตง (pepo) หรืออาจเรียกผลชนิดนี้ว่า ผลมีเนื้อหลายเมล็ดที่ปรับเปลี่ยน (modified berry) ภายในแบ่งเป็น 3 ลอกลูก (locules) มีเนื้อฉ่ำน้ำ (fleshy) ผลมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกัน เช่น เกือบกลมจนถึงรูปไข่ ผลยาว ผิวผลเป็นปุ่มโดยเฉพาะเมื่อผลอ่อน ผลสดสีเขียวจนถึงขาว มีกลิ่นเฉพาะของแตงกวา ผลจะมีเมล็ดมาก ยกเว้นผลชนิด parthenocarpic ผนังรังไข่ (ovary wall) ติดกับฐานรองดอก ซึ่งต่อมาจะสร้างเป็นเปลือกผล (Peirce, 1987) สีผิวของผลเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ครีมนเหลือง สัมผัส (Lower and Edward, 1986) เมล็ดมีลักษณะแบน เรียว ผิวเรียบ สีขาวถึงเหลืองอ่อน กว้าง 3.6-4.0 มิลลิเมตร ยาว 8.8-12.4 มิลลิเมตร หนา 1.2-1.6 มิลลิเมตร มีน้ำหนัก 32-38 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด (Madsen and Langkilde, 1988)

การจำแนกแตงกวาตามการใช้ประโยชน์ (เฉลิมเกียรติ และ กัสรา, 2539)

เนื่องจากแตงกวามีรูปร่างและขนาดผลแตกต่างกันจึงแบ่งชนิดของแตงกวาตามการใช้ประโยชน์ดังนี้

1. พันธุ์สำหรับรับประทานสด เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อบางและไส้ใหญ่ เปลือกสีเขียวอ่อน ผลมีน้ำมากเป็นพันธุ์ที่มีทั้งผลเล็กและผลใหญ่ ผลอ่อนจะมีหนามจำนวนมาก แต่เมื่อโตเต็มที่หนามจะหลุดออกเอง แตงกวากลุ่มนี้ไม่เหมาะกับการนำไปทำแตงกวาดอง แบ่งได้เป็น

1.1 แตงผลยาว (long cucumber) หรือแตงร้านซึ่งมีความยาวผลอย่างน้อย 15 เซนติเมตร และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหนาไส้แคบ กรณีที่เป็นพันธุ์ของประเทศไทย ผลมีสีเขียวแก่ตรงส่วนใกล้ขั้วผลประมาณหนึ่งส่วนสามของผล ที่เหลือมีจุดประสีเขียวอ่อนหรือขาว และเส้นสีขาวเป็นแถบเล็กๆ ตลอดความยาวไปถึงปลายผล ส่วนพันธุ์ของต่างประเทศนั้น ผลมีสีเขียวเข้มสม่ำเสมอทั้งผล

1.2 แตงผลสั้น (short cucumber) หรือแตงกวา มีความยาวผล 8-12 เซนติเมตร และมีความกว้างผลมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีเนื้อน้อยไส้กว้าง

2. พันธุ์อุตสาหกรรม เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา ไข่เล็ก บางพันธุ์ไม่มีไข่ เปลือกสีเขียวเข้ม เมื่อนำไปดองจะคงรูปร่างได้ดี ไม่ค่อยเหี่ยวยุบ มักจะเป็นพันธุ์ลูกผสม มีรูปร่างพอมยาว ซึ่งแบ่งตามขนาดได้ดังนี้

2.1 แตงผลยาว (long cucumber) ในประเทศญี่ปุ่นและจีนใช้ทำแตงดอง มีความยาวผล 20-30 เซนติเมตร และความกว้างผล 2-3 เซนติเมตร เนื้อหนา ไข่แคบ ผิวผลสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล

2.2 แตงผลสั้น (short cucumber) นิยมใช้ทำแตงดองในสหรัฐอเมริกาและยุโรป มีความยาว 8-12 เซนติเมตร และความกว้าง 1.0-5.1 เซนติเมตร เนื้อหนาและแน่น ไข่แคบ ผิวผลสีเขียวเข้มตลอดความยาวของผล มักใช้ดองทั้งผล

ลักษณะดอกเพศผู้และเพศเมียของแตงกวา (จากลักษณะ, 2527)

พันธุ์ที่ใช้ปลูกเพื่อการค้า และสายพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อแม่สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วแรก ในปัจจุบันมีการแสดงออกของตำแหน่งดอกตัวเมียได้ 4 กลุ่ม คือ

1. ดอกเพศเมียเจริญเฉพาะเถาหลัก (gynoecious main vine type)
2. ดอกเพศเมียเจริญในเถาหลักและเถาแขนง (gynoecious main and lateral vine type)
3. ดอกเพศเมียเจริญทั้งเถาหลักและเถาแขนงซึ่งเจริญจากเถาหลักทุกข้อ (quasi-gynoecious main and lateral vine type)
4. ดอกเพศเมียเจริญเฉพาะเถาแขนง (quasi-gynoecious lateral vine type)

นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยมีเฉพาะดอกเพศเมีย (Peterson *et al*, 1960) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยแมลง เช่น ผึ้ง ช่วยในการผสมเกสร แต่สายพันธุ์แตงกวาที่ปลูกในโรงเรือนของยุโรปส่วนใหญ่จะเป็นแบบ gynoecious บางสายพันธุ์อาจจะเป็น predominantly female type หรือ parthenocarpic type จึงไม่จำเป็นต้องผสมเกสร สายพันธุ์ในกลุ่มนี้ต้องป้องกันไม่ให้มีการผสมเกสรเนื่องจากทำให้ผลบวมและมีคุณภาพต่ำ (นิพนธ์, 2543)

การแสดงออกทางเพศดอกของแตงกวา

Baker *et al.* (1973) อ้างถึงการทดลองของ Peterson and Wiegler (1958) เกี่ยวกับยีนที่ควบคุมลักษณะ gynoecious และ monoecious ทำให้การแสดงออกทางเพศของดอกแตงกวาปรากฏลักษณะต่างๆ ดังนี้

Androecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีเฉพาะดอกเพศผู้เท่านั้น

Gynoecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีดอกเพศเมียเท่านั้น

Hermaphroditic คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีดอกสมบูรณ์เพศเท่านั้น

Monoecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีทั้งดอกเพศผู้และดอกเพศเมียในต้นเดียวกัน

Andromonoecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีทั้งดอกเพศผู้และดอกกระเทยในต้นเดียวกัน

Gynomonoecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีทั้งดอกเพศเมียและดอกกระเทยในต้นเดียวกัน

Trimonoecious คือลักษณะที่ต้นแตงกวามีทั้งดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกกระเทยในต้นเดียวกัน

การที่แตงกวามีการแสดงออกทางเพศของดอกในแต่ละต้นแตกต่างกันไปนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย คือพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความยาวของช่วงวัน ความเข้มแสง และอุณหภูมิ โดยถ้าเป็นช่วงวันสั้นมีความเข้มแสงต่ำหรือมีอุณหภูมิต่ำจะชักนำให้เกิดดอกเพศเมียมาก ในทางตรงข้ามถ้าช่วงวันยาวมากกว่า 8 ชั่วโมง หรือมีความเข้มของแสงสูงจะชักนำให้แตงกวาเกิดดอกเพศผู้ (Galun, 1973)

สารควบคุมการเจริญเติบโต (เอทิลีน) ต่อการเปลี่ยนเพศดอก

เอทิลีนเป็นก๊าซชนิดหนึ่งและจัดเป็นฮอร์โมนพืชที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เนื่องจากพืชสร้างขึ้นได้ โดยมีผลควบคุมการแก่ชรา การสุก รวมทั้งการออกดอกของพืชบางชนิดและ

เกี่ยวของกับการหลุดร่วงของใบ ดอกผล การเหี่ยวของใบ การงอกของหัวพืช และเมล็ดพืชบางชนิด นอกจากนี้เอทิลีนยังเป็นฮอร์โมนพืชที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาในพืชตระกูลแตง เอทิลีนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาดอกเพศเมียในแตงกวา โดยแตงที่แสดงเพศแบบ gynoeceious จะสร้างเอทิลีนมากกว่าแตงที่แสดงเพศแบบ monoecious สารเอทิลีนยังสามารถเหนี่ยวนำให้ตาดอกกระเทยเปลี่ยนเป็นดอกเพศเมียในแตงกวา อย่างไรก็ตามเอทิลีนยังส่งเสริมให้เกิดดอกเพศผู้ในแตงโม (Rudich, 1990) มีรายงานเป็นจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าเอทิลีนมีส่วนช่วยในการส่งเสริมการเกิดดอกเพศเมียในแตงกวาและเพิ่มผลผลิตแตงกวาแต่เนื่องจากว่าสารที่กล่าวมานี้เป็นก๊าซจึงมีความยุ่งยากในการใช้และไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นได้แน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ในแปลงปลูกพืช ดังนั้นจึงได้มีการสังเคราะห์สารบางชนิด ซึ่งเป็นของเหลวแต่สามารถปลดปล่อยหรือสลายตัวได้ก๊าซเอทิลีน เช่น เอทีฟอน (ethephon) (พีรเดช, 2529)

Rudich *et al.* (1972) ศึกษาผลของเอทิลีน (2-chloroethane phosphonic acid) ต่อพืชตระกูลแตง 3 ชนิด คือแตงกวา และสควอช ที่แสดงเพศดอกแบบ monoecious และ muskmelon ที่แสดงเพศดอกแบบ andromonoecious พบว่าเอทิลีนสามารถเพิ่มจำนวนดอกเพศเมีย และดอกกระเทย (สมบูรณ์เพศ) และลดจำนวนดอกเพศผู้ในแตงกวา ซึ่งหมายถึง สามารถเพิ่มจำนวนผล และผลผลิตของแตงกวาได้ (Helmy, *et al.* 1996) นอกจากนี้เอทิลีนยังเกี่ยวข้องกับการพัฒนาดอกเพศเมีย โดยแตงที่แสดงเพศดอกแบบ gynoeceious จะสร้างเอทิลีนมากกว่าแตงที่แสดงเพศดอกแบบ monoecious และสารเอทิลีนยังสามารถเหนี่ยวนำให้ตาดอกกระเทยเปลี่ยนเป็นดอกเพศเมียในแตงกวา อย่างไรก็ตามเอทิลีนส่งเสริมให้เกิดดอกเพศผู้ในแตงโม (Rudich, 1990) และเมื่อพ่นเอทิลีนบนแตงกวา และสควอชในระยะต้นกล้าจะส่งเสริมให้เกิดตาดอกเพศเมีย และลดความยาวข้อ (Robinson *et al.*, 1969, 1970) แต่ไม่มีผลต่อต้นกล้าบวบ (Wehner and Ellington, 1995) และใน Summer Squash พบว่าการใช้เอทีฟอน (2-chloroethyl phosphoric acid) ที่ระดับความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มดอกเพศเมียและยับยั้งการเกิดดอกเพศผู้ (Yongan, *et al.* 2002)

Augustin *et al.* (1973) พบว่า การใช้เอทีฟอนที่ความเข้มข้น 50 ppm พ่นแตงกวาระยะที่มีใบจริง 3 และ 4 ใบ จะทำให้เกิดดอกเพศเมียมากที่สุด ส่วน Karim *et al.* (1990) ทดลองใช้ฮอร์โมนเพื่อเปลี่ยนเพศแตงกวา ในพันธุ์ Burplees Hybrid โดยใช้เอทีฟอน และจิบเบอเรลลิน แอซิด ฉีดพ่นในระยะที่มีใบจริง 1-4 ใบ พบว่า เอทีฟอนให้จำนวนดอกเพศเมียมากที่สุดในการฉีดทุกระยะ ส่วนจิบเบอเรลลิน แอซิด จะให้ดอกเพศผู้จำนวนมาก โดยการฉีดพ่นระยะที่มีใบจริง 4 ใบ จะตอบสนองต่อฮอร์โมนต่ำที่สุด

Vadigeri and Madalageri (1992) ศึกษาการใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มอัตราดอกตัวเมียพันธุ์ Poinsette และ Belguam Local โดยใช้เอธิฟอน ที่ความเข้มข้น 200 และ 400 ppm พบว่าเอธิฟอนที่ความเข้มข้น 400 ppm สามารถเพิ่มจำนวนดอกเพศเมียและติดผลมากกว่า ที่ไม่ได้รับฮอร์โมน

Korzeniewska *et al.* (2000) ศึกษาผลของเอธิฟอน ความเข้มข้น 0 300 350 และ 450 ppm ต่อการออกดอก การติดผล และการติดเมล็ดของแตงกวาพันธุ์ L4 ที่มีการแสดงเพศดอกแบบ monoecious พบว่า เอธิฟอนจะลดจำนวนดอกเพศผู้ของแตงกวา ส่วนจำนวนดอกเพศเมียจะไม่เพิ่มขึ้น แต่จะเพียงพอต่อการติดผลและการพัฒนาเมล็ดทุกการทดลอง และอัตราการงอกของเมล็ดเหมือนกันทุกการทดลองรวมถึงการทดลองที่ไม่ได้นิโคตกับด้วยเอธิฟอน

การเกษตรกรรมกับความแปรปรวนของผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกแตงกวาหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว (นิพนธ์, 2543) แต่ฤดูกาลปลูกที่เหมาะสมคือช่วงเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนมกราคมสำหรับพื้นที่ราบ และเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคมสำหรับพื้นที่สูง เนื่องจากในฤดูหนาว พื้นที่สูงอุณหภูมิต่ำ อาจทำให้แตงกวามีการเจริญเติบโตและการเก็บเกี่ยวช้าและมีดอกเพศผู้น้อย นอกจากนี้ยังมีความชื้นในอากาศสูง จึงให้เกิดโรคทางใบได้ง่าย ในประเทศไทยการปลูกแตงกวาโดยทั่วไปใช้วิธีหยอดเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง โดยก่อนปลูกแตงกวา มีการไถพรวนดินตากไว้เพื่อทำลายวัชพืชและศัตรูพืชบางชนิดในดิน เตรียมแปลงกว้าง 1-1.2 เมตร ตามความยาวของพื้นที่ กำหนดระยะปลูกระหว่างต้น ประมาณ 60-80 เซนติเมตร ระหว่างแถวประมาณ 1 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 15-15-15 ในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ อาจใช้พลาสติกคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นในดิน ป้องกันการงอกของวัชพืช และพลาสติกบางชนิดสามารถที่จะไล่แมลงไม่ให้เข้ามาทำลายแตงกวาได้ ดินที่ปลูกแตงกวาควรมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี ควรมีความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 การเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับพันธุ์และความต้องการของตลาด ควรเลือกเก็บขณะที่ผลยังอ่อนอยู่เนื้อแน่นกรอบ และสังเกตได้จากมีนวลสีขาวเกาะและยังมีหนามอยู่บ้าง ถ้าผลแก่จนจะจางหาย สีผลเริ่มเป็นสีเหลือง และไม่มีหนาม โดยทั่วไปแตงกวาจะเริ่มเก็บเกี่ยวหลังจากหยอดเมล็ด 40-60 วัน (เฉลิมเกียรติ และ ภัศรา, 2539) การเก็บเกี่ยวแตงกวาควรทยอยเก็บวันเว้นวัน ไม่ควรปล่อยให้ผลแก่คาต้น เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลง โดยปกติจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 1 เดือน Mathieu *et al.* (2006) ได้ทดลองปลูกแตงกวาชนิดทองโดยใช้ความหนาแน่นของการปลูกที่แตกต่างกัน คือ 88,000-330,000 ต้นต่อ

เฮกตาร์ โดยเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร พบว่า การลดจำนวนต้นต่อพื้นที่การผลิตแตงกวาลง 73 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มผลผลิตแตงกวาได้ 50 เปอร์เซ็นต์

ปัญหาที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตแตงกวาในปัจจุบัน คือ ความไม่สม่ำเสมอของสายพันธุ์และผลผลิต ซึ่งสุเทวี และคณะ (2537) ได้ศึกษารูปแบบการออกดอกและอิทธิพลของวันปลูกต่อการแสดงเพศดอกของแตงกวา 2 ชนิด คือ แตงผลใหญ่ (พันธุ์เจ็ดใบ) และแตงผลเล็ก (พันธุ์ C-4) พบว่าแตงกวาทั้งสองพันธุ์ที่ปลูกในฤดูหนาว (มกราคมและกุมภาพันธ์) และฤดูฝน (กรกฎาคมและสิงหาคม) ให้จำนวนดอกเพศเมียต่อต้นมากและเกิดดอกเพศเมียดอกแรกเร็วกว่าฤดูร้อน (เมษายน) ในขณะที่ดอกเพศผู้ต่อต้นของแตงกวาที่ปลูกในฤดูร้อน (เมษายน) เกิดมากกว่าฤดูหนาว (มกราคมและกุมภาพันธ์) ในขณะที่ปลูกเดือนมกราคม และสิงหาคม ให้จำนวนดอกเพศเมียต่อต้นมากกว่าแต่ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับการทดลองในถั่วเหลืองพบว่า ฤดูปลูกที่ต่างกัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ผันแปรไป ถั่วเหลืองที่ปลูกในต้นฤดูฝน มีอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าฤดูปลูกอื่น (ขาวไร่, 2538)

Sari *et al.* (1999) ศึกษาแตงกวา 7 พันธุ์ ในช่วงปี 1995-1996 ซึ่งมีการปลูกแตกต่างกัน 4 ช่วง โดยเริ่มต้นที่สัปดาห์แรกของเดือนเมษายนและต่อเนื่องกันไปทุก 15 วัน พบว่าแตงกวาที่ปลูกในสัปดาห์แรกของเดือนเมษายนจะให้ผลผลิตสูงที่สุด ส่วน Das *et al.* (2003) ศึกษาเสถียรภาพของแตงกวา 18 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยให้ระดับความเข้มข้นของไนโตรเจน โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ที่แตกต่างกันใน 2 ฤดู คือฤดูร้อน และฤดูฝน พบว่าพันธุ์ PCUC-28 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด และมีเสถียรภาพของผลผลิตดีที่สุด ส่วนพันธุ์ Balam Khira และ K-90 ให้ผลผลิตสูงกว่าประชากรโดยเฉลี่ย

Wehner and Guner (2004) ได้ศึกษาถึงระยะการเจริญเติบโต การออกดอก ผลผลิต และช่วงอายุการเก็บเกี่ยวของแตงกวา 4 สายพันธุ์ที่มีการปลูก 10 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ ตั้งแต่ วันที่ 10 พฤษภาคม ถึงวันที่ 2 กรกฎาคม พบว่าช่วงระยะเวลาที่ปลูกและสายพันธุ์ที่ปลูกมีอิทธิพลต่อวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และพบว่าการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วมีความสัมพันธ์กับจำนวนแขนงต่อต้นและจำนวนข้อต่อแขนง ทั้งนี้ Lingxiao *et al.* (2001) ได้รายงาน ว่า อุณหภูมิมีผลต่อการออกดอกของถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองที่ได้รับอุณหภูมิสูงจะออกดอกเร็วกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับอุณหภูมิต่ำ

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา

เนื่องจากแตงกวาเป็นพืชกึ่งร้อน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดจนความเข้มของแสง และธาตุอาหารพอเพียงและสม่ำเสมอ ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ปราศจากโรค แมลง แตงกวาจะเจริญอย่างรวดเร็วและให้ผลผลิตสูง แต่การติดผลมากเกินไป อาจจะทำให้มีอาหารไปเลี้ยงผลไม่พอเพียงส่งผลให้ผลมีคุณภาพต่ำ การเจริญเติบโตของแตงกวาขึ้นอยู่กับอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละวัน ถ้าหากอุณหภูมิเฉลี่ยสูง อัตราการเจริญเติบโตจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในช่วงกลางวันและกลางคืนห่างกัน ความสูงของแตงจะเพิ่มขึ้น แต่ขนาดของใบจะลดลง โดยอัตราการเจริญเติบโตของแตงกวาจะสูงที่สุดในอุณหภูมิเฉลี่ยกลางวัน และกลางคืน 28 องศาเซลเซียส ผลผลิตจะสูงที่สุดในอุณหภูมิกกลางคืน 19-20 องศาเซลเซียส และกลางวัน 20 – 22 องศาเซลเซียส แตงกวาเป็นพืชที่ชอบอากาศอบอุ่น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 18-24 องศาเซลเซียส และมีความชื้นในอากาศต่ำ ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโต การผสมเกสร และการเจริญของผล เนื่องจากเป็นสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเปิดของอับละอองเกสร และแมลงสามารถผสมเกสรได้ดี (นิพนธ์, 2543) ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกของเมล็ดคือ ช่วงระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่า 11 องศาเซลเซียส เมล็ดแตงกวาจะไม่งอก (Yamaguchi, 1978) แต่ไม่ตายในทันที เพียงแต่พักตัวอยู่ในดินแล้วกลับงอกขึ้นมาใหม่เมื่ออากาศอบอุ่นขึ้น

การเจริญเติบโตในระยะเริ่มแรกของแตงกวาต้องการอุณหภูมิระหว่าง 22-24 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาของดอก การติดและการพัฒนาของผลอยู่ระหว่าง 18-19 องศาเซลเซียส ตื่นอ่อน 22-24 องศาเซลเซียส ส่วนดอกและผลอยู่ที่ 18-19 องศาเซลเซียส ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่านี้จะทำให้ผลผลิตลดลง และถ้าหากอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส ควรพรางแสง พื้นที่เพาะปลูกควรมีอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส (Ohsens Enke, 1991) ส่วนช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ 20-30 องศาเซลเซียส และแตงกวาจะหยุดการเจริญเติบโตที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส (AVRDC, 1990; Lower and Edward, 1986)

นอกจากนี้ อุณหภูมิยังมีผลต่อการแสดงออกทางเพศมากกว่าความเข้มแสงและความยาวช่วงวัน โดยแตงที่เป็น gynoeceous hybrid เมื่ออยู่ภายใต้สภาพแสงน้อยและอุณหภูมิสูงจะทำให้มีดอกเพศเมียลดลงและมีดอกเพศผู้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อพันธุ์นั้นมีลักษณะ gynoeceous และไม่มีเสถียรภาพ (Daniel, 1981) และช่วงวันสั้นจะเพิ่มจำนวนดอกเพศเมียและลดจำนวนดอกเพศผู้ในแตงกวาที่แสดงเพศดอกแบบ monoecious พันธุ์ Sagami-hanjiro (Suranant *et al.*, 1994) ส่วนสาย

พันธุ์ monoecious และ predominantly female ที่ปลูกที่อุณหภูมิสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส และช่วงแสงยาวกว่า 14 ชั่วโมงต่อวัน โดยได้รับไนโตรเจนสูง และอยู่ในสภาพขาดน้ำ จะทำให้พืชมีอัตราดอกตัวผู้สูง แต่กลุ่ม gynoeceious จะไม่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม (นิพนธ์, 2543) ส่วนแสงกว่าที่ปลูกในสภาพวันยาว อุณหภูมิสูง และมีความเข้มแสงสูง จะส่งเสริมให้เกิดดอกเพศผู้ได้มาก แต่ถ้าปลูกในสภาพวันสั้น อุณหภูมิและความเข้มแสงต่ำจะส่งเสริมให้แสงกว่าเกิดดอกเพศเมียได้มาก (Lower and Edward, 1986; Peirce, 1987) แสดงว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมและฤดูกาลมีผลต่อการแสดงเพศดอกซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการให้ผลผลิตแสงกว่า การลดสัดส่วนเพศดอกจึงหมายถึงการลดจำนวนผลและผลผลิตในแสงกว่า (Helmy *et al.*, 1996)

Toki (1982) กล่าวว่า อัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้และเพศเมียในแสงกว่าขึ้นอยู่กับปริมาณของจิบเบอเรลลินและเอทิลีน หากมีปริมาณจิบเบอเรลลินสูงจะส่งผลให้มีดอกเพศผู้มากกว่าเพศเมีย ในกรณีที่เอทิลีนสูงจะทำให้มีการเจริญของดอกเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณของฮอร์โมนดังกล่าวในแสงกว่าคือ ช่วงแสงและอุณหภูมิ โดย Edmond (1931) ได้ปลูกแสง 6 พันธุ์ในช่วงฤดูร้อน ซึ่งมีช่วงแสงยาว พบว่าแสงกว่ามีดอกเพศผู้มากกว่าเพศเมีย แต่การปลูกในช่วงแสงสั้น ทำให้มีดอกเพศเมียมากกว่าเพศผู้ ทั้งนี้สภาพแวดล้อมไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญของดอกกลุ่ม gynoeceious ที่มีดอกเพศเมียทั้งหมด

ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม

ลักษณะปรากฏ คือ ลักษณะที่แสดงออกมาให้เห็นอันเป็นผลเนื่องจากอิทธิพลของพันธุกรรม สภาพแวดล้อม และปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม ดังสมการ

$$P = G + E + G \times E$$

โดย	P	=	ลักษณะปรากฏ (phenotype)
	G	=	ลักษณะทางพันธุกรรม (genotype)
	E	=	สภาพแวดล้อม (environment)
	Gx E	=	ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (genotype and environment interaction)

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและอิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (Genotype and environment interaction หรือ GxE) เป็นปัจจัยที่ทำให้การแสดงออกของพืชไม่ตรงตามลักษณะพันธุกรรม เมื่อปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โดยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรมนั้นสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ สภาพแวดล้อมที่สามารถทำนายได้ โดยประเมินจากลักษณะที่ต้องการแบบเฉพาะเจาะจง เช่น ชนิดของดินกับลักษณะทางพันธุกรรม ระยะปลูกพืชกับลักษณะทางพันธุกรรม เป็นต้น และสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถทำนายได้ โดยประเมินจากปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมกับสถานที่ปลูก (genotype x location) ลักษณะทางพันธุกรรมกับปี (genotype x year) และลักษณะทางพันธุกรรมสถานที่ปลูก และปี (genotype x location x year) เป็นต้น (Allard and Bradshaw, 1964)

Wehner (1987) ศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมของแตงกวาชนิดรับประทานสดและสำหรับดอง จำนวน 44 พันธุ์ ใน 23 สภาพแวดล้อม จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละประชากร พบว่ามีความแตกต่างกันอยู่ระหว่าง 58-112 เปอร์เซ็นต์

Varalakshmi and Subba Reddy (1998) วิเคราะห์เสถียรภาพของลักษณะทางปริมาณในบวบเหลี่ยม 58 พันธุ์ ใน 3 สภาพแวดล้อม พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพันธุ์และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมในทุกลักษณะที่ศึกษา

Prasad *et al.* (2000) ศึกษาเสถียรภาพในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของแตงกวาจำนวน 23 พันธุ์ ที่ปลูก 3 ปี พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างทางสถิติ ในลักษณะของจำนวนข้อต่อต้น อายุดอกเพศเมียบาน น้ำหนักผล จำนวนผลและผลผลิตต่อต้น ยกเว้นลักษณะความยาวเถา

AbdEl-Salam *et al.* (2010) ได้วิเคราะห์เสถียรภาพของแตงกวาผลยาว (snake cucumber) จำนวน 5 พันธุ์ ที่เก็บรวบรวมจากภูมิภาคต่างๆ ของอียิปต์เป็นระยะเวลา 3 ปี พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมมีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล สัดส่วนผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตรวม

Mahendra (2012) ศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมของแตงโมจำนวน 40 สายพันธุ์ ในสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี 2009-2011 พบว่าแตงโมสายพันธุ์ที่มีปฏิกริยา

สัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมน้อยกว่าพันธุ์ถูกผสมในลักษณะการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบของผลผลิต และ Bahari *et al.* (2012) พบว่ามีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมของแตงโมในลักษณะความยาวเถา อายุดอกเพศเมียบน น้ำหนักผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการวัดความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 ค่าสหสัมพันธ์ที่เป็นบวก (positive correlation) หมายถึง ตัวแปรทั้งสองจะเปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันหรือตามกัน (สุชาดา, 2555) ดังนั้น ถ้าลักษณะสองลักษณะมีสหสัมพันธ์กันในทางบวก แสดงว่า การเพิ่มลักษณะหนึ่ง อีกลักษณะหนึ่งจะเพิ่มตามไปด้วย แต่ถ้าสหสัมพันธ์เป็นไปในทางลบแล้ว การเพิ่มลักษณะหนึ่งจะไปลดอีกลักษณะหนึ่ง (พิระศักดิ์ และ ประเสริฐ, 2548) ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสองลักษณะที่สามารถเห็นได้โดยการแสดงออกของลักษณะปรากฏเกิดจากอิทธิพลของพันธุกรรมกับอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เรียกว่า สหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏ (phenotypic correlation; r_p) แต่บางครั้งลักษณะปรากฏอาจไม่เท่ากับผลรวมของอิทธิพลของพันธุกรรมและอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เพราะอิทธิพลของพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมมีปฏิริยาสัมพันธ์กัน (interaction) ซึ่งอาจเป็นแบบเสริมกันหรือแบบหักล้างซึ่งกันและกัน (Falconer and Mackay, 1996) แต่อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิตมักได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีค่าสหสัมพันธ์ที่สูง (Cramer and Wehner, 1988)

Chandra *et al.* (2010) ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์แพทโคเอฟฟีเขียนท์ในแตงกวา พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นค่าที่บ่งชี้ระดับของความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ แต่ไม่ได้บ่งชี้ความสำคัญระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต โดยที่สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์แพทโคเอฟฟีเขียนท์ช่วยในการวัดจากผลโดยตรงของตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่นๆ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทราบผลโดยตรงและโดยอ้อมเกี่ยวกับองค์ประกอบของผลผลิตสำหรับการเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงผลผลิต Nazim *et al.* (2010) พบ สหสัมพันธ์ในทางบวกระหว่างจำนวนของผลต่อต้น น้ำหนักผล และผลผลิตในแตงกวา Kumar *et al.* (2011) พบว่าผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตสดต่อต้น ความยาวผล และเส้นผ่าศูนย์กลางผล และน้ำหนักผลเฉลี่ย Faruk *et al.* (2010) พบสหสัมพันธ์ในทางบวกสูงระหว่างความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิต Rao *et al.* (2004) พบสหสัมพันธ์ใน

ทางบวกระหว่างผลผลิตกับน้ำหนักผล ความยาวผลและความหนาของเนื้อในระดับพันธุกรรมและฟีโนไทป์ Faruk *et al.* (2010) และ Soleimani *et al.* (2009) พบว่าผลผลิตมีสหสัมพันธ์ในทางบวกสูงกับจำนวนผลต่อตารางเมตร (0.932) และจำนวนผลในฤดูหนาว (0.831) ในประชากรแตงกวารุ่นลูกชั่วที่ 2 Arunkumar *et al.* (2011) พบว่าผลผลิตต่อต้นมีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางบวกกับจำนวนผลต่อต้น จำนวนผลดีต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และความยาวของผล

จากการศึกษาในน้ำเต้าพบน้ำหนักผลต่อต้นมีสหสัมพันธ์ในทางบวกสูงกับวันที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตครั้งแรก ความยาวของต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางของผล และมีสหสัมพันธ์ทางลบกับความยาวของผล (Rahman *et al.*, 1986) และ Husna *et al.* (2011) พบว่า ผลผลิตต่อต้น มีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผล

ในบวบป้อม (pointed gourd) มีการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์แพทโคเอฟฟีเซียนท์เป็นจำนวนมาก พบว่าผลผลิตมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนผลต่อต้น (Khan *et al.*, 2009; Malek *et al.*, 2007; Singh *et al.*, 1999) ในขณะที่น้ำหนักผล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล และจำนวนแขนงต่อต้นมีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิตต่อต้นในระดับพันธุกรรมและฟีโนไทป์ (Sarkar *et al.*, 1999)

อิทธิพลแบบผลบวกและปฏิกริยาสัมพันธ์แบบผลคูณ (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction, AMMI)

การวิเคราะห์อิทธิพลแบบผลบวกและปฏิกริยาสัมพันธ์แบบผลคูณ (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction, AMMI) เป็นเทคนิคทางสถิติสำหรับใช้ทดสอบพันธุ์พืชในหลายสภาพแวดล้อม สามารถประยุกต์ใช้ได้กับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำทดสอบพืชเป็นจำนวนมาก และปลูกทดสอบในหลายท้องที่หรือสภาพแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลวิธี AMMI มีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ ประการแรกใช้เป็นโมเดลสำหรับวินิจฉัยโมเดลอื่นๆ โดยเฉพาะกรณีที่โมเดลย่อยนั้นเป็นส่วนหนึ่งของ AMMI เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis, PCA) ประการที่สองใช้อธิบายปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม โดยโมเดลสามารถแสดงรูปแบบและให้ข้อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยใช้การพลอตกราฟสองทิศทางที่เรียกว่า biplot ประการที่สามใช้ในการประเมินค่าผลผลิตให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยความถูกต้องนี้สามารถเทียบได้กับการเพิ่มจำนวนซ้ำที่ใช้กับการทดลองในแต่ละสภาพแวดล้อม ซึ่งทำให้สามารถ

ลดจำนวนซ้ำ เพิ่มจำนวนพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์สำหรับทดสอบสายพันธุ์พืชจำนวนมากใน
ขั้นต้นที่มีความสามารถในการทำซ้ำได้จำกัด (พีระศักดิ์ และ ประเสริฐ, 2548)

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis, PCA) เป็นวิธีการทางสถิติ
ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร (Multivariate data) ทำให้เห็นว่าข้อมูลอยู่ในรูปหลายมิติ จึงอธิบาย
ข้อมูลโดยรวมยาก จึงจำเป็นต้องลดมิติของข้อมูลและคงรายละเอียดของข้อมูลส่วนใหญ่ไว้ ดังนั้น
PCA จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการกระจายของข้อมูล และโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัว
แปรโดยใช้องค์ประกอบหลักที่อยู่ในรูป linear combination ของตัวแปรเดิม และช่วยให้เห็น
ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ดีขึ้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกอิทธิพลหลักที่เป็นผลบวก
(additive main effects) ที่เกิดจากพันธุ์และสภาพแวดล้อม ทำโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
ตามปกติ ส่วนอิทธิพลแบบผลคูณ (multiplicative interaction) ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับ
สภาพแวดล้อมที่แยกออกจากอิทธิพลของพันธุ์และสภาพแวดล้อมออก ใช้วิธีการวิเคราะห์
องค์ประกอบหลักตามแนวทางของพันธุ์ และแนวทางของสภาพแวดล้อม (พีระศักดิ์ และ ประเสริฐ
, 2548)

ส่วนค่า IPCA ของพันธุ์ในตารางวิเคราะห์ AMMI เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความมีเสถียรภาพ
ของพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ค่า IPCA ที่อยู่ใกล้ศูนย์ เป็นค่าของความมีเสถียรภาพของพันธุ์ที่
ทดสอบในแต่ละสภาพแวดล้อม ซึ่ง ใน AMMI 1 จะทำเครื่องหมายค่าเฉลี่ยของพันธุ์และ
สภาพแวดล้อมเป็นจุดลงบนแนวนอนที่ขนานกับแกน Y และค่า IPCA ของพันธุ์และสภาพแวดล้อม
เป็นระยะที่วัดจากแกน X ขนานกับแกน Y การอธิบายความหมายของ AMMI 1 biplot จะพิจารณาค่า
ของ IPCA1 เป็นหลัก โดยเมื่อค่า IPCA 1 มีตำแหน่งอยู่ใกล้ PC1 เท่ากับ 0.00 แสดงว่าลักษณะของ
พันธุ์นั้นมีปฏิกิริยาต่อสภาพแวดล้อมในระดับต่ำหรือมีเสถียรภาพสูง

การแปรผลของ AMMI มีสองกราฟ คือ AMMI 1 biplot เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างปฏิกิริยาสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ยและแสดงถึงการปรับตัวของพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ส่วน
AMMI 2 biplot เป็นกราฟแสดงปฏิกิริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจงและจัด
กลุ่มโดยอาศัยรูปแบบของปฏิกิริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (พีระศักดิ์ และ ประเสริฐ,
2548) โดยค่า IPCA ของพันธุ์ในการวิเคราะห์ AMMI จะบ่งบอกถึงความมีเสถียรภาพหรือการ
ปรับตัวของพันธุ์ที่อยู่บนสภาพแวดล้อมนั้นๆ และความสำคัญของค่า IPCA เป็นค่าของพันธุ์ที่
ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง (Admassu *et al.*, 2008) ซึ่งไม่เพียงแต่แสดงให้เห็นถึง

ปรับตัวของพันธุ์ที่อยู่บนสภาพแวดล้อม แต่ยังคงถึงความสัมพันธ์ของพันธุ์ในแต่ละสภาพแวดล้อม (Yan *et al.*, 2007)



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม (F₁ Hybrid) ของแตงกวากลุ่มผลเล็กพันธุ์การค้าที่เป็นที่นิยมของเกษตรกร จำนวน 10 พันธุ์ ดังนี้

ตารางที่ 1 ชื่อพันธุ์แตงกวาที่ใช้ในการทดลอง บริษัท และตราสินค้าของบริษัท

ชื่อพันธุ์	บริษัท	ตราสินค้า
ไมโครซี	บริษัท อีสท์ เวสต์ ซีด จำกัด	ศรแดง
มารวย	บริษัท แอดวานซ์ ซีดส์ จำกัด	ตะวันต้นกล้า
มิชัย185	บริษัท แอดวานซ์ ซีดส์ จำกัด	ตะวันต้นกล้า
บุษบา	บริษัท ซีดส์เทค มาร์เก็ตติ้ง จำกัด	ใบคู่
โนโล	บริษัท เจียไต๋ จำกัด	เครื่องบิน
เอเชนส์	บริษัท แวนด้า ซีดส์	แวนด้า
เวียงพิงค์	บริษัท แวนด้า ซีดส์	แวนด้า
ชินจ้ง T-2015	บริษัท เพื่อนเกษตร จำกัด	ต้นกล้า
มาดั่ง	บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด	ปลาваฟ
ฟาร์โรห์	บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด	ปลาваฟ

2. อุปกรณ์การปลูกและดูแลรักษา

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่

4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

5. เครื่องชั่งน้ำหนัก

6. ก่อองพะเมถืด และกระดายพะ
7. ถุงตาข่ายเก็บผลผลิต ไม้บรรทัด
8. Ethrel หรือ 2-chloroethyl phosphonic acid (CEPA), โรห่นปุแลงค้อะโกรประเทศไทย



วิธีการ

ศึกษาผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า

นำเมล็ดพันธุ์แตงกวาจำนวน 10 พันธุ์ ไปปลูกในสภาพแวดล้อมต่างๆ 2 สถานที่ คือ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ เนื่องจากจังหวัดนครปฐมเป็นพื้นที่มีการปลูกผักเป็นจำนวนมาก ทั้งเพื่อการบริโภคภายในจังหวัดและจำหน่ายในประเทศ ตั้งอยู่ในพื้นที่ราบเขตภาคกลาง อุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 28.5 องศาเซลเซียส อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 3 เมตร (สำนักงานการเกษตร จังหวัดนครปฐม, 2551) ส่วนจังหวัดชัยภูมิอยู่ในเขตพื้นที่ราบสูง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 26.5 องศาเซลเซียส อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 834-1039 เมตร (สำนักงานการเกษตร จังหวัดชัยภูมิ, 2551) โดยทั้งสองพื้นที่สามารถปลูกแตงกวาทั้งหมด 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน (เดือนมีนาคม - พฤษภาคม 2550) โดยเฉพาะเมล็ด 15 มีนาคม 2550 ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน - สิงหาคม 2550) โดยเฉพาะเมล็ด 16 มิถุนายน 2550 ฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2550 - กุมภาพันธ์ 2551) โดยเฉพาะเมล็ด 4 ธันวาคม 2550

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design) โดยให้พันธุ์แตงกวาเป็นทรีตเมนต์ ปลูกจำนวน 3 ซ้ำ โดยปลูกซ้ำละ 20 ต้น เก็บข้อมูล 6 ต้นต่อซ้ำ

อิทธิพลของสารเอธิฟอนที่มีต่อการเปลี่ยนเพศดอกและการให้ผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า

จากผลการทดลองของ Vadigeri and Madalageri (1992) พบว่า การใช้เอธิฟอนที่ระดับความเข้มข้น 400 ppm สามารถเพิ่มจำนวนดอกเพศเมียในแตงกวา จึงศึกษาผลของเอธิฟอน ที่มีต่อการแสดงเพศดอกของแตงกวาลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 10 พันธุ์ จึงใช้เอธิฟอนที่มีความเข้มข้น 400 ppm เปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอน โดยทำการพ่น 2 ครั้ง ครั้งแรกในระยะที่มีใบจริง 2 ใบ และครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 5 วัน ทำการทดลอง ตั้งแต่เดือน เมษายน-มิถุนายน 2551 สถานที่ทำการทดลอง คือ อ.เมือง จ.นครปฐม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design) โดยให้แต่ละพันธุ์เป็นทรีตเมนต์ ปลูกจำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ต้น โดยเก็บข้อมูล 6 ต้นต่อซ้ำ

การปลูกและดูแลรักษาแตงกวาในแต่ละฤดูและแต่ละสถานที่ปลูกใช้วิธีการที่เหมือนกัน โดยนำแตงกวาลูกผสมพันธุ์การค้าทั้ง 10 พันธุ์ไปปลูกโดยการไถพรวนดิน และโรยมูลวัวในอัตรา 2 ตันต่อไร่ แล้วไถกลบ ยกแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร และปูพื้นด้วยพลาสติกคลุมแปลง ทำหลุมปลูก บนแปลงโดยใช้ระยะปลูก 60 x 100 เซนติเมตร รองพื้นด้วยปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 15 กรัมต่อหลุม และปุราดาน 3 %G อัตรา 3 กรัมต่อหลุม คลุกปุ๋ยกับปุราดานให้เข้ากันดีกับดิน

แช่เมล็ดแตงกวาในเบนเลท จำนวน 6 กรัม และเคปแทน จำนวน 6 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นใช้ผ้าเปียกหมาด ๆ หุ้มเก็บรักษาในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เมล็ดจะงอกภายในเวลา 12 ชั่วโมง (นิพนธ์ 2543) เมื่อแตงกวางอกรากยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร ย้ายลงถาดเพาะขนาด 104 หลุม เมื่อกล้ามี่อายุ 8-10 วัน จึงย้ายลงแปลงปลูก และให้น้ำโดยใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ 2 ครั้งต่อวัน เมื่อแตงกวามีอายุ 10 วัน จึงทำค้างแล้วจัดเถาให้ขึ้นค้างในระยะแรกของการทอดยอด ในช่วงระหว่างการเจริญเติบโตพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม หลังจากย้ายปลูก 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กรัมต่อหลุม และหลังจากย้ายปลูก 2 และ 3 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 15 กรัมต่อหลุม เก็บผลสดทุกๆ วันโดยเก็บผลในระยะหลังจากที่ดอกบานแล้วประมาณ 5 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางการเกษตร

- 1.1 จำนวนวันที่ดอกเพศผู้ดอกแรกบาน (วัน) โดยนับตั้งแต่วันเพาะเมล็ด
- 1.2 จำนวนวันที่ดอกเพศเมียดอกแรกบาน (วัน) โดยนับตั้งแต่วันเพาะเมล็ด
- 1.3 ชื่อแรกที่ดอกเพศเมียดอกแรกบาน
- 1.4 ชื่อแรกที่ดอกเพศผู้ดอกแรกบาน
- 1.5 จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น โดยนับจำนวนดอกเพศเมียตั้งแต่ดอกแรกบานจนถึงแตงกวามีอายุ 50 วันหลังเพาะเมล็ด
- 1.6 จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น โดยนับจำนวนดอกเพศผู้ตั้งแต่ดอกแรกบานจนถึงแตงกวามีอายุ 50 วันหลังเพาะเมล็ด

1.7 สัดส่วนเพศดอก โดยคิดจากค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกเพศเมียที่เกิดขึ้นทั้งหมดหารด้วยค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกเพศผู้ที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่อายุ 50 วันหลังเพาะเมล็ด

1.8 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น นับจำนวนแขนงที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ไม่นับแขนงที่มีจำนวนข้อต่อแขนงน้อยกว่า 3 ข้อต่อต้น) เมื่อแตกงามีอายุ 50 วัน หลังเพาะเมล็ด

2. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

2.1 ความกว้างผล (เซนติเมตร)

2.2 ความยาวผล (เซนติเมตร)

2.3 ดัชนีผล (shape index) โดยคิดจากความยาวของผลหารด้วยความกว้างผล

2.4 จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น (Commercial fruit) คำนวณจากจำนวนผลที่สามารถเก็บได้ทั้งหมด หารด้วยจำนวนต้น 6 ต้น โดยลักษณะผลที่ได้มาตรฐาน คือ ผลยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ตรงไม่บิดเบี้ยว

2.5 จำนวนผลตกรวดต่อต้น (Non-commercial fruit) คำนวณจากจำนวนผลที่สามารถเก็บได้ทั้งหมดหารด้วยจำนวนต้น 6 ต้น โดยลักษณะผลตกรวด คือผลมีขนาดเล็ก ไม่ได้มาตรฐาน บิดเบี้ยว

2.6 น้ำหนักผลโดยเฉลี่ย (กรัม)

2.7 ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่) คำนวณน้ำหนักผลผลิตต่อไร่จากจำนวนผลต่อต้นคูณน้ำหนักผลคูณจำนวน 2,500 ต้นต่อไร่

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1. ศึกษาอิทธิพลของสภาพแวดล้อมบางประการต่อการให้ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของแตงกวา

1.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะและสภาพแวดล้อม ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design) โดยมีรูปแบบทางสถิติและตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ตารางที่ 1) ดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + G_i + B_j + E_{ij}$$

เมื่อ Y_{ij} คือ ลักษณะปรากฏของพันธุ์กรรมที่ i บล็อกที่ j

μ คือ ค่าเฉลี่ยทั้งหมด

G_i คือ อิทธิพลของพันธุ์กรรมที่ i , $i = 1, 2, 3, \dots, g$ และ $g = 10$

B_j คือ อิทธิพลของบล็อกที่ j , $j = 1, 2, \dots, b$ และ $b = 3$

E_{ij} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และองค์ประกอบของความแปรปรวนของลักษณะที่ทดสอบ

Source of variation	df	MS	F test
Genotype (G)	$g - 1$	MS_G	MS_G/MS_E
Block	$b - 1$	MS_B	
Error	$(g - 1)(b - 1)$	MS_E	
Total	$gb - 1$		

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตใน แต่ละสภาพแวดล้อม

2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะแต่ละสภาพแวดล้อม ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design) โดยมีรูปแบบทางสถิติและตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ตารางที่ 1)

2.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ของการทดลองที่มีความเป็นเอกภาพ เพื่อทดสอบปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กรรมกับสิ่งแวดล้อม โดยมีรูปแบบทางสถิติและตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ตารางที่ 2) ดังนี้

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + L_j + S_k + (GL)_{ij} + (GS)_{ik} + (LS)_{jk} + (GLS)_{ijk} + B_l + E_{ijkl}$$

เมื่อ	Y_{ijkl}	คือ ลักษณะปรากฏของพันธุ์กรรมที่ i สถานที่ปลูกที่ j ฤดูกาลที่ k และบล็อกที่ l
	μ	คือ ค่าเฉลี่ยทั้งหมด
	G_i	คือ อิทธิพลของพันธุ์กรรมที่ i , $i = 1, 2, 3, \dots, g$ และ $g = 10$
	L_j	คือ อิทธิพลของสถานที่ปลูกที่ j , $j = 1, 2, \dots, l$ และ $l = 3$
	S_k	คือ อิทธิพลของฤดูกาลที่ k , $k = 1, 2, \dots, s$ และ $s = 3$
	$(GL)_{ij}$	คือ อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กรรมที่ i กับสถานที่ปลูกที่ j
	$(GS)_{ik}$	คือ อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กรรมที่ i กับฤดูกาลที่ k
	$(LS)_{jk}$	คือ อิทธิพลร่วมระหว่างสถานที่ปลูกที่ j กับฤดูกาลที่ k
	$(GLS)_{ijk}$	คือ อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์กรรมที่ i กับสถานที่ปลูกที่ j กับฤดูกาลที่ k
	B_l	คือ อิทธิพลของบล็อกที่ l , $l = 1, \dots, b$ และ $b = 3$
	E_{ijkl}	คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม และองค์ประกอบของความแปรปรวนของลักษณะที่ทดสอบ

Source of variation	df	MS	F test
Genotype (G)	$g - 1$	MS_G	$(MS_G + MS_{GLS}) / (MS_{GL} + MS_{GS})$
Location (L)	$l - 1$	MS_L	$(MS_L / MS_{GLS}) / (MS_{GL} + MS_{LS})$
Season (S)	$s - 1$	MS_S	$(MS_S + MS_{GLS}) / (MS_{GS} + MS_{LS})$
GL	$(g - 1)(l - 1)$	MS_{GL}	MS_{GL} / MS_{GLS}
GS	$(g - 1)(s - 1)$	MS_{GS}	MS_{GS} / MS_{GLS}
LS	$(l - 1)(s - 1)$	MS_{LS}	MS_{LS} / MS_{GLS}
GLS	$(g - 1)(l - 1)(s - 1)$	MS_{GLS}	MS_{GLS} / MS_G
Error	$(gls - 1)(b - 1)$	MS_E	
Total	$glsb - 1$		

2.3 ศึกษาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสำคัญบางประการของแตงกวา (Correlation coefficient)

ศึกษาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสำคัญบางประการของแตงกวาเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการประเมินลักษณะผลผลิตด้วยวิธี Pearson's correlation coefficient ดังสมการ

$$r_{xy} = \frac{\sum X_i Y_i - (\sum X_i \sum Y_i)/n}{\sqrt{[\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2/n] [\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2/n]}}$$

เมื่อ r_{xy}	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของลักษณะ X และ Y
	X_i	คือ ลักษณะ X ของแหล่งรวบรวมที่ i
	Y_i	คือ ลักษณะ Y ของแหล่งรวบรวมที่ i
	n	คือ จำนวนคู่ของการเปรียบเทียบ

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยแยกอิทธิพลหลักแบบผลบวกและปฏิกริยาสัมพันธ์แบบผลคูณ (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction, AMMI) ในลักษณะผลผลิตของแตงกวา พันธุ์การค้า 10 พันธุ์ ที่ปลูกใน 6 สภาพแวดล้อม เพื่อแยกอิทธิพลส่วนหลักที่เกิดจากสภาพแวดล้อม และพันธุ์ ในส่วนของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมได้แยกอิทธิพลเป็นแบบผลคูณ โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แสดงเป็นโมเดล ดังนี้

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \sum_{n=1}^N \lambda_n \xi_{in} \eta_{jn} + \theta_{ij}$$

เมื่อ Y_{ij}	คือ	ผลผลิตของพันธุ์ที่ i ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ j
μ	คือ	ผลผลิตเฉลี่ยของการทดลอง
α_i	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนโดยเฉลี่ยของพันธุ์ที่ i
β_j	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนโดยเฉลี่ยของสภาพแวดล้อมที่ j
λ_n	คือ	ค่า eigen value ของแกนองค์ประกอบหลักที่ n
ξ_{in}	คือ	คะแนนองค์ประกอบของพันธุ์ที่ i แกนองค์ประกอบหลักที่ n
η_{jn}	คือ	คะแนนองค์ประกอบสภาพแวดล้อมที่ j แกนองค์ประกอบหลักที่ n
N	คือ	จำนวนองค์ประกอบหลักทั้งหมดที่มีอยู่ในโมเดล

Θ_{ij} คือ ส่วนเบี่ยงเบนที่ไม่ทราบสาเหตุ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแยกอิทธิพลหลักแบบผลบวก (additive main effect) ที่เกิดจากพันธุ์ และสภาพแวดล้อม โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ส่วนอิทธิพลแบบผลคูณ (multiplicative interaction) ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่แยกออกจาก อิทธิพลของพันธุ์และสภาพแวดล้อม ใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบหลักตามแนวทางของพันธุ์ และแนวทางของสภาพแวดล้อม

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงทดลองและพัฒนาพันธุ์ บริษัททำไลทองการเกษตรจำกัด อ.เมือง จ.นครปฐม
2. แปลงทดลองและพัฒนาพันธุ์ บริษัททำไลทองการเกษตรจำกัด อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือน มีนาคม 2550 – มิถุนายน 2551

ผลและวิจารณ์

1. ผลของสถานที่และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวา

1.1 สถานที่

วิเคราะห์ความแปรปรวนแต่ละสถานที่ปลูก (ตารางที่ 4) โดยเปรียบเทียบอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ สัดส่วนเพศดอก ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางกลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลมาตรฐานและผลตกเกรดต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ในแต่ละสถานที่ปลูกคือ แปลงทดลองของบริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.เมือง จ.นครปฐม และที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกลักษณะที่เปรียบเทียบ ซึ่งให้ผลการทดลองดังนี้

โดยสถานที่ปลูก อ.เมือง จ.นครปฐม พบว่า แตงกวามีอายุดอกเพศผู้บาน และข้อแรกที่ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บานสูงสุด คือ 29.22 วันหลังเพาะเมล็ด และหลักข้อที่ 5.17 และ 2.76 ตามลำดับ มีความยาวผลและเส้นผ่าศูนย์กลางผลสูงสุด คือ 9.47 และ 3.08 เซนติเมตร ส่วนสถานที่ปลูก อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ พบว่า แตงกวามีอายุดอกเพศเมียบาน จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ต่อต้นสูงสุด คือ 33.10 วันหลังเพาะเมล็ด 75.47 และ 73.79 ดอก ตามลำดับ มีสัดส่วนเพศดอกและดัชนีผลสูงสุดคือ 8.81 และ 3.19 มีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น น้ำหนักผล และจำนวนผลตกเกรดสูงสุด คือ 7.82 แขนง 56.38 กรัม 33.56 ผล และ 18.11 ผลต่อต้น ตามลำดับ และยังมีผลผลิตต่อไร่สูงสุดคือ 7.13 ตัน

เห็นได้ว่าการปลูกแตงกวาในสถานที่ปลูกที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า ซึ่งเห็นได้จาก สถานที่ปลูก อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ มีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นและดอกเพศผู้มากกว่าแปลงปลูก อ.เมือง จ.นครปฐม ทำให้มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่า นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ความยาวผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนกิ่งสูงกว่าแปลงปลูก อ.เมือง จ.นครปฐม ทำให้มีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าสถานที่ปลูก อ.เมือง จ.นครปฐม อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ. ชัยภูมิ

สถานที่	อายุดอกบาน (วันหลังเพาะเมล็ด)		ข้อแรกที่ ดอกบาน		จำนวนดอก ต่อต้น		สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนง ต่อต้น	ความ ยาวผล (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางผล (ซม.)		ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล (กรัม)	จำนวน ผลต่อต้น		ผลผลิต ต่อไร่ (ตัน)
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้				ผลมาตรฐาน	ผล ตกเกรด					
อ.เมือง																
จ.นครปฐม	29.76b ^{1/}	29.22a	5.17a	2.76a	57.67b	41.34b	3.95b	7.08b	9.47a	3.08a	3.07b	52.90b	14.05b	10.14b	1.93b	
อ.คอนสาร																
จ.ชัยภูมิ	33.10a	31.20b	4.75b	1.93b	75.47a	73.79a	8.81a	7.82a	9.63b	3.02b	3.19a	56.38a	33.56a	18.11a	7.13a	
F-test	**	*	**	**	**	**	*	**	*	**	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

1.2 ฤดูปลูก

การวิเคราะห์ความแปรปรวนในแต่ละฤดูปลูก (ตารางที่ 5) โดยพิจารณาเปรียบเทียบ อายุดอกบานเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ สัดส่วนเพศดอก ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผล มาตรฐานและผลตกเกรดต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ ในแต่ละฤดูปลูกได้แก่ในช่วงฤดูร้อน คือ เดือน มี.ค.-พ.ค. 2550 ($27.45^{\circ}\text{C}/75.33\% \text{RH}$) ฤดูฝน คือ เดือน มิ.ย.-ส.ค. 2550 ($27.19^{\circ}\text{C}/79.66\% \text{RH}$) และ ฤดูหนาว คือ เดือน ธ.ค.2550-ก.พ. 2551 ($22.09^{\circ}\text{C}/77.81\% \text{RH}$) พบว่าฤดูปลูกมีอิทธิพลต่อการ แสดงออกของลักษณะส่วนใหญ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นลักษณะอายุการบานของดอกเพศผู้ และสัดส่วนเพศดอก

เมื่อพิจารณาลักษณะอายุการบานของทั้งดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ (ตารางที่ 5) พบว่า แดงกวาพันธุ์การค้าที่ปลูกในช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) จะให้อายุการบานของทั้งดอกเพศเมียและ ดอกเพศผู้เร็วกว่าช่วงฤดูร้อน(มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ. 51) คือ 29.95 และ 29.23 วัน หลังเพาะเมล็ด ส่วนการปลูกในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) จะมีตำแหน่งการเกิดดอกทั้งดอกเพศ เมียและดอกเพศผู้ต่ำที่สุดคือ ข้อที่ 4.43 และ 1.75 ซึ่งในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) แดงกวมีย อายุการบานของดอกช้ากว่าฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูร้อน(มี.ค.-พ.ค. 50) แต่มีตำแหน่งที่ดอก บานต่ำกว่าทั้งดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ เนื่องจากการเจริญเติบโตของแดงกวาในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี เพราะมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสำหรับการ เจริญเติบโต การมีอุณหภูมิที่ค่อนข้างต่ำและมีช่วงแสงสั้นทำให้แดงกวาต้องใช้เวลาในการสะสม อาหารและสร้างตาดอกช้ากว่าฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ส่วนการปลูก แดงกวาในช่วงฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีจำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 90.52 และ 87.09 ดอก รองลงมา คือฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) 79.69 และ 73.94 ดอก และฤดูหนาว (ธ.ค.50- ก.พ. 51) 29.47 และ 11.66 ดอก และพบว่าจำนวนดอกเพศเมีย และดอกเพศผู้มีแนวโน้มลดลงจาก ฤดูร้อน(มี.ค.-พ.ค. 50) ฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) ซึ่งมีจำนวนดอกน้อย ที่สุด แต่มีสัดส่วนเพศดอกมากที่สุดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ไปสู่ฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) (ภาพที่ 1) เพราะในช่วงฤดูหนาวมีอุณหภูมิที่ต่ำและมีช่วงแสงสั้น จะส่งเสริมให้ แดงกวาเกิดดอกเพศเมียได้มากกว่าดอกเพศผู้ (Lower and Edward, 1986; Peirce, 1987) ทำให้ สัดส่วนเพศดอกของแดงกวาที่ปลูกในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 9.78 รองลงมาคือฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีค่าเท่ากับ 5.41 และฤดูร้อน คือ 3.95

แสดงว่าฤดูกาลที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแตงกวาควรผลิตในช่วงฤดูฝนเนื่องจากให้ผลผลิตสูง และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมซึ่งมีปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่เพียงพอและพอเหมาะที่จะทำให้แตงกวาสามารถเจริญเติบโตได้ดี



ตารางที่ 5 ลักษณะการออกดอก ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

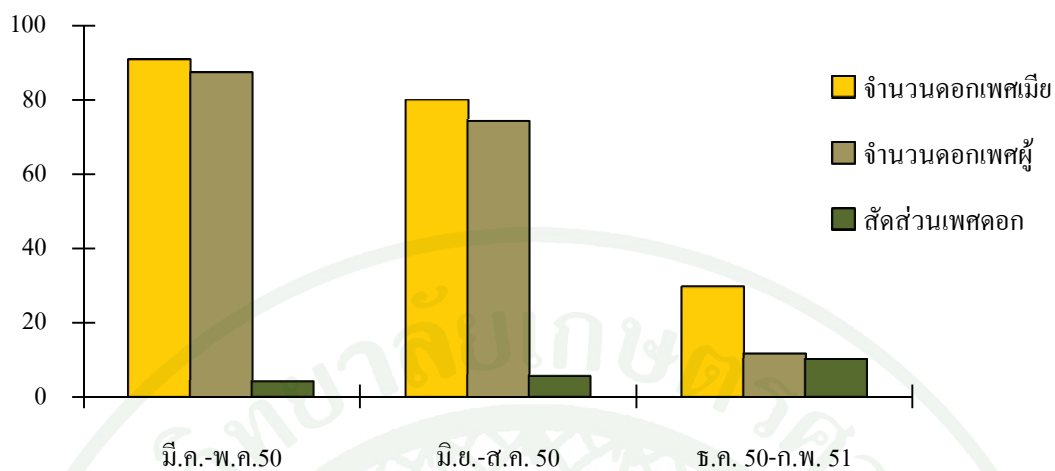
สถานที่	อายุดอกบาน (วันหลังเพาะเมล็ด)		ข้อแรกที่ ดอกบาน		จำนวนดอก ต่อต้น		สัดส่วน เพศ ดอก	จำนวน กิ่งแขนง ต่อต้น	ความ ยาว ผล (ซม.)	เส้น ผ่า ศูนย์กลาง ผล (ซม.)	ดัชนี ผล	น้ำหนัก ผล (กรัม)	จำนวน ผลต่อต้น		ผลผลิต ต่อไร่ (ตัน)
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศ เมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้							มาตรฐาน	ตกเกรด	
ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50)	30.56b ^{1/}	30.19	5.51a	2.98c	90.52a	87.09a	3.95	10.02a	9.01c	2.99c	3.02c	49.98c	31.19a	14.49b	5.66b
ฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50)	29.95c	29.23	4.92b	2.28b	79.69b	73.94a	5.41	9.34b	10.16a	3.15a	3.23a	60.2a	26.99b	17.51a	6.63a
ฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)	33.70a	31.19	4.43c	1.75a	29.47c	11.66b	9.78	3.05b	9.49b	3.01b	3.16b	53.74b	13.23c	10.37c	3.35c
F-test	**	ns	**	**	**	**	ns	**	*	**	**	**	**	**	**

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

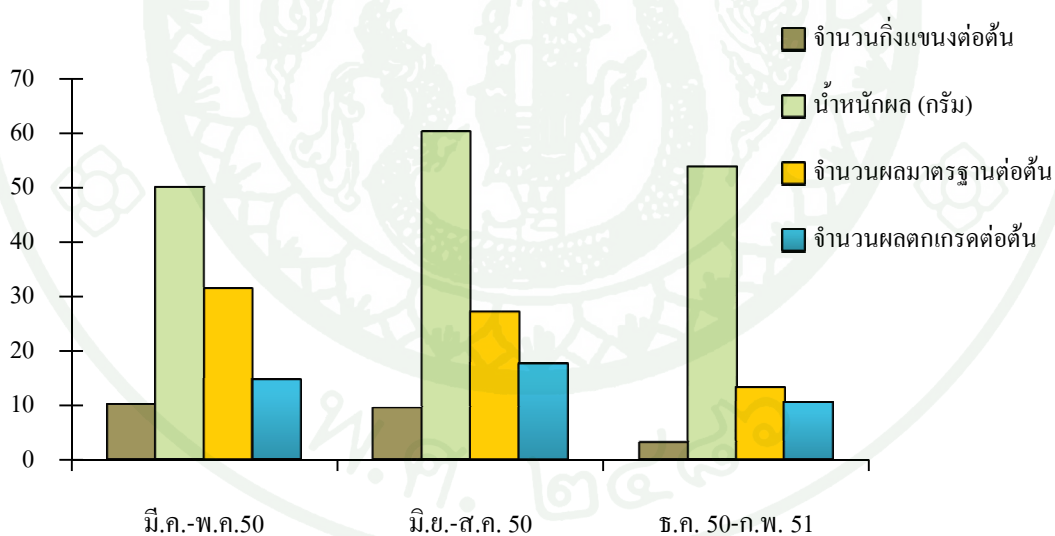
** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

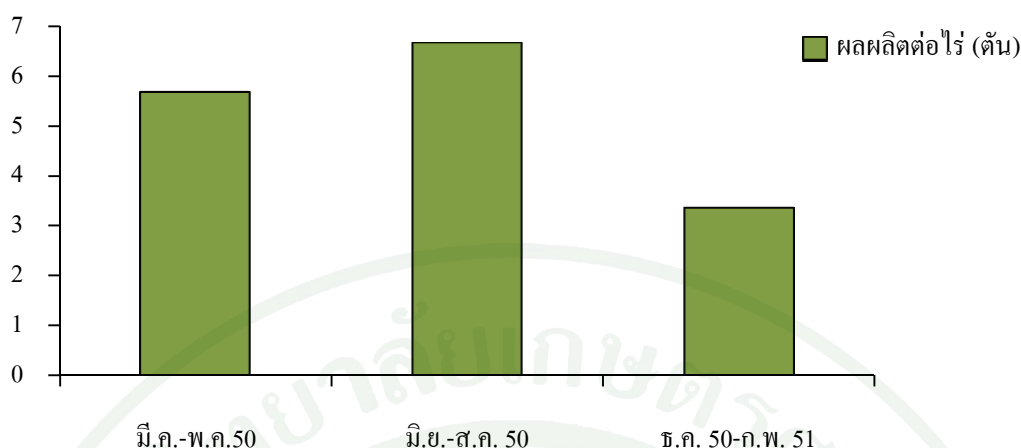
โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 จำนวนดอกพืชเมีย จำนวนดอกพืชผู้และสัดส่วนเพศดอกของเตงกวาพันธุ์การค้า ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 2 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น น้ำหนักรวม (กรัม) จำนวนผลมาตรฐาน และจำนวนผลตกรวดต่อต้นของเตงกวาพันธุ์การค้า ในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 3 ผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ของแตงกวาพันธุ์การคำเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้การปลูกแตงกวาในช่วงฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ยังมีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 31.19 ผลต่อต้น รองลงมาคือช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) ที่มีค่าเท่ากับ 26.99 และ 13.23 ผลต่อต้น ตามลำดับ ส่วนจำนวนผลตกรวดต่อต้นในช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) มีค่ามากกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) เท่ากับ 17.51 14.49 และ 10.37 ผลต่อต้นตามลำดับ จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นในช่วงฤดูร้อน มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.02 แขนงต่อต้น รองลงมาคือฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) มีค่า 9.34 และ 3.05 (ภาพที่ 2)

ส่วนการปลูกแตงกวาในช่วงฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) ให้ค่าความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล และผลผลิตต่อไร่มากที่สุด (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 3) โดยมีความยาวผล 10.16 เซนติเมตร รองลงมาคือฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีค่าเท่ากับ 9.49 และ 9.01 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางผลในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) มีค่าเท่ากับ 3.15 เซนติเมตร รองลงมา คือฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีค่า 3.01 และ 2.99 เซนติเมตร ตามลำดับ ดัชนีผลในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) มีค่า 3.23 รองลงมาคือฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีค่า 3.16 และ 3.02 ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) มีค่า 60.20 กรัม รองลงมาคือฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) และฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีค่า 53.74 และ 49.98 กรัม และผลผลิตต่อไร่ในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) มีค่า 6.63 ตัน รองลงมาคือฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) มีผลผลิต 5.66 และ 3.35 ตัน แสดงว่าฤดูปลูกที่ต่างกันมีผลต่อลักษณะทางการเกษตร การออกดอก และผลผลิตของแตงกวา

ในการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ในช่วงฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีจำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ต่อต้านมากกว่าฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) และมีจำนวนผลที่สมบูรณ์ต่อต้านมากกว่า และในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีการติดผลเพียง 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้าน ส่วนในฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) มีการติดผล 55 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้าน แต่เนื่องจากว่าในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีอุณหภูมิสูงทำให้ผลแดงกว่าส่วนหนึ่งมีการพัฒนาไม่สมบูรณ์ (Khan, 2001) ทำให้มีน้ำหนักผลโดยเฉลี่ยน้อยกว่าในฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) และในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) มีการติดผล 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดเนื่องจากมีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้านน้อย ทั้งนี้ Wehner and Guner (2004) กล่าวว่าผลผลิตแดงกว่าขึ้นอยู่กับจำนวนดอกเพศเมีย และการพัฒนาของดอกเพศเมียหลังฝังผสมเกสร ยกเว้นลักษณะผลแบบ parthenocarpic

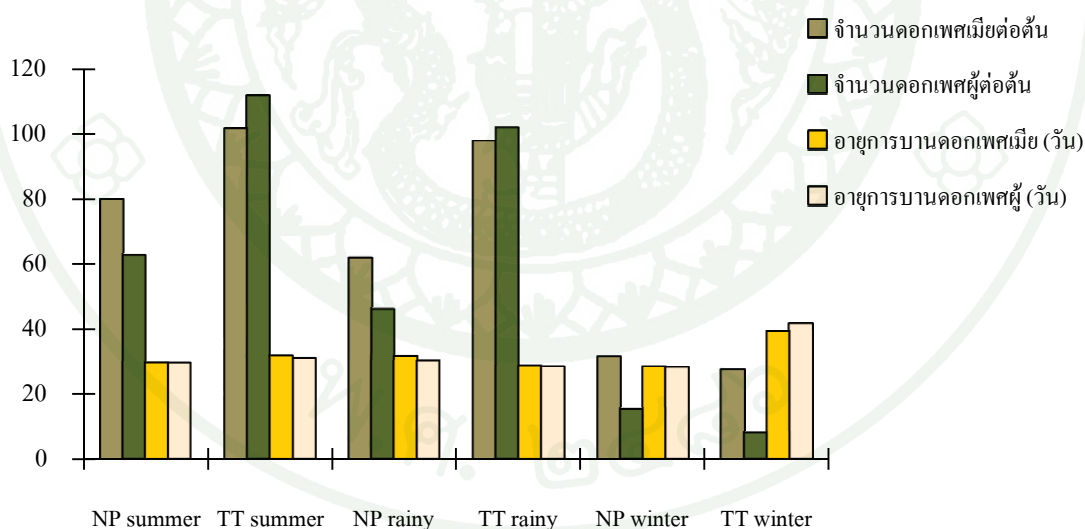
นอกจากนี้พบว่าแดงกว่าในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีลักษณะจำนวนผลมาตรฐานต่อต้านและจำนวนกิ่งแขนงต่อต้านสูงกว่าฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) แต่ไม่ทำให้ผลผลิตมากกว่าฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) เนื่องจากการปลูกแดงกว่าในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ให้ค่าองค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิต ได้แก่ ความยาวผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล และผลผลิตต่อไร่ น้อยกว่าในฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) ดังนั้นฤดูกาลที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแดงกว่าควรผลิตในช่วงฤดูฝนเนื่องจากให้ผลผลิตสูง และมีปัจจัยทางสภาพแวดล้อมซึ่งมีปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ที่เพียงพอและพอเหมาะที่จะทำให้แดงกว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่ นิพนธ์ (2543) รายงานว่าโดยทั่วไปเกษตรกรจะนิยมปลูกแดงกว่าหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว แต่ฤดูกาลปลูกที่เหมาะสมคือช่วงเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนมกราคมสำหรับพื้นที่ราบ และเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคมสำหรับพื้นที่สูง เนื่องจากในฤดูหนาว พื้นที่สูงอุณหภูมิต่ำ การเจริญเติบโตและการเก็บเกี่ยวข้าวมีดอกตัวผู้ น้อย นอกจากนี้มีความชื้นในอากาศสูง ทำให้เกิดโรคทางใบได้ง่าย

1.3 ผลของฤดูปลูกต่อลักษณะทางการเกษตร การแสดงเพศดอก และการให้ผลผลิต ของแตงกวาพันธุ์การค้า

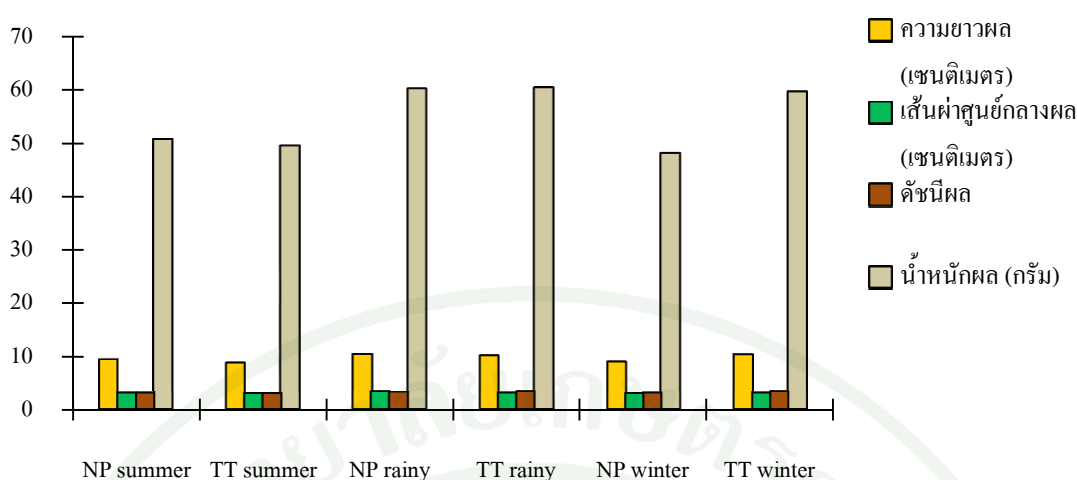
จากการวิเคราะห์ผลของสถานที่ปลูก และฤดูปลูกที่ต่างกันนั้นเพราะทำเลที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะภูมิอากาศของแต่ละสถานที่ปลูกในแต่ละจังหวัดไม่เหมือนกัน ดังภาพผนวกที่ 1 และ 2 ส่งผลต่อลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวาให้มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงต้องศึกษาผลของสภาพอากาศในแต่ละสถานที่ปลูก และฤดูปลูกที่มีต่อลักษณะทางการเกษตรและผลผลิตของแตงกวา การปลูกแตงกวาในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) (ภาพที่ 4) พบว่าได้รับอุณหภูมิเฉลี่ย 24.5-30 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของแตงกวาซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าสถานที่ปลูกชัยภูมิที่ปลูกในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) (18.6-19.5 องศาเซลเซียส) ทำให้แตงกวาที่ปลูกในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50) ของแปลงปลูก จ.ชัยภูมิ และแปลงปลูก จ.นครปฐม รวมถึงการปลูกในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค. 50-ก.พ. 51) ของแปลงปลูก จ.นครปฐมนั้น มีอายุการบานของดอกเพศเมียและดอกเพศผู้เร็วกว่าการปลูกในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ.51) ของแปลงปลูก จ.ชัยภูมิ

เมื่อพิจารณาจำนวนดอกเพศเมียและจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นของทั้งแปลงปลูก จ.ชัยภูมิและ จ.นครปฐมแล้ว พบว่าจำนวนดอกมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลง โดยการปลูกในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) จะให้จำนวนดอกเพศเมียและดอกเพศผู้มากกว่าการปลูกในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50) ส่วนในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) จะให้จำนวนดอกทั้งสองน้อยที่สุด ซึ่งในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ.51) แปลงปลูก จ.ชัยภูมิจะให้จำนวนดอกทั้งสองน้อยกว่าแปลงปลูก จ.นครปฐม ที่ปลูกในฤดูเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) แปลงปลูก จ.ชัยภูมิ มีอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตของแตงกวาเพราะพื้นที่เพาะปลูกควรมีอุณหภูมิสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาคือ 20-30 องศาเซลเซียส (AVRDC, 1990; Lower and Edward, 1986) แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนเพศดอกพบว่า สัดส่วนเพศดอกมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง โดยเฉพาะการปลูกในช่วงฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) ของทั้งสองสถานที่ปลูก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุเทวี และคณะ (2537) ที่พบว่าในฤดูหนาวและฤดูฝนแตงกวาจะให้จำนวนดอกเพศเมียต่อต้นมาก ในขณะที่ดอกเพศผู้ต่อต้นของแตงกวาที่ปลูกในฤดูร้อนเกิดมากกว่าฤดูหนาว และ Daniel (1981) ยังพบว่า อุณหภูมิมีผลต่อการแสดงออกทางเพศมากกว่าความเข้มแสงและความยาวช่วงวัน แสดงว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมและฤดูกาลมีผลต่อการแสดงเพศดอกของแตงกวาซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการให้ผลผลิตแตงกวา

จากภาพที่ 5-7 พบว่าความยาวผลและน้ำหนักโดยเฉลี่ยแดงกวางปลูกในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50) มีค่ามากกว่าฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) ของแปลงปลูกทั้งสองแปลง โดยแดงกวางที่ปลูกที่ จ.นครปฐมในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) มีความยาวผล 10.24 เซนติเมตร น้ำหนักผลโดยเฉลี่ย 60.14 กรัม ส่วนแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) มีความยาวผล 10.06 เซนติเมตร น้ำหนักผลโดยเฉลี่ย 60.26 กรัม จำนวนผลมาตรฐานต่อต้นของแดงกวางปลูกในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ของแปลงปลูก จ.ชัยภูมิมีค่า 47.59 ผล รองลงมาคือฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) ในแปลงปลูกเดียวกันมีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นเท่ากับ 33.2 ผล และมีจำนวนผลตกรดต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 22.26 ผล แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตแล้วพบว่า แปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.50) มีผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเท่ากับ 8.25 ตัน ในขณะที่มีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นน้อยกว่าฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) ในแปลงปลูกเดียวกัน ทั้งที่มีจำนวนกิ่งแขนงน้อยกว่า และจำนวนผลต่อต้นไม่แตกต่างจากฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) แต่มีความยาวผลมากกว่าจึงมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลทำให้ผลผลิตมากกว่า และในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50) มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์สูงทำให้ดินแดงกวางมีความสมบูรณ์ของดินมาก อีกทั้งมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแดงกวางโดยช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ 20-30 องศาเซลเซียส (AVRDC, 1990; Lower and Edward, 1986) จึงทำให้แดงกวางสามารถให้ผลผลิตที่ดี



ภาพที่ 4 อายุดอกบาน จำนวนดอกเพศเมีย และดอกเพศผู้ต่อต้นของแดงกวางพันธุ์การค้าเมื่อปลูกในสถานที่และในฤดูกาลต่างๆ: NP = สถานที่ปลูกนครปฐม, TT = สถานที่ปลูกชัยภูมิ, summer = ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50), rainy = ฤดูฝน(มี.ย.-ส.ค.50), winter = ฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

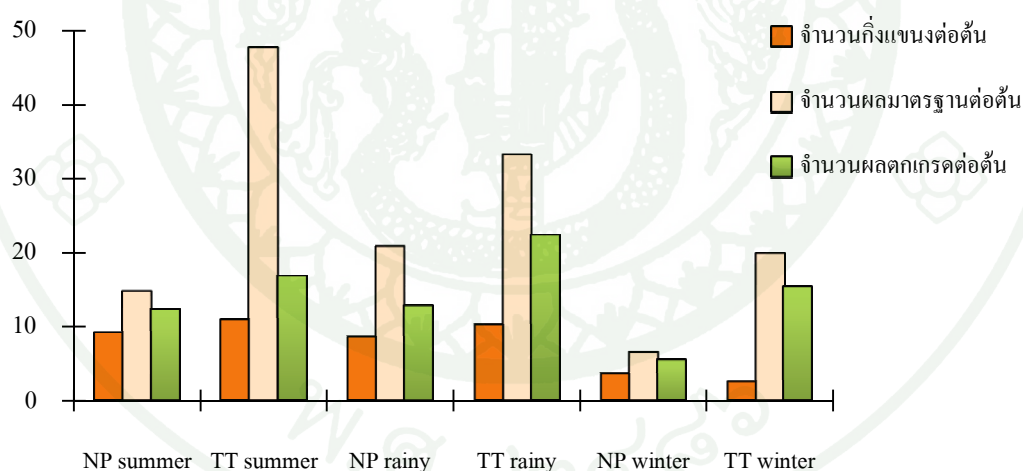


ภาพที่ 5 ความยาวผล (เซนติเมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางผล (เซนติเมตร) คำนวณผล น้ำหนักผล (กรัม)

ของแตงกวาพันธุ์การค้าเมื่อปลูกใน 2 สถานที่ และในฤดูกาลต่างๆ:

NP = สถานที่ปลูกนครปฐม, TT = สถานที่ปลูกชัยภูมิ, summer = ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50),

rainy = ฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50), winter = ฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

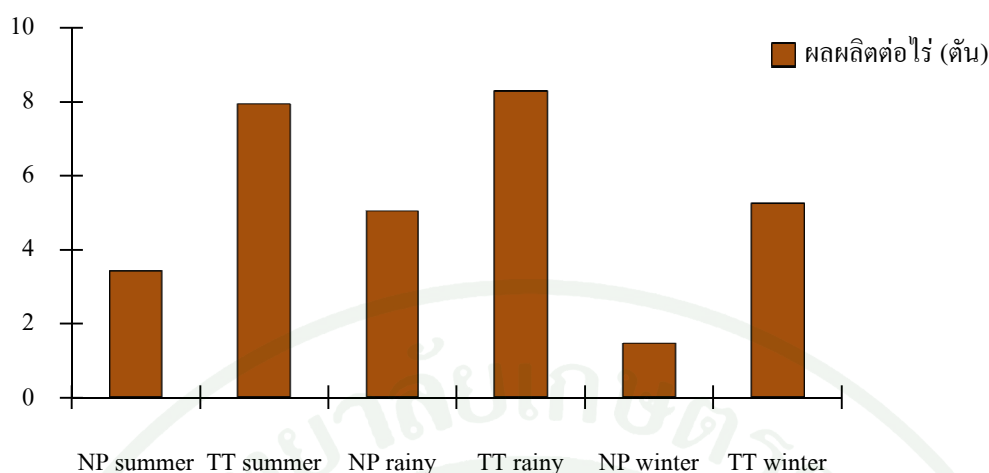


ภาพที่ 6 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น และจำนวนผลตกรวดต่อต้น ของ

แตงกวาพันธุ์การค้าที่ปลูกในฤดูกาลต่างๆ: NP = สถานที่ปลูกนครปฐม, TT = สถานที่

ปลูกชัยภูมิ, summer = ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50), rainy = ฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50), winter = ฤดู

หนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)



ภาพที่ 7 ผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ของแตงกวาพันธุ์การคำที่ปลูกในฤดูกาลต่างๆ: NP = สถานที่ปลูก นครปฐม, TT = สถานที่ปลูกชัยภูมิ, summer = ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50), rainy = ฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.50), winter = ฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตในแต่ละสภาพแวดล้อม

วิเคราะห์ความแปรปรวนแต่ละสภาพแวดล้อมเพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมเฉพาะ โดยพิจารณาเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแตงกวาพันธุ์การคำในแต่ละพันธุ์ แยกตามสภาพแวดล้อมที่ทดสอบ

แปลงทดลอง อ.เมือง จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค. – พ.ค. 50)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 6) ของแตงกวา 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของ บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.เมือง จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค. – พ.ค. 50) พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ที่ทดสอบในลักษณะของอายุดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บาน ตำแหน่งดอกเพศเมีย ดอกแรกบาน และจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น โดยพบว่าพันธุ์เอเรนส์ให้ค่าเฉลี่ยของดอกเพศเมียบานเร็วที่สุดเท่ากับ 27.37 วันหลังเพาะเมล็ด กลุ่มพันธุ์ไมโครซี มารวย และเวียงพิงค์ให้ค่าเฉลี่ยของดอกเพศผู้บานเร็ว กลุ่มพันธุ์เอเรนส์และเวียงพิงค์มีจำนวนดอกเพศเมียมาก คือ 115.80 และ 108.23 ดอก พันธุ์บุษบาให้ค่าจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นต่ำที่สุด 23.01 ดอก และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ ตำแหน่งดอกเพศผู้ดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น และสัดส่วนเพศดอก ส่วนผลผลิตและ

องค์ประกอบของผลผลิตพบว่าส่วนมากมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในลักษณะความยาวผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ โดยพันธุ์ฟาร์โรห์ให้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสูงสุด คือ มีความยาวผลเท่ากับ 11.07 เซนติเมตร ดัชนีผล 3.65 และน้ำหนักผลเท่ากับ 61.83 กรัม และพันธุ์เวียงพิงค์มีค่าจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นสูงสุด 22.06 ผล แต่มีผลผลิตต่อไร่รองลงมาจากพันธุ์ชินจังที่ให้ค่าผลผลิตต่อไร่สูงสุด คือ 4.48 ตัน ส่วนจำนวนกิ่งแขนง จำนวนผลตกเกรดต่อต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางผลไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

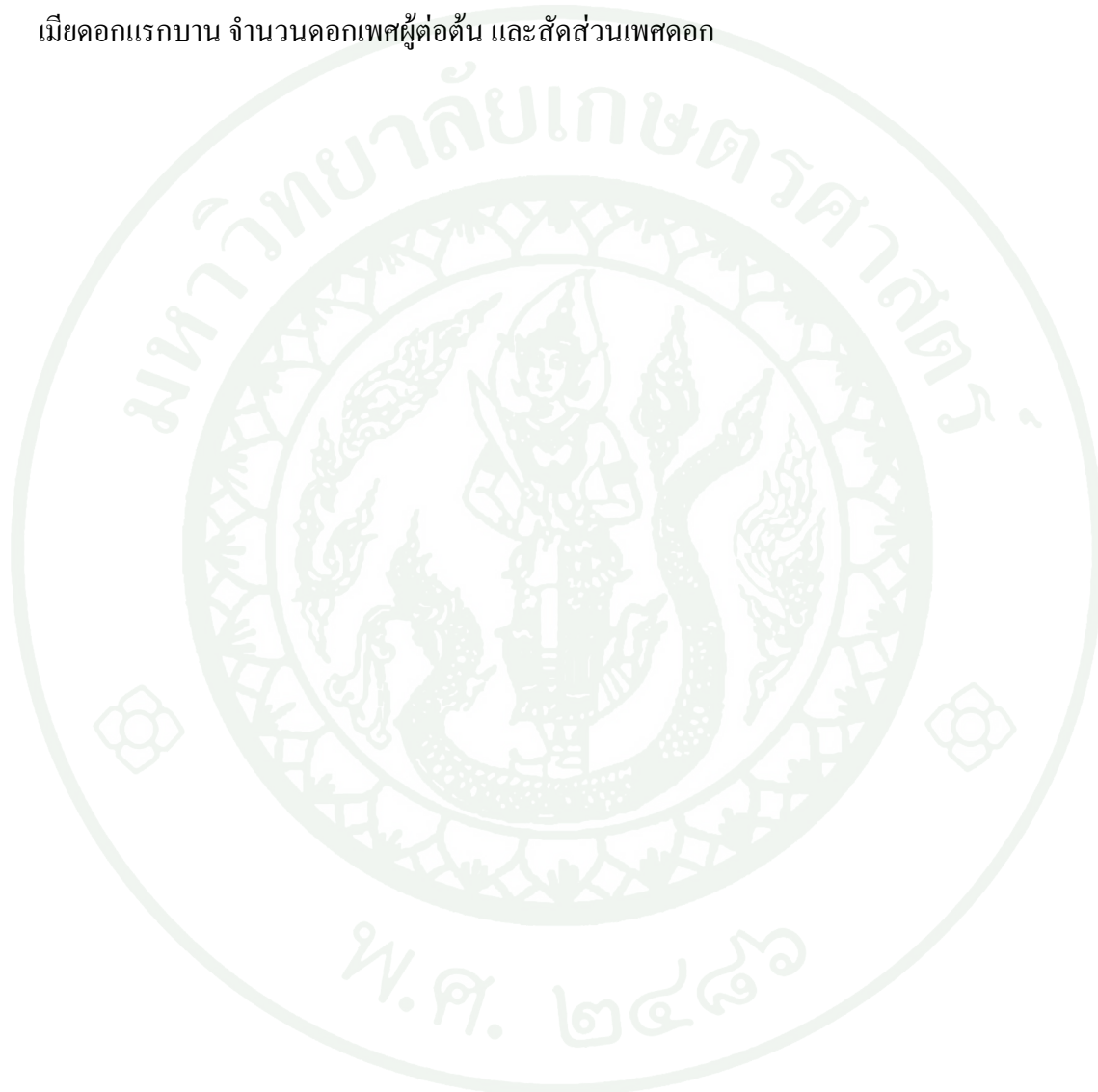
แปลงทดลอง อ.เมือง จ.นครปฐมในฤดูฝน (ม.ย. – ส.ค. 50)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 7) ของแตงกวา 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของ บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.เมือง จ.นครปฐมในฤดูฝน (ม.ย. – ส.ค. 50) พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ ในลักษณะของอายุดอกเพศผู้บาน ตำแหน่งดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ดอกแรกบาน โดยพันธุ์ไมโครซีมีอายุดอกเพศผู้บานเร็วที่สุด 28 วันหลังเพาะเมล็ด พันธุ์บุษยามีตำแหน่งดอกเพศผู้บานดอกแรกต่ำสุดข้อที่ 3.47 และ 1.7 โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ของลักษณะอายุการบานดอกเพศเมีย จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ต่อต้น และสัดส่วนเพศดอก ส่วนผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสูงสุด โดยมีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น 10.69 และดัชนีผล 3.66 แต่พันธุ์เอเรนส์มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุด 5.93 ตัน นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในลักษณะความยาวผล น้ำหนักผล และจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นโดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีค่าความยาวผลและจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 11.80 เซนติเมตร และ 24.78 ผล พันธุ์ชินจังมีน้ำหนักผลสูงสุด 73.77 กรัม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในลักษณะจำนวนผลต่อต้น และจำนวนผลตกเกรดต่อต้น โดยกลุ่มพันธุ์มารวย เอเรนส์ เวียงพิงค์ และฟาร์โรห์มีจำนวนผลต่อต้นมากที่สุด

แปลงทดลอง อ.เมือง จ.นครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50 – ก.พ. 51)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 8) ของแตงกวา 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของ บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูหนาว (ธ.ค.50 – ก.พ. 51) พบว่าลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวามีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะที่ศึกษาส่วนใหญ่ ยกเว้นลักษณะอายุดอกเพศผู้บาน ตำแหน่งดอกเพศเมียดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น และสัดส่วนเพศดอก โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีลักษณะต่างๆ มากที่สุด คือมีจำนวนดอกเพศ

เมียดอต้น 53.33 ดอก จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น 5.56 แขนง ความยาวผล 10.70 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางผล 3.10 เซนติเมตร ดัชนีผล 3.45 น้ำหนักผล 62.20 กรัม มากที่สุด ส่วนพันธุ์เวียงพิงค์มีอายุดอกเพศเมียบานเร็วที่สุด 26.28 วันหลังเพาะเมล็ด และพันธุ์บุษยามีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นสูงสุด 10.47 ผล ส่วนพันธุ์ฟาร์โรห์และมาดิงให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 2.10 และ 2.05 ต้น และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในลักษณะของอายุดอกเพศผู้บาน ตำแหน่งดอกเพศเมียดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น และสัดส่วนเพศดอก



ตารางที่ 6 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูร้อน (มี.ค. – พ.ค. 50)

พันธุ์	อายุดอก แรกบาน (วัน)		ข้อแรกที่ ดอกบาน		จำนวนดอก ต่อต้น		สัดส่วน	จำนวน	ความ	เส้นผ่า	ดัชนีผล	น้ำหนัก	จำนวนผล		ผลผลิต
	แรกบาน (วัน)		ดอกบาน		ต่อต้น		เพศ	กิ่ง	ยาวผล	ศูนย์กลาง		ผล	ต่อต้น		ต่อไร่
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	ดอก	แขนง	(ซม.)	(ซม.)		(กรัม)	ผล	ผล	(ตัน)
โมโครซี	27.83c	26.63d	6.04ab	3.22	91.07	76.73b	1.24	9.79	8.88bc	3.15	2.82cd	49.64cd	20.33a	13.44	4.20ab
มารวย	28.95cd	27.50d	5.50ab	3.00	84.33	53.17b	1.58	8.94	9.00bc	3.11	2.89bcd	47.74c	13.83bc	11.28	2.97d
มีชัย 185	28.13de	28.10cd	4.97bc	2.61	70.37	35.37c	2.77	5.55	9.53b	2.98	3.19b	47.56c	11.61c	12.67	2.88d
บุษบา	28.27de	29.83bc	4.17c	3.78	91.57	23.01d	9.77	9.17	9.44b	3.12	3.04bcd	50.01bc	14.17bc	13.06	3.41bc
ไฉไล	29.87cd	31.03b	5.67ab	5.16	73.46	97.43a	0.74	8.94	8.91bc	3.10	2.88bcd	46.99c	11.06c	10.89	2.58d
เอเรนส์	27.37e	29.60bc	4.67bc	4.11	115.80	74.13a	1.59	9.56	9.54b	3.05	3.13bc	50.82bc	13.83bc	13.17	3.43ab
เวียงพิงค์	28.17de	27.77d	6.22ab	3.11	108.23	42.10c	2.47	9.72	9.10bc	3.10	2.94bcd	51.05bc	22.06a	11.78	4.31ab
ชินจิ้ง	33.70a	33.77a	6.55ab	4.11	31.94	42.11c	3.76	8.55	9.77b	3.09	3.16b	55.31b	17.78ab	14.61	4.48a
มาดิง	30.57bc	29.67bc	7.37a	4.00	52.11	87.10a	0.62	9.44	8.36c	3.08	2.72d	44.65c	12.06bc	12.22	2.74d
ฟาร์โรห์	32.00ab	30.77b	6.56ab	3.72	78.39	94.87a	0.84	11.94	11.07a	3.03	3.65a	61.83a	11.11c	9.11	3.15cd
F-test	**	**	*	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	**	**	**	ns	**
CV (%)	2.73	2.76	9.65	13.03	3.52	4.64	36.65	7.72	5.12	4.04	9.48	2.46	29.73	36.53	13.66

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบด้วย DMRT

ตารางที่ 7 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูฝน (ม.ย. – ส.ค. 50)

พันธุ์	อายุดอก แรกบาน (วัน)		ข้อแรกที่ ดอกบาน		จำนวนดอก ต่อต้น		สัดส่วน	จำนวน	ความ	เส้นผ่า	ดัชนี	น้ำหนัก ผล (กรัม)	จำนวนผล ต่อต้น		ผลผลิต
							เพศ	กิ่ง	ยาวผล	ศูนย์กลาง					ต่อไร่
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศ เมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	ดอก	แขนง	(ซม.)	(ซม.)	ผล		ผล	ตกเกรด	(ตัน)
โมโครซี	30.33 ^{1/}	28.00e	5.07ab	2.43bc	53.83	47.40	1.20	7.56	9.66cd	3.14	3.08	56.84bc	22.89ab	11.5	4.87
มารวย	30.44	29.30cd	4.63bc	2.77b	49.8	28.83	1.82	8.33	9.34d	3.13	2.98	58.12bc	24.78ab	12.44	5.42
มิชชี 185	30.16	29.44c	4.64bc	2.34bc	40.87	33.22	2.64	8.56	10.75b	3.17	3.39	62.50bc	13.89cab	10.5	3.81
บุษบา	30.94	30.14bc	3.47d	1.70d	50.72	37.30	1.46	5.90	10.70b	3.50	3.11	61.15bc	17.06bc	11.61	4.38
ไฉไล	32.33	30.04bc	4.83b	3.00b	63.59	62.70	1.56	9.60	9.83cd	3.26	3.02	61.54bc	22.11ab	12.5	5.31
เอเรนส์	30.50	29.33cd	4.87b	1.73d	83.44	21.93	3.88	8.61	10.34bc	3.25	3.18	62.88b	21.78ab	15.61	5.93
เวียงพิงค์	30.22	28.38bc	5.50ca	2.63bc	70.72	57.89	1.20	8.55	9.82cd	3.15	3.12	56.60bc	21.83ab	16.78	5.47
ชินจัง	34.44	36.72a	5.78a	2.80b	86.47	30.92	28.96	10.19	10.73b	3.44	3.13	73.77a	18.56abc	11.61	5.62
มาดิง	32.16	29.64bc	5.51ab	3.70a	63.01	53.94	1.21	7.12	9.50d	3.17	3.00	54.19cd	20.11abc	12.56	4.42
ฟาร์โรห์	32.94	30.52b	3.93cd	1.90cd	55.72	86.30	0.70	10.69	11.80a	3.22	3.66	53.82d	24.78a	12.44	4.99
F-test	ns	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	*	ns	ns
CV (%)	2.16	2.91	9.95	17.75	3.49	5.40	17.09	7.88	4.78	6.17	8.05	2.25	21.15	35	9.06

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบด้วย DMRT

ตารางที่ 8 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.เมือง จ.นครปฐม ในฤดูหนาว (ธ.ค.50 – ก.พ. 51)

พันธุ์	อายุดอก		ข้อแรกที่		จำนวนดอก		สัดส่วน	จำนวน	ความ	เส้นผ่า	ดัชนี	น้ำหนัก	จำนวนผล		ผลผลิต
	แรกบาน (วัน)		ดอกบาน		ต่อต้น								ต่อไร่		
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้								ผล	
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	ดอก	แขนง	(ซม.)	กลางผล (ซม.)	ผล	(กรัม)	มาตรฐาน	ตกเกรด	(ตัน)
โมโครซี	27.57cd	27.03	5.40	1.67bc	27.44ab	12.28	2.24	3.28bc	8.31cd	2.94	2.83dc	47.83bcd	5.5cd	3.15c	1.03bc
มารวย	27.78cd	27.77	5.11	2.61ab	27.44bc	11.55	2.87	3.56bc	8.10d	2.93	2.77e	44.18d	6.1bcd	5.72b	1.31bc
มิชชี 185	28.41bc	29.6	3.39	1.83ab	17.22d	11.50	3.08	2.44c	8.37cd	2.79	3.00c	40.67d	3.93d	4.42bc	0.86c
บุษบา	28.28bc	28.53	4.06	1.48bc	22.17cd	14.67	3.50	2.94c	8.85bc	2.87	3.09bc	46.57bcd	10.47a	3.74bc	1.66ab
ไฉไล	28.5bc	27.83	8.78	2.31ab	29.72bc	6.61	9.42	2.95c	8.59cd	2.89	2.97cd	45.27cd	3.84d	4.01bc	0.90c
เอเรนส์	26.67cd	27.43	4.69	1.67bc	43.33ab	8.39	14.96	3.56bc	9.27b	2.91	3.18b	51.51bc	7.39a-d	4.89bc	1.58ab
เวียงพิงค์	26.28d	26.77	4.20	2.46ab	27.56bc	9.50	2.99	2.61c	8.17cd	2.96	2.76e	44.13a\ d	8.19bcd	6.24ab	1.62ab
ชินจัง	29.89ab	28.83	4.65	1.17c	39.16ab	41.33	3.95	5.22ab	9.47b	2.93	3.23b	52.75b	5.34cd	5.57bc	1.44ab
มาดิง	27.78cd	27.77	5.11	2.61ab	27.44bc	11.55	2.87	3.56bc	8.31cd	2.94	2.82de	45.01cd	9.71ab	8.5abc	2.05a
ฟาร์โรห์	30.89a	28.83	3.89	3.18a	53.33a	26.39	2.49	5.56a	10.70a	3.10	3.45a	62.20a	5.45cd	8.06a	2.10a
F-test	**	ns	ns	*	**	ns	ns	*	**	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	2.35	1.89	13.90	21.25	5.85	12.58	23.55	16.09	5.73	5.41	8.91	2.90	66.79	82.24	25.62

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการทดสอบด้วย DMRT

แปลงทดลอง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (ม.ค. – พ.ค. 50)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 9) แสดงว่า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของ บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน พบว่าลักษณะทางการเกษตรส่วนใหญ่มีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นลักษณะตำแหน่งดอกเพศผู้ดอกแรกบาน โดยกลุ่มพันธุ์ส่วนใหญ่มีอายุดอกบานเร็ว ยกเว้นกลุ่มพันธุ์เอเรนส์ ชินจัง และฟาร์โรห์ที่มีอายุดอกเพศเมียบานช้า ส่วนพันธุ์ชินจังมีอายุดอกเพศผู้บานช้าที่สุด 36.5 วันหลังเพาะเมล็ด พันธุ์เอเรนส์มีตำแหน่งดอกเพศผู้บานสูงที่สุด ข้อที่ 4.45 พันธุ์เอเรนส์มีจำนวนดอกเพศเมียสูงสุดและเพศผู้ต่ำสุด 168.93 และ 7.44 ดอก ทำให้มีค่าสัดส่วนเพศดอกสูงสุดเท่ากับ 33.5 ส่วนผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตพบมีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะของจำนวนกิ่งแขนง น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น โดยพันธุ์ฟาร์โรห์ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งแขนงและน้ำหนักผลสูงที่สุด คือ 15.22 แขนง และ 57.57 กรัม และกลุ่มพันธุ์ไฉไล มาดิง เวียงพิงค์ บุษบา และไมโครซี มีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นมากที่สุดในช่วง 48.8-53.28 ผลต่อต้น ส่วนลักษณะของความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล และผลผลิตต่อไร่ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลสูงสุด ดังนี้ ความยาวผล 9.90 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางผล 2.99 เซนติเมตร และดัชนีผล 3.31 ส่วนพันธุ์ไมโครซีให้ค่าผลผลิตต่อไร่สูงสุด 8.43 ตัน

แปลงทดลอง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิในฤดูฝน (มิ.ย. – ส.ค. 50)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 10) ของแปลงทดลอง 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของ บริษัท กำไลทองการเกษตร จำกัด อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน พบว่าลักษณะทางการเกษตรส่วนใหญ่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น สัดส่วนเพศดอก และผลตกเกรดต่อต้น โดยพันธุ์บุษบามีและพันธุ์เอเรนส์อายุการบานดอกเพศเมียเร็วมีค่า 26.27 และ 26.40 วัน หลังเพาะเมล็ด พันธุ์ไมโครซี มารวย บุษบา เอเรนส์และเวียงพิงค์มีดอกเพศผู้บานเร็วกลุ่มเดียวกัน พันธุ์ฟาร์โรห์และพันธุ์ชินจังมีค่าตำแหน่งดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บานดอกแรกต่ำสุด ข้อที่ 2.61 และ 1 ตามลำดับส่วนผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ในลักษณะความยาวผล เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆ มากที่สุด โดยมีความยาวผล 11.57 เซนติเมตร ดัชนีผล 3.84 และน้ำหนักผล 69.46 กรัม มากที่สุด พันธุ์ไฉไลมีเส้นผ่าศูนย์กลางผลสูงที่สุด 3.15 เซนติเมตร และพันธุ์เวียงพิงค์มีจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นสูงที่สุด 44.9 ผล ทำให้มีผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 10.23 ตัน

แปลงทดลอง อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50 – ก.พ. 51)

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 11) ของแปลงกว่า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่แปลงทดลองของบริษัททำไร่ทองการเกษตร จำกัด อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูหนาว พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ในลักษณะของอายุดอกเพศเมียและดอกเพศผู้บาน ตำแหน่งดอกเพศผู้ดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศเมียต่อดัน โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีอายุการบานดอกเพศเมียช้าสุด 43 วันหลังเพาะเมล็ด กลุ่มพันธุ์มีชัย บุษบา และมาดิงมีอายุการบานดอกเพศผู้ช้าสุด คือ 43.5 และ 43.6 วันหลังเพาะเมล็ด พันธุ์ชินจังมีค่าเฉลี่ยตำแหน่งดอกเพศผู้ดอกแรกบานต่ำสุด ข้อที่ 1.17 และพันธุ์ฟาร์โรห์มีจำนวนดอกเพศเมียสูงที่สุด คือ 39.56 ดอก โดยที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในลักษณะของตำแหน่งดอกเพศเมียดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศผู้ต่อดันและสัดส่วนเพศดอก ส่วนผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ในลักษณะความยาวผล ดัชนีผล น้ำหนักผล และจำนวนผลมาตรฐานต่อดัน โดยพันธุ์พันธุ์ชินจังให้ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ มากที่สุด โดยมีความยาวผล 11.81 เซนติเมตร ดัชนีผล 3.94 น้ำหนักผล 68.50 กรัมสูงและจำนวนผลมาตรฐานต่อดันสูงที่สุดเท่ากับ 22.25 ผล แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในลักษณะของจำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางผล และผลผลิตต่อไร่ โดยพันธุ์ชินจังมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงมีค่าเท่ากับ 6.64 ตัน

ตารางที่ 9 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน (มี.ค. – พ.ค. 50)

พันธุ์	อายุดอก		ข้อแรกที่		จำนวนดอก		สัดส่วน	จำนวน	ความยาว	เส้นผ่า	ดัชนี	น้ำหนัก	จำนวนผล		ผลผลิต
	แรกบาน (วัน)		ดอกบาน		ต่อต้น					ศูนย์กลาง	ผล	ผล	ต่อต้น		ต่อไร่
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศดอก	กิ่งแขนง	ผล (ซม.)	กลางผล (ซม.)		(กรัม)	ผลมาตรฐาน	ผลตกเกรด	(ตัน)
โมโครซี	30.8	28.47b	5.78ab	2.23	84.11b	155.52bc	0.62b	11.17b	8.51	2.95	2.88	47.91bc	53.28	17.08	8.43
มารวย	30.1	29.33b	4.48b	2.14	94.46b	66.22bc	1.45b	9.72b	8.1	2.90	2.79	47.35cd	48.58	21.83	8.30
มีชัย 185	31.1	30.87b	4.33b	2.15	80.67b	97.27bc	3.13b	9.33b	8.86	2.90	3.06	48.68bc	46.91	18.65	7.98
บุษบา	30.8	30.03b	4.14b	2.39	94.40b	39.01bc	9.00b	8.67b	8.88	2.85	3.11	47.61bc	52.59	13.39	7.85
โกลไล	31.6	30.80b	5.61ab	2.89	100.17	134.12ab	1.48b	10.83b	8.48	2.95	2.88	50.77ab	48.8	11.78	7.74
เอเธนส์	33.7	31.33b	6.67a	2.35	168.93	7.44c	33.50a	11.44b	8.56	2.85	3.0	48.23bc	41.9	15.76	6.95
เวียงพิงค์	30.1	30.73b	4.45b	2.28	81.55b	91.44bc	0.92b	9.33b	8.48	2.92	2.91	47.61bc	50.78	15.64	7.93
ชินจัง	33.3	36.5ba	6.00ab	1.59	107.64	100.5bc	2.51b	11.50b	8.85	2.79	3.18	53.29ab	47.84	15.25	8.4
มาดิง	30.8	29.10b	5.87ab	2.35	97.38b	164.4bc	0.60b	11.50b	7.92	2.86	2.77	44.86d	50.28	20.07	7.89
ฟาร์โรห์	33.8	32.00b	5.17ab	2.58	104.29	259.83a	0.45b	15.22a	9.9	2.99	3.31	57.57a	34.96	18.04	7.62
F-test	**	**	*	ns	*	*	**	*	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
CV (%)	2.14	2.72	11.6	14.1	2.80	4.37	33.49	7.00	4.77	4.73	7.85	21.70	9.23	26.66	4.70

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการทดสอบด้วย DMRT

ตารางที่ 10 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน
(ม.ย. – ส.ค. 50)

พันธุ์	อายุดอก		ข้อแรกที่		จำนวนดอก		สัดส่วน	จำนวน	ความ	เส้นผ่า		น้ำหนัก	จำนวนผล		ผลผลิต
	แรกบาน (วัน)		ดอกบาน		ต่อต้น					ศูนย์กลางผล (ซม.)	ดัชนีผล		ต่อต้น		
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศดอก	กิ่งแขนง	ยาวผล (ซม.)			ผล	ผล (กรัม)	ผล	ผลตกเกรด
โมโครซี	27.53de	26.57d	5.67ab	1.61bc	66.67	115.73	0.55	9.62	9.64d	3.08a-e	3.13c	61.41bcd	33.43bcd	25.43	8.99ab
มารวย	27.50de	26.63d	5.65ab	2.07b	125.73	53.10b	3.24	10.83	9.41d	3.07a-e	3.07c	57.03cde	41.8ab	27.5	9.89ab
มีชัย 185	28.50cd	28.40c	4.22cd	1.99b	104.8	403.27	0.99	11.11	11.07ab	3.03b-c	3.66a	66.36ab	25.98de	21.58	7.89bc
บุษบา	26.27e	27.10d	4.03d	1.53bc	91.17	7.50b	13.2	7.44	9.75d	2.97e	3.28c	55.45de	29.15cde	23.1	7.17c
โกลไล	29.57bc	28.6c	5.67ab	2.89a	115.27	98.82b	5.2	8.33	9.77d	3.15a	3.10c	62.81bc	30.97cde	17.03	7.53c
เอเธนส์	26.4e	26.60d	4.97ab	2.00b	106.43	34.57b	21.6	9.44	9.97cd	3.10a-d	3.22c	60.57bcd	37.22abc	13.83	7.73bc
เวียงพิงค์	27.6de	26.80d	6.05a	2.30ab	88.67	62.63b	1.67	9.67a	9.64d	3.13ab	3.08c	57.21cde	44.9a	26.67	10.23a
ชินจัง	30.10b	34.17a	5.27ab	1.00c	143.33	42.09b	15.5	10.61	10.48bc	2.98de	3.52b	61.00bcd	23.85de	21.85	6.98c
มาดิง	29.13bc	28.27c	6.14a	2.30ab	64.93	76.90b	0.96	10.06	9.27d	3.11abc	2.98d	51.33e	42.97abc	24.8	8.67ab
ฟาร์โรห์	32.00a	29.93b	2.61e	3.00a	68.73	123.77	0.6	14.55	11.57a	3.01cde	3.84a	69.46a	21.74e	20.83	7.38c
F-test	**	**	**	**	ns	*	ns	ns	**	*	**	**	**	ns	*
CV (%)	2.62	3.04	11.76	21.12	2.96	5.84	24.4	7.63	4.87	4.60	9.12	2.15	13.23	20.05	7.27

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการทดสอบด้วย DMRT

ตารางที่ 11 ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูหนาว
(ธ.ค.50 – ก.พ. 51)

พันธุ์	อายุดอก		ข้อแรกที่		จำนวนดอก		สัดส่วน	จำนวน	ความ	เส้นผ่า		น้ำหนัก	จำนวนผล		ผลผลิต
	แรกบาน (วัน)		ดอกบาน		ต่อต้น					ศูนย์กลางผล (ซม.)	ดัชนีผล		ต่อต้น		
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศดอก	กิ่งแขนง	ยาวผล (ซม.)			ผล	(กรัม)	ผลมาตรฐาน	ผลตกเกรด
ไมโครซี	37.61c	38.40c	4.27	1.28bc	25.33bc	5.44	5.45b	2.39	9.54de	3.25	2.94c	57.98b	18.15bc	13.81	4.66
มารวย	38.00c	42.33ab	3.17	1.28bc	28.45ab	0.67	62.90a	2.00	9.09e	3.13	2.91c	52.91c	17.72c	8.6	3.47
มิชัย 185	40.33b	43.50a	4.63	1.40bc	16.11cd	8.72	2.17b	2.562	10.45b	3.07	3.40b	63.14b	17.53c	17.19	5.49c
บุษบา	41.56ab	43.50a	4.60	1.36bc	13.11d	0.44	3.34b	1.61	9.99bcd	2.96	3.38b	58.27b	19.13abc	11.53	4.45
ไฉไล	37.39c	40.03cd	3.82	2.64a	35.17ab	8.00	4.65b	2.39	10.08bc	3.05	3.32b	60.95b	20.63abc	19.23	6.07
เอเรนส์	38.00c	42.00ab	4.49	1.33bc	24.39bc	0.53	5.28b	2.11	10.15bc	3.04	3.35b	61.86b	18.1bc	16.96	5.41
เวียงพิงค์	37.17c	39.03c	3.64	1.83ab	33.61ab	3.95	9.83b	2.45	9.85cd	3.19	3.09b	58.41b	21.11abc	14.0	5.12
ชินจิ้ง	40.61b	40.43ab	3.28	1.17c	34.45ab	15.16	42.70ab	3.28	11.8a	3.01	3.94a	68.50a	22.25a	16.57	6.64
มาดิง	38.33c	43.60a	3.33	2.37ab	24.56bc	8.61	9.31b	2.28	9.35e	3.25	2.88c	52.59c	22.07ab	22.7	5.82
ฟาร์โรห์	43.00a	40.43bc	4.56	2.33ab	39.56a	28	1.60b	4.44	11.38a	2.95	3.86a	59.98b	22.03ab	12.53	5.23
F-test	**	**	ns	*	**	ns	ns	ns	**	ns	**	**	*	ns	ns
CV (%)	2.04	1.88	10.89	36.13	5.97	20.55	17.42	19.60	5.11	6.05	10.37	2.05	22.11	29.15	10.15

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการทดสอบด้วย DMRT

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

ในการทดสอบเอกภาพของความแปรปรวนของข้อมูลตามวิธี Hartley's test พบว่าความแปรปรวนของแต่ละข้อมูลมีความเป็นเอกภาพ สามารถนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Combine analysis of variance) เพื่อทดสอบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมและสภาพแวดล้อมได้

วิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะต่างๆ ของแตงกวาทั้ง 10 พันธุ์ ได้แก่ อายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ ต่อต้น สัดส่วนเพศดอก ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ โดยปลูกที่แปลงทดลองบริษัทกาลีทองการเกษตร จำกัด อ.เมือง จ. นครปฐม และ อ. คอนสาร จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 2550) ฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50 – ก.พ. 51) รวม 3 ฤดูกาล

พบความแตกต่างกันทางสถิติของอิทธิพลของพันธุ์กรรมต่อลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ สัดส่วนเพศดอก ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ ($P < 0.01$) แสดงว่ามีความแปรปรวนทางพันธุ์กรรมระหว่างพันธุ์ที่ทดสอบ และพบว่าความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของพันธุ์กรรมส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อม ซึ่งได้แก่สถานที่ปลูก ฤดูกาล และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกและฤดูกาล แต่ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของอิทธิพลของพันธุ์กรรมต่อลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ตารางที่ 12-26) และพบว่าอิทธิพลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสถานที่ปลูกของลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมีย จำนวนดอกเพศผู้ เส้นผ่าศูนย์กลางผล น้ำหนักผล และจำนวนผลมาตรฐานต่อต้น ซึ่งพบว่ามีความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับสถานที่ปลูกคิดเป็น 0.21-8.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับความแปรปรวนรวมทั้งหมด (ตารางที่ 11-13, 16, 19, 21 และ 26) โดยมีค่าต่ำกว่าสภาพแวดล้อมมาก แต่ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของอิทธิพลของพันธุ์กรรมต่อลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมีย สัดส่วนเพศดอก จำนวนกิ่งแขนง ความยาวผล ดัชนีผล และผลผลิตต่อไร่

อีกทั้งพบว่าอิทธิพลของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมกับฤดูกาลต่อลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมีย จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ ความยาวผล

ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ ซึ่งพบว่ามีความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับฤดูกาลคิดเป็น 0.24-7.71 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 12-14, 16-17, 19, 21-22, 24-26) โดยมีค่าต่ำกว่าสภาพแวดล้อมมากเมื่อเปรียบเทียบกับความแปรปรวนรวมทั้งหมด แต่ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของอิทธิพลของพันธุกรรมต่อลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศผู้ สัดส่วนเพศดอก จำนวนกิ่งแขนง และเส้นผ่าศูนย์กลางผล

อิทธิพลของสถานที่ปลูกมีนัยสำคัญทางสถิติของความแปรปรวนต่อการแสดงออกของทุกลักษณะที่ศึกษา (ตารางที่ 12-26) แสดงว่าแสงกวางพันธุ์ต่างๆ เมื่อปลูกในสถานที่ปลูกที่แตกต่างกันออกไป จะให้ค่าลักษณะต่างๆ แตกต่างกันไป และเมื่อปลูกในฤดูกาลที่แตกต่างกันจะมีผลต่อการแสดงออกของทุกลักษณะที่ศึกษาเช่นเดียวกัน ยกเว้นลักษณะอายุการบานของดอกเพศผู้และสัดส่วนเพศดอก ดังนั้นในการปลูกแสงกวาคควรคำนึงถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อม คือสถานที่ปลูกและฤดูกาลร่วมด้วย เนื่องจากในแต่ละสถานที่และฤดูกาล แสงกวาได้รับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิ ช่วงแสง ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ส่งผลให้การแสดงออกของแสงกวาแตกต่างไปจากพันธุกรรมที่มีอยู่จริงแสดงว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมและฤดูกาลมีผลต่อการแสดงเพศดอกของแสงซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการให้ผลผลิตแสงกวา การลดสัดส่วนเพศดอกจึงหมายถึงการลดจำนวนผลและผลผลิตในแสงกวา (Helmy *et al.*, 1996)

ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกและฤดูกาลมีนัยสำคัญทางสถิติของความแปรปรวนต่อลักษณะ อายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลมาตรฐานต่อต้น จำนวนผลตกรวดต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 12-26) โดยพบว่าความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกกับฤดูกาลที่มีต่ออายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ความยาวผล และเส้นผ่าศูนย์กลางผล คิดเป็น 31.33-68.77 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับความแปรปรวนรวมทั้งหมด แสดงว่าแสงกวาพันธุ์ต่างๆ เมื่อปลูกในสถานที่ปลูกที่ต่างกันจะให้ค่าลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ แตกต่างกันไปในฤดูกาลปลูกที่แตกต่างกัน

สำหรับอิทธิพลของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม คือสถานที่และฤดูกาลนั้น พบว่ามีอิทธิพลต่อลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศเมีย จำนวนดอกเพศผู้ สัดส่วนเพศ น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่

จากผลการทดลองดังกล่าว (ตารางที่ 12-26) เห็นได้ชัดเจนว่าอิทธิพลเนื่องจากพันธุกรรมมีผลต่อลักษณะต่างๆ ของแตงกวาน้อยกว่าอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมมาก สอดคล้องกับงานทดลองของ Wehner (1987) ที่กล่าวว่าความแปรปรวนเนื่องจากปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมคิดเป็น 32-52 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าอิทธิพลจากพันธุกรรมจากการศึกษาในแตงกวา 44 พันธุ์ ที่ปลูกใน North Carolina

ทั้งนี้พันธุ์แตงกวาทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองเป็นพันธุ์การค้าที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ซึ่งมีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย แต่แตงกวาเป็นพืชที่มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนเพศดอกเมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ความแปรปรวนของลักษณะที่แสดงออกส่วนมากเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ได้แก่ สถานที่ปลูก ฤดูกาล และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกกับฤดูกาล

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุดอกบานเพศเมียของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ฤดูและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	36.07	3.31	<0.01
Location (L)	1	50.48	4.63	<0.01
Season (S)	2	242.69	22.24	<0.01
Locations * Seasons (LS)	2	750.25	68.77	<0.01
Locations * Genotypes (LG)	9	3.38	0.31	0.02
Season * Genotypes (SG)	18	3.70	0.34	<0.01
Locations * Seasons * Genotypes (LSG)	18	2.98	0.27	0.01
Error	120	1.43	0.13	
Total	180			

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะอายุดอกบานเพศผู้ของแตงกวา 10 พันธุ์
ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับ
ความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	123.97	15.27	<0.01
Location (L)	1	176.54	21.74	0.02
Season (S)	2	57.99	7.14	0.17
Location * Season (LS)	2	254.17	31.30	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	72.10	8.88	0.02
Season * Genotype (SG)	18	62.64	7.71	0.02
Location * Season * Genotype (LSG)	18	64.62	7.96	0.01
Error	120	32.16	3.96	
Total	180			

ตารางที่ 14 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศเมียของแตงกวา 10
พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ
เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	5.29	12.27	<0.01
Location (L)	1	8.01	18.55	<0.01
Season (S)	2	16.81	38.95	<0.01
Location * Season (LS)	2	5.09	11.78	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	1.72	3.98	0.02
Season * Genotype (SG)	18	2.73	6.32	<0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	2.78	6.43	<0.01
Error	120	0.74	1.72	
Total	180			

ตารางที่ 15 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะตำแหน่งดอกบานเพศผู้ของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	3.76	5.81	<0.01
Location (L)	1	31.42	48.64	<0.01
Season (S)	2	22.97	35.57	<0.01
Location * Season (LS)	2	3.68	5.70	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	0.61	0.94	0.42
Season * Genotype (SG)	18	0.85	1.32	0.12
Location * Season * Genotype (LSG)	18	0.71	1.10	0.27
Error	120	0.59	0.91	
Total	180			

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	2027.55	2.26	<0.01
Location (L)	1	14265.63	15.91	<0.01
Season (S)	2	63657.06	70.99	<0.01
Location * Season (LS)	2	6097.30	6.80	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	826.80	0.92	0.27
Season * Genotype (SG)	18	1328.91	1.48	0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	807.74	0.90	0.26
Error	120	662.47	0.74	
Total	180			

ตารางที่ 17 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถูและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	14683.75	7.09	<0.01
Location (L)	1	47380.57	22.88	<0.01
Season (S)	2	97398.68	47.03	<0.01
Location * Season (LS)	2	18060.15	8.72	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	9737.05	4.70	<0.01
Season * Genotype (SG)	18	8824.89	4.26	<0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	7416.11	3.58	0.01
Error	120	3614.21	1.75	
Total	180			

ตารางที่ 18 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะสัดส่วนเพศดอกของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถูและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	553.10	15.71	<0.01
Location (L)	1	1065.16	30.26	0.02
Season (S)	2	551.89	15.68	0.06
Location * Season (LS)	2	286.59	8.14	0.22
Location * Genotype (LG)	9	222.33	6.32	0.31
Season * Genotype (SG)	18	271.78	7.72	0.12
Location * Season * Genotype (LSG)	18	380.81	10.82	0.01
Error	120	188.41	5.35	
Total	180			

ตารางที่ 19 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะความยาวผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	8.62	18.02	<0.01
Location (L)	1	1.07	2.23	0.02
Season (S)	2	19.81	41.40	<0.01
Location * Season (LS)	2	17.27	36.10	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	0.32	0.67	0.14
Season * Genotype (SG)	18	0.35	0.73	0.05
Location * Season * Genotype (LSG)	18	0.19	0.40	0.53
Error	120	0.21	0.43	
Total	180			

ตารางที่ 20 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางผลของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	0.01	0.90	0.69
Location (L)	1	0.20	14.28	<0.01
Season (S)	2	0.48	34.36	<0.01
Location * Season (LS)	2	0.61	43.26	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	0.04	3.19	0.01
Season * Genotype (SG)	18	0.02	1.31	0.41
Location * Season * Genotype (LSG)	18	0.02	1.41	0.33
Error	120	0.02	1.25	
Total	180			

ตารางที่ 21 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะดัชนีผลของเตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2
สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความ
แปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	1.04	34.26	<0.01
Location (L)	1	0.66	21.96	<0.01
Season (S)	2	0.71	23.45	<0.01
Location * Season (LS)	2	0.45	15.00	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	0.05	1.59	0.12
Season * Genotype (SG)	18	0.06	1.82	0.03
Location * Season * Genotype (LSG)	18	0.03	0.94	0.52
Error	120	0.03	0.99	
Total	180			

ตารางที่ 22 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักรูปร่างของเตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน
2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความ
แปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	262.77	8.04	<0.01
Location (L)	1	540.93	16.55	<0.01
Season (S)	2	1605.69	49.12	<0.01
Location * Season (LS)	2	723.01	22.12	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	33.68	1.03	<0.01
Season * Genotype (SG)	18	29.93	0.92	<0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	59.97	1.83	<0.01
Error	120	12.80	0.39	
Total	180			

ตารางที่ 23 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	25.18	2.56	<0.01
Location (L)	1	27.57	2.80	<0.01
Season (S)	2	883.35	89.71	<0.01
Location * Season (LS)	2	36.46	3.70	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	2.77	0.28	0.60
Season * Genotype (SG)	18	3.88	0.39	0.33
Location * Season * Genotype (LSG)	18	2.09	0.21	0.88
Error	120	3.41	0.35	
Total	180			

ตารางที่ 24 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะจำนวนผลมาตรฐานต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาด และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับความแปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	124.13	0.50	<0.01
Location (L)	1	17125.76	69.27	<0.01
Season (S)	2	5296.87	21.43	<0.01
Location * Season (LS)	2	1993.34	8.06	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	45.78	0.19	0.02
Season * Genotype (SG)	18	69.19	0.28	<0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	47.90	0.19	<0.01
Error	120	19.32	0.08	
Total	180			

ตารางที่ 25 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลตกเกรดต่อต้นของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูก
ใน 2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความ
แปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	27.64	0.71	0.20
Location (L)	1	2860.60	73.56	<0.01
Season (S)	2	770.23	19.81	<0.01
Location * Season (LS)	2	134.20	3.45	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	19.31	0.50	0.47
Season * Genotype (SG)	18	25.67	0.66	0.21
Location * Season * Genotype (LSG)	18	30.98	0.80	0.08
Error	120	19.94	0.51	
Total	180			

ตารางที่ 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตต่อไร่ของแตงกวา 10 พันธุ์ ปลูกใน
2 สถานที่ ปลูก 3 ถาดและเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนจากแหล่งต่างๆ เทียบกับความ
แปรปรวนรวม

Source of variation	df	Means square	Total variation (%)	Prob.
Genotype (G)	9	124.13	0.20	0.05
Location (L)	1	17125.76	78.17	<0.01
Season (S)	2	5296.87	20.23	<0.01
Location * Season (LS)	2	1993.34	0.72	<0.01
Location * Genotype (LG)	9	45.78	0.14	0.23
Season * Genotype (SG)	18	69.19	0.24	<0.01
Location * Season * Genotype (LSG)	18	47.90	0.20	0.02
Error	120	19.32	0.10	
Total	180			

4. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสำคัญบางประการของเตงกวา

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของเตงกวาในทุกสภาพแวดล้อม (ตารางที่ 27) พบว่า น้ำหนักผลมีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) กับความยาวผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล และดัชนีผล คือ 0.780 0.459 และ 0.578 ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่งแขนงมีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับจำนวนดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ต่อต้านและมีสหสัมพันธ์ทางลบกับอายุการออกดอกเพศเมียและสัดส่วนเพศดอก เท่ากับ 0.696 0.508 0.298 และ -0.164 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อมีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้านเพิ่มขึ้นจะทำให้มีจำนวนดอกเพศเมียและดอกเพศผู้เพิ่มขึ้น ส่วนจำนวนผลต่อต้านมีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับจำนวนดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ต่อต้าน และจำนวนกิ่งแขนงต่อต้าน คือ 0.501 0.306 และ 0.516 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับผลผลิตที่มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญกับ จำนวนดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ต่อต้าน จำนวนกิ่งแขนงต่อต้าน น้ำหนักผล และจำนวนผลมาตรฐานต่อต้าน คือ 0.473 0.313 0.508 0.350 และ 0.958 ตามลำดับ เมื่อลักษณะเหล่านี้เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นซึ่งลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของ เอนก (2529); Cramer and Wehner (1998, 2000); Rahman *et al.* (2002, 2010) ที่พบว่าผลผลิตเตงกวามีความสัมพันธ์ในทางบวกสูงกับจำนวนผลต่อต้านและน้ำหนักผล

สำหรับเตงกวาที่ปลูกที่ จ.นครปฐม ในช่วงฤดูร้อน (ตารางที่ 28) พบว่า น้ำหนักผล มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) กับความยาวผล และดัชนีผล มีค่า 0.878 และ 0.753 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับลักษณะผลผลิตต่อไร่มีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้าน คือ 0.422 และ 0.906 แสดงให้เห็นว่าเมื่อน้ำหนักผลและจำนวนผลมาตรฐานต่อต้านเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยที่สัดส่วนเพศดอกและจำนวนกิ่งแขนงมีสหสัมพันธ์ทางบวกต่อลักษณะจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้าน มีค่า 0.572 และ 0.437 ส่วนลักษณะดัชนีผล และน้ำหนักผลมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะความยาวผลโดยมีค่า 0.934 และ 0.878

ส่วนเตงกวาที่ปลูกที่ จ.นครปฐม ในช่วงฤดูฝน (ตารางที่ 29) พบว่าจำนวนกิ่งแขนง มีสหสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) กับจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้าน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์สูง ทำให้ต้นเตงกวามีความสมบูรณ์ของต้นมากและมีการแสดงออกของดอกมากทำให้สัดส่วนเพศดอกมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีจำนวนแขนงต่อต้านที่มากขึ้น ส่วนดัชนีผลมีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับความยาวผล ในขณะที่น้ำหนักต่อผลมีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับสัดส่วนเพศดอกและเส้นผ่านศูนย์กลางผล ส่วนผลผลิตต่อไร่มีสหสัมพันธ์แบบบวกอย่างมีนัยสำคัญกับ สัดส่วนเพศดอก เส้นผ่านศูนย์กลางผล น้ำหนักผล

และจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 0.536 0.473 0.372 และ 0.840 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับแตงกวาที่ปลูกในฤดูหนาว จ.นครปฐม (ตารางที่ 30) พบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ มีค่าสูง โดยเฉพาะค่าดัชนีผลและน้ำหนักต่อผล โดยมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความยาวผลเท่ากับ 0.938 และ 0.911 นั่นคือแตงกวาที่มีความยาวผลมากทำให้มีค่าดัชนีผลสูงและมีน้ำหนักต่อผลมาก ส่วนจำนวนผลต่อต้นมีสหสัมพันธ์สูงมากกับผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 0.919 เนื่องจากต้นแตงกวาที่มีจำนวนผลต่อต้นมากจะทำให้มีผลผลิตต่อไร่สูง



ตารางที่ 27 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวารวมทุกสภาพแวดล้อม

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่าน ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	0.243**	0.052	0.696**	-0.035	-0.041	-0.016	0.036	0.501**	0.473**
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		-0.233**	0.508**	0.122	-0.067	0.163*	0.085	0.306**	0.313**
สัดส่วนเพศดอก			-0.164*	0.092	0.063	0.080	0.103	-0.007	0.028
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.076	0.029	0.058	0.130	0.516**	0.508**
ความยาวผล					0.395**	0.860**	0.780**	-0.059	0.142
เส้นผ่านศูนย์กลางผล						-0.125	0.459**	-0.063	0.053
ดัชนีผล							0.578**	-0.029	0.124
น้ำหนักต่อผล								0.093	0.350**
จำนวนผลต่อต้น									0.958**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 28 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.นครปฐม ในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	0.069	0.253	0.129	0.031	0.059	0.008	-0.022	0.169	0.121
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		0.572**	0.437*	0.116	-0.045	0.120	0.081	-0.247	-0.212
สัดส่วนเพศดอก			-0.082	0.051	0.506**	-0.123	0.180	0.163	0.242
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.283	0.164	0.203	0.378*	-0.049	0.112
ความยาวผล					0.037	0.934**	0.878**	-0.176	0.196
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						-0.321	0.219	0.195	0.277
ดัชนีผล							0.753**	-0.239	0.084
น้ำหนักต่อผล								0.009	0.422**
จำนวนผลต่อต้น									0.906**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 29 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.นครปฐม ในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	0.100	0.376*	0.340	-0.035	0.397*	-0.212	0.269	0.121	0.259
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		-0.360	-0.551**	0.098	-0.307	0.330	-0.226	-0.215	-0.351
สัดส่วนเพศดอก			0.015	0.195	0.823**	-0.185	0.500**	0.249	0.536**
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.190	0.129	0.239	0.055	-0.235	-0.224
ความยาวผล					0.280	0.716**	0.271	-0.092	0.058
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						-0.204	0.486**	0.204	0.473**
ดัชนีผล							-0.032	-0.077	-0.102
น้ำหนักต่อผล								-0.184	0.372*
จำนวนผลต่อต้น									0.840**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 30 สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.นครปฐม ในฤดูหนาว (ช.ค.50-ก.พ. 51)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	0.290	0.000	0.815**	0.749**	0.615**	0.632**	0.797**	0.243	0.522**
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		0.411*	0.591**	0.483**	0.241	0.477**	0.486**	0.003	0.199
สัดส่วนเพศดอก			-0.233	-0.024	-0.246	0.082	-0.157	-0.148	-0.183
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.711**	0.565**	0.609**	0.779**	0.278	0.547**
ความยาวผล					0.597**	0.938**	0.911**	0.141	0.487**
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						0.282	0.748**	0.387*	0.606**
ดัชนีผล							0.768**	0.012	0.326
น้ำหนักต่อผล								0.228	0.583**
จำนวนผลต่อต้น									0.919**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

สำหรับแตงกวาที่ปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในช่วงฤดูร้อน (ตารางที่ 31) พบว่าสัดส่วนเพศดอกและจำนวนกิ่งแขนงมีสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกเพศผู้และดอกเพศเมียต่อต้าน โดยพบว่าลักษณะสัดส่วนเพศดอกมีสหสัมพันธ์ทางลบกับจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้าน เนื่องจากแปลงปลูก จ.ชัยภูมิ ในช่วงฤดูร้อนมีจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้านมากขึ้นจึงทำให้สัดส่วนเพศดอกมีค่าลดลง ส่วนดัชนีผลมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความยาวผล และจำนวนผลต่อต้าน แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับความยาวผล ดัชนีผล และน้ำหนักผล แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความยาวผล ดัชนีผล และน้ำหนักผลไม่ทำให้จำนวนผลต่อต้านเพิ่มขึ้น ส่วนผลผลิตพบว่ามีสหสัมพันธ์ทางลบกับความยาวผล และดัชนีผล และมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนผลต่อต้าน แสดงว่าการเพิ่มจำนวนผลต่อต้านทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาที่ปลูก ที่ จ.นครปฐม ในช่วงฤดูร้อน คือ พบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ น้อยมาก แสดงว่าช่วงฤดูร้อนนั้นไม่เหมาะที่จะทำการประเมินลักษณะต่างๆ ของผลผลิตดังกล่าว ในขณะที่แตงกวาที่ปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในช่วงฤดูฝน (ตารางที่ 32) พบว่ามีสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสอดคล้องกันกับการปลูกแตงกวาในช่วงฤดูร้อนของแปลงปลูกเดียวกัน เนื่องจากลักษณะภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิโดยเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าใกล้เคียงกัน

สำหรับแตงกวาที่ปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในช่วงฤดูหนาว (ตารางที่ 33) พบว่าดัชนีผลมีสหสัมพันธ์ทางบวกสูงมากกับความยาวผล แต่มีสหสัมพันธ์ทางลบกับเส้นผ่านศูนย์กลางผล แสดงว่าผลแตงกวาที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กและมีความยาวผลมากทำให้ดัชนีผลมีค่ามากขึ้น ส่วนลักษณะน้ำหนักผลมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับความยาวผลและดัชนีผล นอกจากนี้ผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับจำนวนกิ่งแขนงต่อต้าน ความยาวผล น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้าน โดยมีค่า 0.526 0.422 0.459 และ 0.917 ตามลำดับ แสดงว่าการเพิ่มจำนวนกิ่งแขนงต่อต้าน ความยาวผล น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้านทำให้แตงกวามีผลผลิตเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับกับรายงานของ Afangideh and Uyoh (2007) ที่พบว่าจำนวนผลโดยเฉลี่ยต่อต้านมีสหสัมพันธ์ทางบวกกับผลผลิตเท่ากับ 0.833

ตารางที่ 31 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูร้อน (มี.ค.–พ.ค. 50)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	-0.231	0.394*	0.443*	-0.125	-0.125	-0.083	0.104	-0.135	-0.061
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		-0.462*	0.442*	0.427*	0.425*	0.263	0.211	-0.258	-0.148
สัดส่วนเพศดอก			-0.150	-0.039	-0.161	0.024	-0.033	-0.297	-0.322
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.038	0.154	-0.033	0.558**	-0.182	0.184
ความยาวผล					0.334	0.916**	0.306	-0.578**	-0.405*
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						-0.017	0.221	-0.059	0.091
ดัชนีผล							0.233	-0.579**	-0.456*
น้ำหนักต่อผล								-0.429*	0.28
จำนวนผลต่อต้น									0.743**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 32 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค. 50)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	-0.238	0.345	0.198	0.074	-0.263	0.143	-0.014	-0.137	-0.158
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		-0.308	0.182	0.463**	-0.090	0.422*	0.357	-0.164	-0.024
สัดส่วนเพศดอก			-0.119	0.081	-0.099	0.102	-0.072	-0.168	-0.220
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.493**	-0.181	0.479**	0.351	-0.034	0.112
ความยาวผล					-0.352	0.965**	0.755**	-0.580**	-0.349
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						-0.585**	-0.038	0.343	0.410*
ดัชนีผล							0.661**	-0.596**	-0.415*
น้ำหนักต่อผล								-0.607**	-0.240
จำนวนผลต่อต้น									0.914**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 33 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของแตงกวาเมื่อปลูกที่ จ.ชัยภูมิ ในฤดูหนาว (ช.ค.50-ก.พ. 51)

	จำนวนดอก เพศผู้ต่อต้น	สัดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่งแขนงต่อต้น	ความยาว ผล	เส้นผ่า ศูนย์กลางผล	ดัชนีผล	น้ำหนัก ผล	จำนวน ผลต่อต้น	ผลผลิต ต่อไร่
จำนวนดอกเพศเมียต่อต้น	0.326	0.274	0.532**	0.362*	0.131	0.202	0.054	0.206	0.224
จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น		-0.299	0.699**	0.531**	-0.018	0.390*	0.266	0.202	0.276
สัดส่วนเพศดอก			-0.032	-0.011	-0.078	0.048	-0.136	-0.094	-0.119
จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น				0.580**	0.013	0.413*	0.295	0.452*	0.526**
ความยาวผล					-0.473**	0.919**	0.695**	0.165	0.422*
เส้นผ่าศูนย์กลางผล						-0.778**	-0.299	0.109	-0.029
ดัชนีผล							0.612**	0.075	0.312
น้ำหนักต่อผล								0.075	0.459*
จำนวนผลต่อต้น									0.917**

หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

5. การแยกอิทธิพลหลักแบบผลบวกและปฏิริยาสัมพันธ์แบบผลคูณของแสงกว่าพันธุ์การค้า

10 พันธุ์

การวิเคราะห์อิทธิพลแบบผลบวกและปฏิริยาสัมพันธ์แบบผลคูณของแสงกว่าพันธุ์การค้าทั้ง 10 พันธุ์ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้ได้แยกนำข้อมูลจากการทดลอง โดยพิจารณาลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นและลักษณะผลผลิตต่อไร่ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบของ biplot ของ AMMI ทำให้เห็นรูปแบบของการตอบสนองของพันธุ์และสภาพแวดล้อมได้ชัดเจน ซึ่งพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ ระดับค่าเฉลี่ยของลักษณะของพันธุ์และสภาพแวดล้อม (main effect) และการพิจารณาระดับของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (interaction effect)

5.1 ลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น

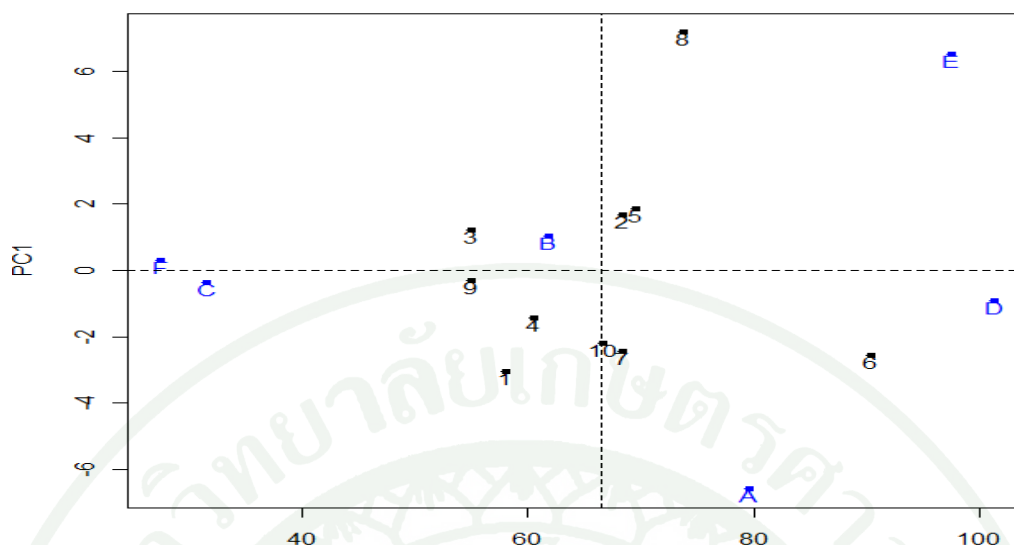
วิเคราะห์ความแปรปรวนลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นของแสงกว่า พบว่า พันธุ์ (G) สภาพแวดล้อม (E) และปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม (GEI) มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า เปอร์เซ็นต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (percent of sum of square) ของสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 70.56 ส่วนความแปรปรวนของพันธุ์ให้ค่าเป็น 8.37 และความแปรปรวนของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 21.06 ซึ่งพบว่าผลจากสภาพแวดล้อมมีความสำคัญมากกว่าพันธุ์และปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม ส่วนความแปรปรวนของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (ตารางที่ 34) แสดงให้เห็นว่า เปอร์เซ็นต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (percent of sum of square) ของ PCA1 และ PCA2 มีค่า 50.69 และ 23.95 ซึ่งสามารถอธิบายอิทธิพลของปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมได้ 74.64 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 34 วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นของแตงกวา

Source of variation	df	Sum of Square	Means Square	Explained (%)
Treatments	71	189759	2672.66 **	
Rep (environment)	12	17737	1478.1**	
Genotype (G)	9	18248	2027.5**	8.37
Environment (E)	5	153774	30754.9**	70.56
GxE	45	45901	1020**	21.06
PCA1	13	23269.32	1789.95	50.69
PCA2	11	10992.83	999.35	23.95
Residual	108	61759	571.8	

หมายเหตุ ** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

จาก ภาพที่ 8 AMMI 1 biplot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง IPCA1 และค่าเฉลี่ยของลักษณะดอกเพศเมียของแตงกวากับสภาพแวดล้อม ซึ่งพล็อตลงบนกราฟ พบว่ากลุ่มแตงกวาที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของกราฟ คือกลุ่มพันธุ์ไมโครซี มีชัย บุญบา และมาดิง มีจำนวนดอกเพศเมียน้อยกว่าค่าเฉลี่ย และมีปฏิกริยาสัมพันธ์ในระดับต่ำ เนื่องจากมีตำแหน่งอยู่ใกล้ PC1 เท่ากับ 0.00 โดยพันธุ์มาดิงมีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่ำสุด และพันธุ์ที่มีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย ได้แก่พันธุ์ฟาร์โรห์ แต่ค่อนข้างมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในระดับปานกลาง ส่วนกลุ่มที่ให้จำนวนดอกเพศเมียสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่อยู่ทางด้านขวาของแผนภาพ biplot คือกลุ่มพันธุ์มารวย ไฉไล เอเรนส์ เวียงพิงค์ และพันธุ์ชินจัง ซึ่งมีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมในระดับปานกลาง ส่วนพันธุ์เอเรนส์ให้จำนวนดอกเพศเมียมากที่สุด 90.39 ดอกต่อต้น และมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในระดับปานกลาง จากข้อมูลพบว่าแตงกวาพันธุ์การค้าทั้ง 10 พันธุ์ ส่วนใหญ่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นในระดับปานกลาง และมีค่าเฉลี่ยของลักษณะจำนวนดอกต่อต้นแตกต่างกัน ยกเว้นพันธุ์ชินจังที่มีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมสูง



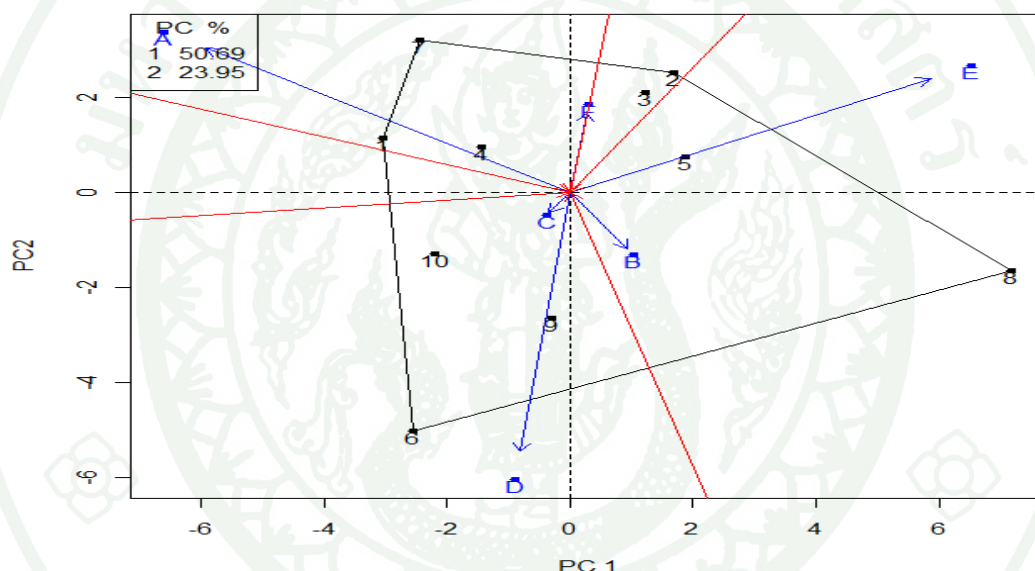
ภาพที่ 8 แผนภาพ biplot แสดงการกระจายของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวา ในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น ; A = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) B = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) C = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) D = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) E = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) F = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

พันธุ์:

- | | | | | |
|------------|---------------|-----------|----------|--------------|
| 1: ไมโครซี | 2: มารวย | 3: มีชัย | 4: บุษบา | 5: ไฉไล |
| 6: เอเชนส์ | 7: เวียงพิงค์ | 8: ชินจัง | 9: มาดิง | 10: ฟาร์โรห์ |

ส่วนสภาพแวดล้อมที่ให้จำนวนดอกเพศเมียสูงที่สุดและมีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมค่อนข้างต่ำคือแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) เท่ากับ 101.36 ดอกต่อต้น รองลงมาคือแปลงปลูก จ. ชัยภูมิในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) และแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) มีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นเท่ากับ 97.57 และ 79.73 แต่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมสูง ส่วนแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) และแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) มีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่ำและมีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยแสดงว่าแปลงปลูกชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) เป็นสภาพแวดล้อมที่ให้จำนวนดอกเพศเมียสูงที่สุด

แผนภาพ biplot ใน ภาพที่ 9 ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 มีค่า 74.64 เปอร์เซ็นต์ สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่มีต่อพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง พบว่า พันธุ์จีนจึงมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.ชัยภูมิ ในฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค. 50) และ จ.นครปฐมในฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค. 50) ส่วนพันธุ์มารวยมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.ชัยภูมิฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) พันธุ์เวียงพิงค์และพันธุ์ไมโครซีมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ส่วนพันธุ์เอเชนส์มีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)



ภาพที่ 9 แผนภาพ biplot แสดงปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวาจากการเปรียบเทียบค่า ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 ในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น ; A = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) B = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค. 50) C = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) D = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) E = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค. 50) F = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

พันธุ์:

- | | | | | |
|------------|---------------|-----------|----------|--------------|
| 1: ไมโครซี | 2: มารวย | 3: มีชัย | 4: บุษบา | 5: ไฉไล |
| 6: เอเชนส์ | 7: เวียงพิงค์ | 8: จีนจิง | 9: มาดิง | 10: ฟาร์โรห์ |

5.2 ลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น

วิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักในลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้น พบว่า พันธุ์ (G) และสภาพแวดล้อม (E) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม (GEI) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เปอร์เซนต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (percent of sum of square) ของสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 83.87 ส่วนความแปรปรวนของพันธุ์ให้ค่าเป็น 10.18 และความแปรปรวนของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 5.94 ซึ่งพบว่าผลจากสภาพแวดล้อมมีความสำคัญมากกว่าพันธุ์และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม ส่วนความแปรปรวนของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ AMMI ตารางที่ 35 สามารถอธิบายอิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมได้ 74.37 เปอร์เซนต์ จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ใช้ AMMI ได้เนื่องจากไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม (GEI) และไม่พบนัยสำคัญทางสถิติของ PCA1 และ PCA2

ตารางที่ 35 วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์หองค์ประกอบหลักของลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของแตงกวา

Source of variation	df	Sum of Square	Means Square	Explained (%)
Treatments	71	2316.39	32.62	
Rep (environment)	12	90.26	7.52**	
Genotype (G)	9	226.66	25.18**	10.18
Environment (E)	5	1867.18	373.44**	83.87
GxE	45	132.29	2.94	5.94
PCA1	13	64.57	4.97	48.81
PCA2	11	35.13	3.19	25.56
Residual	108	318.51	2.95	

หมายเหตุ ** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

5.3 ลักษณะผลผลิต

ผลการวิเคราะห์ AMMI ในลักษณะผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ที่ปลูกใน 6 สภาพแวดล้อม จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน ตารางที่ 36 แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ (G) สภาพแวดล้อม (E) และ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อม (GEI) มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า เปอร์เซ็นต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (percent of sum of square) ของสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 91.72 ส่วนความแปรปรวนของพันธุ์ให้ค่าเป็น 1.40 และความแปรปรวนของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมมีค่าเป็น 6.88 ซึ่งพบว่าผลจากสภาพแวดล้อมมีความสำคัญมากที่สุด ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมมีความสำคัญมากกว่าพันธุ์ แต่พันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ AMMI ตารางที่ 32 แสดงให้เห็นว่า เปอร์เซ็นต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (percent of sum of square) ของ PCA1 และ PCA2 มีค่า 58.0 และ 14.48 และเมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ของผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน ของ PCA1 และ PCA2 มีค่า 72.48 ซึ่งมีค่าระดับขั้นแห่งความอิสระ (degree of freedom) เท่ากับ 24 จาก 45 โดยที่ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนยกกำลังสอง (mean square) ของ PCA1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

จากภาพที่ 10 AMMI 1 biplot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง IPCA1 และค่าเฉลี่ยของพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ซึ่งพล็อตลงบนกราฟ โดยตำแหน่งที่อยู่ด้านขวาของจุดกึ่งกลางจะมีผลผลิตมากกว่าด้านซ้าย จากแผนภาพ biplot พบว่ากลุ่มแตงกวาที่อยู่ทางด้านซ้ายมือของกราฟ คือพันธุ์บุญบา ไฉไล ฟาร์โรห์ และมีชัย จะให้ผลผลิตต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและมีปฏิกริยาสัมพันธ์ในระดับต่ำ เนื่องจากมีตำแหน่งอยู่ใกล้ PC1 เท่ากับ 0.00 และกลุ่มที่มีผลผลิตใกล้เคียงกับผลผลิตเฉลี่ย ได้แก่ พันธุ์มารวย เอเชนส์ และมาดิง แต่ค่อนข้างมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมในระดับปานกลาง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี โดยเฉพาะพันธุ์มาดิงมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมต่ำ ส่วนพันธุ์มารวยมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมสูงสุด เนื่องจากอยู่ไกลเส้น PC1 ส่วนกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยที่อยู่ทางด้านขวาของแผนภาพ biplot คือพันธุ์เวียงพิงค์ ชินจิง และพันธุ์ไมโครซี โดยพันธุ์เวียงพิงค์ให้ผลผลิตสูงที่สุดและมีปฏิกริยาสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมในระดับปานกลาง ส่วนพันธุ์ชินจิงให้ผลผลิตรองลงมาและมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมสูง พันธุ์ไมโครซีให้ผลผลิตเป็นลำดับที่สามและมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมต่ำ

ตารางที่ 36 วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยการวิเคราะห์อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง พันธุ์กับสภาพแวดล้อมโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของลักษณะผลผลิตของ แตงกวา

Source of varriation	df	Sum of Square	Means Square	Explained (%)
Treatments	71	1127.52	15.88	
Rep (environment)	12	19.06	1.59*	
Genotype (G)	9	15.48	1.72*	1.40
Environment (E)	5	1016.64	203.33**	91.72
GE Interaction	45	76.34	1.70**	6.88
PCA1	13	44.28	3.41**	58.00
PCA2	11	11.06	1.01	14.48
Residual	108	85.64	0.79	

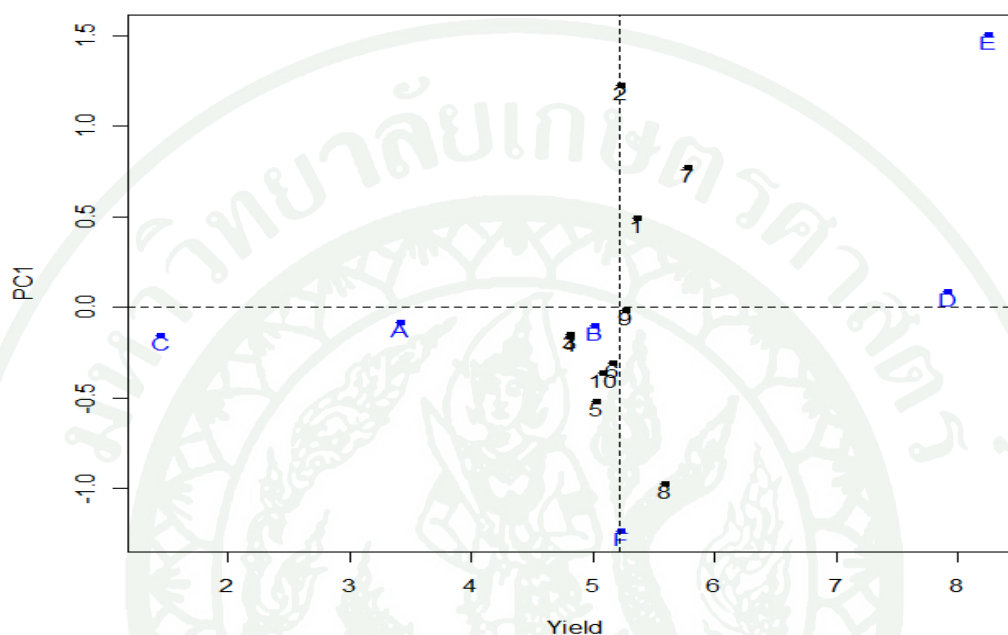
หมายเหตุ * มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความสัมพันธ์กันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ส่วนสภาพแวดล้อมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) เท่ากับ 8.24 ตันรองลงมาคือแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) 7.91 และ 5.23 ตัน แต่แปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) จะมีเสถียรภาพมากกว่าเนื่องจากมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ต่ำและให้ผลผลิตสูง ส่วนสภาพแวดล้อมของแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) ฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) และฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) จะมีปฏิกริยาสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ต่ำเช่นเดียวกัน แต่ให้ผลผลิตต่ำกว่า

แผนภาพ biplot ใน ภาพที่ 11 ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 มีค่า 72.48 เปอร์เซนต์ สามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่มีต่อพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง โดยค่าของ IPCA ที่อยู่ใกล้ค่าศูนย์จะเป็นค่าที่บ่งบอกความสามารถของพันธุ์ที่มีเสถียรภาพหรือพันธุ์นั้นมีการปรับตัวให้เข้ากับทุกสภาพแวดล้อมที่ทดสอบ ซึ่งจากแผนภาพ biplot พบว่า พันธุ์มารวยมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) ส่วนพันธุ์เอเชนส์มีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.นครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) และฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค. 50) พันธุ์ชินจังมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.

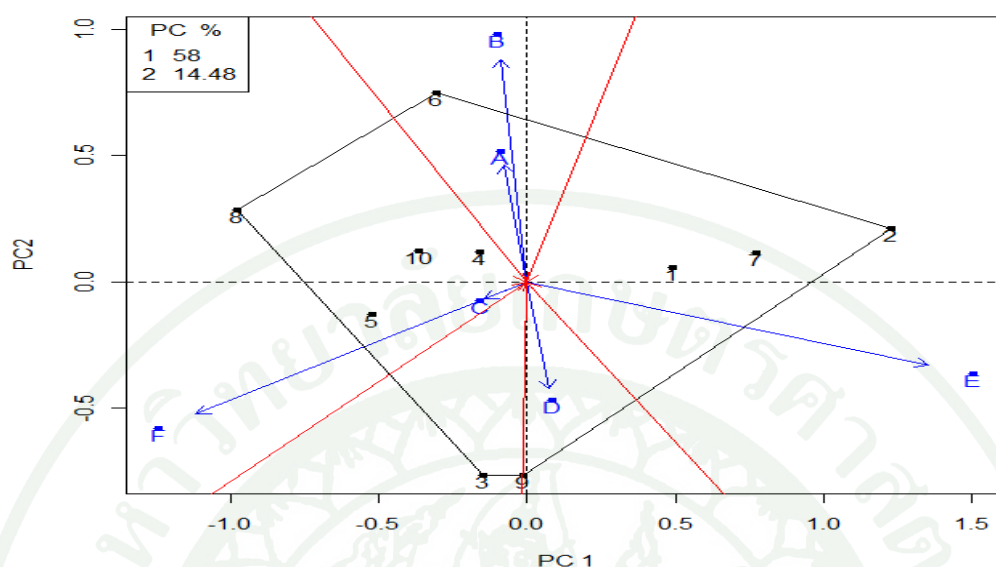
นครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50–ก.พ. 51) และแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50–ก.พ. 51) ส่วนพันธุ์มีชัยและพันธุ์มาดิงมีปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์กับแปลงปลูก จ.ชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.–พ.ค. 50)



ภาพที่10 แผนภาพ biplot แสดงการกระจายของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตงกวา ในลักษณะของผลผลิต ; A = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.–พ.ค. 50) B = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูฝน (มิ.ย.–ส.ค. 50) C = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50–ก.พ. 51) D = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.–พ.ค. 50) E = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูฝน (มิ.ย.–ส.ค. 50) F = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50–ก.พ. 51)

พันธุ์:

- | | | | | |
|------------|---------------|-----------|----------|--------------|
| 1: ไมโครซี | 2: มารวย | 3: มีชัย | 4: บุษบา | 5: ไฉไล |
| 6: เอเชนส์ | 7: เวียงพิงค์ | 8: ชินจิง | 9: มาดิง | 10: ฟาร์โรห์ |



ภาพที่ 11 แผนภาพ biplot แสดงปฏิกริยาสัมพันธ์ของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตกต่างจากการเปรียบเทียบค่า ค่า IPCA 1 และ IPCA 2 ในลักษณะของผลผลิต; A = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) B = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) C = สถานที่ปลูกนครปฐมในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51) D = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค. 50) E = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูฝน (มี.ย.-ธ.ค. 50) F = สถานที่ปลูกชัยภูมิในฤดูหนาว (ธ.ค.50-ก.พ. 51)

พันธุ์:

- | | | | | |
|------------|---------------|-----------|----------|--------------|
| 1: ไมโครซี | 2: มารวย | 3: มีชัย | 4: บุษบา | 5: ไฉไล |
| 6: เอเรนส์ | 7: เวียงพิงค์ | 8: ชินจัง | 9: มาดิง | 10: ฟาร์โรห์ |

6. ผลของของเอธิฟอนที่มีต่อการแสดงเพศดอกและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การคำ

จากผลการศึกษาข้างต้นที่พบว่า การแสดงออกลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของแตงกวาลูกผสมพันธุ์การคำ 10 พันธุ์ มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรม สถานที่ และฤดูปลูก เข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม การใช้วิธีทางเทคนิค เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตก็สามารถช่วงเพิ่มลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิตได้

ทั้งนี้ จากการศึกษาผลของของเอธิฟอนที่มีต่อการแสดงเพศดอกและผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การคำ (ตารางที่ 37) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในลักษณะอายุดอกบานเพศผู้ ตำแหน่งดอกบานเพศผู้ จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ พบว่าการฉีดพ่นเอธิฟอนทำให้แตงกวามีอายุดอกบานช้ากว่าที่ไม่ได้พ่นด้วยเอธิฟอน โดยแตงกวาที่ได้รับเอธิฟอนมีอายุดอกบานเพศผู้ 38.17 วันหลังเพาะเมล็ด ซึ่งช้ากว่าแตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอน คือ 32.53 วันหลังเพาะเมล็ด ในลักษณะดอกเพศเมียบานให้ผลเช่นเช่นเดียวกัน โดยแตงกวาที่ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอนมีอายุดอกเพศเมียบาน 35.28 วันหลังเพาะเมล็ด ช้ากว่าแตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่น คือ 34.62 วันหลังเพาะเมล็ด สอดคล้องกับงานทดลองของ ภัญชนา (2538) ที่พบว่าการใช้เอธิฟอนที่ระดับความเข้มข้น 150 ppm ขึ้นไปทำให้ดอกเพศเมียเกิดช้าลง จำนวนดอกเพศผู้ลดลงและเกิดช้ากว่าดอกเพศเมีย เหมือนในแตงโมที่มีอายุการออกดอกล่าช้าออกไปเมื่อได้รับเอธิฟอนที่มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น โดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเอธิฟอนจะทำให้แตงโมมีอายุการบานของดอกนานขึ้น (Singh and Choudhury, 1983)

ในลักษณะของตำแหน่งที่ดอกเพศผู้บาน พบว่าเอธิฟอนทำให้แตงกวามีตำแหน่งดอกเพศผู้บานในข้อที่สูงกว่า คือข้อที่ 8.35 ซึ่งสอดคล้องกับดอกเพศเมีย ส่วนแตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอน เกิดดอกเพศเมียในตำแหน่งต่ำกว่า คือข้อที่ 6.82 แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น พบว่า การใช้เอธิฟอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าเมื่อฉีดพ่นเอธิฟอน ทำให้มีแนวโน้มของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นในแตงกวาเพิ่มมากขึ้นจาก 92.02 ดอกต่อต้น เป็น 117.33 ดอกต่อต้น ส่วนในลักษณะของจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น พบว่า การใช้เอธิฟอนทำให้แตงกวามีจำนวนดอกเพศผู้น้อยกว่าที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอนจาก 46.86 ดอกต่อต้น เป็น 87.95 ดอกต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยพบว่าจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นมีจำนวนลดลงเมื่อได้รับเอธิฟอน ในลักษณะของสัดส่วนเพศดอก พบว่าเตงกวาที่ได้รับเอธิฟอน มีสัดส่วนเพศดอก 4.34 มากกว่าเตงกวาที่ไม่ได้รับเอธิฟอนซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.13 โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานทดลองของ Korzeniewska *et al.* (2000) ที่ศึกษาผลของเอธิฟอนต่อการออกดอก การติดผล และการติดเมล็ดของเตงกวาพันธุ์ L4 ที่มีการแสดงเพศดอกแบบ monoecious พบว่า เอธิฟอนจะลดจำนวนดอกเพศผู้ของเตงกวา ส่วนจำนวนดอกเพศเมียจะไม่เพิ่มขึ้น แต่จะเพียงพอต่อการติดผลและการพัฒนาเมล็ด เช่นเดียวกับ Korzeniewska *et al.* (2000) ที่พบว่า เอธิฟอน จะลดจำนวนดอกเพศผู้ของเตงกวาพันธุ์ L4 ที่มีการแสดงเพศดอกแบบ monoecious

ในลักษณะของจำนวนผลต่อต้น การฉีดพ่นเอธิฟอนในเตงกวาพันธุ์การค้า ทำให้เตงกามีจำนวนผลต่อต้นเท่ากับ 25.3 ผล น้อยกว่าเตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอนซึ่งมีค่าเท่ากับ 28.9 ผล พบว่าแนวโน้มของจำนวนผลต่อต้นมีแนวโน้มลดลง เมื่อใช้เอธิฟอนที่ระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเตงกวาที่ได้รับสารเอธิฟอนจะมีข้อปล้องสั้น ต้นเตี้ย สอดคล้องกับงานทดลองของ Sims and Gledhill (1969) นอกจากนี้ดอกเพศเมียยังเกิดขึ้นจำนวนมากและเรียงติดกันในแต่ละข้อแต่จะติดผลเพียงผลเดียว ดอกเพศเมียอื่นๆที่อยู่สูงขึ้นไปมักจะฝ่อ เนื่องจากผลที่กำลังเจริญเติบโตเป็นสาเหตุขวางการเจริญของผลอื่นๆ (ภัญชนา, 2538) ทำให้มีจำนวนผลต่อต้นน้อยกว่าเตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอน

ส่วนลักษณะผลผลิตพบว่ามีความแตกต่างสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยเตงกวาที่ได้รับสารเอธิฟอนมีผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 3.74 ตัน น้อยกว่าเตงกวาที่ไม่ได้ฉีดพ่นเอธิฟอนโดยมีผลผลิตเท่ากับ 4.2 ตัน ทั้งนี้ Shetty and Wehner (2002) พบว่าเอธิฟอนต่อเตงกวาที่เป็น monoecious ในลักษณะของผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใช้เอธิฟอนที่ระดับความเข้มข้น 150 ppm ขึ้นไปทำให้ผลผลิตลดลง (ภัญชนา, 2538)

ตารางที่ 37 ค่าเฉลี่ยลักษณะทางการเกษตรของแตงกวาต่อของเอธิฟอน

	อายุดอกบาน (วัน)		ตำแหน่งดอกบาน		จำนวนดอก		สัดส่วน เสียดส่วน เพศดอก	จำนวน กิ่ง แขนง	ความ ยาวผล (ซม.)	เส้นผ่า ศูนย์กลาง ผล (ซม.)	ดัชนี ผล	น้ำหนัก ผล (กรัม)	จำนวน ผลต่อ ต้น	ผลผลิต ต่อไร่ (ตัน)
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้								
Control	34.62 ^{1/}	32.53b	6.82	4.31b	92.02	87.95a	3.13	11.07	8.81	2.81	3.07	58.14	28.90a	4.20a
Ethephon	35.28	38.17a	7.30	8.35a	117.33	46.86b	4.34	10.36	8.18	2.88	3.01	59.99	25.30b	3.74b
ค่าเฉลี่ย	34.95	35.35	7.06	6.33	104.67	67.40	3.73	10.71	8.49	2.84	3.04	59.06	27.10	3.97
F-test	ns	**	ns	**	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะทางการเกษตร และองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวา ลูกผสมพันธุ์การค้าที่ตอบสนองต่อเอธิฟอน

การวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 38) ของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ เมื่อได้รับเอธิฟอน พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพันธุ์ในลักษณะอายุและตำแหน่งดอกเพศเมียและดอกเพศผู้ดอกแรกบาน จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น ความยาวผล และดัชนีผล โดยพบว่ากลุ่มพันธุ์ไมโครซี ฟาร์โรห์ ไจ ไจ และบุษบามีอายุดอกเพศเมียบานเร็ว ตั้งแต่ 33.89-34.11 วันหลังเพาะเมล็ด ส่วนพันธุ์จีนจิงมีอายุดอกเพศเมียดอกแรกบานช้าที่สุดมีค่า 37.06 วันหลังเพาะเมล็ด ในลักษณะของอายุดอกเพศผู้บานพบว่าพันธุ์ไมโครซีมีอายุดอกเพศผู้บานเร็วที่สุดมีค่า 32.61 วันหลังเพาะเมล็ด และพันธุ์จีนจิงมีอายุดอกเพศผู้บานช้าที่สุด 38.03 วันหลังเพาะเมล็ด

พันธุ์บุษบา และฟาร์โรห์มีตำแหน่งดอกเพศเมียดอกแรกบานต่ำที่สุด คือข้อที่ 5.47-5.75 และกลุ่มพันธุ์ เวียงฟิงค์ มีชัย และเอเรนส์มีตำแหน่งดอกเพศเมียบานสูงมีค่า 8.06-8.22 พันธุ์เอเรนส์มีดอกเพศผู้ดอกแรกบานในตำแหน่งที่สูงที่สุดเช่นเดียวกัน คือข้อที่ 7.60 และพันธุ์ไมโครซีมีตำแหน่งดอกเพศผู้บานต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 4.92

ในลักษณะของจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยมีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นอยู่ในช่วง 91.56-124 ดอก โดยพันธุ์มาดิงมีแนวโน้มมีจำนวนดอกเพศเมียต่อต้นน้อยที่สุด คือ 91.56 ลักษณะของจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นตั้งแต่ 35.72-114.14 ดอก กลุ่มพันธุ์มารวย บุษบา และเอเรนส์มีจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นน้อยตั้งแต่ 35.72-39.86 ดอก ส่วนพันธุ์ฟาร์โรห์และพันธุ์ไมโครซีมีจำนวนดอกเพศผู้ต่อต้นมากที่สุด คือ 111.17-114.1 ดอก และพบว่าพันธุ์บุษบามีสัดส่วนเพศดอกมากที่สุดเท่ากับ 7.2 ส่วนพันธุ์ไมโครซีมีสัดส่วนเพศดอกน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1

ส่วนลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตพบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพันธุ์ในลักษณะ ความยาวผล และดัชนีผล โดยมีความยาวผลอยู่ในช่วง 8.07-9.63 เซนติเมตร และพันธุ์ฟาร์โรห์มีความยาวผลมากที่สุดเท่ากับ 9.63 เซนติเมตร แต่กลุ่มพันธุ์ส่วนใหญ่มีความยาวผลสั้นกว่าโดยอยู่ในช่วง 8.07-8.48 เซนติเมตร ในลักษณะของดัชนีผลมีค่า 2.85-3.25 โดยกลุ่มพันธุ์มารวย มาดิง และเวียงฟิงค์ มีค่าดัชนีผลต่ำอยู่ในช่วง 2.85-2.88 กลุ่มพันธุ์มีชัยและบุษบามีค่าดัชนีผลมากอยู่ในช่วง 3.22-3.25 ส่วนลักษณะอื่นๆไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ได้แก่ลักษณะจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นมีค่าระหว่าง 9.44-11.78 ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางผลมีค่า

อยู่ระหว่าง 2.82-3.0 โดยพันธุ์ฟาร์โรห์มีแนวโน้มเส้นผ่าศูนย์กลางผลมากกว่า 3.0 ส่วนลักษณะ น้ำหนักผลมีค่าอยู่ระหว่าง 53.80-65.27 กรัม ลักษณะจำนวนผลต่อต้นมีค่าอยู่ระหว่าง 24.08-30.23 โดยกลุ่มพันธุ์ไมโครซี และไฉโลมีแนวโน้มให้จำนวนผลต่อต้นมากมีค่า 29.91-30.23 ผล

แตงกวาที่ฉีดพ่นด้วยเอธิฟอนในลักษณะของผลผลิตต่อไร่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างพันธุ์ โดยมีค่าระหว่าง 3.46-4.41 ตัน พันธุ์มีชัยมีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 4.41 ตัน รองลงมาคือพันธุ์ไมโครซี เวียงพิงค์ และพันธุ์ไฉโลที่มีผลผลิต 4.31 4.27 และ 4.21 ตัน

เมื่อนิ๊ดพ่นเอธิฟอนลงบนแตงกวาพันธุ์การคำทั้ง 10 พันธุ์ แล้วพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะดอกเพศผู้และดอกเพศเมียได้แก่ อายุการออกดอก ตำแหน่งดอกแรกบาน และ จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น แสดงว่ามีการตอบสนองของแตงกวาพันธุ์การคำในลักษณะเพศดอก และมีความแตกต่างทางสถิติในลักษณะความยาวผล และดัชนีผล แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอื่น โดยเฉพาะผลผลิตต่อไร่ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.46-4.41 ตัน แสดงว่า ผลจากการทดลองนี้เอธิฟอนมีอิทธิพลต่อการแสดงเพศดอกในแตงกวาพันธุ์การคำแต่ไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิต

ตารางที่ 38 ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า 10 พันธุ์ ที่ได้รับเอฟโฟน

พันธุ์	อายุดอกบาน(วัน)		ตำแหน่งดอกบาน		จำนวนดอกต่อต้น		สัดส่วน	จำนวน	ความยาว	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ดัชนีผล	น้ำหนัก	จำนวนผล	ผลผลิต
	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศดอก	กิ่งแขนง	ผล (ซม.)	กลางผล		ผล (กรัม)	ต่อต้น	ต่อไร่ (ตัน)
ไมโครซี	33.89c	32.61d	7.01ab	4.92d	102.55	111.17ab	1.0	11.11	8.48c	2.85b	2.96cd	57.34	30.23	4.32
มารวย	35.17abc	34.27bcd	7.47ab	6.75abc	101.42	39.86c	2.75	9.97	8.13c	2.85b	2.85d	55.41	28.19	3.93
มีชัย 185	35.76abc	36.12ab	8.18a	5.57cd	99.42	70.92abc	3.85	9.91	9.25ab	2.85b	3.25a	64.59	26.53	4.41
บุษบา	34.11c	37.5a	5.47c	7.17ab	96.13	36.83c	7.2	9.44	9.22ab	2.86b	3.22a	56.47	26.01	3.66
ไพล	33.97c	34.23bcd	6.53bc	5.78bcd	117.97	79.25abc	3.18	11.77	8.43c	2.88ab	2.92cd	55.94	29.91	4.22
เอเธนส์	34.41bc	35.41bc	8.22a	7.60a	124	35.72c	4.45	10.67	9.08b	2.86b	3.18ab	57.17	24.28	3.46
เวียงพิงค์	34.81bc	35.34bc	8.06a	7.14ab	117.75	53.05abc	3.59	11.25	8.20c	2.84b	2.88d	60.51	28.34	4.27
ชินจัง	37.06a	38.03a	6.59bc	6.12bcd	94.56	45.56bc	4.87	10.58	8.94b	2.92ab	3.06bc	65.27	26.78	4.11
มาดิง	36.44ab	36.13ab	7.32ab	6.73abc	91.56	87.57abc	1.42	11.65	8.07c	2.82b	2.86d	53.79	26.63	3.54
ฟาร์โรห์	33.89c	33.87cd	5.75c	5.56cd	101.39	114.14a	5.05	10.74	9.63a	3.0a	3.22ab	64.13	24.08	3.81
ค่าเฉลี่ย	34.91	35.35	7.06	6.33	104.67	67.41	3.74	10.71	8.74	2.87	3.04	59.06	27.10	3.97
F-test	*	**	**	**	ns	*	ns	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
CV.	4.78	4.41	13.21	17.66	64.18	75.88	100.82	16.24	4.59	3.81	3.89	16.99	15.40	21.98

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการทดสอบด้วย DMRT

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ลักษณะทางการเกษตร คือ อายุการบานของดอกเพศเมียและเพศผู้ ตำแหน่งดอกบาน
เพศเมียและเพศผู้ จำนวนดอกเพศเมียและเพศผู้ สัดส่วนเพศดอก ความยาวผล จำนวนกิ่งแขนง
ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต คือ เส้นผ่าศูนย์กลางผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลมาตรฐานและ
ผลตกเกรดต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกและฤดูปลูกต่อการ
แสดงออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเกี่ยวกับลักษณะจำนวนดอกเพศเมียต่อต้น

ลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมีย จำนวนดอกเพศผู้ต่อต้น ความยาวผล
เส้นผ่าศูนย์กลางผล น้ำหนักผล และจำนวนผลต่อต้นมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานที่ปลูกและพันธุ์
ปลูกต่อการแสดงออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมีย ตำแหน่งดอกบานเพศเมีย จำนวนดอกเพศเมีย
และเพศผู้ต่อต้น ความยาวผล ดัชนีผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ มีปฏิสัมพันธ์
ระหว่างฤดูปลูกและพันธุ์ปลูกต่อการแสดงออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลักษณะอายุการบานของดอกเพศเมีย ตำแหน่งดอกบานเพศเมีย จำนวนดอกเพศผู้ต่อ
ต้น สัดส่วนเพศดอก น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสถานที่
ปลูก ฤดูปลูก และพันธุ์ปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพันธุ์เวียงพิงค์ ปลูกที่ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ
ในช่วงฤดูฝน (ม.ย.-ส.ค.50) ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 10.23 ตัน

สารเอทธิฟอนมีอิทธิพลต่อการแสดงเพศดอก โดยการเพิ่มจำนวนดอกเพศเมียแต่ไม่มี
อิทธิพลต่อลักษณะผลผลิต

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์. 2536. แดงกวา. น.189-213. ใน การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ.

จามลักษ์ณ์ ขนบดี. 2527. การศึกษาพันธุ์แตงกวาแดง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2535. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

เฉลิมเกียรติ โกภาวัฒนาและ ภัสรา ขวประคิษฐ์. 2539. การปลูกแตงกวา.

แหล่งที่มา: <http://www.doae.go.th/library/html/detail/cucumber/index.html>. 13 กันยายน 2549.

ชาวไร่ กาญจโนมัย. 2538. อิทธิพลของฤดูปลูกต่อลักษณะทางสรีรวิทยาและผลผลิตของถั่วเหลืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิพนธ์ ชัยมงคล. 2543. แดงกวา. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.

นิรนาม. 2554. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_web/main.php?filename=agri_production, 14 มีนาคม 2555.

นิรนาม. 2555. รายชื่อพันธุ์ทางการค้า. แหล่งที่มา: http://www.thasta.com/product/category_results.asp?FormCat=%E1%B5%A7%A1%C7%D2&Submit=Search, 10 พฤษภาคม 2555.

นิรนาม. 2555. แดงกวา. บทความเกษตรฐานข้อมูลพืชผัก. แหล่งที่มา: <http://www.vegetweb.com/แตงกวา>, 10 พฤษภาคม 2555.

ภัญชนา มีแก้วคุณุชร. 2538. การใช้แนฟทาไลน์อาซิดิกแอซิด (NAA) เอทรีฟอน และกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) เพื่อเพิ่มดอกเพศเมียในแตงกวา, น. 383-390. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. สอร์โหมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไดนามิกการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2548. พันธุศาสตร์ปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

สุชาดา บวรกิตติวงศ์. 2555. สหสัมพันธ์. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา สาขาวิชาสถิติการศึกษา. http://wiki.edu.chula.ac.th/groups/90e28/wiki/ca27d/_Correlation.html. 6 พฤษภาคม 2555.

สุเทวี สุขปรากการ, ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์การ และ วินัย แสงแก้ว. 2537. รูปแบบการออกดอกและอิทธิพลของวันปลูกต่อการแสดงเพศของดอกของแตงกวา 2 ชนิด, น. 185-196. ใน การประชุมสรุปผลการวิจัยผักและถั่ว ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันวิจัยและพัฒนา ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน, กรุงเทพฯ.

สำนักงานการเกษตรจังหวัดชัยภูมิ. 2551. ข้อมูลพื้นฐานทางการเกษตร ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร, สำนักงานการเกษตรจังหวัดชัยภูมิ.

สำนักงานการเกษตรจังหวัดนครปฐม. 2551. ข้อมูลพื้นฐานทางการเกษตร ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร, สำนักงานการเกษตรจังหวัดนครปฐม.

อนงก บางข้า. 2529. การคัดเลือกในช่วงแรกๆในการปรับปรุงพันธุ์แตงกวาพื้นเมืองให้เป็นแตงดองสายพันธุ์เพศเมีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Admassu, S., M. Nigussie and H. Zelleke. 2008. Genotype-environment interaction and stability analysis for grain yield of maize (*Zea mays* L.) in Ethiopia. **Asian J. Plant Sci.** 7: 163-169.
- AbdEl-Salam, M.M.M., I.S. El-Demardash and A.H. Hussein. 2010. Phenotypic stability analysis, heritability and protein patterns of snake cucumber genotypes. **J. Amer. Sci.** 6(12): 503-507.
- Afangideh, U. and E.A. Uyoh. 2007. Genetic variability and correlation studies in some varieties of cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Jordan J. Agri. Sci.** 4(3) 376-384.
- Allard, R.W. and A.D. Bradshaw. 1964. Implications of genotype-environment interactions applied plantbreeding. **Crop Sci.** 4: 504-507.
- Arunkumar, K.H., M.G. Patil, C.N. Hanchimamani, I. Shanker Gourd and S.V. Hiremath. 2011. Genetic relationship of growth and development traits with fruit yield in F2 population of BGD L x Hotseason of cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Karnataka J. Agric. Sci.** 24(4): 497-500.
- Augustin, J.J., L.R. Baker and H.M. Sell. 1973. Female flower induction and androecious cucumber. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 98(2): 197-199.
- AVRDC. 1990. **Vegetable Production Training manual.** Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan. 447 p.
- Baker, L.R., J.W. Scott and J.E. Wislon. 1973. **Seedless Pickles: A New Concept.** Research Report from the Mich. State Univ. Exp. Sta. East Lansing. No. 227. 12 p.
- Bahari, M., M.Y. Rafii, G.B. Saleh and M.A. Latif. 2012. Combining ability analysis in complete diallel cross of Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai). **The Scientific World Journal.** 2012:1-6

- Cantliffe, D.J., N.L. Shaw and P.J. Stoffella. 2007. Current trends in cucurbit production in the U.S., pp. 473-478. *In* R. McConchie and G. Rogers (eds.). **Proceedings of the IIIrd International Symposium on Cucurbits**. Townsville, Australia.
- Chandra, Y.Y., S. Kumar and R. Singh. 2010. Correlation coefficient and path analysis in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Indian J. Hort.** 42(1): 71-75.
- Cramer, C.S. and T.C. Wehner. 1998. Fruit yield and component means and correlations of four slicing cucumber populations improved through six to ten cycles of recurrent selection. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 123(3): 388-395.
- _____. 2000. Path analysis of the correlation between fruit number and plant traits of cucumber populations. **Hort. Sci.** 35(4): 708-711.
- Daniel, J. 1981. Alteration of sex expression in cucumber due to change in temperature, light intensity, and photoperiod. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 106(2): 133-136.
- Das, S., D.N. Choudhary and K.R. Maurya. 2003. Stability analysis in cucumber. **J. Appl. Biol.** 13(2): 58-61.
- Edmond, J.B. 1931. Seasonal variation in sex expression of certain cucumber varieties. **Proc. Am. Soc. Hort. Sci.** 27: 329-332.
- Falconer, D. S. and T. F. Mackay. 1996. **Introduction to Quantitative Genetics**. 4th edition. Longman Group, Essex.
- Faruk Hossain, Md., M.G. Rabbani, M.A. Hakim, A.S.M. Amanullah and A.S.M. Ahsanullah. 2010. Study on variability character association and yield performance of cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Bangladesh. Res. Publ. J.** 4(3): 297-311.

- Galun, E. 1973. The use of genetic sex types for hybrid seed production in Cucumis, pp. 23-56. In R. Moav (ed.). **Agricultural Genetics Selection Topics**. John Willey & Sons, Inc., New York.
- Helmy Y.I., S.M. Singer, S.O. El-Abd and A.F. Abou-Hadid. 1996. Environmental modification of sex expression in cucumber plants. pp. 361-365. In A.F. Abou-Hadid, R.A. Jones. **Strategies for Market Oriented Greenhouse Production**. Alexandria, Egypt.
- Husna, A., F. Mahmud, M.R. Islam, M.A.A. Mahmud and M. Ratna. 2011. Genetic variability, correlation and path co-efficient analysis in Bottle gourd (*Lagenaria siceraria* L.). **Advan. Biol. Res.** 5(6): 323-327.
- Karim, A. J., W.E. Splittstoesser and R.M. Skirvin. 1990. Ethephon and gibberellic acid influence sex expression of glasshouse grown cucumber. **Quarterly PGRSA (USA)**, 18(2): 67-72.
- Kelly, G. 2007. Cucurbit production in Australia. pp. 479-483. In R. McConchie and G. Rogers. (eds.). **Proceedings of the IIIrd International Symposium on Cucurbits**. Townsville, Australia.
- Khan, S. M. M. R., M.Y. Kabir and M.M. Alam. 2009. Variability correlation path analysis of yield and yield components of Pointed gourd. **J Agric Rural Dev.** 7(1-2): 93-98.
- Khan, A.Q., I. Muhammad, S.J. Muhammad, G. Abdul and W. Kashif. 2001. Effect of different sowing dates on the yield of Tinda Gourd (*Citrullus vulgaris*) Var. Fistulosus under the agroclimatic conditions of D. I. Khan. **J. Biol. Sci.** 1(4):235-237.
- Korzeniewska, A., T. Galecka and K. Niemirowicz-Szczytt. 2000. Ethephon treatment on a monoecious cucumber accession for hybrid seed production, pp. 269-721. In N. Katzir and H.S. Paris. (eds.). **Proc. VII EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding**. Ma'ale Ha Hamisha, Israel.

- Kumar, S., K. Ramesh, R.K. Gupta and R. Sephia. 2011. Studies on correlation and path-coefficient analysis for yield and its contributing traits in cucumber. **Crop Improvement**. 38(1): 18-23.
- Lingxiao, Z., W. Ruifang and J.D. Hesketh. 2001. Effects of photoperiod on growth and development of soybean floral bud in different maturity. **Agron. J.** 4: 944-948.
- Lower, R.L. and M.D. Edward. 1986. Cucumber breeding, pp. 173-207. *In* M. J. Bassett (ed.). **Breeding Vegetable Crops**. AVI publ. Co. Inc., Westport, Connecticut. 584 p.
- Madsen, E. and N.E. Langkilde. 1988. **TSTA Handbook for Cleaning of Agricultural Seed on Small Scale Machines Part II**. Zurich, Switzerland. 177 p.
- Mahendra, D. 2012. **Genotype x Environment Interaction and Stability Analysis of Performance, and Mega-Environment Identification of Fruit Yield and Yield Components in Watermelon [*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai] Tested in Multiple US Locations**. Ph.D. Thesis, North Carolina State University.
- Malek, M.A., M.A. Bari Miah and M.O., Islam. 2007. Correlation and path coefficient analysis in Pointed gourd. **Bangladesh J. Agril. Res.** 32(2): 261-268.
- Mathieu, N., W. Guangyao and K.H. Mary. 2006. Hanges in pickling cucumber yield and economic value in response to planting density. **Crop Sci.** 46:1570-1575.
- Nath, P. 2007. Cucurbits-Everyone's crop, pp. 485-491. *In* R. McConchie and G. Rogers. (eds.). **Proceeding of the IIIrd International Symposium on Cucurbits**. Townsville, Australia.

- Nazim Uddin, M., M.M. Rahman., M.U. Molla, M. Saifullah and L. Yasmin. 2010. Correlation and path coefficient students in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Bangladesh J. Agril. Res.** 35(4): 585-594.
- Peterson, C.E. and J.L. Wiegler. 1958. A new method for producing hybrid cucumber seed. **Quart.Bull. Mich.agric.Exp.Sta.** 40: 960-965.
- Peterson, C.E. and L.D. Anghder. 1960. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumbers with gibberellin A₃. **Science**. 131 (3414): 1673-1674.
- Ohsens Enke Co. 1991. **Growing Cucumber in Greenhouse**. Roskildeveg 325 A, TAASTRUP, Denmark.
- Peirce, L.C. 1987. **Vegetables Characteristics, Production and Marketing**. John Wiley & Son, Inc., New York. 390p.
- Prasad, V.S.R.K., D.P. Singh and R.P. Singh. 2000. Stability for yield and its components in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **J. Res. Birsa Agri. Univ.** 12(1): 35-39.
- Purseglove, J.W. 1974. **Tropical Crops: Cotyledon**. Longman group Ltd., London. 719 p.
- Rahman, A.K., M.M. Das, M.K. and M.M. Haque. 1986. Variability correlation and path coefficient analysis in Bottle gourd (*Lagenaria vulgaris* L.). **Bangladesh J. Agric.** 11: 13-19.
- Rahman, M.A., M.D. Hossian, M.S. Islam, D.K. Biswas and M. Ahiduzzaaman. 2002. Genetic variability, heritability and path analysis in Snake Gourd (*Trichosanthes anguina* L.). **Pakistan J. Biol. Sci.** 5(3): 284-286.

- Rahman, Q.A., S.M. Moniruzzaman, S. Hassan, M.H. Kabir and M.A. Alam. 2010. **Genetic variability, correlation and path analysis of cucumber**. Available: http://gscience.gurpukur.com/product_info.php?products_id=898. 3 March 2012.
- Rao, E.S., A.D. Munshi. and V.K. Verma. 2004. Genetic association and interrelationship of yield and its components in cucumber (*Cucumis sativus* L.). **Indian J. Hort.** 61(4): 315-318.
- Robinson, R.W., S. Shannon, and M.D. Guardia. 1969. Regulation of sex expression in the cucumber. **BioScience**. 19:141-142.
- Robinson, R.W., T.W. Ehitaker and G.W. Bohn. 1970. Promotion of pistillate flowering in *Cucurbita* by 2-chloroethylphosphonic acid. **Euphytica**. 19:180-183.
- Rudich, J. A.H. Halevy, and N. Kedar. 1972. Ethylene Evolution from Cucumber Plants as Related to Sex Expression. **Plant Physiol.** 49: 998-999.
- Rudich, J. 1990. Biochemical aspects of hormonal regulation of sex expression in Cucurbits. pp. 269-280. *In* Bates DM, Robinson RW, (eds.). **Biology and utilization of the Cucurbitaceae**. Cornell University Press, Ithaca (NY, USA) pp 269-280
- Sari, N., H.Y. Dasgan and K. Abak. 1999. Effects of sowing dates on the yield and harvesting periods of pickling cucumber in GAP area, pp. 227-232. *In* Abak and S. Büyükalaca. (eds.). **Proceeding of the 1st International Symposium on Cucurbits**. Adana, Turkey.
- Sarkar, S.K., T.K., Maity and M.G. Som. 1999. Correlation and path-coefficient studies in Pointed gourd (*Trichosanthes dioica* Roxb.). **Indian J. Hort.** 56(3): 252-255.
- Singh, K.P., R.N. Jha., K. Mohan and M. Haque. 1999. Correlation and path coefficient analysis in pointed gourd (*Trichosanthes dioica* Roxb.). **Asian J. Hort.** 2(1): 9-11.

- Soleimani, A., A. Ahmadikhah and S. Soleimani. 2009. Performance of different greenhouse cucumber cultivars (*Cucumis sativus* L.) in southern Iran. **African J. Biot.** 8(17): 4077-4083.
- Suranant, S., S. Takashi and K. Jutamane. 1994. Control of sex expression in cucumber by photoperiod, defoliation and plant growth regulators. **Kasetsart J.** 28(4): 626 - 631.
- Toki, T. 1982. **Cucumber**. Chiba Agricultural Experiment, Japan.
- Vadigeri, B.G. and B.B. Madalageri. 1992. Response of cucumber genotypes to ethrel and GA₃. **Hort Abst.** 62(3): 252.
- Varalakshmi, B. and B.V. Subba Reddy. 1998. Stability analysis for some quantitative characters in ridged gourd (*Luffa acutangula*). **Indian J. Hort.** 55(3): 248-256.
- Wehner, T.C. 1987. Genotype-environment interaction for cucumber yield in 23 North Carolina environments. **Cucurbit. Genet. Coop. Rpt.** 10:25-26
- Wehner, T.C. and N. Guner. 2004. Growth stage, flowering pattern, yield, and harvest date prediction of four types of cucumber tested at 10 planting dates, pp. 223-227. *In* J.D. McCreight and E.J. Ryder (eds.). **Proceeding of the XXVI International Horticultural Congress: Advance in Vegetable Breeding**. Toronto, Canada.
- Wehner, T.C. and T.L. Ellington. 1995. Growth regulator effects on sex expression of luffa sponge gourd. **Cucurbit. Genet. Coop. Rpt.** 18:68-68
- Yamaguchi, M. 1978. **World Vegetable; Principles, Production, Nutrition Values**. University of California Davis, California.
- Yan, W., M.S. Kang, B. Ma, S. Woods and P.L. Cornelius. 2007. GGE biplot vs. AMMI analysis of genotype-by-environment data. **Crop Sci.** 47:643–655.

Yongan, C., Z. Bingkui, Z. Enhui and Z. Zunlian. 2002. Control of Sex Expression in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). **Cucurbit. Genet. Coop. Rpt.** 25: 51-53.





ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 รหัสพันธุ์ ชื่อพันธุ์ เถงกวาที่ใช้ในการทดลอง บริษัท และตราสินค้าของบริษัท

รหัสพันธุ์	ชื่อพันธุ์	บริษัท	ตราสินค้า
MICRO	ไมโครซี	บริษัท อีสท์ เวสต์ ซีด จำกัด	ศรแดง
MAR	มารวย	บริษัท แอดวานซ์ ซีดส์ จำกัด	ตะวันต้นกล้า
MECH	มีชัย 185	บริษัท แอดวานซ์ ซีดส์ จำกัด	ตะวันต้นกล้า
BUSB	บุษบา	บริษัท ซีดส์ เทค มาร์เก็ตติ้ง จำกัด	ใบคู่
CHAI	ไฉไล	บริษัท เจียใต้ จำกัด	เครื่องบิน
ATEN	เอเธนส์	บริษัท แวนด้า ซีดส์	แวนด้า
VANG	เวียงพิงค์	บริษัท แวนด้า ซีดส์	แวนด้า
CHIN	จีนจิง T-2015	บริษัท เพื่อนเกษตร จำกัด	ต้นกล้า
MARD	มาดิง	กำไลทองการเกษตร จำกัด	ปลาวาฬ
FARO	ฟาร์โรห์	กำไลทองการเกษตร จำกัด	ปลาวาฬ

ตารางผนวกที่ 2 สภาพอากาศโดยเฉลี่ยรายเดือนของ จ.นครปฐม ระหว่างเดือน มีนาคม 2551- มิถุนายน 2551

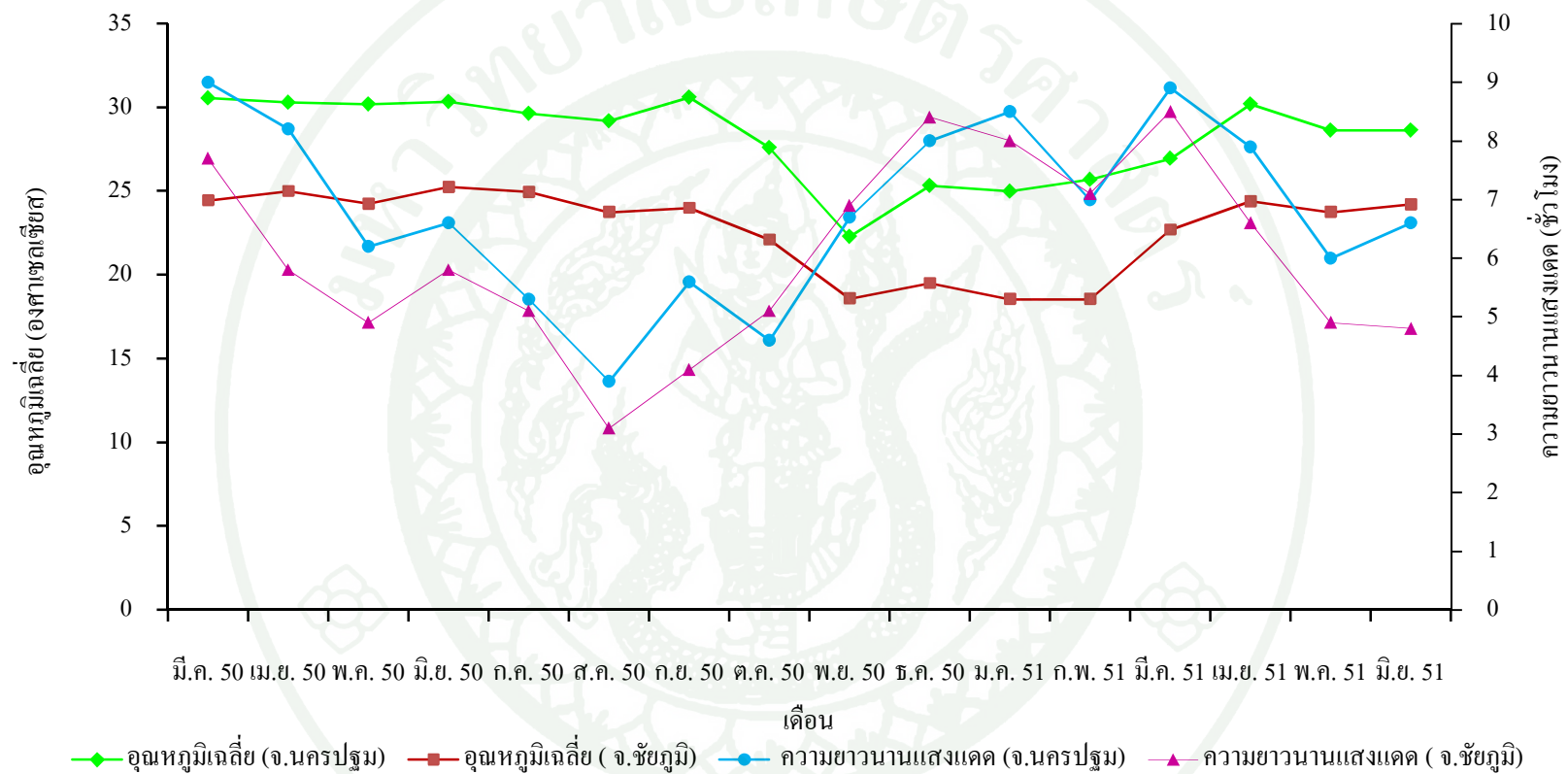
สถานีตรวจอากาศ กำแพงแสน	อุณหภูมิ		ความชื้นสัมพัทธ์		ช่วงแสง
	(องศาเซลเซียส)		(เปอร์เซ็นต์)		(ชั่วโมง)
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ยต่อวัน
พ.ศ. 2550					
มีนาคม	39.1	22	95	23	9.0
เมษายน	38.8	21.8	95	30	8.2
พฤษภาคม	36.6	23.8	94	48	6.2
มิถุนายน	37.4	23.3	96	41	6.6
กรกฎาคม	35.8	23.5	96	42	5.3
สิงหาคม	35	23.4	98	49	3.9
กันยายน	35.5	25.7	98	49	5.6
ตุลาคม	34	21.2	97	44	4.6
พฤศจิกายน	31.3	13.3	97	35	6.7
ธันวาคม	34.8	15.9	97	36	8.0
พ.ศ. 2551					
มกราคม	34.2	15.8	98	27	8.5
กุมภาพันธ์	35	16.4	96	32	7.0
มีนาคม	37	16.9	97	31	8.9
เมษายน	37.8	22.6	97	36	7.9
พฤษภาคม	36	21.3	97	43	6.0
มิถุนายน	35.7	21.6	95	46	6.6

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551

ตารางผนวกที่ 3 สภาพอากาศโดยเฉลี่ยรายเดือนของ จ.ชัยภูมิ ระหว่างเดือน มีนาคม 2551- มิถุนายน 2551

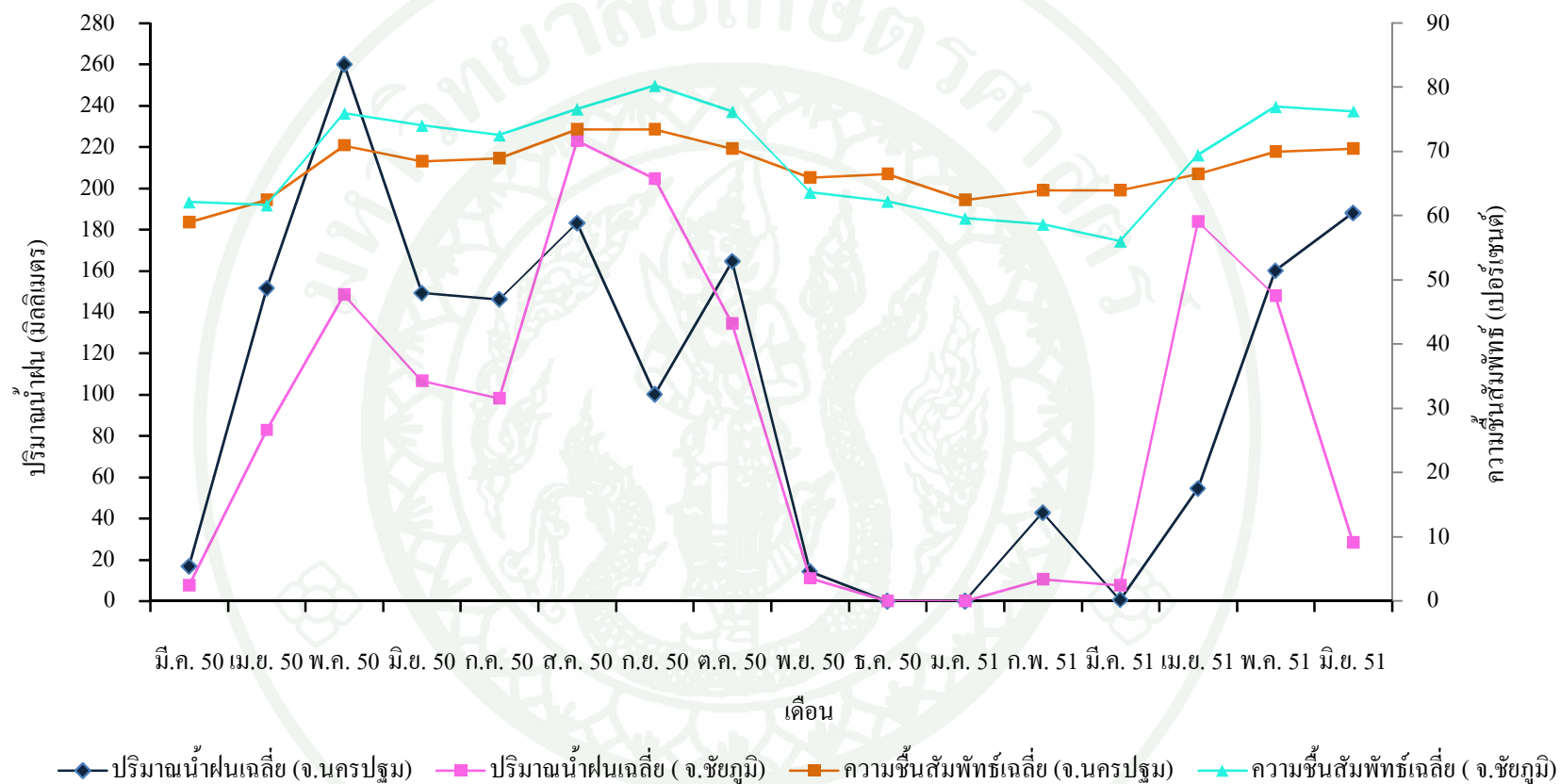
สถานีตรวจอากาศ ชัยภูมิ	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)		ช่วงแสง (ชั่วโมง)
	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ยต่อวัน
พ.ศ. 2550					
มีนาคม	30.3	18.6	92	78	7.7
เมษายน	29.9	20.1	95	80	5.8
พฤษภาคม	27.9	20.6	100	74	4.9
มิถุนายน	29.2	21.3	96	78	5.8
กรกฎาคม	29.1	20.8	100	78	5.1
สิงหาคม	27.1	20.4	100	82	3.1
กันยายน	27.5	20.5	100	90	4.1
ตุลาคม	24.9	19.3	100	87	5.1
พฤศจิกายน	22.5	14.7	100	79	6.9
ธันวาคม	29.0	10.0	100	84	8.4
พ.ศ. 2551					
มกราคม	24.1	13.0	98	83	8.0
กุมภาพันธ์	23.5	13.6	100	83	7.1
มีนาคม	28.4	17.0	91	77	8.5
เมษายน	28.7	20.1	96	82	6.6
พฤษภาคม	27.4	20.1	100	76	4.9
มิถุนายน	28.5	19.9	100	78	4.8

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551



ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะภูมิอากาศในเขตพื้นที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ

ที่มา: สถานีวิจัยอุตุนิยมวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2553)



ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะภูมิอากาศในเขตพื้นที่ อ.เมือง จ.นครปฐม และ อ.คอนสาร จ.ชัยภูมิ

ที่มา: สถานีวิจัยอุตุนิคมวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (2553)



ภาพผนวกที่ 3 ผลสดแตงกวาพันธุ์ไมโครซี



ภาพผนวกที่ 4 ผลสดแตงกวาพันธุ์มารวย



ภาพผนวกที่ 5 ผลสดแตงกวาพันธุ์มีชัย 185



ภาพผนวกที่ 6 ผลสดแตงกวาพันธุ์บุษบา



ภาพผนวกที่ 7 ผลสดแตงกวาพันธุ์ไฉไล



ภาพผนวกที่ 8 ผลสดแตงกวาพันธุ์เอเชนส์



ภาพผนวกที่ 9 ผลสดแตงกวาพันธุ์เวียงพิงค์



ภาพผนวกที่ 10 ผลสดแตงกวาพันธุ์จีนจาง T-2015



ภาพผนวกที่ 11 ผลสดแตงกวาพันธุ์มาดิง



ภาพผนวกที่ 12 ผลสดแตงกวาพันธุ์ฟาร์โรห์



ภาพผนวกที่ 13 ลักษณะดอกเพศผู้แตงกวา



ภาพผนวกที่ 14 ลักษณะดอกเพศเมียแตงกวา



ภาพผนวกที่ 15 ลักษณะผลสดและเส้นผ่าศูนย์กลางผลแตงกวา

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นางสาวดวงดาว จันทไชย
เกิดวันที่ 10 เมษายน 2519
สถานที่เกิด อ.เมือง จ.มุกดาหาร
ประวัติการศึกษา วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน นักวิชาการเกษตร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน บริษัทค้าไลทอของการเกษตร จำกัด
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ

1. การตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการจำนวน 2 เรื่อง
 - 1.1 เรื่อง “ปฏิสัมพันธ์ของพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า” ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
 - 1.2 เรื่อง “ผลของสถานที่และฤดูปลูกต่อที่มีต่อผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของแตงกวาพันธุ์การค้า” ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายจำนวน 1 เรื่อง
 - 2.1 เรื่อง “ปฏิสัมพันธ์ของพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของแตงกวาพันธุ์การค้า” ใน การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน