

## บทที่ 4

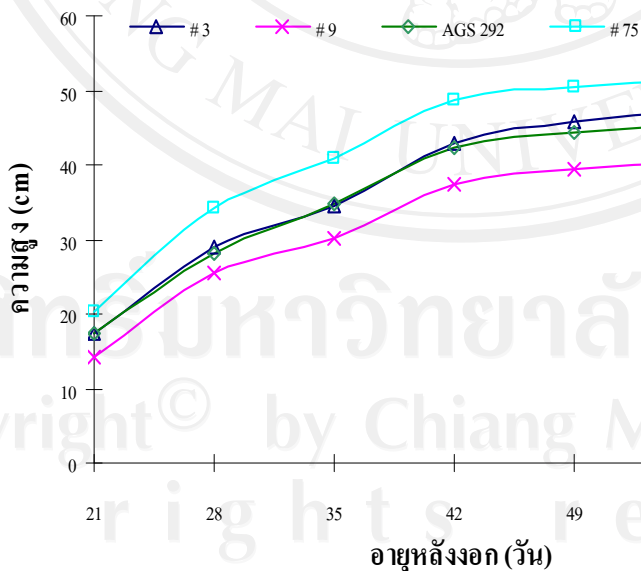
### ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดลองที่ 1

##### การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด

##### 1. ความสูงต่อต้น

ผลการทดลองในรูปที่ 3 แสดงว่าความสูงของถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีรูปแบบการพัฒนาการเป็นปกติของแบบ sigmoid curve โดยจะมีลักษณะของ ระยะการเจริญเติบโตที่มีประสิทธิภาพ (linear phase) ที่ 28 - 42 วันหลังออก อย่างไรก็ตาม ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์มีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันในทุกระยะการเจริญเติบโต โดยที่ 63 วันหลังออก พันธุ์ #75 มีความสูง 51.63 ซม. สูงกว่า พันธุ์ #3, พันธุ์ AGS292 และพันธุ์ #9 (48.00, 45.69 และ 40.69 ซม. ตามลำดับ) (ตารางผนวก 1)



รูปที่ 3 ความสูงของต้นถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

## 2. จำนวนข้อต่อต้น

จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ แสดงไว้ในตาราง 1 พบว่าไม่แตกต่างกันในระยะ 28 วันแรกหลังงอก โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 8.00 ข้อต่อต้น แต่หลังจากนั้นก็มีจำนวนข้อแตกต่างกัน ( $0.01 < p \leq 0.05$  เมื่ออายุ 35 วัน และ  $p < 0.01$  เมื่ออายุ 42 - 63 วันหลังงอก) ซึ่งเป็นระยะที่มีการเพิ่มของความสูงแบบ lag phase โดยที่อายุ 63 วันหลังงอกพันธุ์ที่มีจำนวนข้อต่อต้น มากกว่าพันธุ์อื่นคือพันธุ์ #75 (9.55 ข้อต่อต้น) และรองลงมาคือ พันธุ์ AGS292, พันธุ์ #3 และพันธุ์ #9 (9.38, 9.28 และ 8.88 ข้อต่อต้น ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์มีจำนวนข้อต่อโดยเฉลี่ยสูง (9.27 ข้อต่อต้น ที่อายุ 63 วันหลังงอก)

ตาราง 1 จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

พันธุ์	จำนวนข้อต่อในอายุวันหลังงอก						
	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน	56 วัน	63 วัน
#3	5.31	8.00	8.63	8.74	8.94	9.28	9.28
#9	4.75	7.75	8.19	8.31	8.54	8.88	8.88
AGS292	5.13	7.94	8.63	8.81	9.25	9.38	9.38
#75	5.56	8.31	8.94	9.06	9.38	9.55	9.55
เฉลี่ย	5.19	8.00	8.60	8.73	9.03	9.27	9.27
F-test	ns	ns	*	**	**	**	**
LSD <sub>0.05</sub>	0.30	0.24	0.28	0.23	0.15	0.21	0.26
CV (%)	8.19	4.17	4.34	3.81	2.43	3.38	3.95

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , \* แตกต่างทางสถิติที่  $0.01 < p \leq 0.05$  และ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### 3. จำนวนกิ่งต่อต้น

ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ มีจำนวนกิ่งต่อต้นไม่แตกต่างกันในระยะ 21 วันแรกหลังงอก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.21 กิ่งต่อต้น แต่หลังจากนั้นพบว่า มีจำนวนกิ่งต่อต้นแตกต่างกัน ( $p < 0.01$  เมื่ออายุ 28-63 วันหลังงอก) โดยที่อายุ 63 วันหลังงอกมีจำนวนกิ่งต่อต้นอยู่ระหว่าง 5.31 - 5.69 กิ่งต่อต้น และพันธุ์ #75 ก็ยังคงแสดงจำนวนกิ่ง (5.69 กิ่ง/ต้น) มากกว่าพันธุ์อื่น (ตาราง 2)

ตาราง 2 จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

พันธุ์	จำนวนกิ่งในอายุวันหลังงอก						
	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน	56 วัน	63 วัน
#3	1.13	3.06	3.69	4.81	5.36	5.50	5.50
#9	1.38	3.49	4.11	4.75	5.18	5.31	5.31
AGS292	1.38	3.56	4.06	4.53	5.26	5.44	5.44
#75	0.94	3.19	4.26	4.93	5.45	5.69	5.69
เฉลี่ย	1.21	3.33	4.03	4.76	5.31	5.49	5.49
F-test	ns	**	**	**	**	**	**
LSD <sub>0.05</sub>	0.33	0.33	0.38	0.3	0.38	0.16	0.19
CV (%)	57.54	12.64	12.93	7.39	9.58	4.00	4.46

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

#### 4. ดัชนีพื้นที่ใบ

ตาราง 3 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ มีดัชนีพื้นที่ใบแตกต่างกัน (0.01 < p < 0.05 เมื่ออายุ 21, 42 - 49 วันหลังงอก และ p < 0.01 เมื่ออายุ 35 วันหลังงอก) แต่ไม่แตกต่างกันที่อายุ 28 วันหลังงอก โดยที่อายุ 49 วันหลังงอก มีค่าเฉลี่ยดัชนีพื้นที่ใบของทุกพันธุ์อยู่ที่ 4.13 พันธุ์ AGS292 มีดัชนีพื้นที่ใบสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (4.64) ส่วนพันธุ์อื่นมีดัชนีพื้นที่ใบอยู่ระหว่าง 3.78 - 4.22

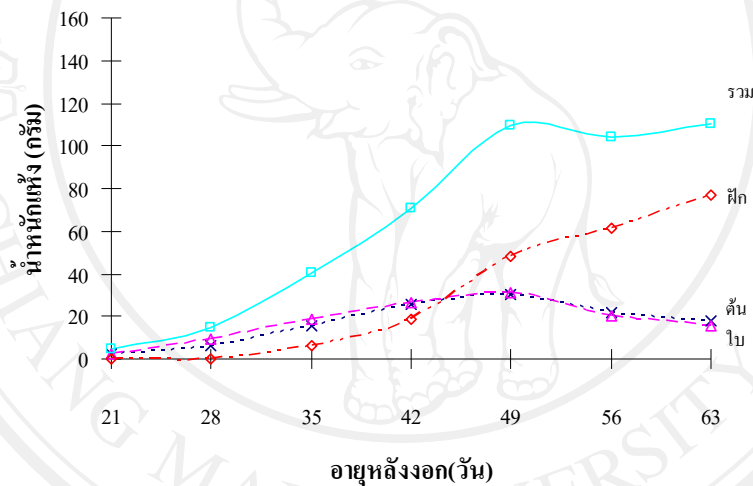
ตาราง 3 ดัชนีพื้นที่ใบ ของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์ ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

พันธุ์	ดัชนีพื้นที่ใบในอายุวันหลังงอก						
	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน	56 วัน	63 วัน
#3	0.43	1.34	3.04	3.60	3.78	-	-
#9	0.36	1.46	2.75	3.49	3.88	-	-
AGS292	0.55	1.80	4.07	4.28	4.64	-	-
#75	0.55	1.65	3.90	4.18	4.22	-	-
เฉลี่ย	0.47	1.56	3.44	3.89	4.13	-	-
F-test	*	ns	**	*	*	-	-
LSD <sub>0.05</sub>	0.55	0.18	0.29	0.26	0.22	-	-
CV (%)	16.42	16.01	12.01	9.45	7.43	-	-

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ p < 0.01, \* แตกต่างทางสถิติที่ 0.01 < p < 0.05 และ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

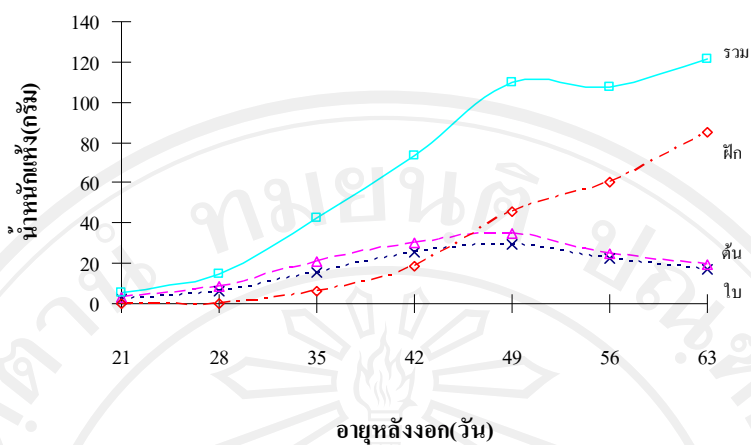
### 5. น้ำหนักแห้งรวม, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งใบ และน้ำหนักแห้งฝักต่อต้น (กรัม)

รูปที่ 4, 5, 6 และ 7 แสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์มีรูปแบบการพัฒนารวมของน้ำหนักแห้งลำต้นและน้ำหนักแห้งใบเป็นแบบ sigmoid curve ในรูปแบบเดียวกันโดยมีช่วง linear phase ที่อายุประมาณ 28 - 49 วันหลังออก และหลังจาก 49 วัน ลดลงเนื่องจากมีการพัฒนาของฝักและเมล็ด และมีการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปยังฝักและเมล็ด ส่วนน้ำหนักแห้งฝักเริ่มมีการพัฒนาการเมื่ออายุได้ประมาณ 35 - 49 วันหลังออก และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยที่อายุ 63 วัน พันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งฝักและน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (19.90, 20.23, 89.28 และ 129.41 กรัมต่อต้น ตามลำดับ)

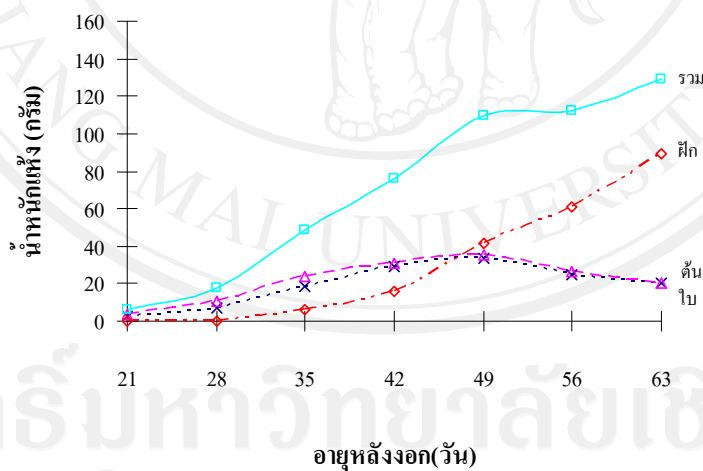


รูปที่ 4 น้ำหนักแห้งรวม, ต้น, ใบ และฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #9

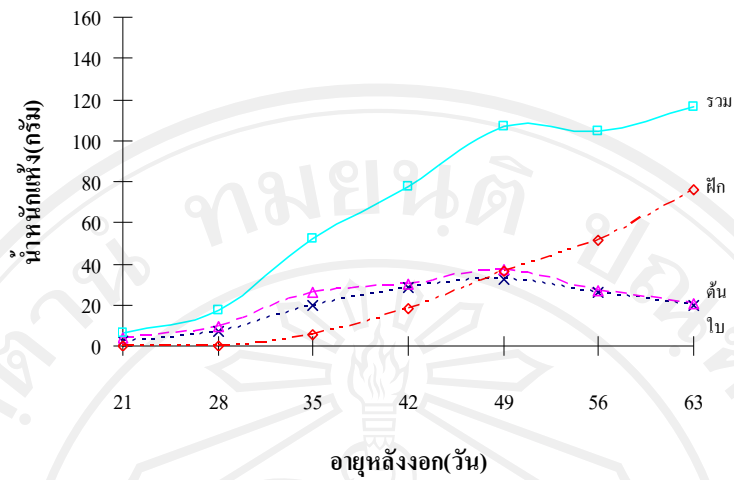
ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



รูปที่ 5 น้ำหนักแห้งรวม, ต้น, ใบ และฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



รูปที่ 6 น้ำหนักแห้งรวม, ต้น, ใบ และฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



รูปที่ 7 น้ำหนักแห้งรวม, ตีน, ใบ และฝัก ของตัวเหลืองฝักสดพันธุ์ #3 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

### ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

#### 1. จำนวนฝักสดรวม, จำนวนฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น

ความแตกต่างของจำนวนฝักสดรวม, จำนวนฝักสดมาตรฐานและจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ต่างกัน ( $P \leq 0.05$ ) พันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักสดรวมและจำนวนฝักสดมาตรฐานสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (41.76 และ 28.53 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ #75 มีจำนวนฝักสดรวมและจำนวนฝักสดมาตรฐานรองลงมา (38.75 และ 27.43 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) พันธุ์ #9 มีจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นสูงกว่าพันธุ์อื่น (16.13 ฝักต่อต้น) พันธุ์ #75 มีจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นต่ำกว่าอีก 3 พันธุ์ (11.33 ฝักต่อต้น) แต่เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วพบว่า พันธุ์ #75 มีเปอร์เซ็นต์ ฝักสดมาตรฐานต่อต้นสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (70.76 เปอร์เซ็นต์) และมีเปอร์เซ็นต์ฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่ำกว่าอีก 3 พันธุ์ เท่ากับ 29.24 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าเฉลี่ยจำนวนฝักสดรวม, จำนวนฝักสดมาตรฐานและจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานของทุกพันธุ์อยู่ที่ 37.67, 24.31 และ 13.37 ฝักต่อต้น (ตาราง 4)

ตาราง 4 จำนวนฝักสดรวมต่อต้น จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อต้นและจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์

พันธุ์	จำนวนฝักสดรวม/ต้น	จำนวนฝักสดมาตรฐาน/ต้น	จำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน/ต้น	% ฝักสดมาตรฐาน/ต้น	% ฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน/ต้น
#3	33.44	20.66	12.78	61.78	38.22
#9	36.74	20.61	16.13	56.10	43.90
AGS292	41.76	28.53	13.23	68.32	31.68
#75	38.75	27.43	11.33	70.76	29.24
เฉลี่ย	37.67	24.31	13.37	64.24	35.76
F-test	**	**	**	-	-
LSD <sub>0.05</sub>	1.12	1.11	0.60	-	-
CV (%)	4.19	6.45	6.34	-	-

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$



## 2. น้ำหนักฝักสดรวม, น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น (กรัม)

ความแตกต่างของน้ำหนักฝักสดรวม, น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสด 4 พันธุ์ พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ต่างกัน  $P \leq 0.05$  โดยพันธุ์ AGS292 มีน้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น และน้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้นสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (134.18 และ 108.97 กรัมต่อต้น ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ #9 มีน้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น, น้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้นและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นต่ำกว่าอีก 3 พันธุ์ (78.33, 56.57 และ 21.75 กรัมต่อต้น ตามลำดับ) สำหรับพันธุ์ #3 นั้นมีน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นสูงเท่ากับ 25.66 กรัมต่อต้น แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของน้ำหนักเฉลี่ยต่อฝักแล้วพบว่าพันธุ์ #3 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อฝัก สูงกว่าอีก 3 พันธุ์ (3.39 กรัม) สำหรับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดรวม, น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์ เท่ากับ 112.81, 88.97 และ 23.84 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 5)

ตาราง 5 น้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น น้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้น และน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละพันธุ์

พันธุ์	น้ำหนักฝักสดรวม/ต้น (กรัม)	น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน/ต้น (กรัม)	น้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐาน/ต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย/ฝัก (กรัม)
#3	113.26	87.60	25.66	3.39
#9	78.33	56.57	21.75	2.13
AGS292	134.18	108.97	25.21	3.21
#75	125.46	102.73	22.72	3.24
เฉลี่ย	112.81	88.97	23.84	2.99
F-test	**	**	*	-
LSD <sub>0.05</sub>	3.67	3.60	1.19	-
CV (%)	4.60	5.72	7.03	-

\* แตกต่างทางสถิติที่  $0.01 < p \leq 0.05$ , \*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$

### 3. จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม และจำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมของทั้ง 4 พันธุ์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ต่างกัน ( $P \leq 0.05$ ) พบค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 พันธุ์อยู่ที่ 303.44 ฝัก พันธุ์ #9 มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ เท่ากับ 350.50 ฝัก ส่วนพันธุ์ AGS292 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่ำกว่าพันธุ์อื่น เท่ากับ 280.50 ฝัก สำหรับจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 4 พันธุ์ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.27 เมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝักแปรผันกับจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม คือถ้ามีจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำทำให้มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมสูง (ตาราง 6)

ตาราง 6 จำนวนฝักสดมาตรฐาน 1 กิโลกรัม และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ในถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์

พันธุ์	จำนวนฝักสดมาตรฐาน ต่อ 1 กิโลกรัม	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก
#3	282.50	2.30
#9	350.50	2.20
AGS292	280.50	2.33
#75	300.25	2.25
เฉลี่ย	303.44	2.27
F-test	**	ns
LSD <sub>0.05</sub>	3.91	0.14
CV (%)	1.82	8.70

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### สรุป

การทดลองที่ 1 พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือพันธุ์ AGS292 โดยให้จำนวนฝักสดรวม และฝักสดมาตรฐาน สูงกว่าอีก 3 พันธุ์ และให้จำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่ำกว่าพันธุ์อื่น นอกจากนี้ส่งผลให้ มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม ต่ำกว่าพันธุ์อื่น จึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการส่งเสริมให้มีการปลูก ส่วนพันธุ์ #9 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตฝักสดมาตรฐานต่อต้นต่ำกว่าพันธุ์อื่น และมีจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นสูงกว่าอีก 3 พันธุ์ ส่งผลให้มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมสูงกว่าพันธุ์อื่น แสดงให้เห็นว่าฝักและเมล็ดมีขนาดเล็ก นอกจากนี้พันธุ์ #9 ยังมีลักษณะทางการเจริญเติบโตที่ไม่ค่อยดี คือมีความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่งที่ต่ำกว่าพันธุ์อื่น ดังนั้นในการทดลองที่ 2 จึงไม่ได้ใช้พันธุ์ #9 ในการทดลอง

## 4.2 ผลการทดลองที่ 2

### 2.1 ตัวอย่างต้นถั่วเหลืองฝักสด



รูปที่ 8 ลักษณะต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับธาตุแคลเซียมและโบรอนปกติ

มีการเจริญเติบโตของลำต้นและใบเป็นไปอย่างปกติ ใบมีสีเขียว ลำต้นแข็งแรง ต้นสูง ฝักมีขนาดใหญ่ และเต่ง



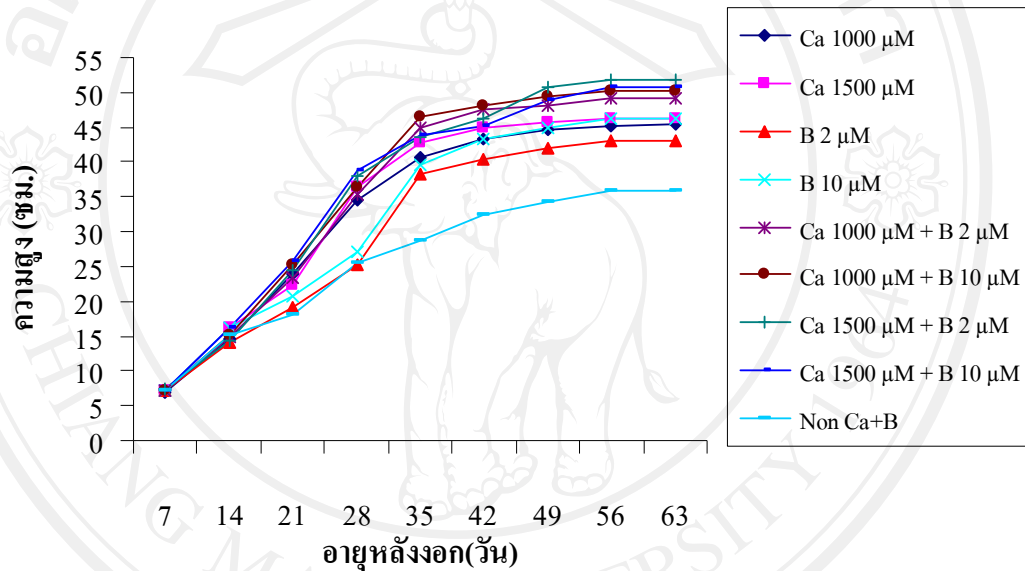
รูปที่ 9 ลักษณะต้นถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดธาตุแคลเซียมและโบรอน

พื้นที่ระหว่างเส้นใบมีสีเหลือง ไม่มีการเจริญเติบโตของยอดอ่อน ใบมีขนาดเล็ก ลำต้นเตี้ย แคระแกร็น การแตกกิ่งน้อยลง การออกดอกไม่ปกติ ผสมเกสรไม่ค่อยดี ฝักลีบ

## 2.2 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด

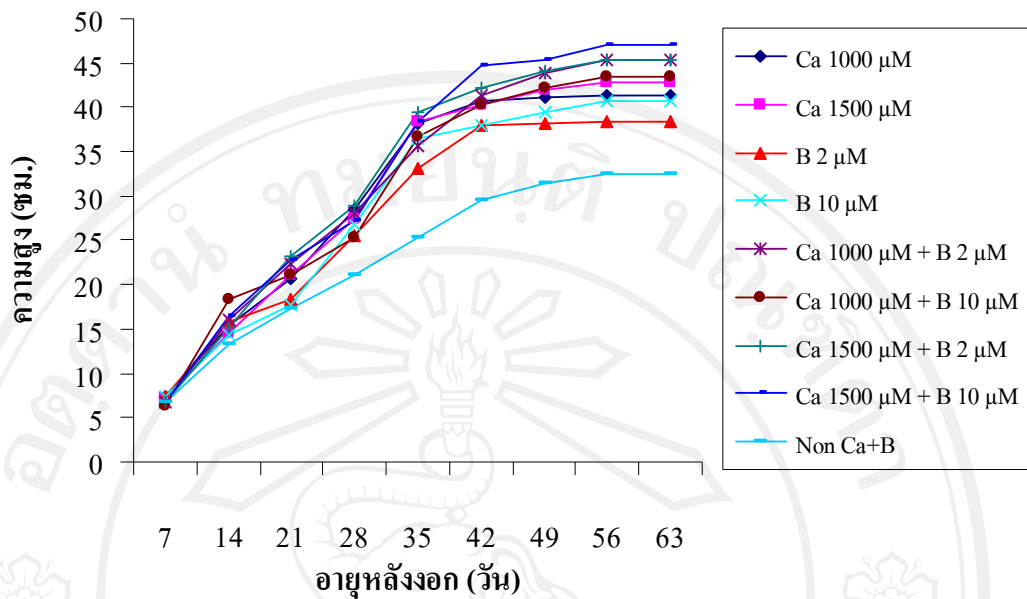
### 1. ความสูงต่อต้น

การเพิ่มขึ้นของความสูงในถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ยังคงเป็นไปตามรูปแบบของการเจริญเติบโตโดยทั่วไป คือยังคงเป็นแบบของ Sigmoid curve และระยะ lag phase อยู่ที่อายุ 14 - 35 วันหลังออก อย่างไรก็ตาม การให้ Calcium (Ca) และ Boron (B) ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดทุกพันธุ์มีความสูงเพิ่มขึ้นในอัตราที่มากกว่า เมื่อขาด Ca และ B (รูปที่ 10, 11 และ 12)

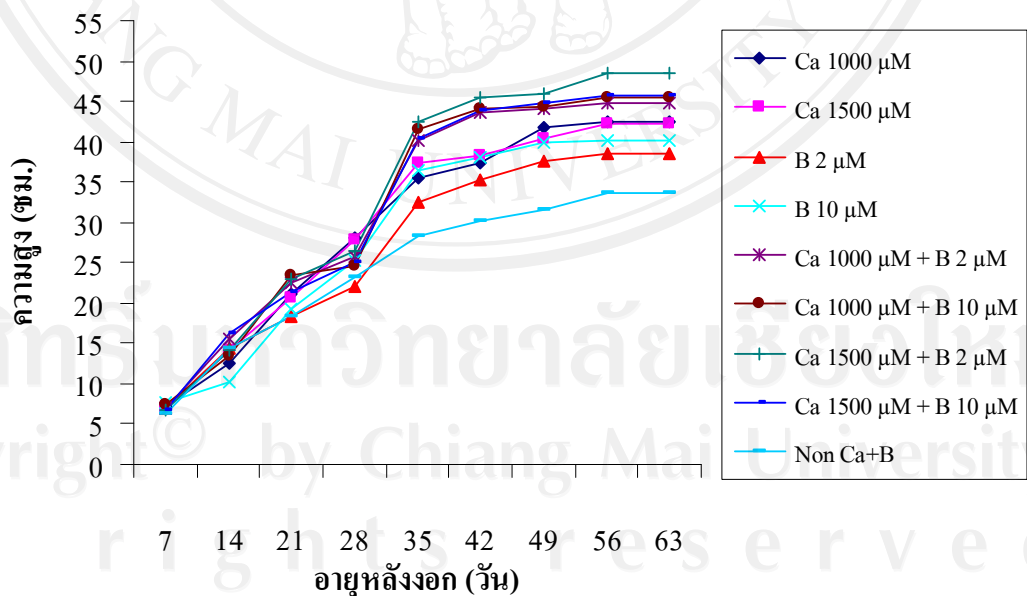


รูปที่ 10 ความสูงของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ระยะเวลาต่างๆ

ของการเจริญเติบโต



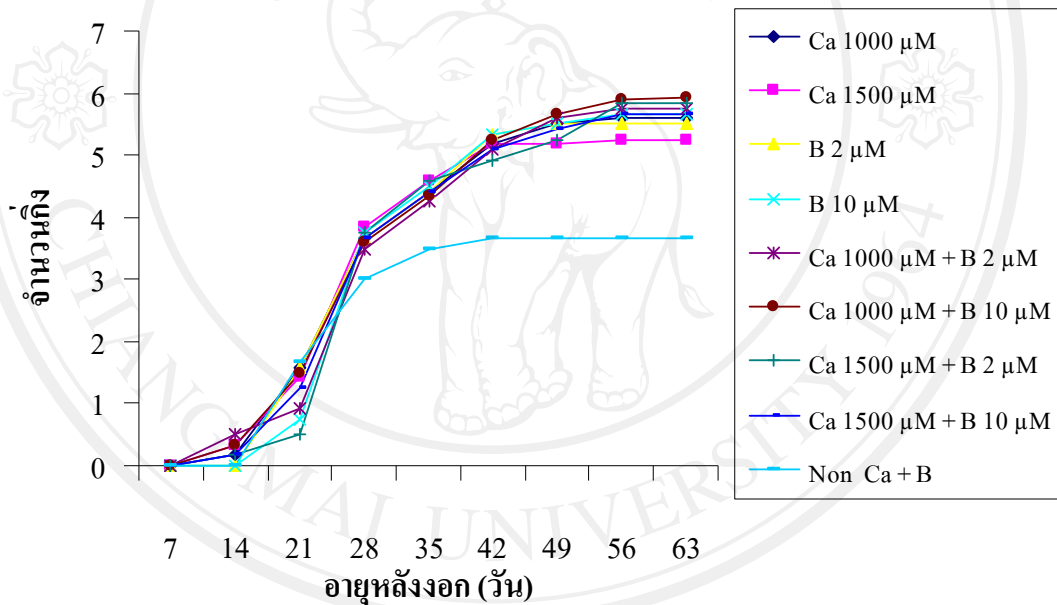
รูปที่ 11 ความสูงของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #3 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



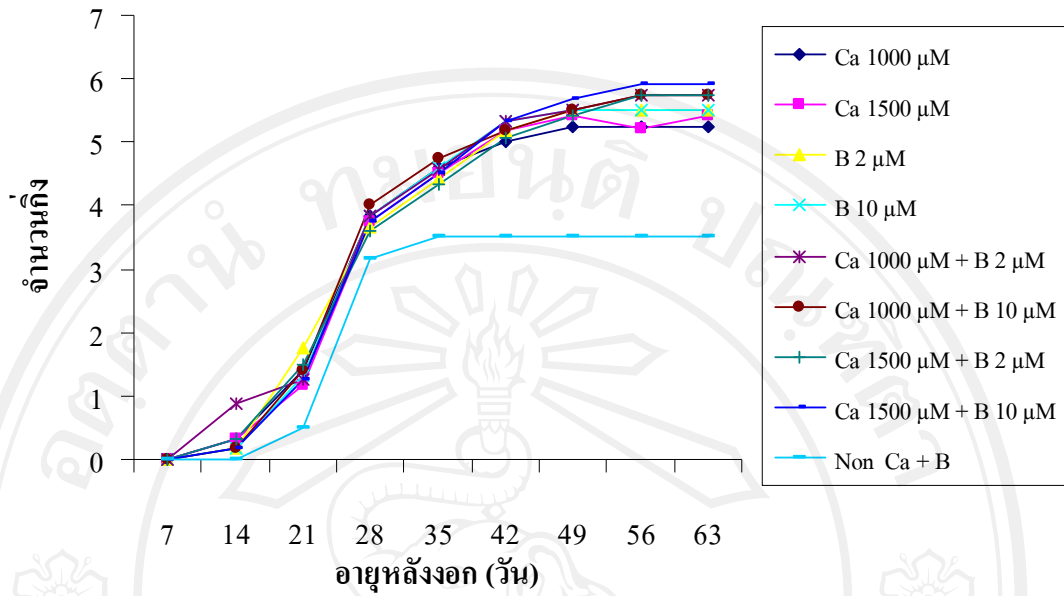
รูปที่ 12 ความสูงของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

## 2. จำนวนกิ่งต่อต้น

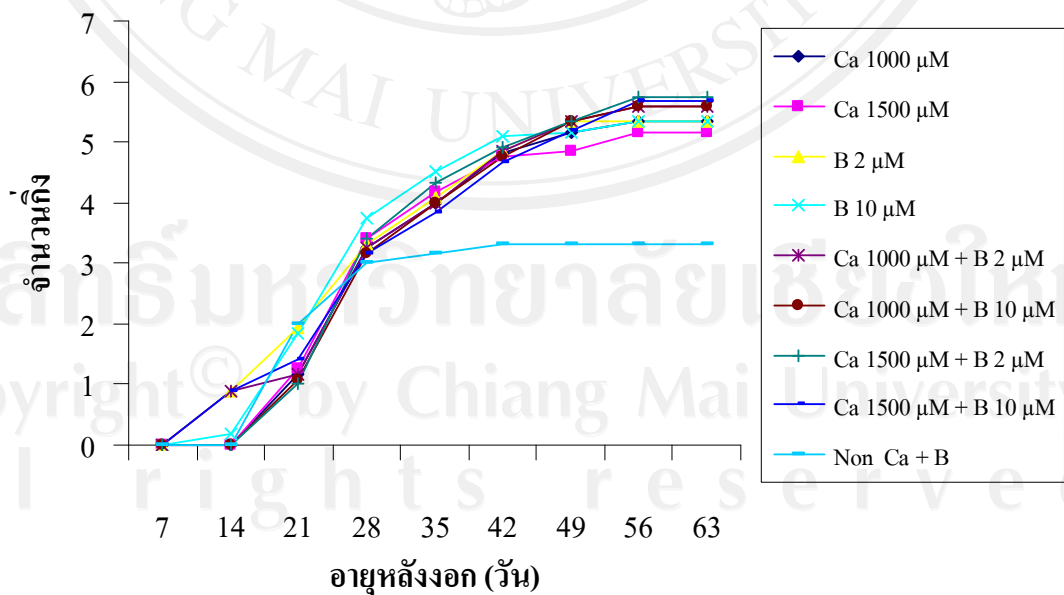
ผลการทดลองพบว่าจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ในช่วงสัปดาห์แรกหลังงอกยังไม่ปรากฏ และหลังจากนั้นจำนวนกิ่งเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่ออายุได้ ประมาณ 42 วันหลังงอกจำนวนกิ่งต่อต้นไม่เพิ่มขึ้น โดยทุกพันธุ์ในระยะเก็บเกี่ยว (63 วันหลังงอก) การพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ทำให้มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 5.5 กิ่ง ส่วนการที่ไม่ได้พ่น Ca และ B มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 3.5 กิ่ง โดยจำนวนกิ่งต่อต้นเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าของที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (รูปที่ 13, 14 และ 15)



รูปที่ 13 จำนวนกิ่งต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



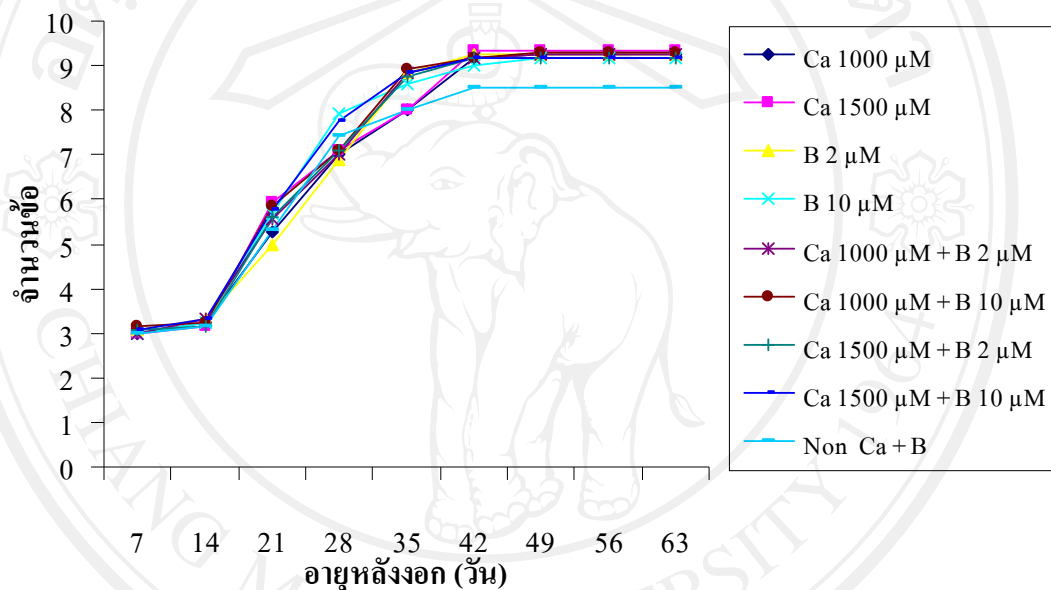
รูปที่ 14 จำนวนกิ่งต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #3  
ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



รูปที่ 15 จำนวนกิ่งต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292  
ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

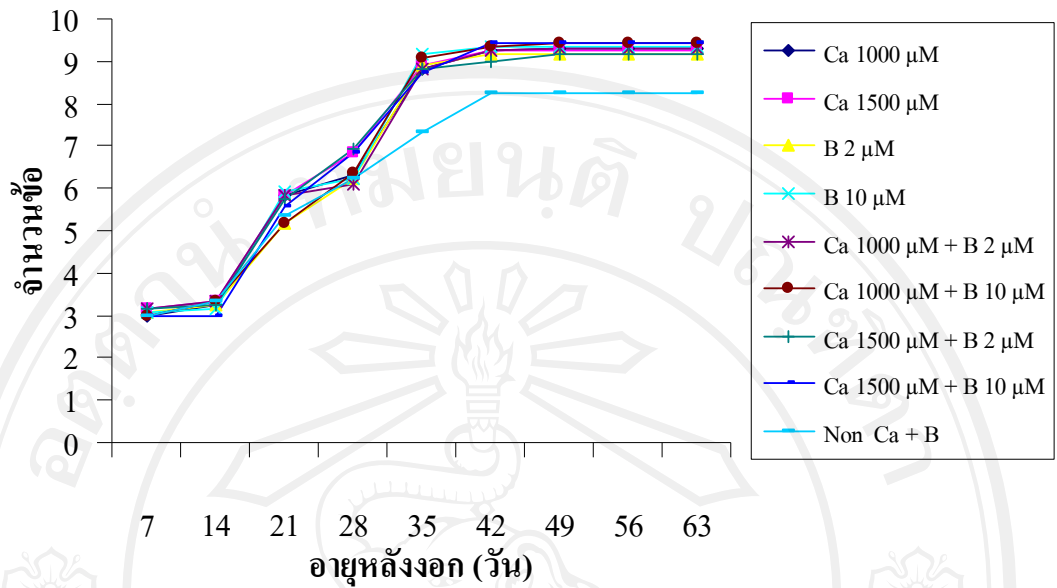
### 3. จำนวนข้อต่อต้น

จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ พบว่าลักษณะการเพิ่มขึ้นและการคงที่เป็นไปในแนวทางเดียวกับ ความสูงข้อต่อต้นและจำนวนกิ่งต่อต้น คือ โดยกรรมวิธีที่พ่น Calcium และ Boron ทุกกรรมวิธี มีจำนวนข้อต่อต้น อยู่ระหว่าง 9.17 - 9.58 ข้อ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) มีจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 8.00 - 8.50 ข้อ (รูปที่ 16, 17 และ 18)

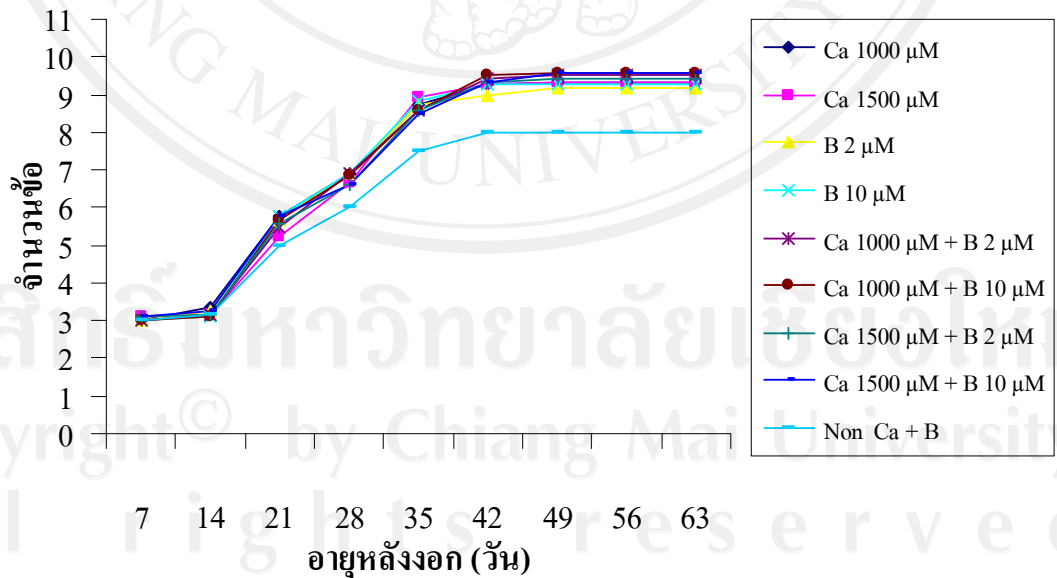


รูปที่ 16 จำนวนข้อต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต





รูปที่ 17 จำนวนข้อต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #3 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต



รูปที่ 18 จำนวนข้อต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีการทดลองในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ที่ระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโต

## 2.3 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

### 1. จำนวนดอกต่อต้น (นับที่ ดอกบาน 50%)

การตอบสนองการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ของทุกกรรมวิธีต่อพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด ในลักษณะจำนวนดอกต่อต้น พบว่าพันธุ์ #75 ตอบสนองต่อ Ca และ B (ที่ 51.44 ดอกต่อต้น) และตอบสนองได้ดีกว่าพันธุ์ AGS292 และ พันธุ์ #3 (ที่ 49.26 และ 47.52 ดอกต่อต้น ตามลำดับ) สำหรับกรรมวิธีที่พ่น Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  ให้จำนวนดอกต่อต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอยู่ที่ 52.33 ดอกต่อต้น และ กรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) ให้จำนวนดอกต่อต้นต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นที่ 29.75 ดอกต่อต้น โดยการพ่น Ca และ B ร่วมกัน และการพ่นเฉพาะ Ca หรือ B เพียงชนิดเดียว ให้จำนวนดอกต่อต้นสูงขึ้น ประมาณ 70 % ของกรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (ตาราง 7)

ตาราง 7 จำนวนดอกต่อต้นในกรรมวิธีการทดลองต่างๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									เฉลี่ย
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	
#75	53.83	53.50	53.17	54.08	54.25	54.42	54.00	54.50	31.17	51.44
#3	49.42	49.83	50.33	49.92	50.33	50.42	49.75	49.67	28.00	47.52
AGS292	51.75	51.33	50.67	51.67	52.08	52.17	51.42	52.17	30.08	49.26
เฉลี่ย	51.67	51.56	51.39	51.89	52.22	52.33	51.72	52.11	29.75	49.40

กรรมวิธี	F- test	LSD <sub>0.05</sub>
พันธุ์	**	0.45
กรรมวิธี x พันธุ์	**	0.30
พันธุ์	NS	-

CV = 2.21 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

## 2. จำนวนฝักสดรวมต่อต้น

การตอบสนองของการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ทุกกรรมวิธีต่อพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสด ในลักษณะจำนวนฝักสดรวมต่อต้น (24.31 - 26.42 ฝักต่อต้น) ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (15.00 ฝักต่อต้น) และพันธุ์ #75 กับพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อ Ca และ B ได้ ดีกว่าพันธุ์ #3 นอกจากนี้ยังพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธี ( $p < 0.01$ ) โดยพันธุ์ #75 และ พันธุ์ #3 ตอบสนองได้ดีที่สุดที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  (27.33 และ 25.67 ฝักต่อต้น ตามลำดับ) ส่วนพันธุ์ AGS292 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (27.17 ฝัก ต่อต้น) ซึ่งทั้ง สองกรรมวิธีมีปริมาณการพ่นของ Ca เท่ากัน (1000  $\mu\text{M}$ ) แต่แตกต่างกันเพียง ปริมาณของ B เท่านั้น (ที่ B 2  $\mu\text{M}$  และ B 10  $\mu\text{M}$  ตามลำดับ) แสดงว่าปริมาณของ Ca ที่ต้องการ นั้นอยู่ที่ 1000  $\mu\text{M}$  ส่วนปริมาณของ B ที่ต้องการนั้นตั้งแต่ 2  $\mu\text{M}$  หรือมากกว่า (ตาราง 8)

ตาราง 8 จำนวนฝักสดรวมต่อต้นในกรรมวิธีต่างๆ ของการทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									เฉลี่ย
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	
#75	25.75	25.08	24.75	25.25	26.83	27.33	25.92	25.75	14.25	24.55
#3	24.25	23.75	24.00	23.92	25.00	25.67	25.58	25.58	14.25	23.56
AGS292	24.08	24.08	25.42	25.58	27.17	26.25	25.58	25.67	16.5	24.48
เฉลี่ย	24.69	24.31	24.72	24.92	26.33	26.42	25.69	25.67	15.00	24.19

	F- test	LSD <sub>0.05</sub>
กรรมวิธี	**	0.31
พันธุ์	**	0.17
กรรมวิธี X		
พันธุ์	**	0.53

CV = 2.66 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 3. จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อต้น

การตอบสนองต่อการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ของพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเป็นไปตามแนวทางเดียวกันกับลักษณะจำนวนฝักสดรวมต่อต้น คือทุกกรรมวิธี มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อต้น (19.53 - 21.44 ฝักต่อต้น) ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (2.86 ฝักต่อต้น) และพันธุ์ #75 กับพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อ Ca และ B ได้ดีกว่าพันธุ์ #3 นอกจากนี้ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธี ยังมีความแตกต่างกัน ( $p < 0.05$ ) โดยพันธุ์ #75 ตอบสนองได้ดี ที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  (22.42 ฝักต่อต้น) พันธุ์ #3 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1500  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (20.92 ฝักต่อต้น) และ พันธุ์ AGS292 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (22.17 ฝักต่อต้น) ซึ่งทั้งสามกรรมวิธีมีปริมาณการพ่นของ Ca อยู่ระหว่าง 1000 - 1500  $\mu\text{M}$  และ B อยู่ระหว่าง 2 - 10  $\mu\text{M}$  แสดงว่าการพ่น Ca และ B ร่วมกันนั้นให้ผลดีว่าการพ่น Ca หรือ B เพียงชนิดเดียว และให้ผลดีมากกว่าการที่ไม่ให้ทั้ง Ca และ B (ตาราง 9)

ตาราง 9 จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อต้นในกรรมวิธีต่าง ๆ ของการทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									เฉลี่ย
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	
#75	20.25	20.42	19.50	19.67	21.75	22.42	20.83	20.58	3.00	18.71
#3	19.08	18.92	19.17	19.33	20.17	20.75	20.92	20.50	2.50	17.93
AGS292	20.00	19.25	20.08	21.33	22.17	21.17	20.42	20.83	3.08	18.70
เฉลี่ย	19.78	19.53	19.58	20.11	21.36	21.44	20.72	20.64	2.86	18.45
	F- test	LSD <sub>0.05</sub>								
กรรมวิธี	**	0.44								
พันธุ์	**	0.20								
กรรมวิธี X พันธุ์	*	0.66								

CV = 3.97 %

\* แตกต่างทางสถิติที่  $0.01 < p < 0.05$ , \*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

#### 4. จำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น

ตาราง 10 พบว่าการให้ Calcium (Ca) และ Boron (B) สามารถลดปริมาณของฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานของถั่วเหลืองได้ดี ลดลงจาก 12 ฝักต่อต้น เหลือ 4 - 5 ฝักต่อต้น (ลดลงประมาณ 7 ฝัก หรือ 58 %) โดยอัตราที่เหมาะสมนั้นแม้ว่าแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ แต่การตอบสนองเห็นชัดเจนแล้วแม้เมื่อพ่นเฉพาะ Boron เพียงเล็กน้อยเช่นในกรรมวิธีแรก (B 2  $\mu$ M)

ตาราง 10 จำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นในกรรมวิธีการทดลองต่างๆ ที่มีผลต่อ ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									
	Ca 1000 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M	B 2 $\mu$ M	B 10 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Non Ca + B	เฉลี่ย
#75	4.83	4.50	5.25	4.75	5.08	4.92	5.08	5.17	11.25	5.65
#3	5.17	4.83	4.75	4.67	4.83	4.92	4.67	5.08	11.75	5.63
AGS292	4.75	4.83	5.33	4.75	5.00	5.08	4.67	4.83	13.42	5.85
เฉลี่ย	4.92	4.72	5.11	4.72	4.97	4.97	4.81	5.03	12.14	5.71
F- test	LSD <sub>0.05</sub>									
กรรมวิธี	**	0.28								
พันธุ์	NS	-								
กรรมวิธี X พันธุ์	**	0.40								

CV = 7.40 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 5. น้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น (กรัม)

การตอบสนองของการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ของทุกกรรมวิธีต่อถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ในลักษณะน้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น (68.82 - 75.35 กรัมต่อต้น) ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (12.96 กรัมต่อต้น) โดยพบว่าถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ตอบสนองต่อกรรมวิธีที่พ่น Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  ได้สูงกว่ากรรมวิธีอื่น และพันธุ์ #75 ตอบสนองต่อ Ca และ B ได้ดีกว่าพันธุ์ AGS292 และพันธุ์ #3 นอกจากนี้ยังพบผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธี ( $p < 0.01$ ) โดยพันธุ์ #75 จะตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  (84.25 กรัมต่อต้น) ส่วนพันธุ์ #3 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1500  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (72.33 กรัมต่อต้น) และพันธุ์ AGS292 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (73.41 กรัมต่อต้น) แสดงว่าปริมาณ Ca และ B ที่ถั่วเหลืองฝักสดต้องการมีค่าอยู่ระหว่าง 1000 - 1500  $\mu\text{M}$  และ 2 - 10  $\mu\text{M}$  ตามลำดับ (ตาราง 11)

ตาราง 11 น้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น (กรัม) ในกรรมวิธีการทดลองต่าง ๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	เฉลี่ย
#75	75.95	75.93	73.21	74.10	81.41	84.25	78.17	77.22	13.23	70.39
#3	67.44	64.86	65.71	66.26	69.14	71.45	72.33	70.70	12.05	62.21
AGS292	66.66	66.00	67.54	71.25	73.41	70.37	67.54	69.30	13.61	62.85
เฉลี่ย	70.02	68.93	68.82	70.54	74.65	75.35	72.68	72.40	12.96	65.15

	F- test	LSD <sub>0.05</sub>
กรรมวิธี	**	1.61
พันธุ์	**	0.60
กรรมวิธี X พันธุ์	**	2.18

CV = 3.39 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

## 6. น้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้น (กรัม)

การตอบสนองของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ต่อการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) เป็นไปในทางเดียวกับลักษณะของน้ำหนักฝักสดรวมต่อต้น คือทุกกรรมวิธีมีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้นอยู่ระหว่าง 63.30-69.79 กรัมต่อต้น ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) ที่มีน้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้นอยู่ที่ 6.02 กรัมต่อต้น โดยพันธุ์ #75 ตอบสนองต่อ Ca และ B ได้สูงกว่าพันธุ์ AGS292 และ พันธุ์ #3 นอกจากนี้ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธียังมีความแตกต่างกัน ( $p < 0.01$ ) ซึ่งพบว่าพันธุ์ #75 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 10  $\mu\text{M}$  (78.56 กรัมต่อต้น) พันธุ์ #3 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1500  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (67.18 กรัมต่อต้น) และพันธุ์ AGS292 ตอบสนองได้ดีที่กรรมวิธี Ca 1000  $\mu\text{M}$  + B 2  $\mu\text{M}$  (67.96 กรัมต่อต้น) ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีมีปริมาณการพ่น Ca ระหว่าง 1000 - 1500  $\mu\text{M}$  และ B ระหว่าง 2 - 10  $\mu\text{M}$  แสดงว่าการพ่น Ca และ B ร่วมกันนั้นสามารถทำให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้นสูงกว่าการพ่นเฉพาะ Ca หรือ B เพียงอย่างเดียว และให้น้ำหนักมากกว่าการที่ไม่ให้ทั้ง Ca และ B (ตาราง 12)

ตาราง 12 น้ำหนักฝักสดมาตรฐานต่อต้น (กรัม) ในกรรมวิธี การทดลองต่าง ๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	เฉลี่ย
#75	70.20	70.84	67.42	68.83	75.69	78.56	72.73	71.62	6.27	64.68
#3	60.40	59.92	60.55	61.12	64.01	66.05	67.18	65.00	4.82	56.56
AGS292	61.44	60.55	61.95	65.89	67.96	64.76	62.10	63.91	6.97	57.28
เฉลี่ย	64.01	63.77	63.30	65.28	69.22	69.79	67.34	66.84	6.02	59.51
กรรมวิธี	F- test **	LSD <sub>0.05</sub> 1.54								
พันธุ์	F- test **	LSD <sub>0.05</sub> 0.65								
กรรมวิธี X พันธุ์	F- test **	LSD <sub>0.05</sub> 2.22								

CV = 4.04 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 7. น้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น(กรัม)

ผลการทดลองพบว่า การพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ในทุกกรรมวิธี ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ สามารถทำให้น้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้นมีลดลงได้จาก 7 กรัมต่อต้น เหลือ 5 กรัมต่อต้น (ลดลงประมาณ 2 กรัมต่อต้น) โดยทั้ง 3 พันธุ์ ตอบสนองต่อกรรมวิธีที่แตกต่างกันแต่กรรมวิธีการพ่น Ca 1500  $\mu\text{M}$  ได้น้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น (5.16 กรัมต่อต้น) (ตาราง 13)

ตาราง 13 น้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานต่อต้น (กรัม) ในกรรมวิธีการทดลองต่างๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									เฉลี่ย
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	
#75	5.75	5.09	5.80	5.27	5.72	5.69	5.44	5.60	6.96	5.70
#3	7.04	4.94	5.16	5.13	5.13	5.40	5.15	5.70	7.23	5.65
AGS292	5.23	5.45	5.59	5.36	5.45	5.61	5.44	5.39	6.63	5.57
เฉลี่ย	6.01	5.16	5.52	5.26	5.43	5.56	5.34	5.56	6.94	5.64
กรรมวิธี	F- test **	LSD <sub>0.05</sub> 0.30								
พันธุ์	NS	-								
กรรมวิธี X พันธุ์	NS	-								

CV = 11.50 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์



### 8. จำนวนเมล็ดรวมต่อต้น

การตอบสนองของการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ทุกกรรมวิธีต่อพันธุ์ถั่วเหลือง ฝักสด ในลักษณะจำนวนเมล็ดรวมต่อต้น (46.89 - 50.86 เมล็ดต่อต้น) ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) (21.61 เมล็ดต่อต้น) เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วดีกว่าถึง 100 % แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธี โดยพันธุ์ AGS292 ตอบสนองต่อ Ca และ B (46.37 เมล็ดต่อต้น) ดีกว่าพันธุ์ #75 และ #3 (46.04 และ 44.33 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ) (ตาราง 14)

ตาราง 14 จำนวนเมล็ดรวมต่อต้นในกรรมวิธีการทดลองต่าง ๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									
	Ca 1000 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M	B 2 $\mu$ M	B 10 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Non Ca + B	เฉลี่ย
#75	48.08	47.67	46.75	47.25	51.75	52.75	49.83	49.33	20.92	46.04
#3	45.50	46.08	45.75	46.25	48.17	49.42	49.58	48.42	19.83	44.33
AGS292	47.83	46.92	48.17	51.25	52.58	50.42	47.33	48.75	24.08	46.37
เฉลี่ย	47.14	46.89	46.89	48.25	50.83	50.86	48.92	48.83	21.61	45.58
F- test	LSD <sub>0.05</sub>									
กรรมวิธี	**	0.79								
พันธุ์	**	0.48								
กรรมวิธี X พันธุ์	NS	-								

CV= 3.85 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 9. จำนวนเมล็ดดีต่อต้น

การตอบสนองของการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ในทุกกรรมวิธีต่อพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เป็นไปในทางเดียวกันกับลักษณะจำนวนเมล็ดรวมต่อต้น คือกรรมวิธีที่พ่น Ca และ B ให้จำนวนเมล็ดดีต่อต้นอยู่ระหว่าง 43.44 - 47.89 เมล็ดต่อต้น ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) อยู่ที่ 8.11 เมล็ดต่อต้น แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และกรรมวิธี โดยพันธุ์ #75, พันธุ์ AGS292 และ พันธุ์ #3 มีจำนวนเมล็ดดีต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 41.88, 41.81 และ 40.03 เมล็ดต่อต้นตามลำดับ (ตาราง 15)

ตาราง 15 จำนวนเมล็ดดีต่อต้นในกรรมวิธีการทดลองต่าง ๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี								เฉลี่ย	
	Ca 1000 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M	B 2 $\mu$ M	B 10 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M		Non Ca + B
#75	45.50	44.67	43.33	44.00	48.25	50.17	46.33	46.17	8.50	41.88
#3	42.58	42.00	42.75	42.75	44.83	46.58	46.08	45.33	7.33	40.03
AGS292	44.58	43.67	44.75	47.67	49.33	46.92	45.08	45.75	8.50	41.81
เฉลี่ย	44.22	43.44	43.61	44.81	47.47	47.89	45.83	45.75	8.11	41.24
F- test	LSD <sub>0.05</sub>									
กรรมวิธี	**	0.99								
พันธุ์	**	0.43								
กรรมวิธี X พันธุ์	NS	-								

CV = 3.80 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 10. จำนวนเมล็ดเสีย (เมล็ดลีบ+ผิดปกติ/แมลงเจาะ)ต่อต้น

พบการตอบสนองของการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) ในทุกกรรมวิธีต่อถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ให้ลักษณะจำนวนเมล็ดเสียต่อต้นมีค่าอยู่ระหว่าง 2.92 - 3.44 เมล็ดต่อต้น ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) อยู่ที่ 13.50 เมล็ดต่อต้น (ลดลงประมาณ 77%) ซึ่งการตอบสนองเห็นชัดเจนว่ากรรมวิธีที่พ่นเฉพาะ Ca หรือ B และกรรมวิธีที่พ่นทั้ง Ca และ B ได้ผลดีว่าการไม่พ่น Ca และ B (ตาราง 16)

ตาราง 16 จำนวนเมล็ดเสียต่อต้นในกรรมวิธีการทดลองต่าง ๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี									เมล็ดเสีย
	Ca 1000 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M	B 2 $\mu$ M	B 10 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1000 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 2 $\mu$ M	Ca 1500 $\mu$ M + B 10 $\mu$ M	Non Ca + B	
#75	2.58	3.00	3.42	3.25	3.50	2.58	3.50	3.17	12.42	4.16
#3	2.92	4.08	3.00	3.50	3.33	2.83	3.50	3.08	12.50	4.31
AGS292	3.25	3.25	3.42	3.58	3.25	3.50	2.25	3.00	15.58	4.56
เฉลี่ย	2.92	3.44	3.28	3.44	3.36	2.97	3.08	3.08	13.50	4.34

F- test    LSD<sub>0.05</sub>  
กรรมวิธี    \*\*    0.59

พันธุ์    NS    -

กรรมวิธี

X พันธุ์    NS    -

CV = 17.87%

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

### 11. จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงขึ้นเมื่อพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) การตอบสนองในแต่ละพันธุ์ แม้ไม่แตกต่างกัน (2 เมล็ด/ฝัก) แต่ก็ดีกว่าเมื่อไม่มีการพ่น (Non Ca + B) ถึง 100% (1 เมล็ด/ฝัก) ซึ่งการตอบสนองก็เป็นทิศทางเดียวกับจำนวนฝักไม่ได้มาตรฐานต่อต้น กล่าวคือ การตอบสนองปรากฏทันทีเมื่อมีการพ่น B เพียงเล็กน้อย ที่อัตรา B 2  $\mu\text{M}$  (ตาราง 17)

ตาราง 17 จำนวนเมล็ดต่อฝักในกรรมวิธีการทดลองต่างๆ ที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

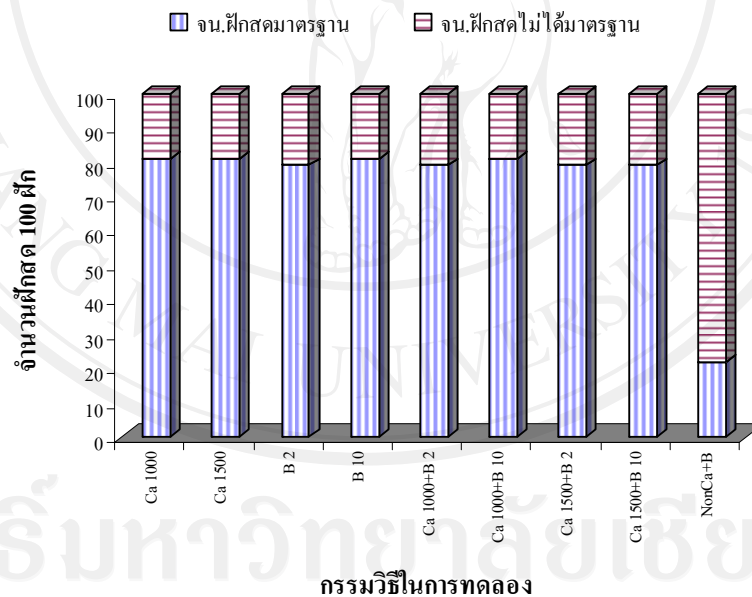
พันธุ์	กรรมวิธี									เฉลี่ย
	Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Non Ca + B	
#75	1.91	1.90	1.89	1.94	1.93	1.93	1.92	1.91	1.47	1.87
#3	1.87	1.94	1.91	1.92	1.92	1.92	1.94	1.89	1.39	1.86
AGS292	1.93	1.95	1.89	1.96	1.93	1.92	1.91	1.90	1.46	1.87
เฉลี่ย	1.91	1.93	1.90	1.94	1.93	1.93	1.92	1.90	1.44	1.87
กรรมวิธี	F- test **	LSD $_{0.05}$ 0.2								
พันธุ์	NS	-								
กรรมวิธี X พันธุ์	NS	-								

CV = 1.99 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่  $p < 0.01$ , NS ไม่แตกต่างทางสถิติ, Tr = กรรมวิธี Var = พันธุ์

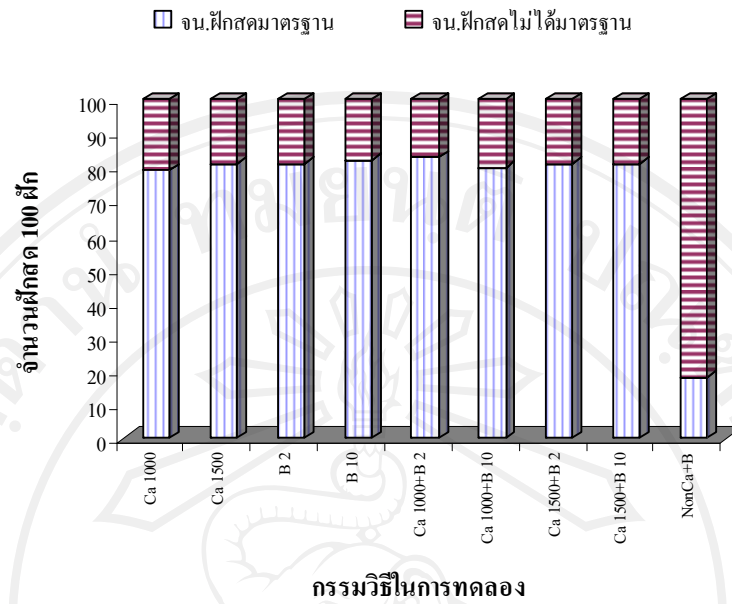
## 12. จำนวนฝักสดมาตรฐานและจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก

การพ่นสารละลาย Calcium (Ca) และ Boron (B) ในถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ มีผลทำให้จำนวนฝักสดมาตรฐานใน 100 ฝัก เพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝักก็ลดลงด้วยเช่นกัน (ประมาณ 4 เท่าของกรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) สำหรับ พันธุ์ #3 ให้จำนวนฝักสดมาตรฐานใน 100 ฝัก สูงกว่าอีก 2 พันธุ์ และให้จำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ต่ำกว่าอีก 2 พันธุ์ (ที่ 74.00 และ 26.00 ฝัก ตามลำดับ) โดยกรรมวิธี B 10  $\mu\text{M}$  ให้จำนวนฝักสดมาตรฐานใน 100 ฝักสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และให้จำนวนฝักสดไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝักต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น เช่นกัน (81.33 และ 18.67 ฝัก ตามลำดับ) ดังนั้นแสดงว่า การพ่น B ที่อัตรา 10  $\mu\text{M}$  เพียงชนิดเดียวก็สามารถตอบสนองการเพิ่มจำนวนฝักสดมาตรฐานใน 100 ฝัก และลดจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝักได้เป็นอย่างดี (รูปที่ 19, 20 และ 21)

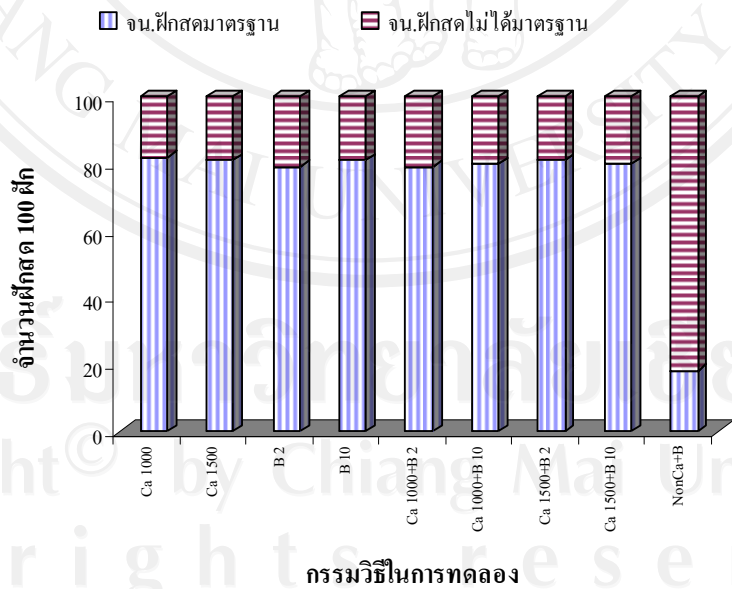


รูปที่ 19 จำนวนฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ของแต่ละกรรมวิธี

การทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ #75



รูปที่ 20 จำนวนฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ของแต่ละกรรมวิธี การทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #3



รูปที่ 21 จำนวนฝักสดมาตรฐาน และจำนวนฝักสดไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ของแต่ละกรรมวิธี การทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS292

### 13. น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก

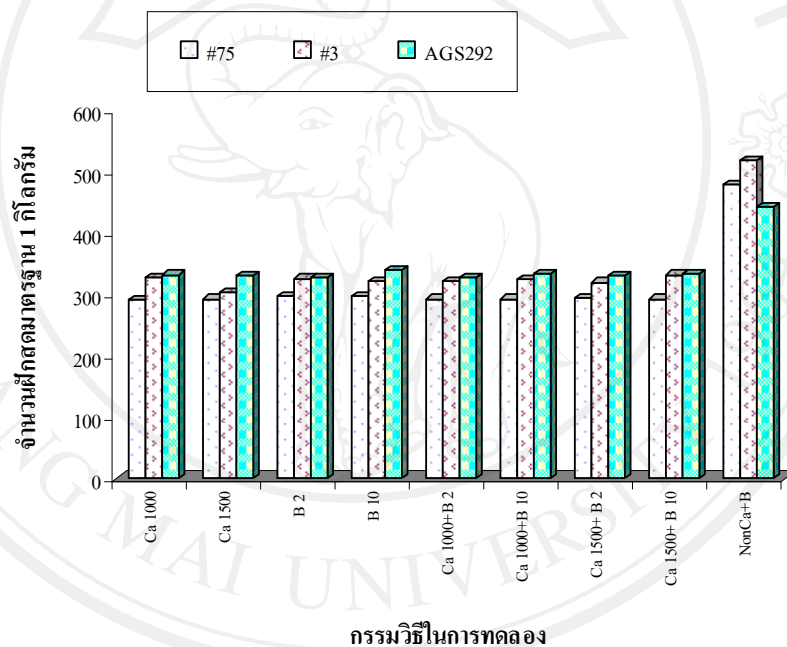
น้ำหนักฝักสดมาตรฐานและน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ของกรรมวิธีการพ่น Calcium (Ca) และ Boron (B) เป็นไปในทางเดียวกันกับลักษณะจำนวนฝักสดมาตรฐานและจำนวนฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก คือ ในกรรมวิธีการพ่น B 10  $\mu\text{M}$  ให้น้ำหนักฝักสดมาตรฐานสูงกว่ากรรมวิธีอื่น (264.38 กรัม) และน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น (20.16 กรัม) แสดงว่าการพ่น B ที่อัตรา 10  $\mu\text{M}$  เพียงชนิดเดียวให้ผลดีกว่าการพ่น Ca และ B ร่วมกัน และให้ผลดีมากกว่าการไม่พ่น (Non Ca + B) (ตาราง 18)

ตาราง 18 น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน และน้ำหนักฝักสดที่ไม่ได้มาตรฐานใน 100 ฝัก (กรัม) ของแต่ละ กรรมวิธีการทดลอง ที่มีผลต่อถั้วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์

พันธุ์	กรรมวิธี	กรรมวิธี								เฉลี่ย	
		Ca 1000 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$	B 2 $\mu\text{M}$	B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1000 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 2 $\mu\text{M}$	Ca 1500 $\mu\text{M}$ + B 10 $\mu\text{M}$		Non Ca + B
นน. ฝักสด	#75	276.97	281.4	273.85	283.64	274.79	289.54	275.23	278.77	43.49	253.08
มาตรฐานใน 100 ฝัก (กรัม)	#3	248.19	257.13	256.8	260.52	265.72	254.39	257.38	256.18	34.51	232.31
	AGS292	253.33	247.03	245.66	248.98	239.66	243.25	240.37	244.34	48.20	223.42
	เฉลี่ย	259.50	261.85	258.77	264.38	260.06	262.39	257.66	259.76	42.07	236.27
นน. ฝักสดไม่ได้มาตรฐาน	#75	22.90	20.50	23.82	19.75	23.24	21.48	23.68	22.91	48.04	25.15
มาตรฐานใน 100 ฝัก (กรัม)	#3	23.36	21.07	21.39	19.56	18.06	21.33	20.85	23.42	53.75	24.75
	AGS292	19.63	20.93	22.47	21.17	22.53	21.93	21.21	22.57	42.34	23.86
	เฉลี่ย	21.96	20.83	22.56	20.16	21.28	21.58	21.91	22.97	48.04	24.59

#### 14. จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม

การทดลองพบว่าจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ในกรรมวิธีที่พ่น Ca และ B หรือกรรมวิธีที่พ่นเฉพาะ Ca หรือ B ไม่มีความแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่พ่นเฉพาะ Ca มีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น สำหรับกรรมวิธีที่ไม่ได้พ่น (Non Ca + B) พบว่ามีจำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัม สูงกว่ากรรมวิธีอื่น แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละพันธุ์แล้วพบว่าพันธุ์ #75 มีจำนวนฝักสดมาตรฐาน 1 กิโลกรัม ต่ำกว่า พันธุ์ #3 และ AGS292 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ #75 มีฝักขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ #3 และ AGS292 (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อ 1 กิโลกรัมของแต่ละกรรมวิธีการทดลองที่มีผลต่อถั่วเหลืองฝักสดแต่ละพันธุ์