บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อรา อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา

จากการทดลองผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ได้แก่สารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาพบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในแต่ละอัตราที่ผสมมีผลต่อการงอกของสปอร์แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 2 โดยสปอร์สามารถงอกได้มากที่สุดในการทดลองชุดควบคุมคือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 83.34% สปอร์ไม่สามารถงอกได้เลยเมื่อทำการผสมสารอะลาคลอร์ทุกอัตราลงในอาหารที่ใช้ทดสอบ และเมื่อผสมสารคาร์โบฟูรานลงในอาหารที่ใช้ทดสอบในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นพบว่ามีผลทำให้สปอร์มีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงไม่แตกต่างกัน ในขณะที่สปอร์จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันเมื่อทำการผสมสารเมทาแลกซิลลงในอาหารที่ใช้ทดสอบในอัตราที่เพิ่มมากขึ้น และสปอร์งอกได้น้อยที่สุดเมื่อผสมสารอะลาคลอร์ร่วมกับสารเมทาแลกซิลลงในอาหารที่ใช้ทดสอบแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 16.67% ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลง 80% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยสปอร์สามารถงอกได้เมื่อนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

ตาราง 2 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราอาบัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเมื่อเลี้ยงบนอาหาร Water Agar (n = 5)

ชนิดสาร	เปอร์เซ็นต์การงอก"
ชุดควบคุม (ไม่ใส่สาร)	83.34 ± 0.12 a
อะลาคลอร์ 140 ppb	0.00
อะลาคลอร์ 280 ppb*	0.00
อะลาคลอร์ 560 ppb	0.00
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	75.00 ± 0.08 a
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	66.67 ± 0.15 a
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	58.34 ± 0.03 ab
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	58.34 ± 0.06 ab
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	58.34 ± 0.12 ab
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	66.67 ± 0.03 a
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน*	50.00 ± 0.20b
อะลาคลอร์* + เมทาแลกซิล*	16.67 ± 0.15 d
คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	66.67 ± 0.15 a
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	25.00 ± 0.18 c
One-way ANOVA	***

หมายเหตุ "One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test สำหรับสารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตร

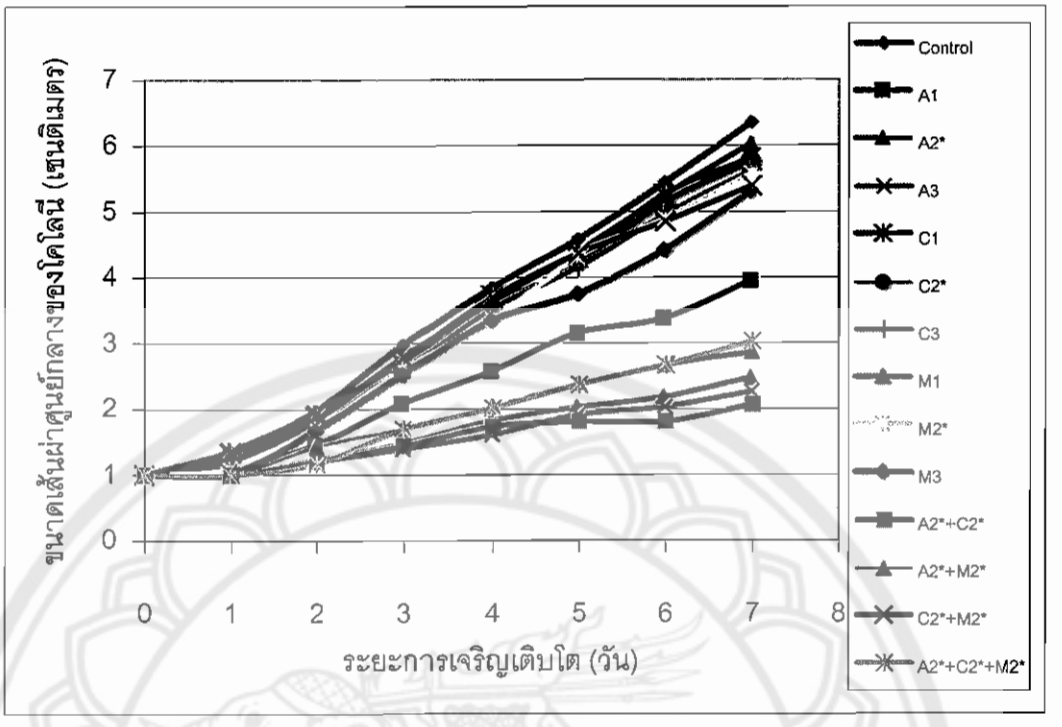
2. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา

การเจริญของเส้นใยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 7 วันพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยแต่มีผลทำให้เส้นใยมีการเจริญได้ช้าลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 3 โดยในชุดควบคุมเส้นใยมีการเจริญมากที่สุด เมื่อทำการผสมสารแต่ละชนิดลงในอาหารที่ใช้ทดสอบในอัตราที่เพิ่มขึ้นพบว่า มีผลทำให้เส้นใยมีการเจริญลดลง และเส้นใยเจริญได้น้อยที่สุดเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารที่ทำการผสมสารอะลาคลอร์ที่อัตรา 280 ppb ร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.25 กรัม คือมีการเจริญลดลง 67.35 % เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตาราง 3 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาเมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นระยะเวลา 7 วัน (n = 5)

ชนิดสาร	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7#
ชุดควบคุม (ไม่ใส่สาร)	1.36	1.97	2.97	3.84	4.57	5.43	6.34 a
อะลาคลอร์ 140 ppb	1.10	1.44	2.07	2.56	3.14	3.36	3.93 g
อะลาคลอร์ 280 ppb*	1.00	1.21	1.46	1.81	2.01	2.17	2.46 j
อะลาคลอร์ 560 ppb	1.00	1.20	1.39	1.61	1.91	2.03	2.26 k
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	1.20	1.81	2.67	3.61	4.37	5.22	6.01 b
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	1.33	1.89	2.69	3.71	4.29	5.24	5.80 c
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	1.30	1.83	2.63	3.56	4.19	5.11	5.74 c
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	1.25	1.84	2.60	3.52	4.15	4.94	5.62 d
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	1.09	1.70	2.61	3.36	4.29	4.89	5.57 d
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	1.01	1.66	2.51	3.33	3.74	4.40	5.29 f
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน*	1.00	1.20	1.44	1.73	1.81	1.81	2.86 i
อะลาคลอร์* + เมทาแลกซิล*	1.00	1.43	1.70	2.04	2.39	2.67	2.07 i
คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	1.34	1.91	2.79	3.69	4.36	4.84	5.38 e
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	1.00	1.17	1.69	2.01	2.37	2.67	3.03 h
One-way ANOVA	-	-	-	-	-	-	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test สำหรับสารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตร



ภาพ 2 การเจริญของเส้นใยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาเมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่มีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ผสมอยู่เป็นระยะเวลา 7 วัน (n = 5)

หมายเหตุ

ชุดควบคุม	=	ไม่ใส่สาร	M1	=	0.12 กรัม
A1	=	140 ppb	M2	=	0.25 กรัม*
A2	=	280 ppb*	M3	=	0.50 กรัม
A3	=	560 ppb	A2+C2	=	อะลาคลอร์ *+ คาร์โบฟูราน*
C1	=	0.008 กรัม	A2+M2	=	อะลาคลอร์* + เมทาแลกซิล*
C2	=	0.02 กรัม*	C2+M2	=	คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*
C3	=	0.03 กรัม			
A2+C2+M2	=	อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*			

สำหรับสารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตร

3. คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินที่ใช้ปลูกพืชในการทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินที่ใช้ปลูกพืช ได้แก่ โครงสร้างของเนื้อดินพบว่า ดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวร่วนปนทราย มีความเป็นกรดอ่อนๆ และมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ แสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินที่ใช้ปลูกพืชในการทดลอง

พารามิเตอร์	ผลการวิเคราะห์	ชุดดินน่าน*
ทราย (%)	55	-
ทรายแป้ง(%)	12	- -
ดินเหนียว (%)	33	-
เนื้อดิน	ดินเหนียวร่วนปนทราย	ดินเหนียวร่วนปนทรายแป้ง
pH (1:5, ดิน:น้ำ)	5.89	6.0 - 7.5
ความชื้น (%)	15	-
Orกรัมanic matter (%)	1.02	1.04
Total N (%)	0.51	-
Available-P (%)	0.94	5.4
Available -K (%)	24.23	35.0
C/N (%)	1.16	-

หมายเหตุ * กรมพัฒนาที่ดิน (2541)

4. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการเจริญของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกสภาพเรือนทดลอง

4.1 เปอร์เซ็นต์ colonization

จากการทดลองผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อเปอร์เซ็นต์ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาในโพดฝักอ่อนเมื่อทำการปลูกเป็นระยะเวลา 20 30 และ 40 วันหลังปลูก พบว่าที่ระยะ 20 วัน เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซามีการเจริญอยู่รอบๆ รากพืชเท่านั้น โดยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในแต่ละอัตรามีผลต่อปริมาณของอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่อยู่รอบๆ รากพืชลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมทั้งในระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูก คือเมื่อใช้สารอะลาคลอร์และสารเมทาแลกซิลในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลให้มีเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลง สำหรับสารคาร์โบฟูรานพบว่าเมื่อใช้ในอัตราเพิ่มขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ colonization เพิ่มขึ้น แต่จะลดลงเมื่อใช้ในอัตราสูงกว่าอัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับการทดลองที่ใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม มีผลทำให้ปริมาณของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่อยู่รอบๆ รากพืชมีปริมาณน้อยที่สุด (+) และมีปริมาณมากที่สุดในชุดควบคุม (++++)

ต่อมาที่ระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูก พบว่าเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซามีการเจริญเข้าไปอยู่ภายในราก โดยที่ระยะ 30 วันหลังปลูก การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 5 ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.048 ppb และเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานทุกอัตราเท่านั้นที่มีเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลงไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ในขณะที่ใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม มีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ colonization น้อยที่สุดคือมีปริมาณลดลง 42.85% จากชุดควบคุม

เมื่อพืชมีอายุการเจริญได้ 40 วันหลังปลูก พบว่าเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซามีการสร้างเวสสิเคิล (vesicle) และอาร์บัสคูล (arbuscule) เกิดขึ้น โดยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 5 ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.048 ppb และเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานทุกอัตราเท่านั้นที่มีเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลงไม่

แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับที่ระยะ 30 วันหลังปลูก โดยการทดลองชุดควบคุมมีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ colonization มากที่สุด รองลงมาคือเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.02 กรัม คือมีปริมาณลดลง 10.53% จากชุดควบคุม ในขณะที่เมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัมต่อกิโลกรัม มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ colonization น้อยที่สุด คือมีปริมาณลดลง 46.50% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สำหรับการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารชนิดต่างๆ ไม่พบการ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาในทุกที่ระยะการปลูก

4.2 จำนวนสปอร์ในดิน

การนับจำนวนสปอร์ทั้งหมดในดินที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ รวมทั้งการทดลองชุดควบคุมมีผลทำให้จำนวนสปอร์ในดินมีปริมาณลดลงหลังจากทำการปลูกแต่สามารถเพิ่มจำนวนขึ้นได้เมื่อมีระยะปลูกมากขึ้น ซึ่งพบว่าที่ระยะ 20 วันหลังปลูก สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในแต่ละอัตรามีผลทำให้จำนวนสปอร์ทั้งหมดในดินมีจำนวนลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และลดลงเรื่อยๆเมื่อมีการใช้ในอัตราที่สูงขึ้น ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.048 ppb และสารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัมเท่านั้นที่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ซึ่งสปอร์มีจำนวนมากที่สุดในชุดควบคุม รองลงมาคือเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัม คือมีจำนวน สปอร์ลดลง 7.24% จากชุดควบคุมและสปอร์มีจำนวนน้อยที่สุดเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม คือมีจำนวน สปอร์ลดลง 60.53% จากชุดควบคุม

สำหรับที่ระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูกพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้จำนวนสปอร์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.08 กรัม ที่มีจำนวนสปอร์ในดินไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยในการทดลองชุดควบคุมพบว่ามีจำนวนสปอร์ในดินมากที่สุดคือ 33.40 และ 36.60 สปอร์ต่อดิน 1 กรัม ตามระยะการปลูกตามลำดับ รองลงมาคือเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัม มีจำนวนสปอร์ในดินลดลง 3% และ 6.65% จากชุดควบคุม ($P > 0.05$) ตามระยะการปลูกตามลำดับ และพบจำนวน สปอร์ในดินน้อยที่สุดเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.25 กรัม คือมีจำนวนสปอร์ลดลง 59.28% จากชุดควบคุม ($P \leq 0.05$) ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก แต่ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก พบว่ามีจำนวนสปอร์น้อยที่สุดเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม คือมีจำนวนสปอร์ในดินลดลง 57.37% จากชุดควบคุม ($P \leq 0.05$)

5. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพเรือนทดลอง

5.1 ความสูงของลำต้น

จากการทดลองผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อความสูงของลำต้นข้าวโพดฝักอ่อนพบว่า ความสูงของต้นที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก มีความสัมพันธ์ไปในทางเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์ colonization คือ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิดในแต่ละอัตรามีผลทำให้ความสูงของลำต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และจะมีปริมาณลดลงเมื่อใช้สารต่างๆ ในอัตราที่เพิ่มขึ้น แสดงดังตาราง 7 โดยเมื่อใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ทุกชนิดมีผลต่อความสูงของลำต้น โดยการทดลองชุดควบคุมมีผลทำให้มีความสูงของลำต้นมากที่สุดเท่ากับ 35.32 46.58 และ 59.64 เซนติเมตร ตามระยะการปลูกตามลำดับ และมีความสูงของลำต้นน้อยที่สุดเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม คือมีความสูงลดลง 64.72% 46.89% และ 39.44% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ($P \leq 0.05$) ตามระยะการปลูกตามลำดับ

ตาราง 5 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์ colonization ของเชื้อรา อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาในรากข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 20 30และ 40 วันหลังปลูก

ชนิดสาร	colonization (%)		
	20 วันหลังปลูก"	30 วันหลังปลูก""	40 วันหลังปลูก""
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	++++	85.40 ± 1.14 a	95.00 ± 0.71 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	-	00.00	00.00
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	++++	80.00 ± 1.58 a	84.40 ± 1.67 a
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	+++	70.60 ± 3.36 b	77.00 ± 4.74 b
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	+++	69.20 ±2.77 bc	72.20 ± 2.58 c
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	++++	80.00 ± 0.71 a	85.00 ± 1.22 a
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	+++	82.50 ± 2.07 a	87.20 ± 2.58 a
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	+++	77.40 ± 2.30 a	81.60 ± 3.05 ab
เมทาแลกชิล 0.12 กรัม	+++	66.80 ± 1.78 c	70.20 ± 3.03 c
เมทาแลกชิล 0.25 กรัม*	++	56.60 ± 3.05 d	60.20 ± 1.92 d
เมทาแลกชิล 0.50 กรัม	+	48.80 ± 2.58 e	50.80 ±12.58 e
One-way ANOVA	-	***	***

หมายเหตุ"
- หมายถึง ไม่มีการ colonization ของเชื้อราไมคอร์ไรซา
+ หมายถึง มีการ colonization ของเชื้อราไมคอร์ไรซาน้อยมาก
++ หมายถึง มีการ colonization ของเชื้อราไมคอร์ไรซาน้อย
+++ หมายถึง มีการ colonization ของเชื้อราไมคอร์ไรซาปานกลาง
++++ หมายถึง มีการ colonization ของเชื้อราไมคอร์ไรซามาก

"One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

***อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกชิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

ตาราง 6 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ต่อจำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ในดินที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n=5)

ชนิดสาร	จำนวนสปอร์ (ต่อดิน 1 กรัม)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	30.40 ± 3.20 a	33.40 ± 2.07 a	36.60 ± 2.61 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	00.00	00.00	00.00
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	27.40 ± 2.30 a	30.20 ± 2.58 b	31.80 ± 2.16 b
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	18.80 ± 2.94 b	20.40 ± 2.19 c	23.20 ± 1.30 c
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	17.60 ± 3.21 b	19.60 ± 1.51 c	21.40 ± 1.14 cd
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	28.20 ± 2.38 a	32.40 ± 1.94 ab	34.20 ± 2.58 ab
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	17.60 ± 3.50b	19.20 ± 3.70 c	19.80 ± 1.48 de
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	14.00 ± 1.00 c	15.80 ± 1.48 d	16.60 ± 1.52 f
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	12.80 ± 1.30 c	15.40 ± 2.30 d	16.20 ± 2.94 f
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	12.40 ± 2.07 c	13.60 ± 2.07 d	18.00 ± 3.39 ef
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	12.00 ± 1.00 c	13.80 ± 0.84 d	15.60 ± 1.14 f
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

***อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

ตาราง 7 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อความสูงของต้นข้าวโพดที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n=5)

ชนิดสาร	ความสูง (เซนติเมตร)		
	20 วันหลังปลูก[#]	30 วันหลังปลูก[#]	40 วันหลังปลูก[#]
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	35.32 ± 0.23 a	46.58 ± 0.48 a	59.64 ± 0.83 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	27.00 ± 0.44 e	35.86 ± 0.23 e	45.80 ± 0.39 d
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	29.96 ± 0.59 b	39.08 ± 0.47 b	48.86 ± 0.29 b
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	28.56 ± 0.21 c	38.26 ± 0.35 c	48.80 ± 0.35 b
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	20.78 ± 0.49 h	30.56 ± 0.71 h	41.08 ± 0.27 g
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	27.70 ± 0.32 d	36.66 ± 0.24 d	46.60 ± 0.15 c
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	21.66 ± 0.21 g	31.76 ± 0.43 g	41.70 ± 0.81 f
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	18.98 ± 0.38 I	30.12 ± 0.50 h	40.30 ± 0.43 h
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	22.64 ± 0.13 f	32.78 ± 0.19 f	42.72 ± 0.19 e
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	21.26 ± 0.37gh	31.60 ± 0.29 g	41.66 ± 0.24 f
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	12.46 ± 0.65 j	24.74 ± 0.43 i	36.12 ± 0.42 i
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ [#]One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

*อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม

5.2 น้ำหนักแห้งของใบ

น้ำหนักแห้งของใบหลังจากทำการปลูกข้าวโพดที่ระยะ 20 วัน พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบข้าวโพดลดลงไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตาราง 8 โดยที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูกพบว่า เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่สูงขึ้นจะมีผลให้น้ำหนักแห้งของใบลดลง 2.75% จากชุดควบคุม ($P > 0.05$) แต่เพิ่มปริมาณมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงที่สุด ($P \leq 0.05$) สำหรับสารคาร์โบฟูรานพบว่าเมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลง และสำหรับสารเมทาแลกซิลพบว่าเมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงเช่นกัน โดยการใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม จะให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบน้อยที่สุดลดลง 57.64% 74.72% และ 73.76% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ตามระยะการปลูกตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ กับการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารชนิดต่างๆ พบว่าเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานและสารอะลาคลอร์ในทุกอัตรา ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.096 ppb ที่ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) และเมื่อทำการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารใดๆ ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงจากชุดควบคุม 33.34% ($P \leq 0.05$) ที่ระยะ 20 วันหลังปลูก สำหรับที่ระยะ 30 วันหลังปลูกพบว่าเมื่อไม่มีการใส่เชื้อและไม่ใช้สารใดๆ พบว่า ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลง 34.57% ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบไม่แตกต่างกับการปลูกที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิดด้วย ยกเว้นแต่เมื่อมีการใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.096 ppb และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม สำหรับที่ระยะ 40 วันหลังปลูก พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารกับการปลูกที่ใช้สารชนิดต่างๆ จะให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบไม่แตกต่างกัน ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.096 ppb สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัม และ 0.02 กรัม และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัมเท่านั้นที่ให้ผลแตกต่าง ซึ่งการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารจะให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงจากชุดควบคุม 52.77% ($P \leq 0.05$)

5.3 น้ำหนักแห้งของราก

เมื่อต้นข้าวโพดมีระยะได้ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์คาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลในอัตราที่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากลดลง ($P \leq 0.05$) สำหรับสารอะลาคลอร์นั้นพบว่าเมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงเช่นกันแต่เมื่อใช้ในปริมาณสูงสุดกลับทำให้มีน้ำหนักแห้งของรากเพิ่มมากขึ้น ($P \leq 0.05$) แสดงดังตาราง 9 โดยที่ระยะ 20 วันหลังปลูกพบว่า ในการทดลองชุดควบคุมให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุดเท่ากับ 1.65 กรัมต่อต้น รองลงมาเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.048 ppb จะให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงจากชุดควบคุม 11.52% ($P \leq 0.05$) ในขณะที่สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม จะให้น้ำหนักแห้งของรากน้อยที่สุดลดลงถึง 78.18% จากชุดควบคุม สำหรับที่ระยะ 30 หลังปลูกพบว่า ชุดควบคุมให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุดเท่ากับ 3.76 กรัมต่อต้น รองลงมาคือเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัมต่อกิโลกรัมให้น้ำหนักแห้งของรากลดลง 15.95% จากชุดควบคุม ($P \leq 0.05$) และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.25 และ 0.50 กรัม ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากน้อยที่สุดเท่ากับ 1.77 กรัมต่อต้น ซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุมถึง 52.93% ในระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า การทดลองชุดควบคุมให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุดเช่นเดียวกับที่ระยะ 20 และ 30 วันหลังปลูก คือให้น้ำหนักแห้งของรากเท่ากับ 16.57 กรัมต่อต้น รองลงมาคือเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.096 ppb ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากลดลง 29.39% จากชุดควบคุม ($P \leq 0.05$) และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม จะให้น้ำหนักแห้งของรากน้อยที่สุดลดลงถึง 89.55% จากชุดควบคุม

นอกจากนี้ยังพบว่าที่ระยะ 30 หลังปลูกเมื่อสารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.12 กรัม และที่ระยะ 40 วันหลังปลูก เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.144 ppb เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.02 กรัมต่อกิโลกรัม และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.12 กรัม 20 พบว่าให้น้ำหนักแห้งของรากไม่แตกต่างจากไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตาราง 8 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อน้ำหนักแห้งของใบต้นข้าวโพดที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	น้ำหนักแห้งของใบ (กรัม/ต้น)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	3.99 ± 0.16 a	12.90 ± 0.37 a	26.68 ± 3.39 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	2.66 ± 0.27 bcd	8.44 ± 0.39 cde	12.60 ± 0.65 de
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	3.35 ± 0.89 abc	9.57 ± 0.45 bcd	20.22 ± 2.86 b
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	3.88 ± 0.22 a	12.37 ± 0.91 a	24.89 ± 5.76 a
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	3.28 ± 0.65 abc	9.67 ± 1.17 bcd	14.97 ± 3.76 cd
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	3.52 ± 0.77 ab	11.76 ± 0.41ab	21.95 ± 2.66 b
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	3.21 ± 1.09 abc	10.71 ± 0.86 abc	17.15 ± 2.80 c
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	2.14 ± 0.89 cd	7.53 ± 2.69 de	11.67 ± 2.26 e
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	2.41 ± 0.49 e	9.21 ± 0.63 cd	15.15 ± 3.97 cd
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	1.72 ± 0.79 e	6.84 ± 1.77 e	11.31 ± 2.67 e
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	1.69 ± 0.74 e	3.26 ± 0.74 f	7.00 ± 2.23 f
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

***อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

ตาราง 9 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อน้ำหนักแห้งของรากข้าวโพดที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม/ต้น)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	1.10 ± 0.24 e	2.05 ± 0.02 กรัม	4.61 ± 0.09 fg
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	1.65 ± 0.15 a	3.76 ± 0.65 a	16.57 ± 0.87 a
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	1.46 ± 0.46 b	2.85 ± 0.14 d	8.51 ± 0.43 cd
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	1.36 ± 0.34 cd	3.14 ± 0.65 c	11.70 ± 0.07 b
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	1.39 ± 0.16 c	2.56 ± 0.09 f	5.33 ± 0.15 ef
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	1.33 ± 0.09 d	3.16 ± 0.31 b	10.85 ± 0.18 bc
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	1.35 ± 0.32 cd	2.78 ± 0.62 e	5.72 ± 0.07 ef
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	0.86 ± 0.21f	1.97 ± 0.08 h	8.01 ± 0.08 de
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	0.87 ± 0.05 f	2.04 ± 0.21 g	4.69 ± 0.23 fg
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	0.65 ± 0.34 g	1.77 ± 0.32 I	2.18 ± 0.13 gh
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	0.36 ± 0.48 h	1.77 ± 0.09 i	1.73 ± 0.45 h
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

***อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

6. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่มีผลต่อปริมาณธาตุอาหารที่เหลืออยู่ในดินในสภาพเรือนทดลอง

6.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter)

ปริมาณอินทรียวัตถุที่ในดินเมื่อปลูกข้าวโพดที่ระยะ 20 วันหลังปลูก พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีความแตกต่างจากการทดลองชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แสดงดังตาราง 10 โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีปริมาณลดลงคือ เท่ากับ 1.06% 1.04% และ 0.98% ซึ่งมีปริมาณลดลง 0.93% 2.81% และ 8.42% จากชุดควบคุมตามลำดับ สำหรับเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมแต่ไม่แตก ต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สาร และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลพบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้มีอินทรียวัตถุในดินมีปริมาณเท่ากันคือ 0.98% ซึ่งเป็นปริมาณน้อยที่สุดและลดลงจากชุดควบคุม 8.42% ขณะที่การทดลองชุดควบคุมมีผลทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินมากที่สุด

เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตที่ระยะ 30 วันหลังปลูก พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้มีอินทรียวัตถุในดินแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นเมื่อใช้อะลาคลอร์ที่อัตรา 0.096 ppb เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานทุกอัตรา เท่านั้นที่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์และใช้สารคาร์โบฟูรานในอัตราสูงขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลง และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลในอัตราที่สูงขึ้นพบว่า ทำให้มีอินทรียวัตถุมีปริมาณเท่ากันและเป็นปริมาณน้อยที่สุดเท่ากับ 0.98% ซึ่งลดลง 10.09% จากชุดควบคุม

ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก พบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิดมีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้อินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นและลดปริมาณลงเมื่อใช้ในอัตราสูงสุดคือมีปริมาณเท่ากับ 1.05% ซึ่งมีปริมาณลดลง 1.87% จากชุดควบคุม สำหรับการใช้สารคาร์โบฟูรานในทุกอัตราพบว่า ให้ปริมาณอินทรียวัตถุไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลพบว่า ให้ปริมาณอินทรียวัตถุเท่ากันในทุกอัตราและมีปริมาณน้อยที่สุดคือเท่ากับ 1.01% ซึ่งลดลงจากชุดควบคุม 7.34%

6.2 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total N)

เมื่อต้นข้าวโพดเจริญเติบโตที่ระยะ 20 วันหลังปลูก พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ทั้ง 3 ชนิด พบว่าเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตราเพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลือในดินเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ยกเว้นเมื่อใช้ที่อัตรา 0.144 ppb เท่านั้นที่แตกต่างจากชุดควบคุมแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร ($P > 0.05$) และมีปริมาณไนโตรเจนเหลือมากกว่าชุดควบคุม 8.89% แสดงดังตาราง 11 เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่าเมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลืออยู่ในดินลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยมีปริมาณเหลือมากกว่าชุดควบคุม 4.44% และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงที่สุด คือมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 8.89% แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สำหรับสารเมทาแลกซิลพบว่าเมื่อมีการใช้ในอัตราที่สูงมากขึ้นมีผลให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลืออยู่ในดินเพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมและการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยเมื่อใช้ที่อัตรา 0.50 กรัมต่อกิโลกรัม มีผลทำให้มีไนโตรเจนเหลือในดินมากที่สุด ซึ่งมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 20%

ที่ระยะ 30 วันหลังปลูกพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่เหลืออยู่ในดินไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แสดงดังในตาราง 11 โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในทุกอัตราพบว่าให้ปริมาณไนโตรเจนแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งไม่มีความแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คือ เมื่อมีการใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลืออยู่ในดินลดลง แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด ซึ่งมีปริมาณมากว่าชุดควบคุม 2.17% สำหรับการใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่า เมื่อมีการใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลือในดินมากขึ้นเช่นกัน แตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุม 2.17% เช่นกัน แต่ไม่แตกต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิล

ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นจะให้ผลเช่นเดียวกับเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานคือ เมื่อมีการใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลือในดินมากขึ้น แตกต่างจากชุดควบคุมและการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลนี้ที่อัตรา 0.25 และ 0.50 กรัม มีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลือในดินมากที่สุดเท่ากับ 0.51% ซึ่งมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุมอยู่ 10.87%

การเจริญของข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนเหลืออยู่ในดินลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร และจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุดคือมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 15.38% ซึ่งไม่มีความต่างจากการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ขณะที่ใช้สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิล พบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนเหลืออยู่ในดินมากขึ้นเช่นกัน โดยเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม มีผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในดินมากที่สุดเท่ากับ 0.49% ซึ่งมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 25.64%

ตาราง 10 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อปริมาณอินทรียวัตถุที่เหลือในดินที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)		
	20 วันหลังปลูก"	30 วันหลังปลูก"	40 วันหลังปลูก"
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	1.07 ± 0.01 a	1.09 ± 0.11 a	1.09 ± 0.02 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	1.05 ± 0.01b	1.04 ± 0.02 c	1.04 ± 0.05 c
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	1.06 ± 0.10a	1.09 ± 0.02 a	1.06 ± 0.13 b
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	1.04 ± 0.05b	1.06 ± 0.03 b	1.08 ± 0.02 a
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	0.98 ± 0.04c	1.05 ± 0.02 b	1.05 ± 0.14 b
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	1.04 ± 0.01b	1.09 ± 0.05 a	1.08 ± 0.02 a
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	1.03 ± 0.02b	1.09 ± 0.05 a	1.09 ± 0.01 a
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	1.03 ± 0.02b	1.08 ± 0.02 a	1.08 ± 0.02 a
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	0.98 ± 0.02 c	0.98 ± 0.02 d	1.01 ± 0.02 d
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	0.98 ± 0.12c	0.98 ± 0.02 d	1.01 ± 0.14 d
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	0.98 ± 0.14c	0.98 ± 0.01 d	1.01 ± 0.25 d
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ "One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

***อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

ตาราง 11 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่เหลือในดิน ที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	0.45 ± 0.02 d	0.42 ± 0.01 f	0.39 ± 0.01 g
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	0.48 ± 0.13 c	0.46 ± 0.02 cde	0.43 ± 0.15 de
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	0.47 ± 0.02 cd	0.47 ± 0.02 bc	0.44 ± 0.19 de
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	0.47 ± 0.01 cd	0.45 ± 0.02 de	0.43 ± 0.15 de
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	0.49 ± 0.21 c	0.47 ± 0.02 cd	0.45 ± 0.11 cd
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	0.48 ± 0.24 c	0.44 ± 0.11 ef	0.41 ± 0.13 f
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	0.47 ± 0.18 cd	0.45 ± 0.16 de	0.42 ± 0.20 ef
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	0.49 ± 0.09 c	0.45 ± 0.01 de	0.44 ± 0.19 de
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	0.52 ± 0.07 b	0.49 ± 0.13 a	0.47 ± 0.02 bc
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	0.51 ± 0.15 b	0.51 ± 0.19a	0.48 ± 0.15 ab
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	0.54 ± 0.25 a	0.51 ± 0.16 a	0.49 ± 0.16 a
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

* อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม

6.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหลือในดินเมื่อปลูกข้าวโพดที่ระยะ 20 วันหลังปลูก พบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลืออยู่ในดินมีความแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง13 โดยเมื่อมีการใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้มีฟอสฟอรัสในดินมากขึ้นด้วยและให้ปริมาณแตกต่างจากชุดควบคุมและการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่า เมื่อใช้ในอัตราสูงขึ้นมีผลทำให้มีฟอสฟอรัสในดินลดลงและเพิ่มปริมาณมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด โดยปริมาณที่ได้จะให้ผลแตกต่างจากชุดควบคุมและการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย สำหรับการใช้สารเมทาแลกซิลพบว่า เมื่อมีการใช้ในอัตราที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือในดินเพิ่มขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมและการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารเช่นกัน โดยเมื่อใช้ที่อัตรา 0.50 กรัม จะให้ปริมาณฟอสฟอรัสเหลือในดินมากที่สุดเท่ากับ 0.83% ซึ่งมีปริมาณเหลือมากกว่าชุดควบคุม 29.69%

เมื่อข้าวโพดเจริญเติบโตที่ระยะ 30 วันหลังปลูกพบว่า เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลือในดินมากขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) แต่เมื่อใช้สารอะลาคลอร์นี้ที่อัตรา 0.144 ppb เท่านั้นพบว่าให้ปริมาณฟอสฟอรัสไม่ต่างจากการไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานในอัตราสูงขึ้นจะให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินลดลง และเพิ่มปริมาณมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างจากชุดควบคุมแต่ไม่แตกต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลพบว่าเมื่อใช้ในอัตราสูงขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือในดินมากขึ้นเช่นกัน โดยการใช้ที่อัตรา 0.50 กรัม มีผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือในดินแตกต่างจากชุดควบคุมมากที่สุดคือ มีปริมาณเท่ากับ 0.79% ซึ่งมีปริมาณเหลือมากกว่าชุดควบคุม 29.51%

ที่ระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในแต่ละอัตรามีผลทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลืออยู่ในดินแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.48 ppb และเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัมเท่านั้นที่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูราน และสารเมทาแลกซิลในอัตราสูงขึ้นมีผลทำให้มีฟอสฟอรัสเหลือในดินมากขึ้นด้วย และมีปริมาณเหลือมากที่สุดเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม คือมีปริมาณเท่ากับ 0.76% ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม 28.81%

6.4 **ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์**

ปริมาณโพแทสเซียมที่เหลืออยู่ในดินที่ระยะ 20 วันหลังปลูกพบว่า เมื่อมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่เหลืออยู่ในดินมีปริมาณแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แสดงดังตาราง 12 ยกเว้นการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารชนิดต่างๆ เท่านั้นที่ไม่ต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คือมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุมเพียง 0.22% ขณะที่ใช้สารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลพบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลืออยู่ในดินมากขึ้น โดยเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม มีผลทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลืออยู่ในดินมากที่สุดเท่ากับ 23.97% ซึ่งมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 30.06%

ที่ระยะ 30 วันหลังปลูกพบว่า เมื่อใช้สารอะลาคลอร์และสารคาร์โบฟูรานในแต่ละอัตราทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลืออยู่ในดินแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และเมื่อในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้ปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นด้วยแต่จะมีปริมาณลดลงเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด โดยมีปริมาณมากกว่าชุดควบคุม 39.58% และ 18.87% ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับชุดควบคุมพบว่าการใช้สารอะลาคลอร์ในแต่ละอัตรานี้ให้ผลแตกต่างจากการไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารชนิดต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($P \leq 0.05$) สำหรับการใช้สารเมทาแลกซิลในแต่ละอัตราพบว่า เมื่อใช้ในอัตราเพิ่มขึ้นมีผลทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลือในดินมากขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยการใช้ที่อัตรา 0.50 กรัม จะให้ปริมาณโพแทสเซียมเหลือในดินมากที่สุดเท่ากับ 22.63% ซึ่งมีปริมาณมากกว่าการทดลองชุดควบคุมถึง 43.77%

สำหรับที่ระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิดมีผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลือในดินแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์พบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีโพแทสเซียมเหลืออยู่มากขึ้นด้วย แต่จะมีปริมาณลดลงเมื่อใช้ในอัตราสูงสุดและมากกว่าชุดควบคุม 39.58% และให้ผลแตกต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถติด้วย ($P \leq 0.05$) สำหรับเมื่อมีการใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่า เมื่อใช้ในอัตราสูงขึ้นมีผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมมากขึ้นแตกต่างจากชุดควบคุมและการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อสารเมทาแลกซิล พบว่า มีผลทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลือในดินมีปริมาณแตกต่างจากชุดควบคุมและกานปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อใช้ในอัตราเพิ่มขึ้นมีผลทำให้มีโพแทสเซียมในดินลดลงแต่จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด โดยการใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.50 กรัม ให้ปริมาณโพแทสเซียมเหลืออยู่ในดินมากที่สุดเท่ากับ 19.65% และทำให้มีปริมาณโพแทสเซียมเหลือมากกว่าชุดควบคุมถึง 52.88%

ตาราง 12 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหลือในดินที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (%)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	0.64 ± 0.42 h	0.61 ± 0.03 de	0.59 ± 0.31 e
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	0.75 ± 0.25 g	0.73 ± 0.21 b	0.70 ± 0.08 b
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	0.65 ± 0.03 ef	0.63 ± 0.05 d	0.59 ± 0.42 e
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	0.68 ± 0.41 e	0.65 ± 0.42 d	0.62 ± 0.08 d
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	0.71 ± 0.53 cd	0.69 ± 0.36 b	0.66 ± 0.21 bc
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	0.71 ± 0.42 cd	0.70 ± 0.41 b	0.57 ± 0.32 e
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	0.70 ± 0.08 cd	0.68 ± 0.20 c	0.65 ± 0.48 bc
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	0.73 ± 0.24 c	0.70 ± 0.08 b	0.67 ± 0.67 bc
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	0.75 ± 0.21 bc	0.72 ± 0.16 b	0.69 ± 0.08 b
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	0.79 ± 0.45 b	0.77 ± 0.53 a	0.75 ± 0.51 a
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	0.83 ± 0.28 a	0.79 ± 0.42 a	0.76 ± 0.41 a
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * $P \leq 0.10$, ** $P \leq 0.05$ และ *** $P \leq 0.01$ ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

*** อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม**

ตาราง 13 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่เหลือในดินที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก (n = 5)

ชนิดสาร	ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (%)		
	20 วันหลังปลูก#	30 วันหลังปลูก#	40 วันหลังปลูก#
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใส่สาร)	18.43 ± 0.41 e	15.74 ± 0.05 g	9.26 ± 0.85 g
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร	18.41 ± 0.73 e	16.97 ± 0.24 f	17.94 ± 0.09 d
อะลาคลอร์ 0.048 ppb	19.37 ± 0.40 d	17.27 ± 0.57 f	13.78 ± 0.60 e
อะลาคลอร์ 0.096 ppb*	23.34 ± 0.48 b	22.03 ± 0.30 b	19.39 ± 0.25 ab
อะลาคลอร์ 0.144 ppb	23.84 ± 0.47 ab	21.97 ± 0.17 b	18.91 ± 0.05 bc
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	19.26 ± 0.06 d	18.62 ± 0.66 e	11.91 ± 0.48 f
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	20.03 ± 0.02 c	19.65 ± 0.53 d	12.00 ± 0.12 f
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	20.35 ± 0.44 c	18.71 ± 0.08 e	13.51 ± 0.49 e
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	23.66 ± 0.11 ab	20.93 ± 0.52 c	19.26 ± 0.17 ab
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	23.67 ± 0.08 ab	22.48 ± 0.35 ab	18.50 ± 0.98 cd
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	23.97 ± 0.86 a	22.63 ± 0.30 a	19.65 ± 0.47 a
One-way ANOVA	***	***	***

หมายเหตุ #One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * P≤ 0.10, ** P≤ 0.05 และ *** P≤ 0.01 ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีของ Duncan 's Multiple Range Test

*อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักดิน 1 กิโลกรัม สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม

7. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการเจริญของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา ในรากข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพไร่

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการ colonization ข้าวโพดที่ระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 14 โดยเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ สารคาร์โบฟูราน และสารเมทาแลกซิลในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ colonization ลดลง ซึ่งชุดควบคุมจะมีเปอร์เซ็นต์ colonization มากที่สุดคือ 90.29 % รองลงมาคือเมื่อไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สารต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์ colonization เท่ากับ 59.29 % ซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 34.33% และไม่ต่างจากเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 กรัม แต่มีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 35.13% ไม่ต่างเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ที่อัตรา 0.48 ppb แต่มีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 35.44% และไม่แตกต่างเมื่อใช้สารเมทาแลกซิลที่อัตรา 0.12 และ 0.25 กรัม แต่มีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 35.18% และ 36.39% ตามลำดับ

เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารคาร์โบฟูรานที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า มีผลให้เปอร์เซ็นต์ colonization มีปริมาณเท่ากับ 48.86% ลดลงจากชุดควบคุม 48.89% เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำ มีเปอร์เซ็นต์ colonization เท่ากับ 44.00% ซึ่งมีปริมาณลดลง 51.27% จากชุดควบคุม และเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำ ให้เปอร์เซ็นต์ colonization มีปริมาณเท่ากับ 56.00%ลดลงจากชุดควบคุม 38.41% สำหรับการปลูกที่มีเปอร์เซ็นต์ colonization น้อยที่สุดเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับคาร์โบฟูรานและสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้ปริมาณเปอร์เซ็นต์ colonization เท่ากับ 37.86 % ซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุมถึง 58.08%

8. อิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดในสภาพไร่

8.1 ความสูงของลำต้น

ความสูงของลำต้นข้าวโพดเมื่อปลูกในสภาพไร่เป็นระยะเวลา 40 วันพบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลต่อความสูงของลำต้นลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ยกเว้นเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานที่อัตรา 0.008 และ 0.02 กรัมเท่านั้นที่ไม่แตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ดังแสดงในตาราง 14 โดยให้ผลของความสูงของลำต้นลดลงจากชุดควบคุม 0.48% และ 0.53% ตามลำดับ เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงของลำต้นลดลงแต่มีความสูงมากขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด คือมีปริมาณความสูงลดลง 3.42% จากชุดควบคุม เมื่อใช้สารเมทาแลกซิลในอัตราที่สูงขึ้นพบว่ามีผลทำให้มีความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้นและมีปริมาณลดลงเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด คือมีปริมาณเท่ากับ 176.42 เซนติเมตร ลดลงจากชุดควบคุม 6.34% เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารคาร์โบฟูรานที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้ความสูงของลำต้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือมีความสูงของลำต้นเท่ากับ 168.57 เซนติเมตร และมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 10.51% สำหรับการใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้ความสูงของลำต้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยให้ความสูงเท่ากับ 172.95 เซนติเมตร ซึ่งมีปริมาณลดลง 8.19% จากชุดควบคุม เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้ความสูงของลำต้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยให้ความสูงของลำต้นเท่ากับ 175.87 เซนติเมตร ลดลงจากชุดควบคุม 6.73% และเมื่อใช้สารทั้งสามชนิดร่วมกันที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้ผลด้านความสูงของลำต้นแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) และให้ความสูงของลำต้นน้อยที่สุดคือเท่ากับ 160.52 เซนติเมตร ซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 14.78%

8.2 น้ำหนักแห้งของใบ

ที่ระยะ 40 วันหลังปลูกในสภาพไร่พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ดังแสดงในตาราง 14 โดยชุดควบคุมให้น้ำหนักแห้งมากที่สุด มีปริมาณเท่ากับ 57.32 กรัมต่อต้น สำหรับการทดลองที่ทำการไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารต่างๆ ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบมีปริมาณเท่ากับ 46.97 กรัมต่อต้น ลดลงจากชุดควบคุม 18.06% เมื่อใช้สารอะลาคลอร์และสารคาร์โบฟูรานในอัตราที่เพิ่มมากขึ้นพบว่า มีผลให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงและมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด เมื่อใช้สารเมทาแลกซิลในอัตราที่สูงขึ้นพบว่า มีผลทำให้มีปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารคาร์โบฟูรานที่อัตราแนะนำทางการเกษตรพบว่า ให้น้ำหนักแห้งของใบน้อยที่สุดมีปริมาณเท่ากับ 33.82 กรัมต่อต้น ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างจากการปลูกที่มีการใช้สารทั้งสามชนิดร่วมกันที่อัตราแนะนำคือให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบเท่ากับ 33.85 กรัมต่อต้น และมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 40.99% และ 40.94% ตามลำดับ เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารเมทาแลกซิล และเมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำพบว่า ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของใบลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือให้น้ำหนักแห้งของใบเท่ากับ 35.63 และ 35.25 กรัมต่อต้นซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 37.84% และ 38.50% ตามลำดับ

8.3 น้ำหนักแห้งของราก

จากผลการทดลองปริมาณน้ำหนักแห้งของรากที่ระยะ 40 วันหลังปลูกพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิดมีผลทำให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังแสดงในตาราง 15 โดยการทดลองชุดควบคุมให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุดเท่ากับ 7.77 กรัมต่อต้น เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ในอัตราที่เพิ่มขึ้นพบว่า ให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมแต่ไม่ต่างจากการทดลองที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร โดยน้ำหนักแห้งของมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อใช้สารในอัตราสูงสุด แต่มีปริมาณน้อยกว่าชุดควบคุม 30.88% เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานพบว่า เมื่อใช้ในอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของรากเพิ่มขึ้นและลดลงเมื่อใช้ในอัตราสูงสุด ซึ่งมีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 16.35% สำหรับ

เมื่อใช้สารเมทาแลกซิลในอัตราที่สูงขึ้นพบว่า ให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงแตกต่างจากชุดควบคุม แต่ไม่ต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สาร และมีปริมาณน้ำหนักแห้งของรากลดลงเมื่อใช้สารในอัตราสูงขึ้น สำหรับเมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารคาร์โบฟูราน เมื่อใช้สารอะลาคลอร์ร่วมกับสารเมทาแลกซิล เมื่อใช้สารคาร์โบฟูรานร่วมกับสารเมทาแลกซิลที่อัตราแนะนำพบว่า สารต่างๆ ให้ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากแตกต่างจากชุดควบคุมและแตกต่างจากการปลูกที่ไม่ใส่เชื้อและไม่ใส่สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงจากชุดควบคุม 55.98% 55.85% และ 46.96% ตามลำดับ และเมื่อใช้สารทั้งสามชนิดร่วมกันที่อัตราแนะนำพบว่า ให้น้ำหนักแห้งของรากลดลงแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยให้น้ำหนักแห้งของรากน้อยที่สุดเท่ากับ 3.10 กรัมต่อต้น มีปริมาณลดลงจากชุดควบคุม 60.10%

ตาราง 14 ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อเปอร์เซ็นต์ colonization ความสูง น้ำหนักแห้งของใบและรากข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อปลูกในสภาพไร่ ที่ระยะ 40 (n = 5)

ชนิสาร	colonization (เปอร์เซ็นต์)[ns]	ความสูง (เซนติเมตร)[ns]	น้ำหนักแห้งของใบ (กรัมต่อต้น)[ns]	น้ำหนักแห้งของราก (กรัมต่อต้น)[ns]
ชุดควบคุม (ใส่เชื้อแต่ไม่ใช้สาร)	90.29 ± 1.79 a	188.37± 1.28 a	57.32 ± 0.28 a	7.77 ± 0.80 a
ไม่ใส่เชื้อและไม่ใช้สาร	59.29 ± 2.21 b	180.07 ± 1.95 cd	46.97 ± 0.43 f	5.65 ± 1.47 de
อะลาคลอร์ 0.48 ppb	58.29 ± 1.79 b	178.03 ± 1.63 e	47.60 ± 0.42 ef	5.60 ± 1.03 de
อะลาคลอร์ 1.44 ppb*	54.57 ± 1.98 d	175.93 ± 1.61 f	38.76 ± 0.16 g	4.72 ± 1.28 f
อะลาคลอร์ 2.40 ppb	52.14 ± 2.19 e	181.93 ± 1.01 b	48.70 ± 0.21 de	5.37 ± 0.96 de
คาร์โบฟูราน 0.008 กรัม	58.57 ± 1.51 b	187.47 ± 1.35 a	55.62 ± 0.16 b	5.88 ± 0.70 d
คาร์โบฟูราน 0.02 กรัม*	56.14 ± 2.03 cd	187.38 ± 1.24 a	52.70 ± 0.24 c	6.82 ± 3.05 b
คาร์โบฟูราน 0.03 กรัม	54.43 ± 1.27 d	181.45 ± 0.56 bc	53.90 ± 0.34 c	6.50 ± 1.23 c
เมทาแลกซิล 0.12 กรัม	58.43 ± 1.51 b	179.23 ± 0.78 de	49.37 ± 0.22 d	5.63 ± 0.99 de
เมทาแลกซิล 0.25 กรัม*	57.43 ± 1.98 bc	180.93 ± 0.96 bc	48.53 ± 0.18 de	5.62 ± 1.68 de
เมทาแลกซิล 0.50 กรัม	56.00 ± 1.53 cd	176.42 ± 0.70 f	37.58 ± 0.07 g	4.82 ± 0.11 f
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน*	48.86 ± 1.35 f	168.57 ± 1.09 h	33.82 ± 0.07 i	3.42 ± 1.27 h
อะลาคลอร์* + เมทาแลกซิล*	44.00 ± 1.41 g	172.95 ± 0.46 g	35.63 ± 0.16 h	3.43 ± 1.11 h
คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	56.00 ± 1.63 cd	175.87 ± 0.36 f	35.25 ± 0.16hi	4.12 ± 0.38 g
อะลาคลอร์* + คาร์โบฟูราน* + เมทาแลกซิล*	37.85 ± 1.95 h	160.52 ± 0.98 i	33.85 ± 0.28 i	3.10 ± 0.26 i
One-way ANOVA	***	***	***	***

หมายเหตุ [ns] One-way ANOVA ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ * $P \leq 0.10$, ** $P \leq 0.05$ และ *** $P \leq 0.01$ ข้อมูลในคอลัมน์เดียวกันที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test * อัตราแนะนำทางการเกษตร สำหรับสารอะลาคลอร์เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร สารคาร์โบฟูรานเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อข้าวโพด 1 ต้น และสารเมทาแลกซิลเป็นปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม

9. ความสัมพันธ์ระหว่างการ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในสภาพเรือนทดลอง

จากผลการทดลองอิทธิพลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อการเข้าสู่รากของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาพบว่าการ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของราก น้ำหนักแห้งของใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ทั้งในระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูก ดังแสดงในตาราง 15 กล่าวคือ เมื่อเชื้อรามีความสามารถในการเข้าสู่รากมากจะส่งผลทำให้พืชมีความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของรากและน้ำหนักแห้งของใบมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลือในดินพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงลบกับการเข้าสู่รากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ทั้งในระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูก ดังแสดงในตาราง 15 กล่าวคือ เมื่อมีการเข้าสู่รากมากมีผลทำให้ฟอสฟอรัสในดินมีปริมาณน้อยลง

10. ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของลำต้นต่อปริมาณธาตุอาหารที่เหลือในดิน

จากผลการทดลองพบว่า ความสูงของลำต้นข้าวโพดฝักอ่อนมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่เหลือในดินเมื่อปลูกในสภาพเรือนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ที่ระยะ 20 30 และ 40 วันหลังปลูก แสดงดังตาราง 16

11. ความสัมพันธ์ระหว่างการ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อความสูงของลำต้น ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากและปริมาณน้ำหนักแห้งของใบข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อปลูกในสภาพไร่

จากการทดลองพบว่า การ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสูงของลำต้น ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากและใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) เมื่อปลูกในสภาพไร่ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก แสดงดังตาราง 17

ตาราง 15 ความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าสู่ราก(colonization) ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของรากและใบ และปริมาณฟอสฟอรัสเมื่อปลูกในสภาพเรือนทดลองที่ระยะ 30 และ 40 วันหลังปลูก

	(1) การเข้าสู่ราก (colonization)	(2) ความสูงของลำต้น		(3) น้ำหนักแห้งของราก		(4) น้ำหนักแห้งของใบ		(5) ปริมาณฟอสฟอรัส	
		30 วัน	40 วัน	30 วัน	40 วัน	30 วัน	40 วัน	30 วัน	40 วัน
(1)	-	0.667**	0.712**	0.742**	0.739**	0.726**	0.728**	-0.787*	-0.832**
(2)	-	-	-	0.866**	0.829**	0.761**	0.855**	-0.618*	-0.585**
(3)	-	-	-	-	-	0.826**	0.790**	-0.550*	-0.594**
(4)	-	-	-	-	-	-	-	-0.481**	-0.483**
(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) โดยวิธีของ Pearson

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($P \leq 0.01$) โดยวิธีของ Pearson

และตัวเลขที่แสดงในตารางคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Linear correlation coeffient :R^2)

ตาราง 16 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของลำต้นต่อปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ที่เหลือในดินเมื่อปลูกในสภาพเรือนทดลอง ที่ระยะ 20 30 และ 40 วัน หลังปลูก

	(1) ความสูงของลำต้น	(3) ไนโตรเจนทั้งหมด			(4) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์			(5) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์		
		20 วัน	30 วัน	40 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน
(1)	-	-0.732*	-0.595**	-0.694**	-0.567*	-0.618*	-0.563*	-0.731*	-0.631*	-0.526*
(2)	-	-0.647*	-0.829**	-0.795**	-0.652*	-0.661*	-0.872*	-0.597*	-0.732*	-0.673*
(3)	-	-	-	-	-0.663*	-0.661*	-0.663*	-0.725*	-0.644*	-0.656*
(4)	-	-	-	-	-	-	-	-0.643*	-0.814*	-0.537*
(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) โดยวิธีของ Pearson

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($P \leq 0.01$) โดยวิธีของ Pearson

และตัวเลขที่แสดงในตารางคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Linear correlation coeffient :R^2)

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างการ colonization ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อความสูงของลำต้น ปริมาณน้ำหนักแห้งของรากและใบข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อปลูกในสภาพไร่ที่ระยะ 40 วันหลังปลูก

	(1) การเข้าสู่ราก (colonization)	(2) ความสูงของลำต้น	(3) น้ำหนักแห้งของราก	(4) น้ำหนักแห้งของใบ
(1)	-	0.705**	0.773**	0.641*
(2)	-	-	0.882**	0.858*
(3)	-	-	-	0.913*
(4)	-	-	-	-

หมายเหตุ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($P \leq 0.05$) โดยวิธีของ Pearson

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($P \leq 0.01$) โดยวิธีของ Pearson

และตัวเลขที่แสดงในตารางคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Linear correlation coeffient : R^2)