สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของสารภูไมท์(pumice)กับการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1

Effect of Pumice on Growth and Yield of Two soybean Varieties, KMITL SOY#1 and N.S.1

โดย

นางสาว จุฑารัตน์ โอ้นุช

นาย วินัย วรกมล

ได้รับพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 16 เดือน พ.ย. พ.ศ. 42

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 18 เดือน พ.ย. พ.ศ. 42

วพ.
ว1310/
2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35887
วัน, เดือน, ปี 27 มิ.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารภูไมท์(pumice)กับการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1และ พันธุ์นครสวรรค์ 1

Effect of Pumice on Growthand Yield of Two soybean Varieties, KMITLSOY#1and N.S. 1

โดย

นางสาว จุฑารัตน์ โอ้นุช

นาย วินัย วรกมล

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	**ผลของสารภูไมท์(pumice)กับการเจริญเติบโตและผลผลิตผักสดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 และ พันธุ์นครสวรรค์ 1**
โดย	**นางสาว จุฑารัตน์ โอ้นุช**
	นาย วินัย วรกมล
สาขาวิชา	**พืชสวน**
ภาควิชา	**พืชสวน**
คณะ	**เทคโนโลยีการเกษตร**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ**

บทคัดย่อ

การศึกษาสารภูไมท์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตผักสดของถั่วเหลือง พันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2541 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2542 ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) โดยพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทำการทดลอง 2 วิธีการ 5 ซ้ำ พันธุ์นครสวรรค์ 1 มี 2 วิธีการ 4 ซ้ำ การทดลองมีการใส่สารในระดับ 46.49 กรัม และไม่ทำการใส่สารภูไมท์เลย

จากผลการทดลองปรากฏว่าพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ทำการใส่สารภูไมท์ มีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น 27.20 ฝัก, จำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.02 เมล็ด, น้ำหนักเมล็ด 22.54 กรัม ต่อ 100 เมล็ด, ความสูงของต้นถั่วเหลือง 26.65 เซนติเมตร, อายุการเก็บเกี่ยว 87.40 วัน

ซึ่งในการเปรียบเทียบถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์พบว่า มีค่าผลผลิตต่อต้นแตกต่างกันไม่มาก คือ ถั่วเหลืองที่ใส่สารภูไมท์จะมีผลผลิตและการเจริญเติบโตกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารเล็กน้อย

และจากการทดลองกับถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ทำการใส่สารภูไมท์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น 27 ฝัก, จำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.83 เมล็ด, น้ำหนักเมล็ด 19.81 กรัม ต่อ 100 เมล็ด ความสูงของต้นถั่วเหลือง 26.91 เซนติเมตร, อายุการเก็บเกี่ยว 76 วัน

ซึ่งในการเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สาร ในถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จะมีลักษณะผลผลิตเฉลี่ยของการใส่สารสูงกว่าเล็กน้อย แต่มีลักษณะการเจริญเติบโตบางอย่างที่ไม่มีผลตอบสนองต่อสารภูไมท์ ซึ่งจากการนำเอาลักษณะที่ทำการทดลองดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติในพันธุ์ลาดกระบัง 1 มีอายุการเก็บเกี่ยวที่มีความแตกต่างทางสถิติที่ LSD.05 และในพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีความสูงของต้น อายการออกดอก, อายุการเก็บเกี่ยว และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย มีความแตกต่างทางสถิติที่ LSD.05 ในการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Randomized

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Completely Block Desing (RCBD) และจำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก, ความสูงจากพื้นดินถึงข้อแรกของต้นทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Effect of Pumice on Growth and Yield of Two soybean Varietie, KMITL SOY#1 and N.S.1
By	Miss Jutharat Onuch
	Mr. Winai Worakamol
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural technology
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Withya Buajarern

Abstract

The experiment was conducted to study the effect of pumice on growth and fresh pod yield of soybean varieties KMITL SOY#1 and N.S.1 during November,1998 to Febuary,1999 at the experimental plot of Faculty of Agricultural Technology,KMITL. The experimental design used was randomized complete block design (RCBD) with 5 replication for KMITL SOY#1 and 4 replications for N.S.1

The results indicated that the KMITL SOY#1 with adding pumice had the average of 27.20 for the number of pods/yield, 1.02 seed for the number of seeds/pod, 22.54 grown for 100 seed weight, 29.65 cm. for plant height,and 87.40 days for day to harvest. However these data were not statically difference from the non-pumice treatment.

For the N.S.1 variety,the average data from pumice adding treatment were 27 pods for pods/plant, 1.83 for seeds/pod, 19.81 grows for 100 seed weight, 26.91 cm. for plant lenght,and 76 days for day to harvest. Contraditary,these data were statically difference from the data obtained from the non-pumice treatment. The pumice treatment was considerally higher and better than the non-pumice treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการศึกษาผลของสารภูไมท์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 ซึ่งการศึกษาและการทดลองครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้จัดการทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ในการให้คำแนะนำช่วยเหลือตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ รวมทั้งกำลังใจที่บิดามารดาส่งมาให้ข้าพเจ้าตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ได้ช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ทั้งที่คอยช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดารวมทั้งครอบครัวของข้าพเจ้าและผู้ที่มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนเป็นกำลังใจในการศึกษาและปัจจัยต่างๆในการศึกษาด้วยดีจนประสบความสำเร็จ

จุฑารัตน์ โอ้นุช

วินัย วรกมล

กรกฎาคม 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	21
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	37
เอกสารอ้างอิง	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	21
1.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะความสูงของลำต้นของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	21
2.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	22
2.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะอายุการออกดอกของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	22
3.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	23
3.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	23
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	24
4.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	24
5.1 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	25
5.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	25
6.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นถั่วเหลือง	26
6.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรก ของลำต้นถั่วเหลืองถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	26
7.1 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	27
7.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	27
8.1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1	28
8.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของจำนวนผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	28
9.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	29
9.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะความสูงของลำต้นของถั่วเหลือง จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	29
10.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์1นครสวรรค์	30
10.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะอายุการออกดอกของถั่วเหลือง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 30
11.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์1นครสวรรค์ 31
11.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง
จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 31
12.1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์1นครสวรรค์ 32
12.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง
จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 32
13.1 แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 33
13.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง
จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 33
14.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นถั่วเหลือง 34
14.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของลักษณะความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรก
ของลำต้นถั่วเหลืองถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 34
15.1 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 35
15.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลือง
จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 35
16.1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 36
16.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร ของจำนวนผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลือง
จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์ 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของถั่งเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	42
2. แสดงลักษณะของถั่งเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ใส่และไม่ใส่สารภูไมท์	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันและเป็นพืชที่มีโปรตีนมีคุณค่าทางอาหารสูงในปัจจุบันตลาดมีความต้องการถั่วเหลืองทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นทุกปีถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศจะปลูกเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อาหารสัตว์ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว เต้าหู้ โปรตีนเกษตร และอื่นๆ และเป็นอาหารที่นิยมนำมาบริโภคกันมากในปัจจุบัน

แต่ถั่วเหลืองที่ผลิตในประเทศไทยก็ยังมีการผลิตที่ไม่เพียงพอกับการบริโภคและถั่วเหลืองที่ปลูกยังให้ผลผลิตที่ต่ำอยู่รวมทั้งโรคและแมลงยังเป็นปัญหากับถั่วเหลืองก็มีมาก ซึ่งในส่วนนี้จึงทำให้ประเทศไทยต้องทำการนำเข้าถั่วเหลืองโดยเฉพาะกากถั่วเหลือง และรัฐบาลได้มีนโยบายเร่งรัดเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง เพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง ลดต้นทุนการผลิตและสามารถส่งออกและแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้

ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองจึงมีการนำเอา ภูไมท์มาใช้ในการทดลองในการที่จะช่วยในการเพิ่มผลผลิต และเพื่อเป็นการเปรียบความเป็นไปได้ของการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ภูไมท์ ซึ่งภูไมท์เป็นหินอัคนีที่ถูกฟนออกมาจากภูเขาไฟมีองค์ประกอบอยู่ภายในหลายอย่าง ทั้งหินแก้ว ผลึกซิลิเกตหลายชนิด พวก ควอทซ์และเฟลสปาร์ แต่เป็นซิลิกาไดออกไซด์กว่า 65% และมีรูปแบบส่วนหนึ่งเป็น ซีโอไลท์กับแคลไซต์ ร่วมด้วย ภูไมท์เป็นหินแร่พัมมิซ (pumice) มีสีเทาจางหรือออกสีเหลือง แดง เป็นหินแร่ที่มีรูพรุนขนาดเล็กอย่างยิ่งภายใน หากเป็นก้อนหินใหญ่จะลอยน้ำได้ การนำมาใช้ทางการเกษตร จะทำการบดหินแร่ภูไมท์ให้ละเอียดเป็นผงแป้งเพราะยิ่งละเอียดมากจะสัมผัสกับดินและน้ำได้ดีออกฤทธิ์ได้เร็วยิ่งขึ้น ซึ่งประโยชน์ของภูไมท์ สามารถทำให้ต้นพืชมีความแข็งแรง ต้านทานแมลง และช่วยให้ดินมีสภาพโปร่งทำให้พืชมีความเจริญเติบโตดีสามารถที่จะเพิ่มผลผลิตได้ซึ่งจากการทดลองได้นำภูไมท์มาใช้กับถั่วเหลืองเพื่อทำการเปรียบเทียบความเป็นไปได้ในการใช้ภูไมท์มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตและเป็นแนวทางในการศึกษาและค้นคว้าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารภูไมท์(pumice)ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1
2. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการศึกษาในขั้นต่อไปและเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการพัฒนาการปลูกถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ความสำคัญของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันและเป็นพืชโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ในปัจจุบันความต้องการถั่วเหลืองในตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้นทุกปีแต่ผลผลิตของถั่วเหลืองภายในประเทศยังต่ำอยู่มาก ถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศจะปลูกเนื่องนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อาหารสัตว์ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว เต้าหู้ โปรตีนเกษตรจากเดิมที่ประเทศไทย ส่งออกถั่วเหลืองไปจำหน่ายต่างประเทศ แต่เนื่องด้วยความต้องการใช้ถั่วเหลืองมากขึ้น จึงทำให้ไทยต้องกลับกลายเป็นผู้นำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกากถั่วเหลืองการนำเข้าถั่วเหลืองนับวันจะเพิ่มมากขึ้นทุกปี ในที่สุดปี พ.ศ.2534 รัฐบาลจึงได้มีนโยบายเกี่ยวกับการปลูกถั่วเหลืองออกมา โดยกำหนดให้หาวิธีการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้ได้เพิ่มขึ้นปีละ 3 กิโลกรัม/ไร่ (ศูนย์สถิติการเกษตร 2534) นอกจากนี้ในปี พ.ศ.2535 รัฐบาลยังได้ปรับนโยบายเกี่ยวกับการผลิตถั่วเหลืองจากเดิม คือ จากนโยบาย "เร่งรัดเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเพื่อทดแทนการนำเข้า" มาเป็นนโยบาย" เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง" ทั้งนี้เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง และสามารถแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้

ลักษณะรูปร่างทางพฤกษศาตร์ของถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง Glycine max (L.) Merrill. เป็นพืชวันสั้น (Lawn และ Byth, 1973) เพราะเริ่มเกิดขบวนการสร้างดอกในสภาพที่ช่วงวันสั้น (Hicks, 1978) ถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้ากันในปัจจุบันนั้นเป็นพืชที่มีอายุปีเดียว (annual plant) (Norman, 1978) ในเมล็ดถั่วเหลืองมีน้ำมันอยู่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ (อภิพรรณ, 2523) แม้ว่าถั่วเหลืองจะมีลักษณะรูปร่างแตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ถั่วเหลืองโดยทั่วไปจะมีลำต้นตั้งตรง ความสูงอยู่ระหว่าง 90-120 เซนติเมตร ลำต้นประกอบด้วยข้อและปล้อง บนข้อเป็นที่เกิดของใบและกิ่งแขนง

ใบแรกของถั่วเหลืองก็คือใบเลี้ยง เกิดอยู่ตรงข้อแรกของลำต้น ข้อที่สองถัดขึ้นไปเป็นที่เกิดของใบจริงที่เป็นใบเดี่ยว (unifoliate leaf) เกิดตรงข้ามกันใบที่เกิดตั้งแต่ข้อที่สามขึ้นไปจนถึงปลายยอดของลำต้นและกิ่งจะเป็นใบประกอบ (trifoliate leaf) และเกิดสลับกัน บนลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และฝักจะปกคลุมไปด้วยขนเล็ก ๆ ซึ่งจะมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ของถั่วเหลือง การแตกกิ่งของถั่วเหลืองจะเกิดจากตาข้าง (axillary bud) ตรงโคนก้านใบล่างของลำต้น จำนวนกิ่งจะผันแปรไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม การเจริญหลังจากถั่วเหลืองโผล่พ้นดินแล้วนี้ จนกระทั่งดอกดอกแรกปรากฏเรียกว่าการเจริญเติบโตระยะก่อนออกดอก (vegetative growth) (อภิพรรณ, 2523) ซึ่งจะเป็นระยะที่มีการสร้างส่วนของลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ และมีการสะสมอาหาร (food reserve) ไว้สำหรับการเจริญเติบโตในระยะหลังออกดอก (vegetative growth) (อภิพรรณ, 2523) ซึ่งจะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่มีการสร้างส่วนของลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ และมีการสะสมอาหาร (food reserve) ไว้สำหรับการเจริญเติบโตในระยะหลังออกดอก (reproductive growth) ต่อไป

ช่อดอกของถั่วเหลืองเป็นแบบ raceme (อภิพรรณ, 2523) เกิดจากตาข้าง และตายอด ตรงข้อของลำต้นและกิ่งแขนง จำนวนดอกนี้จะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้น หลังปฏิสนธิแล้ว ดอกก็จะพัฒนาไปเป็นฝัก แต่ละข้อจะมีฝัก 0-5 ฝัก และในฝักจะมีเมล็ด 1-5 เมล็ดอยู่ภายใน ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ถั่วเหลืองออกดอกจนถึงสุกแก่เรียกว่าระยะการเจริญเติบโตหลังออกดอก

<u>การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง</u>

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองนั้น เป็นผลจากพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมดังกล่าวแล้ว ดังนั้นหากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ผันแปรไปก็ย่อมส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองแตกต่างกันออกไปด้วย

จากลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นและการออกดอกของถั่วเหลือง ทำให้จำแนกถั่วเหลืองออกได้เป็น 2 พวกคือ indeterminate growth habit และ determinate growth habit (Egli และ Leggett, 1973 ; Fehr และ Carviness, 1977 ; Konno, 1977 ; Hicks, 1978)

Indeterminate growth habit ถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตแบบนี้ apical meristem จะไม่พัฒนาเป็นตาดอกแต่ยังคงเป็นส่วนที่มีการเจริญอยู่ตลอดฤดู ดอกแรกจะปรากฏตรงข้อที่ 4 ถึงข้อที่ 8 และดอกจะบานจากส่วนล่างไปสู่ส่วนบนของลำต้นและปลายกิ่ง (shibles และคณะ, 1975) เมื่อดอกตรงข้อบนสุดของลำต้นบานถือว่าจะสิ้นสุดการเจริญเติบโตทาง vegetative (Scott และ Aldrich, 1970) Fehr และ Carviness (1977) กล่าวว่าถั่วเหลืองพวก indeterminate varieties ขณะเริ่มออกดอก ความสูงจะยังไม่ถึงครึ่งหนึ่งของความสูงทั้งหมด ภายหลังออกดอกแล้วก็ยังคงมีการแตกกิ่งแขนงอยู่อีก ขนาดของใบตรงส่วนปลายของลำต้น และกิ่งจะมีขนาดเล็กกว่าใบที่เกิดก่อนในระดับล่างลงไป

อภิพรรณ (2523) กล่าวว่า ถั่วเหลืองที่มีลักษณะ indeterminate growth habit นั้นจะมีระยะการเจริญเติบโตทาง vegetative และ reproductive คาบเกี่ยวกับเด่นชัด

Determinate growth habit ถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตลักษณะนี้จะมีการเจริญเติบโตของระยะ vegettative ที่ยาวนาน การเจริญเติบโตของระยะก่อนดอกดอกจะสิ้นสุดทันทีเมื่อถั่วเหลืองออกดอก ภายหลังออกดอกแล้วความสูงจะเพิ่มอีกเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดอกจะเกิดจาก axillary bud และ terminal bud และดอกจะบานเกือบพร้อมกันทั้งหมดในต้นในเวลา 2-3 วัน (shibles และคณะ, 1970) โดยดอกจะเริ่มเกิดขึ้นตรงข้อที่ 8 หรือ 10 ของลำต้น กลาง แล้วเริ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานพร้อม ๆ กัน ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของลำต้น (Scott และ Aldrich, 1970) เมื่อดูลักษณะของใบทั้งส่วนบนและส่วนล่งของลำต้นขนาดของใบจะเท่า ๆ กัน (Fehr และ Carviness, 1977)

ในระยะแรกของการเจริญเติบโต น้ำหนักแห้งของส่วน vegetative จะเพิ่มขึ้นช้า ๆ แล้วเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะออกดอกและระยะสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด (สุรีพร, 2529) หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งของส่วนนี้จะลดลงเนื่องจากอาหารสะสมในลำต้นและใบจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่เมล็ด การเจริญในระยะก่อนออกดอก ยิ่งนานก็จะมีการสร้างอาหารสะสมได้มาก ทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในระยะหลังออกดอกเป็นไปโดยรวดเร็วขึ้น (อภิพรรณ และคณะ, 2529 ข) Konno (1977) กล่าวว่า ในระยะการเจริญเติบโตของลำต้นนั้น การยืดตัวของปล้องขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความเข้มแสง ความชื้นในดินและปริมาณธาตุอาหารมากกว่าจะเป็นอิทธิพลของอุณหภูมิโดยเมื่อเกิดการบดบังแสงพบว่า การยืดตัวของปล้องมีมากขึ้น

การออกดอกของถั่วเหลืองถูกควบคุมโดย ช่วงแสง อุณหภูมิ และพันธุ์ของถั่วเหลือง (Hicks, 1978) การที่ตาข้างจะพัฒนาไปเป็นดอกหรือกิ่งแขนงนั้นขึ้นอยู่กับอิทธิพลของสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะ แสง และอุณหภูมิ (เทียมใจ, 2525 ; อภิพรรณ, 2529) ตำแหน่งของข้อที่จะเกิดดอกแรกนั้นก็ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตเมื่อดอกพร้อมจะเกิด Shibles และคณะ, 1975) โดยปกติจะเป็นข้อที่ 4 (ข้อของใบ trifoliate ใบที่สอง) หรือข้อสูงขึ้นไป ช่อดอกหนึ่ง ๆ มีจำนวนดอก 2-35 ดอก และดอกเหล่านี้จะหลุดร่วงไปถึง 20-80 เปอร์เซ็นต์ ในระยะ 1-7 วัน ภายหลังออกดอก (Kato และคณะ อ้างโดย Hicks, 1978) การร่วงของดอกจะมากหรือน้อยนั้นเป็นอิทธิพลเนื่องจากช่วงแสงและอุณหภูมิ

โดยธรรมชาติถั่วเหลืองเป็นพืชที่ผสมตัวเอง (self-fertilized) ภายในดอก การผสมจะเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบานเต็มที่ การผสมข้ามดอกจะเกิดในอัตราน้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ (Carviness, 1960 อ้างโดย Hicks, 1978) ระยะเวลาออกดอก (flowering period) ของถั่วเหลืองใช้เวลา 4 ถึง 6 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล (Shibles และคณะ, 1975)

การเจริญเติบโตระยะหลังออกดอก เริ่มต้นขึ้นเมื่อถั่วเหลืองออกดอกแล้วการเจริญเติบโตของระยะนี้สืบต่อเนื่องจากระยะก่อนออกดอก หากการเจริญในระยะแรกมีมากและนานขึ้นเมื่อชักนำให้ออกดอกแล้ว ถั่วเหลืองจะออกดอกได้เร็ว ระยะเวลาออกดอก (flowering period) สั้นและจำนวนดอกมีปริมาณมากขึ้นด้วย (อภิพรรณ และคณะ, 2529 ข) ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปถึงผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลืองในที่สุด

อภิพรรณ และคณะ (2530) รายงานเพิ่มเติมว่า ยิ่งถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทาง vegetative ก่อนออกดอกนานเท่าใด ผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝักก็จะยิ่งเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้การที่ถั่วเหลืองมีการเจริญก่อนระยะออกดอกนานก่อนขบวนการกระตุ้นให้เกิดการออกดอก ยังทำให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักลดน้อยลง

ภายหลังปฏิสนธิแล้วดอกก็จะพัฒนาเป็นฝัก โดยฝักจะมีขนาดโตเต็มที่ในเวลา 15-20 วัน สามารถมองเห็นฝักได้ภายใน 10 วันถึง 2 สัปดาห์ (Howell, 1966 อ้างโดย Hicks, 1978) ขณะที่ฝักมีขนาด 5 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจะอยู่ในระยะ (stage) R-3 Fehr และ Carviness, 1977) หลังจากที่มีเมล็ดอ่อนเกิดขึ้นภายในฝักแล้ว ถั่วเหลืองก็จะเข้าสู่ระยะการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด (seed filling period) น้ำหนักแห้งของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นช้า ๆ 10 วันหลังออกดอกและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ ต่อจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ จะมีการสะสมน้ำหนักแห้งอย่างมาก น้ำหนักเมล็ดจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 6-7 มิลลิกรัมต่อวันจนถึงระยะสุกแก่น้ำหนักแห้งของเมล็ดจึงจะลดลงเล็กน้อย (Howell, 1960) ในระยะมีการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดนี้ เมล็ดได้รับอาหารสะสมมาจากส่วนของลำต้นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และจากการสังเคราะห์แสงของใบในระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนานั้นอีกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด (rate of seed filling) แตกต่างกันไปตามพันธุ์ (Koplan และ Koller, 1974) และสภาพแวดล้อม (Cure และคณะ, 1983)

อิทธิพลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ธาตุอาหารนับว่าเป็นองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลือง ไม่ว่าจะเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ฝัก และเมล็ด ปริมาณของธาตุอาหารชนิดต่าง ๆ ในส่วนของพืชจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของธาตุอาหาร ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและสภาพแวดล้อม เช่น สภาพของพื้นที่ และชนิดของดินเป็นต้น

ธาตุอาหารที่มีการศึกษากันมากและมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปตัสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เนื่องจากทั้งสองธาตุนี้ในดินปลูกถั่วเหลืองโดยทั่วไปมักไม่เพียงดอกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง จำเป็นต้องใส่เพิ่มลงไปในดินในรูปของปุ๋ย สำหรับธาตุไนโตรเจนนั้นถั่วเหลืองมีความต้องการในปริมาณสูง แม้ว่าถั่วเหลืองจะได้จากขบวนการตรึงไนโตรเจนจากกิจกรรมร่วมระหว่างถั่วเหลืองกับไรโซเบียมแต่ก็ยังนับว่าไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต อภิพรรณ (2523) กล่าวว่า ปริมาณไนโตรเจนที่ถั่วเหลืองได้จากขบวนการตรึงไนโตรเจนจะเป็นเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ดังนั้น ปริมาณไนโตรเจนส่วนที่เหลือ จึงจำเป็นจะต้องได้รับเพิ่มจากธาตุไนโตรเจนในดินและจากปุ๋ยที่ใส่ลงไป โดยเฉพาะในระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโตก่อนที่ปมรากถั่วเหลืองจะเกิดขึ้น (Hatfield และคณะ, 1974)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรีพร (2529) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับถั่วเหลืองทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลเนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนไปทำให้ระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองยาวขึ้น โดยเมื่อใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ทำให้ระยะเวลาของการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดยาวนานที่สุด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และลักษณะทางการเกษตรของถั่วเหลืองพันธุ์ KMIT'L SOY #1

ถั่วเหลืองพันธุ์ KMJT'L SOY #1 เป็นพืชล้มลุกฤดูเดียวมีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอดความสูงของต้นเฉลี่ย 45.5 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นดินถึงข้อแรกเฉลี่ย 12.5 เซนติเมตร โคนต้นสีม่วงอ่อน ใบสีเขียว ในลักษณะกลมมน สีขนมีสีน้ำตาลเข้ม อายุเก็บเกี่ยว 87 วัน ดอกมีสีม่วง อายุออกดอก 32 วัน เมื่อฝักแก่มีสีน้ำตาลดำ เมื่อฝักแก่จะไม่แตกออก เมล็ดมีรูปร่างกลมแบน เมื่อเมล็ดแก่มีสีเหลือง สีตาเมล็ดแก่มีสีดำ จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น 43.10 ฝัก จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อฝัก 2.21 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด เฉลี่ย 17.35 กรัม มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะฝักสดแลี่ย 38.4% และมีปริมาณน้ำมันในระยะฝักแห้ง 18.2% มีการหักล้มของต้นน้อยกว่า 5% (วิทยา, 2539)

ภูไมท์

เป็นหินอัคนี ชนิดถูกพ่นออกมาจากภูเขาไฟขณะภูเขาไฟระเบิด หรือที่ไหลทะลักออกจากปากปล่องภูเขาไฟ มีองค์ประกอบอยู่ภายในหลายอย่างรวมทั้งหินแก้ว, ผลึกของซิลิเกตหลายชนิด พวกคลอร์ทซ์ และเฟลสปาร์ แต่เป็นซิลิก้าไดออกไซด์ กว่า 65% และมีรูปแบบส่วนหนึ่งเป็นซีโอไลท์กับแคลไซท์ร่วมด้วย

ภูไมท์หรือหินแร่ พัมมิซ (Pumice) นี้ มีสีเทาจางหรือออกสีเหลือง, แดง. เป็นหินแร่มีรูพรุนขนาดเล็กอย่างยิ่งภายใน หากเป็นหินก้อนใหญ่จะลอยน้ำได้ แต่เวลานำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรนั้นจะบดหินแร่ภูไมท์หรือแร่ในกลุ่มใกล้เคียง เช่น โมเดนไนท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทต์, ไดลน็อพติโลไลท์ ฯลฯ จนละเอียดเป็นผงแป้งเสียก่อนแล้วจึงนำมาใช้ ยิ่งบดละเอียดมาก ก็จะสัมผัสกับดินและน้ำได้ดี และทั่วถึง ออกฤทธิ์ได้เร็วยิ่งขึ้น

แหล่งในธรรมชาติ พบมากที่เกาะลิพารี ในอิตาลี และหินแร่หินละลายภูเขาไฟเกือบทั้งหมดของเขาซุนดา (อินโดนีเซีย) ญี่ปุ่นเองก็มีภูไมท์เป็นจำนวนมาก ในการระเบิดของภูเขาไฟวิสุเวียสที่ถล่มเมืองปอมเปอี, และครั้งอื่น ๆ ก็มีเถ้าภูเขาไฟและหินแร่จากลาวาที่อยู่ในรูปของภูไมท์เป็นจำนวนมาก สำหรับไทยมีเป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อยแถบเขากระโดง จ.บุรีรัมย์ กับเทือภูเขาไฟถ่าย ขนาดใหญ่พอสมควร อายุ 22 ล้านปีที่ลพบุรี

การใช้ภูไมท์

การใช้หินแร่ภูเขาไฟชนิดที่มีซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ เช่น ภูไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทต์ หรือไดลน็อฟติโลไลท์ในการทำให้พืชแข็งแกร่งทำได้หลายวิธีแล้วแต่ความสะดวก คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใส่ภูมไมท์ลงดินตั้งก่อนไถพรวนเตรียมการปลูก หรือใส่ในนาตอนทำเทือก หรือก่อนหว่านข้าวงอก เป็นวิธีที่ให้ผลเร็วที่สุด มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากได้มีการเคล้าให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน พอรากงอกออกมาก็สัมผัสกับซิลิก้าที่ละลายน้ำทันที เมื่อพืชดูดน้ำก็ดูดซิลิก้าที่ละลายอยู่ขึ้นไปด้วย น้ำระเหยออกไปตามผิวพืชส่วนที่สัมผัสกับอากาศ แต่ซิลิก้าไม่ระเหยออกไป คงตกค้างอยู่ในพืช พืชดูดน้ำขึ้นไประเหยอีก ก็พาซิลิก้าขึ้นไปอีกและสะสมอยู่ตามผิวด้านนอกของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ผนังเซลล์ ในที่สุดก็ตกผลึกเป็นโอปอลในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเป็นผลึกควอร์ทซ์ในพืชใบเลี้ยงคู่ จึงทำให้พืชเกิดความแข็งแกร่งมาตั้งแต่เริ่มเจริญ, ทุกเซลล์ของพืชที่ดูดน้ำเข้าไปก็จะมี ซิลิก้าปะปนอยู่ จงยากต่อการทำลายโดยแมลงปากดูด คือเพลี้ย, โดยแมลงปากกัดคือ หนอนผีเสื้อ และสัตว์ในตระกูลจิ้งหรีดและตั๊กแตน ไรยิ่งมีปากขนาดเล็กจะทำลายพืชได้ยากกว่าเพลีย ไส้เดือนฝอยก็เจาะผ่านผนังเนื้อเยื่อพืช ที่มีซิลิก้ามาได้ยากขึ้น ส่วนเชื้อราก็เข้าทำลายพืชได้ยากขึ้นเล่นเดียวกัน

2. ใส่ภูไมท์ผงละเอียดเคล้ากับดินก้นหลุม พืชบางนิดที่หยอดเมล็ดปลูกเป็นหลุม หรือย้ายกล้าจากแปลงกล้าแล้วปลูกลงหลุมอีกต่อหนึ่ง วิธีที่ได้ผลดีมากคือใส่ภูมไมท์ 2-6 ช้อนแกงต่อหลุม แล้วแต่ว่าเป็นพืชต้นใหญ่หรือต้นเล็ก เมื่อรากพืชงอกออกมาก็จะได้รับซิลิก้าที่ละลายน้ำอยู่ทันที และทำให้พืชมีความแข็งแกร่งต้านทานไร รา เพลี้ย หนอนวันหนึ่ง และไส้เดือนฝอยได้ดี โดยเหตุผลเดียวกับข้อ 1.

3. ละลายน้ำรดโคนต้น ใช้ภูไมท์ 3 ขีด หรือ 300 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร หรือ 1 ปี๊บ, กวนให้เข้ากันดี, รดให้เปียกใบโคนต้น ทำวันเว้นวันหรือทำวันเว้น 2 วัน จนกระทั่งพืชแสดงอาการแข็งแกร่งต้านทานหนอนได้เพียงพอ ถ้าเป็นดินทรายจัดหากเกิดฝนตกใหญ่น้ำฝนส่วนที่ซึมลงไปข้างล่างลึก ๆ จะพาเอาซิลิก้าที่ละลายน้ำลงไปพร้อมกับน้ำ จนลึกเกินระดับรากของผักได้ เช่นที่ยางชุมน้อย จ.ศรีษะเกษ เมื่อฝนตกหนักหอมซึ่งปลูกในที่ดินทรายจัดมักจะต้านทานหนอนหลอดหอมไม่ได้ ควรแก้ไขโดยใส่ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ 10 ส่วน คลุกกับภูมไมท์ 1 ส่วน หว่านกระจายทั่วแปลงปลูก จะทำให้ดินลดความร่วนโปร่งลง ดินกลับอุ้มน้ำดีขึ้น ลดการชะล้างซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ ต้นหอม และผักอื่นก็จะกลับได้รับซิลิก้าที่ละลายน้ำได้อย่างเพียงพอ และต้านทานเพลี้ย, หนอน ไร รา ได้ดีดังเดิม

4. หว่านบนดินแล้วรดน้ำตาม หากเป็นพืชไม้ใหญ่ ไม้ยืนต้นที่ปลูกไปแล้ว ให้หว่านภูมไมท์ 1 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร หรือ 160 กิโลกรัม ต่อ 1600 ตารางเมตร หรือ 1 ไร่ หว่านแล้วรดน้ำให้ชุ่มชื้น ถ้าได้พรวนให้เข้ากับดินก็จะแสดงผลได้เร็วขึ้น หรือหว่านทับด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปล่อยให้ค่อย ๆ แทรกปนลงในดินเอง หากต้องการให้เกิดผลเร็วขึ้น ก็ให้ใช้ภูมไมท์ 300 กรัม ใส่ในน้ำ 20 ลิตร แล้วรดรอบ ๆ โคนต้นบ่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเพิ่มอัตราการใช้ภูไมท์ตามขนาดของพืช เมื่อใช้ภูไมท์ในการผลิตพืชไปครั้งหนึ่ง ซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ จะแตกตัวออกมาจากภูไมท์ ซีโอไลท์-สเม็คไทต์ หรือไคลน็อพติโลไลท์เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ถ้าเป็นพืชเล็ก ๆ เช่นผักกินใบ ต้นเตี้ยก็แทบจะไม่ต้องใส่ภูไมท์ลงดินอีกในการปลูกครั้งต่อไป อย่างไรก็ตามถ้าเปลี่ยนมาปลูกต้นพืชที่ขนาดใหญ่ขึ้น เช่นเดิมปลูกผักชี หรือผักชีฝรั่งจ่ายได้ผลดี แต่หันมาปลูกมะเขือเปราะที่ต้นใหญ่ขึ้น และเกรงว่า ซิลิก้าที่ละลายน้ำได้จะไม่พอ ก็เพิ่มอันดราการใส่ภูไมท์ให้มากขึ้น จาก 40 กก. ต่อไร่เป็น 80 กก. ต่อไร่ คือพืชยิ่งต้นใหญ่ก็ยิ่งใช้ภูไมท์ให้มากขึ้น เพราะมีพื้นที่ผิวที่จะให้ซิลิก้าไปสะสมอยู่มากขึ้นด้วย

6. ใส่มากครั้งแรกต่อไปใส่น้อยลง การใส่ภูไมท์ชนิดที่ต้องการทดแทนการฉีดพ่นสารฆ่าเพลี้ย หนอน ไร รา ไส้เดือนฝอย อาจใช้มากในระดับ 1 กก. ต่อ 10 ตรม. หรือ 160 กก. ต่อไร่ หรือ 8 ถุง ต่อไร่ จะลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้มากทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนาข้าว แต่การเจริญระยะแรกอาจจะช้าลงไปบ้าง

ปากจั๊กจั่น ปากเพลี้ยต่าง ๆ และปากไร ซึ่งเป็นปากชนิดปากดูด เป็นท่อขนาดเล็ก เมื่อพยายามแทงเข้าสู่พืชจะไปถึงท่อน้ำท่ออาหารด้วยความยากลำบาก เพราะมีซิลิก้าที่อยู่ในรูปของโอปอล หรือควอร์ทซ์ เป็นอุปสรรคกระจายอยู่ทั่วไป ในที่สุดก็ดูดเจาะกินน้ำเลี้ยงจากพืชได้ยาก ตัวอ่อนที่พึ่งฟักจากไข่ก็มักจะอดตายไป

จากที่เคยเห็นพืชโตแบบฉับพลันเมื่อใส่ยูเรีย เพราะภูไม์หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์จะจับแอมโมเนียให้กลายเป็นปุ๋ยละลายช้า ให้ใส่ยูเรียเพิ่มลงไป หรือใช้ 15-0-0 หรือแคลเซียมไนเตรท ก็จะทำให้พืชโตเร็วฉับพลัน เพราะไนเตรทไม่ถูกภูไมท์หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์และ ไคลน็อพติโลไลท์จับไว้ (พืชจึงโตเร็วด้วยไนโตรเจนจากไนเตรท) และแข็งแกร่งด้วย (จากซิลิก้า ที่ละลายน้ำและถูกดูดขึ้นไปพร้อมกับน้ำและปุ๋ย) แปลงที่สร้างระบบความแข็งแกร่งให้แก่พืชอย่างได้ผลเต็มที่แล้ว คราวต่อไปไม่จำเป็นที่จะต้องเติมภูไมท์ล้วน ๆ อีก สามารถใช้ภูไมท์เพียงที่คลุกปุ๋ยเคมีอัตราส่วน 1 ต่อ 5 ก็พอแล้ว

เพลี้ยไฟตัวอ่อนจะกระแทกปากให้เซลพืชช้ำจนมีน้ำซึมออกมาให้ดูดกินได้ยาก เพราะผนังเซลพืชมีซิลิก้ามากจนแข็งกว่าธรรมดา เพลี้ยไฟที่ฟักออกจากไข่ก็จะอดตายไป เพลี้ยไฟจึงเพาะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนไม่ได้

ถ้าเกรงว่าจะกลับมามีเพลี้ย หนอน ไร รา อีกจะใส่เติมปีละ 1 ถุง คือ 20 กก. ก็พอ ถ้าไม่พอก็เพิ่มอีกครั้งละถึง ปรกติพื้นที่ใดใช้ครบ 8 ถุงแล้วก็ถือว่าเป็นจุดอิ่มตัว คุ้มครองพืชได้ตลอดไปหลายสิบปี โดยเติมให้ปีละนิดเดียวที่ผสมให้เป็นปุ๋ยละลายช้าดังกล่าว

7. การใช้ภูไมท์และซีโอไลท์แบบผงหรือแบบเม็ด การใช้สารปลดปล่อยซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ดี แบบที่ประหยัดที่สุดคือใช้แบบผง เพราะจะคลุกเข้ากับเนื้อดินได้นี้ แบบที่ประหยัดที่สุดคือใช้แบบผง เพราะจะคลุกเข้ากับเนื้อดินได้ดีที่สุด ใช้หว่านแล้วคราดหรือพรวนเข้ากับเนื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในข้าวและผัก พืชไร่ พืชล้มลุกต่าง ๆ ในไม้ยืนต้นที่ปลูกมาก่อนใช้วิธีหว่านลงบริเวณใต้ทรงพุ่ม ในพืชที่ตีหลุมปลูกก็ใส่ก้นหลุม อย่างไรก็ตามบางครั้งต้องการใช้ภายหลังจากที่ปลูกไปแล้ว การหว่านภูไมท์ผงจึงไม่สะดวกเพราะผง ภูไมท์จะเกาะติดตามใบและส่วนต่าง ๆ ของพืช หากไม่มีฝนตกหรือให้น้ำตามไปก็จะดูเปรอะเปื้อน บางครั้งลมแรงในขณะทำงานลมก็จะพัดผลภูไมท์ไปไกล จึงมีความต้องการที่จะใช้อย่างเม็ด

7.1 บดผงละเอียดก่อนปั้นเม็ด เพื่อให้การใช้งานได้ผลดีที่สุดจึงใช้การบดผงภูไมท์ ซีโอไลท์-สเม้คไทต์หรือไคลน็อพติโลไลท์ ให้ละเอียดก่อน แล้วจึงนำมาปั้นเม็ดอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้วิธีการปั้นเม็ดแบบปุ๋ย โดยมีตัวเชื่อมให้เป็นเม็ดคล้าย ๆ ปุ๋ยเม็ดที่ขายกันทั่วไป

7.2 ข้อดีของการใช้อย่างเม็ด ใช้สะดวก โดยหว่านลง ณ จุดที่ต้องการ พอเปียกน้ำก็แตกออกเป็นผงละลายน้ำตรงนั้น ใช้ในแปลงข้าว แห้ว พืชผัก ที่ขึ้นหนแน่น ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่และอื่น ๆ โดยไม่ติดค้างตามใบ ไม่ฟุ้ง ใช้เมื่อไรก็ได้

7.3 ข้อเสีย ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น เพราะต้องนำมาปั้นเม็ด

8. การใช้ภูไมท์คลุกปุ๋ยเคมีใช้ปุ๋ยเคมี 5 ส่วน พรมน้ำเม็ดปุ๋ยพอชื้นแล้วเภูไมท์ผง 1 ส่วนลงไป คลุกผสมให้เข้ากัน ผงภูไมท์ก็จะเกาะติดกับเม็ดปุ๋ยเคมีทุกเม็ดอย่างทั่วถึง จะใช้วันใดก็คลุกผสมในวันนั้น แล้วนำไปใช้ในพื้นที่ที่พืชต้องการปุ๋ยเคมีต่อไป ปุ๋ยเมื่อสัมผัสกับภูไมท์ ก็จะเปลี่ยนจากสภาพละลาย 100% ทันทีเมื่อเปียกน้ำให้กลายเป็นปุ๋ยละลายช้าค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช

9. การใช้ภูไมท์คลุกกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ในส่วนที่แตกตัวปลดปล่อยแร่ธาตุปุ๋ยออกมาในสภาพที่ละลายน้ำได้ก็จะเกิดความสูญเสียเนื้อปุ๋ยเมื่อฝนตกหนักหรือรดน้ำมาก เราสามารถเก็บปุ๋ยมิให้เกิดความสูญเปล่าโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 10 ส่วนคลุกกับภูไมท์ 1 ส่วน แล้วจึงนำไปใช้ตามปรกติ ปุ๋ยอินทรีย์ก็จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นมาก

10. การใช้ภูไมท์ละลายน้ำฉีดพ่น ใช้ภูไมท์ผง 30 กรัม หรือ 3 ขีด ละลายในน้ำ 20 ลิตร หรือ 1 ลิตร กวนให้กระจายทั่วถึง แล้วปล่อยทิ้งให้ตกตะกอน 5 นาที เอาแต่เฉพาะส่วนน้ำไปฉีดพ่นในพืชเป้าหมาย ฉีดพ่นให้เปียกชุ่มโชกเหมือนอาบน้ำ กากหรือเศษที่ตกอยู่ก้นภาชนะ ก็นำไปใส่ลงดินเหมือนภูไมท์ได้เหมือนทั่ว ๆ ไปภูไมท์ไม่ใช่สารพิษกำจัดศัตรูพืช แต่ซิลิก้าที่ละลายน้ำได้อยู่ในรูปของซิลิซิค แอซิด หรือโมโนซิลิค แอซิคจะซึมเข้าสู่ผิวใบพืช ทำให้ผิวใบพืชเกิดความแข็งแกร่งในชั่วข้ามคืน ทำให้เพลี้ย หนอน และไร อดตายในวันรุ่งขึ้น เพราะกินอาหารไม่ได้ แต่วิธีนี้ไม่สามารถคุมครอง ส่วนอ่อนหรือยอดพืชที่แตกใหม่ หลังเวลาของการฉีดพ่น เนื่องจากซิลิก้าที่ตกผลึกในพืช จะไม่เคลื่อนย้าย ดังนั้นจึงควรมีภูไมท์ที่ใส่ให้ทางเดินอย่างเพียงพอ เพื่อจะได้ปลดปล่อยซิลิก้าที่ละลายน้ำได้เมื่อดินมีความชื้นเพียงพอ วิธีนี้ใช้เมื่อฉุกเฉิน ฉีดพ่นเหมือนการฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาฆ่าแมลง แต่ภูไมท์ไม่ใช่ยาฆ่าแมลง การตายจึงไม่เกิดขึ้นในทันทีเหมือนยาฆ่าแมลง แต่จะตายในวันรุ่งขึ้น โดยการอดตาย เพราะกินพืชไม่ได้

ผลของการใช้ภูไมท์ ซีโอไลท์-สเม็ดไทต์ ไคลน็อพติไลไลท์ในพืช

1. ผลด้านลดการชะล้างปุ๋ย ช่วยจับตรึงปุ๋ยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียและโปแตสเซียม ให้เป็นปุ๋ยละลายช้า ค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ได้อย่างหมดจด เปลี่ยนจากการสูญเปล่า 90-95% เป็นสูญเปล่าเพียง 5-10% (2538) แม้ปุ๋ยแพงขึ้นตามราคาตลาดโลก แต่ก็เท่ากับประหยัดปุ๋ยลงได้ประมาณครึ่งหนึ่งหรือเกินครึ่ง แม้ใช้กับปุ๋ยอินทรีย์ 10-20 ส่วนต่อซีมูท์ 1 ส่วน ก็ทำให้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพสูงสุดเช่นกัน

2. ผลด้านความแข็งแรงของพืช ภูไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไตท์ ไคลน็อพติโลไบทีและซีโอไลท์แท้อื่น ๆ มีการปลดปล่อยซิลิก้าที่ละลายน้ำออกมาทีละน้อยแบบเดียวกับหินบะซอลท์ที่ ดร. เกษม สุขสถาน รายงานไว้ในเรื่องไร่อ้อย (2515) ทำให้เกิดความแข็งแกร่งในข้าวโพด (เจริญศักดิ์ โรจน์ฤทธิ์พิเชษฐ์ 2541-ติดต่อส่วนบุคคล) ซึ่งพิสูจน์ได้ว่าความแข็งแกร่งนั้นเกิดจากการมีซิลิก้าเพิ่มมากขึ้นในเนื้อเยื่อพืช อันเป็นผลของการดูดซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ขึ้นไปนั่นเอง

ผลโดยรวมด้านความแข็งแรงหรือความแข็งแกร่งนี้ ทำให้พืชต้านทานต่อเพลี้ย หนอน ไร รา ไส้เดือนฝอยได้ดีขึ้น

3. การลดใช้สารพิษกำจัดศัตรูพืช ผลจากข้อ 2 ทำให้ความจำเป็นที่จะต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืชลดน้อยลงเป็นลำดับ ต้านไร และรม จะเห็นผลเร็วมาก เพลี้ยอ่อนลดลงเร็ว เพลี้ยกระโดดลดลงเร็วกว่าเพลี้ยไฟ ส่วนหนอนแทบจะไม่เพิ่มจำนวนในแปลงปลูกพืชเลย เพราะหนอนวัยหนึ่งเพิ่งออกจากไข่จะกัดพืชไม่เข้า หรือกัดได้ยากเนื่องจากเกิดการสึกหรอของแมนดิเบิ้ล หรือเขี้ยวในปากกัดจะสึกตั้งแต่เริ่มกัดพืช จนลักษณะคล้ายเลื่อยที่เขี้ยวนั้นสึกหรอหมด เหลือแต่แผ่นเขี้ยวทำให้หนอนกินอาหารไม่ได้ ศัตรูพืชแรกเกิดที่ใช้วิธีกัดกินก็จะเกิดสภาพเขี้ยวสึกหรอ เช่นเดียวกัน ส่วนเพลี้ยและไร ซึ่งเป็นแมลงปากดูดก็จะมีปัญหาเจาะดูดพืชไม่สะดวกแล้วอดตายไป การลดลงของการใช้สารพิษทางการเกษตรเป็นแบบ ลด-ละ-เลิก ซึ่งทำให้ดีทั้งกับคน พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม

4. คุณภาพของพืชผัก ทำให้ผักมีความแข็ง กรอบ อร่อย เหมือนกับผักที่ปลูกในเขตภูเขาไฟเก่าของญี่ปุ่น โดยทั่วไปมีรสมันเพิ่มขึ้นชวนรับประทานเก็บรอการขายในตู้แช่ได้ทนนาน ไม่ยุบง่ายแม้เก็บในตู้เย็นเพื่อรอการปรุงอาหารไว้รับประทานเองก็เก็บได้ทนเช่นกัน

5. คุณภาพดีตั้งแต่ในแปลงปลูก ผักจะแข็ง กรอบ เก็บง่าย ไม่ซ้ำง่าย ถอนง่าย ตกแต่ง บรรจุภาชนะ ขนส่ง และวางขายง่าย เกษตรกรที่รับจ้างเก็บผักและกำผัก ก็จะไม่เสี่ยงต่อสารพิษที่ติดมากับผัก เหมือนในการเก็บผักที่ฉีดยาฆ่าแมลงโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ช่วงการผลิตยาวนานขึ้น แต่เดิมการผลิตผักจะสั้น เพราะถูกศัตรูพืชทำลาย เช่น พริกถูกทำลายด้วยไรขาวจนใบหงิก คื่นฉ่ายูกราสนิมทำลายจนเป็นใบแดง เมื่อใช้ภูไมท์เพียง 40-60 กก. ต่อไร่ กลับยืดเวลาการผลิตออกไปได้ยาวนานกว่านับเดือน ผลผลิตรวมจึงมากกว่า

7. ทำลายสารกำจัดวัชพืชตกค้างในดิน ในการใช้สารกำจัดวัชพืชในแต่ละครั้งที่ปลูกพืช ทำให้มีสารตกต้างบางชนิดตกค้างมาก และมีผลกระทบต่อพืชผักที่ปลูกรุ่นถัดมาหรือที่ปลูกในที่เดียวกัน พืชจึงได้รับผลเสียหายเติบโตไม่เต็มที่ หรือแม้แต่แคระแกรน ตายไปก็มีภูไมท์หรือซีโอไลท์-เสม็คไทต์ และไคลน็อพติโลไลท์ ช่วยจับตรึงและทำลายสารพิษเหล่านั้นให้หมดสภาพไป ดินหมดสารพิษ พืชเจริญเติบโตเป็นปรกติ (ปรีดา พากเพียร และคณะ 2535 วารสารดินและปุ๋ย 14 337-341, แนวทางการใช้สารซีโอไลท์เพื่อลดปัญหามลพิษและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

8. ช่วยการออกดอก เนื่องจากการออกดอกของพืชบางครั้งถูกขัดขวาง โดยการละลายของปุ๋ยไนโตรเจนในดิน ทำให้ไนโตรเจนมากเกินไป จึงออกดอกน้อยลงแต่กลับแตกใบอ่อนแทน การมีภูไมท์หรือซีโอไลท์-สเม็ดไทต์ไคลน็อพติโลไลท์ ที่มากพออยู่ในดินจะช่วยจับตรึงไนโตรเจนส่วนเกินไว้ ทำให้เป็นไนโตรเจนที่ละลายช้า จึงเกิดปัญหาไนโตรเจนส่วนเกินน้อยลง พืชมีC:N ratio กว้างมากขึ้น คือมีสัดส่วนของไนโตรเจนเมื่อเทียบกับคาร์บอนหรือคาร์โบไฮเดรต จะทำให้พืชออกดอกได้ง่ายขึ้น รวมถึงติดผลง่ายด้วยเมื่อติดผลแล้วก็เจริญเติบโตไปตามปรกติ

9. ช่วยลดความเปรี้ยว ผลไม้บางอย่างเมื่อใกล้แก่ ใกล้สุก หากมีในโตรเจนมากเกินไปจะทำให้แก่ช้า มีรสอมเปรี้ยวตกค้าง บ้างก็ฝาด เข้าสีไม่เต็มที่ แก้ไขโดยใส่ภูไมท์ให้มากพอก็จะช่วยจับไนโตรเจนส่วนเกินเอาไว้เป็นปุ๋ยละลายช้า กรดและความฝาดลดลง ไม้ผลก็จะได้รสชาติดีตามที่ควรจะเป็น เช่น ในมะขามหวาน บ้านพระโรจน์ ที่อุบลราชธานี ในส้มหลายสวน ในฝรั่ง ชมพู่ และอื่น ๆ ในการนี้ควรใช้ปุ๋ย 0-0-60 ร่วมกับภูไมท์หว่านไปด้วยกัน แล้วรดน้ำให้ปุ๋ยละลาย ในภูไมท์ยังมีแคลไซท์ เป็นองค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งจึงทำให้ผลไม้มีความกรอบ น่ารับประทานยิ่งขึ้นด้วย

10. กำไรมากขึ้น โดยสภาพรวมผู้ผลิตจะลดต้นทุนทั้งด้านปุ๋ย และยาหรือสารพิษทางการเกษตร แต่ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณ และคุณภาพ การใช้แรงงานก็ลดน้อยลง จึงทำให้กำไรเพิ่มขึ้น

11. พืชที่ดูดซิลิก้าที่ละลายน้ำได้เข้าไปอยู่ในต้น เมื่อเรากินพืชนี้ คนจะย่อยซิลิก้าไม่ได้จะขับถ่ายออกมาพร้อมกับไฟเบอร์ จึงไม่มีพิษภัยใด ๆ กับมนุษย์ หรือผู้บริโภค

ปัญหาจากการใช้ภูไมท์ ซีโอไลท์-สเม็ดไทต์, ไคลน็อพติโลไลท์

1. ใช้น้อยเกินไปเห็นผลไม่ชัดเจน เนื่องจากความฝังใจการใช้ภูไมท์เป็นผลดีเยี่ยมในการปลูกผักขนาดเล็ก เช่น คื่นฉ่าย ผักชี ผักกระจ๊อน พริก ฯลฯ เป็นต้น ผักเหล่านี้แต่ละต้นขนาดไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่ สูงเพียงคืบเดียว ปริมาณรวมทั้งต้นจึงไม่มาก จำนนฦไมท์เพียง 40-60 กก. ต่อไร่ เฉลี่ยแล้วต้นหนึ่งก็ใช้ซิลิก้าที่ละลายน้ำได้เพียงพอ อนึ่งผักมีรากตื้น เราหว่านฦไมท์แล้วพรวนดินตื้น ๆ ก่อนปลูกซึ่งพอดีที่รากอาศัยอยู่

แต่เมื่อเอาอัตรานี้ไปใช้ในพืชต้นใหญ่ซึ่งรากอยู่ลึกกว่า กระจายออกไปไกลกว่า ปริมาณรวมของแต่ละต้นสูงกว่า ทำให้จำนวนซิลิก้าที่ละลายน้ำเมื่อถูกดูดขึ้นไปแล้วกระจายไปทั่วทุกส่วนของพืชในอัตราเฉลี่ยที่เจือจางกว่าจึงคุ้มครองพืชได้น้อยกว่า ช้ากว่า หรือเห็นผลไม่ชัดเจน ก็ควรเพิ่มฦไมท์หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์เพิ่มขึ้นอีก

ในพืชที่ปลูกหนาแน่นมาก เช่น นาหว่าน การใช้ฦไมท์น้อยไป เฉลี่ยแล้วข้าวแต่ละต้นจะได้รับ ซิลิก้าที่ละลายน้ำได้น้อยไป ก็เห็นผลไม่ชัด ให้แก้ปัญหาโดยหว่านชนิดเม็ดเพิ่มเติม หรือแปลงที่เริ่มเตรียมดินใหม่ ให้ใช้ชนิดผงหรือชนิดเม็ดเพิ่มขึ้นตั้งแต่แรกเตรียมดิน

2. พืชโตช้ากว่าที่ใช้ยูเรียเร่งอย่างเดียว เมื่อใส่ฦไมท์ลงไปในพืชผัก, ข้าว, ธัญพืช ที่เร่งยูเรีย อย่างเดียว จะโตว่องไวมาก (แต่อ่อนแอ) แต่พอใช้ยูเรียผสมฦไมท์ จะโตช้ากว่าอย่างเห็นได้ชัด เพราะแอมโมเนียบางส่วนถูกฦไมท์จับตรึงไว้และจะค่อย ๆ ปล่อยออกมาช้า ๆ เกษตรกรบางคนจึงกล่าวว่าฦไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทต์, ไคลน็อพติโลไลท์ ทำให้พืช แข็งกว่า เนื้อแน่นกว่า ในข้าวดูเหมือนต้นจะเตี้ยกว่า แต่ก็แตกกอดี แข็งแกร่ง ต้นล่มน้อยลงกว่า ในที่สุดผลผลิตรวมมากกว่า

3. ใช้ไนเตรทแก้โตช้า ถ้าต้องการให้พืชโตเร็วขึ้นในช่วงแรกให้ใช้ปุ๋ย 15-0-0 หรือแคลเซียมไนเตรท ใส่ให้พืชจะโตเร็วขึ้นทันที เพราะไนโตรเจนในรูปของไนเตรทจะไม่ถูก ฦไมท์, ซีดอไลท์-สเม็คไทต์ และไคลน็อพติโลไลท์จับไว้ อนึ่งแคลเซียมจากปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทจะช่วยทำให้แอมโมเนียที่เกาะกับซีโอไลท์ บางส่วนถูกแลกที่แล้วออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชในทันทีได้อีกส่วนหนึ่ง

4. ใช้ไม่ได้ผลเลยเพราะซีโอไลท์ปลอม มีบางคนใช้ซีโอไลท์แล้วแจ้งว่าไม่ได้ผลเลย ทั้ง ๆ ที่ใส่เป็นจำนวนมาก สอบถามรายละเอียดแล้วจึงทราบว่าเป็นซีโอไลท์ปลอม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มขายซีโอไลท์ให้แก่ผู้เลี้ยงกุ้ง พบว่าเป็นของปลอมถึง 80% บางแห่งก็มากกว่านั้น

วิธีปลอมคือการนำเอาดินเบาลำปางมาตั้งชื่อว่าเป็นซีโอไลท์ ใช้ชื่อการค้า ต่าง ๆ ใช้วิธีลดส่วนต่าง ๆ ของราคาขายส่ง ขายปลีกให้มีกำไรมาก สำหรับพ่อค้าท้องถิ่น หรือแม้แต่ขายให้บริษัทใหญ่บางราย ดินเบาลำปางเป็นเนื้อแร่ไดอะตอมมาเซียสเอิร์ท หรือไดอะตอมไมท์ บางครั้งทำส่วนวิเคราะห์แค่ธาตุอยู่ข้างถุงเป็นค่าของอลูมิเนียม และซิลิก้า หรือเป็นอลูมิเนียมซิลิเกต แต่เป็นชนิดไม่ละลาย จึงเป็นแร่ไม่ปลดปล่อยซิลิก้าที่ละลายน้ำ และไม่จับแอมโมเนีย

วิธีปลอมแบบเดียวกันแต่ใช้ดินขาวปราจีนบุรี เรียกชื่อให้สับสนว่าเป็นซีโอไลท์หนัก ทั้ง ๆ ที่ไม่ใช่ซีโอไลท์ แม้มีอลูมิโนซิลิเกต ก็จับแอมโมเนียไม่ได้ และดินขาวนี้ไม่แตกตัวให้ซิลิก้าที่ละลายน้ำหรือซิสิค แอซิด จึงไม่สร้างความแข็งแรงใด ๆ แก่พืช ดินขาวนี้แท้จริงเป็นคาโอลีนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือคาโอลิน หรือดาลิน เหมาะที่จะทำเครื่องปั้นดินเผาหรือเซรามิกซ์ และใช้ตกตะกอนสารที่แขวนลอยในน้ำผลไม้

5. วิธีตรวจของปลอมแบบง่าย ๆ ในห้องปฏิบัติการใส่ยูเรียนหรือแอมโมเนียลงไปในน้ำ กวนให้ละลาย แบ่งใส่ถ้วยเท่า ๆ กัน ใส่ตัวอย่างซีโอไลท์ปลอม, ของแท้ ภูไมท์ ซีโอไลท์-สเม็คไทต์ลงไปในถ้วยอย่างละเท่า ๆ กันทิ้งไว้ 10-15 นาที นำเอาน้ำตัวอย่างมาตรวจ หากสารนั้นจับแอมโมเนียได้ คือเป็น ภูไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทต์ หรือ ซีโอไลท์แท้ แต่ถ้าตรวจแล้วแอมโมเนียไม่ลดลงเลยแสดงว่าเป็น คาโอลีไนท์, ไดอะติมไมท์ หรืออื่น ๆ ที่ไม่จับแอมโมเนีย ถ้าใส่ลงไปเกิดกลิ่นฉุนของแอมโมเนียระเหยออกมา แสดงว่าของที่เอามาทดสอบนั้นมีปูนอยู่มาก เพราะปูนไล่แอมโมเนีย

ตรวจแบบชาวบ้าน ใช้ปัสสาวะจำนวนเท่า ๆ กัน ใส่ของตัวอย่างลงไปเท่า ๆ กัน ถ้ากลิ่นแอมโมเนียลดลง แสดงว่าเป็นภูไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทน์, หรือซีโอไลท์แท้ ถ้าไม่เปลี่ยนแปลงทางกลิ่นแสดงว่าเป็นของปลอมไม่จับแอมโมเนีย และถ้ามีกลิ่นแอมโมเนียเพิ่มแสดงว่าเป็นปูน จึงขับแอมโมเนียออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 และ พันธุ์นครสวรรค์ 1
2. กระถางขนาด 12 นิ้วจำนวน 40 กระถาง (สำหรับพันธุ์ลาดกระบัง 1)
3. แปลงขนาด 165x420 เซนติเมตร (สำพันธุ์นครสวรรค์ 1)
4. บัวรดน้ำ
5. สารภูไมท์
6. ไม้บรรทัด
7. เครื่องชั่ง
8. จอบ
9. ซ่อมพรวนดิน
10. ดินปลูก
11. แผ่นป้าย
12. สายแถบวัด
13. กล้องถ่ายรูป

วิธีการทดลอง

ทำการแบ่งการทดลองเป็นสองการทดลองคือการทดลองที่ 1 การใช้สารภูไมท์กับถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1การทดลองที่ 2 การใช้สารภูไมท์กับถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1ทั้งสองการทดลองทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) โดยที่พันธุ์ลาดกระบัง 1 ทำการทดลอง 2 วิธีการ (treatment) และ แต่ละวิธีการมี 5 ซ้ำ (replication) แลพันธุ์นครสวรรค์ 1 ทำการทดลอง 2 วิธีการ (treatment)และ แต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ (replication) และวิธีการทดลองทั้ง 2 มีดังนี้

Treatment ที่ 1 ใส่สารภูไมท์(pumice)

Treatment ที่ 2 ไม่ใส่สารภูไมท์ (non-pumice)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลทำได้โดยวิธีการLeast Significant Difference (LSD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การดำเนินงานการทดลองที่ 1 ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

1. ทำการวางกระถางปลูกทั้งหมด 10 กลุ่มๆละ 4 กระถาง แล้ววางเรียงกันเป็นแถว 2 แถว โดยใช้กระถางขนาด 12 นิ้ววางห่างกันระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างกลุ่มกระถาง 35 เซนติเมตร
2. ทำการเพาะเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง1 ในแต่ละกระถางแล้วกลบดินเบาๆรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ จนต้นกล้าอายุได้ 10วัน ทำการถอนแยกให้เหลือกระถางละ 2 ต้น
3. เตรียมชั่งสารฏูไมท์เพื่อนำมาใส่ในกระถางทดลองโดยการใส่จะใส่สลับกลุ่มกันในแต่ละซ้ำเพื่อทำการเปรียบเทียบ
4. ทำการใส่สารฏูไมท์เมื่อต้นกล้าอายุได้ 20วันแล้วทำการวัดความสูงของต้นทำการวัดทุกสัปดาห์
   จนถึงสัปดาห์ก่อนทำการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์
5. การปฏิบัติดูแล
   5.1 ทำการรดน้ำทุกวันเว้นวันที่ฝนตก
   5.2 ทำการพรวนดินเพื่อไม่ให้หน้าดินแน่น ทำให้ดินโปร่ง
   5.3 ทำการกำจัดวัชพืชภายในกระถาง และบริเวณรอบๆกระถาง และ ทำการกำจัดแมลง
6. การเก็บบันทึกข้อมูล โดยการจัดเก็บข้อมูลและจดบันทึก
   6.1 ความสูงของลำต้นทำการเก็บข้อมูลสัปดาห์ละครั้งหลังจากทำการปลูกได้ 25 วัน ทั้งหมด 8 สัปดาห์
   6.2 ทำการเริ่มนับอายุวันของการเริ่มออกดอกโดยทำการนับทุกวันในตอนเช้าโดยทำการนับทั้งหมด 2 สัปดาห์แล้วหาค่าเฉลี่ย
   6.3 ทำการนับอายุของการเก็บเกี่ยวโดยจะทำการนับในแต่ละซ้ำที่ทำการเก็บเกี่ยวจดบันทึกแล้วหาค่าเฉลี่ย
   6.4 ทำการวัดความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของต้นถั่วเหลือง ทำการเก็บข้อมูลในสัปดาห์ก่อนทำการเก็บเกี่ยว 1 สัปดาห์หรือทำการวัดแล้วทำการเก็บเกี่ยวได้เลย นำไปหาค่าเฉลี่ย
   6.5 หลังการเก็บเกี่ยวทำการนับจำนวนฝักต่อต้น หาค่าเฉลี่ย
   6.6 ทำการนับจำนวนเมล็ดต่อฝักทำการจัดเก็บข้อมูลหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35887

การดำเนินงานการทดลองที่ 2 ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

1. ทำการเตรียมแปลงปลูกกว้าง165 เซนติเมตร ยาว 420 เซนติเมตรทำการปลูก 4 แถวๆละ 16 หลุมแต่ละหลุมห่างกัน20 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว20 เซนติเมตร
2. ทำการเพาะถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ทำการหยอดเมล็ดลงในหลุมแต่ละหลุมแล้วกลบดิน เบาๆรดน้ำให้ชุ่ม เมื่อต้นกล้าอายุได้ 15 วันทำการถอนต้นกล้าให้เหลือหลุมละ 2 ต้น
3. เตรียมซั่งสารฮูไมท์ที่จะใส่ จำนวน 46.49 กรัม วิธีการใส่จะใส่เป็นแถวเว้นแถวสลับกันไป
4. ทำการใส่สารฮูไมท์เมื่อต้นกล้าอายุได้ 20 วันแล้วทำการวัดความสูงลำต้นทำการจดบันทึกทุกสัปดาห์สัปดาห์ละครั้งจนถึงสัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว 1สัปดาห์
5. การปฏิบัติดูแล
   5.1 ทำการรดน้ำทุกเว้นวันที่มีฝนตก
   5.2 ทำการพรวนดินเพื่อให้หน้าดินโปร่ง พร้อมทั้งกำจัดวัชพืชทั้งนอกแปลงและในแปลง
6. การเก็บข้อมูลโดยการจัดเก็บข้อมูลและการจดบันทึก
   6.1 ทำการบันทึกข้อมูลความสูงของลำต้นทำการเก็บข้อมูลสัปดาห์ละครั้งหลังที่มีการใส่สารฮูไมท์แล้วและต้นกล้ามีอายุได้ 20 วันทำการวัดทั้งหมด 8 สัปดาห์
   6.2 ทำการนับอายุวันที่ถั่วเหลืองเริ่มทำการออกดอกทำการนับทุกวัน ใช้เวลานับทั้งหมด 2 สัปดาห์ แล้วทำการหาค่าเฉลี่ย
   6.3 ทำการนับอายุการเก็บเกี่ยวในแต่ละซ้ำ (ทำการวัดผลเหมือนในขั้นตอนที่ 1)
   6.4 ทำการวัดความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นถั่วเหลืองจะทำการเก็บข้อมูล 1 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวหรือจะทำการวัดและเก็บบันทึกข้อมูลแล้วก็สามารถเก็บเกี่ยวได้เลย
   6.5 ทำการนับและเก็บข้อมูล จำนวนฝักต่อต้น แล้วหาค่าเฉลี่ย จะทำการวัดหลังการเก็บเกี่ยว
   6.6 ทำการเก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อฝักแล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละซ้ำ ทำการนับหลังการเก็บเกี่ยว
   6.7 การเก็บข้อมูลน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยในแต่ซ้ำ
7. ระยะเวลาในการทำการทดลอง

   เริ่มทำการทดลอง เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2541

   สิ้นสุดการทดลอง เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2542

   รวมระยะเวลาในการทดลองถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ทั้งสิ้น 86 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน พื้นที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

1) ความสูงของลำต้น

จากการวัดความสูงทั้งหมด 8 สัปดาห์ ปรากฏว่าในสัปดาห์ที่ 5 ความสูงของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีค่าเฉลี่ยความสูงที่มากที่สุดคือ 29.57 เซนติเมตร และถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์มีค่าความสูงเฉลี่ย 28.23 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตสูงที่สุดและจะมีค่าที่คงที่ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วระหว่างถั่วเหลืองที่ใส่สารภูไมท์จะค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นสูงกว่าต้นถั่วที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์ (ตารางที่ 1.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ (replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	27.20	30.83	29.71	28.75	29.10	145.59	29.12
Non-pumice	27.53	29.50	27.31	28.01	28.81	141.16	28.23
รวม	54.73	60.33	50.02	56.76	57.91	286.75	28.68

ตารางที่ 1.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะความสูงของลำต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	12.42	3.10	1.133^{ns}
Treatment	1	0.02	0.02	0.007^{ns}
Ex.Error	4	10.96	2.74	
Total	9	23.39		

CV = 5.85%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อายุการออกดอก

หลังจากใส่สารภูไมท์เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 34 วัน ดอกจะเริ่มบานทำการนับดอก นับอายุวันของการเริ่มออกดอกของถั่วเหลืองแต่ละต้น พบว่าการออกดอกของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะออกดอกได้เร็วกว่าโดยค่าแล้วจะได้ค่าเฉลี่ย 33.60 วัน ส่วนถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์จะมีอายุออกดอกช้ากว่าคือ 35 วันซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้จะแสดงให้เห็นว่าสารภูไมท์มีบทบาทต่ออายุการออกดอกเล็กน้อย (ตารางที่ 2.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการใส่สารภูไมท์และไม่ใส่สารภูไมท์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	29	35	32	35	34	168	33.60
Non-pumice	36	35	32	37	35	175	35.00
รวม	65	70	64	72	69	343	34.30

ตารางที่ 2.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะอายุการออกดอกของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	23.00	5.75	1.353^{ns}
Treatment	1	10.00	10.00	2.353^{ns}
Ex.Error	4	17.00	4.25	
Total	9	50.00		

CV = 6.06%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) อายุการเก็บเกี่ยว

หลังจากเริ่มทำการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว พบว่าอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีอายุการเก็บเกี่ยวที่สั้นกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์ อายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์เฉลี่ย 87.40 วัน และถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์เฉลี่ย 91.80 วัน ซึ่งถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะให้ผลตอบสนองต่ออายุการเก็บเกี่ยวบ้างเล็กน้อย(ตารางที่ 3.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติแสดงให้เห็นว่าต้นถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ LSD.05(ตารางที่3.2)

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลองพันธุ์ลาดกระบัง1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	89	85	86	87	90	437	87.40
Non-pumice	89	92	90	95	93	459	91.80
รวม	178	177	176	182	183	896	89.60

ตารางที่ 3.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	19.40	4.85	0.942^{ns}
Treatment	1	48.40	48.40	9.398*
Ex.Error	4	20.60	5.15	
Total	9	88.40		

CV = 2.53%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จำนวนฝักต่อต้น

หลังจากมีการเก็บเกี่ยวแล้วพบว่าจำนวนฝักต่อต้นของถั่วที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าต้นถั่วที่ไม่ได้ทำการใส่สารเล็กน้อย ต้นถั่วที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 27.20 ฝักต่อต้น และต้นถั่วที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์จะมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 26.60 ฝักต่อต้น(ตารางที่ 4.1)จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยที่ได้เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติจะพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของถั่งเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	19	33	20	31	33	136	27.20
Non-pumice	20	31	26	32	24	133	26.60
รวม	39	64	46	63	57	269	26.90

ตารางที่ 4.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	239.40	59.85	3.95^{ns}
Treatment	1	0.90	0.90	0.095^{ns}
Ex.Error	4	60.60	15.15	
Total	9	300.90		

CV = 14.47%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5)จำนวนเมล็ดต่อฝัก

หลังจากทำการเก็บเกี่ยวทำการนับจำนวนเมล็ดต่อฝักพบว่าจำนวนเมล็ดต่ฝักของถั่วเหลืองที่ใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์เล็กน้อย คือ จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 เมล็ดต่อฝัก และที่ไม่ได้ทำการใส่สารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 (ตารางที่ 5.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5.2)

ตารางที่ 5.1แสดงค่าเฉลี่ยเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	1.85	1.57	1.40	1.76	1.54	8.12	1.62
Non-pumice	1.60	1.47	1.55	1.36	1.65	7.63	1.53
รวม	3.45	3.04	2.95	3.12	3.19	15.75	1.56

ตารางที่ 5.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	0.07	0.018	0.660^{ns}
Treatment	1	0.02	0.024	0.877^{ns}
Ex.Error	4	0.11	0.027	
Total	9	0.21		

CV = 10.51%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นถั่วเหลือง

ก่อนทำการเก็บเกี่ยวจะทำการวัดข้อความสูงของข้อลำต้นตั้งแต่ผิวหน้าดินจนถึงข้อแรกของลำต้น พบว่าความสูงของลำต้นจนถึงข้อแรกของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าที่ถั่วเหลืองต้นที่ไม่ได้ทำการใส่สารเล็กน้อยโดยต้นที่ทำการใส่สารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 เซนติเมตร และต้นที่ไม่ได้ใส่สารมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 เซนติเมตร (ตารางที่ 6.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 6.2)

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นถั่วเหลือง

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	5.15	3.93	4.75	3.81	4.74	22.38	4.48
Non-pumice	4.31	4.08	4.63	3.54	3.93	20.49	4.10
รวม	9.46	8.01	9.38	7.35	8.67	42.87	4.29

ตารางที่ 6.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของลำต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	1.63	0.41	4.306^{ns}
Treatment	1	0.36	0.36	3.775^{ns}
Ex.Error	4	0.38	0.10	
Total	9	2.37	0.26	

CV = 7.18%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) น้ำหนัก 100เมล็ดเฉลี่ย

หลังจากทำการเก็บเกี่ยวทำการตากเมล็ดให้แห้งประมาณ 3 แดดจัดๆแล้วทำการนำเอาเมล็ดจำนวน 100เมล็ดของแต่ละซ้ำมาทำการชั่งแล้วหาค่าเฉลี่ย จากการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดที่สูงกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารเล็กน้อย คือน้ำหนัก 100เมล็ดเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ใส่สารคือ 22.54 กรัม ต่อ 100 เมล็ดและไม่ได้ใส่สารมีน้ำหนักเฉลี่ย 22.17 กรัม ต่อ 100 เมล็ด (ตารางที่ 7.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติดัง (ตารางที่ 7.2)

ตารางที่ 7.1 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	21.10	23.65	24.62	21.21	22.12	112.70	22.54
Non-pumice	21.44	21.36	23.45	23.22	21.36	110.83	22.17
รวม	42.54	45.01	48.07	44.43	43.48	223.53	22.36

ตารางที่ 7.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	8.84	2.21	1.660^{ns}
Treatment	1	0.35	0.35	0.263^{ns}
Ex.Error	4	5.32	1.33	
Total	9	14.51		

CV = 5.16%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) จำนวนผลผลิตต่อต้น

พบว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยของผลิตที่สูงกว่าที่ไม่ได้ทำการใส่สารเล็กน้อยคือ 10.40 กรัมต่อต้น และ 8.87 กรัมต่อต้น ตามลำดับซึ่งผลที่ได้จะเห็นว่าการใส่สารภูไมท์จะทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นมากกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์เล็กน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8.1 และ 8.2)

ตารางที่ 8.1 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อต้นของถั่วพันธุ์ลาดกระบัง 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
Pumice	7.42	12.25	9.93	11.57	11.24	52.41	10.48
Non-pumice	6.86	9.02	9.45	10.11	8.46	43.9	8.74
รวม	14.28	21.27	19.38	21.68	19.70	96.31	9.63

ตารางที่ 8.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของจำนวนผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	4	17.452	4.363	5.494^{ns}
Treatment	1	7.242	7.242	9.120*
Ex.Error	4	3.176	0.794	
Total	9	27.871		

CV = 9.25%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

1) ความสูงของลำต้น

หลังจากถั่วเหลืองอายุได้ 20 วัน ก็ทำการใส่สารภูไมท์ จากนั้นทำการวัดความสูงทุกๆ สัปดาห์ พบว่าสัปดาห์ที่ 7 ของการวัดความสูงมีค่าเฉลี่ยสูงสุดโดยถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีความสูงเฉลี่ย 26.91 เซนติเมตร และไม่ใส่สารภูไมท์สูง 30.15 เซนติเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าสารภูไมท์ที่ทำการใส่ลงในดินถั่วเหลืองไม่สามารถที่จะตอบสนองได้ดีซึ่งต้นถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีความสูงที่น้อยกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการใส่สาร (ตารางที่ 9.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 9.2)

ตารางที่ 9.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นของถั่วเหลืองพันนครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	37.47	26.39	25.44	18.34	107.64	26.91
Non-pumice	41.53	33.51	25.41	20.16	120.61	30.15
รวม	79.00	59.90	50.85	38.50	228.25	28.53

ตารางที่ 9.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะความสูงของลำต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	183.28	61.09	39.735**
Treatment	1	45.41	45.41	29.534*
Ex.Error	3	1.54	1.54	
Total	7	33.33		

CV = 5.97%

* = significant at 5% level

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อายุการออกดอก

หลังจากทำการใส่สารฮูไมท์เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 34 วัน ถั่วเหลืองเริ่มทำการออกดอกพบว่าถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารฮูไมท์อายำการออกดอกจะเร็วกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารฮูไมท์เฉลี่ยคือ 35.5 วัน และ 35.75 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 10.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 10.2)

ตารางที่ 10.1 แสดงค่าเฉลี่ยอายุการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	33	35	32	34	134	33.50
Non-pumice	35	37	36	35	143	35.75
รวม	68	72	68	69	277	34.63

ตารางที่ 10.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะอายุการออกดอกของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารฮูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	5.36	1.79	2.263^{ns}
Treatment	1	10.13	10.13	12.789*
Ex.Error	3	2.38	0.79	
Total	7	17.88		

CV = 2.57%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) อายุการเก็บเกี่ยว

หลังจากใส่สารภูไมท์แล้วจนถึงอายุเก็บเกี่ยวพบว่า ถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์เฉลี่ยคือ 76 วัน และ 82.25 วัน(ตารางที่ 11.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ทำการใส่สารและไม่ทำการใส่สารภูไมท์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 11.2)

ตารางที่ 11.1แสดงค่าเฉลี่ยอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	76	77	75	76	304	76.00
Non-pumice	83	79	78	81	321	80.25
รวม	159	156	153	157	625	78.13

ตารางที่ 11.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	9.38	3.13	1.271^{ns}
Treatment	1	36.13	36.13	14.695*
Ex.Error	3	7.38	2.46	
Total	7	52.88		

CV = 2.01%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จำนวนฝักต่อต้น

หลังจากทำการเก็บเกี่ยวก็จะทำการนับจำนวนฝักต่อต้น พบว่าค่าเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์จะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นที่สูงกว่าถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์เล็กน้อย เฉลี่ยคือ 31 ฝักต่อต้น และ 27 ฝักต่อต้น ตามลำดับ(ตารางที่ 12.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(12.2)

ตารางที่ 12 .1แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	41	24	24	19	108	27.00
Non-pumice	37	37	30	20	124	31.00
รวม	78	61	54	39	232	29.00

ตารางที่ 12.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	393.00	131.00	4.975^{ns}
Treatment	1	32.00	32.00	1.215^{ns}
Ex.Error	3	79.00	26.33	
Total	7	504.00		

CV = 17.70%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) จำนวนเมล็ดต่อฝัก

หลังจากทำการเก็บเกี่ยวทำการนับจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย พบว่าต้นถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์มีค่าเฉลี่ยของเมล็ดต่อฝักที่สูงกว่าต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์เล็กน้อย เฉลี่ยแล้วคือ 1.83 และ 1.75 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 13.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 13.2)

ตารางที่ 13 .1แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	1.72	1.76	1.83	1.99	7.30	1.83
Non-pumice	1.73	1.62	1.80	1.85	7.00	1.75
รวม	3.45	3.38	3.63	3.84	14.30	1.79

ตารางที่ 13.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	0.06	0.02	7.170^{ns}
Treatment	1	0.01	0.01	3.814^{ns}
Ex.Error	3	0.009	0.003	
Total	7	0.08		

CV = 3.04%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของต้นถั่วเหลือง

ก่อนที่จะทำการเก็บเกี่ยวจะทำการวัดความสูงจากพื้นที่ทำการปลูกจนถึงข้อแรกของลำต้นแล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละซ้ำพบว่าความสูงของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีความสูงที่น้อยกว่าความสูงกว่าความสูงของต้นที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์เล็กน้อยเฉลี่ยแล้วคือ ต้นที่ทำการใส่สารภูไมท์มีความสูงจากพื้นจนถึงข้อแรกของลำต้นคือ 3.57 เซนติเมตรและที่ไม่ได้ทำการใส่สารสูง 3.80 เซนติเมตร (ตารางที่ 14.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 14.2)

ตารางที่ 14.1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรกของต้นถั่วเหลืองของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	3.27	3.07	3.61	4.32	14.27	3.57
Non-pumice	3.70	3.39	3.44	4.67	15.20	3.80
รวม	6.97	6.46	7.05	8.99	29.47	3.69

ตารางที่ 14.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของลักษณะความสูงจากพื้นจนถึงข้อแรกของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	1.86	0.62	16.698*
Treatment	1	0.11	0.11	2.916^{ns}
Ex.Error	3	0.11	0.04	
Total	7	2.08	0.30	

CV = 5.23%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย

เมื่อทำการเก็บเกี่ยวแล้วทำการตากเมล็ดจนแห้งแล้วทำการนำเอาเมล็ดจำนวน 100 เมล็ดในแต่ละซ้ำและในแต่ละ treatment พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยของต้นที่ทำการใส่สารภูไมท์ในดินจะน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยมากกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์ คือถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารมีน้ำหนัก 100เมล็ดเฉลี่ย 19.81 กรัมต่อ 100เมล็ดและถั่วเหลืองที่ไม่ได้ใส่สารภูไมท์มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 17.11 กรัมต่อ 100เมล็ด (ตารางที่ 15.1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในระดับที่ LSD.05 แสดงให้เห็ว่าถั่วเหลืองแสดงผลตอบสนองต่อสารภูไมท์ในการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดและสารภูไมท์ช่วยน้ำหนักเมล็ดดีขึ้น(ตารางที่ 15.2)

ตารางที่ 15.1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	19.41	19.53	20.60	19.70	79.24	19.81
Non-pumice	16.40	15.66	17.25	19.12	68.43	17.11
รวม	35.81	35.19	37.31	38.82	147.67	18.46

ตารางที่ 15.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของน้ำหนัก 100เมล็ดของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	4.35	1.45	1.363^{ns}
Treatment	1	14.61	14.61	13.733*
Ex.Error	3	3.19	1.06	
Total	7	22.15		

CV = 5.59%

ns = non-significant

* = significant at 5% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) **จำนวนผลผลิตต่อต้น**

พบว่า ผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารภูไมท์จะมีผลผลิตต่อต้นที่ดีกว่าต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารภูไมท์ซึ่งค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองที่ใส่สารและไม่ได้ใส่สารคือ 10.77 และ 9.07 กรัม ต่อต้น ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการใส่สารภูไมท์จะทำให้เพิ่มผลผลิตต่อต้นได้บ้างเล็กน้อย (ตารางที่ 16.1)ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(ตารางที่ 16.2)

ตารางที่16.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ (treatment)	จำนวนซ้ำ(replication)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
Pumice	13.63	9.79	9.79	9.79	43.06	10.77
Non-pumice	10.50	9.39	9.32	7.08	36.29	9.07
รวม	24.19	19.18	19.11	16.87	79.35	9.92

ตารางที่ 16.2 ตารางวิเคราะห์ความผันแปร (analysis of variance) ของจำนวนผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองจากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

ANOV

Source	df	SS	MS	F-ratio
Block	3	14.096	4.499	4.499^{ns}
Treatment	1	5.628	5.628	5.389^{ns}
Ex.Error	3	3.133	1.044	
Total	7	22.875		

CV = 10.31%

ns = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการใช้สารฮูไมท์กับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 ถั่วเหลืองทั้ง 2พันธุ์ที่มีผลตอบสนองต่อสารฮูไมท์ในเรื่องของอายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว ระยะการออกดอกจะมีการออกดอกที่เร็วขึ้นเมื่อเทียบกับถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารฮูไมท์จะสามารถยืดอายุการออกดอกได้ประมาณ 2-3 วัน และอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองที่ทำการใส่สารฮูไมท์จะสามารถที่จะลดอายุการเก็บเกี่ยวได้สามารถที่เก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการใส่สารฮูไมท์ประมาณ 4-5 วัน และทำให้สามารถเพิ่มน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดของถั่วเหลืองมีคุณภาพที่ดีขึ้น โดยพันธุ์ ลาดกระบังมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 22.54 กรัม และพันธุ์นครสวรรค์มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 19.81 กรัม ซึ่งลักษณะที่ถั่วเหลืองตอบสนองในด้านผลผลิตที่มีลักษณะคล้ายๆกันกับพันธุ์ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ซึ่งในบางลักษณะของถั่วเหลืองที่ใส่สารฮูไมท์จะไม่แสดงผลออกมาในลักษณะของการเจริญเติบโตได้เช่น จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้น และความสูงของต้นซึ่งเมื่อนำลักษณะดังกล่าวซึ่งเป็นตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติไม่มีความแตกต่างทางสถิติเพราะพืชยังไม่สามารถนำไปใช้ได้มาก

จากการทดสอบการใช้สารฮูไมท์กับถั่วเหลือง 2 พันธุ์คือ พันธุ์ลาดกระบัง 1 และ พันธุ์นครสวรรค์ 1 จะเห็นได้ว่ายังไม่ได้ผลที่อยู่ในระดับที่ดี เนื่องมาจากพืชอาจนำสารไปใช้ไม่ได้มากหรือต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายในดินเป็นต้น แต่มีบางลักษณะที่ถั่วเหลืองตอบสนองในระดับที่ดีและในการทดลองครั้งนี้ถึงแม้ว่าสารฮูไมท์ที่ใส่ลงไปในดินจะมีผลตอบสนองต่อถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ได้ไม่มากแต่ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการหาทางเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองให้เพียงพอและไม่จำเป็นต้องใช้สารฮูไมท์เฉพาะในถั่วเหลืองเท่านั้นอาจจะสามารถขยายผลการใช้สารให้เกิดประโยชน์กับพืชอื่นๆได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่1 ค่าเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

วิธีการ	ความสูง (ซม.)	อายุการออกดอก (วัน)	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)	จำนวนฝัก ต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	ความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรก (ซม.)	น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย (กรัม)
Pumice	28.32a	33.00a	87.40b	27.20a	1.62a	4.48a	22.54a
Non-pumice	28.23a	35.00a	91.80a	26.60a	1.53a	4.10a	22.17a
CV (%)	5.85	6.06	2.53	14.47	10.50	7.18	5.16
LSD (.05)	2.91	3.62	3.99	6.83	0.29	0.54	2.03

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางผนวกที่2 ค่าเฉลี่ยของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

วิธีการ	ความสูง (ซม.)	อายุการออกดอก (วัน)	อายุการเก็บเกี่ยว (วัน)	จำนวนฝัก ต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	ความสูงจากพื้นดินจนถึงข้อแรก (ซม.)	น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย (กรัม)
Pumice	26.91b	33.50b	76.00b	27.00a	18.3a	3.57a	19.81a
Non-pumice	30.15a	33.75a	80.25a	31.00a	1.75a	3.80a	17.12b
CV (%)	30.37	2.57	2.01	17.70	3.04	5.23	5.59
LSD (.05)	14.99	2.00	3.53	11.55	0.12	0.43	2.32

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรร่วมกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สุขสถาน 2515. คำบรรยายเรื่องอ้อย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

เจริญศักดิ์ โรจน์ฤทธิ์พิเชษฐ์. 2541. ติดต่อส่วนบุคคล

จำลอง วรรณโคตร. 2534. รูปทางเคมีของจุลธาตุอาหารประจุบวกที่ควบคุมการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในดินบริเวณภาคกลาง. วิทยานิพนธ์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มก.

ชำนาญ หริ่งรัตนพันธุ์. 2533. อิทธิพลพลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่ปลูกในสองสถานที่. วิทยานิพนธ์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มก.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2534. การใช้ปุ๋นและซีโอไลท์ในบ่อเลี้ยงกุ้ง

_____. 2541. ภูไมท์. พืชผักปลอดสารพิษด้วยภูไมท์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และคณะ. 2540. การศึกษาเปรียบเทียบซีโอไลท์กับวัตถุอื่น ๆ ในระบบชั้นดินก่ออิฐที่ใช้บำบัดน้ำเสียจากห้องสุขา : ดินและปุ๋ย 14 : 76-84

เทียมใจ ดุลยาทร. 2526. กายวิภาคของพฤกษ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 437 น.

นงลักษณ์ วิบูลสุข และพวงเล็ก โมรากุล. 2538. การใช้ซีโอไลท์ปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร 1. ผลที่มีต่อระดับปริมาณธาตุอาหารในดิน และธาตุอาหารที่ถูกชะล้าง

ปรีดา พาเพียร และคณะ. 2535. แนวทางการใช้สารซีโอไลท์เพื่อลดปัญหามลพิษและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. ดินและปุ๋ย 14 : 337-341.

ผุสดี คำวงศ์ปิน. 2537. สมรรถภาพการผลิตของไก่กระทงที่ได้รับอาหารที่เสริมด้วยซีโอไลท์ธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มก.

พงศธร อุ่นจิตต์วรรธนะ. 2537. ผลของการใช้ซีโอไลท์ธรรมชาติต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรระยะรุ่น-ขุน. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มก.

วิทยา บัวเจริญ. 2539. เอกสารทางวิชาการ : ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 5 น.

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2534. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก 2533/2534 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรุงเทพฯ

สุรีพร เกตุงาม. 2529. อิทธิพลของการสังเคราะห์แสงสุทธิและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่อการเจริญเติบโตของเมล็ด และผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อภิพรรณ พุกภักดี. 2523. สรีรวิทยาการผลิตพืชตระกูลถั่ว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 241 น.

อภิพรรณ พุกภักดี, อุมา เปาโรหิตย์, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และสุนันต์ สุภัทรพันธุ์. 2529 ข. อิทธิพลของช่วงแสงและการเจริญเติบโตทางลำต้นต่อการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ของไทย. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 20 : 7-12.

อภิพรรณ พุกภักดี, อุมา เปาโรหิตย์, พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และสุนันต์ สุภัทรพันธุ์. 2530. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับการเจริญเติบโตทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ของไทย ที่ได้รับอิทธิพลจากช่วงแสงต่าง ๆ กัน, น. 72-84. ใน รายงานการสัมมนาการวิจัยและพัฒนาพืชโปรตีน ประจำปี พ.ศ. 2526 และ 2527 โครงการวิจัยแม่บท 1, 16-17 พฤษภาคม 2528 ณ สถานีวิจัยศรีราชา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อำนาจ คงวนิช. 2537. ประมวลสถานภาพของการผลิตและการตลาดถั่วเหลือง. เอกสารประกอบการประชุม "ประเด็นในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับถั่วเหลือง". สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพฯ.

Djamin, A., and M.D. Pathak. 1967. Role of silica in resistance to Asiatic rice borer, Chilo suppressalis (Walker), in rice varieties. J. of Econ. Entomol. 60 : 347-351.

Egli, D.B. and J.E. Leggett. 1973. Dry matter accumulation patterns in determinate and indeterminate soybean. Crop Sci. 13 : 220-222.

Fehr, W.R. and C.E. Carviness. 1977. Stages of Soybean Development. Iowa State Univ. Coop. Ext. Ser. Agric. and Home Econ. Exp. Stn. Rep. 80.

Harper, J.E. 1971. Seasonal nutrient uptake and accumulation patterns in soybeans. Crop Sco. 11 : 347-350.

Hartwig, E.E. 1970. Growth and reproductive characteristics of soybeans (Glycine max (L.) Merrill.) grown under short day conditions. Trop. Sci. 12 : 47-55.

Hatfield, J.L., D.B. Egli., J.E. Leggett and D.E. Peaslee. 1974. Effect of applied nitrogen on the nodulation and early growth of soybeans (Glycine max (L.) Merr.). Agron. J. 66 : 112-114.

Hicks, D.R. 1978. Growth and development, pp. 17-44. In A.G. Norman (ed.). Soybean Physiology, Agronomy and Utilization. Academic Press, New York.

Howell, R.W. 1960. Physiology of soybean. Adv. in Agron. 12 : 265-310.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Konno, S. 1977. Growth and ripening of soybeans. ASPAC Food Fertilizer Technology Center. Tech. Bull. No. 32. 22 p.

Koplan, S.L. and H.R. Koller. 1974. Variation among soybean cultivars in seed growth rate during the linear phase of seed growth. Crop Sci. 14 : 613-614.

Lawn, R.J. and D.E. Byth. 1973. Response of soybeans to planting date in South-Eastern Queensland. I. Influence of photoperiod and temperature on phasic development platterns. Aust. J. Agric. Res. 24 : 67-80.

Mottana, A.R. Crespi, and G. Liborio. 1977. Guide to Rocks and Minerals. Simon & Schuster inc. New York.

Norman, A.G. 1978. Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization. Academic Press, New York.

Patterson, D.T., M.M., Peet and J.A. Bunce. 1977. Effect of photoperiod and size at flowering on vegetative growth and seed yield of soybean. Agron. J. 69 : 631-635.

Peterson, W.P. and S.A. Barder. 1981. soybean root morphology and K uptake. Agron. J. 73 : 316-319.

Pookpakdi, A. 1977. A study of Growth and Yield Components of Soybeans. Ph.D. Dissertation, University of Missouri, Columbia.

Rojanaridpiched, C. 1983. European corn borer [Ostrinia nubilalis (Hubner)]. Ph.D. Thesis. Cornell University.

Scott, W.O. and S.R. Aldrich. 1970. Modern soybean Production. S and A Publication, Illinosis. 312 p.

Shibles, J.J., I.G. Anderson and A.H. Gibson. 1975. Soybean, pp. 151-189. In L.T. Evan (ed.). Crop Physiology : Some Case Histories. Cambridge University Press, London.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ใส่และไม่ใส่สารภูไมท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้