68
67
14526

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง

Effect of Concentration of Nutrient Solution on Growth and Yield of Ground-nut

โดย

นายชาติ วภักดิ์เพชร

นายปรัชญา มงคลวิบูลย์

นายพีรเดช ปานใจ

นางสาวภัทรสุดา ไชยคุนา

ปัญ.

(ดร. ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์) ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

16 / ก.ค. / 37

สาขาหมู่.....
เลขทะเบียน 1100418
วัน.เดือน.ปี 18 JUN 2009

ภาควิชารับรองแล้ว

ปัญ.

(ดร. ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

16 / ก.ค. / 37

T100418
ปพ.
ร516ข
2537

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

อิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง

Effect of Concentration of Nutrient Solution on Growth and Yield of Ground-nut

จากการศึกษาความเข้มข้นของสารละลาย ในอัตราส่วนต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงครั้งนี้ ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB (Randomized Complete Block-Desige) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 สิ่งการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 0,200,400,600 และ 800 ppm ตามลำดับ โดยทำการฉีดพ่นให้แก่ถั่วลิสงที่มีอายุ 40,55,70 และ 85 วัน ในการทดลองดังกล่าว ได้ทำการทดลองในแปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จากผลการทดลองพบว่าถั่วลิสงที่ได้รับความเข้มข้นของสารละลาย 400 ppm ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดมากที่สุด เฉลี่ย 2.75 กิโลกรัม/แปลง รองลงมาเป็นความเข้มข้นของสารละลาย 600, 200,800 และ 0 ppm ซึ่งให้ผลผลิตฝักสด เฉลี่ย 2.40,2.34,2.33 และ 2.28 กิโลกรัม ตามลำดับ และจากการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติพบว่าถั่วลิสงให้ผลผลิตฝักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

นอกจากนี้จากการวิเคราะห์น้ำหนักฝักแห้งพบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลาย 400 ppm ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 1.42 กิโลกรัม รองลงมาเป็นความเข้มข้นของสารละลาย 200,600,800 และ 0 ppm ซึ่งให้น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ย 1.28,1.18,1.07 และ 0.96 กิโลกรัมตามลำดับแต่จากการทดสอบค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ถั่วลิสงให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

ส่วนการวิเคราะห์น้ำหนักต้นแห้งพบว่า ถั่วลิสงที่ได้รับความเข้มข้นของสารละลาย 400 ppm มีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยสูงสุด 4.46 กิโลกรัม รองลงมาเป็นความเข้มข้นของสารละลาย 600,800, 200 และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 3.74,3.71,3.20 และ 3.13 กิโลกรัม ตามลำดับ และจากการทดสอบค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ถั่วลิสงมีน้ำหนักต้นแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตพบว่า ต้นถั่วลิสงที่มีอายุ 70 วันหลังปลูก ซึ่งได้รดสารละลายครั้งที่ 2 ไปแล้ว พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในระดับความเชื่อมั่น 99% ต้นที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้ความสูงของต้นถั่วลิสงสูงสุด 37.42 เซนติเมตร รองลงมาเป็นความสูงของต้นถั่วลิสงที่รดสารละลาย 600,200,800 และ 0 ppm ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 36.80,36.50,36.25 และ 33.23 เซนติเมตรตามลำดับ

The effect of Concentrate of Nutrient Solution on Growth and Yield of Ground-nut

Abstract

The experimental design for this stady was RCB (Randomized Complete Block Design) with 4 treatments and 4 replication. The concentration of nutrient solutions were 0,200,400,600 and 800 ppm were spay to ground-nut 40,55,70 and 85 day after planting. This experiment was conducted at Plant Technology Production Department,Faculty of Agricultural Technology KMITL.

The results of this experiment found that at concentration of nutrient solution 400 ppm,the highest fresh pod weight was 2.75 kg/plot and the nutrients solution concentration 600,200,800 and 0 ppm , the average fresh pod weight were 2.40,2.34,2.33 and 2.24 kg/plot respectivety. The analysis variation found the fresh pod weight were signifi cance.

The plant weight of ground-nut at concentration 400 ppm was highest 37.42 cm, and at concentration 600,200,800 and 0 ppm the plant weight were 36.80,36.50,36.25 and 33.23 cm. respectively. From analysis of variance found that the plant weight of ground-nut were highly signifi cant.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร. ปัญญา รัตนวิจิตรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนการตรวจสอบให้ความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้ และขอขอบพระคุณ โค้ว มารดา ที่ได้ให้กำลังใจในการดำเนินงานเสมอมาตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวมา ณ. ที่นี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตั้งแต่เริ่มแรก จนกระทั่งได้ผลเสร็จสมบูรณ์

พีรเดช บานาจ

ชาติ วัฒคีเพชร

ปรัชญา มงคลวิบูลย์

ภัทรสุดา ไชยคุนา

พฤศจิกายน 2536

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	1
คำนำ	2
วัตถุประสงค์	4
ตรวจเอกสาร	5
การเตรียมสารละลาย Hydroponic	16
อุปกรณ์การทดลอง	18
วิธีการทดลอง	19
ผลการทดลอง	21
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	45
ข้อเสนอแนะ	47
ภาคผนวก	48
เอกสารอ้างอิง	56

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก	22
2. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก	22
3. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก	25
4. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก	25
5. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก	28
6. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก	28
7. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก	31
8. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก	31
9. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสด (กก)	34
10. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักลำต้นสด (กก)	34
11. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นแห้ง (กก)	37
12. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักลำต้นแห้ง (กก)	37
13. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด (กก)	40
14. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสด (กก)	40
15. ตารางแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักแห้ง (กก)	43
16. ตารางแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักแห้ง (กก)	43

คำนำ

ในบรรดาพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ หลายชนิดของเมืองไทย ถั่วลิสง นับเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจและปลูกกันอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย ปลูกได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ปลูกได้ตลอดปี มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นและมีการปฏิบัติดูแลรักษาน้อย ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกถั่วลิสงเป็นพืชหมุนเวียนและเป็นพืชแซมกับพืชไร่ต่างๆ แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ทางภาคเหนือ - และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปริมาณถั่วลิสงที่ผลิตได้ภายในประเทศมีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศน้อยมาก เนื่องจากความต้องการถั่วลิสงภายในประเทศสูงขึ้น ดังนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (ปี พ.ศ 2530-2534) รัฐบาลได้ตั้งเป้าหมายการผลิตถั่วลิสงให้สูงขึ้นจากปีละ 200,000 ตัน ในปี พ.ศ 2530 เพิ่มขึ้นเป็น 220,000 ตันในปี พ.ศ 2534 เพื่อเป็นการลดปัญหาการขาดแคลนถั่วลิสง เพื่อใช้ในการบริโภคภายในประเทศ

จากที่ได้กล่าวมาเห็นได้ว่า สถานการณ์ในด้านการผลิตถั่วลิสงยังมีอนาคตที่แจ่มใสมาก เพื่อให้ได้ผลผลิตมากเพียงพอที่จะใช้บริโภคภายในประเทศ จึงควรขยายการผลิตให้มากขึ้นเพื่อให้ - สามารถส่งเป็นสินค้าออกไปขายยังต่างประเทศได้ด้วย เพราะประเทศที่รับซื้อถั่วลิสงจากไทยส่วนใหญ่เป็นประเทศที่อยู่ในเอเชียแทบทั้งสิ้น เช่น ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ ซึ่งสามารถส่งถั่วลิสงไปจำหน่ายได้มาก เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อย และตลาดค่อนข้างแน่นอน นอกจากนี้ยังพบว่าความต้องการของตลาดดังกล่าวนับวันแต่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะประชาชนเพิ่มขึ้น และการขยายตัวในด้านอุตสาหกรรมก็เพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะการใช้ถั่วลิสงเป็นอาหาร ได้ก้าวหน้าไปมาก สามารถนำไปใช้ทำเนยถั่วลิสงบรรจุกระป๋องตลอดจนทำเป็นขนมต่างๆ ที่เป็นที่นิยมบริโภคกันอยู่ทั่วไป แนวทางในการที่จะเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงยังมีอีกมาก เช่น การคัดเลือกพันธุ์ การเพิ่มพื้นที่เพาะ-ปลูก และการจัดการในการให้ธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น การให้ธาตุอาหารในระดับที่เหมาะสม จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพราะถ้าให้ธาตุอาหารในระดับที่มากหรือน้อยเกินไป อาจจะเป็นผลเสียทำให้จำนวนผลผลิตลดลง และในการเพิ่มธาตุ - อาหารให้กับดินเพื่อเพิ่มผลผลิต เกษตรกรยังไม่นิยมเนื่องจากเป็นพืชอายุสั้น สภาพฝนฟ้าอากาศ

มีความแปรปรวนสูง ราคาผลผลิตค่อนข้างต่ำ ประกอบกับเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน สารละลายธาตุอาหารที่เลือกใช้นี้ เป็นสารที่ปลอดภัย กรรมวิธีการใช้ไม่ซับซ้อนมากนัก การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาแนวทางและประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตของถั่วลิสงต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายธาตุอาหาร ในการรดสารละลายธาตุอาหาร แก่ถั่วลิสงพันธุ์ 60-1
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารในระดับต่างๆ ที่เสดงออกมาทางการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-1

การตรวจเอกสาร

1. พฤษศาสตร์ของถั่วลิสง (กรมส่งเสริมการเกษตร,2529)

ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Arachis hypogaea L.* ชื่อสามัญคือ ground-nut หรือ peanut ภาษาท้องถิ่นบางภาคเรียก ถั่วดิน หรือ ถั่วใต้ดิน มีลักษณะเด่นที่แตกต่างไปจากพืชตระกูลเดียวกันคือ ออกดอกเหนือดินแต่มีฝักอยู่ใต้ดิน เข้าใจว่ามีถิ่นกำเนิดจากบริเวณเขตร้อนของอเมริกาใต้

1.1 ราก ถั่วลิสงมีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) มีรากขนอ่อนน้อยมาก บางพันธุ์ไม่มีเลย ที่รากแก้วและรากแขนงจะพบว่ามีปมที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พวกไรโซเบียม (*Rhizobium spp.*) เข้าไปอาศัยอยู่แบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Symbiosis) กับถั่วลิสง

1.2 ลำต้น ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุกพวกไม้เนื้ออ่อนลำต้นมีความสูงประมาณ 15-70 เซนติเมตร การเจริญเติบโตของลำต้นแบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

1.2.1 พวกลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรง (erect type) ลำต้นมีการแตกกิ่งก้านสาขามากในแนวตั้ง ทำให้มีลักษณะเป็นทรงพุ่มฝักจะเกิดเป็นกระจุกที่บริเวณรอบต้น

1.2.2 พวกลำต้นเลื้อย (runner type) ลำต้นสั้น มักจะแตกกิ่งก้านออกไปในแนวนอนทอดตามผิวดิน ทำให้ฝักที่เกิดกระจายไปทั่ว

1.3 ใบ ใบของถั่วลิสงเป็นประเภทเกิดสลับกัน (alternate) บนข้อของลำต้นใบเป็นใบประกอบ (compound leaf) แบบ even-pinnate ใบประกอบหนึ่งๆ จะมีใบย่อย (leaflet) 2 คู่ รูปไข่ (obovate หรือ oblong-ovate) ขอบใบเรียบมีก้านใบยาว ที่รอบใบมีหูใบ 2 อัน ซึ่งมีลักษณะแหลมและยาวประมาณ 2 เซนติเมตร

1.4 ดอก ถั่วลิสงมีดอกสีเหลือง ดอกอาจเกิดเดี่ยวๆ หรือเกิดเป็นกลุ่มๆ ละ 2-5 ดอกตามมุมใบตรงส่วนรอบของลำต้นเหนือผิวดิน หรือใต้ผิวดินก็ได้ถั่วลิสงเป็นพืชผสมตัวเอง โดยการผสมเกสรจะเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบาน เมื่อดอกได้รับการผสมแล้วฐานของรังไข่ (ovary) จะยืดตัวออกเป็นก้านยาวเรียกว่า เข็ม (peg หรือ gynophore) ส่งรังไข่ (ovary) ซึ่งอยู่ที่ปลายเข็ม (peg) ลงไปใต้ผิวดินประมาณ 3-5 เซนติเมตร แล้วเจริญเป็นฝักโดยปกติเข็ม (peg) จะปรากฏให้เห็นประมาณ 5-7 วันหลังดอกบาน

1.5 ฝักและเมล็ด ฝักอาจเกิดเดี่ยวๆ หรือเกิดเป็นกลุ่ม เมื่อฝักแก่เปลือกของฝักจะแข็งและเปราะ มีเส้นสายที่เปลือก ฝักมีสีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน ใน 1 ฝักมีเมล็ด 1-4 เมล็ด เมล็ดมีเปลือก (seed coat หรือ testa) บางๆ สีม่วงแดง แดงและขาวนวลขึ้นอยู่กับพันธุ์ ถัดจากส่วนของเปลือกเข้าไปจะมีใบเลี้ยงที่มีลักษณะ 2 อันประกบติดกันซึ่งเป็นที่สะสมอาหารพวกไขมัน โปรตีน และ

2. พันธุ์ขอนแก่น 60-1 (กรมวิชาการเกษตร.2532)

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 เดิมมีชื่อว่า โมเกต (Mo-ket) เป็นถั่วลิสงที่นักวิชาการสาขาพืชน้ำมัน กองพืชไร่ (สถาบันวิจัยพืชไร่ในปัจจุบัน) กรมวิชาการเกษตรได้นำมาจากประเทศฟิลิปปินส์เมื่อปี พ.ศ 2517 มีลักษณะทั่วไปคือต้นเป็นทรงพุ่ม ลำต้นและใบสีเขียว ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 27-30 วัน ฝักมีขนาดใหญ่มีลายสวยเห็นได้ชัดเจน จำนวนฝักต่อต้นประมาณ 10-13 ฝัก ฝักหนึ่งๆ มี 2 เมล็ด เมล็ดมีขนาดใหญ่ ลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 45.9 กรัม มีเปอร์เซนต์การกะเทาะประมาณ 68 เปอร์เซนต์ เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 95-100 วัน ให้ผลผลิตต่อไร่ประมาณ 274-335 กิโลกรัม ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีข้อดีคือ ต้านทานต่อโรคใบจุดและโรคราสนิมได้ดี และเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่จึงเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ

ปี 2517 สาขาพืชน้ำมัน กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้รับเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket จาก SEARCA ประเทศฟิลิปปินส์ เพื่อทำการเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ต่างๆ จากประเทศเวียดนามใต้ อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา ไต้หวัน ฟิลิปปินส์ และไทย รวม 12 พันธุ์ ที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ ดำเนินการตั้งแต่ปี 2517-2521 ผลการทดลองพบว่าพันธุ์ Mo-ket มีลักษณะที่น่าสนใจคือ มีขนาดเมล็ดโต และให้ผลผลิตค่อนข้างสูงดังนั้นโครงการปรับปรุงพันธุ์จึงได้นำถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket มาปลูกเพื่อคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีคือ มีขนาดเมล็ดและฝักโต และให้ฝักดก นำเมล็ดของต้นที่คัดเลือกได้มารวมกันและปลูกคัดเลือกอีกในฤดูแล้ง 2518 โดยวิธีการเดียวกัน

ปี 2518 นำพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น (ซึ่งในขณะนั้นขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์จะต่างไปจากในปัจจุบัน) ร่วมกับพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์ไทยนาน 9 สกลนคร 38 ลำปาง รวม 10 พันธุ์ ทำการทดลองในฤดูฝนที่สถานีทดลองพืชไร่สกลนคร

และเชียงราย พบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 5 เปอร์เซนต์ และมีขนาดเมล็ดกว่าคือ พันธุ์ Mo-ket มีน้ำหนักเฉลี่ย 46.5 กรัมต่อ 100 เมล็ด

ปี 2519 นำพันธุ์กั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่นร่วมกับพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์ไทนาน 9 สข .38 ลำปาง รวม 7 พันธุ์ ทำการทดลองในฤดูฝนที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สกลนคร และเชียงรายพบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ไทนาน 9 แต่มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ไทนาน 9 เฉลี่ย 4.53 กรัมต่อ 100 เมล็ด

ปี 2520 ดำเนินการทดลองซ้ำกับปี 2519 ในฤดูแล้งทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สกลนคร เชียงราย และในฤดูฝน ทำการทดลองที่ สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สกลนคร เชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ Mo-ket 5 เปอร์เซนต์ แต่พันธุ์ Mo-ket มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2521 นำถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น ร่วมกับพันธุ์อื่นๆ และพันธุ์ไทนาน 9 สข.38 ลำปาง รวม 13 พันธุ์ ในฤดูแล้งทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ เชียงใหม่ พิษณุโลก และในฤดูฝนทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่สกลนคร ร้อยเอ็ด เชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ Mo-ket 6% แต่พันธุ์ Mo-ket มีขนาดเมล็ดเล็กกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2522 ดำเนินการทดลองซ้ำ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ชุดเดียวกันกับปี 2521 ในฤดูแล้งทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สกลนคร พิษณุโลก เชียงใหม่ในฤดูฝนทำการทดลองที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สกลนคร เชียงใหม่ เชียงราย พบว่าพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ Mo-ket 3 เปอร์เซนต์ แต่พันธุ์ Mo-ket มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2523 ได้คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น และให้ผลผลิตสูงจากผลการทดลองที่ดำเนินการทำแล้วทั้งหมด ได้จำนวน 5 พันธุ์ซึ่งมีพันธุ์ Mo-ket รวมอยู่ด้วย มาทำการเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่นขั้นสุดท้าย โดยใช้พันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ นำมาทำการทดลองในฤดูฝน ที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ พิษณุโลก มหาสารคาม สกลนคร และ ร้อยเอ็ด

พบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 5 เปอร์เซนต์ และมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าพันธุ์ไทนาน 9 ทั้ง 2 ฤดูปลูก

ปี 2525 นำพันธุ์ Mo-ket เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่กสิกรร่วมกับพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์อื่นๆ รวม 4 พันธุ์ ทำการทดลองทั้งฤดูแล้ง และฤดูฝน ที่จังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา สกลนคร กาฬสินธุ์ เชียงใหม่ รวม 9 แปลงทดลอง พบว่าในฤดูแล้งพันธุ์ไทนาน 9 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ Mo-ket 10 เปอร์เซนต์แต่ในฤดูฝนพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 5 เปอร์เซนต์ และพันธุ์ Mo-ket มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ทั้ง 2 ฤดูปลูก

ปี 2526 ดำเนินการทดลองซ้ำ ทั้งในฤดูแล้งและในฤดูฝนในสภาพไร่ของกสิกรจังหวัดสกลนคร ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง รวม 8 แปลงทดลองพบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตใกล้เคียงพันธุ์ไทนาน 9 แต่มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2527 ดำเนินการทดลองซ้ำ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ในสภาพไร่ของกสิกรจังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น สกลนคร รวม 6 แปลงทดลอง พบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 11 เปอร์เซนต์ และมีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2528 ดำเนินการทดลองซ้ำ ฤดูฝนในสภาพไร่กสิกรจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม รวม 2 แปลงพบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตสูงกว่าและมีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9

ปี 2529 ดำเนินการทดลองซ้ำ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนในไร่กสิกรจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ ชัยนาท พัทลุง พิษณุโลก ร้อยเอ็ด มหาสารคาม เลย และระนองรวม 10 แปลง พบว่าพันธุ์ Mo-ket ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 13 เปอร์เซนต์มีเมล็ดสวยและขนาดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9

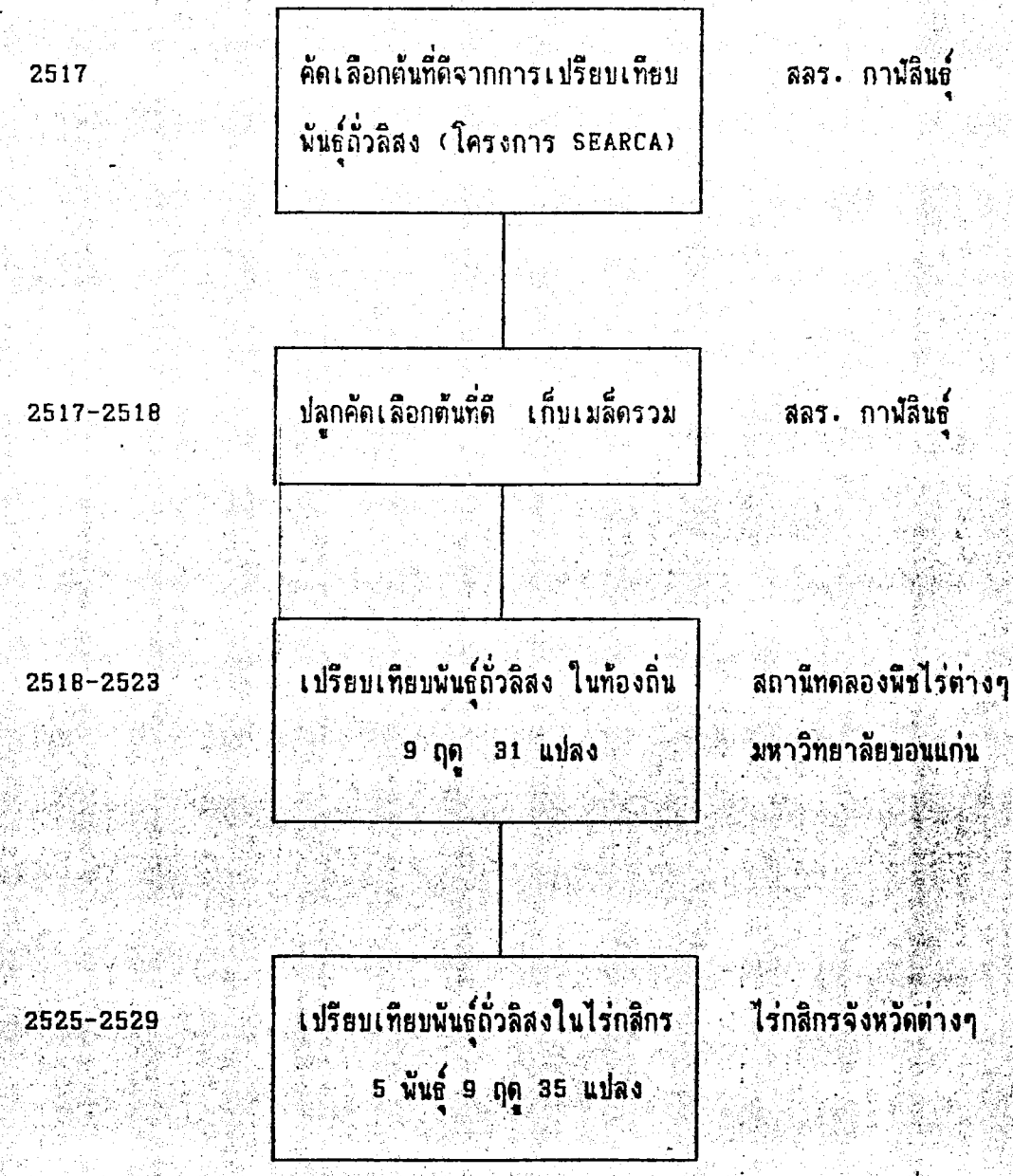
3. ลักษณะเด่นของถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket (กรมวิชาการเกษตร.2532)

1. ขนาดเมล็ดและฝักโต
2. ให้ผลผลิตสูง เท่ากับพันธุ์ไทนาน 9

การตั้งชื่อ เพื่อเป็นเกียรติแก่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นและมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ร่วมดำเนินการวิจัยปรับปรุงพันธุ์จนกระทั่งได้ถั่วลิสงพันธุ์นี้ จึงขอตั้งชื่อใหม่ว่า **"พันธุ์ขอนแก่น 1"**

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ถั่วลิสง

พันธุ์ Mo-ket



สารละลายธาตุอาหาร (Nutrient Solution)

สารละลายธาตุอาหารจะประกอบไปด้วยน้ำผสมกับธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งจะไม่มีหลักการใดจะดีที่สุดที่จะแนะนำส่วนประกอบต่างๆได้ วิธีรวมที่ดีที่สุดและอัตราการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารจะขึ้นอยู่กับชนิดของต้นพืช สถานที่ของการเจริญเติบโต ชนิดของน้ำ ฤดูกาล และภูมิอากาศ ความแตกต่างของสูตรสารละลายนี้ จะพยายามทำให้มีประโยชน์ต่อพืช ในสัดส่วนที่หลีกเลี่ยงข้อบกพร่อง หรือมีพิษของสารละลายธาตุอาหารพืช แต่ละชนิดของพืชจะมีความต้องการธาตุอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วก็พบว่า พืชหลายชนิดสามารถจะเจริญเติบโตเป็นอย่างดีในสารละลายธาตุอาหารพืชที่มีองค์ประกอบและความเข้มข้นระดับเดียวกันสำหรับทุกสูตรของสารละลายที่มีใช้มาก เช่น Hoagland เบอร์ 2 ตามตารางที่ 2 และ 3

จากตารางที่ 1 จะพบว่า ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ในปริมาณน้อยมาก (Microessential elements) จะมี Fe เพียงธาตุเดียวเท่านั้นที่เติมลงในสารละลายที่ใช้ปลูกพืช ส่วนจุลธาตุอื่นๆ อีก 6 ธาตุ (Mn Zn Cu B Mo Cl) นั้นควรมีในปริมาณที่เพียงพอกับพืช โดยจะได้มาจากน้ำประปาที่เตรียมสารละลาย หรือได้มาจากการที่มีธาตุทั้ง 6 นี้ ปะปนอยู่ในสารเคมีที่ใช้ ซึ่งเป็นพวกเกรดต่ำ (Commercial grade)ซึ่งสารเคมีพวกนี้จะมีราคาถูกกว่าสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป (Analytical grade)นอกจากนี้แล้วสารเคมีดังกล่าวในตารางที่ 2 ก็มีบางตัวสามารถหาซื้อได้ในรูปของปุ๋ยที่ขายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งมีการปะปนของธาตุอาหารในเกณฑ์ที่เพียงพอกับความต้องการของพืช อย่างไรก็ตาม หากเราคิดว่าพืชจะได้รับจุลธาตุไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ก็สามารถเติมสารละลายจุลธาตุลงไปได้ในปริมาณเล็กน้อย ซึ่งการเตรียมสารละลายจุลธาตุอาหาร (Stock Solution) แสดงในตารางที่ 2 จะใช้ในอัตรา 1 ml ต่อสารละลายของ Hoagland เบอร์ 2 จำนวน 1 ลิตร

Dr. Cooper (1976) มีการแนะนำการใช้สารละลายในช่วงแรกของการปลูกมะเขือเทศ และลดความเข้มข้นลงในช่วงหลังของการปลูก

ปัญหาบางประการที่เกี่ยวข้องกับสารละลายธาตุอาหาร

1. ความเข้มข้นของสารละลาย (Conductivity) หรือความเค็มของธาตุอาหาร จะวัดในรูปของการนำไฟฟ้า โดยจะบอกถึงค่าของผลรวมของของแข็งในสารละลายธาตุอาหารโดย มีหน่วยเป็น mS/cm อย่างไรก็ยังไม่มีตัวบ่งชี้ถึงส่วนประกอบของของแข็งที่มีขึ้นในสารละลายการใช้ค่านี้บ่งบอกถึงสภาพการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นสิ่งที่จะปฏิบัติให้ชัดเจนได้อย่างยากยิ่ง เพราะไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนตายตัวที่ปรับใช้ได้กับพืชทุกชนิด

ตารางที่ 1 แสดงสูตร Hoagland เบอร์ 2 (Asher & Edwards,1976)

ชื่อสารเคมี	สูตร	น.น กรัม/100 ลิตร
Monobasic ammonium phosphate	$NH_4H_2PO_4$	14
Potassium nitrate	KNO_3	70
Calcium nitrate	$Ca(NO_3).4H_2O$	70
Magnesium Sulphate	$MgSO_4.7H_2O$	42
Iron Segnestrate 138*	NaFe-EDDHA	4

* สูตรดั้งเดิมของ Hoagland ใช้ Iron tratrate

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชในสารละลายธาตุอาหาร

ชื่อสารเคมี	สูตร	น้ำหนัก (กรัม/ลิตร)
Boric acid	H_3BO_3	2.86
Managanese choride	$MnCl_2.7H_2O$	1.81
Zince sulphate	$ZnSO_4.7H_2O$	0.22
Copper sulphate	$CuSO_4.5H_2O$	0.08
Molybdic acid	$H_2MoO_4.H_2O$	0.02

พืชสามารถที่จะเจริญเติบโตในสารละลายธาตุอาหารโดยการดูดซับ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง-ความแตกต่างปฏิกริยาของสารละลายธาตุอาหาร และสารละลายอาจมีการรวมกัน 1 หรือมากกว่า 1 ธาตุอาหาร และในที่สุดสารละลายอาจจะมีพิษในระดับหนึ่ง ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้ให้เป็นประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงระดับของของเหลวอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงที่ผิวหน้าของสารละลายในรูปของการระเหย จะสามารถดูได้ง่ายโดยดูจากก้นภาชนะที่ใส่ปลูกพืชจะมีระดับสเกลบอกของ Syringe

ทัศนีย์ และสุรสิทธิ์ (2531) กล่าวว่าค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารอยู่ในช่วง 2 -4 มิลลิโมลต่อชั่วโมง ถ้าหากค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อพืช จะต้องแก้ไขโดยการเจือจางสารละลายด้วยน้ำ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่านี้จะต้องเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย

โดยปกติแล้วความเข้มข้นของสารละลายจะต้องรักษาให้อยู่ในระดับ 2 mS./cm สำหรับการปลูกมะเขือเทศและแตงกวา ถ้าเป็นผักกาดหอมจะใช้ค่า Conductivity เท่ากับ 1.5 mS./cm. เมื่อเราปลูกพืชไปได้สักระยะหนึ่งแล้วค่า Conductivity อาจจะลดลง เราสามารถที่จะแก้ไขได้โดยการเติมสารละลายจาก Stock Solution ลงไปในสารละลายของตัวระบบนั้นจนกระทั่งได้ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม (Benoit and Ceustermans,1985)

Benoit and Ceustermans (1986) ได้เปรียบเทียบการใช้ค่า EC 2,3 และ 4 mS/cm ของสารละลายกับมะเขือเทศ จึงพบว่า การใช้ค่า Conductivity เท่ากับ 2 mS./cm จะทำให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด และใช้ค่า EC 3,4 และ 5 mS./cm. กับ Melon พบว่าค่า Conductivity เท่ากับ 4 mS./cm. จะทำให้การเก็บเกี่ยวช้าลง แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.05 ผลต่อต้น และมีเปอร์เซนต์น้ำตาลสูงขึ้นกว่าการใช้ EC 3 และ 5 mS./cm. และเมื่อปี ค.ศ 1982 ได้เปรียบเทียบกับการใช้ค่า EC 2 และ 3 mS./cm. กับ Butterhead lettuce พบว่าน้ำหนักหัวที่ได้จะเพิ่มขึ้นเมื่อค่า EC สูงขึ้น แต่มักจะพบกับปัญหายอดเน่า (Tiphurn)

Schwarz (1968) กล่าวว่าควรจะมีการวัดค่าการนำไฟฟ้าอย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์การวิเคราะห์สารละลายมีความยากและราคาแพง, ต้องมีความรู้ความชำนาญ, ความเข้าใจการใช้ - เครื่องวัดความเค็ม (Conductivity meter)

การนำไฟฟ้าในสารละลายเป็นผลรวมของการนำไฟฟ้าของอิออนทุกชนิดในสารละลายนั้น แต่อิออนแต่ละชนิดมีความสามารถในการนำไฟฟ้าแตกต่างกัน USDA salinity handbook ได้ให้ค่า Conductivity ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชไว้ ดังนี้

0-2 mmho./cm. ความเค็มขนาดนี้ไม่มีผลเสียหาย หรือมีก็น้อยมาก

2-4 mmho./cm. เฉพาะพืช sensitive มากเท่านั้นที่จะมีปัญหา เช่น ส้ม ถั่ว

4-8 mmho./cm. จะมีผลเสียหายกับพืชหลายชนิด

8-16 mmho./cm. เฉพาะพืชที่ทนเค็มเท่านั้นที่จะขึ้นได้ เช่น ข้าวสาลี องุ่น มะกอก

>16 mmho./cm. เฉพาะพืชที่ทนเค็มมากบางชนิดที่จะขึ้นได้ เช่น อินทผาลัม ข้าวบาเล่ย์ Sugar-beet

pH ของสารละลายธาตุอาหาร

ทัศนีย์ และสรสิทธิ์ (2531) กล่าวไว้ว่า พืชส่วนมากจะเจริญเติบโตได้ดีในช่วงกรดอ่อน ดังนั้นในสารละลายธาตุอาหารเรามักจะปรับให้มีระดับ pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 และโดยทั่ว ๆ ไป มักจะปรับ pH ให้ใกล้เคียง 6.0 ในการที่จะปรับระดับ pH ให้ต่ำลงใช้กรดกำมถันหรือกรดไนตริก ถ้าต้องการให้ pH สูงขึ้นก็ใช้ KOH หรือ NaOH

ความสำคัญของ pH รากพืชจะดูดอาหารได้ดีในช่วงของ pH 5-7 ถ้า pH ต่ำกว่า 5 การดูดธาตุอาหารพวกประจุบวก เช่น โพแทสเซียมจะถูกยับยั้งมากกว่าธาตุอาหารพวกประจุลบ เช่น ไนเทรต และ pH สูงกว่า 7 การดูดประจุลบของรากก็จะถูกยับยั้งมากกว่าประจุบวก รากจะปลดปล่อย H^+ เมื่อมีการดูดประจุบวก น้ำยาก็จะมี pH ลดลงหรือมีสภาพความเป็นกรดมากขึ้น ในทางตรงข้ามรากจะปลดปล่อย HCO^-_3 และ OH^- เมื่อมีการดูดประจุลบมากกว่าประจุบวก pH ของน้ำยาก็จะมีค่าสูงขึ้น

Cooper (1976) กล่าวว่า pH ของสารละลายเพิ่มขึ้นมากกว่า 7 จะต้องมีการเติม Phosphoric acid ลงในตัวสารละลายธาตุอาหารเพื่อรักษาให้มีค่าอยู่ระหว่าง 5.5-6.5

Anonymus (1978) ในเรือนเพาะชำของ Sussex ได้มีการใช้สารละลายที่มี 75 เปอร์เซนต์ Nitric acid และ 25% Phosphoric acid พบว่าการใช้ Nitric acid เพียงอย่างเดียวจะเป็นการง่ายต่อการรักษาค่า pH แต่จะทำให้ค่า Conductivity เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ส่วนประกอบของสารละลายอาหารนั้นเสียไปและการใช้ Phosphoric acid มากเกินไปจะไปกระตุ้นให้เกิด Phosphoric สูงด้วย โดยทั่วๆ ไปการใช้บริมาตรกรด $CaNO_3$ จะต้องถูกทำให้ลดลง สำหรับการเพิ่มค่า pH 0.1 หน่วยจะต้องใช้ KOH 1 g ต่อสารละลายธาตุอาหาร 250 ลิตร

อุณหภูมิของสารละลาย (Temperature)

ในเขตร้อน Lim (1985) พบว่าจะมีการสะสมความร้อนในรางของระบบ NFT เมื่อสภาพความเข้มของแสงอาทิตย์มากฉะนั้นจึงได้มีการศึกษาการใช้โฟม Polystyrene แทนในการทำราง เพื่อลดการสะสมความร้องในราง

ในประเทศอังกฤษ Anonymus (1978) ได้แสดงให้เห็นว่าที่อุณหภูมิสูงกว่า 22 องศาเซล-เซียส รากจะมีสีขาวและขนาดเล็ก จำนวนรากขนอ่อนมากเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิว นอกจากนี้ยังพบว่าอุณหภูมิของสารละลายที่ 28 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้ผลผลิตสูงขึ้นมากกว่าที่ 18 องศาเซล - เซียสถึง 70% และที่ 14 องศาเซลเซียสถึง 100%

จากการศึกษาของ Pack Chong Chong และ Tadachi Ito, (1982) ได้ทดลองปลูกมะเขือเทศในสารละลายที่อุณหภูมิ 15-30 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะกระตุ้นการดูดใช้ธาตุอาหารและอัตราการเจริญทางลำต้นและรากของมะเขือเทศ แต่อุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้มีผลน้อยมากต่อผลผลิตรวม และแนวโน้มของผลไม้ที่เป็นที่นิยมในท้องตลาดดูจะเพิ่มขึ้น เมื่อลดอุณหภูมิของสารละลายลง จะพบว่าสารละลายที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด

ชนิดของน้ำ

จะต้องมีอย่างน้อย 500-700 ppm ของผลรวมความเค็มจะทำให้ปลอดภัยที่จะนำไปทำสารละลายธาตุอาหาร การผสมปุ๋ยกับน้ำทำเป็นสารละลายธาตุอาหารจะต้องน้อยกว่า 50 g. ของปุ๋ยที่จะผสมใน 50 ลิตรของน้ำ มีจำนวนเท่ากับ 1000 ppm ของผลรวมของเกลือทั้งหมด (Sholto ,1972)

การเตรียมสารละลาย Hydroponic

โดยทั่วไปในการเตรียมสารละลาย จะเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นสูง และเมื่อต้องการใช้ก็นำมาเจือจางให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการ โดยจะเตรียมสารละลายแยกเป็น 2 solution (2 ตัว) เนื่องจากปุ๋ยบางชนิด ไม่สามารถผสมกันโดยตรงที่ระดับความเข้มข้นสูง ๆ ได้ ที่ยกมานี้เป็นการเตรียมสารละลาย 2 solution โดย solution ละ 25 ลิตร ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมดังนี้

Solution A

1. ใส่น้ำ		10.00	ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3		1733.00	cc.
3. ใส่กรด H_3PO_4		456.50	cc.
4. KNO_3		2333.00	กรัม
5. $MgSO_4$		471.80	กรัม
6. Ammoniummolyblrate	$(NH_4)\ MoO_4$ (45% Mo)	0.25	กรัม
7. Boric acid (H_3BO_3)	17% B	7.50	กรัม
8. Maganese sulfate	$MnSO_4.4H_2O$ (24% Mn)	17.00	กรัม
9. ใส่ Zinc sulfate	$ZnSO_4.7H_2O$ (22% Zn)	5.00	กรัม
10. ใส่ Cupper sulfate	$CuSO_4.5H_2O$ (25% Cu)	1.25	กรัม
11. ใส่น้ำให้ครบ		25.00	ลิตร

ในข้อ 5-9 ให้สารละลายน้ำ 5 ลิตรก่อน (คนให้ละลาย) pH ของสารละลาย ต้องน้อยกว่า 2

Solution B

1. ใส่น้ำ	10.00	ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3	8.70	cm^3
3. ใส่ $Ca(NO_3)_2$ (ปุ๋ยนี้ต้องละลายในน้ำ 1 ลิตร)	2146.00	กรัม
4. ใส่ Fe-EDTA (6% Fe) ละลายน้ำ 6 ลิตรก่อน	100.00	กรัม
หรือ Fe-DTPA (4.5% Fe) ละลายน้ำ 3 ลิตรก่อน	133.00	กรัม
5. ใส่น้ำจนครบ	25.00	ลิตร

* Fe-EDTA สามารถคงสภาพอยู่ในรูปคีเลตได้ในช่วง pH 3 - 6.5

100418

อุปกรณ์การทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 60-1 อัตรา 300 กก./ไร่

1.2 สารละลายธาตุอาหาร A 1280 cc.

สารละลายธาตุอาหาร B 1280 cc.

1.3 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ฟูราดา 3% G

1.4 อุปกรณ์การทดลองอื่น ๆ

- ปิเปต
- บีคเกอร์
- ถุงกระดาษ
- เครื่องชั่ง
- จอบ
- เชื้อ Rhizobium japonicum
- ตู้อบ

วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำแต่ละซ้ำมี 5 treatment โดยมี factor เดียวคือ ความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ที่มีความแตกต่างกัน 5 ระดับคือ

ใช้สารละลายธาตุอาหาร 0 ppm

ใช้สารละลายธาตุอาหาร 200 ppm

ใช้สารละลายธาตุอาหาร 400 ppm

ใช้สารละลายธาตุอาหาร 600 ppm

ใช้สารละลายธาตุอาหาร 800 ppm

โดยจะผสมสารละลายธาตุอาหารแต่ละระดับในบัวรดน้ำ ปริมาณ 0,1,2,3,4 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อบัวรดน้ำ 1 บัว เรียงตามลำดับจาก 0 ppm ถึง 800 ppm

2. ขนาดของการทดลอง

ขนาดของแปลงมีขนาด 3.5 * 2 m จำนวน 20 แปลง เรียง 2 แถวๆ ละ 10 แปลง แต่ละแปลงมีแปลงย่อย 4 แปลง ระยะห่างแต่ละแปลงย่อย 50 cm ในการทดลองแบ่งออกเป็น 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย 5 treatment แต่ละ treatment มี 4 แปลงย่อย

3. การปลูกและระยะการปลูก

ปลูกในแปลงที่กล่าวมาข้างต้นแล้วก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อ Rhizobium japonicum และฟูราดา 3% G ปลูกหลุมละ 4-6 เมล็ดระยะห่างระหว่างหลุม 25 cm จะได้ 14 หลุมต่อแปลงย่อย

4. การปฏิบัติดูแลรักษา

ให้น้ำหลังปลูกวันละครั้ง เมื่อถั่วงอกเพิ่มเป็น 2 ครั้งต่อหนึ่งวัน ทั้งนี้การให้ต้องพิจารณาตามสภาพภูมิอากาศ

ปลูกซ่อมหลังจากปลูกถั่วได้ 14 วัน โดยวิธีย้ายจากแปลงสำรอง

รดสารละลายธาตุอาหารหลังจากปลูกได้ 40 วันและรดทุกๆ 15 วันจนถึงครั้งที่ 4 จึงหยุด และกำจัดวัชพืชโดยใช้มือถอนสัปดาห์ละครั้ง ฉีดพ่นฟูราดา 3% G เมื่อเห็นแมลงทำลาย

5. การเก็บข้อมูลทางสถิติ

จำนวนความสูงและทรงพุ่มครั้งแรก วันที่ 40 หลังปลูกและวัดทุกๆ 30 วัน

จำนวนน้ำหนักผักสด

จำนวนน้ำหนักผักแห้ง

จำนวนน้ำหนักต้นสด

จำนวนน้ำหนักต้นแห้ง

6. สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

7. ข้อมูลที่บันทึก

วันที่ปลูก

วันที่ปลูกซ่อม

วันที่รดสารละลายธาตุอาหาร

จำนวนความสูงและทรงพุ่ม

จำนวนน้ำหนักผักสด

จำนวนน้ำหนักผักแห้ง

จำนวนน้ำหนักต้นสด

จำนวนน้ำหนักต้นแห้ง

8. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

วันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ 2536 ถึงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ 2536 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 101 วัน

14526

ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการรดสารละลายธาตุอาหารในอัตราความเข้มข้นที่ต่างกันผลของการทดลองมีดังนี้

1. จำนวนความสูงของถั่วลิสงอายุ 40 วันหลังปลูก (เซนติเมตรต่อต้น) ที่ได้จากการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 0 ppm ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด 13.81 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 200,400,800 ppm ซึ่งให้อัตราสูงเฉลี่ย 12.89,12.57,12.55 เซนติเมตรต่อต้นรองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[illegible]

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก (ซม.)

ความเข้มข้นของ สารละลาย (ppm)	ซ้ำ 1	2	3	4	รวม	เฉลี่ย
0 ppm	14.10	13.30	14.00	13.85	55.26	13.81
200 ppm	12.70	13.30	11.56	14.00	51.56	12.89
400 ppm	11.80	10.48	14.40	13.60	50.28	12.57
600 ppm	14.10	14.60	13.20	11.40	53.30	13.33
800 ppm	11.40	13.60	12.70	12.50	50.20	12.55

GRAND MEAN = 13.02975

CV = 10.16 %

LSD .05 = 2.039366

LSD .01 = 2.859231

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก

Soyrce	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.333	0.111	0.063	3.49	5.95
Treatment	4	4.652	1.163	0.664	3.26	5.41
Ex.Error	12	21.023	1.752			
Total	19	26.007	1.369			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
0 ppm		13.81375	
600 ppm		13.325	
200 ppm		12.89	
400 ppm		12.57	
800 ppm		12.55	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
0 ppm		13.81375	
600 ppm		13.325	
200 ppm		12.89	
400 ppm		12.57	
800 ppm		12.55	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

2. จำนวนความสูงของถั่วลิสงอายุได้ 70 วันหลังปลูก (เซนติเมตรต่อต้น) ที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด 37.42 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 600 ppm ให้ความสูงเฉลี่ย 36.80 เซนติเมตรต่อต้น และระดับความเข้มข้น 200,800,0 ppm ซึ่งให้อัตราความสูงเฉลี่ย 36.50,36.25,33.23 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก

ความเข้มข้นของ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
สารละลาย (ppm)	1	2	3	4		
0 ppm	35.60	33.20	33.43	30.70	132.93	33.23
200 ppm	38.40	36.80	34.60	36.19	145.99	36.50
400 ppm	36.40	37.67	38.40	37.20	149.67	37.42
600 ppm	36.60	35.00	38.40	37.20	147.20	36.80
800 ppm	34.40	38.80	35.40	36.40	145.00	36.25

GRAND MEAN = 36.039812

CV = 4.83 %

LSD .05 = 2.682673

LSD .01 = 3.76115

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.874	0.625	0.206	3.49	5.95
Treatment	4	42.425	10.606	3.499	3.26	5.41
Ex.Error	12	36.377	3.031			
Total	19	80.675	4.246			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		37.41827	A
600 ppm		36.8	AB
200 ppm		36.4972	AB
800 ppm		36.25	AB
0 ppm		33.2336	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		37.41827	A
600 ppm		36.8	A
200 ppm		36.4972	A
800 ppm		36.25	A
0 ppm		33.2336	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

3. จำนวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก (เซนติเมตรต่อต้น) ที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 600 ppm ให้ขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสงเฉลี่ยสูงสุด 14.88 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 800 ppm ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 14.82 เซนติเมตรต่อต้นและระดับความเข้มข้น 400,200,0 ppm ให้อัตราความสูงเฉลี่ย 14.05,13.89,13.43 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาตามลำดับ

จากผลการทดลองวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก (ซม.)

ความเข้มข้นของ สารละลาย (ppm)	ซ้ำ 1	2	3	4	รวม	เฉลี่ย
0 ppm	14.10	13.00	13.40	13.20	53.70	13.43
200 ppm	13.80	13.18	14.80	13.80	55.58	13.89
400 ppm	14.70	13.60	13.70	14.20	56.20	14.05
600 ppm	14.20	15.00	13.80	16.50	59.50	14.88
800 ppm	16.80	12.70	16.10	13.70	59.30	14.82

GRAND MEAN = 14.21375

CV = 7.71%

LSD .05 = 1.687528

LSD .01 = 2.365948

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 40 วันหลังปลูก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3.993	1.331	1.110	3.49	5.95
Treatment	4	6.249	1.562	1.302	3.26	5.41
Ex.Error	12	14.395	1.200			
Total	19	24.637	1.297			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
600 ppm		14.875	
800 ppm		14.825	
400 ppm		14.05	
200 ppm		13.89375	
0 ppm		13.425	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
600 ppm		14.875	
800 ppm		14.825	
400 ppm		14.05	
200 ppm		13.89375	
0 ppm		13.425	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

4. จำนวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก (เซนติเมตรต่อต้น) ที่ได้จากการทดลอง

จากการทดลองพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้ขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสงเฉลี่ยสูงสุด 32.50 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 600 ppm ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 32.25 เซนติเมตรต่อต้นและระดับความเข้มข้น 200,800,0 ppm ให้อัตราความสูงเฉลี่ย 32.00,31.75,30.60 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก

ความเข้มข้นของ สารละลาย (ppm)	ซ้ำ 1	2	3	4	รวม	เฉลี่ย
0 ppm	31.20	31.50	31.20	28.50	122.40	30.60
200 ppm	31.20	31.60	30.80	34.40	128.00	32.00
400 ppm	34.40	31.60	32.20	31.60	130.00	32.50
600 ppm	32.00	29.40	34.40	33.20	129.00	32.25
800 ppm	31.00	33.60	31.20	31.20	127.00	31.75

GRAND MEAN = 31.82

CV = 5.49 %

LSD .05 = 2.692793

LSD .01 = 3.775347

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสง เมื่ออายุได้ 70 วันหลังปลูก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.588	0.196	0.064	3.49	5.95
Treatment	4	8.692	2.173	0.711	3.26	5.41
Ex.Error	12	36.652	3.054			
Total	19	45.932	2.417			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		32.5	
600 ppm.		32.25	
200 ppm		32	
800 ppm		31.75	
0 ppm		30.6	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		32.5	
600 ppm		32.25	
200 ppm		32	
800 ppm		31.75	
0 ppm		30.6	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

5. จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นสดของถั่วลิสง (กิโลกรัมต่อแปลง) ที่ได้จากการทดลองจากการทดลองพบว่า การรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยสูงสุด 19.54 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 800 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 18.30 กิโลกรัมต่อแปลง และระดับความเข้มข้น 200,600,0 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 17.62,16.96,16.80 กิโลกรัมต่อแปลงรองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสด (กก.)

ความเข้มข้นของ สารละลาย (ppm)	ซ้ำ 1	2	3	4	รวม	เฉลี่ย
0 ppm	16.50	15.70	17.20	17.80	67.20	16.80
200 ppm	20.00	13.90	18.76	17.80	70.46	17.62
400 ppm	16.40	16.55	22.15	23.05	78.15	19.54
600 ppm	16.40	16.50	16.91	18.04	67.85	16.96
800 ppm	17.78	17.80	18.30	19.33	73.21	18.30

GRAND MEAN = 17.8435955

CV = 9.65 %

LSD .05 = 2.653636

LSD .01 = 3.720452

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักลำต้นสด (กก.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	28.915	9.638	3.249	3.49	5.95
Treatment	4	19.985	4.996	1.684	3.26	5.41
Ex.Error	12	35.594	2.966			
Total	19	84.495	4.447			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		19.5375	
800 ppm		18.30233	
200 ppm		17.615	
600 ppm		16.96315	
0 ppm		16.8	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		19.5375	
800 ppm		18.30233	
200 ppm		17.615	
600 ppm		16.96315	
0 ppm		16.8	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

6. จำนวนผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วลิสง (กิโลกรัมต่อแปลง) ที่ได้จากการทดลอง จากการทดลองพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยสูงสุด 4.47 กิโลกรัมต่อแปลงรองลงมาคือระดับความเข้มข้น 600 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 3.74 กิโลกรัมต่อแปลง และระดับความเข้มข้น 800,200,0 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 3.71,3.20,3.14 กิโลกรัมต่อแปลงรองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัม)

ความเข้มข้นของ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
ฟอสฟอรัส (ppm)	1	2	3	4		
0 ppm	2.47	2.98	3.18	3.91	12.55	3.14
200 ppm	3.20	2.85	3.56	3.20	12.81	3.20
400 ppm	3.93	4.10	4.43	5.41	17.87	4.47
600 ppm	3.72	3.74	3.80	3.70	14.96	3.74
800 ppm	3.64	3.50	3.93	3.77	14.84	3.71

GRAND MEAN = 3.6514792

CV = 9.62 %

LSD .05 = .5413224

LSD .01 = .7589445

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักต้นแห้ง (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.252	0.417	3.380	3.49	5.95
Treatment	4	4.577	1.144	9.271	3.26	5.41
Ex.Error	12	1.481	0.123			
Total	19	7.310	0.385			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		4.4675	A
600 ppm		3.74	AB
800 ppm		3.711146	AB
200 ppm		3.2025	B
0 ppm		3.13625	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		4.4675	A
600 ppm		3.74	B
800 ppm		3.711146	B
200 ppm		3.2025	BC
0 ppm		3.13625	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

7. จำนวนผลผลิตน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสง (กิโลกรัมต่อแปลง) ที่ได้จากการทดลองจากการทดลองพบว่า การรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 2.75 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 600 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 2.40 กิโลกรัมต่อแปลง และระดับความเข้มข้น 200,800,0 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 2.37,2.37,2.28 กิโลกรัมต่อแปลงรองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสด (กิโลกรัม)

ความเข้มข้นของ สารละลาย (ppm)	ซ้ำ 1	2	3	4	รวม	เฉลี่ย
0 ppm	2.27	2.17	2.30	2.40	9.14	2.28
200 ppm	2.55	1.82	2.80	2.20	9.37	2.34
400 ppm	2.31	2.30	2.88	3.50	10.99	2.75
600 ppm	2.40	2.15	2.43	2.63	9.62	2.40
800 ppm	2.27	2.03	2.42	2.62	9.34	2.34

GRAND MEAN = 2.42300115

CV = 11.18 %

LSD .05 = .4173972

LSD .01 = .5851989

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักฝักสด (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.970	0.323	4.407	3.49	5.95
Treatment	4	0.555	0.139	1.891	3.26	5.41
Ex.Error	12	0.881	0.073			
Total	19	2.406	0.127			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		2.7475	
600 ppm		2.404097	
200 ppm		2.3425	
800 ppm		2.335909	
0 ppm		2.285	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		2.7475	A
600 ppm		2.404097	AB
200 ppm		2.3425	AB
800 ppm		2.335909	AB
0 ppm		2.285	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

8. จำนวนผลผลิตน้ำหนักผักแห้งของถั่วพิสง (กิโลกรัมต่อแปลง) ที่ได้จากการทดลอง จากการทดลองพบว่า การรดสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 400 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักผักแห้งเฉลี่ยสูงสุด 1.42 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 200 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักผักแห้งเฉลี่ย 1.28 กิโลกรัมต่อแปลง และระดับความเข้มข้น 600,800,0 ppm ให้จำนวนผลผลิตน้ำหนักผักแห้งเฉลี่ย 1.18,1.08,0.98 กิโลกรัมต่อแปลงรองลงมาตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การรดสารละลายธาตุอาหารที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักแห้ง

ความเข้มข้นของ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
สารละลาย (ppm)	1	2	3	4		
0 ppm	0.83	0.80	1.17	1.14	3.94	0.98
200 ppm	1.90	0.87	1.48	0.87	5.12	1.28
400 ppm	1.22	1.20	1.25	2.01	5.68	1.42
600 ppm	1.02	0.98	1.30	1.44	4.74	1.18
800 ppm	1.18	0.75	1.18	1.20	4.31	1.08

GRAND MEAN = 1.1894

CV = 25.73 %

LSD .05 = .4715082

LSD .01 = .6610636

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักฝักแห้ง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.510	0.170	1.816	3.49	5.95
Treatment	4	0.464	0.116	1.238	3.26	5.41
Ex.Error	12	1.124	0.094			
Total	19	2.098	0.110			

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
400 ppm		1.42	
200 ppm		1.28	
600 ppm		1.185	
800 ppm		1.0775	
0 ppm		0.9845	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
400 ppm		1.42	
200 ppm		1.28	
600 ppm		1.185	
800 ppm		1.0775	
0 ppm		0.9845	

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

– จากการศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงได้วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง โดยมีการศึกษาปัจจัยคือ – ความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารในระดับความเข้มข้น 0,200,400,600 และ 800 ppm – ตามลำดับและได้มีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ การวัดความสูง วัดขนาดทรงพุ่ม จำนวนน้ำหนักต้นสด จำนวนน้ำหนักต้นแห้ง จำนวนน้ำหนักฝักสด จำนวนน้ำหนักฝักแห้ง และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ

– จากการศึกษาความสูงของถั่วลิสงที่อายุ 40 วันซึ่งเป็นระยะเริ่มแรกของการรดสารละ – ลาย ในระยะนี้ต้นถั่วลิสงมีขนาดของทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติต้นถั่วที่จะรดสารละลาย เข้มข้น 0 ppm จะมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 13.43 เซนติเมตร รองลงมาเป็นขนาดของทรงพุ่ม ถั่วลิสงที่จะรดสารละลาย 200,400,600 และ 800 ppm ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 13.69,14.05,14.08 และ 14.82 เซนติเมตรตามลำดับ

– จากการศึกษาความสูงของถั่วลิสงที่อายุ 70 วันหลังจากที่มีการรดสารละลายธาตุอาหาร– ไป 2 ครั้งแล้วพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 99% ต้นที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้ความสูงของต้นถั่วลิสงสูงสุด 37.42 เซนติเมตร รองลงมา – เป็นความสูงของต้นถั่วลิสงที่รดสารละลาย 600,200,800 และ 0 ppmซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 36.80 36.50,36.25 และ 33.23 เซนติเมตรตามลำดับ

– จากการศึกษาขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสงที่อายุ 70 วันหลังจากที่มีการรดสารละลายธาตุอา– หารได้ 2 ครั้งแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต้นถั่วที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้ขนาดทรงพุ่มของถั่วลิสงเฉลี่ยมากที่สุดคือ 32.50 เซนติเมตร รองลงมาเป็นขนาดทรงพุ่มของต้นถั่วลิสงที่รดสารละลายในระดับความเข้มข้น 600,200,800 และ 0 ppm ซึ่งมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 32.25,32.00,31.75 และ 30.60 ตามลำดับ

– จากการศึกษาน้ำหนักต้นสดของถั่วลิสงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นถั่วที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้น้ำหนักต้นสดของถั่วลิสงมากที่สุดคือ 19.54 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาเป็นน้ำหนักต้นสดของถั่วลิสงที่รดสารละลายในระดับความเข้มข้น 800,200,600 และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักต้นสด 18.30,17.62,16.96 และ 16.80 กิโลกรัมต่อแปลงตามลำดับ

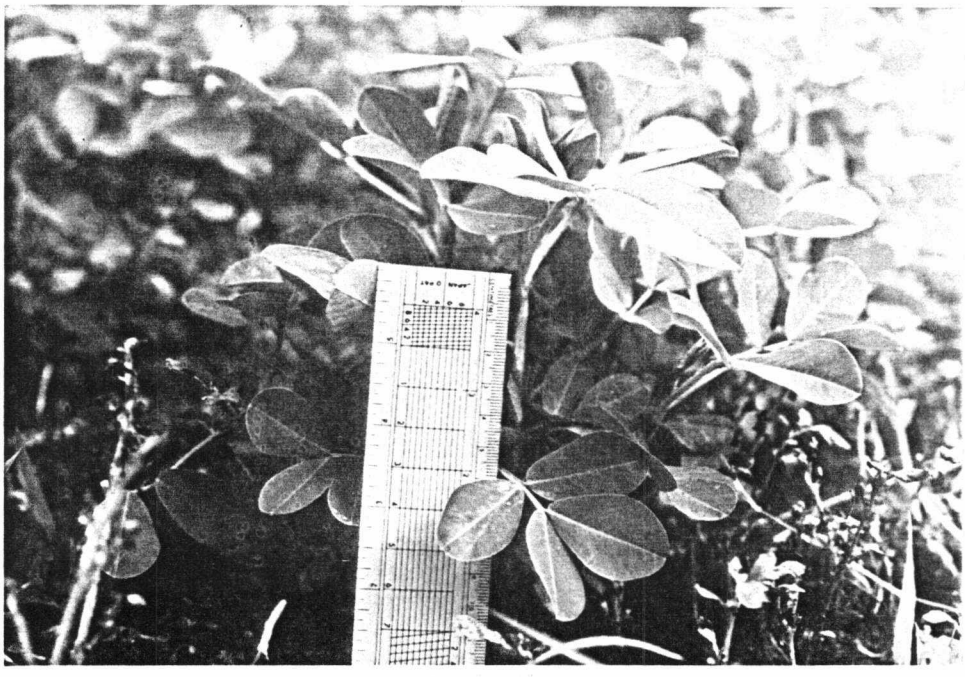
– จากการศึกษาน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 95% ต้นถั่วที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้น้ำหนักฝักสดของถั่วลิสงสูงสุดคือ 2.75 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาเป็นน้ำหนักฝักสดของถั่วลิสงที่รดสารละลายในระดับความเข้มข้น 600,200,800 และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักฝักสด 2.40,2.34,2.34 และ 2.28 กิโลกรัมต่อแปลงตามลำดับ

– จากการศึกษาน้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับความเชื่อมั่น 99% ต้นถั่วที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้น้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงสูงสุดคือ 4.47 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาเป็นน้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงที่รดสารละลายในระดับความเข้มข้น 600,800,200 และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้ง 3.74,3.71,3.20 และ 3.14 กิโลกรัมต่อแปลงตามลำดับ

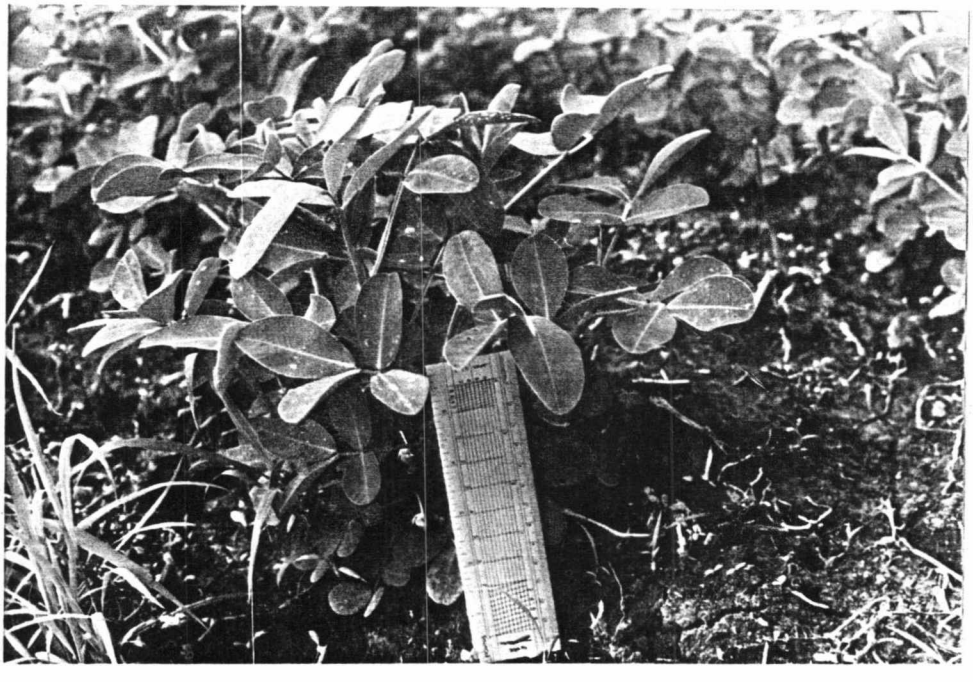
– จากการศึกษาน้ำหนักฝักแห้งของถั่วลิสงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นถั่วที่รดสารละลายเข้มข้น 400 ppm ให้น้ำหนักฝักแห้งของถั่วลิสงสูงสุดคือ 1.42 กิโลกรัมต่อแปลง รองลงมาเป็นน้ำหนักฝักแห้งของถั่วลิสงที่รดสารละลายในระดับความเข้มข้น 200,600,800 และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักฝักแห้ง 1.28,1.18,1.08 และ 0.98 กิโลกรัมต่อแปลงตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

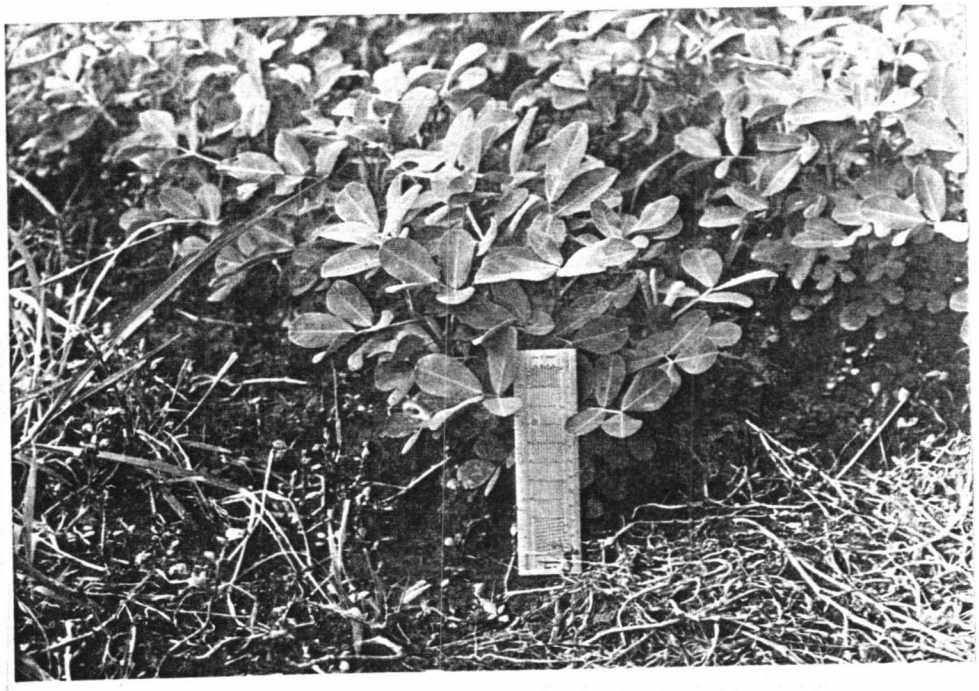
ในการปลูกถั่วลิสง ถ้าต้องการให้ผลผลิตสูงสุด เกษตรกรควรทำการรดสารละลายธาตุอาหาร ในระดับความเข้มข้น 400 ppm โดยทำการรดสารละลายทุก ๆ 15 วันของการปลูก



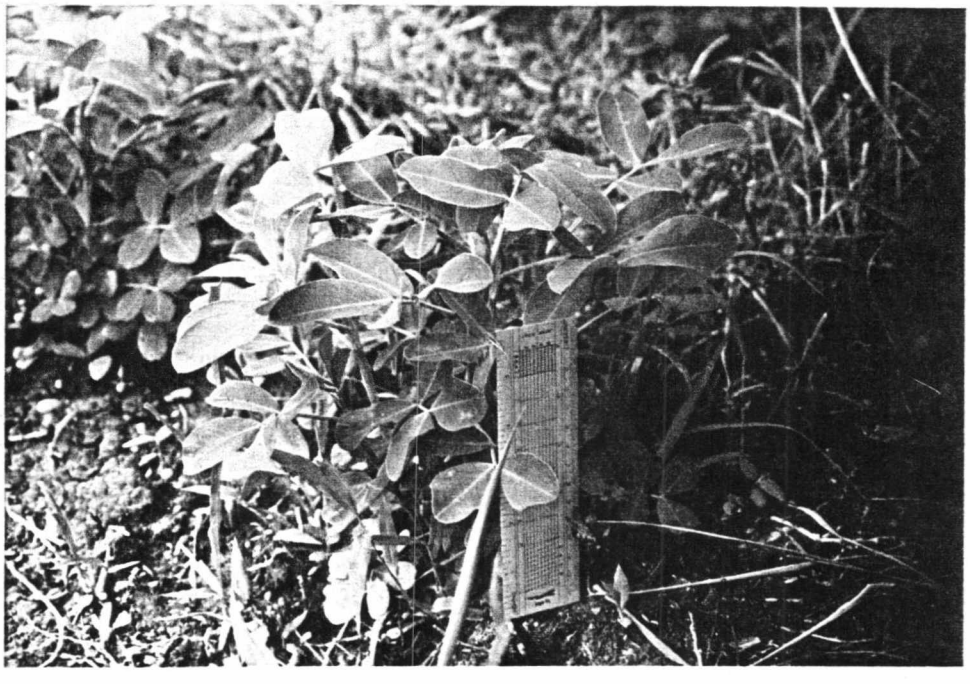
200 ppm



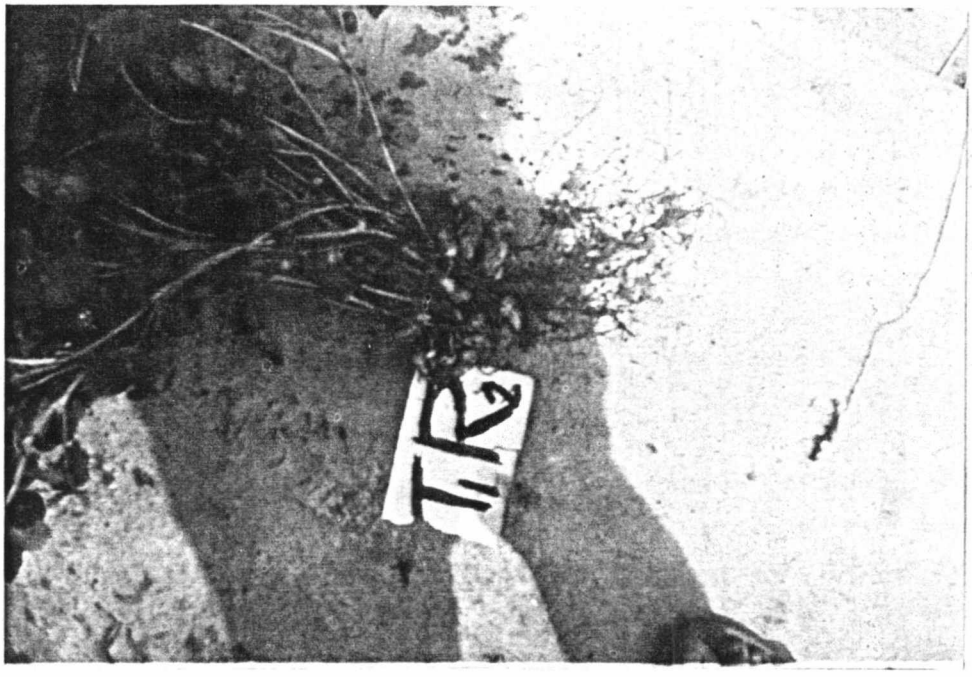
400 ppm



600 ppm

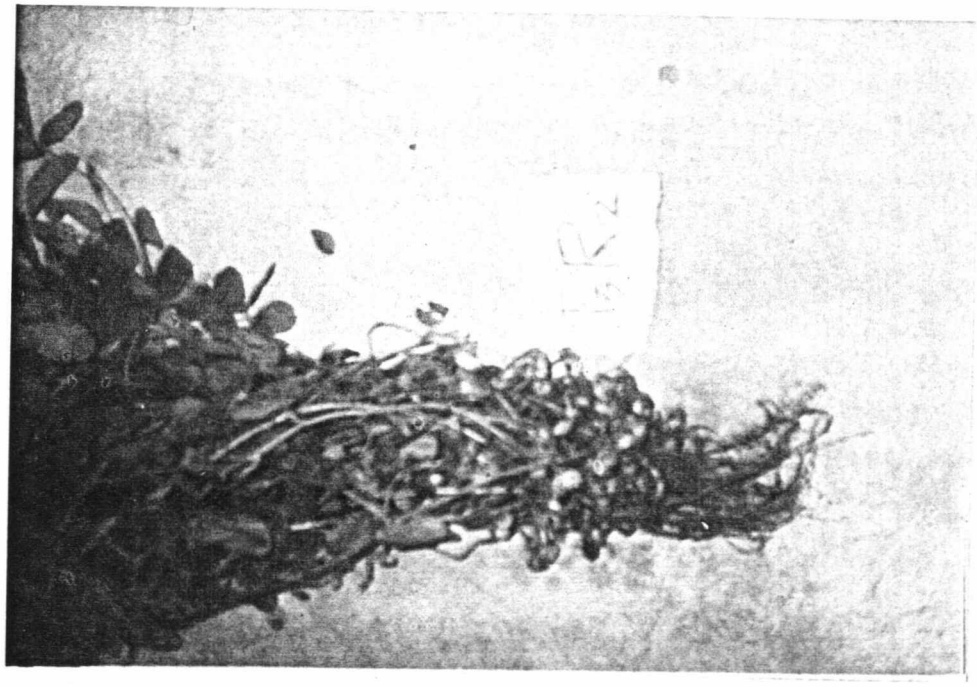


800 ppm.



0 ppm

200 ppm



400 ppm

600 ppm

800 ppm

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2532. ถั่วลิสงพันธุ์ Mo-ket. กรุงเทพฯ. 25 หน้า

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. ถั่วลิสง. เอกสารวิชาการ ชุดพืชศาสตร์ (Crop Manual) ที่1 กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 55 หน้า

จินดา ศรศรีวิชัย. 2524. ความทนทานต่อสภาวะน้ำท่วม. สรีรวิทยาพืช. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 276-279

ประสาท เกศวพิทักษ์ และ วีรพล ชัชวาลย์วงศ์. 2535. การใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. ศูนย์การพิมพ์พลชัย. 231

ธวัชชัย ณ นคร. 2535. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย ศูนย์การพิมพ์พลชัย. 102-103

ภูวนาท นนทรีย์. 2531. ถั่วลิสง. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ. 72 หน้า

ยงยุทธ โอสถสภา. 2528. วิธีใส่ปุ๋ย. หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย. บริษัทรุ่งพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. 218-220

อิทธิสุนทร นันทจิ. 2533. วิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 8(1): หน้า 29-39

อำนาจ สุวรรณาทธิ์. 2525. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่า pH ของดิน. ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 5.12-5.17

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ท้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง