6๙

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยี่การผลผลิตพืช

วิทยาศาตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลอัตรา สารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อผลผลิต ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1

A study on the effect of nutrient solution ratio on yield of groundnut tinan 9 and khonkaen 60-1 line

โดย

นางสาว มยุลา ไชยคำบัง

นางสาว วจิรา เดชารัตน์

นาย สุนทร ปานเพชร

นาย ธรรมรัตน์ วิสุทธิสรรพ

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิรัตน์)

หัวหน้าภาค .....

(ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิรัตน์)

วันที่ 19 เดือน พ.ย. พ.ศ. ๒๕๓๖

คณะเทคโนโลยี่การเกษตร

วันที่ 19 เดือน พ.ย. พ.ศ. ๒๕๓๖

ปพ.
ม 1891 ก
2536

14525

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษา อัตราสารละลายธาตุอาหาร ที่มีผลต่อผลผลิต ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1

A study on the effect of nutrient solution on yield of groundnut tinan 9 and khonkaen 60-1

โดย

นางสาว มยุลา ไชยคำบัง

นางสาว วจิรา เดชารัตน์

นาย สุนทร ปานเพชร

นาย ธรรมรัตน์ วิสุทธิสรรพ

T099976

สาขา พืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยี่การผลิตพืช

คณะเทคโนโลยี่การเกษตร

สถาบันเทคโนโลยี่พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2536

ฝพ.
ม189ก
2536

เลขหมู่ 99376
เลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 17 JUN 2009

คำนิยม

ขอกราบพระคุณท่านอาจารย์ ปัญญา โพธิ์ฐิรัตน์ และท่านอาจารย์ สมยศ เดชภิรัตนมงคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นประธานกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา และเสียสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา และถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ตลอดทั้งตรวจแก้ปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบพระคุณ คณาจารย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาปฐพีวิทยาชั้นปี 4 ทุกๆคน ที่ช่วยแนะนำตลอดทั้งช่วยเหลือในการเตรียมสารละลายธาตุอาหารในครั้งนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณ ณโอกาสนี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ ผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้อุปการะในการศึกษา และเพื่อนๆน้องๆที่ช่วยเหลือ ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

วจิรา เดชารัตน์

มยุลา ไชยคำบัง

สุนทร ปานเพชร

ธรรมรัตน์ วิสุทธิสรรพ

พฤศจิกายน 2536

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่สำคัญชนิดหนึ่งในประเทศไทย เป็นพืชที่นิยมปลูกกันแพร่หลายแทบทุกภาคของประเทศ การปลูกถั่วลิสงส่วนใหญ่ เกษตรกรนิยมปลูกหลังนาหรือไม่ถ้าปลูกในฤดูฝนปลูกเป็นพืชแซมในการปลูกถั่วลิสงหลังนาจะให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี มีโรคและแมลงทำลายได้น้อยกว่าปลูกในฤดูฝน สำหรับการปลูกถั่วลิสงทั่วไปมักจะเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนในระยะแรกของการเจริญเติบโตก่อนที่ถั่วจะสร้างปม ทั้งนี้เพื่อให้ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตและแข็งแรงอีกทั้งธาตุอาหารจำเป็นทุกธาตุ ถ้าพืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารเราจำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารนั้นลงไป ธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อขบวนการเจริญเติบโตของพืช ตลอดจนผลผลิตของพืชถ้าพืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพออาจจะทำให้พืชเจริญเติบโตไม่ครบวงจร ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ดี

ในการทดลองนี้เราจึงศึกษาถึงระดับอัตราของสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วลิสง ซึ่งมี 2 พันธุ์คือ พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 โดยดูว่าพันธุ์ไหนตอบสนองต่อสารละลายธาตุอาหารมากกว่า ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่ม ส่วนระดับปริมาณสารละลายธาตุอาหารดูว่า ระดับใดส่งผลให้ผลผลิตถั่วสูงขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงต่อไปจะได้ผลผลิตที่สูงขึ้น

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาอิทธิพลอัตราสารละลายธาตุอาหาร ที่มีผลต่อผลผลิตถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน9 และ พันธุ์ขอนแก่น60-1

A study on effect of nutrient solution ratio on yield of groundnut tinan9 and khonkan60-1 line

โดย : นางสาว มยุลา ไชยคำบัง

นางสาว วจิรา เดชารัตน์

นาย สุนทร ปานเพชร

นาย ธรรมรัตน์ วิสุทธิสรรพ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : พืชไร่

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา (----------)

ด.ร. ปัญญา โพธิ์ฐิรัตน์

การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงระดับปริมาณสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อผลผลิตถั่วลิสง พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ซึ่งทำการทดลองที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการทดลองแบบ spit plot มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย main plot คือ พันธุ์ถั่วลิสง 2 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 sub plot คือ ปริมาณอัตราสารละลายธาตุอาหาร มี 4 อัตรา ดังนี้ treatment ที่ 1 control คือ การให้น้ำปกติ treatment ที่ 2 ใช้สารละลายธาตุอาหาร 500 ppm treatment ที่ 3 ใช้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1000 ppm treatmentที่ 4 ใช้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1500 ppm ซึ่งในการใช้สารละลายธาตุอาหารนี้ จะให้ช่วงถั่วลิสงอายุ 30 วัน,45 วัน และ 60 วัน ตามลำดับ ในแต่ละช่วงนั้นจะให้ติดต่อกันถึง 7 วัน พอครบอายุเป็นช่วงกำหนดก็เริ่มให้สารละลายธาตุอาหารใหม่

จากผลการทดลองพบว่าโดยการเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 2พันธุ์ พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-1โดยพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 790 กรัม ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 733 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นสดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต้นแห้งนั้นพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นแห้งสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-1โดยพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 245.78 กรัม ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 218.76 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักฝักสดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักฝักสูงต่ำกว่า ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 โดยพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 293.91กรัมและพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 278.31 กรัมจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักเมล็ดแห้งถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-1 โดยถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นเมล็ดแห้งเฉลี่ย 137.16กรัมและพันธุ์ขอนแก่น60-1 ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 127.66 กรัมจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ส่วนผลผลิตถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตราที่ต่างๆ พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตรา 500ppmให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 856.66กรัมรองมาที่อัตรา 0ppm,1000ppm และอัตราที่ 1500ppm โดยมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 827กรัม,761.67กรัม และ733.33กรัมแต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักต้นสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต้นแห้งถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุ

อาหารที่อัตรา 1500ppmให้น้ำหนักต้นแห้งสูงสุดซึ่งเท่ากับ 236.47กรัมรองมาที่อัตรา1000 ppm,0ppm และ 500ppmโดยให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้233.43กรัม, 232.02 กรัม และ 216.98กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักฝักสด พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตรา 1500ppm ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 298.75 กรัมรองมาที่อัตราที่ 500ppm,1000ppmและ0ppm โดยให้น้ำหนักฝักสดโดยเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 295.75กรัม,293.96กรัม และ 271.1กรัมจากการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักฝักสด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติส่วนน้ำหนักเมล็ดแห้ง พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตรา1500 ppmให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 137.15กรัม รองมาที่อัตรา 1000ppm,50ppm และ 0ppm โดยให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ตามลำดับดังนี้ 135.15กรัม ,135.58กรัม และ 121.641 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	1
สารบัญภาพ	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
ตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์ และ วิธีการทดลอง	20
ผลการทดลอง	30
วิจารณ์ผลการทดลอง	47
สรุปผลการทดลอง	48
ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	56

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.ตารางแสดงถึงสูตรอาหาร Hoagland เบอร์ 1	15
2.ตารงแสดงการเตรียมสารละลายจุลธาตุ	16
3.ตารางแสดงน้ำหนักต้นสด (กรัม)	31
4.ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักต้นสด	32
5.ตารางแสดงน้ำหนักต้นแห้ง (กรัม)	35
6.ตารางวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักต้นแห้ง	36
7.ตารางแสดงน้ำหนักฝักสด	39
8.ตารางวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักฝักสด	40
9.ตารางแสดงน้ำหนักเมล็ดแห้ง(กรัม)	43
10.ตารางวิเคราะห์ทางสถิติ น้ำหนักเมล็ดแห้ง	44

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชตระกูลถั่วที่สำคัญชนิดหนึ่งในประเทศไทย เป็นพืชที่นิยมปลูกกันแพร่หลายแทบทุกภาคของประเทศ การปลูกถั่วลิสงส่วนใหญ่ เกษตรกรนิยมปลูกหลังนาหรือไม่ถ้าปลูกในฤดูฝนปลูกเป็นพืชแซมในการปลูกถั่วลิสงหลังนาจะให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี มีโรคและแมลงทำลายได้น้อยกว่าปลูกในฤดูฝน สำหรับการปลูกถั่วลิสงทั่วไปมักจะเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนในระยะแรกของการเจริญเติบโตก่อนที่ถั่วจะสร้างปม ทั้งนี้เพื่อให้ถั่วลิสงสามารถเจริญเติบโตและแข็งแรงอีกทั้งธาตุอาหารจำเป็นทุกธาตุ ถ้าพืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารเราจำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารนั้นลงไป ธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อขบวนการเจริญเติบโตของพืช ตลอดจนผลผลิตของพืชถ้าพืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพออาจจะทำให้พืชเจริญเติบโตไม่ครบวงจร ผลผลิตต่ำ คุณภาพไม่ดี

ในการทดลองนี้เราจึงศึกษาถึงระดับอัตราของสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วลิสง ซึ่งมี 2 พันธุ์คือ พันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 โดยดูว่าพันธุ์ไหนตอบสนองต่อสารละลายธาตุอาหารมากกว่า ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่ม ส่วนระดับปริมาณสารละลายธาตุอาหารดูว่า ระดับใดส่งผลให้ผลผลิตถั่วสูงขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงต่อไปจะได้ผลผลิตที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

1. เพื่อศึกษาถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีผลผลิตสูงขึ้นหรือไม่เมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกัน

2. เพื่อศึกษาถึงระดับอัตราสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตถั่วลิสงเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างไร

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกศาสตร์ของถั่วลิสง

DIVISION *Planty*

SUB DIVISION *Anthophyta*

CLASS *Dicotyledones*

ORDER *Rosales*

FAMILY *Leguminosea*

GENUS *Arachis*

SPECIES *hypogea*

ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุก ตระกูล Leguminosea ชื่อวิทยาศาสตร์ Arachis hypogea มีลักษณะแตกต่างไปจากตระกูลเดียว คือ ออกดอกเหนือดิน และมีฝักอยู่ใต้ดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร 2535) กล่างถึงถั่วลิสงมีระบบราก tap root system รากเกิดจาก radicle เรียกว่า รากแก้วจะมีรากมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปลูกในดินร่วน รากแตกแขนงมาจากรากแก้วนี้ว่ารากแขนง (laternal root)ถั่งลิสงมีรากขนอ่อนน้อยมากบางพันธุ์ไม่มีเลย (วัชรินทร์ 2526) บริเวณปลายรากจะเป็นที่ดูดน้ำและอาหาร ในระบบราก ชนิดนี้จะเกิดปมที่บริเวณราก โดยการสร้างเชื้อแบคทีเรียมีชื่อว่า Rhizobium ในธรรมชาติไรโซเบียมที่เกิดบริเวณรากถั่วลิสงไม่เฉพาะเจาะจงเหมือนถั่วชนิดอื่น (ธีระพงศ์ 2527)ลำต้นของถั่วลิสงมีความสูง 15-70 cm (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา 2525) กล่าวถึงถั่วลิสงว่า ส่วนใหญ่มีทรงพุ่มตั้งตรง(erect type)

ฝักเกิดเป็นกลุ่มบริเวณโคนต้น บางพันธุ์ลำต้นค่อนข้างเลื้อยไปตามผิวดิน(runner type)ฝักจะเกิดกระจัดกระจายอยู่ตามกิ่งต้นเลื้อยไปตามผิวดิน (ทรงยศ 2529) กล่าวว่า ลักษณะการแตกกิ่งของถั่วลิสงมี 2 แบบคือ การแตกกิ่งแบบสลับ (altermate branching) ถั่วลิสงในกลุ่มนี้เป็นพวก verginus และการแตกกิ่งแบบเรียงลำดับหรือแบบต่อเนื่อง (sequetial branching) ถั่วลิสงในกลุ่มนี้ได้แก่ spanish และ valencia สำหรับใบของถั่วลิสงจะเกิดสลับกันข้อของลำต้น (ชีระพงศ์ 2527) ใบมีลักษณะเป็นใบประกอบ (eree pinately compound leaves) ใบประกอบหนึ่งๆ มีใบย่อย 2 คู่รูปร่างแบบ abovate หรือ oblong-ovate ขอบใบเรียบมีก้านใบยาว (อภิพรรณ 2531) ที่ก้านใบมีหูใบ 2 อัน ซึ่งมีลักษณะแหลมยาวประมาณ 2 เซนติเมตร

ดอกถั่วลิสงโดยทั่วไปมีสีเหลืองเกิดขึ้นตามมุมใบเป็นดอกประเภท irreguiar คือ เมื่อแบ่งครึ่งของดอก ด้านสองส่วนนี้มีลักษณะแหลมยาวประมาณ 2 cm ดอกสองส่วนนี้มีลักษณะไม่เหมือนกัน (อารี 2532) กลีบดอกยืดยาวมากเรียกว่า calyx tube ออกดอกเป็นช่อหรือกลุ่ม spikelet ไม่มีก้านดอกและไม่มีก้านช่อดอก (กรมวิชาการเกษตร 2525)ดอกประกอบด้วย bract calyx หรือ coralla stamen และ pistil corolla tube ประกอบด้วย 1 standard 2 wing และ 2 keels รังไข่ 1 จะมีไข่อ่อนประมาณ 1-50 ovule (อาวุธ 2531) กล่าวโดยธรรมชาติถั่วลิสงจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 30 วัน และจะออกดอกมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากนั้นการออกดอกจะค่อยลดลง การผสมพันธุ์ระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียภายในดอกเดียวกันจะเกิดขึ้นในเวลาเช้าตรู่ก่อนกลีบจะบาน (กรมวิชาการเกษตร 2531) หลังจากผสมแล้วรังไข่ก็จะเจริญยืดตัวยาวมีลักษณะคล้ายเข็มซึ่งเรียกว่า เข็ม (peg)เมื่อเข็มแทงลงดิน แล้วรังไข่จะขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อสร้างฝักเมล็ด (Smith 1950) ฝักอาจเกิดเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มตามมุมใบ เมื่อฝักแก่เปลือกของฝักจะแข็งและเปราะมีเส้นลายที่เปลือกปรากฏชัดเจนฝักมี

สีขาวหรือน้ำตาลอ่อน ฝักหนึ่งจะมี 1-4 เมล็ด (Purseg 1977)ที่เมล็ดมีเยื่อหุ้มเมล็ด (seedcoat)บางทีมีสีม่วงแดง หรือขาวนวลขึ้นกลีบพันธุ์ ถัดจากส่วนเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดเข้าไป จะเป็นใบเลี้ยง มีลักษณะหนา 2 อัน ประกอบติดกันซึ่งเป็นที่สะสมอาหารพวกไขมัน โปรตีน และอื่นๆ (Becman 1971) โดยทั่วไปอาหารที่สะสมในเมล็ดส่วนใหญ่ประมาณ 80%ได้จากอาหารที่พืชสร้างขึ้นในระยะหลังออกดอกหรือสะสมน้ำหนักในเมล็ด ส่วนอีก20เปอร์เซ็นต์ได้จากการสะสมเป็นลำต้น พืชแต่เดิมแล้วเคลื่อนย้ายเข้ามาสะสมในเมล็ดในภายหลัง(Yosmida 1972)

พันธุ์

พันธุ์ถั่วลิสงที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งเป็น 3ประเภทใหญ่ๆ ตามรูปร่างลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1.<u>วาเลนเซีย</u> เป็นถั่วลิสงประเภทที่มีลำต้น และกิ่งค่อนข้างโตและสูงและตั้งตรง ส่วนมากมี 4-6 กิ่ง กิ่งมักจะสูงกว่าต้นมีสีม่วงใบใหญ่สีเขียว ฝักยาวขนาดโต ลายที่ฝักเห็นชัดเจน แต่รอยคอดระหว่างเมล็ดไม่เว้ามากเมล็ดมีขนาดปานกลาง ฝักหนึ่งมี 3-4เมล็ด มีขนาดปานกลาง อายุปานกลาง เมล็ดไม่มีระยะพักตัวทนทานต่อความแห้งแล้ง และดินที่อุดมสมบูรณ์ปานกลบาง อายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าชนิดอื่น เช่น พันธุ์ ลำปาง 38 ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 60-2

2.<u>สะแปนิช</u> เป็นถั่วลิสงที่แตกกิ่งก้านสาขา และสูงปานกลาง ลำต้นและกิ่งเท่ากันใบโตสีเขียว ฝักมี 1-2 เมล็ด เมล็ดเล็กมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่นในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่มีระยะพักตัว ทนทานต่อความแห้งแล้ง และดินเลวได้ดี แต่มีข้อเสีย คือ ขนาดเมล็ดเล็กไม่นิยมรับประทาน เก็บไว้ไม่ได้นาน เพราะมีกลิ่นหืน เนื่องจากมีเปอร์เซนต์น้ำมันสูง (47-50%)อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-135 วัน เช่นพันธุ์ระยอง

3.<u>เวอร์จิเนีย</u> เป็นถั่วลิสงชนิดหนึ่งมีทรงพุ่มตั้งตรง ทรงต้นเลื้อย แตกกิ่งก้านสาขาได้ไกล ฝักหนึ่งมี 2 เมล็ด ออกดอก และแก่ช้า(120-180วัน)มีระยะพักตัว ลายบนฝักเรียบเห็นไม่ชัดขนาด

โต แต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำ(38-47%)เป็นพันธุ์ที่ควรปลูกในที่มีความอุดมสมบูรณ์ และอากาศค่อนข้างเย็น เช่น พันไทนาน9 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทางราชการแนะนำปลูก เนื่องจากสามารถปลูกได้ทุกฤดู ลำต้นเป็นพุ่ม ตั้งตรง แตกกิ่ง 4-6 กิ่ง ออกดอกเมื่ออายุ 30 วัน ฝักออกเป็นที่กระจุกที่โคนต้น ฝักหนึ่ง มี1-3 เมล็ด ลายเส้นที่ฝักเห็นไม่ชัดเจน เปลือกของฝักบาง จึงมีเปอร์เซ็นต์การกระเทาะสูง เฉลี่ย 78 เปอร์เซ็นต์ เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีชมพู เมล็ดมีขนาดใหญ่ เฉลี่ย น้ำหนัก 100 เมล็ด หนัก 49 กรัม เมล็ดมีน้ำมัน 47 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีนประมาณ 34 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 110-130 วัน ให้ผลผลิตฝักแห้ง ทั้งเปลือกประมาณ 370-410 กิโลกรัม /ไร่ และตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยกว่าพันธุ์อื่น

ลักษณะประจำพันธุ์ถั่วลิสง

พันธุ์ไทนาน9

ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 จัดเป็นพวกเวอร์จิเนียได้นำเข้ามาจากประเทศใต้หวัน และทดลองปลูกที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ตั้งแต่ปี 2513 (กรมวิชาการเกาตร 1530)ลักษณะของลำต้นแตกกิ่ง 4-6 กิ่งใบมีขนาดเล็กสีเขียวเข้ม (สถานีวิจัยพืชไร่)ออกดอกเมื่ออายุ 21 วัน หนึ่งฝักมี 2เมล็ด จำนวนฝักประมาณ 13ฝัก ต่อต้นเส้นลายฝักเรียบ น้ำหนัก 100เมล็ด หนักประมาณ 43.3 กรัม (สมจินตนา และคณะ232531)เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีชมพู เมล็ดมีน้ำมันประมาณ47 เปอร์เซนต์ และโปรตีนปรีมาณ 34 เปอร์เซนต์ (สุกัญญา2533)ถั่วลิสงพันธุ์นี้ให้ฝักแห้งประมาณ 413 กิโลกรัม/ไร่ มีความสามารถต้านทานต่อโรค(โสภณ และคณะ 2530) พบว่าถั่วลิสงมีการเป็นโรคเน่าสูง(อานนท์และคณะ2531)กล่าวว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้มีเปลือกค่อนขางบาง ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์การกระเทาะสูงถึง 78 เปอร์เซ็นต์ (เทวา 2529)กล่าวว่าการปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 ในฤดูฝนให้ผลผลิตประมาณ 300กิโลกรัม แต่พื้นที่ที่มีการชลประทาน พบว่าผลผลิตสูงถึง 362 กิโลกรัม/ไร่(อภินันท์และคณะ)อายุเก็บเกี่ยว 110-130 วัน

พันธุ์ขอนแก่น 60-1

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 จัดอยู่ประเภทวาเลนเซีย ลำต้นมีลักษณะเป็นทรงพุ่มใบมีสีเขียวออกดอกเมื่ออายุ 27-30 วัน ฝักลายเส้นลายบนฝักเห็นชัดเจน มีจำนวนฝักต่อต้นประมาณ 10-13 เมล็ด เมล็ดขนาดใหญ่ และเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพูมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำโปรตีนในเมล็ด 49 และ 26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (สมจินตนาและคณะ2531)กล่าวว่าได้นำถั่วลิสงเปรียบเทียบพันธุ์ท้องถิ่นปี 2518-2523 รวม 9 ฤดู 31 แปลงทดลองพบว่าเมล็ดของถั่วลิสงพันธุ์นี้มีขนาดโตกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ทุกแปลงทดลองโดยมีน้ำหนัก100เมล็ดเฉลี่ยเพียง 254 กรัม เท่านั้นถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีเปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ดสูง 69 %และให้ผลผลิตฝักแห้ง 274-335 กิโลกรัมซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับพันธุ์ไทนาน 9พบว่าถ้าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9เริ่มแก่และเก็บเกี่ยวได้อายุ 95-110วัน(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2530)การตอบสนองต่อปุ๋ยสูตร 20-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 3-9-6 อัตรากิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2Oใกล้เคียงกับพันธุ์ไทนาน 9แต่การตอบสนองต่อการคลุกเชื้อไรโซเบียมดีกว่าพันธุ์ไทนาน 9 โดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนการต้านทานต่อโรคพบว่ามีความต้านทานต่อโรคใบจุดและโรคราสนิมได้ดีกว่าพันธุ์ไทนาน 9(สมจินตนาและคณะ2531)

อิทธิพลของธาตุอาหารที่พืชต้องการเป็นปริมาณ

<u>พืชต้องการปริมาณมาก</u>

1. ไนโตรเจน

มีหน้าที่เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นของโปรตีน คลอโรฟิลและสารอื่นๆอีกโปรตีนจำเป็นสำหรับการแบ่งเซลล์ขยายยืด ขยายใบกว้างกิ่งก้านสาขาคลอโรฟิลเป็นสารสีเขียวในใบที่รวมแสงสว่างมาใช้ในการสังเคราะห์แสง สังเคราะห์แป้งและน้ำตาล ดังนั้นไนโตรเจนจึงมีส่วนในการสร้างน้ำหนักแห้ง หรือการเจริญทางกิ่งก้านแก่พืช ทำให้พืชไม่ยอมแก่ไม่ยอมติดดอกออกผล

ถ้าพืชขาดไนโตรเจนพืชจะแสดงอาการตั้งแต่ทรงต้นผอมแกร่งไม่อวบอ้วนโดยเฉพาะใบล่างจะเหลืองซีด ถ้าขาดมากๆ ทั้งใบบนและใบล่างจะเหลืองซีด เพราะขาดคลอโรฟิล ถ้าหากพืชได้รับไนโตรเจนมากเกินไปจะแสดงอาการอวบอ้วน ใบสีเขียวเข้มจัด ใบใหญ่ไม่ยอมแก่ ต้นอาจจะล้มได้ง่าย เพราะน้ำหนักมากปล้องเปราะ

2. ฟอสฟอรัส

มีหน้าที่สำคัญในส่วนที่มีชีวิตของพืชคือเป็นองค์ประกอบของโปรตีนที่สำคัญในพันธุกรรมของพืชและจุลชีวิตของเซลนอกจากนี้ยังเป็นส่วนที่สำคัญของสารที่ให้พลังงานต่างๆในพืชและน้ำย่อยหลายชนิด สารเหล่านี้แม้ต้องมีอยู่ในปริมาณที่ไม่มากนัก(มีตามจุดยอดของพืชหรือส่วนที่มีชีวิตกำลังเจริญงอกงาม)แต่ขาดไม่ได้ พืชต้องมีฟอสฟอรัสจำนวนเล็กน้อยตลอดเวลา ถ้าไม่เป็นเช่นนี้ จะหยุดชะงักการเจริญเติบโตได้ทันที โดยเฉพาะการสร้างเมล็ดหรือการติดดอกออกผลต้องการฟอสฟอรัสมากกว่าปกติ พลังงานในพืชเกิดจากสารเคมีที่พืชสังเคราะห์ขึ้นมาและสารเหล่านี้ต้องมีฟอสฟอรัสคู่อยู่เสมอพลังงานจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการดำรงชีพของพืชเช่นสังเคราะห์สารต่างๆ การขนส่งการสะสมการขยายเซลล์ การสืบพันธุ์ดังนั้นพืชขาดฟอส

ฟอรัสไม่ได้ไม่ว่าเวลาใดก็ตาม ถ้าพืชยังมีชีวิตอยู่ ถ้าหากพืชได้รับฟอสฟอรัสไม่เพียงพอต้นพืชจะแคระแกรนใบเล็กบางทีอาจมีสีผิดปกติ บางชนิดมีสีม่วง บางชนิดมีสีเขียวล้วนสีของใบไม่ค่อยแน่นอนต่างกันไปตามชนิดพืช ถ้าหากพืชได้รับฟอสฟอรัสมากเกินพอ ไม่เกิดปัญหาใดๆ ต่อการเจริญเติบโตของพืช

3. โปแตสเซียม

ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของสารใดๆในพืช แต่ทำหน้าที่เป็นอิออนบวกที่ไปกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยหลายชนิดโดยเฉพาะเกี่ยวกับการสร้างแป้ง น้ำตาลและโปรตีน การขนย้ายแป้ง น้ำตาลและทำหน้าที่เช่นเดียวกับอิออนบวกของธาตุอื่นๆในการดึงน้ำให้สู่รากพืชมากขึ้น และลดความเป็นกรดของกรดอินทรีย์ที่พืชผลิตขึ้นมา ถ้าพืชขาดโปแตสเซียม ต้นพืชจะแคระแกรน แต่แตกกอหรือกิ่งก้านสาขามากต้นล้มง่าย ใบแก่มักมีสีเขียวไหม้หรือไหม้ตามขอบใบ ใบม้วนจากปลายใบหรือขอบใบก่อนโดยเฉพาะใบล่างที่อ่อนมีไส้กลางที่ไม่แน่นไม่ค่อยมีน้ำตาลสะสมในลำต้นพืชหัวในหัวไม่ค่อยจะมีแป้งแต่ถ้าพืชได้รับโปแตสเซียมมากเกินพอจะไม่เกิดอันตรายต่อผลผลิตหรือคุณภาพของพืช แต่เสียไปโดยเปล่าประโยชน์ติดออกไปกับส่วนของพืชที่นำออกไปกับส่วนของพืชที่นำออกไป

4. แคลเซียม

เป็นองค์ประกอบของสารเชื่อมยึดระหว่างเซลล์และเป็นองค์ประกอบของน้ำย่อยชนิดที่เกี่ยวกับการสลายตัวของแป้ง เป็นอิออนยากที่กระตุ้นน้ำย่อยหลายชนิดให้ทำงาน ทำหน้าที่ควบคุมให้ของเหลวในเซลล์เลือกดูดกินธาตุอาหารแร่ธาตุและเป็นธาตุที่ป้องกันการทำงานมากเกินกว่าที่ควรของสารกระตุ้น การยึดของเซลล์ลดกิจกรรมของอินโดซิลิกแอซิก

ถ้าพืชขาดแคลเซียมปลายยอดจะคดงอ หรือถ้ารุนแรงมากยอดไม่เจริญเติบโต แต่ไม่ค่อยพบพืชขาดแคลเซียม เพราะปริมาณที่ต้องการเพื่อทำหน้าที่น้อยมาก ในดินทั่วไปแม้ในดินทรายก็มีมากเกินระดับความต้องการที่จำเป็นนี้

5.แมกนีเซียม

การเกิดพลังงานต่างๆในพืชเกี่ยวพันกับขบวนการสร้างแป้ง-น้ำตาลไขมันและไวตามินต่างๆ ตลอดจนการแบ่งเซลของพืช ถ้าพืชขาดใบยอดเป็นสีเหลืองซีดก่อนต่อไปอาจจะเหลืองซีดทั้งต้นการซีดของใบนี้จะเกิดตามขอบใบ และอาจเป็นจุดหรือแถบของสีเหลืองซีดโดยเฉพาะในพืชพวกธัญพืชในอ้อยอาจพบว่า ใบยอดสีขาวถึงเหลืองซีด ใบแก่สีเขียวอ่อน และตายจากใบเข้ามา การแตกกอไม่สม่ำเสมอและมีหน่อมาก ถ้าพืชได้รับแมกนีเซียมมากเกินไปไม่มีอันตรายต่อพืช

6.กำมะถัน

เป็นองค์ประกอบโปรตีนบางชนิดในพืช โดยเฉพาะชนิดที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์ของพืช เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยต่างๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการย่อยสลายโปรตีนเกี่ยวพันทางอ้อมกับการสังเคราะห์คลอโรฟิล เมื่อขาดกำมะถัน ใบอ่อนจะมีสีเหลืองซีด (รวมทั้งเส้นใบด้วย)ถ้าขาดมากใบของต้นจะเหลืองซีดแต่ใบแก่ไม่ตายจากปลายใบเข้ามา ในต้นจะมีพวกเส้นใยมาก แต่ไม่ค่อยมีน้ำตาลสะสม การมีกำมะถันมากเกินไปไม่เป็นอันตรายต่อพืช

ธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณน้อย

7.เหล็ก

ทำหน้าที่สังเคราะห์คลอโรฟิลเกี่ยวกับการทำงานของน้ำย่อยเกี่ยวกับระบบการหายใจของพืช

8.แมงกานีส

กระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยเกี่ยวกับการย้ายฟอสเฟสลดออกซิเจนของสารประกอบไนโตรเจนและเป็นองค์ประกอบของสารละลายบางอย่างที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสงแป้งและน้ำตาล

9.สังกะสี

เป็นองค์ประกอบน้ำย่อยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์โปรตีน

10.ทองแดง

เป็นองค์ประกอบน้ำย่อยหลายชนิดที่เกี่ยวกับการเพิ่มออกซิเจนให้พวกแอลกอออล์ในพืช และเกี่ยวพันกับการสังเคราะห์แสงและน้ำตาล

11.โบรอน

เกี่ยวกับการกระตุ้นการทำงานของน้ำย่อยต่างๆที่จำเป็นในขบวนการสลายแป้งการย้ายแป้ง

12.คลอรีน ทำหน้าที่เกี่ยวกับระบบน้ำย่อยในกระบวนการสังเคราะห์แป้งและน้ำตาล ลักษณะอาการผิดปกติเมื่อพืชขาด ธาตุเหล่านี้ต่างกันตามชนิดพืชเหล่านั้น

การเปลี่ยนรูปจากที่ไม่เป็นประโยชน์มาเป็นชนิดเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร

แร่ธาตุที่สำคัญ

1ไนโตรเจน

อินทรีย์วัตถุในดินมักถูกจุลินทรีย์หลายชนิดเข้าย่อยสลายเมื่อมีอุณหภูมิ ความชื้น การถ่ายเทอากาศ อาหารแร่ธาตุเหมาะสมให้เป็นแอมโมเนียและสารอื่นๆ แอมโมเนียถูกแบคทีเรียบางชนิดย่อยต่อไปได้ไนไตรท์ และความเป็นกรดและไนไตรท์ถูกแบคทีเรียบางชนิดย่อยต่อไปได้เป็นไนเตรต และความเป็นกรดทั้งแอมโมเนีย ไนเตรท พืชสามารถดูดกินใช้ได้ทั้งสิ้น พืชตระกูลถั่วชนิดที่มีปมที่รากอาจได้สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน จากการที่ไรโซเบียมในปมดูดกินก๊าซไนโตรเจนจากอากาศสร้างเป็นองค์ประกอบไนโตรเจนที่เหลือเฟือ

2.ฟอสฟอรัส

ดินที่มีแร่ธาตุฟอสเฟตมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดละลายในกรดเท่านั้นในดินมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อรวมตัวกับน้ำเป็นกรดคาร์บอนิคซึ่งเป็นกรดอ่อนละลายธาตุฟอสเฟตชนิดต่างๆ ได้จุลบางชนิดละลายฟอสเฟตได้ ฟอสเฟตที่ละลายอยู่ในสารละลายดิน หรือน้ำในดินพืชสามารถดูดไปใช้ได้ทันที ปัญหาอยู่ที่สารละลายออกมาช้ามาก เพราะขึ้นกับชนิดของแร่แต่ละตัวทำละลายความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

3.โปรแตสเซียม

ในดินมีแร่หลายชนิดแต่ส่วนมากละลายสลายตัวออกมายาก ดังนั้นแร่นี้จึงไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชทันที แต่มีอิออนบวก ชนิดที่ถูกเม็ดดินเหนียวหรืออินทรีย์วัตถุของดินถูกยึดไว้ตามพื้นผิวนอกซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนเก็บอิออนบวกอื่น ๆได้ อิออนบวกโปรแตสเซียมสามารถแลกเปลี่ยนเหล่านี้เป็นแหล่งให้โปแตสเซียมให้พืชใช้ และสลายมาจากแร่เป็นส่วนเสริมเพียงเล็กน้อย

4.แคลเซียม และแมกนีเซียม

หินปูนชนิดต่างๆสามารถละลายได้ในกรดคาร์บอนิกสังเกตจากมีหินงอกหินย้อยในถ้ำหินปูนทั่วไปเมื่อหินปูนละลายจะได้อิออนบวก แคลเซียม แมกนีเซียมในน้ำในดินก็ไม่ใช่แหล่งหลักของแคลเซียมแมกนีเซียมให้พืชใช้อิออนบวกชนิดที่แลกเปลี่ยนได้แคลเซียม และแมกนีเซียมถูกยึดไว้ตามเม็ดดินเหนียว และอินทรีย์วัตถุ

5.กำมะถัน

ในอินทรีย์วัตถุมีกำมะถันอยู่บ้างเมื่อถูกย่อยสลายได้กำมะถันในรูปที่เป็นประโยชน์ คือรูปของซัลเฟตที่พืชดูดไปใช้ได้

อิทธิพลความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อผลผลิต

ธาตุอาหารที่จะใส่กับพืชต้องถูกต้องเหมาะสมทั้งชนิดและปริมาณ ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชที่มี 16 ธาตุด้วยกัน คือ C,H,O,N,P,K,Ca,Mg,S,Fe, Mn,Cu,Zn,B,Mo และCl ซึ่งพืชจะได้รับ C,H,O จาก อากาศ ส่วนอีก 13 ธาตุมาจากในดิน สำหรับพืชที่ปลูกในดิน (ทัศนีย์และสรสิทธิ์) รายงานว่าพืชสามารถเจริญเติบโตได้ในช่วงที่เป็นกรดอ่อนดังนั้นในสารละลายธาตุอาหารซึ่งต้องปรับค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-5.6 ปกติ รากพืชดูดธาตุอาหารได้ดีช่วง pH 5.0-7.0 ถ้า pH ต่ำกว่า 5.0 การดูดธาตุประจุบวกจะถูกยับยั้ง และถ้า pH สูงกว่า7.0 การดูดธาตุอาหารประจุลบจะถูกยับยั้งรากพืชปลดปล่อย H^+ เมื่อมีการดูดประจุบวกมากกว่าประจุลบน้ำยาก็จะมี pH ลดลงหรือสภาพความเป็นกรดมากขึ้นในทางตรงกันข้ามรากจะปลดปล่อย HCO_3, OH^- เมื่อมีการดูดประจุลบมากกว่าประจุประจุบวก pH ของน้ำยาถ้ามีค่าเพิ่มขึ้นสำหรับความเข้มข้นของสารละลายจะวัดในรูปการนำไฟฟ้าหน่วยเป็น milisement centrimater(ms/cm)ซึ่งควรอยู่ในช่วง 2-4ms/cm ถ้าการนำไฟฟ้าต่ำกว่านี้ต้องเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย

สารละลายธาตุอาหาร(Nutrient solution)

สารละลายธาตุอาหารจะประกอบด้วยน้ำผสมกับธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งไม่มีหลักการใดจะดีที่สุดที่แนะนำส่วนประกอบต่างๆได้วิธีรวมที่ดีที่สุด และอัตราการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารจะขึ้นกับชนิดของพืช สถานที่เจริญเติบโตชนิดของน้ำ ฤดูกาลและภูมิอากาศความแตกต่างของสูตรละลายธาตุอาหารนี้ จะพยายามทำให้มีประโยชน์ต่อพืชในสัดส่วนที่หลีกเลี่ยงค่าบกพร่องหรือมีพิษของสารละลายธาตุอาหาร พืชแต่ละชนิดของพืชมีความต้องการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันแต่ส่วนใหญ่ก็พบว่ามีพืชหลายชนิดเจริญเติบโตได้เป็นอย่าง

ดีในสารละลายธาตุอาหารพืชที่มีองค์ประกอบและความเข้มข้นระดับเดียวกัน สำหรับทุกสูตร สารละลายธาตุอาหารที่มีใช้กันมาก เช่น Hoagland เบอร์ 1 ตามตารางที่ 1

ชื่อสาร	กรัม/10ลิตร
monobasic ammino ph $NH_4H_2PO_4$	14
HNO_3	20
$Ca(NO_3).4H_2O$	20
$MgSO_4.7H_2O$	42
NaFe.EDDHA	4

ตารางที่ 2

สารอาหาร	กรัม/ลิตร
H_3BO_3	2.86
$MnCl_2.7H_2O$	1.81
$ZnSO_4.7H_2O$	0.22
$CaSO_4.5H_2O$	0.08
$H_2Mo.4H_2O$	0.02

จากตารางที่ 1 พบว่าธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชน้อยมาก (micro essential) จะมีเพียงธาตุเหล็กเท่านั้นที่เติมลงในสารละลายที่ใช้ปลูกพืช ส่วนจุลธาตุอีก 6ธาตุ (Mn,Zn,Cu,B,Mo,Cl) ควรมีปริมาณเพียงพอกับพืชโดยเฉพาะได้มาจากน้ำประปา หรือได้มาจากการที่มีธาตุทั้ง 6 ปะปนในสารเคมีซึ่งเป็นพวกเกรดต่ำ (commongrade)ซึ่งสารพวกนี้มีราคาถูกกว่าสารเคมีในห้องปฏิบัติการทั่วไปนอกจากนี้แล้วสารเคมีดังกล่าวในตารางที่ 1 ก็มีบางตัวที่สามารถหาซื้อได้ในรูปของปุ๋ยที่ขายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งมีการปะปนในธาตุอาหารในเกณฑ์ที่เพียงพอกับความต้องการของพืช อย่างไรก็ตามหากพืชได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต พืชสามารถเติมสารสารละลายจุลธาตุลงไปปริมาณเล็กน้อย ซึ่งการเตรียมสารละลายจุลธาตุแสดงในตารางที่ 2 จะใช้อัตราต่อสารละลาย Hoag land เบอร์ 1 จำนวน 1 ลิตร

(Dr copper 1976)ได้แนะนำการใช้สารละลายในช่วงแรกของการปลูกมะเขือเทศ และลดความเข้มข้นลงในช่วงหลังการปลูก

ปัญหาบางประการที่เกี่ยวกับการใช้สารละลาย

1.ความเข้มข้นของสารละลาย

คือความเค็มของสารละลายจะวัดในรูปของการนำไฟฟ้า โดยจะบอกถึงค่าของผลรวมของแสงในสารละลายธาตุอาหารโดยมีหน่วย ms/cm อย่างไรก็ดีไม่มีตัวบ่งชี้ส่วนประกอบของของแข็งที่มีขึ้นในสารละลาย การใช้ค่านี้บ่งบอกถึงสภาพการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเป็นสิ่งที่ปฏิบัติได้ชัดเจนได้อย่างยากยิ่ง เพราะไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนตายตัวที่ปรับได้กับพืชทุกชนิด พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในสารละลายธาตุอาหารโดยการดูดซับ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปฏิกริยาของสารละลายธาตุอาหาร และในที่สุดสารละลายธาตุอาหารอาจเป็นพิษได้ในระดับหนึ่งขึ้นกับวิธีการใช้ให้เป็นประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงระดับของของ

9997ε

เหลว อาจมีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับผิวหน้าของสารละลายในรูปของการระเหยจะสามารถดูดได้ง่ายโดยดูจากก้นของภาชนะที่ใส่ปลูกพืชมีสเกลบอก syrine(ทัศนีย์และสุรสิทธิ์ 2531) กล่าวว่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารอยู่ในช่วง 2-4 ms/cmถ้าหากการนำไฟฟ้าสูงกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อพืชจะต้องแก้ไขโดยการเจือจางสารละลายด้วยน้ำ ถ้าการนำไฟฟ้าต่ำกว่านี้จะต้องเพิ่มความเข้มข้นของสารละลาย โดยปกติแล้วสารละลายจะต้องรักษาในระดับ 2 ms/cm สำหรับการปลูกมะเขือเทศ และแตงกวาถ้าเป็นผักกาดหอม จะต้องใช้ค่าความเข้มข้นเท่ากับ 1.5 ms/cm เมื่อเราปลูกพืชไปได้สักระยะหนึ่ง แล้วค่าความเข้มข้นอาจจะลดลง เราสามารถที่จะแก้ไขได้ ดดยการเติมสารละลายจาก stock solution ลงไป ในสารละลายของตัวระบบนั้นจนกระทั่งได้รับความเข้มข้นที่เหมาะสม(bennoint and censterman,1986)

Bennoint and censteman(1986) ได้เปรียบเทียบ การใช้ค่า EC 2,3 ,4 และ 6 ms/cm ของสารละลายของมะเขือเทศ จึงพบว่าการใช้ค่าความเข้มข้นเท่ากับ 2 ms/cm จะทำให้ผลผลิตรวมสูงสุดและใช้ค่า EC 3,4,5 ms/cm กับแตงไมพบว่า ค่าความเข้มข้นเท่ากับ 4 ms/cmจะทำให้การเก็บเกี่ยวช้าลงแต่ผลผลิตเพิ่มขึ้น 0.05 ผล/ต้น

และเปอร์เซนต์น้ำตาลสูงขึ้นกว่าการใช้ค่า EC 3 และ 5 ms/cm และเมื่อค.ศ 1982ได้เปรียบเทียบการใช้ค่า EC 2และ3 ms/cm กับ Buterhead lettuce พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีค่า EC สูง แต่มักจะพบกับปัญหายอดเน่า Tiphurn schwarz (1986)กล่าวว่าการที่มีการวัดการนำไฟฟ้าอย่างน้อย 2 ครั้ง/สัปดาห์ การวิเคราะห์สารละลายมีความยากและมีราคาแพง ต้องมีความรู้ความชำนาญ ความเข้าใจการใช้เครื่องวัดความเค็ม (Conductivity meter)สูง

การนำไฟฟ้าในสารละลายเป็นผลรวมของการนำไฟฟ้าของอิออนทุกชนิด ในสารละลายนั้น แต่อิออนแต่ละชนิดมีความสามารถในการนำไฟฟ้าแตกต่างกัน

USDA sulinity handbook ได้ให้ค่าความเข้มข้น มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชดังนี้

0-2 mmho/cm ความเข้มข้นขนาดนี้มีผลเสียหายต่อพืชน้อยมาก

0-4 " เฉพาะพืช sensitive มากเท่านั้นจะมีปัญหาเช่นส้ม ถั่ว

4-8 " จะมีผลเสียหายต่อพืชหลายชนิด

4-16 " เฉพาะพืชที่ทนเค็มจะขึ้นได้ เช่น มะกอก องุ่น ข้าวสาลี

7-16 " เฉพาะพืชที่ทนเค็มได้มากๆ เช่น อินทผาลัม ข้าวบาเลย์

2.pH สารละลาย

ทัศนีย์และสรสิทธิ์(2531) กล่าวไว้ว่า พืชส่วนมากจะเจริญเติบโตได้ในช่วงกรดอ่อนๆ ดังนั้นสารละลายธาตุอาหารเรามักจะปรับให้มีระดับ pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.3 และโดยทั่วไปมักจะปรับค่าให้ได้ค่าใกล้เคียง 6.0 ในการที่จะปรับระดับค่าpH ให้ต่ำลงใช้กรดกำมะถัน หรือกรดไนตริก การปรับค่าpH ให้สูงขึ้นมักจะใช้ KOH หรือ NO_2OH

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. <u>อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง</u>

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง	-พันธุ์ไทนาน9	2 กิโลกรัม
	-พันธุ์ขอนแก่น60-1	2 กิโลกรัม
2. เชื้อไรโซเบียม		1 ถุง (200 กรัม)
3. ปุ๋ยคอก		420 กิโลกรัม
4. ขี้เถ้าแกลบ		280 กิโลกรัม
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15		25 กิโลกรัม
6. สารป้องกันการกำจัดศัตรูพืช	-ฟูราดาน	
	-มาลาไธออน ขนาด 125 ml	

7. สารเคมีที่ใช้เตรียมสารละลายธาตุอาหาร

- กรด H_3PO_4 456.5 cm_3
- KNO_3 2233 g
- NH_4Mo (45% Mo) 0.25
- $ZnSo_4$ $7H_2O$ (22% Zn) 5 g
- $MnSo_4$ $4H_2O$ (24% Mn) 17 g
- $Ca_{(}NO_3)_2$ 214.6 g
- Fe-EDTA (6% Fe) 100 g

14525

8.อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมสารละลาย - ถัง 2 ใบ

ธาตุอาหาร - บีกเกอร์ขนาดโตขนาดใหญ่ 1 อัน

- แท่งแก้ว 1 อัน

- pH meter 1 เครื่อง

9.อุปกรณ์อื่นๆ - จอบ 4 เล่ม

- มีด 4 ด้าม

- ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ 2 ถุง

- ถุงพลาสติกขนาดเล็ก 24 ถุง

- ปากกาเคมี 4 ด้าม

- ป้ายชื่อแปลง 24 ป้าย

- สมุดจดบันทึกผลการทดลอง 4 เล่ม

- หลักไม้ไผ่ 70 หลัก

- เครื่องพ่นยา 1 ตัว

- เครื่องชั่งน้ำหนัก 1 เครื่อง

- กล้องถ่ายรูป 1 ตัว

- ตู้อบ 1 ตู้

- ถุงกระดาษสีน้ำตาล 48 ถุง

- กรรไกร 1 ด้าม

- เชือกไนลอนยาว 30 เมตร

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยบริการ

2.<u>วิธีการทดลอง</u>

1.การเตรียมสารละลายธาตุอาหาร (stock solution)

-solution A 1.ใส่น้ำ 10 ลิตร

2.ใส่ กรด HNO_3 1733 cm^3

3.ใส่ กรด H_3PO_4 456.5 cm^3

4.ใส่ KNO_3(ละลายน้ำ 10 ลิตร) 2233 g

5.ใส่ NH_4Mo (45% Mo) 0.25 g

6.ใส่ Boric acid (HBO_3) (17% B) 7.5g

7.ใส่ $ZnSo_4$ $7H_2O$ (22% Zn) 5 g

8.ใส่ $MnSo_4$ $4H_2O$ (24% Mn) 17 g

9.ใส่ $MgSo_4$ 471.9 g

10.ใส่น้ำให้ครบ 25 ลิตร

จากข้อที่ 5-9 ให้ละลายน้ำก่อน 5 ลิตร คนให้ละลาย pH ใน solution A<2

Solution B

1.ใส่น้ำ 10 ลิตร

2.ใส่กรด HNO_3 8.7 cm^3

3.ใส่ $Ca(NO_3)_2$ 214.6 g

4.ใส่ Fe-EDTA (6% Fe) (ละลายน้ำก่อน 6 ลิตร) 100 g

5.ใส่น้ำให้ครบ 25 ลิตร

2.แผนการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ spolit plot inin randomized block desing ซึ่งประกอบด้วย Main plot และsub plot การทดลองมี 3 ซ้ำ ใช้ 4 วิธีการทดลอง ประกอบดังนี้

Main plot คือ พันธุ์ถั่วลิสง 2พันธุ์

-พันธุ์ไทนาน9 เป็นถั่วลิสงเมล็ดเล็ก ใช้สัญลักษณ์ T

-พันธุ์ ขอนแก่น60-1เป็นถั่วลิสงเมล็ดใหญ่ ใช้สัญลักษณ์ K

Sub plot คือ การให้สารละลายธาตุอาหารที่อัตราที่ต่างกัน 4ระดับ

-วิธีการทดลองที่ 1ไมมีการให้สารละลายธาตุอาหาร แต่จะให้น้ำปกติ

-วิธีการทดลองที่ 2 ให้สารละลายธาตุอาหารอัตา 500 ppm

-วิธีการทดลองที่ 3 ให้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1000 ppm

-วิธีการทดลองที่ 4 ให้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1500 ppm

3.ขนาดของแปลงทดลอง

แปลงที่ใช้ในการทดลองมีขนาด 9*29.5ตางรางเมตร แบ่งเป็น 3 Block (ซ้ำ แต่ละ Block ใช้พื้นที่ 49 ตารางเมตร ใน 1 Block จะแบ่งแปลง 8 แปลงย่อย รวมเป็น 24 แปลง แปลงย่อยจะมีขนาด 2*3 ตารางเมตร

4.การปลูกและระยะ

ปลูกโดยวิธีปลูกเป็นหลุม โดยใช้ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 30 เซนติเมตร จำนวน 3เมล็ด/หลุม ในแต่ละหลุม รองพื้นด้วยฟูราดาน

5.การปฏิบัติ และการดูแลรักษา

- หลังจากทำการปลูกให้น้ำวัน ละ 1ครั้ง ทุกเย็น
- ต้นถั่วงอก อายุ 5-7 วัน
- เมื่อต้นถั่ว อายุได้ 15 วัน ทำการกำจัดวัชพืช และถอนแยกต้นให้เหลือ 1 ต้น
- เมื่อต้นถั่ว อายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15- อัตรา 20กิโลกรัม/ไร่ กำจัดศัตรูพืชโดยฉีดพ่นด้วยสารมาลาไธออน อัตรา 1225 กรัม ต่อไร่
- ต้นถั่วอายุได้ 30 วันรดสารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงตามแต่ละtreatment ต่างๆ โดยให้ติดต่อกันจนครบ 7 วัน
- ต้นถั่วอายุได้ 45 วัน ทำการพูนโคนถั่วลิสง และรดสารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสง ตามแต่ละ treatment ต่างๆ จน ครบ 7วัน
- ต้นถั่วอายุได้ 60 วัน รดสารละลายธาตุอาหาร ตามแต่ละ treatment ต่างๆ จนครบ 7วัน

6.การเก็บข้อมูล ทางสถิติ

- น้ำหนักต้นสด
- น้ำหนักต้นแห้ง
- น้ำหนักฝักสด
- น้ำหนักเมล็ดแห้ง

7. การปฏิบัติการ

- หาน้ำหนักแห้ง

วันทำการเก็บเกี่ยวต้นถั่วลิสงอายุได้ 110 วัน หลังการปลูกจะทำการสุ่ม ต้นถั่วลิสง จำนวน10 ต้นต่อแปลง ถอนต้นโดยใช้มือถอน ทำการเก็บฝักแยกออก

จากต้นหลังจากนั้นตัดรากถั่วลิสงนำต้นและฝักไปชั่งน้ำหนักทำการบันทึกเป็นน้ำ

หนักสดหลังจากนั้นเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสใช้เวลา 48 ชั่วโมง

<u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

ทำการทดลองที่แปลงทดลองหลังห้องสมุด คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สภาพดินบริวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์พอสมควรลักษณะเนื้อดินบริเวณนี้เป็นดินร่วนปนเหนียวอุ้มน้ำได้ดี

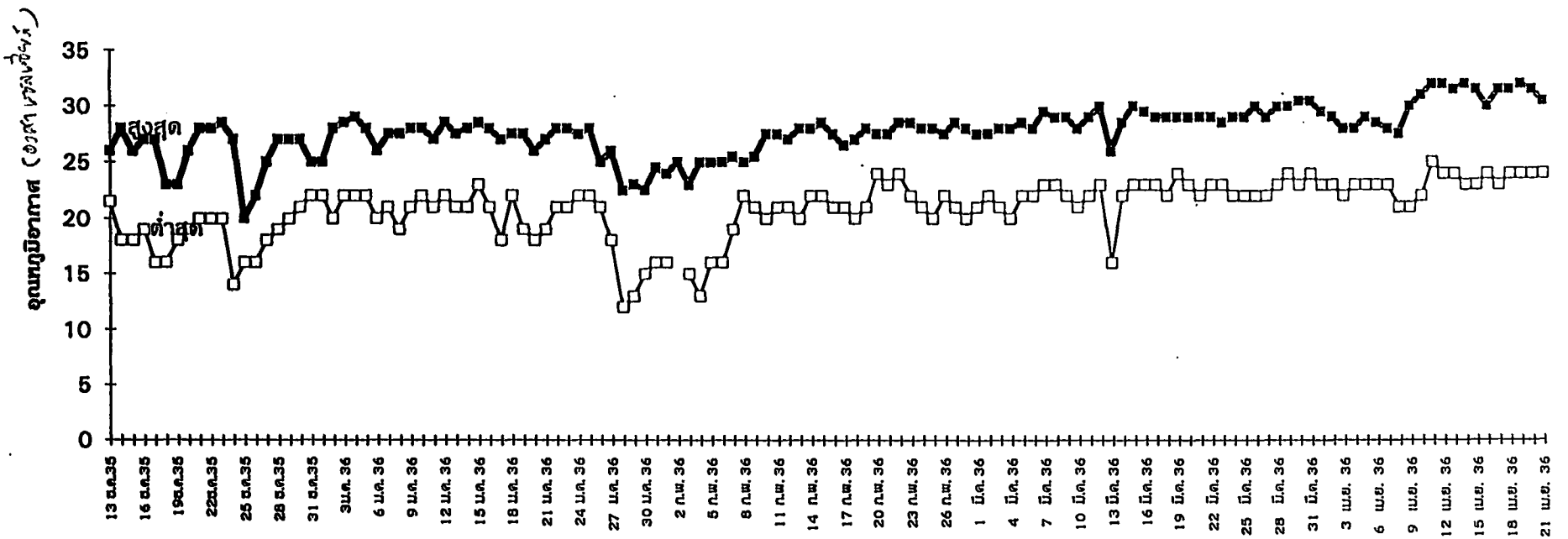
<u>สภาพภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝน</u>

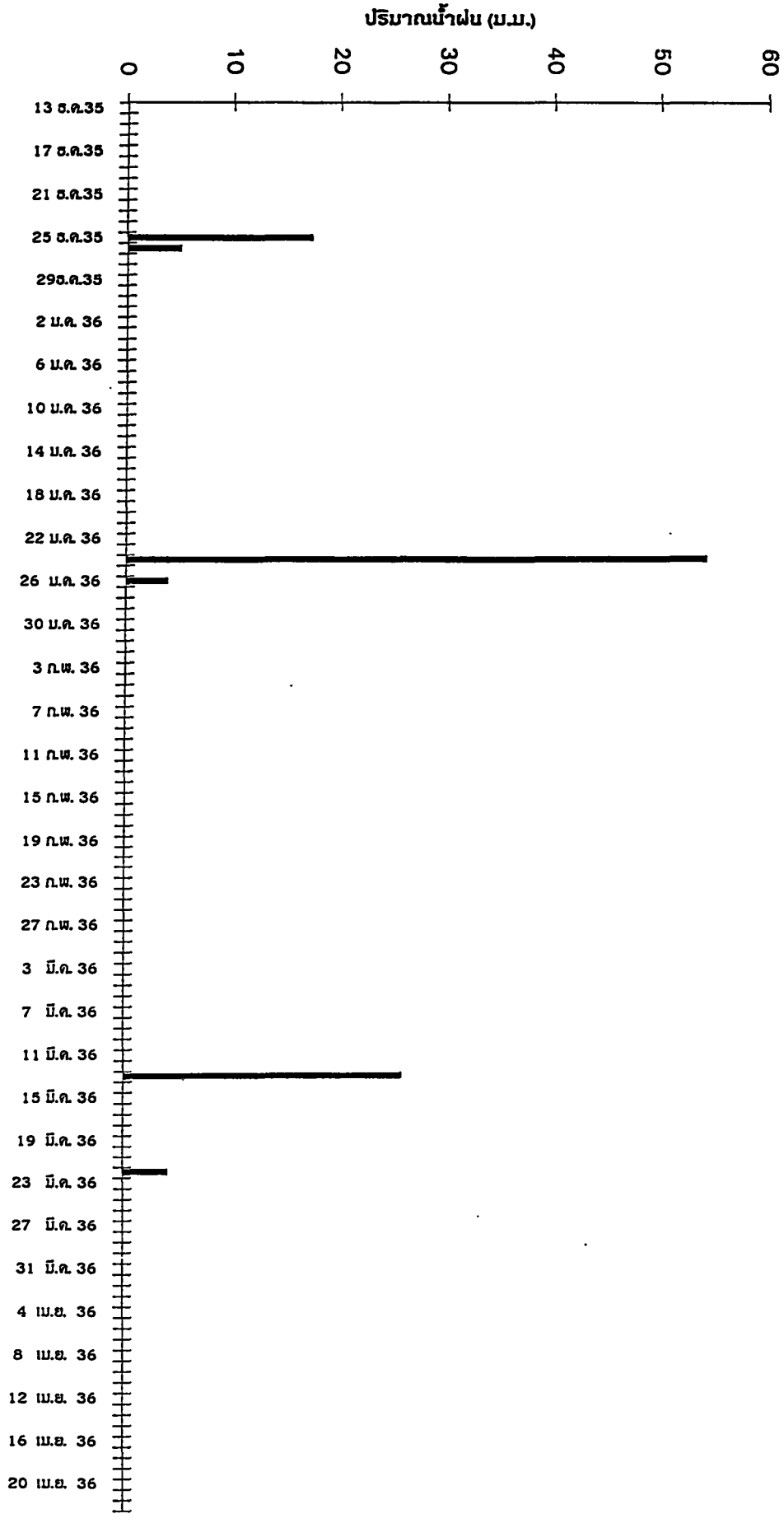
สภาพอากาศจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อุณหภูมิช่วงเดือนมกราคมเฉลี่ยสูงสุด 27 องศาเซลเซียสเฉลี่ยต่ำสุดประมาณ 21องศาเซลเซียส ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิจะลดลงเล็กน้อยและค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นช่วงเดือนเมษายน ดังแสดงใน กราฟรูปที่ 1

ส่วนอัตราการระเหยของน้ำจะไม่แตกต่างกันมากนักโดยเฉลี่ย แล้วประมาณ 5 มิลลิเมตรต่อวัน และวันที่มีอัตราการระเหยของน้ำสูงสุ คือวันที่ 13 มีนาคมสูงถึง 9 มิลลิเมตรต่อวันดังแสดงในกราฟที่2

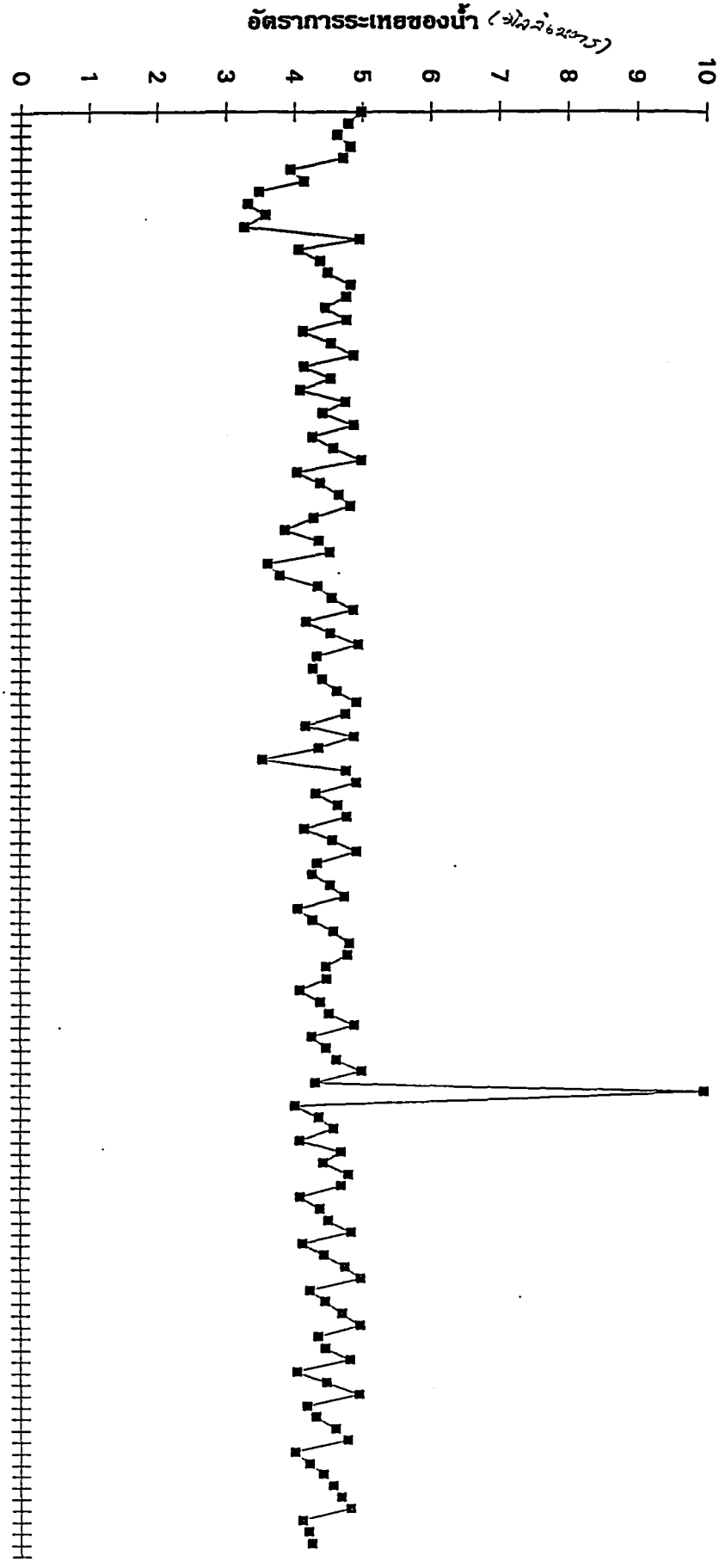
ส่วนปริมาณน้ำฝนมีน้อยเพราะเวลาช่วงในการทดลองเป็นช่วงฤดูหนาวแต่ก็พอมีฝนตกบ้างในช่วงวันที่ 22-25 เดือนมกราคม และช่วงวันที่ 15 มีนาคม 2536 ดังแสดงในกราฟรูปที่ 3

M.XLS Chart 9


อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)
สูงสุด
ต่ำสุด
35
30
25
20
15
10
5
0
13 ธ.ค.35
16 ธ.ค.35
19 ธ.ค.35
22 ธ.ค.35
25 ธ.ค.35
28 ธ.ค.35
31 ธ.ค.35
3 ม.ค. 36
6 ม.ค. 36
9 ม.ค. 36
12 ม.ค. 36
15 ม.ค. 36
18 ม.ค. 36
21 ม.ค. 36
24 ม.ค. 36
27 ม.ค. 36
30 ม.ค. 36
2 ก.พ. 36
5 ก.พ. 36
8 ก.พ. 36
11 ก.พ. 36
14 ก.พ. 36
17 ก.พ. 36
20 ก.พ. 36
23 ก.พ. 36
26 ก.พ. 36
1 มี.ค. 36
4 มี.ค. 36
7 มี.ค. 36
10 มี.ค. 36
13 มี.ค. 36
16 มี.ค. 36
19 มี.ค. 36
22 มี.ค. 36
25 มี.ค. 36
28 มี.ค. 36
31 มี.ค. 36
3 เม.ย. 36
6 เม.ย. 36
9 เม.ย. 36
12 เม.ย. 36
15 เม.ย. 36
18 เม.ย. 36
21 เม.ย. 36


ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)
0
10
20
30
40
50
60
13 ธ.ค.35
17 ธ.ค.35
21 ธ.ค.35
25 ธ.ค.35
29ธ.ค.35
2 ม.ค. 36
6 ม.ค. 36
10 ม.ค. 36
14 ม.ค. 36
18 ม.ค. 36
22 ม.ค. 36
26 ม.ค. 36
30 ม.ค. 36
3 ก.พ. 36
7 ก.พ. 36
11 ก.พ. 36
15 ก.พ. 36
19 ก.พ. 36
23 ก.พ. 36
27 ก.พ. 36
3 มี.ค. 36
7 มี.ค. 36
11 มี.ค. 36
15 มี.ค. 36
19 มี.ค. 36
23 มี.ค. 36
27 มี.ค. 36
31 มี.ค. 36
4 เม.ย. 36
8 เม.ย. 36
12 เม.ย. 36
16 เม.ย. 36
20 เม.ย. 36

M.XLS Chart 6


อัตราการระเหยของน้ำ (มิลลิเมตร)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
18 ธ.ค.35
21 ธ.ค.35
24ธ.ค.35
27 ธ.ค.35
30ธ.ค.35
2 ม.ค. 36
5 ม.ค. 36
8 ม.ค. 36
11 ม.ค. 35
14 ม.ค. 36
17 ม.ค. 36
20 ม.ค. 36
23 ม.ค. 36
26 ม.ค. 36
29 ม.ค. 36
1 ก.พ. 36
4 ก.พ. 36
7 ก.พ. 36
10 ก.พ. 36
13 ก.พ. 36
16 ก.พ. 36
19 ก.พ. 36
22 ก.พ. 36
25 ก.พ. 36
28 ก.พ. 36
3 มี.ค. 36
6 มี.ค. 36
9 มี.ค. 36
12 มี.ค. 36
15 มี.ค. 36
18 มี.ค. 36
21 มี.ค. 36
24 มี.ค. 36
27 มี.ค. 36
30 มี.ค. 36
2 เม.ย. 36
5 เม.ย. 36
8 เม.ย. 36
11 เม.ย. 36
14 เม.ย. 36
17 เม.ย. 36
20 เม.ย. 36

M.XLS Chart 3

ข้อมูลที่บันทึก

1. น้ำหนักต้นสด
2. น้ำหนักต้นแห้ง
3. น้ำหนักฝักสด
4. น้ำหนักเมล็ดแห้ง

ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองช่วงวันที่ 15 ธันวาคม 2535 -25 มกราคม 2536 เป็นเวลา 130 วัน

ศัตรูที่เข้าทำลาย ต้นถั่วลิสงที่สำคัญ

1.แมลง -เสี้ยนดิน
- หนอนผีเสื้อห้วกระโหลก
- ตั๊กแตนหนวดสั้น

2. โรค - ราสนิม
- เน่าคอดิน

ผลการทดลอง

จากการทดลองอิทธิพลของอัตราสารละลายธาตุอาหารที่มีผลต่อผลผลิตถั่วลิสงผลการทดลองมีดังนี้

1.น้ำหนักต้นสด

จากการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงในอัตราที่แตกต่างกันรดต้นถั่วลิสงทั้ง2 พันธุ์ จากการทดลองถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1ใช้สารละลายธาตุอาหารในอัตรา 500 ppmจะให้น้ำหนักต้นสดสูงสุดเท่ากับ 883 กรัมรองมาอัตรา 1000 ppm,0 ppm,และ1500 ppmตามลำดับซึ่งมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 833 กรัม,773 กรัม และ 683 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 3 แต่อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าถั่วลิสงให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังในตารางที่ 4 ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 จากการทดลองถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราที่ 1000 ppm ให้น้ำหนักต้นสดสูงสุดซึ่งเท่ากับ 821กรัม รองมาอัตรา 1500 ppm,0 ppm และ1000 ppm โดยมีน้ำหนักต้นเฉลี่ยตามลำดับดับ 816 กรัม,790 กรัม และ663 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 3 แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางพบว่าถั่วลิสงมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยในแต่ละอัตราไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบ น้ำหนักต้นสดระหว่าง ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1 และพันธุ์ไทนาน9 พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1โดยถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 790 กรัม ส่วนน้ำหนักต้นสดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 733.3 gแต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักต้นสดถั่วลิสงทั้ง 2พันธุ์ มีความมีแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักต้นสด (กรัม)

ปัจจัย A พันธุ์	ปัจจัย B (ppm)	Replication 1	2	3	เฉลี่ย
ขอนแก่น 60-1	0	550	1140	510	773
	500	1000	900	750	883
	1000	600	1320	580	833
	1500	650	700	700	683
ไทนาน 9	0	690	830	850	790
	500	860	890	790	663
	1000	820	805	840	821
	1500	840	690	650	816

CV A = 29.97%

CV B = 21.36%

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักต้นสด

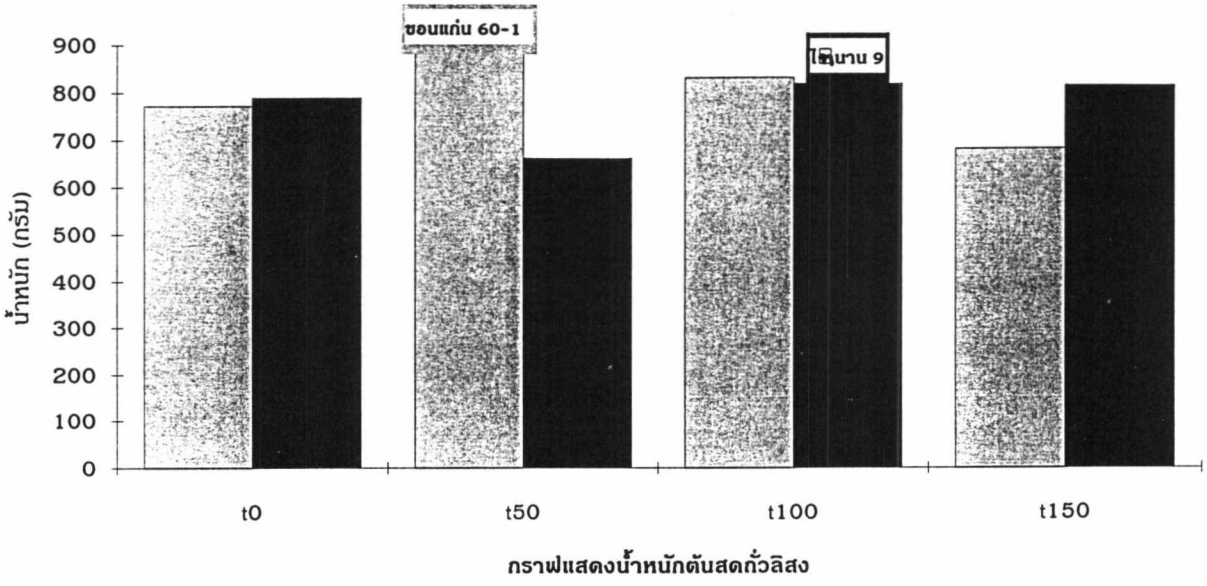
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	226664.5833	113332.2917	1.977	19.00	99.00
A	1	3151.0417	3151.0417	0.056	18.51	98.50
ERROR A	2	113514.5833	56757.2917			
B	3	58636.4583	19545.4861	0.678	3.49	5.95
AB	3	21136.4583	7045.4861	0.245	3.49	5.95
ERROR B	12	345770.8333	28814.2361			
TOTAL	23	768873.9583	33429.3025			

GRAND MEAN = 794.7916666666667

C.V.A = 29.97489%

C.V.B = 21.35749%

S1.XLS Chart 1



กราฟแสดงน้ำหนักต้นสดกั่วลิสง

2.น้ำหนักต้นแห้ง

จากการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงในอัตราที่แตกต่างกันรดต้นถั่วลิสงทั้ง 2พันธุ์ จากการทดลองถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ใช้สารละลายธาตุอาหารในอัตรา 1500 ppmจะให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 239 กรัมรองมาอัตรา 500 ppm,1000 ppm,และ 0 ppm ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 235 กรัม, 227 กรัม และ 218 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 5 แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักต้นแห้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังในตารางที่ 6 ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 จากการทดลอง ถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราที่ 1000 ppm ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 272 กรัม รองมาอัตรา 0 ppm,1500 ppm และ500 ppm โดยมีน้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 272กรัม,246 กรัม,234 กรัมและ198 กรัมดังแสดงในตารางที่ 5แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักต้นแห้งถั่วลิสงในอัตราต่างๆไม่ความแตกต่างทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 6

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักต้นแห้งระหว่างถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1 และพันธุ์ไทนาน 9 พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9ให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1โดยถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 245.78 กรัม ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 218.76 กรัม แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าถั่วลิสงทั้ง2 พันธุ์ให้น้ำหนักต้นแห้งมีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักต้นแห้ง(กรัม)

ปัจจัย A	ปัจจัย B	Replication			เฉลี่ย
พันธุ์	(ppm)	1	2	3	
ขอนแก่น 60-1	0	208	278	169	218
	500	269	382	199	235
	1000	170	305	206	227
	1500	271	257	190	239
ไทนาน 9	0	233	263	242	246
	500	246	133	217	198
	1000	273	262	282	272
	1500	320	208	178	234

CV A = 32.34%

CV B = 18.72%

ตารางที่ 6 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักต้นแห้ง

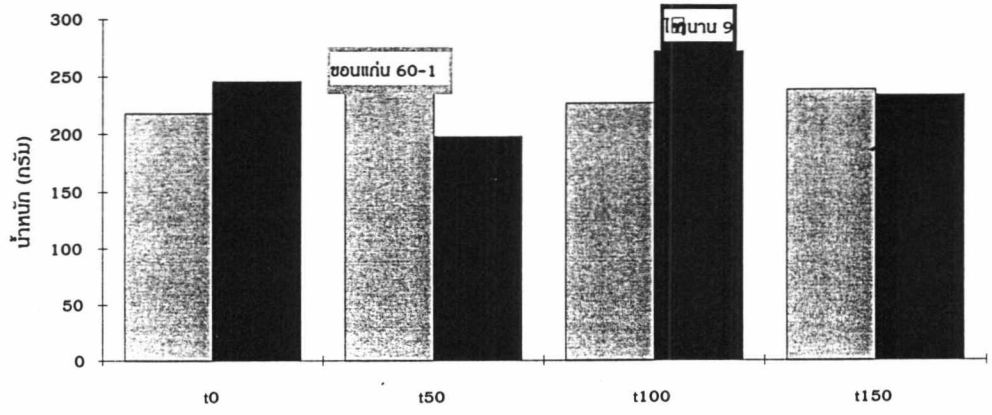
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	6843.7213	3421.8607	0.597	19.00	99.00
A	1	338.5508	338.5508	0.059	18.51	98.50
ERROR A	2	11455.1338	5727.5669			
B	3	3311.6907	1103.8969	0.578	3.49	5.95
AB	3	5860.2761	1953.4254	1.023	3.49	5.95
ERROR B	12	22904.6844	1908.7237			
TOTAL	23	50714.0573	2204.9590			

GRAND MEAN = 233.9758345286051

C.V.A = 32.34552%

C.V.B = 18.67241%

S1.XLS Chart 1



กราฟแสดงน้ำหนักต้นแห้ง

3.น้ำหนักฝักสด

จากการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงในอัตราที่แตกต่างกันรดต้นถั่วลิสงทั้ง 2พันธุ์ จากการทดลองถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ใช้สารละลายธาตุอาหารในอัตรา1500 ppm จะให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 307.42กรัม รองมา อัตรา 0 ppm,500 ppm,และ 1000 ppmตามลำดับซึ่งมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ ,304 กรัม,282 กรัม และ241 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 7 แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าถั่วลิสงให้น้ำหนักฝักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติดังในตารางที่ 8 ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 จากการทดลอง ถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราที่ 1000ppmให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 337.92 รองมาอัตรา 500 ppm,15000 ppm และ0ppmโดยมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 309.69กรัม,290 กรัมและ238.01กรัมดังแสดงในตารางที่ 7 แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิตพบว่าถั่วลิสงให้น้ำหนักฝักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักฝักสดระหว่างถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1และพันธุ์ไทนาน 9 พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักฝักสดต่ำกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9โดยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 218.76กรัม ส่วนพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 245.78กรัม แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฝักสดถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักฝักสด (กรัม)

ปัจจัย A พันธุ์	ปัจจัย B (ppm)	Replication 1	2	3	เฉลี่ย
ขอนแก่น 60-1	0	205	484	222	304
	500	348	216	281	282
	1000	276	211	236	241
	1500	396	119	407	308
ไทนาน 9	0	271	218	224	251
	500	405	260	264	307
	1000	400	365	248	254
	1500	352	222	296	266

CV A = 19.48%

CV B = 34.74%

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักฝักสด

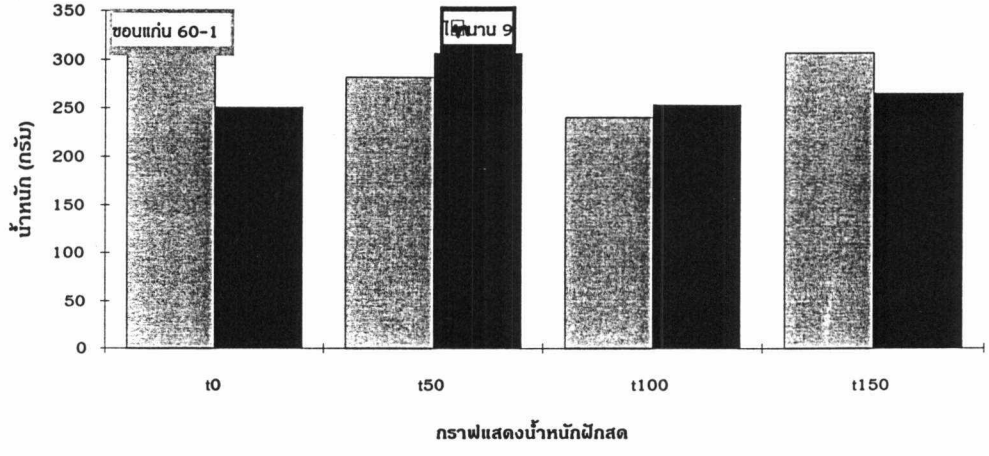
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	22633.9341	11316.9671	3.577	19.00	99.00
A	1	643.0449	643.0449	0.203	18.51	98.50
ERROR A	2	6328.3579	3164.1790			
B	3	2771.4598	923.8199	0.092	3.49	5.95
AB	3	21549.8300	7183.2767	0.714	3.49	5.95
ERROR B	12	120789.453	10065.7538			
TOTAL	23	174715.6721	7596.3336			

GRAND MEAN = 288.7645929518636

C.V.A = 19.47989%

C.V.B = 34.74395%

S1.XLS Chart 1



กราฟแสดงน้ำหนักฝักสด

4.น้ำหนักเมล็ดแห้ง

จากการให้สารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงในอัตราที่แตกต่างกันรดต้นถั่วลิสงทั้ง 2พันธุ์ จากการทดลองถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ใช้สารละลายธาตุอาหารในอัตรา1500ppmจะให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 145.44กรัมรองมาอัตรา 0 ppm,1000 ppm,และ 500 ppmตามลำดับซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 126.97 กรัม,119.77 กรัม และ 118.45กรัม ดังแสดงในตารางที่ 9 แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติดังในตารางที่ 10 ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการทดลองถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตราที่1000 ppmให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ152.08กรัมรองมาอัตรา 1000 ppm,15000 ppmและ0 ppm โดยมีน้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 131กรัม, 129กรัม และ116 กรัมดังแสดงในตารางที่ 3 แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดแห้งระหว่างถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และพันธุ์ไทนาน 9 พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้ผลผลิตต่ำกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 โดยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 118.46 กรัม ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 152.08กรัมแต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งของถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 9 แสดงน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม)

ปัจจัย A	ปัจจัย B	Replication			เฉลี่ย
พันธุ์	(ppm)	1	2	3	
ขอนแก่น 60-1	0	88.14	187	106	127
	500	143	95	117	118
	1000	136	109	115	119
	1500	186	62	187	145
ไทนาน 9	0	112	95	142	116
	500	187	145	123	192
	1000	175	162	117	131
	1500	159	100	126	129

CV A = 13.49297%

CV B = 31.05178%

ตารางที่ 10 ตารางวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ น้ำหนักเมล็ดแห้ง

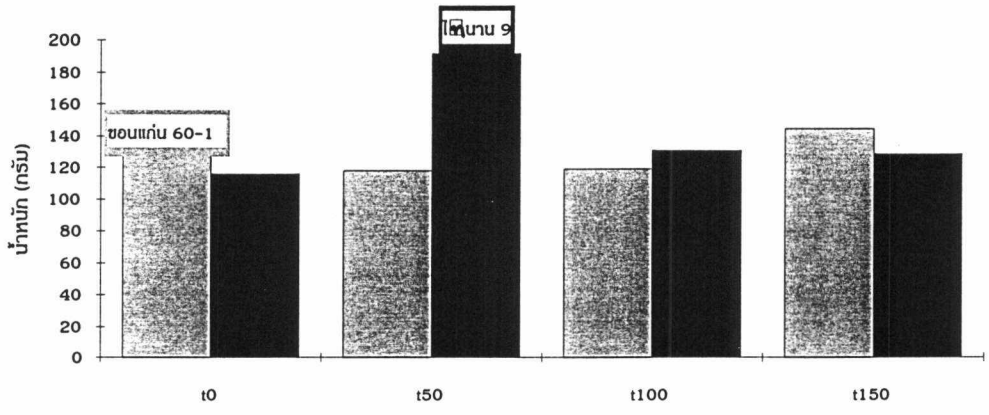
SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP	2	3476.2280	1738.1140	5.445	19.00	99.00
A	1	541.4999	541.4999	1.696	18.51	98.50
ERROR A	2	638.3986	319.1993			
B	3	940.5712	313.5237	0.185	3.49	5.95
AB	3	3238.2824	1079.4275	0.639	3.49	5.95
ERROR B	12	20286.2326	1690.5194			
TOTAL	23	29121.2126	1266.1397			

GRAND MEAN = 132.4108327229818

C.V.A = 13.49297%

C.V.B = 31.05178%

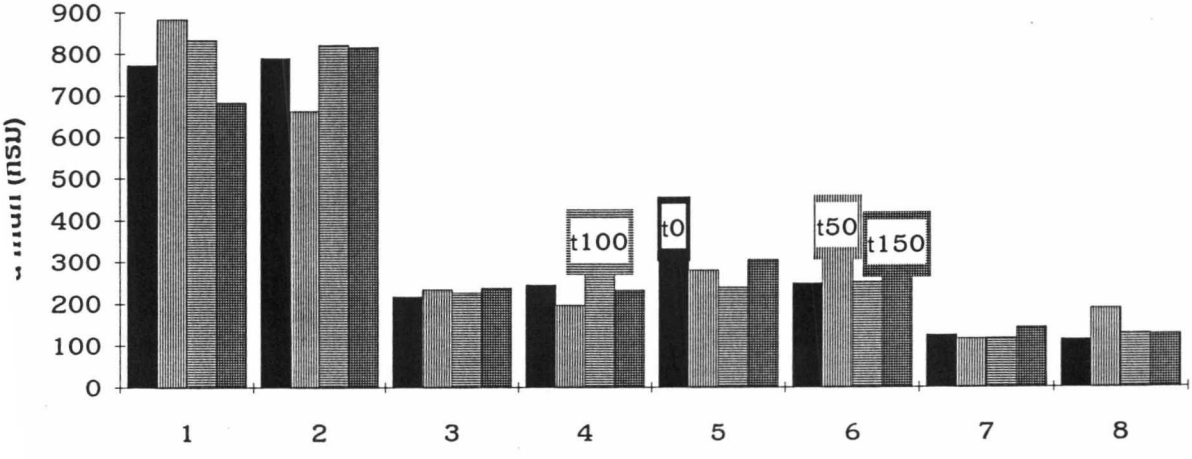
S1.XLS Chart 1



กราฟแสดงน้ำหนักเมล็ดแห้ง

S1.XLS Chart 1

กราฟผลผลิตรวม



1 = น้ำหนักต้นสดขอนแก่น 60-1

2 = น้ำหนักต้นสดไทนาน 9

3 = น้ำหนักต้นแห้งขอนแก่น 60-1

4 = น้ำหนักต้นแห้งไทนาน 9

5 = น้ำหนักฝักสดขอนแก่น 60-1

6 = น้ำหนักฝักสดไทนาน 9

7 = น้ำหนักเมล็ดแห้งขอนแก่น 60

8 = น้ำหนักเมล็ดแห้งไทนาน 9

วิจารณ์ผลการทดลอง

1.น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้ง

จากการทดลองพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นได้ดี และการมีลำต้นที่เลื้อยไปตามผิวดินประกอบกับถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9มีการตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยได้ดีกว่าถั่วลิสงพันธุ์อื่นๆ (กรมวิชาการเกษตร 2531) ดังนั้นเมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารจึงตอบสนองได้ดีส่งผลให้ผลน้ำหนักต้นสดสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1และส่วนน้ำหนักต้นแห้งพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ก็ให้น้ำหนักต้นแห้งสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1เช่นกันจากการให้สารละลายธาตุอาหารในอัตราที่แตกต่างๆ พบว่าที่อัตรา 500ppm จะให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าระดับอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามน้ำหนักต้นสดเป็นตัวเปรียบเทียบที่ดีไม่ได้ส่วนน้ำหนักต้นแห้ง พบว่าที่ถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตรา 1500 ppm ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากเป็นอัตราที่เหมาะสมพืชสามารถนำสารละลายธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ จึงส่งผลให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าการให้สารละลายธาตุอาหารในอัตราอื่นๆ

2.น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักเมล็ดแห้ง

จากการทดลองพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ให้น้ำหนักฝักสดสูงกว่า ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 มีฝักใหญ่และฝักหนากว่า เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดแห้งพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-1 เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9มีการตอบสนองต่อสารละลายธาตุอาหารได้ดีกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 จึงส่งผลให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1และจากการให้สารละลายธาตุอาหารในอัตราที่ต่างๆ พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตรา 1500ppmให้น้ำหนักเมล็ดแห้งและน้ำหนักฝักสดได้ดีกว่าการให้สารละลายธาตุอาหารที่อัตราอื่นๆ เนื่องจากเป็นอัตราที่เหมาะสมถั่วลิสงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีจึงส่งผลให้ถั่วลิสงมีน้ำหนักฝักสด และน้ำหนักเมล็ดแห้งสูงสุด

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของสารละลายธาตุอาหารในอัตราส่วนที่แตกต่างๆที่มีผลต่อผลผลิตถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1ทั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ split plot ประกอบด้วย main plot คือ พันธุ์ถั่วลิสง 2พันธุ์ ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ส่วน sub plot คือ วิธีการทดลอง มี 4 วิธีการทดลองได้แก่วิธีที่ 1 การให้สารละลายธาตุอาหารในอัตรา 0 ppm วิธีที่ 2ให้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 500 ppm วิธีที่ 3ให้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1000 ppm วิธีที่ 4 ให้สารละลายธาตุอาหารอัตรา 1500ppm ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากผลการทดลอง พบว่า โดยการเปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสง 2พันธุ์ พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักต้นสดสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น60-1โดยพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักต้นสด เฉลี่ย 790 กรัมส่วนพันธุ์ขอนแก่น60-1ให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ย 733 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นสดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต้นแห้งนั้น พบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักต้นแห้งสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-1โดยพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 245.78 กรัม ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ย 218.76 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักฝักสดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักฝักสดสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 โดยพันธุ์ขอนแก่น 60-1ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 293.91กรัมและพันธุ์ไทนาน 9 ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย278.16 กรัมจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนน้ำหนักเมล็ดแห้งถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 60-1โดยถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9ให้น้ำหนักต้นเมล็ดแห้งเฉลี่ย 137.16กรัม

และพันธุ์ขอนแก่น60-1ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 127.66 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ส่วนผลผลิตถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตราที่ต่างๆ พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตรา 500 ppmให้น้ำหนักต้นสดเฉลี่ยสูงสุดซึ่งเท่ากับ 856.66กรัม รองมาที่อัตรา 0ppm,1000ppm และอัตราที่ 1500ppm โดยมีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 827กรัม,761.67กรัม และ733.33กรัม แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าน้ำหนักต้นสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักต้นแห้งถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่อัตรา 1500ppm ให้น้ำหนักต้นแห้งสูงสุดซึงเท่ากับ 236.47กรัมรองมาที่อัตรา 1000 ppm,0 ppm และ 500 ppmโดยให้น้ำหนักต้นแห้งเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 233.43กรัม, 232.02 กรัม และ 216.98 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักฝักสดพบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารในอัตรา 1500 ppm ให้น้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 298.75 กรัมรองมาที่อัตราที่ 500ppm,1000ppmและ0ppmโดยให้น้ำหนักฝักสดโดยเฉลี่ยตามลำดับดังนี้ 295.75กรัม,293.96กรัม และ 271.01กรัม จากการวิเคราะค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฝักสดไม่มีความแตกต่างทางสถิติส่วนน้ำหนักเมล็ดแห้ง พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารทีอัตรา 1500 ppmให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 137.15กรัม รองมาที่อัตรา 1000ppm,50ppmและ0ppmโดยให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย ตามลำดับดังนี้ 135.15 กรัม ,135.58 กรัมและ121.64กรัมจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเมล็ดแห้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. การให้สารละลายธาตุอาหารกับถั่วลิสง จากการทดลองพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 ตอบสนองต่อการให้สารละลายธาตุอาหารมากกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 คือจะส่งผลให้น้ำหนัก ต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง และน้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1ดังนั้นควรจะให้สารละลายธาตุอาหารแก่ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน9 เพราะว่าส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
2. ควรให้สารละลายธาตุอาหารในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสม จะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น จากการทดลองพบว่าให้สารละลายธาตุอาหารที่อัตราความเข้มข้น 1500 ppm จะให้ผลผลิตสูงสุด
3. การให้สารละลายธาตุอาหารแก่พืชอย่างเดียวจะไม่ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจะต้องอาศัยการจัดการให้หลายๆอย่างประกอบกัน เช่น การพูนโคนในช่วงที่เหมาะสม, การกำจัดศัตรูพืช,การกำจัดวัชพืช หรือ ตั้งแต่การเตรียมแปลง การให้น้ำเป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2525 เอกสารชุดวิชาพืชศาสตร์1 เรื่องถั่วลิสง,40หน้า

กรมวิชาการเกษตร .2531 ถั่วลิสง .32หน้า

กรมส่งเสริมเกษตร.2530 คำแนะนำครั้งที่5 เรื่องการปลูกถั่ลิสง

กรมส่งเสริมเกษตร.2535 คำแนะนำครั้งที่5 เรื่องการปลูกถั่วลิสง

คณาจารย์ ภาควิชาพืชไร่นา.2525 พืชเศรษฐกิจ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณาจารย์ ภาควิชาปฐพีวิทยา.2523 ปฐพีเบื้องต้น คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 273

ถวิล ครุฑกุล.2530 การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี (soil and plant chemical analysis)

ทรงยศ ต้นพิพัฒน์.2529 พืชน้ำมัน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ทักษิณา ศันสยะวิชัย, อานนท์ วาทยานนท์, ประเทืองศรี สันชัยศรี และสงบภัย นามไพศาล 2531 รายงานวิจัย ประจำปี 2531 ถั่วลิสง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

เทวา มาลานนท์ 2529 การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ต่างๆ ๆ รายงานสัมนาครั้งที่ 5 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ม.เชียงใหม่ 19-21 มี.ค. 2529

ทัศนี อัตตินันท์ และสรสิทธิ กับโรทยาน 2531 อนาคตปลูกพืชไร้ดิน วารสารดินและปุ๋ย 50-56

ธีรพงศ์ สินประสิทธิ์ , 2527 อิทธิพลของการพูนโคนที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของถั่วลิสง ปริญญานิพนธ์ มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นิมิตร กรสูตร, 2521 อุตุนิยมวิทยาเกษตร ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มนตรี ค้าชู ,2537 อนาคตการปลูกพืชไร้ดิน เอกสารประกอบสัมนาทางวิชาการดินและปุ๋ย ครั้งที่ 6 วันที่ 20 พฤษภาคม 2527 ณ ห้องประชุมชั้น 9 ตึกดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพ

ภูวนาท นนทรีย์ 2531 ถั่วลิสง โครงการหนังสือชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ หน้า 28-30

ลัดดา ปกันนกะ.ทดนิด, การปลูกพืชด้วยน้ำยาชาตุเคมี กองเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการ

วัชรินทร์ บุญวัฒน์, 2526 หลักการกสิกรรม ภาควิชาการพืชไร่ คณะเกตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 395 หน้า

สนอง นิลเพชร ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ สถิติการวางแผนการทดลองทางการเกษตร

สมจินตนา ทุ่มแสน,2531. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น รายงานการสัมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมซีบรีช พัทยา ชลบุรี 16-18 มีนาคม 2531 134-139

สมจินตนา ทุ่มแสน และคณะ 2531 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ถั่วลิสงสายพันธุ์ให้ผลผลิตที่สูง รายงานวิจัยปี 2531 ถั่วลิสงศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

สถาบันวิจัยพืชไร่ 2529 เอกสารวิชาการกลุ่ม 1 พันธุ์พืชไร่ 2529 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กท.หน้า 28-31

สุมิตรา ภาโรดม, อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปรตัสเซียม ต่อปริมาณไนโตรเจน1 และกรดอะมิโนในถั่วลิสง วารสารดินแและปุ๋ย 2536

อภินันท์ กำนันรัตน์, ปัญญา คงปาน, และปาริชาติ ปัญลักษณะกุล.2530 การวิเคราะห์การเจริญเติบโตถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ รายงานการสัมนา ครั้งที่ 6 คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 18-20 มีนาคม 2530

อัฐพรรณ นุกภักดี, 2533 สรีรวิทยาการผลิตพืชตระกูลถั่วชั้นต่ำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อารีย์ อรัญรัตน์, 2532 พืชน้ำมัน ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 271 หน้า

Benoit, F and N., censtermans,1988. Survey of a decadz of Reseaven (1974-1984) with NE1 on glassmouse vegetable 2 (1);5-17

Billax , R. and OCNS. 1961. Stades de sensibilite de 1, aracmide a la seeneresse. oleaginenx 16:605-611.

Bolwis, GG , Frinking , Leen waugh RG rens, and G Staristskg 1969, occurrenence of flower with short style in the groundnut (Aracmia hypogaca) 20 :293-296

Broyer, C. Theodore. 1983 Hydroponics. Mcgraw-Hill Encyclopedia of sciennce and technology. New York. 762-765p.

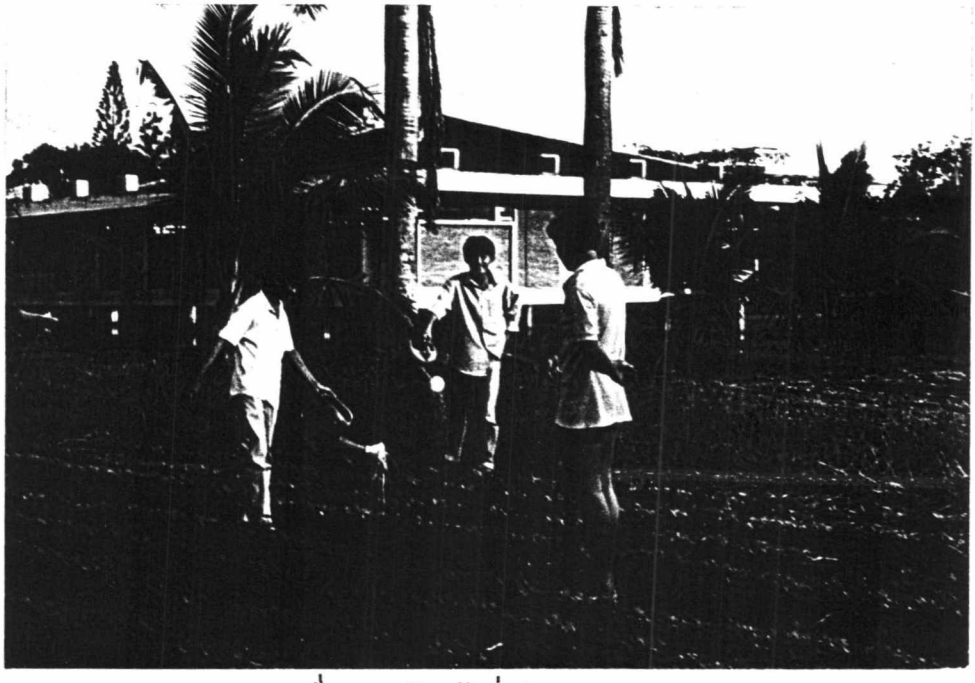
Hoag lanc, D.R. and D.I Arnon. 1950. The Water culthre method for growing Plant without Soi, California Agricultural Experriment station circular 341. Ber Kely.

Resh M. Harward . 1978 Hydro Pomic Food Production wood Bride Press Publicshing Companny 355 p

Verdomek. O..D.DE. Nuscnanwer and R. Penninck 1985 Cocofibre Laboratory Soil Mysics Soil Conditioning and Herticaltural soil Sciene state University of Grent,Faculty of agriclutural scince CompanyLing Belgium 218 p.

ภาคผนวก

รูปที่ 2แสดง ต้นถั่วอายุ 30 วัน



รูปที่1แสดงถึง ต้นถั่วลิสงอายุครบ 7วัน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง