



เรื่อง

การเปรียบเทียบการฉีดพ่นปุ๋ยยูเรีย และอินทรีย์วัตถุพลอยได้จาก
 โรงงานอุตสาหกรรมทางใบ แก่ผักกาดชาวลี (พันธุ์เบา)
 Comparision on Foliar Application of Urea and Industrial Organic
 waste with Chinese Cabbage (early variety)

โดย



T099695

นางสาว นารอน อันชะดา

รฟ.

๖๔๘๑๗

๒๕๓๖

เลขหมู่.....

99695

เลขทะเบียน.....

วันเดือนปี.....

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความร่วมมือแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

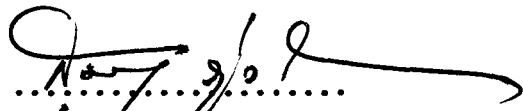
พ.ศ. ๒๕๓๖



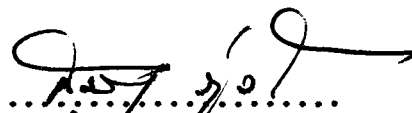
การเปรียบเทียบการฉีดพ่นปุ๋ยยูเรีย และอินทรีย์วัตถุพลอยได้จาก
 โรงงานอุตสาหกรรมทางใบ แก่ผักกาดชาวลี (พันธุ์เบา)
 Comparision on Foliar Application of Urea and Industrial Organic
 waste with Chinese Cabbage (early variety)

โดย

นางสาว นารอน อ้นชะตา



 (รศ.ดร.สุมิตรา กุ้วโรตม) อาจารย์ที่ปรึกษา



 (รศ.ดร.สุมิตรา กุ้วโรตม)
 หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ ๔ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๓๖

รฟ.
 น 481ก
 2535

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ข)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์การทดลอง	7
วิธีการทดลอง	7
ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง	18
วิจารณ์ผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	22

การเปรียบเทียบการฉีดปุ๋ยยูเรีย และอินทรีย์วัตถุพลอยได้จาก
โรงงานอุตสาหกรรมทางใบ แก้วกาดขาวปลี (พันธุ์เบา)

Comparision on Foliar Application of Urea and Industrial Organic
waste with Chinese Cabbage (early variety)

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยยูเรีย และอินทรีย์วัตถุพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส บริษัทอายิโนะโมะโตะ (ประเทศไทย) จำกัด คือ อามิ อามิ-แอล (Ami Ami-L) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ย 2 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการฉีดพ่นทางใบแก้วกาดขาวปลี(พันธุ์เบา) โดยมีตำรับการทดลองดังนี้ Control ไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนเลย, การให้ยูเรียทางดินอัตรา 1.84 กรัม/กระถาง และการฉีดพ่นยูเรีย 3 ความเข้มข้น คือ 0.5, 0.3 และ 0.1% โดยเปรียบเทียบกับการฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69, 1.14 และ 0.38% ตามลำดับ ทำการฉีดพ่นเมื่อพืชอายุ 30 วัน และฉีดพ่นทุก 7 วัน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี จนเก็บเกี่ยว โดยทำการทดลองที่เรือนเพาะชำ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้เวลาทดลอง 67 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า การให้ยูเรียทางดินจะให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลีสุงที่สุดเท่ากับ 137.56 กรัม/ต้น ส่วนการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% และ 0.3% จะให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากกว่าการฉีดพ่น Ami Ami-L ทุกความเข้มข้น เมื่อวัดความเข้มข้นของไนโตรเจนปรากฏว่า การให้ยูเรียทางดินจะให้ความเข้มข้นสูงสุด 4.16% และการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% และ 0.3% ให้ผลไม่แตกต่างกับการฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69% ให้ความเข้มข้นสูงสุด 0.79% และมากกว่าการฉีดพ่นด้วยยูเรียทุกความเข้มข้น การให้ยูเรียทางดินจะให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 4.19 มิลลิกรัม/กระถาง การฉีดพ่นยูเรีย 0.5% และ 0.3% จะให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมากกว่าการฉีด Ami Ami-L ทุกความเข้มข้น นอกจากนั้นการให้ยูเรียทางดินจะให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุดเป็น 0.7 มิลลิกรัม/กระถาง และการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% และ 0.3% จะให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่แตกต่างกับการฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%

นอกจากนั้นผลการทดลองยังพบว่า ปุ๋ย Ami Ami-L ไม่เหมาะสมต่อการใช้เป็นปุ๋ยทางใบ เพราะทำให้ใบเป็นคราบสีน้ำตาลและมีกลิ่นเหม็น

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงน้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ในระยะหลังเก็บเกี่ยว (67 วัน)	10
2	แสดงน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ในระยะหลังเก็บเกี่ยว (67 วัน)	11
3	แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจนในผักกาดขาวปลี (ร้อยละ)	13
4	แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัส ในผักกาดขาวปลี (ร้อยละ)	14
5	แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)	15
6	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)	16

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
7	แสดงน้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	22
8	Analysis of Variance แสดงน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	22
9	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยดำรับต่างๆ ที่มีผลต่อน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)	23
10	แสดงน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	24
11	Analysis of Variance แสดงน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	24
12	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยดำรับต่างๆ ที่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)	25
13	แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจน (ร้อยละ) ในน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	26
14	Analysis of Variance แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจนในน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี	26
15	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยดำรับต่างๆ ที่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน (ร้อยละ) ในผักกาดขาวปลี	27
16	แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)	28
17	Analysis of Variance แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี	28
18	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยดำรับต่างๆ ที่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (ร้อยละ) ในผักกาดขาวปลี	29
19	แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)	30
20	Analysis of Variance แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในผักกาดขาวปลี	30

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในผักกาดขาวปลี	31
22	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)	32
23	Analysis of Variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในผักกาดขาวปลี	32
24	แสดงอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ในผักกาดขาวปลี	33

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม และ ผศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ จัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินการทดลอง ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ทำให้ปัญหาพิเศษลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้ หากการทดลองครั้งนี้มีความดีบ้าง ข้าพเจ้าขอมอบให้ คุณหญิง คำเหล่า ที่ให้พลังใจตลอดมา

นารอน อ้นชะดา

พฤษภาคม 2536

คำนำ

ผักกาดขาวปลี เป็นพืชผักที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย สามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด มีคุณค่าทางโภชนาการ ง่าย และราคาปานกลาง

ในการผลิตผักกาดขาวปลีเป็นการค้ำน้ำ ปัจจุบันเกษตรกรจะปลูกในแปลงยกร่องที่มีน้ำขัง มีการให้น้ำทั้งน้ำขังและน้ำเค็ม โดยเฉพาะน้ำเค็มจะใช้ในปริมาณมาก โดยใส่ให้แก่พืชทางดิน เป็นที่ทราบกันดีว่าพืชผักต้องการไนโตรเจนในปริมาณที่สูงตลอดอายุการเจริญเติบโต พืชไนโตรเจนจึงจำเป็นมาก แต่เนื่องจากการให้น้ำไนโตรเจนให้แก่ทางดินนั้น จะมีการสูญเสียมากกว่าทุกธาตุ ทำให้ต้องใช้ปุ๋ยในปริมาณมากกว่าปกติ ยังผลให้ต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะค่าปุ๋ยเพิ่มขึ้น

การให้น้ำทางใบเป็นการแก้ปัญหาการสูญเสียไนโตรเจนไปจากดิน พืชจะได้รับปุ๋ยในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ทันที โดยดูดซับเข้าทางใบ และเสริมสร้างการเจริญเติบโตได้เช่นเดียวกับการให้น้ำทางดิน นอกจากนี้การให้น้ำทางใบยังจะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดกับดินปลูกเมื่อระบบรากพืชมีปัญหา ซึ่งขัดขวางต่อการดูดกินธาตุอาหารพืชได้ การให้น้ำทางใบจะช่วยแก้ปัญหาด้านการผลิตได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ใช้ปุ๋ยน้อยลง แต่ค่าใช้จ่ายทางด้านแรงงานในการฉีดพ่นจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากการให้น้ำทางใบต้องฉีดพ่นปุ๋ยทุก 5-7 วัน และฉีดเฉพาะตอนเช้าหรือเย็นเท่านั้น อย่างไรก็ตามข้อมูลเกี่ยวกับการใช้น้ำทางใบโดยเฉพาะในพืชผักมีน้อย โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนที่อยู่ในรูปอินทรีย์สาร ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการให้น้ำทางใบทั้งในรูปเคมีและอินทรีย์สารแก่พืชผัก

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการนำเอาอินทรีย์วัตถุผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรม (อามิ อามิ-แอล) เพื่อใช้เป็นปุ๋ยทางใบ
2. ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยยูเรีย และอามิ อามิ-แอล ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการดูดน้ำใช้ธาตุอาหารของผักกาดขาวปลี (พันธุ์เบา) โดยการฉีดพ่นทางใบ

การตรวจเอกสาร

ความสำคัญและหน้าที่ของธาตุไนโตรเจนต่อพืช

1. สร้างความเจริญเติบโต ไนโตรเจนจะสร้างสีเขียว เพราะไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ และมีความสำคัญในการสังเคราะห์แสง คือเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนมากขึ้น อัตราการสังเคราะห์แสงสูงขึ้นด้วย

2. เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน

3. เป็นส่วนประกอบของสารประกอบที่สำคัญในพืช เช่น นิวคลีโอโปรตีน

(Nucleoprotein) เป็นสารประกอบที่อยู่ในโครโมโซม และทำหน้าที่เป็นแม่พิมพ์ในการถ่ายทอดพันธุกรรม ATP (Adenosine Triphosphate) และวิตามิน (มนตรี และคณะ, 2516)

ยูเรีย

ยูเรีย เป็นแม่ปุ๋ยที่ให้ไนโตรเจน มีสูตรทางเคมีคือ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ มีปริมาณไนโตรเจน 46% มีคุณสมบัติเฉพาะตัวคือ ดูดความชื้นในอากาศได้มาก มีสารพิษในยูเรียต่ำ ต้องระวังถ้าใช้ในอัตราสูง สามารถให้ทางดิน หรือละลายน้ำฉีดได้ ยูเรียสูญเสียง่ายในดินที่เป็นด่าง และการใส่ลงผิวดินจะทำให้สูญเสียมาก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2528)

ยูเรียเป็นรูปหนึ่งของธาตุไนโตรเจนที่เมื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยทางใบ พืชจะนำมาใช้ได้ทันทีและพืชสามารถดูดยูเรียได้ในอัตราที่เร็วกว่าธาตุไนโตรเจนในรูปอื่นๆ เช่นไนเตรท (ยงยุทธ, 2528) รวมทั้งราคาถูก จึงนิยมนำมาใช้เป็นปุ๋ยทางใบกันมาก ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการใช้เป็นปุ๋ยทางใบ คือ

1. รวมกับยาปราบศัตรูพืชบางชนิดได้ดี
2. ละลายน้ำได้มาก
3. ซึมเข้าผิวใบได้ดี
4. มีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูง
5. มีปฏิริยาเป็นต่างอ่อน หรือกลาง มีอันตรายต่อพืชน้อย (ปรีชา, 2521)

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโปรตีน คลอโรฟิลล์ กรดนิวคลีอิก โคเอนไซม์ และ สารประกอบอื่นที่สำคัญอีกหลายชนิด ดังนั้นเมื่อพืชได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้ ปริมาณไนโตรเจนในใบสูงขึ้น (Stomasor, 1976) เมื่อปริมาณโปรตีนในใบสูงขึ้นและมีการ เจริญเติบโตสูงขึ้นย่อมทำให้พื้นที่ผิวในการสังเคราะห์แสงมากขึ้น พืชจะเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น (Hamitton, 1943)

นอกจากนี้พบว่า ยูเรียเป็นสารที่ไม่มีขี้วไฟฟ้า มีโมเลกุลขนาดเล็กละลายน้ำได้ง่าย และไม่แตกตัวขณะเป็นสารละลาย (Franke, 1967) แทนทุกส่วนจึงดูยูเรียได้ดี ยูเรียอาจจะ เกาะติดกับควิตีเคิลได้และเป็นสารที่ถูกดูดซึม เคลื่อนย้ายและนำไปใช้ได้เร็ว สามารถซึมผ่านควิตี เคิลได้ในอัตราที่เร็วกว่าไฮออนต่างๆ ประมาณ 10-120 เท่า (Yamada, 1964) การให้ยูเรีย ที่มีความเข้มข้น 2.25% ในความถี่ 5 และ 7 วันต่อครั้ง จะทำให้การเจริญเติบโตและความเข้มข้นของ N, P และ K ในมะเขือเทศและผักกาดขาวปลีเพิ่มขึ้น (อรรถดิษฐ์, 2530)

อามิ อามิ-แอล (Ami Ami-L)

การผลิตผงชูรส (Monosodium glutamate) นั้น ผลพลอยได้ในกระบวนการผลิต อีกชนิดหนึ่งคือ อามิ อามิ-แอล (Ami Ami-L) ในกระบวนการหมัก (Fermentation) การใช้ กรดไฮโดรคลอริก (HCl) เพื่อย่อยสลายแป้งเป็นน้ำตาล และเมื่อแยกกากออกแล้ว ในกระบวนการ ตกผลึก (Crystalization) จะมีสารละลายส่วนหนึ่ง เมื่อแยกเอาผลึกออก สารที่ได้คือ อามิ อามิ-แอล (Ami Ami-L) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามาจากกรดอมิโนนั่นเอง มีธาตุอาหารหลัก ธาตุ อาหารรอง และธาตุอาหารเสริม หลายชนิดที่จำเป็นสำหรับพืช ช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น (ฝ่ายพัฒนาการเกษตร, บริษัทอายิโนะโมะโต๊ะ)

การให้ปุ๋ยทางใบ

การใส่ปุ๋ยแบบฉีดให้ทางใบ (Foliar application) ฉีดปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ง่าย เป็นละอองน้ำจับใบ หรือส่วนของพืชที่อยู่เหนือดิน เป็นวิธีที่สามารถทำให้พืชได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมตากรากดึงดูดจากดิน (ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2510) การให้ปุ๋ยทางใบแก่พืช พืชจะดึงดูดธาตุ อาหารต่างๆ โดยผ่านทางผิวใบ ช่องเปิดต่างๆ ของใบ เช่น ควิตีเคิล ปากใบ ผิวของเส้นใบ บริเวณฐานของขนใบ และเอกโตเดสมาต้า (ยงยุทธ, 2528)

ปุ๋ยทางใบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยเกล็ด หรือปุ๋ยน้ำ ปัจจุบันปุ๋ยทางใบที่ให้แก่พืชได้มีการผลิตออกมาในรูปแบบที่ธาตุอาหารทั้งสามอยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ดี นำมาใช้ผสมน้ำฉีดให้ทั่วใบพืช (สุภาภรณ์ และคณะ, 2534) ปุ๋ยจะถูกดูดซึมเข้าไปในพืช และจะถูกเอนไซม์เปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสร้างเป็นโปรตีนทันที (ปรีชา, 2521) ถ้าหากวิธีการให้ปุ๋ยทำอย่างถูกต้อง พืชจะได้รับปุ๋ยถึง 90-95% ของจำนวนปุ๋ยที่ใช้ และส่วนเกินเมื่อตกลงดิน พืชก็ยังสามารถดูดเข้าทางรากได้เป็นส่วนใหญ่ (สุภาภรณ์ และคณะ, 2534)

การให้ปุ๋ยทางใบมีประโยชน์เพื่อช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนธาตุอาหารแก่พืช ซึ่งปลูกในดินที่มีปัญหาบางประเภท หรือกรณีที่การให้ปุ๋ยทางดินมีอุปสรรค เช่น ระบบการดูดธาตุอาหารของรากจากดินมีปัญหา ปุ๋ยทางใบสามารถผสมรวมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ และที่สำคัญคือประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทางใบดีกว่าการใช้ปุ๋ยทางดินในปริมาณที่เท่ากัน (อรรถดิษฐ์, 2530)

การให้ปุ๋ยทางใบโดยฉีดสารละลายปุ๋ยให้เป็นฝอยละเอียด จะทำให้ปุ๋ยมีโอกาสเข้าสู่พืชได้มากขึ้น น้ำที่ใช้ละลายปุ๋ยควรสะอาดและอยู่ในสภาพที่เป็นกลาง อัตราส่วนของปริมาณปุ๋ยและน้ำต้องไม่เข้มข้นเกินไป (นิรนาม, 2529) หากความเข้มข้นมากเกินไปจะทำให้ใบและยอดพืชไหม้ พืชแต่ละชนิดมีความอดทนต่อความเข้มข้นได้ต่างกัน เช่น พืชผัก แดง ถั่ว มะเขือเทศ ผักกาด กะหล่ำ ความเข้มข้นของยูเรียไม่ควรเกิน 0.5% ทอมจะทนได้ถึง 2% พืชไร่ สับปะรด อ้อย ผ้าย มัณเริง ข้าวโพด 2% พืชสวน ส้ม องุ่น ไม่เกิน 0.6%

การดูดซึม จะใช้เวลาดูดซึมต่างกัน ไนโตรเจนในรูปยูเรียดูดซึมเร็วกว่า ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม เช่น ใบถั่ว ดูดซึมยูเรีย 50% ที่ฉีดเข้าไปใช้เวลา 1-6 ชั่วโมง ฟอสฟอรัส 6 วัน โปตัสเซียม 14 วัน การให้ปุ๋ยทางใบจำเป็นต้องฉีดบ่อยๆ เพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารเพียงพอ ซึ่งทำให้เสียค่าแรงงานในการฉีด แต่ประหยัดปุ๋ยได้บ้าง โดยเฉพาะกับสภาพของดินที่ปลูกพืช ที่ก่อให้เกิดการตรึงหรือการชะล้างปุ๋ยที่ใส่ลงดิน ซึ่งทำให้ต้องสูญเสียปุ๋ยส่วนใหญ่ที่ไป (ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2510)

ผักกาดขาวปลี

ชื่อวิทยาศาสตร์	<u>Brassica pekinensis</u> Lour
ตระกูล	Crucifera
ถิ่นกำเนิด	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปลูกมากในจีน ไต้หวัน ไทย
ชื่อสามัญ	แปะน่าย, แปะน่ายล้วย, ผักกาดขาวปลี (กรุงเทพฯ) White cabbage, Celery Cabbage, Peking Cabbage (อุคม, 2529)

สภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสม

- ดิน ต้องการดินร่วน ระบายน้ำได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง
- pH 6-6.8 ความชื้นสูง
- อุณหภูมิ 15-22 °c (อุคม, 2529)

ผักกาดขาวปลีมีอายุเก็บเกี่ยว 57-90 วัน การปลูกในระยะปลูกระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร และระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ผักกาดขาวปลีเป็นผักกินใบ ต้องการปุ๋ยสัดส่วน N:P:K เป็น 2:1:1 เช่นสูตร 20:10:10 ในอัตรา 80-150 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักพิมพ์ทลิน, 2529)

สุนทร (2526) กล่าวว่า พืชผักที่ปลูกรับประทานทั้งต้นและใบ เช่น ผักกาดต่างๆ และพวกกะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ต้องการไนโตรเจนสูง เพื่อต้องการสร้างความเจริญเติบโตที่รวดเร็ว ทำให้ทั้งต้นและใบมีความกรอบ มีเส้นใย (fiber) น้อย ต้องการโปตัสเซียมไม่น้อยกว่าไนโตรเจน พืชพวกผักกาดเมื่อได้รับโปตัสเซียมเต็มที่จะไม่ค่อยเหี่ยวเฉาง่าย เมื่อตัดส่งตลาดจะสดกว่าพวกที่ขาดและมีการสูญเสียน้ำในระหว่างขนส่งน้อย ต้องการฟอสฟอรัสมาก โดยเฉพาะช่วงแรกของการเจริญเติบโต ช่วยให้พืชแก่และเก็บเกี่ยวได้เร็ว (สุนทร, 2526)

สมภพ (2527) กล่าวว่า พืชผักเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์และสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต่อร่างกายซึ่งอาหารอื่นๆ มีไม่เพียงพอ หรือไม่มี ผักมีคุณสมบัติช่วยในระบบย่อยอาหารของร่างกาย ลดสภาพความเป็นกรด เส้นใยของพืช ช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายเป็นไปอย่างปกติ อีกทั้งอาจมีผลต่อการลดคอเลสเตอรอล ช่วยลดความอ้วนและป้องกันโรคไส้ติ่งอักเสบ

อุปกรณ์การทดลอง

1. ดินผสมพร้อมปลูก
2. อินทรีย์วัตถุผลพลอยได้จากการผลิตผงชูรส อามิ อามิ-แอล (Ami Ami-L)
3. ปุ๋ยเคมี
 - 3.1 urea
 - 3.2 Triple Superphosphate
 - 3.3 Potassium Chloride
4. สารเคลือบใบ
5. กระจ่างปลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว 24 ใบ
6. เมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี (ตราครุฑแดง)
7. อุปกรณ์ฉีดพ่น
8. สารกำจัดศัตรูพืช และอุปกรณ์ที่จำเป็น

วิธีการทดลอง

1. การทดลองในกระถาง

1.1 วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complete Randomized Design) จำนวน 8 ตำรับการทดลอง (Treatment) 3 ซ้ำ (Replication) โดยทุกกระถางให้ปุ๋ย Triple Superphosphate อัตรา 1.2 กรัม/กระถาง, Potassium Chloride อัตรา 0.72 กรัม/กระถาง สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ตามตำรับการทดลองดังนี้

Control	ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
Us	ให้ยูเรียทางดินอัตรา 1.84 กรัม/กระถาง
U1	ฉีดพ่นยูเรียทางใบ 0.5 %
U2	ฉีดพ่นยูเรียทางใบ 0.3%
U3	ฉีดพ่นยูเรียทางใบ 0.1 %
A1	ฉีดพ่น อามิ อามิ-แอล 1.69%

A2	ฉีดพ่น อามิ อามิ-แอล 1.14%
A3	ฉีดพ่น อามิ อามิ-แอล 0.38%

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของยูเรียและ Ami Ami-L นั้นไม่สามารถทำที่ความเข้มข้นเดียวกันได้ เนื่องจากปริมาณไนโตรเจนไม่เท่ากัน จึงได้เปรียบเทียบที่ปริมาณไนโตรเจนเท่ากัน ซึ่งยูเรีย 0.5% มีไนโตรเจนเท่ากับ Ami Ami-L 3.38%, ยูเรีย 0.3% เท่ากับ Ami Ami-L 2.29% และยูเรีย 0.1% เท่ากับ Ami Ami-L 0.76% แต่เมื่อทดลองฉีดพ่น Ami Ami-L 3.38% แก่ผักกาดขาวปลี พบว่าใบเป็นรอยไหม้และพืชตายในที่สุด ซึ่งเป็นสาเหตุมาจากความเข้มข้นมากเกินไป ในการทดลองครั้งนี้จึงลดความเข้มข้นของ Ami Ami-L เป็น 1.69%, 1.14% และ 0.38% ตามลำดับ และอัตราปุ๋ยอ้างอิงจากสูตร 20:10:10 อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ แต่เนื่องจากเป็นการทดลองในกระถาง เมื่อคิดปริมาณปุ๋ยต่อพื้นที่ได้น้อยมาก จึงเพิ่มอัตราปุ๋ยเป็น 2 เท่า

1.2 การเพาะเมล็ด เตรียมดินสำเร็จรูป (ตรากำนันโปีะ) กระถางละ 2 กิโลกรัม เพาะเมล็ดในกระถาง กระถางละ 3-5 เมล็ด เมื่อดันกล้าอายุได้ 2 สัปดาห์ ถอนต้นที่อ่อนแอทิ้ง เหลือกระถางละ 1 ต้น ระหว่างนี้มีการให้น้ำและน้ำตามสมควร

1.3 ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ และให้ปุ๋ยทางดิน เมื่อผักกาดขาวปลีอายุ 30 วัน โดยการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ ฉีดจนใบเปียกตลอดทั้งต้น ซึ่งรวมปริมาณปุ๋ยทางใบที่ฉีดทั้งหมดเท่ากับ 55 มิลลิลิตร/กระถาง/ฤดูปลูก

1.4 เก็บเกี่ยว เมื่อผักกาดขาวปลีอายุได้ 67 วัน

2. วิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

- 2.1 น้ำหนักสดของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)
- 2.2 น้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)
- 2.3 ร้อยละของไนโตรเจนในน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี
- 2.4 ร้อยละของฟอสฟอรัสในน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี
- 2.5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)
- 2.6 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในผักกาดขาวปลี (มิลลิกรัม/กระถาง)

ทำการชั่งน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในผักกาดขาวปลี จากการทดลองในตำรับต่างๆ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากแผนการทดลองแบบ CRD นำมาวิเคราะห์ โดยใช้ Analysis of Variance เพื่อหา F-value หากข้อมูลใดแสดงความแตกต่างในระดับความเชื่อมั่นตั้งแต่ 95% ขึ้นไป ก็นำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ทดสอบ

4. ระยะเวลาการทดลอง

การทดลองในกระถาง เมื่อ 10 มกราคม 2536

การทดลองในท้องปฏิบัติการ เมื่อ 12 มีนาคม 2536

5. สถานที่ทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ผลการทดลอง

1. น้ำหนักสด

ในการศึกษาอิทธิพลของชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ผักกาดขาวปลีนั้น ได้แสดงน้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ในระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)

ตำรับ	น้ำหนักสด (กรัม/ต้น)
Control	63.09 D ^{**}
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	137.56 A
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	113.53 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	105.69 BC
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	87.89 CD
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	76.00 D
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	66.46 D
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	86.96 CD

** ตัวอักษรที่ต่างกันใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากการทดลองพบว่า การให้ปุ๋ยยูเรียทางดิน, การฉีดพ่นยูเรีย 0.5% และการฉีดพ่นยูเรีย 0.3% จะให้น้ำหนักสดแตกต่างจาก Control โดยการให้ยูเรียทางดินจะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 137.56 กรัม/ต้น ซึ่งสูงกว่าตำรับการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% จะให้ผลผลิต 113.53 กรัม/ต้น ซึ่งสูงกว่าการฉีดพ่นด้วยยูเรีย 0.1% แต่ไม่แตกต่างจากยูเรีย 0.3% ซึ่งให้ผลผลิต 105.69 กรัม/ต้น

การฉีดพ่น Ami Ami-L ที่ความเข้มข้น 1.69%, 1.14% และ 0.38% ไม่มีความแตกต่างกัน โดยให้ผลผลิต 76.00, 66.64 และ 86.96 กรัม/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นด้วยยูเรีย 0.1% และไม่แตกต่างจาก Control ที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 63.09 กรัม/ต้น เมื่อเปรียบเทียบต่อการทดลองต่างๆ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักรสดีเฉลี่ยจากสูงสไปต่ำสุด คือ ยูเรียทางดิน, ยูเรีย 0.5%, ยูเรีย 0.3%, ยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 0.38%, Ami Ami-L 1.69%, Ami Ami-L 1.14% และ Control ตามลำดับ

2. น้ำหนักแห้ง

จากการศึกษาได้แสดงน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ในระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)

ตำรับ	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)
Control	6.70 E*
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	11.71 A
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	9.81 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	10.31 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	8.85 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	7.38 DE
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	7.13 E
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	8.15 CD

** ตัวอักษรที่ต่างกัน ใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากตารางจะพบว่า การใส่ปุ๋ยยูเรียทางดิน, ฉีดปุ๋ยยูเรียทุกความเข้มข้น และฉีดปุ๋ย Ami Ami-L มีความแตกต่างทางสถิติจาก Control โดยการให้ยูเรียทางดินให้น้ำหนักแห้งสูงสุด 11.71 กรัม/ตัน จะแตกต่างกับปุ๋ยตัวรับอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการฉีด ปุ๋ยยูเรีย 0.5% จะให้ผลผลิต 9.81 กรัม/ตัน ซึ่งแตกต่างกับการฉีดปุ๋ยด้วยยูเรีย 0.1% แต่ไม่แตกต่างกับการฉีด ปุ๋ยยูเรีย 0.3% ที่ให้ 10.31 กรัม/ตัน

การฉีดปุ๋ย Ami Ami-L 1.69% และ 1.14% ให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกับ Control ซึ่งให้น้ำหนักแห้งต่ำสุด คือ 6.69 กรัม/ตัน แต่จะแตกต่างกับการฉีดปุ๋ย Ami Ami-L 0.38% ซึ่งให้น้ำหนักแห้ง 8.14 กรัม/ตัน ซึ่งไม่แตกต่างกับการฉีดปุ๋ยด้วยยูเรีย 0.1%

เมื่อเปรียบเทียบตัวรับการทดลองต่างๆ พบว่า ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด คือ ยูเรียทางดิน, ยูเรีย 0.5%, ยูเรีย 0.3%, ยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 0.38%, Ami Ami-L 1.69%, Ami Ami-L 1.14% และ Control ตามลำดับ

3. ความเข้มข้นของไนโตรเจน

อิทธิพลของปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อความเข้มข้นของไนโตรเจนของผักกาดขาวปลีที่อายุ 67 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจนในผักกาดขาวปลี ที่อายุ 67 วัน

ตำรับ	ความเข้มข้นของไนโตรเจน (%)
Control	2.51 C*
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	4.19 A
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	3.66 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	3.69 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	2.69 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	3.78 AB
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	2.99 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	2.61 C

** ตัวอักษรที่ต่างกันใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยยูเรียทางดิน, ยูเรีย 0.5%, 0.3% และ Ami Ami-L 1.69% จะให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนแตกต่างจาก Control โดยการให้ยูเรียทางดินให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงสุด 4.19% ซึ่งแตกต่างจากการให้ปุ๋ยทุกตำรับยกเว้นการฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69% ที่ให้ความเข้มข้นของไนโตรเจน 3.78% ส่วนการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% ให้ความเข้มข้นของไนโตรเจน 2.69% ไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นด้วย Ami Ami-L 1.14% และ 0.38% และไม่แตกต่างกับ Control ที่ให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนต่ำสุด คือ 2.51%

โดยปุ๋ยชนิดต่างๆ มีแนวโน้มให้ร้อยละของไนโตรเจนในน้ำหนักแห้งจากสูงสุดไปต่ำสุด คือ ยูเรียทางดิน, Ami Ami-L 1.69%, ยูเรีย 0.3%, ยูเรีย 0.5%, Ami Ami-L 1.14%, ยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 0.38% และ Control ตามลำดับ

4. ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

อิทธิพลของปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี

ตำรับ	ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (%)
Control	0.57 DE*
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	0.39 CDE
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	0.68 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	0.61 CD
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	0.55 E
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	0.79 A
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	0.63 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	0.55 E

** ตัวอักษรที่ต่างกันใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากตารางจะพบว่า การฉีดพ่นปุ๋ยยูเรีย 0.5%, ฉีด Ami Ami-L 1.69%, 1.14% แก่ผักกาดขาวปลี จะแตกต่างจาก Control โดยที่ Ami Ami-L 1.69% ให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงสุด รองลงมาได้แก่ การฉีดยูเรีย 0.5% และการฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14% ส่วน Control ซึ่งให้ฟอสฟอรัส 0.57% จะไม่แตกต่างกับการให้ยูเรียทางดิน ในขณะที่การฉีดพ่นยูเรีย 0.1% กับ Ami Ami-L 0.38% ให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสต่ำสุด คือ 0.55

เมื่อเปรียบเทียบการทดลองต่างๆ พบว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาด
ชาวปลีจากสูงสุดไปต่ำสุดคือ Ami Ami-L 1.60%, ยูเรีย 0.5%, Ami Ami-L 1.14%, ยูเรีย
0.3%, ยูเรียทางดิน, Control, Ami Ami-L 0.38% และ ยูเรีย 0.1% ตามลำดับ

5. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดชาวปลี ดัง
แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดชาวปลี ที่อายุ 67 วัน

ตำรับ	ไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง)
Control	1.67 D*
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	4.91 A
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	3.59 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	3.82 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	2.37 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	2.77 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	2.19 CD
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	2.17 CD

** ตัวอักษรที่ต่างกัน ใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากการทดลองพบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนทุกตำรับทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในผัก
กาดชาวปลีแตกต่างจาก Control ที่ไม่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจนเลย ยกเว้นการฉีดพ่นด้วย Ami
Ami-L 1.14% และ 0.38% โดยยูเรียทางดินจะให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุด 4.91
มิลลิกรัม/กระถาง ซึ่งแตกต่างกับการฉีดพ่นยูเรีย 0.1% แต่ไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นยูเรีย 0.3%

นอกจากนี้การฉีด Ami Ami-L 1.69% จะทำให้ไนโตรเจนทั้งหมดไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นยูเรีย 0.1% และ Ami Ami-L 1.14%, 0.38% แต่แตกต่างจาก Control

โดยปุ๋ยชนิดต่างๆ มีแนวโน้มให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดจากสูงสุดไปต่ำสุด คือยูเรียทางดิน, ยูเรีย 0.3%, ยูเรีย 0.5%, Ami Ami-L 1.69%, ยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 1.14%, Ami Ami-L 0.38% และ Control ตามลำดับ

6. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด

จากอิทธิพลของปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ในผักกาดขาวปลี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ในผักกาดขาวปลี ที่อายุ 67 วัน

ตำรับ	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง)
Control	0.36 D*
ปุ๋ยยูเรียทางดิน	0.70 A
ฉีดพ่นยูเรีย 0.5%	0.61 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.3%	0.62 B
ฉีดพ่นยูเรีย 0.1%	0.49 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.69%	0.58 B
ฉีดพ่น Ami Ami-L 1.14%	0.45 C
ฉีดพ่น Ami Ami-L 0.38%	0.44 C

** ตัวอักษรที่ต่างกัน ใน row แสดงว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการวิเคราะห์โดยวิธี DMRT

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกตำรับทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในผักกาดขาวปลีแตกต่างจาก Control ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดย Control ให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำสุด 0.065 มิลลิกรัม/กระถาง และยูเรียทางดินให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุด 0.70 มิลลิกรัม/กระถาง ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มยูเรีย 0.5%, ยูเรีย 0.3%, Ami Ami-L ซึ่งให้ 0.61, 0.62 และ 0.58 มิลลิกรัม/กระถาง และแตกต่างกับกลุ่มของยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 1.14% และ Ami Ami-L 0.38% ซึ่งให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.49, 0.45 และ 0.44 มิลลิกรัม/กระถาง ตามลำดับ โดยภายในกลุ่มจะไม่มี ความแตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดจากสูงสุดไปต่ำสุด คือ ยูเรียทางดิน, ยูเรีย 0.3%, ยูเรีย 0.5%, Ami Ami-L 1.69%, ยูเรีย 0.1%, Ami Ami-L 1.14% , Ami Ami-L 0.38% และ Control ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

ในการศึกษาเปรียบเทียบการฉีดปุ๋ยแอมูเรีย และอินทรีย์วัตถุผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมโดยทางใบ แก่ผักกาดชาวปลี (พันธุ์เบา) ได้ผลดังนี้

การให้ปุ๋ยแอมูเรียทางดิน การฉีดปุ๋ยแอมูเรีย และการฉีดปุ๋ย Ami Ami-L ทำให้การเจริญเติบโตของผักกาดชาวปลีดีกว่าไม่ให้ปุ๋ยไนโตรเจน และการให้ปุ๋ยแอมูเรียทางดินทำให้การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกาดชาวปลี และปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำหนักแห้งของผักกาดชาวปลีที่ดีที่สุด ส่วนการฉีดปุ๋ยแอมูเรียจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสด ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของผักกาดชาวปลีดีกว่าฉีดด้วย Ami Ami-L แต่ Ami Ami-L ยังให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำหนักแห้งของผักกาดชาวปลีดีกว่าการฉีดด้วยปุ๋ยแอมูเรีย

นอกจากนี้ยังพบว่า Ami Ami-L ไม่เหมาะสมต่อการใช้เป็นปุ๋ยทางใบ เนื่องจาก การเพิ่มผลผลิตทางด้านน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง อยู่ในเกณฑ์ไม่แตกต่างจาก Control มีกลิ่นเหม็น และเวลาใช้ต้องระวังเรื่องความเข้มข้น ซึ่งจะทำลายต้นพืชให้เสียหายได้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าผักกาดขาวปลีมีการเจริญเติบโตเมื่อฉีดพ่นปุ๋ยให้ทางใบ ทั้งนี้ เพราะการให้ปุ๋ยทางใบพืชสามารถดูดซึมเข้าไปทางใบและนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที ทำให้พืชแสดงการตอบสนองต่อปุ๋ยที่ให้อย่างรวดเร็ว และเมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนที่พืชได้รับจากการใส่ปุ๋ยทางดิน และการใส่ปุ๋ยทางใบแล้ว การใช้ไนโตรเจนจากการให้ปุ๋ยทางใบจะมีประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อพิจารณาปริมาณปุ๋ยที่ใส่ทางดิน 1.84 กรัม/กระถาง ซึ่งการฉีดพ่นยูเรีย 0.5% จะทำให้ผักกาดขาวปลีมีความเจริญเติบโตทางน้ำหนักใกล้เคียงกัน

ได้มีการนำเอา อามิ อามิ-แอล มาใช้เป็นปุ๋ยทางใบ พบว่า อามิ อามิ-แอล ไม่เหมาะสมที่จะเป็นปุ๋ยทางใบ เนื่องจากมีกลิ่นเหม็น และเมื่อฉีดพ่นบนใบพืชแล้วจะทิ้งรอยเป็นคราบไว้ที่ใบ หากมิได้ล้างออกจะทำให้พืชใบต่าง หรือไหม้ใบที่สุด นอกจากนี้ต้องระวังความเข้มข้นการใช้ อามิ อามิ-แอล 3.38% ซึ่งจะให้ธาตุไนโตรเจนเท่ากับการใช้ยูเรีย 0.5% แต่ อามิ อามิ-แอล จะเป็นอันตรายต่อพืช ทำให้ใบไหม้ จึงจำเป็นต้องลดความเข้มข้นในการฉีดพ่นเป็น 1.69%, 1.14% และ 0.38% ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี คือ

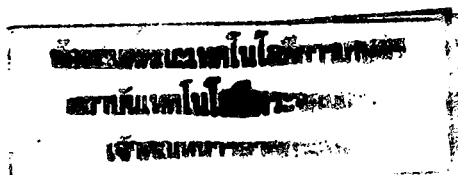
อุณหภูมิ ผักกาดขาวปลีต้องการอุณหภูมิ 15-20 °C. ในการทอปลี แต่ในการทดลองอุณหภูมิสูงสุด 20 °C. จึงไม่มีการทอปลีเลย

โรคและแมลง การระบาดของแมลง เช่น แมลงปีกแข็ง และไร เข้าทำลายใบ ทำการดูดน้ำเลี้ยงพืช พืชมีอาการเหี่ยวและใบไหม้ ป้องกันโดยฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชทุก 2 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

- ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2510. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัย-
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นลิน, สำนักรพิมพ์. 2529. ความรู้เรื่องการปลูกผัก. นลิน, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา ดุริยพันธ์. 2521. การให้ปุ๋ยแก่พืช. กองพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2528. การให้ปุ๋ยทางใบ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุนทร พูนพิพัฒน์. 2527. เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เล่มที่ 1. ภาควิชา
เทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- สมภาพ จิตะวสันต์. 2527. หลักการผลิตผัก. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการ
เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ส่งเสริมการเกษตร, กรม. 2529. การใช้ปุ๋ยเคมี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สุภาภรณ์ และคณะ. 2534. วารสารเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2529. ดินและปุ๋ยเพื่อเกษตรกรรม. ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.
- อายิโนะโมะไต (ประเทศไทย), บริษัท. 2530. อามิ-อามิ อาหารพืชน้ำ. เอกสารแนะนำ
ผลิตภัณฑ์ ฝ่ายพัฒนาการเกษตร บริษัทอายิโนะโมะไต (ประเทศไทย) จำกัด.
- อุดม โกสัยสุก. 2529. การปลูกผักกินใบ. อักษรบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- อรรถดิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์. 2530. การให้ปุ๋ยทางใบกับมะเขือเทศและผักกาดขาวปลี. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Franke, W. 1967. Mechanism of foliar penetration of solution. Ann.Rev.
Plant Physiol.
- Hamilton, J.M., D.H. Plamiter and L.C. Anderson. 1943. Nutrient by
foliar application. Pro.Amer.Soc.Hort.Sci.

- Leece, D.R. and A.L. Kenworthy. 1971. Effect of potassium nitrate foliar sprays on leaf nitrogen concentration and growth of peach trees. Hortscience.
- Stomasor, S. 1976. Efficiency of urea foliar sprays on winter wheat and maize. Soil and fertilizer.
- Yoshida, S. and V. Coronel. 1976. Nitrogen nutrient, leaf resistancem and leaf photosynthetic rate of the rice plant. Soil Science, Plant Nutrient.
- Yamada, Y., W.H. Jying, S.H. Wittwer and M.J. Bukorac. 1956. The effects of urea on ion penetration and ion uptake by leaf cells. Pro.Amer.Soe.Hort.Sci.



ภาคผนวก

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักสด (กรัม/ต้น) ของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน).

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	46.79	65.92	76.56	63.09
Us	156.11	132.86	123.77	137.56
U1	134.11	107.34	98.56	113.33
U2	118.36	104.79	93.94	105.70
U3	100.45	86.94	76.30	87.90
A1	80.82	66.33	80.87	76.00
A2	61.35	68.10	67.94	66.46
A3	91.92	95.83	73.33	86.96

ตารางที่ 8 Analysis of Variance แสดงน้ำหนักสดของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	13514.028	1930.575	11.193	2.66	4.03
Ex.Error	16	2759.587	172.474			
Total	23	16273.614	707.548			

Grand Mean	=	92.127
CV	=	14.26%
LSD .05	=	22.73
LSD .01	=	31.32

ตารางที่ 9 แสดงอิทธิพลของปุ๋ยดำรับต่างๆ ที่มีผลต่อหน้าหนักสดของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ดำรับ	ค่าเฉลี่ย
Us	137.56 A
U1	113.34 B
U2	105.70 BC
U3	87.90 CD
A3	86.96 CD
A1	76.00 D
A2	66.46 D
C	63.09 D

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 10 แสดงน้ำหนักแห้ง (กรัม/ตัน) ของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	6.19	6.86	7.04	6.70
Us	11.81	11.60	11.72	11.71
U1	10.06	9.62	9.75	9.81
U2	10.17	11.41	9.35	10.31
U3	9.50	8.74	8.30	8.85
A1	7.32	7.20	7.61	7.38
A2	7.29	7.12	6.98	7.13
A3	8.50	7.63	8.31	8.15

ตารางที่ 11 Analysis of Variance แสดงน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (67 วัน)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	64.256	9.179	37.000	2.66	4.03
Ex.Error	16	3.970	0.248			
Total	23	68.226	2.966			

Grand Mean	=	8.75
CV	=	5.69%
LSD .05	=	.86
LSD .01	=	1.19

ตารางที่ 12 แสดงอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ที่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของผักกาดขาวปลี (กรัม/ต้น)

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ตำรับ	ค่าเฉลี่ย
Us	11.71 A
U2	10.31 B
U1	9.81 B
U3	8.85 C
A3	8.15 CD
A1	7.38 DE
A2	7.13 E
C	6.70 E

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 13 แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจนในของผักกาดขาวปลี (ร้อยละ) ที่ระยะเก็บเกี่ยว
(67 วัน)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	2.47	2.49	2.58	2.51
Us	4.44	4.16	3.99	4.20
U1	3.76	3.91	3.33	3.67
U2	3.97	3.98	3.12	3.69
U3	2.57	2.87	2.64	2.69
A1	4.00	3.90	3.44	3.78
A2	2.71	3.16	3.12	2.99
A3	2.81	2.49	2.55	2.62

ตารางที่ 14 Analysis of Variance แสดงความเข้มข้นของไนโตรเจนในผักกาดขาวปลี
ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ร้อยละ)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	8.578	1.225	16.498	2.66	4.03
Ex.Error	16	1.188	0.074			
Total	23	9.766	0.425			

Grand Mean	=	3.27
CV	=	8.34%
LSD .05	=	.47
LSD .01	=	.65

ตารางที่ 15 แสดงอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ที่มีผลต่อความเข้มข้นของไนโตรเจน ในผักกาดขาวปลี
ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ร้อยละ)

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ตำรับ	ค่าเฉลี่ย
Us	4.20 A
A1	3.78 AB
U2	3.69 B
U1	3.67 B
A2	2.99 C
U3	2.69 C
A3	2.61 C
C	2.51 C

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 16 แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ร้อยละ)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	0.529	0.550	0.552	0.572
Us	0.605	0.609	0.585	0.559
U1	0.676	0.682	0.699	0.685
U2	0.672	0.574	0.599	0.615
U3	0.584	0.546	0.527	0.552
A1	0.805	0.815	0.759	0.793
A2	0.664	0.623	0.603	0.633
A3	0.552	0.571	0.544	0.555

ตารางที่ 17 Analysis of Variance แสดงความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ร้อยละ)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	0.137	0.020	25.405	2.66	4.03
Ex.Error	16	0.012	0.001			
Total	23	0.149	0.006			

Grand Mean = .625

CV = 4.43%

LSD .05 = .048

LSD .01 = .066

ตารางที่ 18 แสดงอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ที่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในผักกาดขาวปลี
ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ร้อยละ)

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ตำรับ	ค่าเฉลี่ย
A1	.793 A
U1	.686 B
A2	.633 C
U2	.615 CD
Us	.599 CDE
C	.572 DE
A3	.555 D
U3	.552 D

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดขาวปลี

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	1.52	1.700	1.81	1.67
Us	5.24	4.82	4.67	4.91
U1	3.78	3.76	3.24	3.59
U2	4.03	4.54	2.91	3.82
U3	2.44	2.50	2.19	2.37
A1	2.92	2.80	2.61	2.77
A2	1.97	2.24	2.17	2.19
A3	2.38	1.89	2.11	2.12

ตารางที่ 20 Analysis of Variance แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของผักกาดขาวปลี

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	25.067	2.581	27.839	2.66	4.03
Ex.Error	16	2.058	0.129			
Total	23	27.125	1.179			

Grand Mean	=	2.93
CV	=	12.25%
LSD .05	=	.62
LSD .01	=	.85

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดขาวปลี

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ตำรับ	ค่าเฉลี่ย
C	1.67 D
Us	4.91 A
U1	3.59 B
U2	3.82 B
U3	2.37 C
A1	2.77 C
A2	2.19 CD
A3	2.12 CD

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดขาวปลี

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
C	0.327	0.377	0.386	0.363
Us	0.714	0.704	0.685	0.701
U1	0.680	0.552	0.584	0.605
U2	0.683	0.622	0.560	0.621
U3	0.544	0.447	0.437	0.489
A1	0.589	0.586	0.577	0.584
A2	0.484	0.435	0.420	0.446
A3	0.469	0.435	0.420	0.441

ตารางที่ 23 Analysis of Variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของผักกาดขาวปลี

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
treatment	7	0.272	0.039	21.048	2.66	4.03
Ex. Error	16	0.030	0.002			
Total	23	0.302	0.013			

Grand Mean	=	.53
CV	=	8.09%
LSD .05	=	.0044
LSD .01	=	.1025

ตารางที่ 24 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง) ของผักกาดขาวปลี

RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05

ตำรับ	ค่าเฉลี่ย
C	0.363 D
Us	0.701 A
U1	0.605 B
U2	0.621 B
U3	0.489 C
A1	0.584 B
A2	0.446 C
A3	0.441 C

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตัวเดียวกันจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$