



โครงการวิทยาศาสตร์ สาขาชีวภาพ
เรื่อง สารชีวภาพทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์
Bio-substitutes in hydroponics

โดย

1. เด็กชายคทาทอง แสณสุภา
2. เด็กชายณัฐรัชต์ จิมพุก
3. เด็กชายวิษณุพล ปวงแก้ว

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ จัดโดย สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์ - องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

เนื่องในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ วันที่ 18 – 20 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565

เรื่อง	สารชีวภาพทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์	
โดย	1. เด็กชายคทาทอง	แสนสุภา
	2. เด็กชายณัฐรัชต์	ฉิมพุก
	3. เด็กชายวิษณุพล	ปวงแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	นางสาวศศิมน ศรีกุลวงศ์	
ที่ปรึกษาพิเศษ	นางสาวธนิดา คำวินิตย์	

บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวภาพทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอัตราส่วนของสารชีวภาพที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ และ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารชีวภาพกับสารเคมีที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ โดยมีวิธีการทดลองคือ นำต้นกล้าของผักกรีนโอ๊คที่ได้จากการเพาะมาแบ่งใส่ภาชนะปลูกจำนวน 5 ใบ ใบละ 12 ต้น โดยภาชนะใบที่ 1 – 4 จะใส่สารชีวภาพเหมือนกัน 4 ชนิด แต่จะมีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน คือ เปลือกไข่ : กากกาแฟ : เปลือกกล้วย : เปลือกสับปะรด ดังนี้ สูตรที่ 1 อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1 สูตรที่ 2 อัตราส่วน 1 : 2 : 1 : 1 สูตรที่ 3 อัตราส่วน 1 : 1 : 2 : 1 สูตรที่ 4 อัตราส่วน 1 : 1 : 1 : 2 ตามลำดับ และนำมาเปรียบเทียบกับผักกรีนโอ๊คที่ปลูกในภาชนะใบที่ 5 ซึ่งเป็นสาร A สาร B โดยจัดให้เป็นสูตรที่ 5 จากนั้นทำการวัดความสูงของต้นผักกรีนโอ๊คทุก ๆ 2 วัน เป็นจำนวน 4 ครั้ง เพื่อดูการเจริญเติบโต จากการทดลองเมื่อวัดความสูงของต้นผักกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 1 - 4 พบว่า มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในทุกสูตร โดยสูตรที่ 5 ต้นผักกรีนโอ๊คจะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 3 , สูตรที่ 2 , สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า สารชีวภาพที่ใช้ทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารเคมี สาร A สาร B โดยอัตราส่วนที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ เปลือกไข่ : กากกาแฟ : เปลือกกล้วย : เปลือกสับปะรด ในอัตราส่วน 1:1:2:1

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ที่คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองในครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุน และให้คำปรึกษา รวมถึงให้การอนุเคราะห์ด้านวัสดุอุปกรณ์สารเคมีและสถานที่ดำเนินงาน ทางคณะผู้จัดทำ จึงขอขอบพระคุณ ผู้บริหารและคณะครูทุกท่านในโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ที่ปรึกษา คือ คุณครูศศิมน ศรีกุลวงศ์ และ คุณครูธนิดา คำวินิตย์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะ ช่วยแก้ปัญหาและ อุปสรรคต่าง ๆ ในระหว่างการทำโครงการ จนโครงการนี้ประสบผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำ โครงการจึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามวิจัย	1
สมมติฐานงานวิจัย	1
วัตถุประสงค์งานวิจัย	1
ผลที่ได้รับจากการวิจัย	1
ขอบเขตงานวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
บทที่ 4 ผลการวิจัย	11
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 การวัดความสูงของต้นกรีนไอล์ ครั้งที่ 1	11
ตารางที่ 4.2 การวัดความสูงของต้นกรีนไอล์ ครั้งที่ 2	11
ตารางที่ 4.3 การวัดความสูงของต้นกรีนไอล์ ครั้งที่ 3	12
ตารางที่ 4.4 การวัดความสูงของต้นกรีนไอล์ ครั้งที่ 4	13
ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความสูงของต้นกรีนไอล์ที่ปลูกในแต่ละสูตร	13

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์	5
ภาพที่ 2.2 แสดงเปลือกไข่	6
ภาพที่ 2.3 แสดงกากกาแฟ	6
ภาพที่ 2.4 แสดงเปลือกกล้วย	7
ภาพที่ 2.5 แสดงเปลือกสับปะรด	8
ภาพที่ 2.6 แสดงสาร A สาร B	8
ภาพที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนของสารชีวภาพที่แตกต่างกันในการปลูกพืช	10
ภาพที่ 4.1 แสดงกราฟการเจริญเติบโตของต้นกรีนโอ๊คในแต่ละสูตร	14
ภาพที่ 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกรีนโอ๊คในแต่ละสูตร	14

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) เป็นวิธีการปลูกพืชที่กำลังได้รับความนิยมมากขึ้น โดยเป็นการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน หรือปลูกพืชในน้ำที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่ หรือเป็นการปลูกพืชในสารละลาย ซึ่งมีข้อดีคือสามารถปลูกพืชได้ทั้งปี เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้สูงขึ้นกว่าแบบเก่า 50-100% และยังสามารถออกแบบให้ประหยัดพื้นที่ในการปลูก ดูแลได้ทั่วถึงอีกด้วย นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่ง่ายต่อการควบคุมและป้องกันโรคและแมลงไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลง และไม่มีปัญหาในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ปลูก แต่เนื่องจากสารละลายที่ใส่ลงไปในการปลูกเป็นสารเคมีที่มีราคาสูง ทางคณะผู้จัดทำจึงต้องการศึกษาสารชีวภาพที่ใช้ทดแทนสารเคมีในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

2. คำถามวิจัย

สารชีวภาพมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารเคมีที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์หรือไม่

3. สมมติฐานงานวิจัย

สารชีวภาพมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารเคมีที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

4. วัตถุประสงค์งานวิจัย

4.1 เพื่อศึกษาอัตราส่วนของสารชีวภาพที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์

4.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารชีวภาพกับสารเคมีที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

5. ผลที่ได้รับจากการวิจัย

5.1 ได้สารชีวภาพมาใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ที่สามารถทดแทนการปลูกพืชในสารเคมีซึ่งมีราคาถูก ง่ายและมีความปลอดภัย

5.2 ได้แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

6. ขอบเขตงานวิจัย

6.1 ศึกษาอัตราส่วนของสารชีวภาพที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์

6.2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารชีวภาพกับสารเคมีที่ใช้ในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวภาพทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ ผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)
2. สารอาหารในเปลือกไข่
3. สารอาหารในกากกาแฟ
4. สารอาหารในเปลือกกล้วย
5. สารอาหารในเปลือกสับปะรด
6. สาร A สาร B

2.1 การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)

ในปัจจุบันมีเทคนิคการปลูกผักแบบไร้ดินกันหลากหลายรูปแบบด้วยกัน มิได้จำกัดอยู่เฉพาะการปลูกพืชในน้ำเท่านั้น เพราะบางกรณีจะมีการใช้วัสดุปลูกทดแทนดินทั้งหมดและรดด้วยสารละลายธาตุอาหารพืช หรือที่เรียกกันว่า ซับสเตรต คัลเจอร์ (substrate culture) หรือมีเดีย คัลเจอร์ (media culture) หรือแอกริเกตไฮโดรโปนิคส์ (aggregate hydroponics) จากเทคนิคดังกล่าวจึงนิยมเรียกว่า "การปลูกพืชไร้ดิน" หรือ "การปลูกโดยไม่ใช้ดิน" (soilless culture)

การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ กับการปลูกผักออแกนิก (การปลูกผักแบบธรรมชาติ ใช้ปุ๋ยจากธรรมชาติเป็นหลัก) การปลูกผักทั้งสองวิธีนี้คือการปลูกแบบธรรมชาติเหมือนกัน เนื่องจากปุ๋ยธรรมชาติหรือปุ๋ยอินทรีย์ทั้งหลายเริ่มแรกพืชจะยังนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ เพราะจะต้องถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินจนกลายเป็นสารอนินทรีย์ก่อนพืชถึงจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ในระบบไฮโดรโปนิคส์เราจะให้สารละลายธาตุอาหารที่เตรียมขึ้นจากปุ๋ยอินทรีย์บริสุทธิ์แทน รากและขนอ่อนก็จะดูดธาตุอาหารและน้ำได้ไม่ว่าจะจากดินหรือจากระบบไฮโดรโปนิคส์ในลักษณะที่เหมือนกัน สรุปก็คือการปลูกพืชไร้ดินเป็นการปลูกแบบเป็นธรรมชาติเหมือนกับการปลูกบนดิน เพียงแต่เป็นการปลูกพืชที่ใช้เทคโนโลยีที่มีการจัดการที่ดีกว่า

ประโยชน์ของระบบไฮโดรโปนิคส์

1. ข้อดีที่เป็นจุดแข็งของผักชนิดนี้ก็คือการได้ผลผลิตที่สะอาดกว่าการปลูกในดิน ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ผักที่ได้มีความสวยงามน่ารับประทาน ผักมีรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และผักสดที่ได้จะมีความนุ่มและกรอบกว่าผักที่ปลูกในดิน

2. การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ไม่ต้องใช้ดินในการเพาะปลูก จึงสามารถปลูกได้ทุกที่ ปลูกได้ทั้งพืชขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีพื้นที่ปลูกน้อย (เช่น ผู้ที่อาศัยอยู่ในอพาร์ทเมนต์) และไม่มีขอบเขตไม่ว่าจะเป็นการปลูกในจำนวนน้อยเพื่อใช้บริโภคเองภายในครัวเรือนหรือปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่ในเชิงธุรกิจ ด้วยเหตุนี้เองวิธีนี้จึงเป็นที่นิยมในการปลูกเป็นอย่างมากในเมืองที่มีประชากรหนาแน่น เช่น ใต้หวัน ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ เป็นต้น

3. ช่วยทำให้มีสิ่งแวดล้อมในการปลูกที่เราสามารถควบคุมเองได้มากขึ้นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช เพราะเราสามารถกำจัดตัวแปรต่าง ๆ ที่ไม่ทราบออกไปจากการทดลองได้จำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกผักบนดิน

4. การปลูกผักรูปแบบนี้สามารถนำมาใช้ได้กับพืชหลายชนิด (ขึ้นอยู่กับความยากง่ายในการปลูกด้วย) ไม่ว่าจะเป็นผัก ผลไม้ ไม้ดอก ไม้ประดับ รวมไปถึงพืชไม้เลื้อยไปจนถึงพืชยืนต้น แต่ในด้านการผลิตเชิงธุรกิจแล้ว จะนิยมปลูกพืชจำพวกผักและไม้ผล ซึ่งเป็นพืชที่เก็บเกี่ยวช่วงอายุสั้นกันมากกว่า

5. พืชผักเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้เร็วกว่าการปลูกพืชผักในดินอย่างน้อยประมาณ 1-2 สัปดาห์

6. ผลผลิตที่ได้จะมีคุณภาพและมีความสม่ำเสมอมากกว่าการเพาะปลูกในดินปกติ เพราะสามารถจัดการและควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมต่อพืชที่ปลูกได้ จึงสามารถผลิตพืชได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพราะสามารถเพิ่มรอบการผลิตได้มาก มีอายุสั้น และได้คุณภาพสูง

7. ระบบการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์จะช่วยประหยัดน้ำมากกว่าการปลูกพืชผักในดินปกติไม่น้อยกว่า 10 เท่า จึงทำให้สามารถปลูกพืชผักได้แม้ในฤดูแล้งหรือนอกฤดูกาลได้ และยังให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าอีกด้วย

8. การปลูกผักประเภทนี้จะมีความสม่ำเสมอของการให้น้ำได้ดีกว่าการปลูกพืชผักในดินปกติ และยังสามารถควบคุมการให้น้ำได้ตามความต้องการของพืชได้ด้วย

9. เราสามารถควบคุมการให้ธาตุอาหารของพืชผักได้ง่ายกว่าการปลูกพืชผักในดิน เพราะช่วยแก้ปัญหาความไม่สม่ำเสมอของธาตุอาหารในดินที่เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดที่แตกต่างกัน ช่วยควบคุมปริมาณและรูปของจุลธาตุที่พืชผักต้องการจำนวน 7 ธาตุ (ธาตุหลัก, โบรอน, คลอรีน, แมงกานีส, โมลิบดีนัม, ทองแดง, สังกะสี) ให้อยู่รูปที่รากของพืชผักสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้และไม่ให้ในปริมาณที่มากเกินไป จนเป็นพิษต่อพืชผักที่ปลูก ช่วยควบคุมค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ได้ง่าย ซึ่งค่า pH นี้เองที่มีส่วนในการควบคุมรูปของธาตุอาหารให้อยู่ในรูปแบบที่พืชผักสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที อีกทั้งวิธีการนี้ยังช่วยให้ธาตุอาหารของพืชไม่สูญหาย ทั้งในรูปแบบการถูกชะล้างไปจากดิน การจับตัวกับธาตุบางชนิดในดินที่ตกตะกอนไป หรือการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปแบบที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังช่วยควบคุมผลตกค้างของสารพิษหรือธาตุอาหารสะสมในพืช ในดิน และในสภาพแวดล้อมจนเกิดเป็นพิษต่อระบบนิเวศ

10. การปลูกพืชผักแบบไฮโดรโปนิคส์สามารถควบคุมโรคในดินได้ง่ายกว่าการปลูกพืชผักในดิน เนื่องจากการปลูกพืชผักโดยไม่ใช้ดิน จึงทำให้พืชไม่มีโรคที่เกิดในดิน ไม่มีวัชพืชมารบกวน ไม่ต้องทำการจัดการดิน และยังสามารถปลูกพืชผักใกล้เคียงกันได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์มีผลผลิตที่มากกว่าเดิมในพื้นที่จำกัด



ภาพที่ 2.1 แสดงการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์

ข้อเสียของระบบไฮโดรโปนิคส์

การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์จะมีต้นทุนการผลิตเริ่มต้นค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์ในการเพาะปลูกต่าง ๆ มากมายและมีราคาแพง แต่มีศักยภาพในการคืนทุนเร็ว (ในปัจจุบันเราสามารถหาซื้อชุดปลูกผักสำเร็จรูปได้ในแบบราคาข่อมเยา หรือจะศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อทำเองก็ได้) ผู้ปลูกต้องมีความชำนาญและมีประสบการณ์มากพอสมควรในการควบคุมดูแล เพราะถ้าไม่มีความรู้หรือไม่มีความสามารถในการจัดการที่ดีพอก็อาจทำให้พืชผักที่ปลูกมีปริมาณธาตุอาหารในพืชสูงได้ ผู้ปลูกจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของสรีรวิทยาของชนิดพืชที่จะปลูก รวมไปถึงพื้นฐานทางเคมีและธาตุอาหารที่พืชต้องการ การปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ วัสดุที่ใช้ในการเพาะปลูกบางอย่างจะเน่าเปื่อยหรือสลายตัวได้ยาก ซึ่งอาจเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้ ถ้าหากไม่มีการจัดการที่ดีพอมีข้อจำกัดของชนิดพืชที่ปลูกมีค่อนข้างสูง ทำให้การเลือกพืชที่จะเพาะปลูกในเชิงพาณิชย์จะต้องมีการศึกษาตลาดอย่างถี่ถ้วน และควรเป็นพืชที่แตกต่างจากพืชที่ปลูกกันอยู่ทั่วไปบนดินนอกจากนี้ในบริเวณที่จะติดตั้งระบบไฮโดรโปนิคส์ จะต้องมียระบบไฟฟ้าและระบบน้ำที่พร้อม เนื่องจากเป็นพื้นฐานของการติดตั้งระบบการปลูกด้วยวิธีนี้

2.2 สารอาหารในเปลือกไข่



ภาพที่ 2.2 แสดงเปลือกไข่

เปลือกไข่สำหรับเพาะกล้า : เพียงเจาะรูด้านล่างเล็กน้อย ใส่ดินหรือวัสดุเพาะกล้างลงไป ก็กลายเป็นที่เพาะกล้าอย่างดี เวลาจะย้ายปลูก ก็เพียงบีบเปลือกไข่ให้แตกเล็กน้อย แล้วก็ฝังลงไปดินได้เลย เพราะเปลือกไข่นี้ก็จะค่อยย่อยสลาย กลายเป็นปุ๋ยอีกทีหนึ่ง

เปลือกไข่สำหรับทำปุ๋ยหมัก : ในเปลือกไข่นี้ มีธาตุอาหารต่างๆอยู่ โดยเฉพาะมีแคลเซียมสูง ซึ่งหากดูตัวเลขจากงานศึกษา ก็พบว่าในเปลือกไข่แต่ละฟองนั้น มีแคลเซียมอยู่ถึง 39.15 % มีไนโตรเจน 0.4 % และมีแมกนีเซียม 0.38% เรียกว่าเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับใช้บำรุงพืชผักที่ต้องการให้ติดดอกติดผล อีกทั้งยังมีส่วนช่วยเสริมสร้างเซลล์และการแบ่งเซลล์ของพืช ช่วยป้องกันผลร่วงได้อีกด้วย

2.3 สารอาหารในกากกาแฟ



ภาพที่ 2.3 แสดงกากกาแฟ

บำรุงดิน ช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดี

ดินส่วนใหญ่ไม่มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และเมื่อพืชเจริญเติบโตพวกมันก็จะดูดซับสารอาหารในดินจนหมด กากกาแฟนั้นมีแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิดที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช ไม่ว่าจะเป็น ไนโตรเจน แคลเซียม โพแทสเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโครเมียม (Chromium)

นอกจากนั้นกากกาแฟยังช่วยดูดซับโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดิน และยังดึงดูดหนอนที่มีประโยชน์ต่อสวน เพียงแค่นำกากกาแฟโรยลงบนดินรอบ ๆ พืชก็เพียงพอแล้ว

ทำเป็นปุ๋ยหมักจากธรรมชาติ

การทำปุ๋ยหมักเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่เปลี่ยนสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และเศษหญ้า ให้กลายเป็นปุ๋ยด้วยการย่อยสลายตามธรรมชาติ การเพิ่มปุ๋ยหมักลงในดินจะช่วยให้ดินมีสารอาหารและน้ำมากขึ้น ซึ่งช่วยปรับปรุงสุขภาพของพืช

จากการศึกษาหนึ่งพบว่า ปุ๋ยหมักที่ทำจากกากกาแฟและของเสียในครัวเรือน อุดมไปด้วยสารอาหารมากกว่าปุ๋ยหมักที่ทำจากขยะเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ปุ๋ยหมักที่มีกากกาแฟเป็นส่วนประกอบ 40% ยังปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยที่สุดและเป็นปุ๋ยหมักที่คุณภาพดีที่สุดอีกด้วย

ขับไล่แมลงและศัตรูพืช

สารบางชนิดที่พบในกาแฟ เช่น คาเฟอีน (Caffeine) และ ดีเทอร์เพนส์ (Diterpenes) สามารถเป็นพิษต่อแมลงได้ คุณจึงสามารถใช้กากกาแฟเพื่อขับไล่แมลง นอกจากนี้กากกาแฟยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งยุง แมลงวัน และอาจช่วยป้องกันแมลงอื่น ๆ ด้วย หากต้องการใช้กากกาแฟเป็นยาขับไล่แมลงและศัตรูพืช เพียงแค่วางชั้นที่มีกากกาแฟ หรือโรยกากกาแฟบริเวณรอบ ๆ บริเวณที่ต้องการ ใส่กากกาแฟรอบ ๆ ต้นไม้เท่านี้ก็อาจช่วยไล่แมลงและป้องกันศัตรูพืชได้แล้ว

2.4 สารอาหารในเปลือกกล้วย



ภาพที่ 2.4 แสดงเปลือกกล้วย

สารอาหารที่มีอยู่มากในเปลือกกล้วย

1. โพแทสเซียม : หนึ่งในธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการ ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของราก ใบ หากใช้ในผักกินใบ จะทำให้ใบกรอบ สีเขียวสวย น่ารับประทาน ซึ่งปกติเราอาจต้องซื้อปุ๋ยโพแทสเซียมเสริม แต่เราสามารถทดแทนได้ง่าย ๆ ด้วยเปลือกกล้วย

2. ฟอสฟอรัส : ในเปลือกกล้วยมีปริมาณฟอสฟอรัสมากพอสำหรับพืช ช่วยเรื่องการออกดอก และติดผล ทำให้ไม้ดอกไม้ประดับออกดอกสวย สีฉ่ำงดงาม

2.5 สารอาหารในเปลือกสับปะรด



ภาพที่ 2.5 แสดงเปลือกสับปะรด

เปลือกสับปะรดมีแร่ธาตุหลายชนิด ได้แก่ กรดฟอสฟอริก แคลเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก สังกะสี เป็นต้น

2.6 สาร A สาร B

ปุ๋ย AB หรือ ปุ๋ย Stock A และ ปุ๋ย Stock B นั้น เป็นปุ๋ยที่ไว้ใช้สำหรับปลูกพืช #ไฮโดรโปนิคส์ หรือ พืชไร้ดิน จัดเป็นปุ๋ยเคมีชนิดหนึ่ง ใช้เป็นธาตุอาหารสำหรับพืชทดแทนแหล่งอาหารหลักที่มาจากดิน โดยสาเหตุที่จำเป็นต้องแยกปุ๋ยออกเป็น Stock A และ Stock B ก่อนจะนำมาผสมเพื่อใช้งานนั้น เพราะว่าการเคี้ยวบางตัวเมื่อผสมกันในความเข้มข้นที่สูง เช่น ธาตุแคลเซียมและฟอสเฟต เป็นต้น จะทำให้เกิดตะกอนจนพืชไม่สามารถดูดซึมธาตุอาหารเหล่านั้นเข้าไปใช้งานได้



ภาพที่ 2.6 แสดงสาร A สาร B

ข้อดีอย่างหนึ่งของปุ๋ย AB นั้น คือ ความประหยัด เพราะการใช้ ปุ๋ย AB นั้น เปรียบเสมือนการผสมปุ๋ยใช้เอง ในปริมาณครั้งละมาก ๆ ได้ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารครบถ้วน ไม่จำเป็นต้องซื้อหลายครั้งหรือหลายชนิด แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้าง คือ ระยะเวลาในการเก็บ และหากผสมผิดวิธีหรือไม่ได้อัตราส่วนที่ถูกต้อง ก็อาจจะทำให้เกิดตะกอนได้ ซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องหรือส่งผลกับเรื่องสารเคมีตกค้างแต่อย่างใด

ผู้ใช้หลายคนมักเข้าใจผิดว่าเกี่ยวกับปุ๋ย AB ว่าเป็นปุ๋ยเคมี แต่ทำมาถึงสามารถนำมาใช้กับผักไฮโดรโปนิคส์ที่เป็นพืชปลอดสารพิษได้ นั่นก็เพราะว่า ความหมายของพืชปลอดสารพิษ คือ พืช ที่ไม่ได้รับสารเคมีที่เป็นพิษ เช่น สารเคมีกำจัดแมลง เป็นต้น (ความแตกต่างระหว่างปุ๋ยเคมีและสารเคมี) ทำให้ความนิยมสำหรับการใช้ปุ๋ย AB ไม่แผ่หลายมากนัก

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1 กะละมัง
- 3.1.2 โฟม
- 3.1.3 ฟองน้ำ
- 3.1.4 ไม้บรรทัด
- 3.1.5 เครื่องปั่น
- 3.1.6 ตู้อบ
- 3.1.7 ถาด
- 3.1.8 เมล็ดผักกาวินโอ๊ค
- 3.1.9 เปลือกไข่
- 3.1.10 กากกาแฟ
- 3.1.11 เปลือกกล้วย
- 3.1.12 เปลือกสับปะรด
- 3.1.13 สาร A สาร B

3.2 การดำเนินการทดลอง

ตอนที่ 1 ขึ้นเตรียมสูตรสารชีวภาพ

1. เพาะเมล็ดผักกาวินโอ๊ค จำนวน 60 เมล็ด ให้งอก เป็นเวลา 3 วัน
2. เตรียมเศษอาหาร ได้แก่ เปลือกไข่ กากกาแฟ เปลือกกล้วย และเปลือกสับปะรด อย่างละ 1 กิโลกรัม
3. นำเศษอาหารแต่ละชนิดมาอบให้แห้งแล้วบดให้ละเอียด
4. ชั่งปริมาณเปลือกไข่ กากกาแฟ เปลือกกล้วย และเปลือกสับปะรด อย่างละ 200 กรัม

5. ทำสูตรปุ๋ยในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนี้

สูตรสารชีวภาพ	ปริมาณเศษอาหาร			
	เปลือกไข่	กากกาแฟ	เปลือกกล้วย	เปลือกสับปะรด
สูตรที่ 1	200 กรัม	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม
สูตรที่ 2	100 กรัม	200 กรัม	100 กรัม	100 กรัม
สูตรที่ 3	100 กรัม	100 กรัม	200 กรัม	100 กรัม
สูตรที่ 4	100 กรัม	100 กรัม	100 กรัม	200 กรัม

6. นำแต่ละสูตรไปผสมกับน้ำ สูตรละ 5 ลิตร จะได้สารชีวภาพจำนวน 4 สูตร ในอัตราส่วนของเปลือกไข่ : กากกาแฟ : เปลือกกล้วย : เปลือกสับปะรด ดังนี้

สูตรที่ 1 2 : 1 : 1 : 1

สูตรที่ 2 1 : 2 : 1 : 1

สูตรที่ 3 1 : 1 : 2 : 1

สูตรที่ 4 1 : 1 : 1 : 2

ตอนที่ 2 ขั้นตอนการทดลอง

1. นำส่วนผสมของสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ใส่ลงในกะละมังที่ 1-4 และในกะละมังที่ 5 ใส่สาร A สาร B ซึ่งให้เป็นสูตรที่ 5

2. นำโฟมแผ่นที่มีรู 12 รู มาวางบนผิวหน้าของกะละมัง จากนั้นนำแก้วน้ำพลาสติกขนาดเล็กที่เจาะรูบริเวณก้น จำนวน 12 ใบ วางลงไปบนรูของแผ่นโฟมทุกกะละมัง

3. นำต้นอ่อนที่เพาะให้งอกพร้อมฟองน้ำใส่ลงในแก้วน้ำพลาสติก กะละมังละ 12 ต้น ดังภาพ



ภาพที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนของสารชีวภาพที่แตกต่างกันในการปลูกพืช

4. วัดการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกในทุก 2 วัน บันทึกผลการทดลอง

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 การวัดความสูงของต้นกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 1

ต้นที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
1	1.60	1.50	1.10	1.00	1.00
2	1.20	1.20	1.20	1.00	1.40
3	1.40	1.20	1.30	1.10	1.30
4	1.40	1.00	1.20	1.40	1.20
5	1.20	1.30	1.20	1.20	1.40
6	1.40	1.20	1.90	1.50	1.50
7	1.20	2.00	1.60	1.70	1.60
8	1.20	1.70	1.20	1.30	1.40
9	1.40	1.30	1.30	1.50	1.50
10	1.20	1.30	1.10	1.90	1.30
11	1.40	1.30	1.30	1.10	1.30
12	1.60	1.20	1.80	1.50	1.30
รวม	16.20	16.20	16.20	16.20	16.20
เฉลี่ย	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35

ตารางที่ 4.2 การวัดความสูงของต้นกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 2

ต้นที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
1	1.50	1.70	1.30	1.20	1.20
2	1.70	1.50	1.90	1.20	2.10
3	1.60	1.60	2.50	1.80	2.50
4	1.40	1.20	1.50	1.70	2.00
5	1.50	1.60	2.00	1.60	1.80

ตารางที่ 4.2 การวัดความสูงของต้นกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 2 (ต่อ)

ต้นที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
6	1.50	1.70	2.00	2.00	2.00
7	1.40	2.30	2.10	2.00	2.10
8	1.60	2.00	2.20	2.00	2.00
9	1.20	1.90	1.70	1.80	1.90
10	1.60	1.80	2.30	2.00	2.70
11	1.40	1.60	1.60	1.30	1.80
12	2.00	1.60	2.00	1.80	2.20
รวม	18.40	20.50	23.10	20.40	24.30
เฉลี่ย	1.53	1.71	1.93	1.70	2.03

ตารางที่ 4.3 การวัดความสูงของต้นกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 3

ต้นที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
1	1.80	1.90	1.60	1.50	1.50
2	2.00	1.80	2.10	1.40	2.40
3	2.00	1.90	2.80	2.00	2.80
4	1.70	1.50	1.70	2.00	2.20
5	1.90	2.00	2.20	2.00	2.10
6	1.90	2.10	2.20	2.10	2.30
7	1.70	2.70	2.30	2.20	2.40
8	2.00	2.20	2.60	2.20	2.30
9	1.60	2.00	2.00	2.00	2.20
10	2.00	2.10	3.00	2.50	3.00
11	1.70	2.00	1.90	1.50	2.00
12	2.20	2.10	2.20	2.10	2.50
รวม	22.50	24.30	26.60	23.50	27.70
เฉลี่ย	1.88	2.03	2.22	1.96	2.31

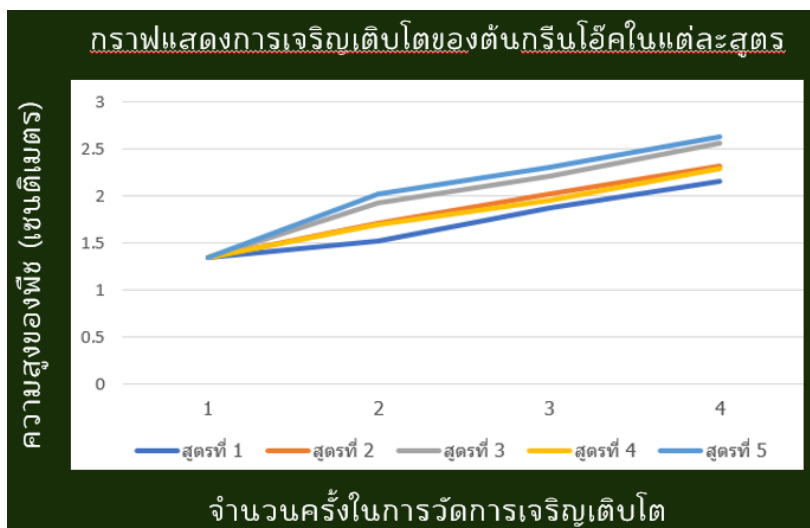
ตารางที่ 4.4 การวัดความสูงของต้นกรีนโอ๊ค ครั้งที่ 4

ต้นที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
1	1.90	2.20	2.00	1.80	1.90
2	2.10	2.20	2.60	1.90	2.70
3	2.10	2.30	3.10	2.20	3.20
4	1.90	1.90	2.00	2.30	2.50
5	2.10	2.30	2.50	2.20	2.40
6	2.20	2.40	2.60	2.30	2.60
7	2.00	3.00	2.80	2.50	2.90
8	2.50	2.60	3.00	2.60	2.70
9	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50
10	2.30	2.30	3.20	3.00	3.30
11	2.10	2.20	2.10	1.90	2.20
12	2.60	2.30	2.60	2.50	2.80
รวม	25.90	27.90	30.80	27.60	31.70
เฉลี่ย	2.16	2.33	2.57	2.30	2.64

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบความสูงของต้นกรีนโอ๊คที่ปลูกในแต่ละสูตร

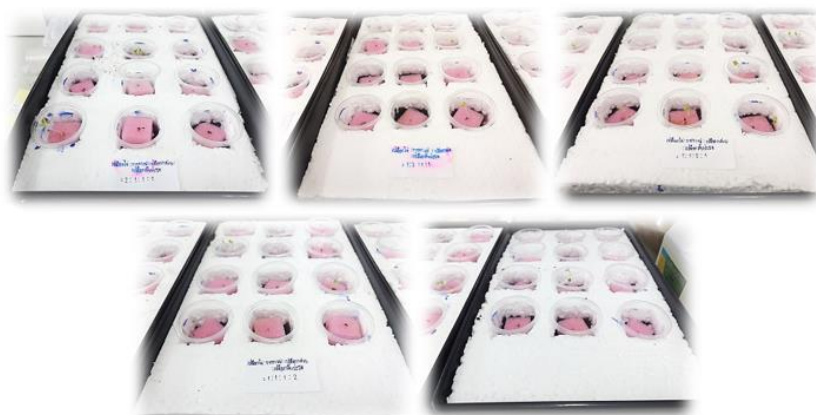
ครั้งที่	ความสูงของต้นกรีนโอ๊ค (เซนติเมตร)				
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
1	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
2	1.53	1.71	1.93	1.7	2.03
3	1.88	2.03	2.22	1.96	2.31
4	2.16	2.33	2.57	2.3	2.64

จากตารางจะเห็นได้ว่าเมื่อเริ่มวัดความสูงของลำต้นผักกึ๋นไ้ค้จะมีความสูงเท่ากันในทุกสูตรคือ 1.35 เซนติเมตร และจะมีความสูงเพิ่มขึ้นทุกครั้งที่ทำการวัด และเมื่อวัดครั้งที่ 4 พบว่าต้นผักกึ๋นไ้ค้ที่ปลูกในสารละลายสูตรที่ 1 มีความสูง 2.16 เซนติเมตร สูตรที่ 2 มีความสูง 2.33 เซนติเมตร สูตรที่ 3 มีความสูง 2.57 เซนติเมตร สูตรที่ 4 มีความสูง 2.3 เซนติเมตร และสูตรที่ 5 มีความสูง 2.64 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.1 แสดงกราฟการเจริญเติบโตของต้นกรีนไ้ค้ในแต่ละสูตร

จากกราฟจะเห็นได้ว่าในการวัดความสูงของต้นผักกึ๋นไ้ค้ ครั้งที่ 1 - 4 จะมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในทุกสูตร โดยสูตรที่ 5 ต้นผักกึ๋นไ้ค้มีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 3 , สูตรที่ 2 , สูตรที่ 4 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของต้นกรีนไ้ค้ในแต่ละสูตร

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

สารชีวภาพที่ใช้ทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับสารเคมี สาร A สาร B โดยอัตราส่วนที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือ เปลือกไข่ : กากกาแฟ : เปลือกกล้วย : เปลือกสับปะรด ในอัตราส่วน 1:1:2:1

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 สามารถทำสูตรสารชีวภาพจากเศษอาหารชนิดอื่นได้

5.2.2 ควรใช้พืชจำนวนมากขึ้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความชัดเจนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

โรงเรียนจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 24 ประโยชน์ของผักไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics). กรกฎาคม 2565, จาก

<https://shorturl.asia/qaEXv>

สวนผักคนในเมือง. แปลงร่างเปลือกไข่จากขยะเป็นของสำคัญในสวน. กรกฎาคม 2565, จาก

<https://shorturl.asia/YhLVT>

สิทธิฐาน รัชตวิทย์. การกาแฟกับประโยชน์ที่อาจไม่เคยรู้มาก่อน. กรกฎาคม 2565, จาก

<https://shorturl.asia/pmA70>

เรื่องเด็ดเกร็ดเกษตร. เปลือกกล้วย เปลือกไข่ ปุ๋ยชั้นดี 7 วัน เห็นผล. กรกฎาคม 2565, จาก

<https://www.rakbankerd.com/agriculture/infographic-view.php?id=134>

organic design. ปุ๋ย AB คืออะไร. กรกฎาคม 2565, จาก <https://idesignorganic.com/%E0%B8%9B%E0%B8%B8%E0%B9%8B%E0%B8%A2ab/>

ภาคผนวก





Link วิดีโอนำเสนอโครงการสารชีวภาพทดแทนในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์

https://youtu.be/7nxd-_n6vhQ

