รายงานโครงงาน
เรื่อง ถุงเพาะชำต้นกล้าพอเพียง Mo-Bag

โดย

เด็กหญิงศรุตา	กฤษณะเศรณี
เด็กหญิงจุฑาพิชญ์	ยุวบูรณ์
เด็กชายกฤษฎ์	ชั้นพรภักดี

ครูที่ปรึกษา

นางสาวผาณิต	เชาว์พานิช
นางสาวสมถวิล	ต้นทอง
นายปิยะพงษ์	กลางจอหอ

โรงเรียนโยธินบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอ
โครงงานบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและสะเต็มศึกษา
โรงเรียนโยธินบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1
ปีการศึกษา 2557

ถุงเพาะชำต้นกล้าพอเพียง Mo-Bag
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คณะผู้จัดทำ : เด็กหญิงศรุตา กฤษณะเศรณี
เด็กหญิงจุฑาพิชญ์ ยุวบูรณ์
เด็กชายกฤษฎ์ ชั้นพรภักดี
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ครูที่ปรึกษา : นางสาวผาณิต เชาว์พานิช
นางสาวสมถวิล ต้นทอง
นายปิยะพงษ์ กลางจอหอ

สังกัด : โรงเรียนโยธินบูรณะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1

บทคัดย่อ

โครงงานถุงเพาะชำต้นกล้าพอเพียง (Mo-Bag) มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จากกาบมะพร้าวและกาบกล้วย (2) เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก และ (3) เพื่อศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag โดยการดำเนินการศึกษาแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ (1) การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag โดยใช้กาบมะพร้าวและกาบกล้วย (2) การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำที่ผลิตจากพลาสติก และ (3) การศึกษาการย่อยสลายถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ผลการดำเนินการศึกษาพบว่า

1. กระบวนการผลิตกระดาษจากกาบมะพร้าวที่ได้สืบค้นแล้วนำมาขึ้นรูปตามแบบที่กำหนดทำให้ได้ถุงเพาะชำต้นกล้า

2. ต้นดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag มีความสูงมากกว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้าจากพลาสติกโดยเฉลี่ย 0.7 เซนติเมตรแต่จำนวนใบของต้นดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำทั้งสองชนิดมีจำนวนเท่ากัน

3. การนำต้นดาวเรืองลงปลูกในดินโดยไม่นำถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ออก พบว่า ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เริ่มมีการเปื่อยยุ่ยของถุงในวันที่ 6 และเมื่อครบ 20 วันถุงเพาะชำต้นกล้าเปื่อยยุ่ยเกือบเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน

จำนวนคำ : 258 คำ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้รับการสนับสนุนการดำเนินการจัดทำและส่งผลงานเข้าร่วมการแข่งขันเวทีศักยภาพผู้เรียนมาตรฐานสากล ระดับกรุงเทพมหานครและภาคตะวันออก จากนายพิชยนันท์ สารพานิช ผู้อำนวยการโรงเรียนโยธินบูรณะ และนายมาโนช หวังตระกูล รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ รายงานการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากนางสาวผาณิต เชาว์พานิช นางสาวสมถวิล ต้นทอง นายปิยะพงษ์ กลางจอหอ ครูที่ปรึกษาร่วมทั้ง 3 ท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ มาโดยตลอด และครูโกญจนาท คูณพูล ที่ให้ความช่วยเหลือการทำถุงเพาะชำ Mo-Bag ในขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีที่อันตรายและช่วยจัดรูปแบบของรายงาน คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณนางอภิชา กฤษณะเศรณี นางเยาวลักษณ์ ยุวบูรณ์ และนายธัชพล ชั้นพรภักดี บิดามารดาของคณะผู้จัดทำที่คอยให้ความช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำงานครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาของคณะผู้จัดทำ ที่คอยให้กำลังใจ และถามไถ่ความเป็นไปของโครงการอยู่เสมอ ทำให้ผู้พัฒนามีกำลังใจที่จะพัฒนาโครงการจนสำเร็จได้

เด็กหญิงศรุตา กฤษณะเศรณี
เด็กหญิงจุฑาพิชญ์ ยุวบูรณ์
เด็กชายกฤษฎ์ ชั้นพรภักดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
สมมติฐานของโครงงาน	2
ตัวแปรในการทดลอง	2
นิยามเชิงปฏิบัติการ	2
ขอบเขตการศึกษา	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
มะพร้าว	4
กล้วย	5
การทำกระดาษจากกาบมะพร้าว	6
ดาวเรือง	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	10
ตอนที่ 1 การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag	10
ตอนที่ 2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง ในถุงเพาะชำต้นกล้าMo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก	11
ตอนที่ 3 การศึกษาโดยการสังเกตการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เมื่อนำต้นดาวเรืองปลูกลงดินโดยไม่ต้องนำถุงเพาะชำต้นกล้าออก	13
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	14
บทที่ 5 บทสรุป	17
สรุปและอภิปรายผล	17
ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก	19

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก 15

ตารางที่ 2 การสังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag 16

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของผลมะพร้าว 4
ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงโครงสร้างของกล้วย 5
ภาพที่ 3 การต้มกาบมะพร้าวกับโซดาไฟ 7
ภาพที่ 4 ดอกดาวเรือง 8
ภาพที่ 5 วัสดุในการทำถุงเพาะชำต้นกล้า 10
ภาพที่ 6 การต้มสารและการกรองสารเพื่อนำไปล้าง 11
ภาพที่ 7 การทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง 12
ภาพที่ 8 การทดลองเพื่อศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag 13
ภาพที่ 9 ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag 14
ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความสูงของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำทั้งสองชนิด 15

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน หากเราสังเกตจะพบว่าอุณหภูมิของโลกสูงขึ้นมากหรือที่เรียกว่า “ภาวะโลกร้อน” (Global Warming) และมีแนวโน้มที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสาเหตุสำคัญมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) (อัล กอร์, 2550) และถ้าปัญหานี้ยังไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นก็จะมีปริมาณการใช้เครื่องปรับอากาศมากขึ้น ทำให้เราต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น และเมื่อการใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น เราก็จำเป็นต้องผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้พลังงานไฟฟ้าและการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นนี้ ล้วนแล้วแต่สร้างมลภาวะให้กับสิ่งแวดล้อม ทั้งสิ้น อาทิ แก๊สมีเทน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นต้น อันเป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ แนวทางการแก้ปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกแนวทางหนึ่ง คือ การปลูกต้นไม้ แต่ทว่าการปลูกต้นไม้นั้นอาจก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไม่รู้ตัว เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำได้สำรวจร้านขายไม้ดอกไม้ประดับในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี พบว่าร้านขายต้นไม้ส่วนใหญ่มักใช้ถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก เมื่อผู้ซื้อนำต้นไม้ไปปลูกลงในกระถาง ถุงเพาะชำต้นกล้านี้ก็จะถูกทิ้งกลายเป็นขยะ ซึ่งขยะประเภทพลาสติกนี้ ต้องใช้เวลาในการย่อยสลายนานถึง 450 ปี (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2543) และถ้าถุงพลาสติกดังกล่าวถูกนำไปกำจัดโดยการเผาก็จะเกิดควันอันก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นต้นเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกทางหนึ่ง

จากข้อสังเกตดังกล่าวข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงคิดประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ที่สามารถย่อยสลายได้ ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและช่วยให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้ดีขึ้น โดยเลือกกาบมะพร้าวเป็นวัสดุในการทำถุงเพาะชำต้นกล้าด้วยคุณสมบัติของกาบมะพร้าวที่ใช้เป็นวัสดุเพาะชำที่สามารถอุ้มน้ำได้ดีและเป็นวัสดุธรรมชาติเหลือใช้ และเลือกใช้กาบกล้วยซึ่งมียางที่สามารถทำให้กาบมะพร้าวเกาะกันเป็นแผ่นกระดาษ ทั้งนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ต้นดาวเรืองเป็นพืชที่ใช้ในการทดลองเพาะต้นกล้า เนื่องจากต้นดาวเรืองมีวงจรชีวิตสั้น อีกทั้งเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจและไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จากกาบมะพร้าวและกาบกล้วย
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก
3. เพื่อศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เมื่อนำต้นดาวเรืองปลูกลงดินโดยไม่ต้องนำถุงเพาะชำต้นกล้าออก

สมมติฐานของโครงงาน

1. ต้นกล้าดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นกล้าดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

2. เมื่อนำต้นดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ลงปลูกในดิน ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จะสามารถเปื่อยยุ่ยได้ภายใน 20 วัน

ตัวแปรในการทดลอง

โครงงานครั้งนี้ มีการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก โดยมีตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ตัวแปรต้น

ชนิดของถุงเพาะชำต้นกล้า ได้แก่

- ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag
- ถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

2. ตัวแปรตาม

การเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรือง ได้แก่

- ความสูงของต้นกล้าดาวเรือง
- จำนวนใบของต้นกล้าดาวเรือง

3. ตัวแปรควบคุม

1. ขนาดของถุงเพาะชำต้นกล้า
2. ชนิดของต้นดาวเรือง
3. ชนิดและปริมาณของดิน
4. ปริมาณในการรดน้ำแต่ละครั้ง
5. สถานที่ปลูก
6. วันและเวลาที่บันทึกผล
7. อุปกรณ์ที่ใช้วัดความสูง

นิยามเชิงปฏิบัติการ

1. ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag (Moderate Bag) หมายถึง ถุงเพาะชำต้นกล้าที่คณะผู้จัดทำประดิษฐ์ขึ้นจากกาบมะพร้าวและกาบกล้วยนำมาผ่านกระบวนการผลิตวัสดุแล้วนำมาขึ้นรูป โดยใช้กระบวนการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. ต้นดาวเรือง หมายถึง ต้นดาวเรืองพันธุ์ลูกผสม (Afro American Marigolds)

3. การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง หมายถึง การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้าที่เริ่มต้นจากการเพาะเมล็ด บันทึกวันที่ต้นอ่อนดาวเรืองงอก แล้ววัดการเจริญเติบโตของต้นอ่อนดาวเรืองโดยการวัดความสูงของต้นและการนับจำนวนใบ

4. การย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag หมายถึง การเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag และการกลืนเป็นเนื้อเดียวกับดิน

ขอบเขตการศึกษา

1. การผลิตกระดาษสำหรับทำถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ในครั้งนี้ใช้อัตราส่วนของกาบมะพร้าวต่อกาบกล้วย เท่ากับ 7 : 3

2. การศึกษาคุณสมบัติของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ในครั้งนี้ ได้เลือกใช้ต้นดาวเรืองในการทดลอง เนื่องจากมีวงจรชีวิตสั้นใช้ระยะเวลาเพาะต้นกล้า 3 – 7 วัน และจะแข็งแรงลงปลูกได้เมื่ออายุ 10 – 12 วัน (วรรณา กอวัฒนาวรานนท์, 2538)

3. การศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 32 วัน โดยเป็นการศึกษาในช่วงต้นอ่อนดาวเรือง 12 วัน และการศึกษาต้นกล้าดาวเรือง 20 วัน จึงไม่สามารถศึกษาการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองจนกระทั่งออกดอกได้ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 60 วัน

4. การศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag คณะผู้จัดทำใช้การสังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เพียงอย่างเดียว มิได้ใช้การทดลองเปรียบเทียบกับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก เนื่องจากภายในระยะเวลา 20 วัน ถุงพลาสติกไม่สามารถย่อยสลายหรือเปื่อยยุ่ยได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ที่ทำจากกาบมะพร้าวและกาบกล้วย ซึ่งสามารถช่วยให้ต้นกล้าของพืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าการเพาะชำต้นกล้าในถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากถุงพลาสติก

2. ได้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ

3. ลดมลภาวะจากปริมาณของขยะมูลฝอยทั้งที่เกิดจากการทิ้งถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากถุงพลาสติกของภาคการเกษตร และการทิ้งกาบมะพร้าวของภาคอุตสาหกรรม อันเป็นการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ในทางอ้อม

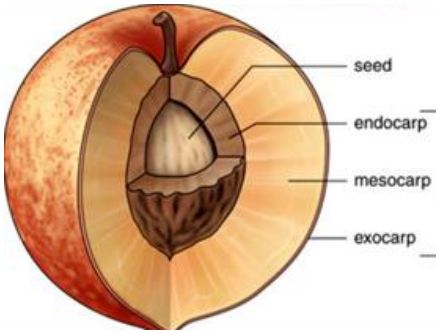
บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงงานถุงเพาะชำต้นกล้าพอเพียง Mo-Bag ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. มะพร้าว

มะพร้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ปลูกกันมากทางภาคใต้ ภาคกลางตอนล่าง และภาคตะวันออก และเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรมานานหลายร้อยปี ปัจจุบันเกษตรกรที่ปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพมีไม่น้อยกว่า 2 แสนครอบครัว ทำให้มะพร้าวสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของคนไทย ซึ่งผลผลิตจากมะพร้าวแต่ละปีสามารถสร้างมูลค่าไม่ต่ำกว่า 2,700 ล้านบาท ดังนั้น มะพร้าวจึงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก

มะพร้าวเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีความสำคัญยิ่งตระกูลหนึ่งของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว นอกจากมะพร้าวแล้ว อินทผลัม ปาล์มน้ำมัน ตาลโตนด จาก หมาก สาคู ลาน และหวาย ต่างก็เป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูลปาล์มที่มีความสำคัญเช่นกัน ทั้งนี้ส่วนของต้นมะพร้าวที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ ผลมะพร้าว



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงโครงสร้างของผลมะพร้าว (ปวิณ ภิรมย์ และคณะ, 2553)

ผลมะพร้าวจะมีขนาดโตเต็มที่หลังจากที่มีการผสมเกสรแล้ว 6 เดือน และหลังจากนั้นอีก 6 เดือน ผลก็จะสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยว ลักษณะของผลเป็นแบบ fibrous drups ที่เรียกกันว่า nut ขนาดของผล สีของผล จะเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะประจำพันธุ์ ผลของมะพร้าวหรือเปลือกมะพร้าวนี้ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 3 ชั้น คือ

1. Exocarp คือ เปลือกนอกสุดของผล เป็นแผ่นของเส้นใยที่เหนียวและแข็ง เมื่อผลแก่จะมีสีเขียว แดง หรือเหลือตามลักษณะประจำพันธุ์ สำหรับผลที่แก่และแห้งจัดจะมีสีน้ำตาลเข้ม

2. Mesocarp เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกนอกเข้ามา เมื่อผลยังอ่อนมีลักษณะอ่อนนุ่ม บางพันธุ์อาจมีรสหวานรับประทานได้ แต่เมื่อผลแก่จะกลายเป็นชั้นของเส้นใยที่เรียกว่า กาบมะพร้าว (coir) ซึ่งชั้นนี้หนาประมาณ 4 – 8 เซนติเมตร

3. Endocarp เป็นชั้นในสุดที่มีกาบมะพร้าวหุ้มล้อมรอบ เมื่อผลแก่จะมีลักษณะแข็ง สีน้ำตาลดำ ที่เรียกว่า กะลา (husk or shell) ซึ่งผิวด้านนอกของกะลาจะมีสันนูน 3 สัน ที่กะลาด้านที่อยู่ทางขั้วของผลจะมีอยู่ 3 ตา carpel ละ 1 ตา โดยมีตาแข็ง 2 ตา และตานิ่มอันใหญ่ 1 ตา ตานิ่มนี้จะอยู่ส่วนบนของกะลา เพาะเมื่อมะพร้าวงอกหน่อออกมา ต้นอ่อนจะแทงทะลุผ่านตานิ่มอันนี้

ทั้งนี้ในโครงงานได้เลือกใช้ส่วนของกาบมะพร้าวมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตถุงเพาะชำต้นกล้า เนื่องจากส่วนของกาบมะพร้าวมีเส้นใยที่ไม่แข็งมากซึ่งสามารถนำไปทำวัสดุจำพวกกระดาษแล้วนำไปขึ้นรูปเป็นถุงเพาะชำได้

2. กล้วย

กล้วยเป็นไม้ผลที่คนไทยรู้จักกันมานาน เนื่องจากกล้วยมีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในภูมิภาคดังกล่าว จากการศึกษาพบว่า กล้วยมีวิวัฒนาการถึง ๕๐ ล้านปีมาแล้ว ดังนั้นจึงเป็นไม้ผลที่มนุษย์รู้จักบริโภคเป็นอาหารกันอย่างแพร่หลาย เชื่อกันว่า กล้วยเป็นไม้ผลชนิดแรก ที่มีการปลูกเลี้ยงไว้ตามบ้าน และได้แพร่พันธุ์จากเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปยังดินแดนอื่นๆ ในระยะเวลาต่อมา

กล้วยมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญดังนี้

ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงโครงสร้างของกล้วย (พลอยโพยม (นามปากกา), 2555)

1. ลำต้น กล้วยมีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า หัว หรือ เหง้า (rhizome) ที่หัวมีตา (bud) ซึ่งจะเจริญเป็นต้นเกิด หน่อ (sucker) หลายหน่อ เรียกว่า การแตกกอ หน่อที่เกิด หรือต้นที่เห็นอยู่เหนือดิน ความจริงแล้วมิใช่ลำต้น เราเรียกว่า ลำต้นเทียม (pseudostem) หรือที่เรียกว่า กาบกล้วย ส่วนนี้เกิดจากการอัดกันแน่นของกาบใบ ที่เกิดจากจุดเจริญของลำต้นใต้ดิน กาบใบจะชูก้านใบ และใบ และที่จุดเจริญนี้ จะมีการเจริญเป็นดอกตามขึ้นมาหลังจากสิ้นสุดการเจริญของใบ ใบสุดท้ายก่อนการเกิดดอก เรียกว่า ใบธง

2. ดอก ดอกของกล้วยออกเป็นช่อ (inflorescence) ในช่อดอกยังมีกลุ่มของช่อดอกย่อยเป็นกลุ่มๆ ระหว่างกลุ่มของช่อดอกย่อยแต่ละช่อจะมีกลีบประดับ หรือที่เราเรียกกันว่า กาบปลี (bract) มีสีม่วงแดงกั้นไว้ กลุ่มดอกเพศเมียอยู่ที่โคน และกลุ่มดอกเพศผู้อยู่ที่ปลาย เป็นส่วนที่เราเรียกว่า หัวปลี (male bud) ระหว่างกลุ่มดอกเพศเมีย และดอกเพศผู้ มีดอกกะเทย แต่บางพันธุ์ก็ไม่มี ในช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีดอกเรียงซ้อนกันอยู่ 2 แถว ถ้าเป็นดอกเพศเมีย ดอกเหล่านี้จะเจริญต่อไปเป็นผล

3. ผล ผลกล้วยเกิดจากดอกเพศเมีย ซึ่งอยู่ที่โคน กลุ่มของดอกเพศเมีย 1 กลุ่ม เจริญเป็นผล เรียกว่า 1 หวี ช่อดอกเจริญเป็น 1 เครือ ดังนั้นกล้วย 1 เครืออาจมี 2 - 3 หวี หรือมากกว่า 10 หวี ทั้งนี้แล้วแต่พันธุ์กล้วยและการดูแล ผลของกล้วยมีการเจริญได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ จึงทำให้กล้วยส่วนใหญ่ไม่มีเมล็ด

4. เมล็ด เมล็ดกล้วยมีลักษณะกลมเล็ก บางพันธุ์มีขนาดใหญ่ เปลือกหนา แข็ง มีสีดำ

5. ราก เป็นระบบรากฝอย แผ่ไปทางด้านกว้างมากกว่าทางแนวดิ่งลึก

6. ใบ ใบกล้วยมีลักษณะเป็นแผ่นใบใหญ่ มีความกว้างประมาณ 70 – 90 เซนติเมตร ความยาว 1.7 ถึง 2.5 เมตร ปลายใบมน รูปใบขอบขนาน โคนใบมน และแผ่นใบมีสีเขียว

ทั้งนี้ในโครงงานได้เลือกใช้กาบกล้วยเป็นหนึ่งในวัตถุดิบสำหรับทำวัสดุจำพวกกระดาษ เนื่องจากกาบมะพร้าวเมื่อนำไปบดละเอียดแล้วจะไม่สามารถเกาะกันเป็นแผ่นได้ จึงจำเป็นต้องใช้กาบกล้วยเพราะกาบกล้วยมีใยซึ่งสามารถนำไปทำกระดาษได้ และมียางที่ช่วยประสานเยื่อกระดาษได้

3. การทำกระดาษจากกาบมะพร้าว

ด้วยทางคณะผู้จัดทำได้พิจารณาแล้วว่าการนำวัสดุมาทำถุงเพราะชำต้นกล้าเพื่อให้สามารถย่อยสลายได้ จำเป็นที่จะต้องผลิตถุงเพาะชำในรูปของกระดาษ และเมื่อสืบค้นวิธีการผลิตกระดาษจากกาบมะพร้าว ได้พบงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรมจากใยมะพร้าว” ของ สุภา จุฬคุปต์ และคณะ (2552) ซึ่งได้เสนอวิธีการทำกระดาษจากกาบมะพร้าวเพื่อใช้สำหรับผลิตงานหัตถกรรม โดยมีวัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนดังนี้

<u>วัสดุ</u>

1. เปลือกมะพร้าว
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์
3. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
4. สารนอริก (กาว Sumifloc FA-40)
5. น้ำเปล่า

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เครื่องชั่งสาร
2. ถังสำหรับต้มเยื่อ
3. เตาถ่าน
4. กะละมัง
5. พายไม้
6. อ่างพลาสติก
7. ตะแกรงช้อนเยื่อ

วิธีการประดิษฐ์กระดาษจากกาบมะพร้าว

1. แยกเส้นกาบมะพร้าวจากเปลือก โดยการนำเปลือกมะพร้าวมาแช่น้ำ แล้วฉีกแยกเส้นใยออกจากเปลือก

2. ต้มกาบมะพร้าว ใช้อัตราส่วนมะพร้าวต่อน้ำ 1:20 โดยน้ำหนัก (น้ำท่วมกาบมะพร้าวขณะต้ม) ใส่โซเดียมไฮดรอกไซด์ 15% ของน้ำหนักกาบมะพร้าว ต้มนาน 2 ชั่วโมง เพื่อให้กาบมะพร้าวสะอาดและเปื่อย

3. นำกาบมะพร้าวที่ต้มแล้วล้างด้วยน้ำให้สะอาด

4. นำกาบมะพร้าวที่ได้ไปฟอกขาวด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

5. นำสารกระจายเยื่อนอริก (กาว Sumifloc FA-40) 15 กรัม ละลายในน้ำ 30 ลิตรในอ่างและคนให้กระจายตัว

6. นำกาบมะพร้าว 200 กรัม มาใส่ในอ่างคนให้กระจายตัว

7. ใช้ตะแกรงช้อนเยื่อและเกลี่ยให้กาบมะพร้าวเรียงตัวสม่ำเสมอ แล้วนำไปตากแดดให้แห้ง

ภาพที่ 3 การต้มกาบมะพร้าวกับโซดาไฟ

(สุภา จุฬคุปต์ และคณะ, 2552)

เนื่องจากกาบมะพร้าวเป็นเส้นใยธรรมชาติที่ไม่เกาะตัว จึงต้องใช้สารกระจายเยื่อนอริก (กาว Sumiflooc FA-40) เป็นตัวช่วยยึดติด หรืออาจจะนำมาซ้อนแผ่นร่วมกับเยื่อกระดาษชนิดอื่น เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษที่ได้จะมีความทนทานยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า ใช้แนวทางการประดิษฐ์กระดาษข้างต้น โดยดัดแปลงวัสดุคือใช้กาบมะพร้าวร่วมกับกาบกล้วย เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำไม่ได้ใช้สารกระจายเยื่อนอริก เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีราคาแพง เราจึงประยุกต์ใช้ยางจากกาบกล้วยซึ่งมีความเหนียวเช่นกันเป็นตัวช่วยประสาน และเนื้อจากกาบกล้วยก็จะช่วยเพิ่มเนื้อกระดาษของถุงเพาะชำต้นกล้าอีกด้วย

4. ดาวเรือง

ภาพที่ 4 ดอกดาวเรือง

(วิกิพีเดีย, 2557)

ดาวเรือง (Tagetes sp.) เป็นพันธุ์ไม้ล้มลุกมีถิ่นกำเนิดอยู่ที่อเมริกาใต้ และแม็กซิโก มีชื่อ Common name ว่า “Marigolds” อยู่ใน Family Compositae (Daisy Family) ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ปลูกง่าย มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สามารถใช้ประโยชน์โดยปลูกเป็นไม้ประดับ ไม้ตัดดอก และไม้กระถาง นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นพืชสี โดยใช้เป็นสีย้อมผ้านับแต่โบราณกาลมา ในต่างประเทศใช้กลีบดอกดาวเรืองบางพันธุ์ซึ่งมี xanthophyll สูงๆผสมลงไปในอาหารไก่ นอกจากจะได้สีของไข่แดงและผิวหนังไก่เข้มเพิ่มขึ้นแล้ว ดาวเรืองยังให้โปรตีนและวิตามินอีกด้วยนอกจากนั้นรากของดาวเรืองจะรับสารชนิดหนึ่งที่เรียกว่า $\propto$ - terthienyl ซึ่งมีผลในการควบคุมปริมาณไส้เดือนฝอยในดินได้เป็นอย่างดี

ดาวเรืองที่นิยมปลูกมี 2 ชนิด คือ ดาวเรืองต้นเตี้ย และชนิดต้นสูง ซึ่งแยกประเภทตามความสูงของพุ่มต้น เพื่อประโยชน์ใช้สอย และใช้ตกแต่งเป็นสำคัญ

ดาวเรืองที่นิยมปลูกมี 2 ชนิด คือ

(1) African Marigolds (Tagetes erecta) ดอกใหญ่ซ้อน และมีทรงดอกกลมโตน่าดูมาก มีลำต้นใหญ่และแข็งแรง (ปิฎฐะ บุนนาค 2529 : 133) แยกตามลักษณะความสูงของทรงพุ่มได้ดังนี้

1. tall rarieties พุ่มต้นสูง 2 1/2 ฟุตถึง 3 ฟุต ดอกมีขนาดใหญ่มาก มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 3 1/2-4 นิ้ว เช่นพันธุ์ Gold Coin series มี Double Eagle ,Doudloon ,Sovereing ,Gold Coin mixture

2. medium varieties (semi-tall) พุ่มต้นสูง 16 – 20 นิ้ว พุ่มต้นกระทัดรัด ขนาดดอกใหญ่มีเส่นผ่ายศูนย์กลาง 3-3 1/2 นิ้ว ได้แก่ พันธุ์ Happy face,Gold express,Gold galore,Yellow galore และ Jubilee series

3. dwarf varieties พุ่มต้นสูง 10-14 นิ้ว ดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 1/2-4 นิ้ว เป็นที่นิยมปลูกมาก ใช้ปลูกเป็นไม้กระถางได้ดี เช่น พันธุ์ Guys and Dolls,Papaya crush,Pumpkin crush,Pineapple crush, Apollo,Moon shot and Viking (สมเพียร เกษมทรัพย์ 2522 : 189)

(2) French Marigolds (Tagetes patula) ดาวเรืองนี้มีดอกซ้อน และดอกไม่ซ้อน ลำต้นที่เตี้ยทรงพุ่มสูงสุดเพียง 6 นิ้ว เท่านั้น และสูงเพียง 2 ฟุต เท่านั้น (ปิฎฐะ บุนนาค 2529 : 134) แบ่งดาวเรืองชนิดต้นเตี้ยตามความสูงพุ่มได้ดังนี้

1. double varieties มีพุ่มต้นสูงประมาณ 6 – 8 นิ้ว ขนาดดอกเล็กที่สุด คือมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1 1/2 นิ้ว เช่นพันธุ์ในชุด Petite series มี Petite gold, Petite harmony, Petite orange, Petite spry และ Petite Yellow ส่วน Sparky series มี Bolero,Matador.Red Brocede,Spanish Brocade และ Valencia

2. super french type มีพุ่มต้นสูงประมาณ 19 - 24 นิ้ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก 1 – 2 นิ้ว ดอกบานช้ากว่า Double varieties ประมาณ 7 – 10 วัน เช่นพันธุ์ Yellow boy,Kingtut,Grpsy dencer,Stardust,Honercomb และ midas touch

3. single variteies พุ่มสูง 12 – 16 นิ้ว ดอกชั้นเดียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก 1-1 1/2 นิ้ว เช่น พันธุ์ Dainty Marictta และ Cinabar เป็นต้น (สมเพียร เกษมทรัพย์ 2522 : 189 – 190)

<u>การขยายพันธุ์และการเพาะปลูก</u> นิยมใช้เมล็ดโดยเพาะเมล็ดในถุงขนาด 3x5 นิ้ว หรือถาดสำหรับเพาะเมล็ด วัสดุที่ใช้เพาะ คือ ขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ และปุ๋ยคอกเก่า หรือปุ๋ยหมัก ผสมกันในอัตราส่วน 2:2:1 คุกเคล้าให้เท่ากัน ผสมน้ำให้มีความชื้นเล็กน้อย กรอกวัสดุผสมลงภาชนะเพาะ หยอดเมล็ดที่ต้องการเพาะให้ลึกประมาณ 1/2-2/3 เซนติเมตร รดน้ำให้ทั่ว ประมาณ 3 – 7 วัน เมล็ดงอกเมื่อต้นกล้าแข็งแรงค่อยๆขยับให้ได้รับแสงตอนบ่าย จนสามารถอยู่กลางแดดทั้งวัน เมื่อต้นกล้าแข็งแรงมีใบจริง 2 – 3 คู่ (อายุ 10 - 12 วัน) จึงย้ายปลูก (วรรณา กอวัฒนาวรานนท์ 2538 : 101 – 102) การปลูกในภาชนะดินผสมที่ใช้ควรมีน้ำหนักเบา อุ้มน้ำได้ดี แต่สามารถระบายน้ำส่วนเกินได้ดี โดยใช้ดินร่วนผสมกับขุยมะพร้าว ถ่ายแกลบและปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วน 1:2:2:1 และผสมปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 ประมาณ 300 กรัมต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร รดน้ำให้ดินผสมมีความชื้นเล็กน้อย ภาชนะที่ใช้ควรเป็นกระถางดินเผาขนาด 8 นิ้ว หรือถุงดำขนาด 5x10 นิ้ว ใส่ดินผสมประมาณครึ่งหนึ่งของภาชนะ นำต้นกล้าลงไปปลูกให้ต้นกล้าอยู่ตรงกลาง ตักดินผสมให้สูงกว่าระดับวัสดุปลูกเดิมประมาณ 1 – 2 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มควรใช้เศษหญ้า เส้นใยมะพร้าวคลุมปากถุงเพื่อรักษาความชื้นและป้องกันดินแน่น สามารถนำต้นกล้าที่ย้ายปลูกนี้วางไว้กลางแจ้งได้ทันที หลังจากย้ายปลูก เพราะดาวเรืองสามารถปรับตัวง่าย โดยใช้ระยะการจัดวาง 30x30 เซนติเมตร หลังจากย้ายปลูกต้นลดน้ำทุกๆ วัน วันละ 1 ครั้งตอนเช้า (วรรณา กอวัฒนาวรานนท์ 2538 : 114 – 115)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับดาวเรืองและการปลูกดาวเรือง จึงทำให้ทางกลุ่มตัดสินใจเลือกดอกดาวเรืองเป็นพืชดอกที่ใช้ในการทดลองเนื่องจากดอกดาวเรืองมีวงจรชีวิตสั้น ใช้ระยะเวลาในการเพาะต้นกล้าเพียง 10 – 12 วัน ก็สามารถนำลงปลูกในดินได้ ซึ่งทำให้การดำเนินการของโครงงานเป็นไปตามข้อจำกัดของเวลา

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

โครงงานถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag แบ่งการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag
2. การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้าMo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก
3. การศึกษาโดยการสังเกตการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เมื่อนำต้นดาวเรืองปลูกลงดินโดยไม่ต้องนำถุงเพาะชำต้นกล้าออก

โดยแต่ละขั้นตอนมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

1. วัสดุอุปกรณ์

ภาพที่ 5 วัสดุในการทำถุงเพาะชำต้นกล้า

1. กาบมะพร้าว 700 กรัม
2. กาบกล้วย 300 กรัม
3. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 200 กรัม
4. น้ำเปล่า 7,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. หม้อสำหรับต้ม เบอร์ 28
6. เตาถ่านและถ่าน
7. มีดและเขียง
8. ครก
9. ตะแกรง
10. กะละมัง
11. ตัวแบบขึ้นรูป

2. วิธีการทำ

ภาพที่ 6 (ซ้าย) การต้มสาร (ขวา) การกรองสารเพื่อนำไปล้าง

1. นำกาบมะพร้าวปริมาณ 700 กรัม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อให้ง่ายต่อการต้มและการตำ

2. นำกาบกล้วย ปริมาณ 300 กรัม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อนำไปผสมรวมกับกาบมะพร้าว เพราะกาบกล้วยจะมียางเป็นวัตถุประสานทำให้กาบมะพร้าวยึดติดกันได้

3. นำหม้อสำหรับต้มวางบนเตาถ่านที่ติดไฟ เติมน้ำ แล้วนำกาบมะพร้าว กาบกล้วย และโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงต้มในน้ำเป็นเวลา 60 นาที ระหว่างการต้มควรคนสารในหม้อเป็นระยะ

4. นำสารที่ได้จากการต้มเสร็จแล้วล้างน้ำเปล่าในกะละมัง เพื่อให้สีที่ได้จากการต้มกาบมะพร้าวกับกาบกล้วยเจือจางลงและเป็นการล้างโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ปนอยู่ในกาบมะพร้าว

5. นำกาบมะพร้าวที่ได้จากการล้างเสร็จแล้วเทลงในตะแกรงเพื่อทำการกรองน้ำจากการต้มออก จากนั้นนำกาบมะพร้าวที่สะเด็ดน้ำนำมาตำจนละเอียด

6. นำกาบมะพร้าวและกาบกล้วยที่ได้จากการตำ นำไปพอกบนตัวแบบถุงเพาะชำ จากนั้นนำไปตากแดดจนแห้ง ทั้งนี้ ระยะเวลาการตากขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

7. แกะกาบมะพร้าวและกาบกล้วยที่แห้งแล้วออกจากตัวแบบถุงเพาะชำ เมื่อเสร็จแล้วจะได้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

ตอนที่ 2 การทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ดาวเรือง
2. ดินสำหรับปลูกต้นไม้
3. ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag
4. ถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก
5. น้ำ

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมเพาะเมล็ด

1. นำดินใส่ในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag และถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก โดยใส่ดินให้ต่ำกว่าปากถุงเพาะชำประมาณ 1 เซนติเมตร

2. ปักเมล็ดพันธุ์ดาวเรืองลงในถุงเพาะชำต้นกล้าทั้งสองชนิด โดยปักด้านหัวของเมล็ด (ส่วนของเมล็ดที่เป็นสีดำ) จนเหลือเฉพาะด้านหางของเมล็ด (ส่วนของเมล็ดที่เป็นสีขาว)

3. รดน้ำลงในถุงเพาะชำต้นกล้าทั้งสองชนิด ปริมาณ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. การเพาะเมล็ดและดูแลต้นกล้า

คณะผู้จัดทำกำหนดให้เพาะเมล็ดและดูแลต้นกล้าเป็นเวลา 12 วัน ซึ่งในแต่ละวันดำเนินการดังต่อไปนี้

1. รดน้ำปริมาณ 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลา 09.00 น. และเวลา 17.00 น.

2. ในเวลา 17.00 น. หลังจากรดน้ำ สังเกตการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยในวันที่ 3 – 5 จะสังเกตการแทงยอดของเมล็ดดาวเรือง และวันที่ 6 – 12 จะสังเกตการแตกยอดและวัดความสูงของต้นกล้าดาวเรือง พร้อมกับถ่ายภาพและบันทึกผลลงในตาราง

ภาพที่ 7 การทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง
(บน) ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag (ล่าง) ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

3. การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลที่ได้จากการสังเกตการเพาะเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำต้นกล้าทั้งสองชนิดมาเปรียบเทียบกัน โดยวาดเป็นแผนภูมิ

ตอนที่ 3 การศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เมื่อนำต้นดาวเรืองที่เพาะในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ลงปลูกในดิน โดยไม่ต้องนำถุงเพาะชำออก

อุปกรณ์

1. ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ที่เพาะต้นอ่อนดาวเรือง จำนวน 1 ถุง
2. ดินสำหรับปลูกต้นไม้
3. ถังน้ำพลาสติก PET ใส ขนาด 6 ลิตร
4. น้ำ

วิธีการศึกษา

1. การนำต้นอ่อนลงกระถาง

1. ทำกระถางโดยนำถังน้ำพลาสติก PET ใส ขนาด 6 ลิตร มาตัดขวาง พร้อมกับเจาะรูบริเวณพื้นถัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร จำนวน 8 รู

2. นำดินใส่ก้นกระถาง โดยสูงจากก้นกระถางประมาณ 2 เซนติเมตร แล้วนำถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ที่เพาะต้นอ่อนดาวเรือง วางลงในกระถางโดยวางให้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ชิดด้านหนึ่งของกระถาง เพื่อสำหรับการสังเกตการย่อยสลายของถุง

3. นำดินใส่กระถางให้ท่วมถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จากนั้นรดน้ำ ปริมาณ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2. การสังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

คณะผู้จัดทำกำหนดให้ปลูกต้นดาวเรืองและสังเกตการเปื่อยยุ่ยเป็นเวลา 20 วัน ซึ่งในแต่ละวันดำเนินการดังต่อไปนี้

1. รดน้ำปริมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร ในเวลา 09.00 น. และเวลา 17.00 น.

2. ในเวลา 17.00 น. ก่อนการรดน้ำ สังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag โดยพิจารณาการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag และการกลืนเป็นเนื้อเดียวกับดิน พร้อมกับบันทึกผลการสังเกต

ภาพที่ 8 การทดลองเพื่อศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

การจัดทำโครงงานถุงเพาะชำต้นกล้าพอเพียง Mo-Bag ได้ผลการศึกษาดังนี้

ตอนที่ 1 การประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

จากการประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ตามวิธีการที่กำหนด จะได้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag จำนวน 2 ใบ ขนาดเทียบเท่ากับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก ขนาด 3 x 5 นิ้ว รูปทรงของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เป็นดังภาพที่ 9

ภาพที่ 9 ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

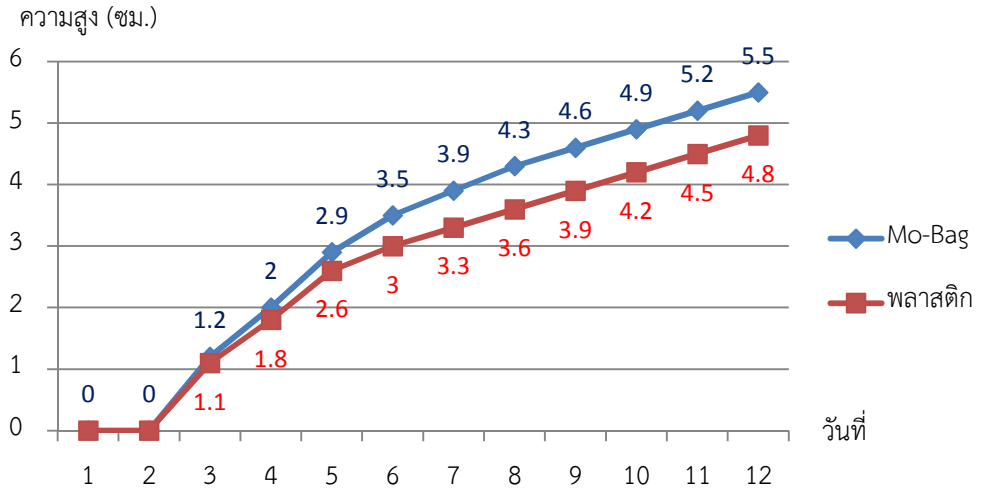
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก โดยสังเกตการเจริญเติบโตจากความสูงของต้นและจำนวนใบของต้น ผลการทดลองแสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก

วัน	การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง					
	ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag			ถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก		
	ความสูง (ซม.)	ความสูงเพิ่มขึ้น (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	ความสูง (ซม.)	ความสูงเพิ่มขึ้น (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	1.2	1.2	2	1.1	1.1	2
4	2.0	0.8	2	1.8	0.7	2
5	2.9	0.9	2	2.6	0.8	2
6	3.5	0.6	2	3.0	0.4	2
7	3.9	0.4	2	3.3	0.3	2
8	4.3	0.4	2	3.6	0.3	2
9	4.6	0.3	4	3.9	0.3	2
10	4.9	0.3	4	4.2	0.3	4
11	5.2	0.3	4	4.5	0.3	4
12	5.5	0.3	4	4.8	0.3	4

ผลจากตารางที่ 1 สามารถนำความสูงของต้นไปสร้างเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบความสูงของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำทั้งสองชนิด

จากผลการทดลองข้างต้น จะพบว่า ต้นอ่อนดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำทั้งสองชนิดเริ่มงอกในวันที่ 1 หลังจากดูแลต้นอ่อนดาวเรืองเป็นเวลา 12 วัน จำนวนใบของต้นอ่อนดาวเรืองมีจำนวนเท่ากัน คือ 4 ใบ แต่ต้นดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag มีความสูงมากกว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้าจากพลาสติก 0.7 เซนติเมตร

ตอนที่ 3 การศึกษาการย่อยสลายของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

จากการสังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำ Mo-Bag เมื่อนำต้นกล้าดาวเรืองปลูกลงดินโดยไม่ต้องนำถุงเพาะชำต้นกล้าออก เป็นระยะเวลา 20 วัน ผลการสังเกตพบว่า ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เริ่มมีการเปื่อยยุ่ยของถุงในวันที่ 6 และเมื่อครบ 20 วันถุงเพาะชำต้นกล้าเปื่อยยุ่ยเกือบเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน รายละเอียดการย่อยแสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเกตการเปื่อยยุ่ยของถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

วันที่	ผลการสังเกตการเปื่อยยุ่ย	วันที่	ผลการสังเกตการเปื่อยยุ่ย
1	ถุงชุ่มน้ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ย	11	ส่วนที่ไม่ได้อยู่ในดินเริ่มแห้งแข็ง ส่วนในดินเปื่อยยุ่ยมากขึ้น
2	ถุงชุ่มน้ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ย	12	ส่วนที่ไม่ได้อยู่ในดินเริ่มแตกบางส่วน ส่วนในดินเปื่อยยุ่ยมากขึ้น
3	ถุงชุ่มน้ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ย	13	ส่วนที่ไม่ได้อยู่ในดินแตกเป็นผงมากขึ้น ส่วนในดินเปื่อยยุ่ยมากขึ้น
4	ถุงชุ่มน้ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ย	14	ส่วนที่ไม่ได้อยู่ในดินแตกเป็นผงมากขึ้น ส่วนในดินเปื่อยยุ่ยมากขึ้น
5	ถุงชุ่มน้ำ แต่ไม่เปื่อยยุ่ย	15	ส่วนที่ไม่ได้อยู่ในดินแตกเป็นผงมากขึ้น ส่วนในดินเปื่อยยุ่ยมากขึ้น
6	ถุงชุ่มน้ำ ถุงบางส่วนเริ่มมีร่องรอยของการเปื่อยยุ่ย	16	ส่วนในดินเริ่มแยกเป็นเส้นใยเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน
7	ถุงชุ่มน้ำ ร่องรอยการเปื่อยยุ่ยเพิ่มขึ้น	17	ส่วนในดินแยกเป็นเส้นใยเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน
8	ถุงชุ่มน้ำ ร่องรอยการเปื่อยยุ่ยเพิ่มขึ้น	18	ส่วนในดินแยกเป็นเส้นใยเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน
9	ถุงชุ่มน้ำ ร่องรอยการเปื่อยยุ่ยเพิ่มขึ้น	19	ส่วนในดินแยกเป็นเส้นใยเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน
10	ถุงชุ่มน้ำ ร่องรอยการเปื่อยยุ่ยเพิ่มขึ้น	20	ส่วนในดินแยกเป็นเส้นใยเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน

บทที่ 5
บทสรุป

สรุปและอภิปรายผลการดำเนินการ

1. จากการขั้นตอนและวัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag คือ กาบมะพร้าว 700 กรัม และกาบกล้วย 300 กรัม จะได้ถุงเพาะชำต้นกล้าเทียบเท่ากับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก ขนาด 3 x 5 นิ้ว จำนวน 2 ถุง

2. จากการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำด้วยพลาสติก จะเห็นได้ว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เจริญเติบได้ดีกว่า ปลูกในถุงเพาะชำต้นกล้าที่ทำจากพลาสติก เนื่องจากถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ประกอบด้วยกาบมะพร้าวและกาบกล้วย ทำให้ดูดซับน้ำและช่วยเพิ่มแร่ธาตุให้แก่ดิน จึงเป็นการเพิ่มสารอาหารให้แก่พืช ถ้านำไปปรับใช้ในการเกษตร เมื่อถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ย่อยสลายตามธรรมชาติแล้ว จะเป็นการเพิ่มคุณภาพดิน เช่น ทำให้ดินร่วนซุย ทำให้ดินอุ้มน้ำ เป็นต้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3. ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เริ่มเปื่อยยุ่ยในวันที่ 6 ของการสังเกต และเปื่อยยุ่ยเกือบเป็นเนื้อเดียวกันกับดิน ในระยะเวลา 20 วัน อันแสดงให้เห็นว่า หากทิ้งไว้เป็นระยะเวลานานกว่า 20 วัน ก็จะสามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag เป็นวัสดุจากธรรมชาติจึงสามารถย่อยสลายได้ต่างจากถุงเพาะชำต้นกล้าประเภทพลาสติกที่จะต้องใช้เวลาย่อยสลายถึง 450 ปี

4. จากการทำโครงงานของคณะผู้จัดทำใช้กระบวนการคิดตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง 4 ขั้นตอน คือ ความรู้ ความคิด การตัดสินใจ และการลงมือทำ ส่งผลให้การดำเนินงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนยึดหลักความพอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ใช้ความรู้อย่างระมัดระวังกำกับด้วยคุณธรรมตลอดกระบวนการ

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการจัดทำโครงงาน คณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงงานต่อไป ดังนี้

1. ควรศึกษาอัตราส่วนของกาบมะพร้าวกับกาบกล้วยที่เหมาะสมกับการผลิตถุงเพาะชำโดยทดสอบคุณสมบัติการทนความชื้นและการคงรูปเมื่อโดนความชื้น

2. ควรทดลองศึกษาการใช้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag ว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองจนออกดอก ซึ่งใช้ระยะเวลา 60 วัน

3. ควรทดลองศึกษาวัสดุอื่นที่สามารถนำมาใช้ถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag

4. ควรทดลองศึกษาถุงเพาะชำต้นกล้า Mo-Bag กับพืชชนิดอื่น

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2543). *เคล็ดลับในการจัดการขยะ.* พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ปวิณ ภิรมย์, นางสาวอรวรา ดำนิล และนางสาวปณิดา ศิลารัตน์. (2010). การสืบพันธุ์ของพืชดอก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.thaigoodview.com/library/contest2553/type2/science04/24

ปิฏฐะ บุนนาค. (2529). *ไม้ดอกไม้ประดับ.* กรุงเทพฯ : กรุงธนบุคคโล.

พลอยโพยม (นามปากกา). (2555). น่าฉงน.....ต้นกล้วย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://bangkrod.blogspot.com/2012/01/blog-post_03.html

วรรณา กอวัฒนาวรานนท์. (2538). *งานเกษตรสำหรับครูประถมศึกษา.* เพชรบุรี : สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.

สุภา จุฬคุปต์ และคณะ. (2552). การพัฒนาการผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรมจากใยมะพร้าว. ปทุมธานี : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี

อัล กอร์. (2550). *โลกร้อน ความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง (An Inconvenient Truth).* พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ : มติชน.

ภาคผนวก

เอกสารประกอบโครงงานบูรณาการฯ