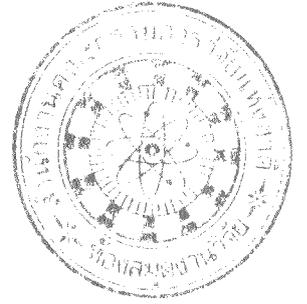


บทที่ 1
บทนำ



1.1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันประชากรโลกมีประมาณ 6,200 ล้านคนจำเป็นต้องผลิตอาหารให้เพียงพอ กับประชากรที่เพิ่มขึ้น ปัจจัยที่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมได้ การกำจัดวัชพืช การใช้ปุ๋ย การให้อาหารเสริม ฮอร์โมน การลดการทำลายหน้าดิน จึงจำเป็นที่ช่วยเพิ่มผลผลิตอาหารให้เพียงพอ ต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรดังกล่าวการเพาะปลูกพืชในประเทศไทยแทบทุกชนิด

ปัญหาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของเกษตรกรก็คือเรื่องวัชพืช วัชพืชแย่งกินธาตุอาหารของพืช ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ช้า วิธีการกำจัดวัชพืชของเกษตรกร คือ ตายวัชพืช การใช้ยาฆ่าวัชพืช ไซยาคุมวัชพืช การใช้วิธีดังกล่าวก็มีข้อเสียก็คือ มีสารตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นพืชเศรษฐกิจ ดังกล่าวมีสารเคมีปนเปื้อน นอกจากนี้ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ช้า ส่วนวิธีการตายหญ้า ต้องอาศัย แรงงานคน และจำนวนแรงงานมีจำนวนจำกัด และถ้าฝนตกก็ไม่สามารถทำได้ และวัชพืชสามารถ เกิดขึ้นมาใหม่ได้อีก จึงต้องการค่าแรงงานเป็นจำนวนมาก ขอยกตัวอย่างในกรณีการกำจัดวัชพืชใน ไร่อ้อย

การกำจัดวัชพืชสำหรับอ้อยเป็นสิ่งจำเป็นในช่วง 4-5 เดือนแรก อาจใช้แรงงานคน แรงงาน สัตว์ หรือสารเคมีกำจัดวัชพืชก็ได้ เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

(www.riclib.nrcr.go.th/ebook/fruit/cane.pdf 2012) ดังนี้

1. ยาคุม ไซเมื่อปลูกอ้อยใหม่ ๆ ก่อนหญ้าและอ้อยงอก ได้แก่ อาหารชีน อมีทริน และเมทริ บิวซีน อัตราตามคำแนะนำที่สลาก

2. ยาฆ่าและคุม อ้อยและหญ้างอกอายุไม่เกิน 5 สัปดาห์ ได้แก่ อมีทริน อมีทรินผสมอาหาร ชีน และเมทริบิวซีนผสมกับ 2,4-ดี อัตราตามคำแนะนำที่สลาก

ปัจจัยหนึ่งช่วยเพิ่มผลผลิต การใช้ปุ๋ย ปุ๋ยใช้ในงานเกษตร เกษตรกรใส่ลงไปในพืชอาจใช้ไป ไม่หมดซึ่งอาจถูกชะล้างไปตามน้ำไหลลง แม่น้ำ ลำคลอง สระน้ำซึ่งก่อมลภาวะกับแม่น้ำแหล่งน้ำ เป็นต้น (ไพโรจน์ และ คณะ, 2537) จากศึกษาของนักวิจัยทางด้านเกษตรกรรมและรวมถึงนักวิจัย สิ่งแวดล้อมเชื่อว่าปริมาณปุ๋ยสูญเสียไปที่พืชไม่ได้ใช้ปริมาณถึง 40-70 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยเป็นสิ่งจำเป็น การทำเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรเพราะปัจจุบันธาตุอาหารในดินธรรมชาติเหลือน้อย เพราะพืชดูดธาตุอาหารเหล่านี้ช่วยเพิ่มในการเจริญเติบโตของพืช (Hassan et al, 1992) ดังนั้น วิธีการให้ปุ๋ยถูกวิธีจึงเป็นสิ่งควรให้ความสนใจเพื่อเพิ่มผลผลิตและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายปุ๋ย การใช้ปุ๋ย อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดคือให้พืชดูดธาตุอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของพืชแต่ละชนิด และทำให้เกิดการสูญเสียเนื่องจากชะล้างของปุ๋ย (เช่นฝนตกจะชะล้างปุ๋ยเคมีไปด้วย)ให้ลดน้อยมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ปุ๋ยที่จัดอยู่ในประเภทนี้มีหลักการควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารที่แตกต่างกัน เช่น

ยูเรียฟอร์มกับแมกนีเซียมแอมโมเนียมฟอสเฟตเป็นสารที่ละลายน้ำยาก ปุ๋ยบางชนิดมีการเคลือบผิวอนุภาคด้วยกำมะถัน ไชและพลาสติกเพื่อลดการซึมน้ำ แต่ภายในเม็ดปุ๋ยยังเป็นปุ๋ยธรรมดาเช่นยูเรีย

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกยางพารามากที่สุดในโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดสงขลา ซึ่งทำให้ในปัจจุบันยางธรรมชาติถูกนำมาใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นจำนวนมาก เช่น ถู่มือยางธรรมชาติ ถูยางอนามัย ยางล้อรถยนต์ ปัจจุบันน้ำยางธรรมชาติมีราคาที่ไม่แน่นอน การปลูกพืชยางพาราเกิดปัญหาเกี่ยวกับโรค รากเน่า เป็นเชื้อรา และอื่นๆ

ดังนั้นงานวิจัยนี้พยายามใช้ประโยชน์จากน้ำยางธรรมชาติ ในการผลิตไฮโดรเจลจากยางธรรมชาติ และแป้งเพื่อใช้งานการเกษตร ขั้นตอนแรกลดน้ำหนักโมเลกุลของแป้ง และส่งผลให้ความหนืดลดลงด้วย งานวิจัยนี้ได้ใช้โพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($K_2S_2O_8$) ทำให้ได้แป้งที่ง่ายต่อการนำไปกราฟต์บนยางธรรมชาติ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นปรับปรุงยางธรรมชาติกราฟต์กับแป้งมันสำปะหลังตัดแปร (NR-g-CST) โดยใช้ $K_2S_2O_8$ เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา เมื่อนำไปทดสอบสมบัติสามารถบวมตัวในน้ำได้ดีขึ้น ยังคงรูปไม่ละลายน้ำ ยางตัดแปรสามารถรักษารูปร่างได้เมื่อแช่ในน้ำเป็นเวลานาน และสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ รวมถึงมีสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้นอีก นอกจากการตัดแปร NR-g-CST แล้วยังศึกษาสมบัติของพอลิเมอร์ที่มีหมู่หมู่ไฮดรอกซิลอีกชนิดหนึ่ง คือ PVA การลดน้ำหนักโมเลกุล PVA ส่วนใหญ่เกิดปฏิกิริยาเสื่อมสภาพของ PVA (degradation of PVA; DPVA) เนื่องจากการลดน้ำหนักโมเลกุลส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหนืด รวมถึงสมบัติเชิงกลด้วย หลังจากตัดแปรยาง CST NR-g-ได้ได้ที่มีประโยชน์มาใช้งานด้านต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) ที่ช่วยเกษตรกรในเรื่องปรับปรุงดินและน้ำให้มีสภาพดีขึ้น ทำให้เกิดการสมดุลของธรรมชาติเกิดการขยายพันธุ์ของพืชและสัตว์ได้ดี แต่บางครั้งอาจก่อให้เกิดศัตรูพืชตามมาเมื่อมีการขยายพันธุ์ของพืชปริมาณมาก ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสารฆ่าเชื้อราในการเกษตร จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่มากควบคุมการปลดปล่อยและห่อหุ้มสารเหล่านี้ เพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนลงไปในธรรมชาติ การควบคุมการปลดปล่อยและห่อหุ้มสารมีหลายเทคนิค เช่น แคปซูลปุ๋ยยูเรียแบบเมทริกซ์ (Chen *et al.* 2008) แคปซูลปุ๋ยยูเรียแบบเยื่อหุ้มแคปซูลเคลือบผิว (Riyajan 2012) สมบัติอีกประการหนึ่งของแคปซูลปุ๋ยยูเรียคือ ย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ และจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี เพื่อทดสอบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืชคือ จุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) แต่ EM มีจุลินทรีย์หลายชนิดอยู่ด้วยกัน ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ *Azotobacter vinelandii* เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญโดยใช้อากาศ และสามารถตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศ จึงนำยางตัดแปร NR-g-CST มาใช้กักเก็บ *Azotobacter vinelandii* นอกจากการห่อหุ้มปุ๋ยยูเรีย และกักเก็บจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืช และยังสามารถนำแป้ง CST เตรียมเป็นไมโครแคปซูลที่มีสารฆ่าเชื้อราคาร์เบนดาซิมอยู่ภายในแคปซูล การเตรียมไมโครแคปซูลเพื่อควบคุมสารคาร์เบนดาซิม เนื่องจากคาร์เบนดาซิมเป็นสารพิษที่อันตราย อาจเกิดอาการผื่นคัน เป็นสารแรงในการก่อมะเร็ง และถ้ารับสารคาร์เบนดาซิมสะสมเป็นเวลานานอาจทำให้เสียชีวิตได้ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มก

อช.) ได้กำหนดปริมาณสารคาร์เบนดาซิมสารในพืชไม่ควรเกิน 1 mg/kg และในสัตว์ไม่ควรเกิน 0.05 mg/kg เป็นไปตามมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและพัฒนาสมบัติความชอบน้ำของยางธรรมชาติ โดยการเตรียมเป็น NR-g-CST และมีการลดความหนืด ST และ PVA จึงได้พอลิเมอร์ดัดแปรคือ CST และ DPVA ตลอดจนศึกษาสมบัติของพอลิเมอร์ที่เตรียมได้จากงานวิจัย และการนำไปประยุกต์ในการใช้งานเบื้องต้นด้านการเกษตรกรรม เช่น ห่อหุ้มปุ๋ยยูเรีย สารฆ่าเชื้อรา และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อพืช

1.2.วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ศึกษาการเตรียมและทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ไฮโดรเจลจากยางธรรมชาติและแป้งดัดแปรเพื่อใช้งานด้านการเกษตรกรรม

1.3.ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.ศึกษาการลดน้ำหนักโมเลกุลของ PVA และ ST และสมบัติหลังการดัดแปร
- 2.ศึกษาการลดน้ำหนักโมเลกุล PVA (DPVA) โดยการเติมโพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($K_2S_2O_8$) และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความหนืดของ DPVA ได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มข้นของ PVA และ ปริมาณ $K_2S_2O_8$
- 3.ศึกษาการลดน้ำหนักโมเลกุลของแป้งมันสำปะหลัง (CST) โดยการเติม $K_2S_2O_8$ และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความหนืดของ DPVA ได้แก่ อุณหภูมิ และ ปริมาณ $K_2S_2O_8$
- 4.ศึกษาการเตรียมและสมบัติของ NR-g-CST
- 5.ศึกษาการประยุกต์ใช้งานของ CST DPVA และ NR-g-CST ในด้านการเกษตรกรรม
 - 5.1ศึกษาการเตรียมแคปซูลปุ๋ยยูเรีย โดยการห่อหุ้ม (encapsulation) ด้วยพอลิเมอร์ 2 ชนิดคือ DPVA และ NR-g-CST ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการปลดปล่อยปุ๋ยยูเรีย ได้แก่ จำนวนชั้นของการห่อหุ้ม และลักษณะการห่อหุ้ม
 - 5.2การกักเก็บเชื้อ *Azotobacter vinelandii* โดยศึกษาเชื้อ *Azotobacter vinelandii* ที่สามารถอยู่ใน NR-g-CST และการรอดชีวิตของเชื้อ *Azotobacter vinelandii* รวมถึงระยะเวลาในการแช่เชื้อ
 - 5.3ศึกษาการเตรียมไมโครแคปซูลจากโซเดียมอัลจิเนต (NaAlg) และ CST ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อขนาดไมโครแคปซูล และศึกษาการปลดปล่อยสารคาร์เบนดาซิมในไมโครแคปซูล ลักษณะการต้านเชื้อราและระยะปลอดเชื้อ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ยางธรรมชาติที่มีสมบัติความชอบน้ำเพิ่มขึ้น จากการเตรียม NR-g-CST
2. พัฒนา PVA และ ST ให้น้ำหนักโมเลกุลลดลง
3. เป็นแนวทางการนำพอลิเมอร์ที่เตรียมได้มาใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง
4. ลดการปนเปื้อนของปุ๋ยและสารเคมีที่ใช้ในด้านการเกษตรกรรม
5. เพิ่มองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวกับการดัดแปรสมบัติยางธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้งานเบื้องต้น