

บทนำ

ป่าจากเคยมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของประชาชนและเศรษฐกิจของชุมชนชายฝั่งเป็นอย่างมาก สามารถให้ประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พวกกุ้ง หอย ปู ปลา วงจรชีวิตของสัตว์เหล่านี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับป่าจากเช่นกัน จากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วที่กล่าวมาแล้ว ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณดังกล่าว เกิดปัญหาการแยกจากกันของครอบครัว การย้ายถิ่นฐาน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงอาชีพอย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของชุมชนชนบทที่มีการดำรงชีพแบบเรียบง่าย มีรายได้พอสมควร และใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างประหยัด ได้รับความกระทบน้อยที่สุด แนวทางการพัฒนาต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย เช่น วิธีการพัฒนาแบบเกษตรยั่งยืน (sustainable agriculture) ที่มุ่งเน้นให้ชุมชน ดำรงอยู่ได้นาน และใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด นอกจากนี้ควรพิจารณาว่าพืชใดเหมาะสมกับพื้นที่อยู่แล้ว และมีช่องทางที่จะทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้นก็ควรปรับปรุงพัฒนาพืชนั้นๆ แทนที่จะนำพืชชนิดใหม่เข้ามาแล้วทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เช่น ดันจากเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ปรับตัวได้ดีกับบางพื้นที่ได้แก่สภาพนิเวศบริเวณลุ่มน้ำปากพอง จ.นครศรีธรรมราช โดยที่มักจะพบว่ามีดันจากเจริญเติบโตอยู่ ได้เองตามธรรมชาติทั่วไป ทั้งที่เป็นกลุ่มก้อนกระจัดกระจาย และหนาแน่นจนกลายเป็นป่าจากไม่น้อยกว่าหมื่นไร่ ซึ่งในอดีตก่อนการคมนาคมจะเข้าถึง ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวได้ใช้ประโยชน์จากดันจากเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญของการดำรงชีพ ทั้งการจับสัตว์น้ำบริเวณป่าจากการทำน้ำตาล และใช้จากเป็นอาหาร แต่ในสภาพปัจจุบัน มีความเจริญของวัตถุมากขึ้น ได้มีสิ่งเข้ามาทดแทนผลิตภัณฑ์จากดันจากมากมาย ทำให้ต้องซื้อหาในราคาแพง คนรุ่นใหม่ไม่เข้าใจของดีที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่นแต่เดิมเคยบริโภคน้ำตาลจาก แต่คนรุ่นใหม่กลับบริโภคน้ำตาลทรายจากอ้อยที่ไม่มีในท้องถิ่น แม้แต่น้ำส้มสายชูที่เคยใช้ในครัวเรือน ปัจจุบันต้องซื้อหาเป็นขวดสำเร็จรูป จึงย่อมมีผลต่อรายได้ประจำวัน ทำให้ประชาชนส่วนหนึ่งยากจนลงอีก ไม่สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจพอเพียง

เนื่องจากความรู้อันเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้ กำลังจะสูญหายไปพร้อมๆ กับการพัฒนาการทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จึงได้มีการรวบรวมภูมิปัญญาดังกล่าวรวมทั้งมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้แก่ผู้สนใจ และแก่ชนรุ่นหลัง ที่สำคัญอย่างยิ่งคือในอนาคตหากมีการละทิ้งพื้นที่ที่เคยเลี้ยงกุ้งที่มีสภาพดินเค็ม จนปลูกพืชชนิดอื่นไม่ได้นับแสนไร่แล้ว การพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวโดยการปลูกดันจาก เพื่อผลิตน้ำตาลหรือทำแอลกอฮอล์ใส่เครื่องดื่ม ก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้

สำหรับประเทศไทยพบต้นจากได้ตามชายฝั่งทะเลที่มีน้ำกร่อย ปากแม่น้ำ ปากอ่าว หรือที่ลุ่มที่มีน้ำกร่อยทั่วไป เช่นพบมากในจังหวัดสมุทรสาคร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง กระบี่ ตรัง และสตูล เป็นต้น เนื่องการพบละอองเรณูของจากที่เป็นซากฟอสซิลในเขตบ่อน้ำมันของโลก รวมทั้งกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ และกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ทำให้เชื่อว่าแกนของโลกมีการเปลี่ยนแปลงแนวตลอดเวลาทำให้ผิวโลกที่ครั้งหนึ่งเคยเป็นเขตร้อนอาจกลายเป็นเขตหนาว หรือสลับกันได้เรื่อยๆ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของจาก

จากเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีอยู่เพียงไม่กี่ชนิดของป่าชายเลน มีลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดิน (rhizome) ชาวบ้านเรียกว่า "หินจาก" บางคนจัดต้นจากเป็นพืชร่วมป่าชายเลน (mangrove associate) ไม่ใช่ไม้ป่าชายเลนจริง (true mangrove) เพราะอาจพบจากได้บริเวณอื่น นอกพื้นที่น้ำขึ้นน้ำลงปกติของเป็นป่าชายเลน จากมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nypa fruticans* Wurmb มีชื่อสามัญว่า Nipa Palm หรือ Nypah palm ในมาเลเซีย และ อินโดนีเซีย เรียกว่า Apong ในเวียดนาม เรียกว่า Dua nuac ในประเทศฟิลิปปินส์ เรียกชื่อว่า Nipeira ซึ่งมาจากภาษาโปรตุเกสและเรียกชื่อน้ำเมาที่ทำจากน้ำตาลจากว่า Nipa เช่นกัน การทำน้ำเมาหรือเหล้าจากต้นจากนี้มีบันทึกไว้ตั้งแต่ ค.ศ.1611 โดยเรียกเหล้าชนิดนี้ว่า Nip จึงเป็นไปได้ว่าชื่อวิทยาศาสตร์ของจากอาจมาจากชื่อเหล้า Nip ก็ได้

ต้นจากมีจำนวนโครโมโซม $2n = 16$ จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Palmae หรือ Areaceae บางคนจัดไว้ในวงศ์ Nypaceae และวงศ์ย่อย (Subfamily) Nypoidae เป็น genus ที่มีเพียง 1 species เท่านั้น (Purseglove, 1972) จากมีลำต้นอ้วนสั้น อาจเลื้อยตามผิวดินหากถูกน้ำเซาะหรืออยู่ใต้ผิวดินและสามารถแตกเป็น 2 ง่าม (dichotomous branching) เพื่อการขยายพันธุ์ และมีรากแตกออกมาจากลำต้นด้านล่าง ลำต้นใต้ดินหรือเหง้านี้มีลักษณะอวบอ้วนแบนและแข็งเป็นสี่เหลี่ยมซ้อนเหลื่อมกันเหมือนมุลโค และอาจมีขนาดใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม. มีระบบรากเป็นระบบรากฝอย มีลักษณะอวบอ้วนอยู่ใต้เหง้า และกระจุกใบ (rosette) รากมีขนาดค่อนข้างยาว และมีจำนวนมากซึ่งเอื้อต่อการยึดดิน เมื่อน้ำลงจะเห็นกระจุกราก ต้นแก่ที่ตายแล้วบริเวณคลั่ง เป็นกระจุกใหญ่ได้ถึง 1 ม. x 1 ม. (วงจันทร์, 2540)

จากเป็นพืชที่มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียในต้นเดียวกัน (monoecious plant) และบนก้านช่อเดียวกัน โดยที่ก้านดอก (นอกจาก) แทงออกมาจากลำต้นใต้ผิวดินบริเวณโคนใบ และมีดอกตัวเมียอัดเป็นก้อนที่ปลายก้าน ส่วนดอกตัวผู้มีขนาดเล็กอัดเป็นช่อ แดงแขนงออกมาจากก้านร่วมกับดอกตัวเมีย ทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียมีกลีบดอก (tepals) 6 กลีบ มีเกสรตัวผู้

(stamen) 3 อัน ละอองเรณูลักษณะเป็นหนาม (Tomlinson, 1986) การที่จากดอกออกเป็นช่อ (inflorescence) จึงสามารถมองเห็นเด่นชัดมักมีลักษณะตั้งตรง ใบส่วนใหญ่มีความสามารถรองรับช่อดอกได้แต่ไม่ทุกช่อที่สามารถพัฒนาไปได้อย่างสมบูรณ์ ก้านช่อดอกอาจยาวถึง 100 ซม. หรือกว่านั้น ช่อดอกมีกาบหุ้ม (spathe) สีส้ม ดอกตัวผู้มีสีครีมอยู่บนก้านและมีกาบหุ้มเช่นเดียวกัน ดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นหัวกลมอยู่ปลายก้านอันกลางที่อวบ ซึ่งส่วนที่เป็นคาร์เพิล (carpel) มีลักษณะแข็งคล้ายเนื้อไม้ลักษณะเป็นเหลี่ยมหรือพู ผลของจากมีสีน้ำตาลเข้มอยู่รวมเป็นกระจุกแน่น เรียกว่า "โหม่งจาก" ที่ปลายผลลักษณะเป็นหนามแหลมสั้นและแข็งซึ่งเป็นปลายยอดเกสรตัวเมียที่ค้างอยู่ ผลเป็นรูปสามเหลี่ยมภายในมีเมล็ดเดียว ความยาวของผลประมาณ 12 ซม. กว้าง 7-8 ซม. เนื้อเยื่อของผลเป็นเส้นใยคล้ายมะพร้าวมีช่องอากาศมาก ทำให้ลอยน้ำได้ ใน 1 ทะลายของจากมีผลจำนวน 50-100 ผล และมีน้ำหนัก 10-20 ผลต่อกิโลกรัม เมล็ดในของจากคล้ายมะพร้าวมีเนื้อ (endosperm) คล้ายมะพร้าวเช่นกันและกลวง การเจริญเติบโตของต้นอ่อน เป็นแบบ viviparous คือออกก่อนผลจะหลุดจากต้นเป็นการงอกแบบ hypogeal ซึ่งจะเห็นใบแรกของต้นอ่อนต้นผลจนหลุดจากทะลาย

ใบจากมีความยาว 3-9 เมตร จัดเป็นใบประกอบที่มีใบย่อย (leaflets) จำนวน 30-40 ใบ ระยะแรกใบอ่อนจะม้วนตัวและจะคลี่ออกมาเมื่อถึงเวลาและยาวใบละประมาณ 70 ซม. มีลักษณะอวบพอง เรียกว่าพวงจาก (petiole) มีโพรงอากาศมาก เชื่อว่าเป็นส่วนที่ทำหน้าที่แทนรากหายใจ (pneumatophore) เมื่อต้นจมอยู่ในน้ำหรือโคลน และเป็นไปได้ว่าอาจเก็บน้ำหวานบางส่วนจากใบได้ด้วย มีความยาวประมาณ 1-1.5 เมตร ลักษณะเป็นร่องลอนน้ำได้ดี ในกอหนึ่งๆมีใบจากประมาณ 6-7 ใบ แต่ 4 ใบมักมีชีวิต เป็นใบแบบขนนก ใบจากที่แก่แล้วจะร่วงจากลำต้นในบริเวณที่แปลกกว่าการร่วงของใบในพืชชายเลนชนิดอื่น โดยที่ใบจากยังคงทิ้งโคนก้านใบหรือพวงจากไว้ที่กอเดิมในชั้นแรก ต่อมาจะเป็นการร่วงของพวงจากที่อยู่ติดกับลำต้นได้ดิน ซึ่งการร่วงครั้งหลังนี้ทำให้ใบจากหลุดไปหมด ทั้งรอยแผล (leaf scar) ไว้ที่ลำต้นได้ดิน การเจริญเติบโตของจากเป็นไปอย่างต่อเนื่องในแนวนอน แต่ส่วนใบจากซึ่งเรียงเวียน (spiral) รอบแกนลำต้นกลับเจริญในแนวตั้งได้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีการเจริญเติบโตที่ไม่เท่ากันตรงโคนใบ ซึ่งการแตกกิ่งของลำต้นเกิดขึ้นเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ และมีขนาดเท่าๆ กัน (วงจันทร์, 2540) ต้นจากคงมีกลไกการกำจัดเกลือที่ดูดเข้าไปแล้วไม่ถูกใช้ให้ออกมาอยู่นอกเซลล์ได้ เพราะในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ยามขาดแคลนเกลือชาวบ้านได้เผาใบจากและพวงจากเอาขี้เถ้าใช้แทนเกลือ

ใบจากเกือบทุกใบสามารถสร้างช่อดอกจากซอกที่โคนใบ เหมือนมะพร้าวหรือหมาก แต่ก็ไม่ทุกช่อที่พัฒนาได้เต็มที่ ส่วนเกสรตัวเมียเมื่อกาบหุ้มเปิดออก ก็สามารถรับละอองเรณูได้ โดยสังเกตจากเมื่อกบบริเวณส่วนบน เมื่อได้รับละอองเรณูแล้ว แต่ละดอกจะมีการยืดยาวของก้านช่อและมีผู้บันทึกชนิดของแมลงที่เป็นพาหะสำคัญ 2 ชนิด (Essig, 1973) คือผึ้ง และแมลงหวี่

แต่แมลงหริ่งจะเกิดบนช่อดอกตัวผู้ ซึ่งมีส่วนทำลายช่อดอกตัวผู้ด้วย ในขณะที่ผึ้งอาจไม่ใช่พาหะที่สำคัญในการถ่ายละอองเรณู เพราะผึ้งมักตอมแค่ดอกตัวผู้เท่านั้น ส่วนแมลงหริ่งตอมทั้งดอกตัวผู้และตัวเมีย ผลแก่เมื่อร่วงมักลอยไปกับน้ำเพื่อการแพร่พันธุ์ และก้านผลมักโค้งลงตามน้ำหนักของผลที่มีขนาดเพิ่มขึ้น ทำให้สะดวกในการปลาคอน้ำหวานและเมื่อน้ำขึ้นน้ำจะช่วยพยุงช่อดอกได้บ้าง ผลที่เริ่มงอกจะมีใบหุ้มยอด (plumule) 2-3 ใบ ก่อนที่ใบจริง (eophyll) แบบขนนกจะทยอยแตกออกมา

ในเรื่องของสายพันธุ์จาก การจัดแบ่งยังไม่ชัดเจนในขณะที่หลายพื้นที่ของประเทศไทยเรียกต้นจากชนิดหนึ่งว่า "ต้นแจก" ซึ่งมีลักษณะของใบย่อย (leaflet) อยู่ห่างกัน มีขนาดใหญ่และยาวกว่าใบของจากธรรมดา ซึ่งน่าจะเกิดจากการกลายพันธุ์ของต้นจากมากกว่าหนึ่งในการจำแนกชนิดของต้นจากนี้ Wongchan (2000) ได้เสนอไว้ 2 ชนิดคือ จากเขียวและจากแดง โดยดูจากสีคือจากแดงจะมีใบสีแดงแกมส้ม จนใบร่วง เห็นเด่นชัดจากระยะไกล โดยเฉพาะริมแม่น้ำตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี นอกจากนี้ยังมีลักษณะอื่นที่น่าสนใจ เช่น จากเขียวมีความสูงของกอมากกว่าจากแดงเกือบ 2 เท่า มีใบย่อยยาวและกว้างกว่าจากแดง เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการทำน้ำตาลจากชาวบ้านได้แบ่งสายพันธุ์ย่อยไว้อีก ตามรูปลักษณะของพืชและปริมาณน้ำตาลที่ได้ เช่น พันธุ์หนามทุเรียน ทองพริ้ม อีเพลิง อีแล่ง และอีอ่าง เป็นต้น

นิเวศวิทยาของต้นจาก

ต้นจากเจริญเติบโตได้ดีบริเวณชายฝั่งที่มีน้ำกร่อย แดงจ้ำ บริเวณเขตร้อนทั่วไป ปัจจุบันจากการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ศรีลังกา ปากแม่น้ำคงคา พม่า คาบสมุทรมลายา อินโดนีเซีย ป่าปัวนิวกินี หมู่เกาะโซโลมอน ฟิลิปปินส์ และอาจไปทางเหนือถึงหมู่เกาะริวกิวในญี่ปุ่น ที่มีจากขึ้นบ้างประปราย หรือไปทางใต้จนถึงรัฐควีนแลนด์ ส่วนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ต้นจากจะไม่ขึ้นในที่เค็มจัดจนเกินไป จากรายงานการวิจัยมีผู้เสนอว่าที่จากสูญพันธุ์ไปจากบางพื้นที่ในยุคโบราณ เป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่ทำให้น้ำเค็มจัด และมีคลื่นลมรุนแรงขึ้น จึงพบเห็นจากบริเวณปากน้ำ หรือปากอ่าวมากกว่าบริเวณชายทะเลที่มีน้ำเค็มตลอดปีและความสามารถของป่าจากไม่เพียงแต่ช่วยรักษาดั้งไม้ให้พังทลายเท่านั้น แต่หากยังช่วยให้แผ่นดินงอกได้อีกด้วย(วงศ์จันทร์,2540) ได้กล่าวมาแล้วว่า เมื่อพิจารณาถึงนิยามของพืชป่าชายเลน ที่เจริญเติบโตบริเวณน้ำขึ้นน้ำลงแล้ว ต้นจากน่าจะจัดเป็นเพียงพืชร่วมของป่าชายเลน เพราะอาจพบต้นจากเจริญเติบโตได้ แม้ในที่ลุ่มห่างจากฝั่งหลายกิโลเมตร ที่ซึ่งน้ำทะเลเคยท่วมมาก่อน

การเจริญเติบโตของต้นจากอาจขึ้นเดี่ยวๆ หรือหนาแน่นเป็นป่าจาก ซึ่งมีการแตกแขนง คืบคลานไปเรื่อยๆ ในขณะที่บริเวณนั้นอาจไม่มีต้นอ่อนของจากงอกได้ เมื่ออยู่ในสภาพ ความเค็มสูงๆ ป่าจากที่พบในประเทศจีนมักพบเป็นกลุ่ม มองเห็นเป็นป่าที่มีใบเขียวจัด สูง 4-7 เมตร มีความหนาแน่นของกอ 40-70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นได้ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงบนบก ห่างจากฝั่ง จึงมีคนเรียกว่า พืชครึ่งบกครึ่งน้ำ (amphibious type) มีพืชอื่นที่ขึ้นอยู่ปะปน เช่น คาตัม ไม้ฝาด โพธิ์ทะเล และปรังทะเล (Lin Peng, 1985)

ในการสำรวจพันธุ์ไม้บริเวณป่าจาก ตำบลขนานนาก อำเภอปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช (นริศ, 2539) พบพันธุ์ไม้ที่สำคัญในป่าจาก 10 ชนิด คือ จาก สมอทะเล โพธิ์ทะเล ไม้ฝาด ปอทะเล ลำพู หลุมพอทะเล เหงือกปลาหมอดอกม่วง หวายลิง และเถาอบแถบ ซึ่งพันธุ์ไม้ที่พบมากที่สุดคือ จาก ซึ่งเป็นไม้เด่นของพื้นที่ ส่วนพันธุ์ไม้อื่นๆ จะพบเพียงเล็กน้อย จากการศึกษาค้นคว้าความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ทั้งหมด 710 ต้นต่อไร่ โดยที่จาก สมอทะเล ฝาด ลำพู ปอทะเล และโพธิ์ทะเล มีความหนาแน่น 594 44 40 20 8 และ 4 ต้นต่อไร่ตามลำดับ ความหนาแน่นของต้นจากในป่าจาก อาจจะมาจากการสามารถในการแข่งขันที่คิดว่าพันธุ์ไม้ ชนิดอื่น ส่วนหนึ่งมาจากความสามารถในการแตกหน่อของลำต้นใต้ดิน และความสามารถบดบัง แสงสว่างจนกล้าไม้ชนิดอื่น ไม่สามารถขึ้นได้ นอกจากนี้ความหนาแน่นของลำต้นใต้ดินที่มี จิตความสามารถในการแย่งชิงทรัพยากรที่เป็นธาตุอาหารของพืชอื่นรวมทั้งความเหมาะสมของ พื้นที่ต่อการเจริญเติบโตของต้นจากบริเวณนั้น เช่น สภาพดิน ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง และสภาพน้ำท่วมขังก็น่าจะเป็นปัญหาต่อพืชอื่น แต่เมื่ออำนาจต่อการขึ้นอยู่ของต้นจากได้ ในการศึกษาคุณภาพน้ำในป่าจาก (นพรัตน์, 2540) โดยเฉพาะความเป็นกรดด่าง และความเค็ม พบว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในช่วงฤดูแล้งมีค่า 7.18 และในช่วงฤดูฝนมีค่า 7.07 ซึ่งถือว่า ก่อนข้างจะเป็นกลาง แต่ค่าความเค็มของน้ำในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ย 10.83 ppt. และในฤดูฝนมีค่า 3.71 ppt. ซึ่งน้อยกว่าฤดูแล้งมาก สำหรับในเวียดนามพบว่าจากขึ้นได้ดีในช่วงความเค็มของน้ำ 5-15 ppt. แต่ถ้าความเค็มสูงกว่านี้ต้นจากมักจะตาย เมื่อมีการสอบถามชาวบ้านที่มีสวนจาก ว่าเคยปลูกจากในน้ำจืดหรือไม่ ได้รับคำตอบว่า ในน้ำจืดต้นจากก็เจริญเติบโตได้ดี แต่อาจมีปัญหา เรื่องความหวานของน้ำตาล ในขณะที่บางรายปลูกจากในนาข้าว ก็สามารถให้น้ำหวานได้ดี

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ชายฝั่งทะเลของไทย มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 2,614 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 24 จังหวัด เป็นพื้นที่ป่าชายเลนยาวประมาณ 936 กม. หรือ 36% ของแนวชายฝั่ง การขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้มีการใช้ทรัพยากรชายฝั่งอย่างมากจนมีสภาพเสื่อมโทรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การลดลงอย่างรวดเร็วของพื้นที่ป่าชายเลน คือ ในปี พ.ศ. 2504 มีป่าชายเลน 2.29 ล้านไร่ และเหลือพื้นที่ในปี พ.ศ.2536 จำนวน 1.05 ล้านไร่นั้นคือในระยะ 32 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าชายเลนลดลง 1.24 ล้านไร่ เฉลี่ยลดลงปีละ 38,909 ไร่ การลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนเกิดจากการบุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์ เพื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ โดยเป็นการบุกรุกเพื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งประมาณ 25% ของพื้นที่ป่าชายเลนที่ลดลงทั้งหมด ซึ่งจากพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งชายฝั่งในปี พ.ศ.2534 จำนวน 485,639 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิถึง 302,363 ไร่ หรือ 62% ของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งชายฝั่งทั้งหมด (สุเมธ, 2538) ในปี พ.ศ.2536 มีรายงานของกรมประมงว่า พื้นที่ชายฝั่งทะเลไทยประมาณ 500,000 ไร่ ถูกใช้ไปในการเพาะเลี้ยงชายฝั่งโดยที่ประมาณ 90% ของพื้นที่ที่ถูกใช้ไปในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (เริงชัย, 2538)

อย่างไรก็ตามการเลี้ยงกุ้งบริเวณชายฝั่งทะเล ก็มีได้ประสบผลสำเร็จตลอดไป เช่น ที่จังหวัดสมุทรปราการพบว่าในปี พ.ศ.2532 มีนาุ้งถูกทิ้งร้างประมาณ 22% และในปี พ.ศ.2537 มีผู้รายงานว่า ฟาร์มกุ้งทางใต้ของกรุงเทพมหานคร ได้หยุดการผลิตกุ้งจำนวนมากในพื้นที่ประมาณ 30,000 ไร่ เนื่องจากเกิดโรคระบาด ส่วนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดสงขลา และชุมพร พื้นที่นาุ้ง 70-80% ได้ถูกทิ้งร้าง มีผู้ประเมินว่า พื้นที่นาุ้งที่ถูกทิ้งร้างนี้ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก (Stevenson and Burbridge, 1997) การละทิ้งนาุ้งหลายแห่งเป็นการละทิ้งถาวร บางแห่งก็ละทิ้งแบบชั่วคราว ขึ้นอยู่กับวงจรของโรค แต่ที่สำคัญคือโรคระบาดของกุ้งที่เลี้ยงกันแทบไม่ได้ เป็นเพราะสิ่งแวดล้อมมีคุณภาพเลวลง ต่อมาเมื่อมีโรคใหม่ชื่อโรค White Spot ระบาดทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตถึง 50-80% ในปี พ.ศ.2539 ซึ่งเหตุการณ์เช่นนี้ทำให้เกษตรกรหลายรายหยุดการผลิตอย่างถาวร ทำให้พื้นที่บ่อกุ้งจำนวนมากถูกทิ้งร้าง เพราะการที่จะนำไปใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นเหมือนอดีตก็ทำไม่ได้เพราะดินเค็ม อย่างไรก็ตามแนวทางแก้ไขก็กำลังศึกษากันอยู่ รวมทั้งมีการปลูกป่าชายเลนหรือพืชเศรษฐกิจที่ทนดินเค็มในพื้นที่ดังกล่าวด้วย จากการที่ได้ศึกษารื่องต้นจากในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเป็นเวลา 5 ปี (นพรัตน์,2540) พบว่า ต้นจากเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประชาชนในลุ่มน้ำปากพนัง เพราะต้นจากนอกจากมีคุณค่าทางนิเวศวิทยา โดยเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งแล้ว ต้นจากยังสามารถผลิตน้ำหวาน เพื่อทำเป็นน้ำดื่มสายชู ทำแอลกอฮอล์ และทำน้ำตาล โดยที่ 1 ก้านทะเลายผล สามารถปาดเป็นชิ้นเล็กๆ ให้น้ำหวานวันละ 0.7 ลิตร หรือคิดเป็นผลผลิตน้ำตาลปี๊บ 165 กก.ต่อไร่ต่อเดือน จนทำให้

เกษตรกรที่อาศัยดินจากมีมาตรฐานการครองชีพสูงกว่าอาชีพทำนาประมาณ 2-3 เท่า เช่น ในพื้นที่ดินจากจำนวน 3 ไร่ เมื่อผลิตเป็นน้ำตาลอย่างเดียวยังจะทำรายได้ประมาณ 10,000 บาทต่อเดือน อย่างไรก็ตามความรู้เรื่องดินจากทั้งในด้านพืชศาสตร์ และด้านการผลิต มีข้อมูลน้อยมาก ทั้งที่ดินจากน่าจะเป็นพืชที่สามารถปลูกในนาทุ่งทั้งร้าง และนาข้าวข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ดี และการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้น การศึกษาเรื่องการปลูกดินจากในนาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มหลังการทำฟาร์มเลี้ยงกุ้ง หลังจากการปรึกษาหารือกับชาวบ้านที่ประกอบอาชีพเป็นเวลาหลายปีที่ประสบปัญหาเหล่านี้ จึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ก. เพื่อหาวิธีการและเทคนิคที่เหมาะสมในการปลูกดินจากในพื้นที่ที่เคยเป็นนาข้าว ที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม
- ข. เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมจากการทำลายของน้ำเค็ม
- ค. เพื่อขยายพื้นที่ของป่าดินจากที่มีจำกัด และกำลังจะถูกทำลายให้เพียงพอกับการใช้ประโยชน์ของชุมชน
- ง. เพื่อจัดทำแปลงสาธิตการปลูกดินจากในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ก. เกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้น จากพื้นที่นาข้าวเก่าที่ไร้ประโยชน์ โดยการปลูกดินจาก
- ข. ใช้ความรู้จากการวิจัยไปพัฒนาการปลูกดินจากในนาข้าวที่มีสภาพดินเค็ม
- ค. ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น
- ง. ได้แปลงสาธิตสำหรับเกษตรกรที่สนใจการปลูกดินจาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังมีพื้นที่รวมกันประมาณ 1.9 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่กว่า 5 แสนไร่ ใช้ทำนาและประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการทำนาและเคยรุ่งเรืองมากในอดีต แต่ในสภาพปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ ดินน้ำลำธารถูกทำลาย ทำให้ลำน้ำธรรมชาติต่างๆ มีปริมาณน้ำจืดลดลงจนถึงจุดวิกฤติ น้ำทะเลสามารถรุกตัวเข้าไปตามลำน้ำได้ถึง 100 กม. เพราะไม่มีน้ำจืดมาผลักดัน ประกอบกับน้ำเสียที่เกิดมาจากการทำนา กุ้ง ไล่ไหลลงไปตามลำน้ำต่างๆ ทำให้พื้นที่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำปากพนังและลำน้ำสาขามีสภาพเสื่อม ไม่เหมาะที่จะทำการเพาะปลูกข้าวอีกต่อไป นอกจากนั้นพืชเศรษฐกิจบางชนิด เช่น ต้นมะพร้าวและต้นตาลโค่นค ก็ไม่อาจทนความเค็มของน้ำได้

การถ่ายน้ำเสียซึ่งเป็นน้ำเค็มจากบ่อกึ่งระบายลงสู่ทางน้ำธรรมชาติ ทำให้น้ำเค็มรุกกล้าพื้นที่นาข้าว ทำให้เกิดสภาพดินเค็มแพร่กระจายออกไป กลายเป็นความขัดแย้งรุนแรงระหว่างราษฎรผู้ทำนา กึ่ง และที่ทำนาข้าวที่ไม่อาจหาข้อยุติได้

ต้นจากเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของราษฎรบริเวณลุ่มน้ำปากพนัง โดยเฉพาะในการผลิต น้ำหวานและน้ำตาล จึงได้มีการรณรงค์ปลูกต้นจากในบริเวณอำเภอปากพนัง เมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2544 เพื่อใช้เป็นพืชเศรษฐกิจในบริเวณพื้นที่ดินเค็ม เพราะต้นจากเจริญเติบโตได้ดีในดินหรือน้ำที่มีความเค็ม เนื่องจากความรู้เรื่องด้านการปลูกต้นจากยังมีน้อยมาก จึงได้เสนอโครงการ เพื่อรับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัย

จากการที่ได้ศึกษาเรื่องต้นจากในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (นพรัตน์, 2540) พบว่า ต้นจากเป็น พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประชาชนในลุ่มน้ำปากพนัง เพราะต้นจากนอกจากมีคุณค่าทางนิเวศวิทยา เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งแล้ว ต้นจากยังสามารถผลิตน้ำหวาน เพื่อทำเป็นน้ำส้มสายชู ทำแอลกอฮอล์ และทำน้ำตาล โดยที่ 1 ก้านทะลายผล สามารถแปดเป็นชิ้นเล็กๆ ให้น้ำหวานวันละ 0.7 ลิตร หรือคิดเป็นผลผลิตน้ำตาลปี๊บ 165 กก.ต่อไร่ต่อเดือน จนทำให้เกษตรกรที่อาศัยต้นจาก มีมาตรฐานการครองชีพสูงกว่าอาชีพทำนาประมาณ 2-3 เท่า เช่นในพื้นที่ดินจากจำนวน 3 ไร่ เมื่อผลิตเป็นน้ำตาลอย่างเดียวกะทำรายได้ประมาณ 10,000 บาทต่อเดือน และในตำบลขนานมาก มีประมาณ 380 ครัวเรือนที่ประกอบอาชีพนี้ จึงควรปรับปรุงพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจาก ความเค็มด้วยการทดลองปลูกต้นจากดังกล่าว

การปลูกจาก

เนื่องจากความรู้เรื่องการปลูก อัตราการเจริญเติบโตและการจัดการเกี่ยวกับจากยังมีน้อย นอกจากเคยมีผู้ศึกษาเรื่องการเพาะกล้าจาก โดยใช้แผ่นพลาสติกกรองพื้นโคลน (Siddiqui et al. 1993) เนื่องจากรากของจากมีจำนวนมาก และขนาดใหญ่ เมื่อมีการถอนไปปลูกอาจทำให้ รากขาดได้ วิธีนี้ประสบความสำเร็จ 75 เปอร์เซ็นต์ หากเพาะผลจากในเรือนเพาะชำ ต้องให้กล้าจาก มีความสูงขนาดหนึ่งก่อนแล้ว จึงค่อยย้ายปลูกในแปลง ในบังคลาเทศ เรือนเพาะชำจะอยู่ใกล้ น้ำ โดยให้น้ำกร่อยท่วมถึงอย่างน้อยวันละ 4 ชั่วโมง สำหรับศัตรูของต้นจากอ่อนคือปู และหนู แต่พอต้นจากแก่ไม่ค่อยมีศัตรูมารบกวน ในบางประเทศมีปัญหาจากลิง และหนู เข้ากัดกิน ทำลายด้วย เช่นที่เกาะบอร์เนียว (Hamilton and Snedaker, 1984) ในประเทศมาเลเซีย นิยมปลูก กล้าจากที่มีความสูงประมาณ 50 ซม. มีความหนาแน่น 75 ต้นต่อไร่ ศัตรูสำคัญคือ ปูและหนู จึงปลูกในกระบอกไม้ไผ่ก่อน เมื่ออายุ 5-6 ปี ต้นจากจะโตเต็มที่ การปลูกจากที่จะให้ผลดีนั้น ควรเป็นที่ลุ่มมีน้ำขังลงได้บ้าง ดินควรมีโคลนตมมาก แต่หากน้ำขังตลอดเวลา ก็มีปัญหเช่นกัน

ในการศึกษาเรื่องการเก็บรักษาผลจากเพื่อการขยายพันธุ์พบว่า การเก็บผลในที่มืด แล้วรดด้วยน้ำจืดจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะเมื่อเก็บไว้ครบ 5 เดือน ผลจากยังมีชีวิตรอดสูงถึง 86.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเก็บรักษาในสภาพถูกแสงแดดและรดด้วยน้ำจืดจะมีชีวิตรอดเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามในการศึกษาพบว่าไม่ควรเก็บรักษาผลจากที่แห้งหน่อแล้วในอุณหภูมิ ต่ำ เช่น ตู้เย็น เพราะเมื่อนำไปปลูก โอกาสรอดมีน้อยมาก (นพรัตน์, 2540)

ก. การปลูกจากในนาุ้งทิ้งร้าง

เมื่อทดลองปลูกจากในนาุ้งทิ้งร้าง โดยการทำลายต้นนาบางส่วนเพื่อให้ น้ำขึ้นลงได้ พบว่าหลังปลูกกล้าได้ 6 เดือน กล้าจะมีอัตราการรอดตายเกิน 75 เปอร์เซ็นต์ ทั้งกล้าอ่อนที่ใช้อายุ 2 เดือน และกล้าแก่อายุ 4 เดือน สำหรับอัตราการเจริญเติบโตของกล้านั้น พบว่ากล้าทั้งสองชนิด เมื่อมีอายุครบ 6 เดือน จะมีอัตราความสูงและจำนวนใบใกล้เคียงกันคือสูงประมาณ 105 ซม. และมีใบ 4 ใบ (นพรัตน์, 2540) ดังนั้น การที่นำต้นจากไปปลูกทดแทนในนาุ้งทิ้งร้าง มีความเป็นไปได้สูงที่จะประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้ นาุ้งดังกล่าว ควรเปิดทางระบายน้ำให้น้ำสามารถ ไหลเข้าออกได้บ้างเมื่อน้ำขึ้นลงหรือฝนชุก ดินควรเป็นดิน-โคลนหรือมีหน้าดินลึกเพียงพอให้ ลำต้นได้ดินของจากเจริญเติบโตได้ น่าจะเกิดประโยชน์ทั้งด้านเศรษฐกิจและการฟื้นฟู สภาพแวดล้อม

ข. การปลูกจากในสภาพป่าจากธรรมชาติ

การปลูกกล้าจากโดยตรงในป่าจากธรรมชาติที่มีแสงรำไรก็สามารถทำได้ (นพรัตน์, 2540) โดยพบว่ากล้าจากที่งอกจากผลแก่แช่น้ำจืดไว้ 20 วัน จะมีการงอกสูงกว่า และเร็วกว่าผล ที่ไม่ได้แช่น้ำ และถ้าใช้ผลร่วงจากช่อที่มีหน่อเกิดขึ้นแล้ว จะได้ผลดีที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ความสูงของกล้าจากนี้ หลังปลูก 300 วัน จะมีความสูงใกล้เคียงกันคือประมาณ 80 ซม. ไม่ว่าจะใช้ผลชนิดใด รวมทั้งจำนวนใบ ก็มีจำนวนใกล้เคียงกันด้วยคือจำนวน 3-4 ใบ แสดงว่า การเจริญเติบโตของจากในช่วงปีแรกนั้น การพัฒนาทางด้านอื่นแทบไม่มีเลยนอกจาก ความสูง เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลกับจากที่ปลูกในนาุ้งร้าง พบว่าจำนวนใบที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกัน แต่ต้นจากที่ปลูกในสภาพที่ได้รับแสงเต็มที่ในนาุ้งร้างมีความสูงมากกว่า ส่วนร้อยละที่รอดตาย ของกล้าจากที่ปลูกในป่าจากไม่สามารถประเมินได้ เพราะกล้าจากส่วนหนึ่งลอยน้ำหายไป หลังจากถูกน้ำท่วมพื้นที่ แต่อาจกล่าวได้ว่า หากจะปลูกจากในสภาพธรรมชาติของป่าจาก ก็สามรถทำได้ แต่ทั้งนี้ต้องเอาใจใส่เรื่องสภาพน้ำท่วมขัง เพราะผลจากจะลอยน้ำ วิธีที่ดีควร เพาะกล้าที่อื่นให้สูงได้ขนาดก่อนแล้วย้ายลงปลูกในหลุม ผึ่งรากให้ลึกลง เพื่อป้องกันการลอยน้ำ

อาจผูกยึดกับหลักไว้ด้วย แต่สิ่งที่ควรพิจารณาคือในสภาพธรรมชาติ ต้นจากจะขยายพันธุ์ด้วยลำต้นใต้ดินอยู่แล้ว โดยการแตกเป็นสองแถวรุกพื้นที่ไปเรื่อยๆ จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้องปลูกจากผล เพราะต้นจาก (rhizome) ที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า “หินจาก” จะมีอายุเป็น 100 ปี และยังสามารถขยายพันธุ์ได้ สำหรับการปลูกในประเทศเวียดนาม ซึ่งมีป่าจากมากบริเวณดินคอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงได้ใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร ความหนาแน่น 400 ต้นต่อไร่ เพื่อใช้ประโยชน์จากใบ ก่อนปลูกได้เพาะกล้าในดินเลน และเมื่อกล้าสูง 10-15 ซม. จึงย้ายลงปลูกในแปลง

ค. การปลูกจากในพื้นที่ใหม่

การปลูกจากของเกษตรกรในอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในพื้นที่ใหม่นิยมใช้ไม้ปลายแหลมที่มุดดินปลูกให้เป็นหลุม แล้ววางผลจากลงไป เพื่อให้รากของผลจากหึ่งออกแล้วแทงลงไปได้สะดวก ใช้ดินกลบผลจากไว้เล็กน้อยด้วย บางคนใช้เสียมแทงดินเป็นรูแล้วใส่ดินถมหรือดินโคลนลงไปหลุมพอเสมอปากรู จึงใส่ผลจากลงไป วิธีนี้หน้าแล้งกล้าจากมักจะไม่ขาดความชื้น แต่ถ้าไม่ใส่ดินโคลน หน้าแล้งอาจตายเนื่องจากดินแข็ง รากจากไม่สามารถแทงลึกไปหาความชื้นได้ ขนาดของหลุมโดยวิธีนี้คือหลุมลึก 50 ซม. กว้าง 30 ซม. จากการสังเกตพบว่า การปลูกจากโดยวางผลที่ระดับผิวดินไม่ขุดหลุมฝังรากให้ลึก จะมีโอกาสรอดตาย 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าขุดหลุมปลูกมีโอกาสรอดตายมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ปัญหาของการปลูกจากในพื้นที่ดังกล่าวก็คือ มีหนูมากิน และถูกน้ำท่วมบ่อยครั้ง ถ้าน้ำท่วมกล้าเป็นเดือนจะตายหมด จึงนิยมปลูกจากหลังฤดูฝน คือ เดือนมกราคม ถึงกุมภาพันธ์ เกษตรกรบางคนปลูกจากโดยใช้ผล 2 ผล ต่อหลุม แล้วตัดทอนให้เหลือ 1 ผล เมื่อกกล้าเจริญดี โดยใช้กล้าที่งอกอยู่บริเวณโคนต้นแม่ที่มีความสูงประมาณ 10 ซม. มาปลูก ในระยะนี้ความยาวของรากประมาณ 3-4 ซม. หลังปลูกจากได้ 1 ปี มีความสูงมากกว่า 50 ซม. โดยปลูกระยะห่าง 1-2 เมตร หากต้นจากแน่นเกินไปต้องพ่นทิ้ง โดยเฉพาะเมื่อจากอายุ 5-6 ปี ความห่างของกอควรประมาณ 5-6 เมตร ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ในกรณีต้องการทำน้ำหวาน โดยทั่วไปเมื่อจากอายุ 1 ปี จะมี 1 ยอดหรือ 1 หน่อ ในปีถัดมาจะมี 4-5 ยอด สูงประมาณ 2 เมตร ในระยะนี้อาจทำน้ำตาลได้บ้างคือเพียง 1 ทะลาย แต่พอจากอายุ 10 ปีจะมี 8-10 ยอดจากกอเดิม ซึ่งระยะนี้ 1 กอ อาจปาดตาลได้ 2 ทะลาย โดยปกติต้นจากออกยอดใหม่ปีละ 2 ยอดต่อกอ แต่ถ้าจากแก่มาก 1 กออาจมีหลายสิบยอด ควรตัดทิ้งให้เหลือไว้พอเหมาะ การใส่ปุ๋ย เช่น ยูเรียหรือปุ๋ยปาล์มในระยะนี้จะทำให้ได้น้ำตาลเพิ่มขึ้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปถ้ากอจากไม่แน่นจากจะไม่สูง แต่พวงจากด้านล่างจะมีขนาดใหญ่ ทำให้มีน้ำหวานมาก แต่ตอนเริ่มปลูกควรให้แน่น จากจะสูงเร็วเพราะแข่งขันกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นต้องตัดทอนกอให้เหลือน้อยลง

อนึ่ง ในการทดลองเรื่องวิธีการปลูก การเจริญเติบโตและการเร่งน้ำหวานเพื่อการผลิตน้ำตาลของต้นจากในพื้นที่นาทุ่งของกลุ่มน้ำปากพอง (นพรัตน์ และช่อทิพย์ 2543) พบว่าการปลูกกล้าจากในนาทุ่งที่ร้างโดยการยกคันร่องปลูกนั้น กล้าที่มีหัวใต้ดินจะเจริญเติบโตเร็วที่สุดและไม่มียากตาย แต่มีข้อจำกัดคือหากย้ายาก รวมทั้งค่าใช้จ่ายสูง ส่วนกล้าที่ปลูกจากผลร่วงเจริญเติบโตใกล้เคียงกับกล้าถอนเมื่อปลูกนาน 14 เดือน (สูงประมาณ 70 ซม.) และยังพบว่ากล้าที่ปลูกจากผลร่วงรอดชีวิตหมด แต่กล้าถอน (อายุประมาณ 6 เดือน) ตายประมาณร้อยละ 6 ดังนั้นจึงควรใช้ผลร่วงปลูกเพื่อฟื้นฟูนาทุ่งร้าง แต่ต้องมีน้ำหล่อเลี้ยงเพียงพอเมื่อยากยังเล็ก

ระเบียบวิธีการวิจัย

การปลูกและการเจริญเติบโตของต้นจากในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

ในการศึกษาการปลูกและการเจริญเติบโตของต้น ได้จัดชุดการทดลอง โดยศึกษาปัจจัยจากลักษณะกล้าที่ปลูก สภาพพื้นที่ และตำแหน่งที่ปลูก ต่อการเจริญเติบโตของต้นจาก และได้ทำการศึกษาเบื้องต้นด้านอิทธิพลของวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของต้นจาก โดยใช้พื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม (ความเค็มของน้ำที่ขังเฉลี่ย 3 ppt.) ในตำบลขนานนาก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ไม่สามารถปลูกข้าวหรือพืชผักเศรษฐกิจชนิดใดเลย เพราะมีปัญหาดินเค็มจากนาทุ่งข้างเคียง

สำหรับตัวแปรที่ศึกษาคือลักษณะกล้า (กล้าถอน ผลร่วง และกล้าเพาะ) สภาพพื้นที่ (นาข้าวขร่ง นาข้าวไม่ขร่ง และนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ) และตำแหน่งที่ปลูกในแปลงที่ยกร่อง (บนร่อง ข้างร่อง) เน้นวิธีการปลูกที่ใช้วิธีการใดจึงจะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นจากในนาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

1. การเตรียมพื้นที่และการปลูก

พื้นที่ปลูกจากแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือพื้นที่นาข้าวส่วนที่ทำการปรับสภาพโดยการขร่ง ส่วนที่เป็นพื้นที่นาข้าวซึ่งไม่ขร่ง และพื้นที่นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ ในส่วนที่ยกร่องนั้นจะทำการขร่งให้สูงประมาณ 30 เซนติเมตร กว้าง 4 เมตร ให้มีลักษณะลาดชันเพื่อปลูกต้นจากบนเนินลาดชันนั้น การขร่งจะช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังในฤดูฝนได้ระดับหนึ่ง เพราะต้นจากไม่ชอบสภาพน้ำท่วมขังอยู่ตลอด แบ่งพื้นที่ส่วนแรกออกเป็น 3 แปลง (block) แต่ละแปลงมี 4 หน่วยทดลอง คือ

ปลูกด้วยกล้าถอนข้างร่อง (กล้าเปลือยราก อายุประมาณ 1 ปี)

ปลูกด้วยกล้าเพาะ (กล้าสูง) ข้างร่อง

ปลูกด้วยผลร่วงบนร่อง

ปลูกด้วยผลร่วงข้างร่อง

ในแต่ละหน่วยทดลองปลูก 75 ต้น โดยกล้าตอนที่ใช้ทดลองจะคัดเลือกให้มีขนาดสม่ำเสมอ คือ ความสูงประมาณ 45-55 เซนติเมตร รอบกอ 10-15 เซนติเมตร และจำนวนใบ 2-5 ใบ ปลูกกล้าตอนบริเวณข้างร่องเพื่อไม่ให้ต้นจากขาดน้ำในช่วงฤดูแล้ง การปลูกผลร่วงจะคัดเลือกผลจากที่แทงหน่อแล้ว ความสูงประมาณ 8-15 เซนติเมตร จะปลูกข้างร่องและบนร่อง เนื่องจากได้มีการศึกษาที่พบว่ารากต้นจากจะงอกเร็วมากหากปลูกจากผล (นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล, 2543) ทำให้เชื่อว่าหากปลูกในช่วงที่ดินมีความชุ่มชื้น รากต้นจากจะสามารถดูดน้ำจากท้องร่องในฤดูแล้ง ส่วนกล้าเพาะนั้นจะคัดเลือกที่มีขนาดสม่ำเสมอและใกล้เคียงกับกล้าตอน สำหรับกล้าที่นำมาปลูก จะคัดเลือกกล้าพันธุ์ดีสำหรับการทำน้ำตาด ซึ่งเป็นพันธุ์ในบริเวณ ต. ขนาบนาถ เริ่มปลูก เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2546

ในส่วนที่สองคือพื้นที่นาข้าวส่วนที่ไม่มีกรยกร่อง แบ่งพื้นที่ส่วนนี้ออกเป็น 3 แปลง แต่ละแปลงมี 3 หน่วยทดลองคือ ปลูกด้วยกล้าตอน ผลร่วง และกล้าเพาะ แต่ละหน่วยทดลองปลูก 75 ต้นเช่นกัน ส่วนพื้นที่ที่สาม ซึ่งเป็นพื้นที่นาข้าวที่ลุ่มซึ่งมีความชื้นสูง น้ำท่วมขังเกือบตลอดทั้งปี แล้วปลูกด้วยผลร่วง เพื่อทดสอบความสามารถในการอยู่รอดของผลร่วงทั้ง 3 ลักษณะพื้นที่ที่ปลูกทั้ง 3 ส่วนนี้จะปลูกระยะห่าง 4x4 เมตร ขนาดหลุมลึกขนาดพอให้วางกล้าจากลงได้ โดยหลังจากที่ได้วางกล้าจากลงหลุม จะใช้ดินโคลนหรือดินตมใส่ลงไปหลุมพอเสมอปากหลุม วิธีการนี้จะช่วยลดการขาดน้ำหรือช่วยเพิ่มความชื้นให้กับต้นจากในช่วงฤดูแล้งได้ การปลูกทั้งสามแปลงมีรายละเอียดดังแผนภูมิ

ส่วนที่ 1 ยกร่อง

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
หน่วยทดลองที่ 1	กล้าตอน ข้างร่อง (25 ต้น)	เหมือนแปลงที่ 1	เหมือนแปลงที่ 1
หน่วยทดลองที่ 2	กล้าเพาะ ข้างร่อง(25 ต้น)	←→	←→
หน่วยทดลองที่ 3	ผลร่วง ข้างร่อง (25 ต้น)	←→	←→
หน่วยทดลองที่ 4	ผลร่วง บนร่อง (25 ต้น)	←→	←→

ส่วนที่ 2 ไม่ยกร่อง

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
หน่วยทดลองที่ 5	กล้าถอน (25 ต้น)	เหมือนแปลงที่ 1	เหมือนแปลงที่ 1
หน่วยทดลองที่ 6	กล้าเพาะ (25 ต้น)	←————→	←————→
หน่วยทดลองที่ 7	ผลร่วง (25 ต้น)	←————→	←————→

ส่วนที่ 3 นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
หน่วยทดลองที่ 8	ผลร่วง ที่ลุ่ม (25 ต้น)	←————→	←————→

หน่วยทดลองที่ 1 ใช้กล้าถอน (ข้างร่อง)-ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 2 ใช้กล้าเพาะ (ข้างร่อง)-ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 3 ใช้ผลร่วง (ข้างร่อง)-ยกร่อง 3 ซ้ำ

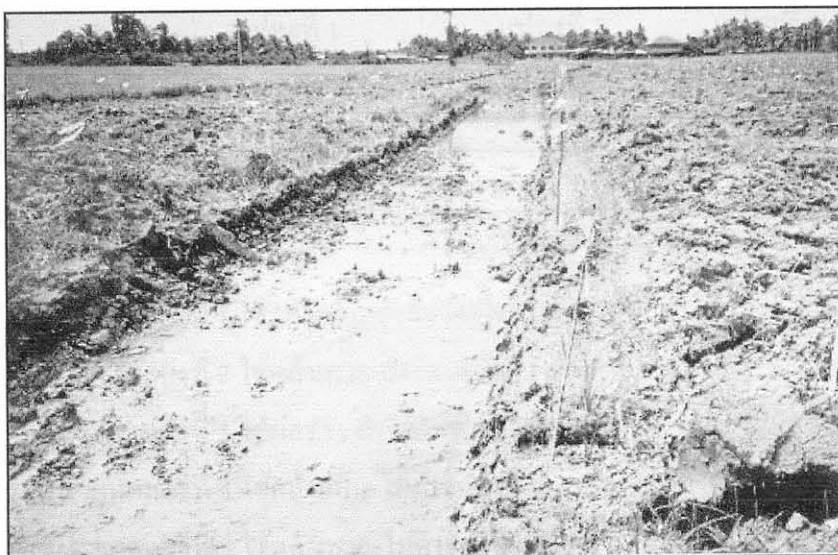
หน่วยทดลองที่ 4 ใช้ผลร่วง (บนร่อง)-ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 5 ใช้กล้าถอน-ไม่ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 6 ใช้กล้าเพาะ-ไม่ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 7 ใช้ผลร่วง-ไม่ยกร่อง 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 8 ใช้ผลร่วง-ที่ลุ่มไม่ยกร่อง 3 ซ้ำ



รูปที่ 1 การเตรียมพื้นที่ยกร่อง

2. การจัดการเจริญเติบโตของต้นจาก

ทำการบันทึกอัตราการเจริญเติบโตของต้นจาก ซึ่งกำหนดเกณฑ์วัดที่ไม่ทำลายต้นกล้า โดยนับจำนวนใบ วัดความสูงโดยวัดจากระดับซิคมิวดินถึงปลายยอด และเส้นรอบวงโดยวัดรอบกือบริเวณก้านใบที่แผ่กว้างซิคมิว

สุ่มวัดจำนวน 10 ต้นใน 1 หน่วยทดลองของแต่ละแปลง และบันทึกอัตราการรอดตาย ตลอดจนทำการบันทึกภาพเป็นระยะ ตั้งแต่เริ่มปลูก 2 4 8 12 และ 18 เดือน

3. การศึกษาเบื้องต้นด้านอิทธิพลของวัชพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นจาก

ใช้พื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มนั้น แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ทดลองโดยกำจัดวัชพืชและไม่กำจัดวัชพืช ในพื้นที่แต่ละส่วนแบ่งออกเป็น 3 แปลง (3 ซ้ำ) แต่ละแปลงปลูกด้วยผลร่วง กล้าดอน และกล้าเพาะ ปลูกหน่วยทดลองละ 75 ต้น ระยะปลูก 4x4 เมตร เช่นเดียวกัน รายละเอียดดังแผนภูมิ

ส่วนที่ 1 กำจัดวัชพืช

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
หน่วยทดลองที่ 1	กล้าดอน (25 ต้น)	เหมือนแปลงที่ 1	เหมือนแปลงที่ 1
หน่วยทดลองที่ 2	กล้าเพาะ (25 ต้น)	←————→	←————→
หน่วยทดลองที่ 3	ผลร่วง (25 ต้น)	←————→	←————→

ส่วนที่ 2 ไม่กำจัดวัชพืช

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
หน่วยทดลองที่ 4	กล้าดอน (25 ต้น)	เหมือนแปลงที่ 1	เหมือนแปลงที่ 1
หน่วยทดลองที่ 5	กล้าเพาะ (25 ต้น)	←————→	←————→
หน่วยทดลองที่ 6	ผลร่วง (25 ต้น)	←————→	←————→

หน่วยทดลองที่ 1 ใช้กล้าดอน-กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 2 ใช้กล้าเพาะ-กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 3 ใช้ผลร่วง-กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 4 ใช้กล้าดอน-ไม่กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 5 ใช้กล้าเพาะ-ไม่กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

หน่วยทดลองที่ 6 ใช้ผลร่วง-ไม่กำจัดวัชพืช 3 ซ้ำ

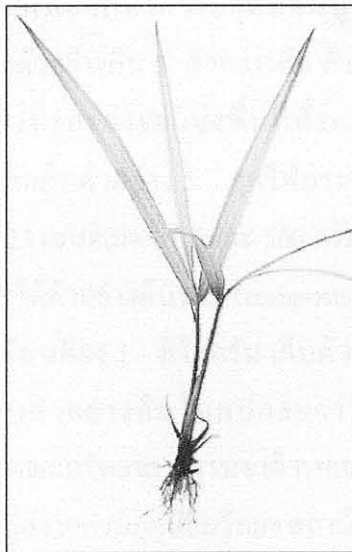
ทำการบันทึกอัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตายของต้นจาก พร้อมทั้งหาความหนาแน่นของวัชพืชต่อพื้นที่ และความสูงของวัชพืชในแปลงที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทุกๆ 2 เดือน



รูปที่ 2 ลักษณะกล้าเพาะ (กล้าอุ้ง) ที่นำมาปลูก



รูปที่ 3 ลักษณะผลร่วงที่นำมาปลูก



รูปที่ 4 ลักษณะกล้าถอนที่นำมาปลูก

การเก็บข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่ศึกษา ทั้งข้อมูลกายภาพและชีวภาพ คือ

- 2.1 เก็บข้อมูลความเค็มของน้ำจากท้องร่องและน้ำในดิน ความเค็มของน้ำในดินวัดที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร โดยเครื่องวัด Salinometer วัดทุกๆ 2 เดือน
- 2.2 วัดการท่วมขังของน้ำ สำหรับพื้นที่ที่ขังร่องจะวัดจากท้องร่อง วัดทุกๆ 2 เดือน
- 2.3 ความแข็งของดิน (soil compaction) โดยเครื่องวัด Dial compaction probes
- 2.4 ความชื้นของดิน (Moisture Content) โดยเครื่องวัด Moisture meter
- 2.5 ออกซิเจนในดิน (Oxidation-reduction (redox) potential, Eh) ด้วย ORP meter ชุ่มในดินลึก 5-10 เซนติเมตร
- 2.6 อุณหภูมิในดิน
- 2.7 ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม โดยวิเคราะห์ค่าดังต่อไปนี้

- 1) ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน โดยใช้วิธี 1: 5 H₂O
- 2) การนำไฟฟ้าของดิน (electric conductivity: EC) โดยใช้ Electric Conductivity Meter
- 3) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter: OM) โดยใช้วิธี Warkley and Black's Method
- 4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus: P) โดยวิธี Bray No.II
- 5) ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium: K) โดยวิธี Cold H₂SO₄

Extraction

- 6) ปริมาณไนโตรเจนรวม (total nitrogen:N) โดยวิธี Kjeldahl

ในการเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม จะเก็บตัวอย่างดิน 3 ตัวอย่างคือ ตัวอย่างดินในแปลงที่ขังร่อง ไม่ขังร่อง และนาข้าวที่ลุ่ม โดยในแปลงที่ขังร่องจะแบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็นแปลงย่อย 3 แปลงตามจำนวนร่อง แต่ละแปลงสุ่มเก็บตัวอย่าง 5 จุดให้กระจายทั่วแปลงทั้งบริเวณข้างร่องและกลางร่อง โดยเจาะดินให้ลึก 0-25 เซนติเมตร หลุมละ 500 กรัม หลังจากได้ตัวอย่างดินครบทุกหลุมแล้วนำมาผสมคลุกเคล้ากัน จะได้ตัวอย่างดินรวม (composite sample) ของตัวอย่างดินในแปลงขังร่อง นำตัวอย่างดินรวมที่ได้มาเพียง 1 กิโลกรัม เก็บตัวอย่างดินในแปลงนาข้าวที่ไม่ขังร่อง และนาข้าวที่ลุ่มเช่นเดียวกับตัวอย่างดินในแปลงขังร่อง สำหรับนำไปวิเคราะห์ต่อไป (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ ภาควิชาธรณีศาสตร์, 2536)

- 2.8 ปริมาณน้ำฝน (ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา สถานีตรวจอากาศเกษตร จ. นครศรีธรรมราช)
- 2.9 เปอร์เซ็นต์การถูกทำลายโดยศัตรูพืช

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows (Version 11.00, SPSS, Inc., USA) โดยที่การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและแนวโน้มการเจริญเติบโตของต้นจากของทั้ง 2 ชุดทดลอง วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Regression) สำหรับข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการจะเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ t-test

ผลการวิจัย

จากการทดลองปลูกกล้าจากที่มีลักษณะต่างกัน โดยมีปัจจัยจากลักษณะกล้า สภาพพื้นที่ที่แตกต่างกัน ของทั้ง 8 หน่วยทดลองคือ กล้าถอน-ขกร่อง กล้าถอน-ไม่ขกร่อง กล้าเพาะ-ขกร่อง กล้าเพาะ-ไม่ขกร่อง ผลร่วง-ขกร่อง (ปลูกข้างร่อง) ผลร่วง-ขกร่อง (ปลูกกลางร่อง) ผลร่วง-ไม่ขกร่อง และ ผลร่วง-ไม่ขกร่อง (ที่ลุ่มชื้นแฉะ) แล้ววัดการเจริญเติบโตทางด้านความสูง จำนวนใบ และเส้นรอบวง (รอบคอ) ของกล้าจากก่อนลงปลูก และหลังจากปลูกผ่านไป 2 4 8 12 และ 18 เดือน ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

การเจริญเติบโตด้านความสูง

การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นจาก หน่วยทดลองต่างๆ ในชุดทดลองที่ 1 พบว่าเมื่อต้นจากอายุ 18 เดือน ความสูงของกล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงในพื้นที่นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 112.80 เซนติเมตร ในขณะที่การปลูกด้วยผลร่วงในพื้นที่นาข้าวขกร่องปลูกบริเวณกลางร่อง มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 50.30 เซนติเมตร ส่วนการปลูกด้วยผลร่วง-ไม่ขกร่อง กล้าเพาะ-ไม่ขกร่อง ผลร่วง-ขกร่อง (ปลูกข้างร่อง) กล้าถอน-ไม่ขกร่อง และกล้าถอน-ขกร่อง มีความสูงเฉลี่ย 91.06 89.96 89.86 89.33 88.66 และ 87.96 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

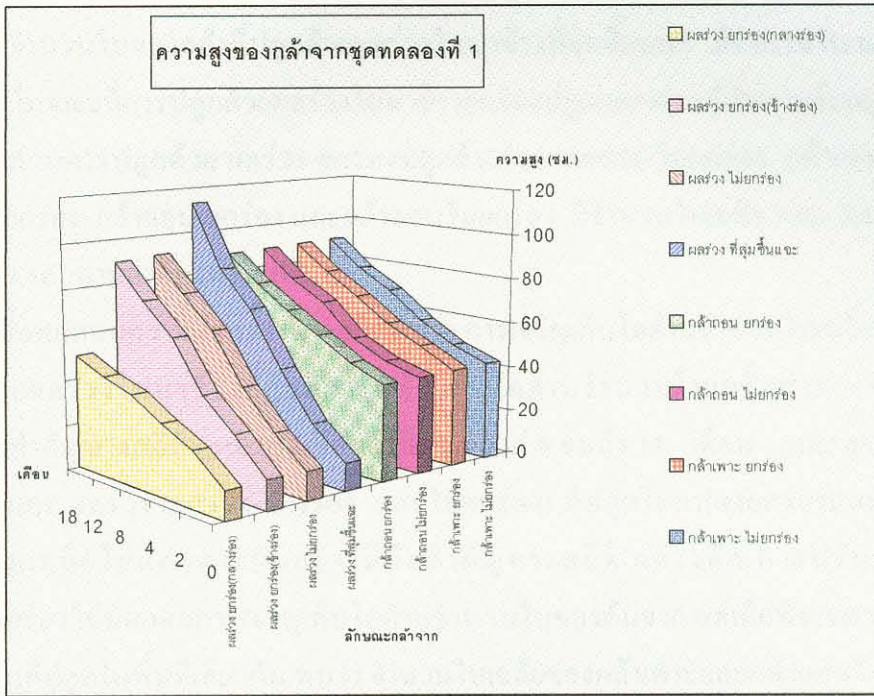
เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของผลร่วงในนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะสูงกว่ากล้าในหน่วยทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ตั้งแต่กล้าอายุ 12 จนถึง 18 เดือน ในขณะที่ผลร่วงในนาข้าวขกร่องปลูกกลางร่อง มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่กล้ามีอายุ 4 เดือน จนถึง 18 เดือน อย่างไรก็ตามพบว่ากล้าที่ปลูกในแปลงขกร่องและไม่ขกร่อง ทั้งกล้าถอน ผลร่วง (ปลูกข้างร่อง) และกล้าเพาะ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ การปรับสภาพพื้นที่ด้วยการขกร่องไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นจาก และเมื่อพิจารณาจากปัจจัยชนิดกล้าปลูกพบว่า เมื่อกล้าอายุตั้งแต่ 12 เดือนจนถึง 18 เดือน กล้าทุกชนิดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาอัตราความสูงที่เพิ่มขึ้นของกล้าจาก พบว่า ในช่วง 2 เดือนแรกของการปลูกนั้น กล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงทั้ง 4 แปลงคือ นาข้าวที่ยกร่องทั้งข้างร่องและบนร่อง นาข้าวไม่ยกร่อง และนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ จะมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงแรก (สูงขึ้น 14.63 12.00 12.36 และ 13.06 เซนติเมตรตามลำดับ) ในขณะที่กล้าดอน และกล้าเพาะ ทั้ง 2 แปลงที่ยกร่องและไม่ยกร่อง มีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นน้อยกว่ากล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงในช่วง 2 เดือนแรกของการเจริญเติบโต (สูงขึ้น 6.36 4.10 7.60 และ 5.53 เซนติเมตรตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม ในช่วง 2 เดือนแรกนี้ เมื่อเปรียบเทียบความสูงที่เพิ่มขึ้นของกล้าปลูกในพื้นที่ที่ยกร่องและไม่ยกร่อง พบว่า กล้าที่ปลูกในพื้นที่ที่ยกร่อง ทั้งกล้าดอน กล้าเพาะ และผลร่วง (ข้างร่อง) มีความสูงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากล้าดอน กล้าเพาะ และผลร่วงที่ปลูกในพื้นที่นาข้าวไม่ยกร่อง แต่เมื่อกล้าอายุ หลังจาก 4 และ 8 เดือน ทั้งกล้าดอน กล้าเพาะ และผลร่วง ที่ปลูกในพื้นที่นาข้าวไม่ยกร่องมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับความสูงของกล้าดอนและกล้าเพาะ และผลร่วงที่ปลูกในพื้นที่ที่ยกร่อง ในขณะที่กล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงทั้งในพื้นที่นาข้าวยกร่อง (ข้างร่อง) และผลร่วงปลูกในนาข้าวไม่ยกร่องนั้น การเจริญเติบโตด้านความสูงจะเพิ่มสูงขึ้นจนมีความสูงใกล้เคียงกับกล้าดอนและกล้าเพาะ เมื่อกล้าอายุ 12 เดือน ส่วนผลร่วงที่ปลูกในพื้นที่นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ การเจริญเติบโตเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนสูงกว่ากล้าชนิดอื่นๆ เมื่อกล้าอายุ 8 เดือน ในขณะที่กล้าปลูกผลร่วงในพื้นที่ที่ยกร่องที่ปลูกกลางร่อง มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหลังจากที่กล้าอายุ 4 เดือน

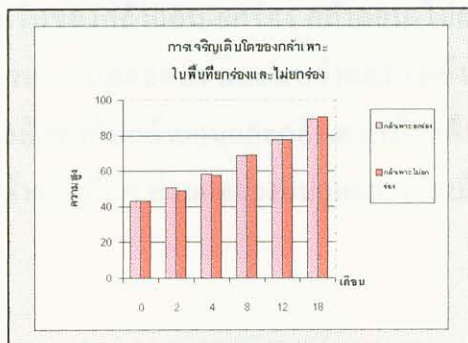
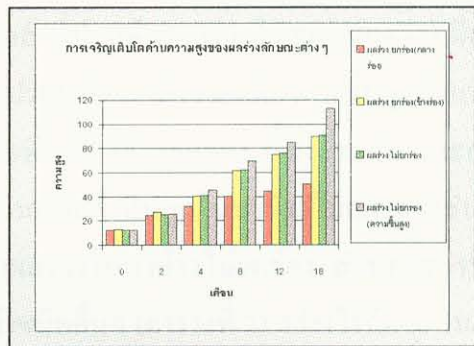
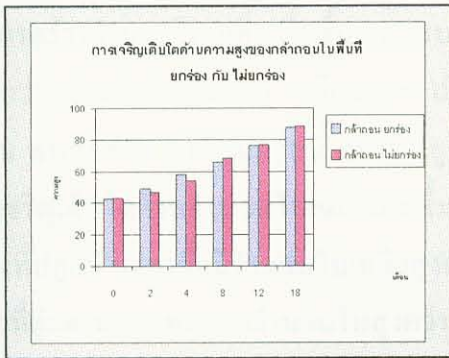
ตารางที่ 1 ความสูงของต้นจาก หน่วยทดลองต่างๆ ช่วงอายุตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึง 18 เดือน (ค่าเฉลี่ย \pm SD)

ช่วงอายุ (เดือน)	ลักษณะกล้าจาก															
	กล้าถอน ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (ข้างร่อง)		กล้าเพาะ ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (กลางร่อง)		กล้าถอน ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ไม่ยกร่อง		กล้าเพาะ ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ที่ลุ่มชื้นแฉะ	
	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)	ความสูง ทั้งหมด (ซม.)	ความสูง เพิ่มขึ้น (ซม.)
เริ่ม ปลูก	42.66 \pm 2.86	-	12.93 \pm 2.06	-	43.10 \pm 2.33	-	12.60 \pm 1.58	-	42.83 \pm 2.43	-	12.50 \pm 1.63	-	43.20 \pm 2.45	-	12.26 \pm 1.50	-
2	49.03 \pm 2.25	6.36 \pm 4.02	27.56 \pm 1.88	14.63 \pm 2.57	50.70 \pm 2.89	7.60 \pm 3.78	24.60 \pm 1.40	12.00 \pm 2.31	46.93 \pm 1.76	4.10 \pm 3.46	24.86 \pm 1.30	12.36 \pm 2.22	48.73 \pm 1.74	5.53 \pm 2.90	25.33 \pm 1.58	13.06 \pm 2.37
4	58.00 \pm 1.96	8.96 \pm 3.04	40.30 \pm 2.07	12.73 \pm 2.97	58.50 \pm 2.70	7.80 \pm 4.02	31.83 \pm 2.27	7.23 \pm 2.76	54.10 \pm 2.52	7.16 \pm 2.78	40.93 \pm 2.03	16.06 \pm 2.04	57.56 \pm 2.29	8.83 \pm 2.52	45.63 \pm 1.73	20.30 \pm 1.78
8	66.26 \pm 2.31	8.26 \pm 3.08	61.86 \pm 2.40	21.56 \pm 2.19	68.53 \pm 1.97	10.03 \pm 4.02	40.36 \pm 1.80	8.53 \pm 3.17	67.66 \pm 1.66	13.56 \pm 2.78	62.23 \pm 2.19	21.30 \pm 2.52	69.10 \pm 2.39	11.53 \pm 3.01	69.40 \pm 2.23	23.76 \pm 2.88
12	76.33 \pm 3.24	10.06 \pm 3.50	74.90 \pm 2.85	13.03 \pm 4.15	77.76 \pm 2.68	9.23 \pm 3.23	44.40 \pm 2.23	4.03 \pm 2.68	76.66 \pm 2.56	9.00 \pm 2.77	75.93 \pm 2.91	13.70 \pm 3.57	77.73 \pm 3.24	8.63 \pm 4.70	84.86 \pm 2.54	15.46 \pm 3.25
18	87.96 \pm 2.95	11.63 \pm 4.90	89.86 \pm 2.23	14.96 \pm 4.21	89.33 \pm 3.18	11.56 \pm 3.73	50.30 \pm 2.38	5.90 \pm 2.79	88.66 \pm 2.59	12.00 \pm 3.38	91.06 \pm 2.44	15.13 \pm 4.48	89.96 \pm 2.73	12.23 \pm 3.96	112.80 \pm 5.13	27.93 \pm 5.47

กราฟที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุ 18 เดือน



กราฟที่ 2 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของกล้าจากลักษณะเดียวกันที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน



การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ

การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของต้นจากในหน่วยทดลองต่างๆ พบว่า เมื่อกกล้าจากอายุ 18 เดือน จำนวนใบของกล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงในนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ มีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 10.23 ใบ ในขณะที่การปลูกด้วยผลร่วงในนาข้าวขร่งปลูกกลางร่อง มีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2.96 ใบ ส่วนการปลูกด้วย ผลร่วง-ขร่งปลูกข้างร่อง ผลร่วง-ไม่ขร่ง กกล้าเพาะ-ไม่ขร่ง กกล้าเพาะ-ขร่ง กกล้าดอน-ขร่ง และกกล้าดอนไม่ขร่ง มีจำนวนใบเฉลี่ย 3.80 3.63 3.36 3.30 3.16 และ 3.16 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

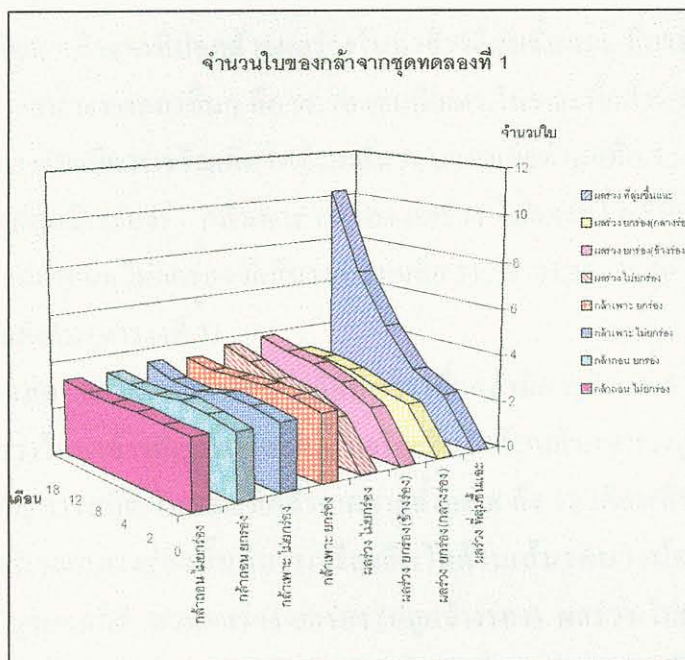
เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยของกล้าจากที่ปลูกด้วยผลร่วงในนาข้าวที่ลุ่มมีการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยสูงกว่ากล้าปลูกอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อกกล้ามีอายุตั้งแต่ 8 จนถึง 18 เดือน และพบว่ากล้าเพาะกกล้าดอน และ ผลร่วง (ขร่ง-ข้างร่อง และ ไม่ขร่ง) ที่ปลูกในแปลงขร่งและไม่ขร่งมีจำนวนใบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ การปรับสภาพพื้นที่ด้วยการขร่งไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของต้นจาก แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะกล้าต่างกันที่ปลูกในพื้นที่เดียวกัน พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยของกล้าเพาะและกกล้าดอนไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากจำนวนใบของผลร่วง ซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงกว่ากล้าชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือลักษณะกล้าที่ต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบที่ต่างกัน

เมื่อพิจารณาจำนวนใบเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน พบว่า ในช่วง 2 เดือนแรกของการเจริญเติบโต กกล้าจากมีการสร้างใบเพิ่มขึ้นเกือบทุกหน่วยทดลอง ยกเว้นกกล้าดอนไม่ขร่งที่ไม่มีการสร้างจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และพบว่ากล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงในทุกแปลงปลูกมีการสร้างใบสูงกว่ากล้าชนิดอื่นในช่วง 2 เดือนแรก เมื่อเปรียบเทียบกล้าชนิดเดียวกันที่ปลูกในแปลงปลูกต่างกัน พบว่า ช่วง 2 เดือนแรกนี้ กกล้าที่ปลูกในพื้นที่นาข้าวขร่ง ทั้งกกล้าดอน และกล้าเพาะ มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากกว่ากล้าที่ปลูกในนาข้าวไม่ขร่ง เช่นเดียวกับผลร่วงที่ปลูกข้างร่องซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงกว่าผลร่วงในนาข้าวไม่ขร่ง ส่วนผลร่วงที่ปลูกในนาข้าวที่ลุ่มจะมีการเพิ่มของจำนวนใบสูงกว่ากล้าชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตาม ในเดือนที่ 8 การเจริญเติบโตด้านจำนวน ใบของกกล้าดอน-ขร่ง กกล้าดอน-ไม่ขร่ง กกล้าเพาะ-ขร่ง และกล้าเพาะ-ไม่ขร่ง มีจำนวนใบเฉลี่ยลดลง และพบว่าผลร่วง-ข้างร่อง และผลร่วง-ไม่ขร่ง มีการสร้างจำนวนใบเฉลี่ยใกล้เคียงกับกกล้าดอนและกล้าเพาะเมื่อกกล้าอายุ 8 เดือน ในขณะที่ผลร่วงในที่ลุ่มมีจำนวนใบสูงกว่ากล้าชนิดอื่นๆ ส่วนผลร่วงที่ปลูกกลางร่องมีจำนวนใบต่ำกว่ากล้าชนิดอื่น

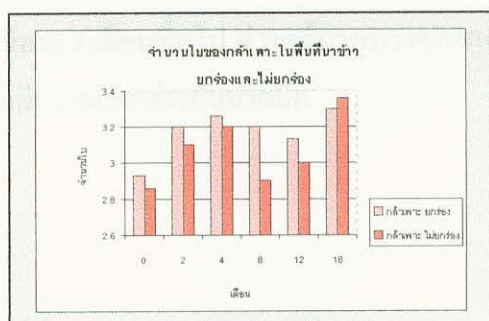
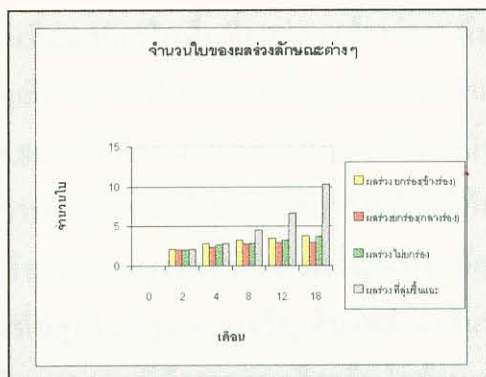
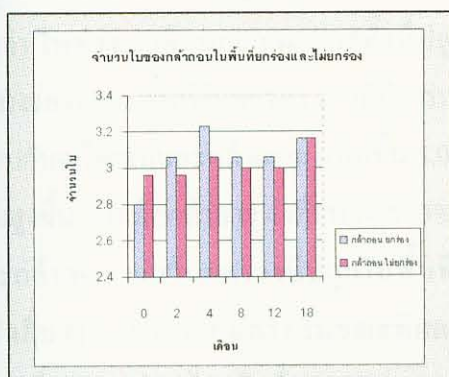
ตารางที่ 2 จำนวนใบของต้นจากหน่วยทดลองต่างๆ ช่วงอายุตั้งแต่เริ่มปลูก จนกล้าอายุ 18 เดือน (ค่าเฉลี่ย \pm SD)

ช่วงอายุ (เดือน)	ลักษณะกล้าจาก															
	กล้าถอน ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (ข้างร่อง)		กล้าเพาะ ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (กลางร่อง)		กล้าถอน ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ไม่ยกร่อง		กล้าเพาะ ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ที่ลุ่มชื้นแฉะ	
	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น	จำนวน ใบ ทั้งหมด	จำนวน ใบ เพิ่มขึ้น
เริ่ม ปลูก	2.80 \pm 0.40	-	0.00 \pm 0.00	-	2.93 \pm 0.44	-	0.00 \pm 0.00	-	2.96 \pm 0.31	-	0.00 \pm 0.00	-	2.86 \pm 0.34	-	0.00 \pm 0.00	-
2	3.06 \pm 0.58	0.26 \pm 0.58	2.1 \pm 0.30	2.10 \pm 0.30	3.20 \pm 0.40	0.26 \pm 0.44	1.96 \pm 0.31	1.96 \pm 0.31	2.96 \pm 0.49	0.00 \pm 0.45	1.96 \pm 0.31	1.96 \pm 0.31	3.10 \pm 0.48	0.23 \pm 0.43	2.10 \pm 0.40	2.10 \pm 0.40
4	3.23 \pm 0.50	0.16 \pm 0.46	2.80 \pm 0.48	0.70 \pm 0.53	3.26 \pm 0.52	0.06 \pm 0.52	2.26 \pm 0.44	0.30 \pm 0.59	3.06 \pm 0.44	0.10 \pm 0.60	2.60 \pm 0.49	0.63 \pm 0.55	3.20 \pm 0.40	0.10 \pm 0.30	2.80 \pm 0.48	0.70 \pm 0.59
8	3.06 \pm 0.44	-0.16 \pm 0.53	3.23 \pm 0.50	0.43 \pm 0.77	3.20 \pm 0.48	-0.06 \pm 0.69	2.73 \pm 0.44	0.46 \pm 0.50	3.00 \pm 0.26	-0.06 \pm 0.58	2.83 \pm 0.46	0.23 \pm 0.62	2.90 \pm 0.40	-0.3 \pm 0.53	4.46 \pm 0.50	1.66 \pm 0.66
12	3.0 \pm 0.36	0.00 \pm 0.58	3.46 \pm 0.50	0.23 \pm 0.62	3.13 \pm 0.43	-0.06 \pm 0.58	2.90 \pm 0.30	0.16 \pm 0.37	3.00 \pm 0.37	0.00 \pm 0.45	3.23 \pm 0.50	0.40 \pm 0.62	3.00 \pm 0.45	0.10 \pm 0.60	6.66 \pm 0.88	2.20 \pm 1.06
18	3.16 \pm 0.37	0.10 \pm 0.30	3.80 \pm 0.55	0.33 \pm 0.66	3.30 \pm 0.46	0.16 \pm 0.46	2.96 \pm 0.31	0.06 \pm 0.36	3.16 \pm 0.37	0.16 \pm 0.46	3.63 \pm 0.61	0.40 \pm 0.67	3.36 \pm 0.49	0.36 \pm 0.49	10.23 \pm 1.43	3.56 \pm 1.61

กราฟที่ 3 การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุ 18 เดือน



กราฟที่ 4 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของกล้าจากที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน



การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวง (รอบกอ)

การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงบริเวณโคนกอของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ พบว่าเมื่อกล้าอายุ 18 เดือน กล้าจากที่ปลูกด้วยผลร่วงในนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ มีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเฉลี่ยสูงกว่าหน่วยทดลองอื่นๆ คือ 98.70 เซนติเมตร ในขณะที่กล้าจากที่ปลูกด้วยผลร่วงพื้นที่ขร่งปลูกกลางร่องมีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเฉลี่ยต่ำสุดคือ 15.16 เซนติเมตร ส่วน ผลร่วง-ขร่ง (ปลูกข้างร่อง) กล้าเพาะ-ขร่ง ผลร่วง-ไม่ขร่ง กล้าถอน-ขร่ง กล้าเพาะ-ไม่ขร่ง และกล้าถอนไม่ขร่ง มีเส้นรอบวงเฉลี่ย 21.53 21.36 21.20 21.10 20.90 และ 20.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

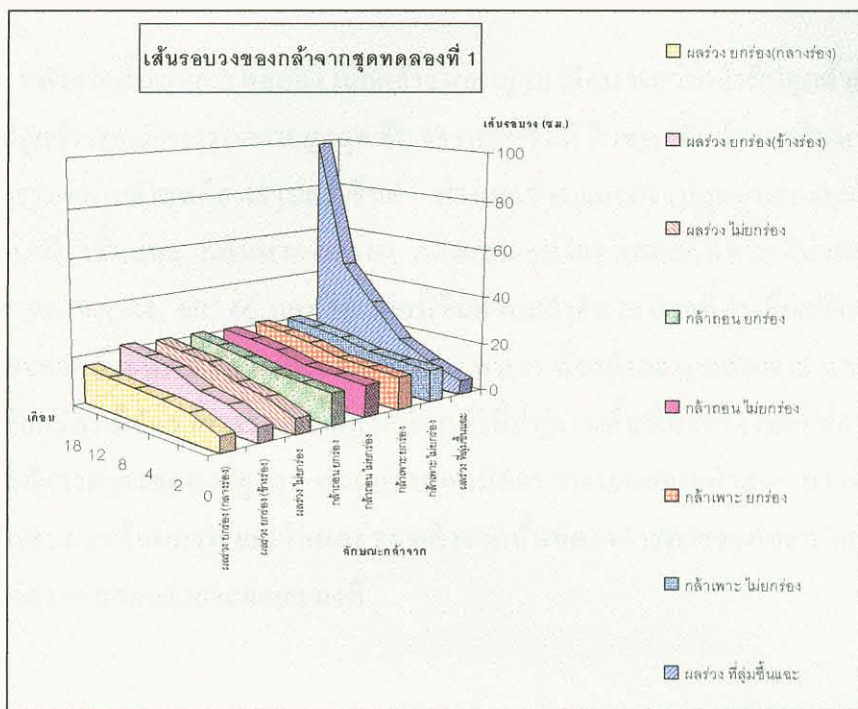
เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่า เมื่อกล้ามีอายุตั้งแต่ 4 จนถึง 18 เดือน กล้าจากที่ปลูกด้วยผลร่วงในนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะมีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงสูงกว่าหน่วยทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กล้าจากอายุตั้งแต่ 8 ถึง 18 เดือนที่ปลูกด้วยผลร่วงในพื้นที่ขร่งปลูกบริเวณกลางร่องนั้นมีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงน้อยกว่าหน่วยทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลร่วง-ขร่ง (ปลูกข้างร่อง) ผลร่วง-ไม่ขร่ง กล้าเพาะ-ขร่ง กล้าเพาะ-ไม่ขร่ง กล้าถอน-ขร่ง และกล้าถอนไม่ขร่ง การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อกล้าอายุตั้งแต่ 8 เดือนจนถึง 18 เดือน

สำหรับการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มปลูกจนกล้าอายุ 18 เดือนนั้น พบว่า ในช่วง 2 เดือนแรก ผลร่วงทั้งที่ปลูกในที่ลุ่ม ปลูกในพื้นที่ขร่ง (ข้างร่อง) พื้นที่ขร่ง (กลางร่อง) และพื้นที่ไม่ขร่ง ต่างก็มีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกล้าถอนและกล้าเพาะ (เพิ่มขึ้น 5.03 4.86 4.70 และ 4.60 ตามลำดับ) หลังจากนั้นจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น จนเมื่อกล้าอายุ 4 เดือน ผลร่วงจะมีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงใกล้เคียงกับกล้าถอน และกล้าเพาะ ยกเว้นผลร่วงที่ปลูกในพื้นที่ขร่งปลูกกลางร่อง ที่มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ากล้าชนิดอื่น (12.56 เซนติเมตร) ในขณะที่ผลร่วงที่ปลูกในที่ลุ่ม การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงในเดือนที่ 4 สูงกว่ากล้าชนิดอื่น (17.50 เซนติเมตร) และมีอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงอย่างรวดเร็วหลังจากที่กล้ามีอายุ 4 เดือนขึ้นไป ส่วนเส้นรอบวงของกล้าถอนและกล้าเพาะทั้งพื้นที่ขร่งและไม่ขร่งจะไม่มี ความแตกต่างกันมากนัก

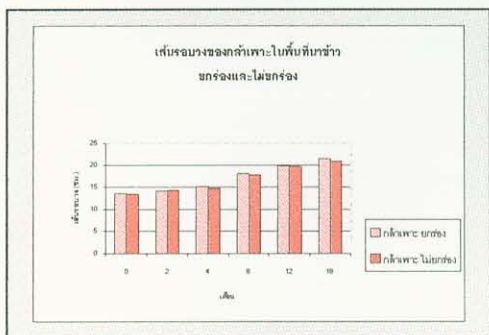
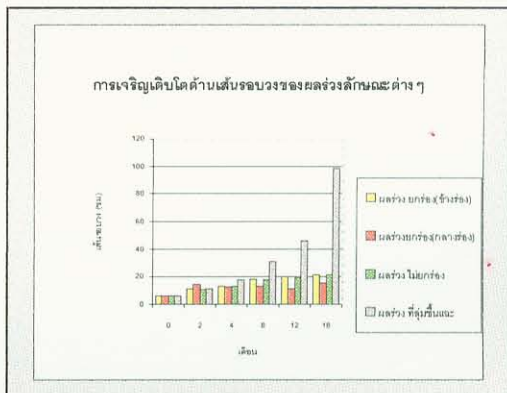
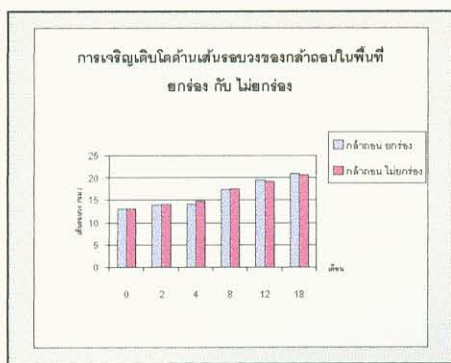
ตารางที่ 3 เส้นรอบวงของต้น จากหน่วยทดลองต่างๆ ช่วงอายุตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึง 18 เดือน (ค่าเฉลี่ย \pm SD)

ช่วงอายุ (เดือน)	ลักษณะกล้าจาก															
	กล้าตอน ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (ข้างร่อง)		กล้าเพาะ ยกร่อง		ผลร่วง ยกร่อง (กลางร่อง)		กล้าตอน ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ไม่ยกร่อง		กล้าเพาะ ไม่ยกร่อง		ผลร่วง ที่ลุ่มชื้นแฉะ	
	รอบกอ (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)	รอบกอ ทั้งหมด (ชม.)	รอบกอ เพิ่มขึ้น (ชม.)
เริ่ม ปลูก	13.06	-	6.20	-	13.53	-	6.43	-	13.13	-	6.36	-	13.36	-	6.23	-
	± 0.78		± 0.71		± 0.86		± 0.56		± 0.81		± 0.61		± 0.80		± 0.72	
2	13.96	0.90	11.06	4.86	14.13	0.60	11.13	4.70	14.03	0.90	10.96	4.60	14.20	0.83	11.26	5.03
	± 0.96	± 0.84	± 0.86	± 1.22	± 0.77	± 0.96	± 0.77	± 1.02	± 0.71	± 0.92	± 0.76	± 1.16	± 0.66	± 0.91	± 0.69	± 1.21
4	14.80	0.83	13.03	1.96	15.16	1.03	12.56	1.43	14.66	0.63	13.16	2.20	14.86	0.66	17.50	6.23
	± 0.99	± 0.94	± 0.80	± 1.21	± 0.64	± 0.92	± 0.72	± 1.16	± 0.80	± 0.88	± 0.91	± 1.27	± 0.77	± 0.88	± 1.88	± 2.09
8	17.46	2.66	18.16	5.13	18.10	2.93	13.26	0.70	17.53	2.86	17.90	4.73	17.90	3.03	31.26	13.76
	± 1.16	± 1.44	± 1.26	± 1.59	± 1.12	± 1.04	± 0.63	± 0.87	± 0.97	± 1.22	± 0.99	± 1.22	± 0.99	± 1.29	± 2.74	± 3.14
12	19.50	2.03	20.00	1.83	19.90	1.80	14.33	1.06	19.16	1.63	19.16	1.26	19.73	1.83	46.00	13.73
	± 1.10	± 1.58	± 1.28	± 1.80	± 1.21	± 1.37	± 0.84	± 0.98	± 1.20	± 1.60	± 1.11	± 1.50	± 1.20	± 1.41	± 2.58	± 3.92
18	21.10	1.60	21.53	1.53	21.36	1.46	15.16	0.83	20.66	1.50	21.20	2.03	20.90	1.16	98.70	53.70
	± 1.49	± 1.40	± 1.30	± 1.67	± 1.54	± 2.01	± 0.87	± 1.26	± 1.39	± 1.77	± 1.54	± 2.09	± 1.42	± 1.44	± 5.49	± 5.71

กราฟที่ 5 เส้นรอบวงของกล้าจากชุดทดลองต่างๆ ในชุดทดลองที่ 1 ตั้งแต่เริ่มปลูก ถึง 18 เดือน



กราฟที่ 6 เปรียบเทียบการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงของกล้าจาก ที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน



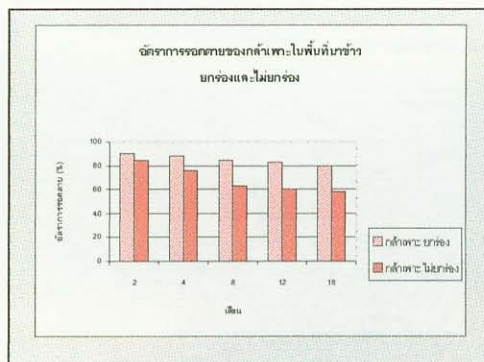
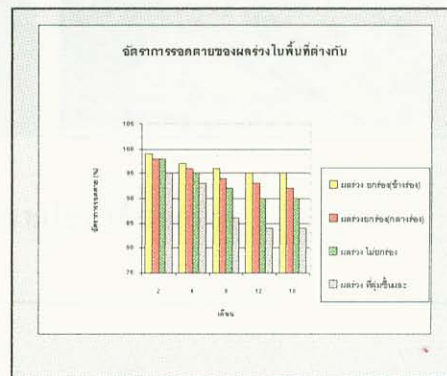
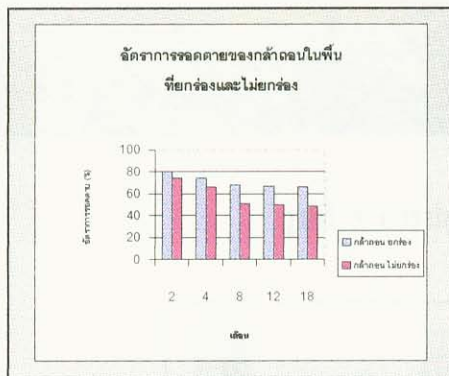
อัตราการรอดตาย

หลังจากสิ้นสุดการทดลอง เมื่อกกล้าจากอายุ 18 เดือน พบว่ากล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงในพื้นที่ขกร่องปลูกข้างร่องมีการรอดตายสูงสุด คือ 95 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กล้าถอนในนาข้าวไม่ขกร่องมีอัตราการรอดตายต่ำสุดคือ 48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลร่วง-ขกร่อง (ปลูกบนร่อง) ผลร่วง-ไม่ขกร่อง ผลร่วง-นาข้าวขึ้นและ กล้าเพาะ-ขกร่อง กล้าถอน-ขกร่อง และกล้าเพาะ-ไม่ขกร่อง มีอัตราการรอดตาย 92, 90, 84, 80, 66 และ 58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดตายของกล้าชนิดเดียวกันในพื้นที่ต่างกัน พบว่า ทั้งกล้าถอน กล้าเพาะ และผลร่วง ที่ปลูกในพื้นที่ขกร่อง มีอัตราการรอดตายสูงกว่า กล้าที่ปลูกในพื้นที่นาข้าวไม่ขกร่อง และจะพบว่าผลร่วงมีอัตราการรอดตายสูงสุด ส่วนกล้าถอนมีอัตราการรอดตายต่ำสุด การตายของกล้าจากจะสูงในช่วง 2 เดือนแรก ยกเว้นผลร่วง หลังจากนั้นอัตราการตายจะค่อยๆ ลดลง จนกล้าอายุ 8 เดือน อัตราการรอดตายจะค่อยๆ คงที่

ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ช่วงอายุ ตั้งแต่ 2-18 เดือน

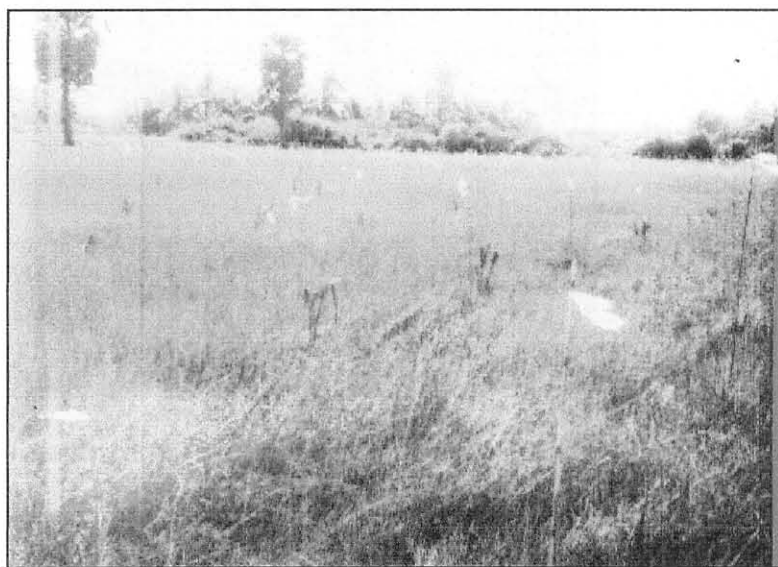
อายุกล้า จาก (เดือน)	ยกร่อง				ไม่ยกร่อง			
	กล้าถอน	ผลร่วง (บนร่อง)	กล้าเพาะ	ผลร่วง (ข้างร่อง)	กล้าถอน	ผลร่วง	กล้าเพาะ	ผลร่วงที่ กุ่มขึ้น และ
2	80	98	90	99	74	98	84	95
4	74	96	88	97	66	95	76	93
8	68	94	84	96	51	92	63	86
12	67	93	83	95	50	90	60	84
18	66	92	80	95	48	90	58	84

กราฟที่ 7 เปรียบเทียบอัตราการรอดตายของกล้าจาก ที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน





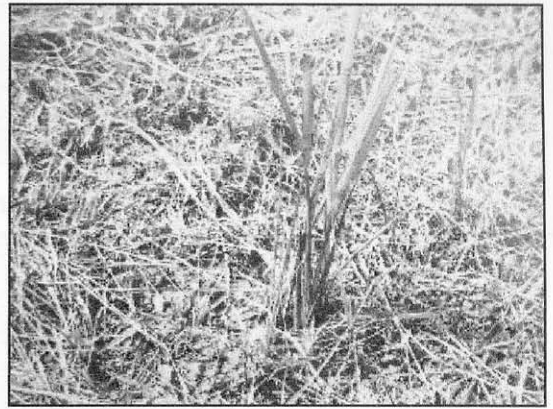
รูปที่ 5 การปลูกจากในนาข้าวขกร่อง



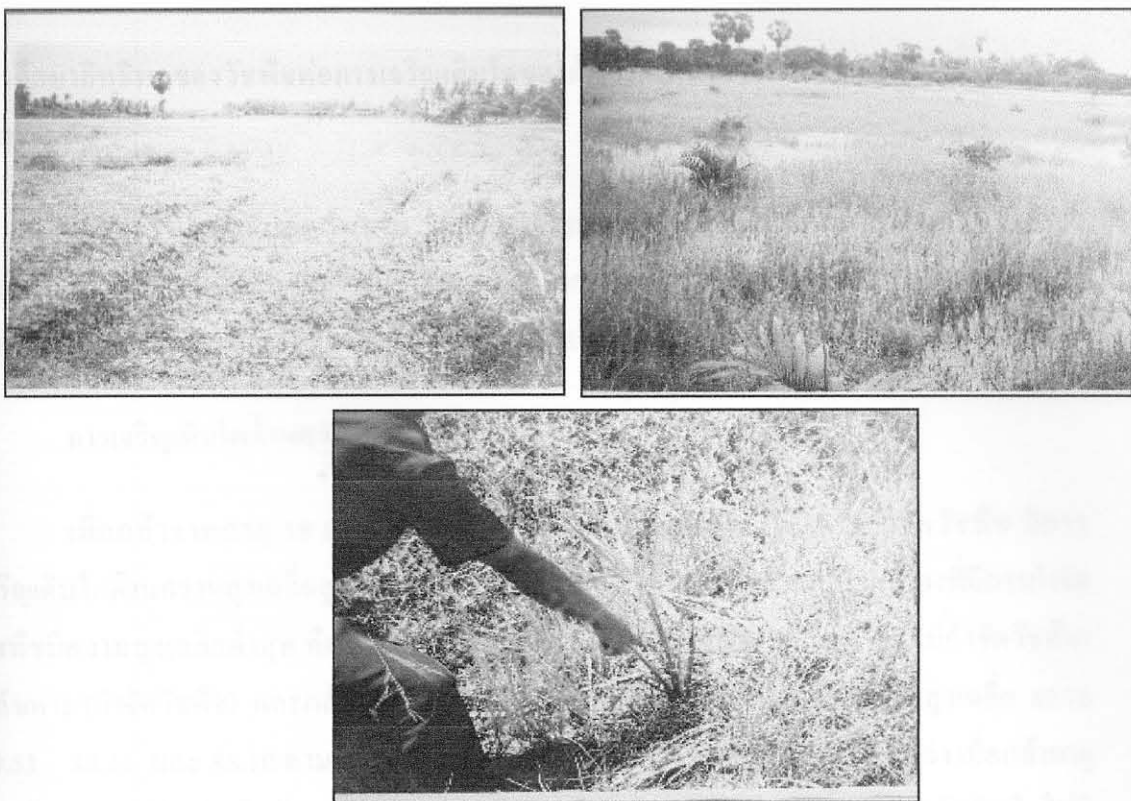
รูปที่ 6 ต้นจากที่ปลูกในนาข้าวไม่ขกร่อง



รูปที่ 7 แสดงแปลงสาธิต การปลูกจากในนาุ้งร้าง เพื่อใช้เปรียบเทียบการเจริญเติบโต
กับการทดลองนี้ (นพรัตน์ และช่อทิพย์, 2543)



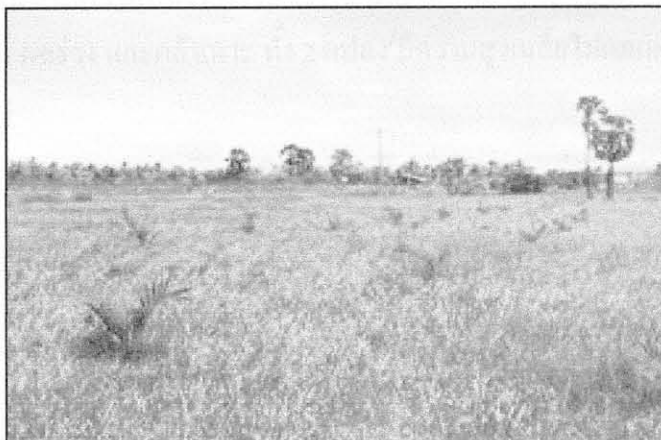
รูปที่ 8 แสดงพื้นที่ปลูก เพื่อทำเป็นแปลงสาธิต



รูปที่ 9 ลักษณะกล้าจาก ในระยะขาดน้ำ และมีน้ำในแปลง



รูปที่ 10 ผลร่วงที่ปลุกในนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ มีการเจริญเติบโตสูงกว่าแปลงอื่น



รูปที่ 11 ในช่วงฤดูแล้ง วัชพืชจะล้มตาย แต่ต้นจากแปลงที่ลุ่มชื้นแฉะยังเจริญเติบโตได้ดี

การศึกษาอิทธิพลของวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของต้นจากในนาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม

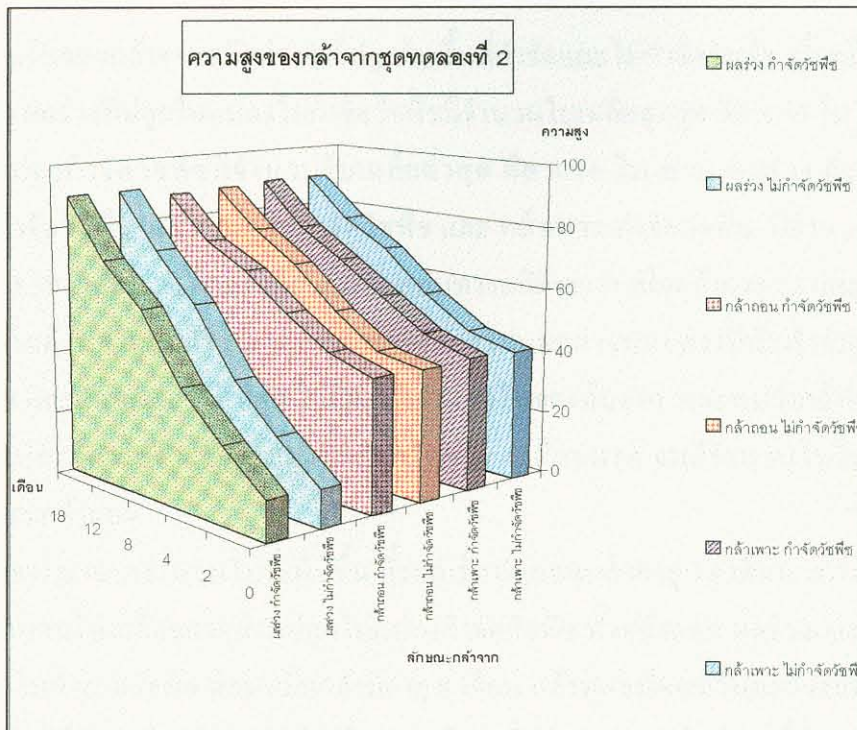
จากการทดลองปลูกต้นจาก โดยศึกษาอิทธิพลของวัชพืช ได้แก่ หญ้า ต้อยติ่ง และ หญ้าเปียน เป็นต้น ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นจากทั้งด้านความสูง จำนวนใบ และเส้นรอบวง ทำการวัดการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่เริ่มปลูก 2 4 8 12 และ 18 เดือน ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

การเจริญเติบโตด้านความสูง

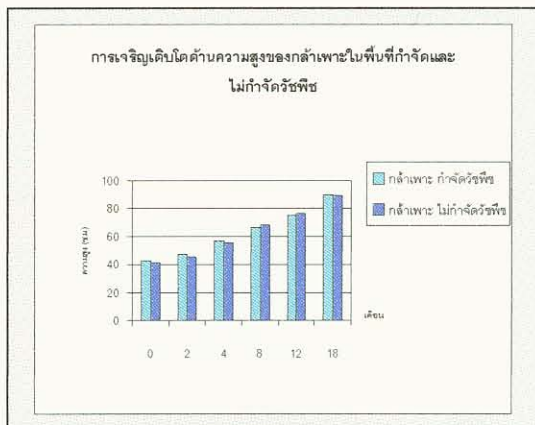
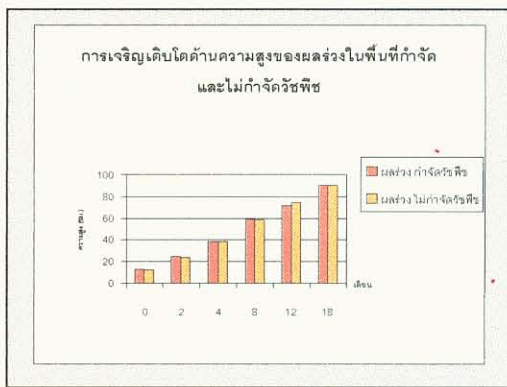
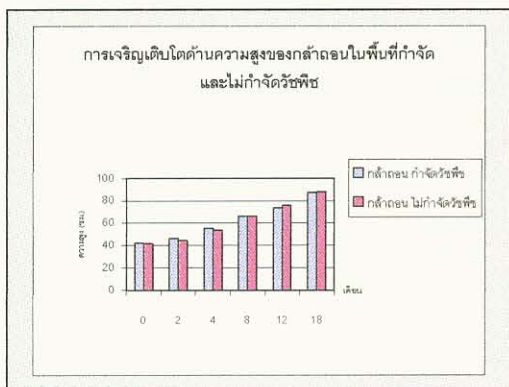
เมื่อก้าวจากอายุ 18 เดือน พบว่ากล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงไม่มีการกำจัดวัชพืช มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยสูงสุดคือ 89.93 เซนติเมตร ในขณะที่กล้าถอนในแปลงที่มีการกำจัดวัชพืชมีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 87.50 สำหรับผลร่วง (กำจัดวัชพืช) กล้าเพาะ (ไม่กำจัดวัชพืช) กล้าเพาะ (กำจัดวัชพืช) และกล้าถอน (ไม่กำจัดวัชพืช) มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 89.76 89.53 89.16 และ 88.10 ตามลำดับ (กราฟที่ 8, 9) เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่า เมื่อก้าวอายุ 18 เดือน การเจริญเติบโตด้านความสูงของกล้าถอนในแปลงกำจัดวัชพืชและไม่กำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับกล้าเพาะในแปลงกำจัดและไม่กำจัดวัชพืช และผลร่วงในแปลงกำจัดและไม่กำจัดวัชพืชที่มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ในเดือนที่ 2 และ 4 กล้าถอนในแปลงที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืชมีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกัน กล่าวคือ กล้าถอนในแปลงที่กำจัดวัชพืชมีความสูงเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช ส่วนกล้าเพาะความสูงเฉลี่ยจะแตกต่างกันในเดือนที่ 2 ในขณะที่ผลร่วงไม่มีความแตกต่างกันของความสูงตั้งแต่เริ่มปลูกจนกล้าอายุ 18 เดือน

เมื่อพิจารณาความสูงที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกล้าอายุ 18 เดือน พบว่าในช่วง 4 เดือนแรก กล้าถอนและกล้าเพาะในแปลงที่กำจัดวัชพืชมีความสูงที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช ในขณะที่ผลร่วงทั้ง 2 แปลงไม่แตกต่างกันนัก แต่หลังจากนั้นกล้าจากในแปลงปลูกที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชมีความสูงที่เพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงที่กำจัดวัชพืช และเมื่อก้าวอายุ 18 เดือน ความสูงเฉลี่ยของกล้าปลูก ทั้งกล้าถอน ผลร่วง และกล้าเพาะ ทั้ง 2 แปลง มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

กราฟที่ 8 การเจริญเติบโตด้านความสูงของกล้าจากชุดทดลองต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูก จนกล้าอายุ 18 เดือน



กราฟที่ 9 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของกล้าชนิดเดียวกันในพื้นที่ต่างกัน

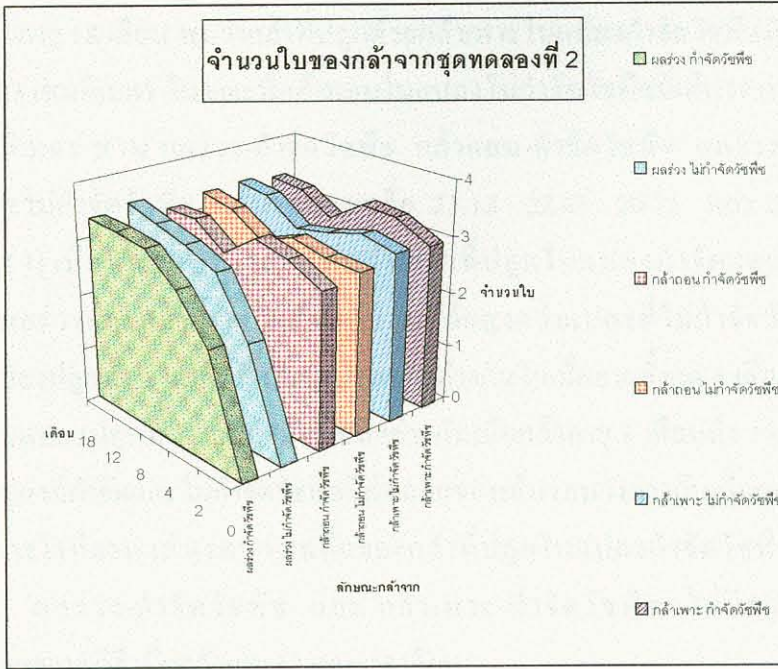


การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ

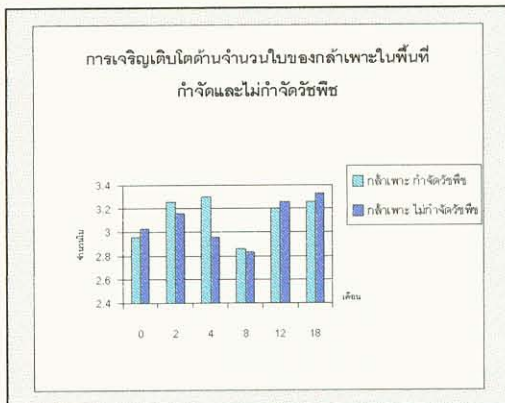
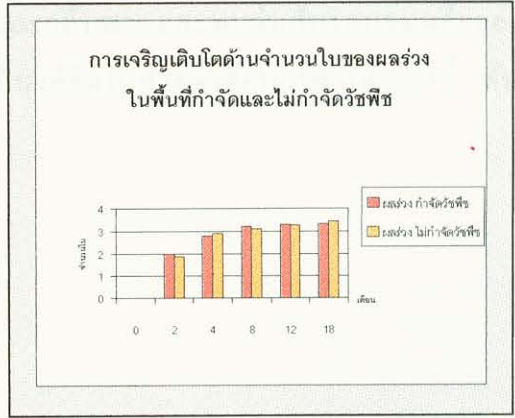
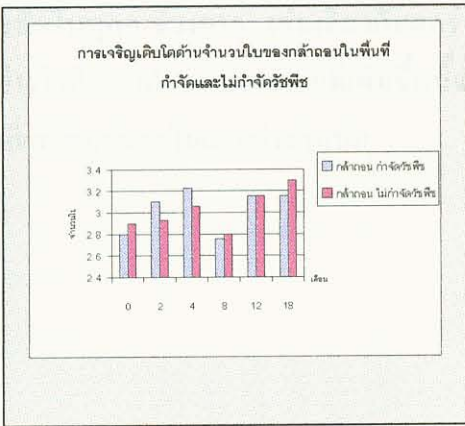
จำนวนใบของกล้าจากชนิดต่างๆ ที่ปลูกในพื้นที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืช เมื่อกล้าจากอายุ 18 เดือน พบว่า ผลร่วงที่ปลูกในแปลงไม่กำจัดวัชพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด คือ 3.43 ใบ ในขณะที่กล้าถอนในแปลงกำจัดวัชพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำสุด คือ 3.16 ใบ ส่วน ผลร่วง-กำจัดวัชพืช กล้าเพาะ-ไม่กำจัดวัชพืช กล้าถอน-ไม่กำจัดวัชพืช และ กล้าเพาะ-กำจัดวัชพืช มีจำนวนใบเฉลี่ย 3.33 3.33 3.30 และ 3.26 ตามลำดับ เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า เมื่อกล้าอายุ 12 และ 18 เดือน การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของทุกหน่วยทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ วัชพืช และลักษณะกล้าที่ปลูก ไม่มีผลต่อจำนวนใบของต้นจาก และพบว่ากล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงทั้ง 2 แปลงมีการสร้างใบเพิ่มสูงขึ้นมากในช่วง 4 เดือนแรก จนมีจำนวนใบไม่แตกต่างจากกล้าเพาะและกล้าถอน

เมื่อพิจารณาจากจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกล้าอายุ 18 เดือน พบว่า ในช่วง 2 เดือนแรก จำนวนใบเฉลี่ยของกล้าที่ปลูกในแปลงกำจัดวัชพืช ทั้งกล้าถอน ผลร่วงและกล้าเพาะ สูงกว่าแปลงที่ไม่ทำลายวัชพืช ต่อมาเมื่อกล้ามีอายุ 8 เดือน กล้าทุกชนิดยกเว้นผลร่วงมีจำนวนใบเฉลี่ยลดลง และกล้าในแปลงกำจัดวัชพืช มีจำนวนใบเฉลี่ยลดลงมากกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช ดังกราฟที่ 10 , 11

กราฟที่ 10 การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูก จนกล้าอายุ 18 เดือน



กราฟที่ 11 เปรียบเทียบจำนวนใบเฉลี่ยของกล้าชนิดเดียวกันในพื้นที่ต่างกัน

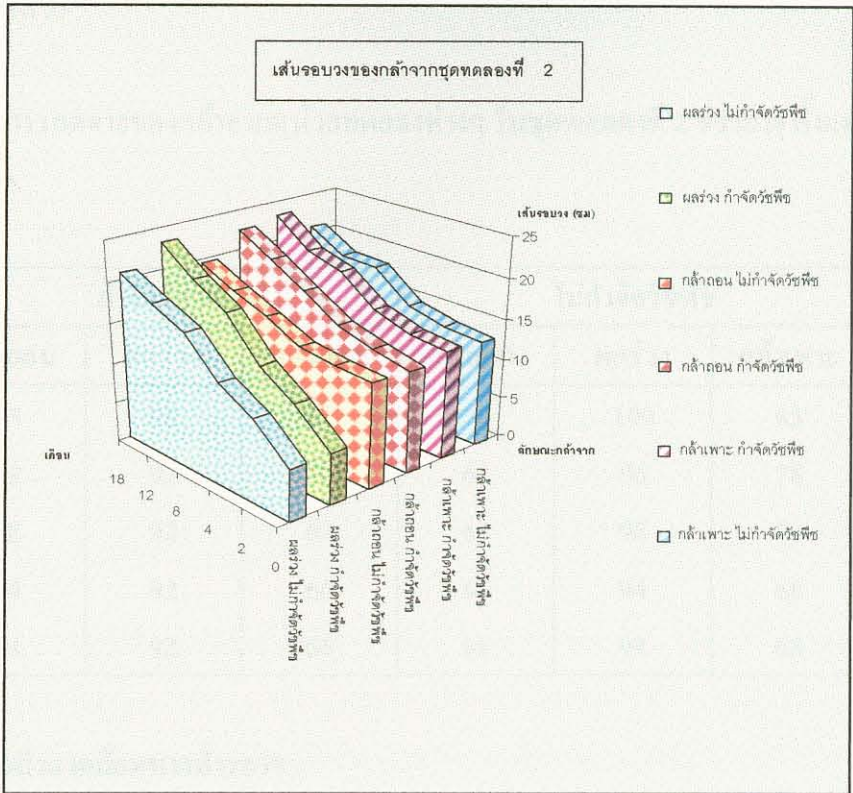


การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวง

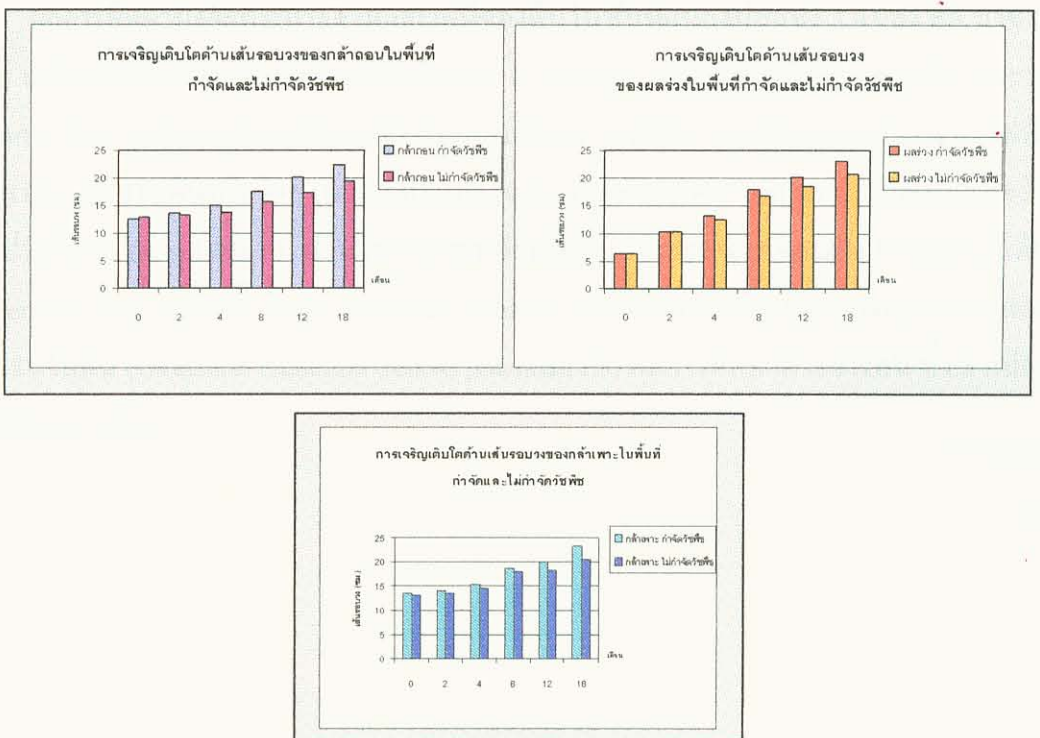
การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเฉลี่ยของกล้าทั้ง 3 ชนิด ในแปลงที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืช เมื่อกล้าอายุ 18 เดือน พบว่ากล้าที่ปลูกด้วยกล้าเพาะในแปลงกำจัดวัชพืชมีเส้นรอบวงเฉลี่ยสูงสุดคือ 23.23 เซนติเมตร ในขณะที่กล้าถอนในแปลงไม่กำจัดวัชพืชมีเส้นรอบวงเฉลี่ยต่ำสุดคือ 19.56 เซนติเมตร ส่วน ผลร่วง-กำจัดวัชพืช กล้าถอน-กำจัดวัชพืช ผลร่วง-ไม่กำจัดวัชพืช และ กล้าเพาะไม่กำจัดวัชพืช มีเส้นรอบวงเฉลี่ย 23.13 22.43 20.73 และ 20.63 ตามลำดับ (กราฟที่ 12,13) เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า กล้าที่ปลูกในแปลงกำจัดและไม่กำจัดวัชพืช ทั้งกล้าถอน ผลร่วงและกล้าเพาะ มีเส้นรอบวงเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช โดยพบว่ากล้าถอนในแปลงปลูกทั้ง 2 แปลง มีเส้นรอบวงเฉลี่ยต่างกันเมื่ออายุตั้งแต่ 4 เดือนจนถึง 18 เดือน ส่วนผลร่วงในแปลงปลูกทั้ง 2 แปลงมีค่าเฉลี่ยต่างกันเมื่อกล้าอายุ 8 เดือนถึง 18 เดือน ในขณะที่กล้าเพาะในแปลงที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงต่างกันเมื่อกล้าอายุ 4 12 และ 18 เดือน อย่างไรก็ตาม เส้นรอบวงเฉลี่ยของกล้าที่ปลูกในแปลงกำจัดวัชพืช คือ กล้าถอน-กำจัดวัชพืช ผลร่วง-กำจัดวัชพืช และ กล้าเพาะ-กำจัดวัชพืช ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อกล้าอายุ 12 และ 18 เดือน

เมื่อพิจารณาเส้นรอบวงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ของกล้าชนิดเดียวกันในแปลงปลูกต่างกัน ทั้ง 2 แปลง พบว่า กล้าถอนในแปลงกำจัดวัชพืชมีเส้นรอบวงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นมากกว่าแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืชในทุกๆ ช่วงอายุ เช่นเดียวกับผลร่วงและกล้าเพาะ และพบว่าเส้นรอบวงเฉลี่ยของผลร่วง อย่างไรก็ตามเส้นรอบวงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นนี้จะเห็นได้ชัดในช่วง 8 เดือนแรก หลังจากนั้น เส้นรอบวงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจะไม่แตกต่างกันนัก

กราฟที่ 12 การเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงเฉลี่ยของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกล้าอายุ 18 เดือน



กราฟที่ 13 เปรียบเทียบเส้นรอบวงเฉลี่ยของกล้าชนิดเดียวกันในพื้นที่ต่างกัน



อัตราการรอดตาย

พบว่าแต่ละชนิดกล้าไม้ที่ใช้ทดลองมีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกันทั้งแปลงที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราการรอดตายของกล้าจากหน่วยทดลองต่างๆ ในชุดทดลองที่ 2 ช่วงอายุ ตั้งแต่ 2-18 เดือน

อายุกล้าจาก (เดือน)	กำจัดวัชพืช			ไม่กำจัดวัชพืช		
	กล้าดอน	ผลร่วง	กล้าเพาะ	กล้าดอน	ผลร่วง	กล้าเพาะ
2	75	98	87	78	100	85
4	62	93	70	65	96	78
8	58	92	67	63	96	70
12	54	92	66	61	94	68
18	54	92	66	61	94	68

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดิน

ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมีของดินในพื้นที่แปลงปลูกทั้ง 3 แปลง คือ นาข้าว ยกร่อง นาข้าวไม่ยกร่อง และนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ ค. ขนาบนาก อ. ปากนั้ง จ. นครศรีธรรมราช โดยทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (Ec) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (O.M.) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) อุณหภูมิดิน (Temperature soil) ความชื้นในดิน (Moisture content) ความแข็งของดิน (Soil compaction) และออกซิเจนในดิน (Oxidation-reduction (redox) potential, Eh) ผลการศึกษาตัวอย่างดิน ทั้ง 3 แปลง ปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินบางประการในพื้นที่ปลูกทั้ง 3 แปลง

สมบัติดิน	จัดเก็บตัวอย่างดิน		
	ดินนาข้าวกร่อง	ดินนาข้าวไม่กร่อง	ดินนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ
ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	7.12	5.73	4.84
การนำไฟฟ้าของดิน (Ec: mS/cm)	2.79	4.68	2.05
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (O.M.)	1.83	3.03	4.88
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N: ppm)	1,174	1,553.33	2,105.00
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: ppm)	26.50	37.68	20.54
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K: ppm)	222.66	375.83	112.33
อุณหภูมิดิน (T: °C)	30.50	31.50	30.16
ความชื้นในดิน (%)	45.66	48.23	53.66
ความแข็งของดิน (n)	28.66	26.00	22.33
ออกซิเจนในดิน (Eh: mV)	274.66	158.66	326.33

ผลการศึกษาศมบัติ พบว่าค่าปฏิกิริยาของดิน ในนาข้าวกร่อง ไม่กร่อง และนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ มีสภาพเป็นกลาง กรดปานกลาง และกรดจัดมากตามลำดับ ค่าการนำไฟฟ้าซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความเค็มหรือปริมาณเกลือที่มีอยู่ในดิน ในนาข้าวกร่องและนาข้าวที่ลุ่มมีค่าความเค็มต่ำ ส่วนนาข้าวไม่กร่องมีค่าความเค็มปานกลาง สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุพบว่าในนาข้าวที่ลุ่มมีค่าสูงสุดซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก ในขณะที่นาข้าวไม่กร่องและนาข้าวกร่องมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูงและปานกลาง ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่าปริมาณไนโตรเจนรวมที่พบว่าพื้นที่นาข้าวที่ลุ่มมีค่าสูงสุดซึ่งอยู่ในระดับสูง ส่วนนาข้าวไม่กร่องและกร่องอยู่ในระดับค่อนข้างสูงและปานกลางตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในพื้นที่นาข้าวกร่องและไม่กร่องมีค่าอยู่ในระดับสูงและสูงมาก ส่วนนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง

ส่วนสมบัติทางกายภาพนั้น เมื่อตรวจสอบช่วงปลายฤดูฝน ดินเปียกชื้นปานกลางพบว่า พื้นที่นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะมีอุณหภูมิและความแข็งของดินน้อยกว่าแปลงปลูกอื่น ส่วนความชื้น และปริมาณออกซิเจนในดินสูงกว่าแปลงปลูกอื่น อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินทั้ง 3 แปลงปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอัน ได้แก่ ความเค็มของน้ำจากห้องร่องและน้ำในดิน ความสูงของน้ำท่วมขัง อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ปรากฏผลดังนี้

1. ความเค็มของน้ำจากห้องร่องและน้ำในดิน

ผลการวัดค่าความเค็มของน้ำจากห้องร่อง และน้ำในดินในแปลงปลูกทั้ง 3 แปลง ทุกๆ 2 เดือน ปรากฏผลดังตาราง

ตารางที่ 7 ค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำจากห้องร่อง/น้ำในดินในแปลงปลูกทั้ง 3 แปลง

เดือน	ความเค็ม (ppt.)			
	ดินนาข้าวร่อง		ดินนาข้าวไม่ร่อง	ดินนาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ
	น้ำจากห้องร่อง	น้ำในดิน		
พ.ย. 46	0	0.1	0.1	0.7
ม.ค. 47	0	0.2	0.3	0.4
มี.ค. 47	0.2	1.1	1.3	1.6
พ.ค. 47	1.0	3.1	3.3	3.1
ก.ค. 47	-	-	-	3.6
ก.ย. 47	-	-	-	3.8
พ.ย. 47	-	0.7	0.8	1.1
ม.ค. 47	0	0.4	0.5	0.8
มี.ค. 47	0	2.8	3.2	3.6
พ.ค. 47	1.1	-	-	3.6

หมายเหตุ: - หมายถึงไม่สามารถตรวจวัดได้ เนื่องจากไม่มีน้ำในดิน

ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าค่าความเค็มเฉลี่ยของน้ำจากห้องร่อง/ในดิน ในแปลงนาข้าวที่ลุ่มมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุด ส่วนแปลงนาข้าวร่อง (น้ำในดิน บนร่อง) และไม่ร่องมีความเค็มเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2 ความสูงของน้ำท่วมขัง

ผลการวัดความสูงของน้ำท่วมขังจากห้องร่อง บนร่อง (แปลงขกร่อง) นาข้าวไม่ขกร่อง และ นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ ทุกๆ 2 เดือน ปรากฏผลการศึกษาดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความสูงเฉลี่ยของน้ำท่วมขังในแปลงปลูกทั้ง 3 แปลง

เดือน	ความสูงของน้ำท่วมขัง (ซม.)			
	นาข้าวขกร่อง		นาข้าวไม่ขกร่อง	นาข้าวที่ลุ่มชื้นแฉะ
	ห้องร่อง	บนร่อง		
พ.ย. 46	18.2	0	0	22.6
ม.ค. 47	46.4	-	5.6	46.2
มี.ค. 47	14.6	0	12.8	19.0
พ.ค. 47	0	0	0	0
ก.ค. 47	0	0	0	0
ก.ย. 47	0	0	0	0
พ.ย. 47	20	-	0	22.0
ม.ค. 47	50.2	-	6.0	52.6
มี.ค. 47	0	0	0	0
พ.ค. 47	0	0	0	0

หมายเหตุ: - คือไม่สามารถวัดความสูงของน้ำท่วมขังได้ เนื่องจากมีน้ำขังเป็นหย่อมๆ

ผลการตรวจสอบพบว่าค่าความสูงเฉลี่ยของน้ำท่วมขังทั้ง 3 แปลงแตกต่างกัน โดยพบว่า แปลงนาข้าวที่ลุ่มมีความสูงของน้ำเฉลี่ยสูงสุด ในขณะที่นาข้าวไม่ขกร่อง มีน้ำท่วมขังบางเดือนเท่านั้น

3. อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา

จ. นครศรีธรรมราช ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง

เดือน	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.)
พ.ย. 46	458.5
ธ.ค. 46	488.3
ม.ค. 47	30.40
ก.พ. 47	65.70
มี.ค. 47	60.10
เม.ย. 47	69.80
พ.ค. 47	111.20
มิ.ย. 47	70.60
ก.ค. 47	128.70
ส.ค. 47	56.70
ก.ย. 47	196.90
ต.ค. 47	246.10
พ.ย. 47	328.60
ธ.ค. 47	243.20
ม.ค. 48	31.30
ก.พ. 48	0.0
มี.ค. 48	122.30
เม.ย. 48	12.40
พ.ค. 48	136.20



รูปที่ 12 แปลงปลูกที่กำจัดและไม่กำจัดวัชพืช

ความแตกต่างด้านความสูงของกล้าในพื้นที่ต่างกัน คือที่ลุ่มและที่แห้ง เมื่ออายุ 18 เดือน เป็นเรื่องที่น่าสนใจ คือ กล้าที่ปลูกในนาข้าวที่ลุ่มและ จากผลร่วง มีความสูงถึง 112.80 ซม. ในขณะที่การใช้ผลร่วงปลูกกลางร่องสูง เพียง 50.30 ซม. (ตารางที่ 1) แสดงถึงปัจจัยของพื้นที่ปลูก คือ ปริมาณความชื้นและความหนาแน่นของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจาก รวมถึง จำนวนใบ (10.23 ใบ กับ 2.96 ใบ) และเส้นรอบวง (รอบกอ) ที่มีค่า 98.70 ซม. กับ 15.16 ซม. (ซึ่งต่างกันประมาณ 6 เท่า) คำอธิบายที่อาจเป็นไปได้คือ กล้าไม้ที่ปลูกกลางร่อง แบบขกร่อง มีความชื้นน้อย รากจะชอนไชลงดินได้ยากกว่าดินชื้น เช่น ปลูกในที่ลุ่ม และ หรือติดคุน้ำ ทำให้กล้าไม้ที่ปลูกกลางร่องเจริญเติบโตช้ากว่า อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านความสูงของกล้า จำนวนใบ และเส้นรอบวงของกอ จากการทดลองปลูกแบบอื่นที่เหลือ ซึ่งแสดงว่าเมื่อพื้นที่ขาดความชื้น การเจริญเติบโตของจากอยู่ในสภาพใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้อัตราการรอดตายของกล้าจากในชุดทดลองต่างๆ (ตารางที่ 4, กราฟที่ 7) พบว่า หลังจากปลูกได้นาน 18 เดือนนั้น กล้าที่ปลูกด้วยผลร่วงข้างร่องมีอัตราการรอดตายมากถึง 95% ในขณะที่การปลูกด้วยกล้าตอน ในนาข้าวไม่ขกร่องมีอัตราการรอดตายน้อย คือเพียง 48% แสดงว่าการปลูกด้วยผลร่วงมีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะรากสามารถชอนไชสู่พื้นดินได้ดี และรากแข็งแรง กว่ากล้าชนิดอื่น เพราะกล้าตอนหรือกล้าเพาะจะมีปัญหาในการเจริญเติบโตของรากที่ช้ากว่า ยิ่งเมื่อมีความชื้นในดินน้อยด้วยแล้ว กล้าดังกล่าวจะประสบปัญหาในการฟื้นตัวและการเจริญเติบโต เพราะอาหารที่หล่อเลี้ยงรากที่อยู่ในผล (endosperm) ถูกใช้หมดไปแล้ว ในขณะที่กล้าที่ปลูกจากผลจะมีระบบรากที่เจริญเติบโตดี และแทงดินได้ระดับลึก สามารถดูดความชื้นได้ดีกว่า ผลร่วงจึงมีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองชุดแรก (นพรัตน์ และ ช่อทิพย์, 2543) ดังนั้น การใช้ผลปลูกจึงน่าจะประหยัดเวลา เพราะนำไปปลูกในพื้นที่ได้เลยไม่ต้อง รอคอยเพาะกล้า และประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายกล้าและประหยัดค่าใช้จ่ายในการดูแล ระยะเวลาแรก อย่างไรก็ตาม หากปลูกในพื้นที่ที่มีระดับน้ำท่วมขังสูง หรือ มีวัชพืชหนาแน่น การปลูกด้วยกล้าที่มีความสูงระดับหนึ่ง เช่น กล้าเพาะ หรือ กล้าตอนจากธรรมชาติ ยังมีความจำเป็น

อนึ่ง มีข้อสังเกตว่า ทั้งการใช้กล้าตอน กล้าเพาะ และผลร่วง ปลูกในนาข้าวที่ขกร่อง มีอัตราการรอดตายสูงกว่านาข้าวที่ไม่ขกร่อง เหตุผลที่เป็นไปได้ในการอธิบาย เช่น ศัตรูพืช เนื่องจาก นาข้าวที่ขกร่องจะมี ปูนา กัดกินลำต้น หรือ หนู มารบกวนกล้าไม้น้อยกว่านาข้าวไม่ขกร่องและนาข้าวในที่ลุ่มและ การท่วมขังของน้ำบริเวณท้องร่องของนาที่ขกร่อง (ตารางที่ 8) จะช่วยให้ร่องมีความชื้นพอเลี้ยงกล้าได้ดีกว่าที่แห้งขาดความชื้น นอกจากนี้ ปริมาณออกซิเจนในดินที่สูงกว่า (ตารางที่ 6) ของร่องที่ถูกยก ก็เป็นปัจจัยสำคัญ เพราะดินมีลักษณะร่วนซุยกว่า (247.66 mv) พื้นนาที่ไม่ได้ รบกวนดิน (158.66 mv) การมีออกซิเจนในดินสูง ทำให้รากพืช มีการหายใจสะดวกกว่า ดินแข็ง มีออกซิเจนน้อย ทำให้มีอัตราการรอดตายในดินร่วนมากกว่า อย่างไรก็ตาม พบว่าในระยะ 2 เดือน

แรก พบว่า กล้าไม้ตายมาก แต่อัตราการตายจะลดลงและคงที่ เมื่อกล้ามีอายุมากกว่า 8 เดือน ทั้งนี้ เชื่อว่าในระยะต้นกล้าอ่อน จะเป็นช่วงที่อ่อนไหว (sensitive) ต่อปัจจัยแวดล้อม เหมือนพืชอื่น โดยทั่วไป แต่เมื่อเลเยระยะกล้าอ่อนไปแล้ว ต้นพืชจะสร้างเนื้อเยื่อที่ให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นทั้งใน ส่วนของรากและลำต้น ดังนั้นในระยะการเจริญเติบโตของกล้าก่อนอายุ 8 เดือน จะเป็นระยะที่ต้อง ดูแล เพิ่มความระมัดระวัง เอาใจใส่ต่อต้นจากเป็นพิเศษ ทั้งความชื้นในดิน และปริมาณออกซิเจนใน ดิน

จากการศึกษาเบื้องต้นเรื่องการกำจัด และไม่จำกัดวัชพืชของกล้าจากที่ปลูกในแปลงนาที่ ไม่ยกร่องนั้น เกิดจากสมมุติฐานว่า วัชพืชที่เจริญเติบโตร่วมกับต้นจาก น่าจะช่วยในการรักษา ความชื้นในดินช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะมาทำลายกล้าและป้องกันวัชควายมากินหญ้า เนื่องจาก สภาพสีเขียวของกล้าจากคลุมหญ้า เมื่อขึ้นร่วมกับวัชพืช จึงน่าจะช่วยให้กล้าจากมีชีวิตรอดมาก ในการทดลองนี้เมื่ออายุกล้า 18 เดือน พบว่าความสูงของกล้าเมื่อปลูกในวิธีการทดลองต่างๆ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้จะพบความแตกต่างบ้างในระยะ 4 เดือนแรก เพราะขนาดของกล้าไม้ที่นำมาปลูกไม่เท่ากันแต่เมื่อกกล้าทุกชนิดเจริญถึงระยะตั้งตัวได้ (establishment) ความสูงจะใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับจำนวนใบ จะผันแปรในระยะเริ่มปลูก ที่ 0 2 เดือนแรก แต่เมื่ออายุ 18 เดือน ก็จะทันกันหมด ส่วนการลดลงของจำนวนใบ เมื่อกกล้ามีอายุ ประมาณ 4 เดือน น่าจะมีผลกระทบจากความแห้งแล้ง คือใบมีลักษณะเหลืองและเหี่ยว คงเหลือ ใบบนอยู่บ้างแต่ไม่ค่อยสมบูรณ์นัก เพราะถูกแมลงกัดกินอีกด้วย ส่วนเส้นรอบวง รอบกอ พบว่า กล้าส่วนใหญ่ที่ปลูกแบบกำจัดวัชพืช จะมีขนาดเส้นรอบวงโคกว่า แปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช เล็กน้อย ทั้งนี้จะมีสาเหตุจากความสามารถแตกกอใหม่ของแปลงที่ไถ่เตียนดีกว่าแปลงที่มีวัชพืชปกคลุม เพราะได้รับแสงมากขึ้น มีอาหารสะสมมาก กอจึงแตกหน่อได้ดี ทำให้เส้นรอบวงของกอมี ขนาดใหญ่ (กราฟที่ 12) สำหรับอัตราการรอดตายนั้น ทั้งแปลงที่กำจัดวัชพืช และไม่กำจัดวัชพืช มีอัตราใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 5) แสดงว่าวัชพืชไม่น่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้กล้าไม้ตาย หรือสามารถ เจริญเติบโตร่วมกันได้ ดังนั้นในการปลูกจาก อาจไม่ต้องกำจัดวัชพืช หากพื้นที่นั้นขาดแคลนน้ำ ในฤดูแล้ง

โดยสรุป การปลูกจากในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็มนั้นสามารถกระทำได้ หากพื้นที่นา มีน้ำหล่อเลี้ยงเพียงพอ และพื้นดินอ่อนนุ่มสำหรับการเจริญของรากจาก และการ คีบคลานของลำต้นใต้ดิน (rhizome) พื้นที่ที่ไม่มีน้ำท่วมขัง หรือพื้นที่ขกร่อง จะมีอุปสรรค ต่อการเจริญเติบโตของกล้ามาก หากในฤดูแล้งพื้นที่ขาดน้ำ ดังนั้นการปลูกจากในพื้นที่ดังกล่าว อาจต้องอาศัยน้ำชลประทาน หรือการให้น้ำแก่พื้นที่ปลูกด้วย การปลูกต้นจากจึงจะประสบผลสำเร็จ และคาดว่า เมื่อต้นจากในการทดลองนี้มีการเจริญเติบโต ตามธรรมชาติจากปีที่ 3 เป็นต้น ไป จะปัก ป้ายแสดงเป็นแปลงสาธิต ให้บุคคลที่สนใจได้ศึกษา เหมือนการทดลองชุดก่อน (รูปที่ 7)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง “การปลูกลงจากในพื้นที่นาข้าวที่ได้รับผลกระทบจากความเค็ม” สามารถสรุปสาระสำคัญจากการวิจัย ได้ดังนี้

1. สภาพพื้นที่เหมาะสมสำหรับแปลงนากระทบความเค็ม เพื่อใช้ในการปลูกลงจากนั้น ควรเป็นแปลงที่มีน้ำท่วมขัง หรือชื้นแฉะ หรือพื้นที่ตั้งอยู่ในที่ลุ่ม มีน้ำขังพอสมควรในฤดูแล้ง
2. สำหรับนาข้าวที่ไม่มีน้ำขังในฤดูแล้ง หรือ ทำการยกร่อง โดยทำคูเพื่อขังน้ำนั้น พบว่า กล้าจากเจริญเติบโตช้า และมีอัตราการตายสูง เมื่อกระทบแล้ง และคืนแข็งกว่าแปลงชื้นแฉะ
3. เมื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าไม้อายุ 18 เดือน โดยใช้กล้าที่ปลูกลงจากผลร่วงในพื้นที่ลุ่มและพื้นที่แห้งมีความแตกต่างของทั้งสองพื้นที่ค่อนข้างสูงคือ ความสูง 112.80 ซม. กับ 50.30 ซม. จำนวนใบ 10.23 ใบกับ 2.96 ใบ เส้นรอบวงของกอ 98.70 ซม. กับ 15.16 ซม. ตามลำดับ
4. การใช้ผลร่วงปลูกลงนั้น กล้าไม้ที่มีอัตราการรอดตายมากกว่าการใช้กล้าเพาะ หรือกล้าขุดจากธรรมชาติ และกล้าจากผลร่วงสามารถเจริญเติบโตได้ทันกัน เมื่ออายุกล้ามากกว่า 1 ปี
5. เมื่อกล้าอายุ 18 เดือน กล้าที่ปลูกลงด้วยผลร่วงข้างร่องมีอัตราการรอดตายมากถึง 95% ในขณะที่ การปลูกลงด้วยกล้าถอนในนาข้าวไม่ยกร่อง มีอัตราการรอดตายเพียง 48% แสดงว่า การปลูกลงข้างร่องน้ำ และใช้ผลร่วงปลูกลงจะทำให้กล้าจากรอดตายสูง จึงเสนอแนะให้ใช้ผลร่วงหากพื้นที่ขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เพราะการใช้ผลร่วงจะประหยัดในการขนส่งประหยัดเวลา และแรงงานในการปลูกลง
6. การใช้กล้าถอน กล้าเพาะ และผลร่วง ปลูกลงนาข้าวที่ยกร่อง มีอัตราการรอดตายสูงกว่านาข้าวที่ไม่ยกร่อง แต่การเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนาข้าวที่ยกร่องมีศัตรูพืชน้อยกว่า และมีความชื้นจากน้ำในคูช่วยหล่อเลี้ยงกล้าไค้นานกว่า ดังนั้น การยกร่องจึงควรพิจารณาหากประสงค์ให้มีกล้าไม้รอดตายสูง
7. การเจริญเติบโตของกล้าจากในแปลงที่กำจัดวัชพืช มีขนาดของกล้า และอัตราการรอดตายใกล้เคียงกัน เชื่อว่า วัชพืชมีส่วนช่วยในการเก็บความชื้นในฤดูแล้ง และช่วยปกป้องการรบกวนของแมลง และศัตรูพืชอีกด้วย ดังนั้น การกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกลงจากจึงไม่น่าจะมีความจำเป็น
8. เนื่องจากธรรมชาติของต้นจากมักประสบปัญหาและอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลง ของสภาพแวดล้อม ในระยะตั้งตัวของกล้า (establishment) แต่เมื่อพ้นระยะนี้ไปแล้วกล้าจากมักมี หัวใต้ดิน (rhizome) เกิดขึ้น มีการแตกของรากแขนงอีกมากมาย ต้นกล้าจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่อมีความชื้นพอเหมาะ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลาเพียงประมาณ 2 ปี เชื่อว่าในปีถัดไปจะสามารถสังเกตการเจริญเติบโตของต้นจากในสภาพ การปลูกลงต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

9. การปลูกจากในนาข้าวที่กระทบความเค็มนั้น พื้นที่ต้องได้รับน้ำหล่อเลี้ยงเพียงพอ โดยเฉพาะฤดูแล้ง ต้องทำให้พื้นที่ปลูกมีน้ำอยู่เสมอ เพื่อการเจริญเติบโตของราก และการกักเก็บกลั่นของลำต้นใต้ดิน (rhizome) การขาดแคลนความชื้นยังทำให้ดินแข็ง กล้ามมีลักษณะซีดเหลือง และอาจตายได้