

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำกากส่าจากโรงงานสุรา ต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว เป็นการศึกษาว่าการนำน้ำเสียจากกระบวนการกลั่นสุราขาวมาใช้ให้เกิดประโยชน์นั้นสามารถที่จะทำได้ โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการที่ไม่ใส่ทั้งน้ำกากส่าและปุ๋ยเคมี การที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว กับการใส่น้ำกากส่า โดยพืชที่ใช้ทดลองในครั้งนี้เป็นบัวซึ่งเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวไหลบัวประมาณ 3 เดือน ปลูกได้ทุกเพียง 2 ถู ยกเว้นฤดูหนาว และนิยมปลูกในทุกภาคของประเทศ นอกจากจะเป็นพืชที่ปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่ส่งออกในรูปดอกบัว เหง้าบัว เม็ดบัวแห้ง ใบบัวแห้ง และไหลบัว อีกด้วย

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และผลผลิตของไหลบัวโดยใช้ น้ำกากส่าจากโรงงานสุรากับการใส่ปุ๋ยเคมี

1.1.2 หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้น้ำกากส่าจากโรงงานสุรา ต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำกากส่าจากโรงงานสุรา ต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว เป็นการศึกษาแบบการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ทดลอง 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 Blocks , 4 Treatments โดยกำหนดให้แต่ละ Treatment เป็นดังนี้

T 1	แทนแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและน้ำกากส่า	จำนวน 3 บ่อ
T 2	แทนแปลงที่ใส่น้ำกากส่า อัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่	จำนวน 3 บ่อ
T 3	แทนแปลงที่ใส่น้ำกากส่า อัตราส่วน 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่	จำนวน 3 บ่อ
T 4	แทนแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี	จำนวน 3 บ่อ

1.3 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้จากการเก็บข้อมูลของไหลบัวที่ปลูกในแต่ละบ่อทดลองตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งได้ผลดังนี้

1.3.1 การเจริญเติบโตของไหลบัว จากผลการทดลองพบว่า ในช่วง 44 วันหลังของการเพาะปลูกบัวที่มีใบในบ่อปลูกที่ใส่ปุ๋ยเคมี เจริญเติบโตสูงกว่าในบ่ออื่น ทั้งในบ่อปลูกที่ไม่ใส่ทั้งน้ำกากส่าและปุ๋ยเคมี และในบ่อที่ใส่น้ำกากส่าทั้งนี้เพราะได้รับปุ๋ยเคมีที่ใส่ทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เมื่อเริ่มปลูก ได้ 11 วัน และเมื่อปลูกบัวได้ 55 วัน การเจริญเติบโตของบัวที่มีใบของบ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมี และบ่อที่ใส่น้ำกากส่า มีความเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน เมื่อปลูกบัวได้ 65 วัน บ่อที่ใส่น้ำกากส่า 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีเจริญเติบโตของบัวที่มีใบสูงกว่าในบ่ออื่น เมื่อปลูกบัวได้ 89 วัน บ่อที่ใส่น้ำกากส่า 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีเจริญเติบโตของบัวที่มีใบสูงกว่าในบ่ออื่น

1.3.2 ผลผลิตของไหลบัว ผลผลิตของไหลบัวเมื่อเก็บเกี่ยวครบทุกบ่อย่อยแล้วนำมาเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมีกับบ่อที่ใส่น้ำกากส่าพบว่าได้ผลผลิตคิดเป็นจำนวนน้ำหนักต่อไร่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนแตกต่างกันพบว่าแปลงที่ใส่น้ำกากส่าอัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ให้ผลผลิตสูงสุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ไม่ใส่ทั้งน้ำกากส่าและปุ๋ยเคมีกับบ่ออื่นๆพบว่า ได้ผลผลิตไหลบัวต่ำกว่าทุกบ่อ

1.3.3 คุณภาพของผลผลิต คุณภาพของผลผลิตไหลบัวในบ่อทดลองพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์สูญเสียหลังตัดแต่ง และน้ำหนักต่อความยาวของไหลบัว ซึ่งผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์สูญเสียหลังตัดแต่งเฉลี่ย 12 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันในทุกบ่อทดลอง ซึ่งเปอร์เซ็นต์สูญเสียหลังตัดแต่งของไหลบัวมีผลต่อน้ำหนักรวมของผลผลิตซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรได้กำไรจากการขายผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนน้ำหนักต่อความยาวของไหลบัวเฉลี่ย 12 ครั้ง พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยบ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีน้ำหนักต่อความยาวของไหลมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่ต่างกันพบว่าน้ำหนักต่อความยาวของไหลที่ได้มีความแตกต่างกัน โดยบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วน 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีน้ำหนักต่อความยาวของไหลมากที่สุด แต่น้ำหนักต่อความยาวของไหลบัว ไม่มีผลต่อน้ำหนักรวมของผลผลิตที่จะช่วยให้เกษตรกรได้กำไรจากการขายผลผลิตเพิ่มขึ้น

2. อภิปรายผล

การทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำกากส่าจากโรงงานสุรา ต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว นั้นพบว่าน้ำกากส่า มีประสิทธิภาพที่ดีสามารที่จะใช้แทนปุ๋ยเคมีได้ ซึ่งหากพิจารณาภาพที่ 4.28 ถึง 4.31 จะพบว่า มีแนวโน้มที่ไหลบัวมีปริมาณเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ในบ่อที่ใส่น้ำกากส่า ส่วนบ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมี และบ่อที่ไม่ใส่น้ำกากส่าและปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มที่ไหลบัวมีปริมาณเจริญเติบโตลดลง แสดงว่าการใส่น้ำกากส่าในรูปปุ๋ยน้ำทำให้รากบัวนำเอาปุ๋ยไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดี และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนแตกต่างกันคือ 30 และ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ พบว่าการเจริญเติบโตในบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตสูงกว่าบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ นั้นแสดงว่าการใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นมีผลให้ไหลบัวมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่เพิ่มขึ้นในช่วงที่เกษตรกรจะหยุดเก็บเกี่ยวเมื่อการปลูกจะมีอายุครบ 3 เดือน เนื่องจากปริมาณไหลบัวโดยส่วนใหญ่จะเริ่มเก็บเกี่ยวได้น้อยลง เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้พบว่า การใส่น้ำกากส่าจะทำให้ได้ผลผลิตไหลบัวเพิ่มสูงขึ้น โดยเมื่อเทียบกับบ่อที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและน้ำกากส่า เมื่อเปรียบเทียบการใส่น้ำกากส่ากับการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ของบ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมีกับบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน (บ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ได้น้ำหนักไหลบัว 124.63 กิโลกรัม บ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมี ได้น้ำหนักไหลบัว 148.75 กิโลกรัม) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ พบว่ามีค่าแตกต่างกัน (บ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราที่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ได้น้ำหนักไหลบัว 225.14 กิโลกรัม บ่อที่ใส่ปุ๋ยเคมี ได้น้ำหนักไหลบัว 148.75 กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนแตกต่างกันคือ 30 และ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ พบว่าบ่อที่ใส่น้ำกากส่าอัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ให้ผลผลิตไหลบัวสูงสุด แสดงว่าการใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลทำให้ผลผลิตไหลบัวเพิ่มขึ้นตามจำนวนเท่าที่เพิ่มขึ้น นอกจากจำนวนไหลบัวที่เก็บเกี่ยวแล้ว ค่าร้อยละของการสูญเสียของการตัดแต่งไหลบัวโดยเฉลี่ย มีอัตราการสูญเสียเท่ากัน นั่นก็หมายความว่า การใส่น้ำกากส่า การใช้ปุ๋ยเคมีและการไม่ใส่น้ำกากส่าและปุ๋ยเคมี ไม่มีผลต่อคุณภาพของไหลบัวแต่อย่างใด

เมื่อพิจารณาถึงอัตราส่วนการใส่น้ำกากส่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว ที่ให้ผลผลิตสูงสุดโดยพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างบ่อที่ใส่น้ำกากส่า ทั้ง 2 อัตราส่วนคือ บ่อที่ใส่น้ำกากส่าอัตราส่วน 30 และ 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ พบว่าให้ผลผลิตแตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่(คิดเป็นไนโตรเจน 30 กิโลกรัมต่อไร่) เพียงพอแล้วสำหรับการเจริญเติบโตของไหลบัว และมีผลผลิตสูงกว่ากับการใส่ปุ๋ยเคมี

ส่วนการใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น 2 เท่าตัว (60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่) ไม่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามจำนวนเท่าตัวที่ใส่แต่กลับให้ผลผลิตต่างกัน (น้อยกว่า) นอกจากนี้การใส่น้ำกากส่าที่อัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำกากส่าไปยังพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรอีกด้วย และ ยังสอดคล้องใกล้เคียงกับ วัชรศักดิ์ สุขเจริญวิภารักษ์ และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ (2547) ที่ได้ศึกษาผลความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมในปุ๋ยทางน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา โดยใช้ไนโตรเจน 3 อัตราส่วน คือ 100 , 150 และ 200 mg N ต่อลิตร พบว่า การใช้ไนโตรเจนอัตราส่วน 150 mg N ต่อลิตร จะให้จำนวนใบพื้นที่ใบของแตงกวาในรูปน้ำหนักสดและแห้งสูงที่สุด เมื่อเทียบกับการใช้ใน ไตรเจนใน 2 อัตราส่วน ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนการใช้โพแทสเซียม 3 อัตราส่วน คือ 200 , 250 และ 300 mg K ต่อลิตร พบว่า การใช้โพแทสเซียมอัตราส่วน 300 mg K ต่อลิตร จะให้ผลรวมน้ำหนักรวมจำนวนผลดี และน้ำหนักผลดีของแตงกวาสูงที่สุด เมื่อเทียบกับการใช้โพแทสเซียมใน 2 อัตราส่วน แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เกี่ยวกับคุณสมบัติของดินพบว่าน้ำกากส่าเมื่อนำมาใช้เป็นปุ๋ยนอกจากจะมีธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตแล้วยังมีคุณสมบัติที่ช่วยให้ดินหลังการเพาะปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักที่จำเป็นสำหรับพืชทุกชนิดให้ดินด้วย ส่วนดินหลังการเพาะปลูกในแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งมีธาตุอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตแล้วยังมีคุณสมบัติที่ช่วยให้ดินหลังการเพาะปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นเช่นกัน เกี่ยวกับต้นทุนการเพาะปลูก ที่จะช่วยให้เกษตรกรได้ประหยัดค่าใช้จ่ายและได้กำไรจากการขายผลผลิตมากขึ้นนั้น พบว่าการใช้น้ำกากส่าช่วยให้เกษตรกรประหยัดค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีลงได้เพราะปัจจุบันปุ๋ยเคมีราคาสูงถึง 18 บาท (1 ถุงมี 1 กิโลกรัม) หรือถ้าปลูก 1 ไร่ ต้องจ่ายค่าปุ๋ยเคมีประมาณ 2,592 บาท (1 ไร่ ใช้ปลูกเคมี 144 กิโลกรัมต่อ 3 เดือน) สำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูก 10 ไร่ จะสามารถประหยัดค่าปุ๋ยเคมีเท่ากับ 25,920 บาท หรือมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น 25,920 บาท นอกจากนั้นยังพบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการเพาะปลูกมากที่สุดคือ การใช้ปุ๋ย ซึ่งถ้าหากว่าปลูกเป็นพื้นที่มากและปลูกครั้งละหลายไร่ ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีมากตามไปด้วย การใส่น้ำกากส่าทดแทนปุ๋ยเคมีย่อมดีกว่าเพราะได้ผลผลิตที่มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี และประหยัดกว่าเพราะจะมีค่าใช้จ่ายเพียงค่าสูบน้ำเข้าบ่อและขามาแมลงเท่านั้น นอกจากนี้การใส่น้ำกากส่าเพื่อปลูกไผ่ลวกนั้นยังช่วยให้ดินหลังปลูกมีโพแทสเซียมสูง ดังนั้นจึงเหมาะกับดินที่ขาดธาตุโพแทสเซียมและพืชที่ต้องการธาตุโพแทสเซียมมากด้วย

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้น้ำกากส่าจากโรงงานสุรา ไปใช้ในการเพาะปลูกไหลบัวได้ ทำให้ไหลบัวเจริญเติบโตดีกว่าที่ไม่ใส่น้ำกากส่า และเจริญเติบโตให้ผลผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี เมื่อใส่น้ำกากส่าใน อัตราส่วน 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ดังนั้นเกษตรกรที่จะนำน้ำกากส่านี้ไปใช้ ควรใช้ในอัตราส่วนที่กำหนด จะทำให้ได้ผลผลิตที่ดี เพราะการใช้น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่เพิ่มมากขึ้นหนึ่งเท่าตัวไม่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ การใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนที่มากเกินไปย่อมไม่เป็นผลดีต่อดิน เพราะจะมีธาตุอาหารเหลือตกค้างในดินมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งโพแทสเซียม ซึ่งถ้าหากไหลบัว ใช้ไม่หมด และไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนจะทำให้ดินมีโพแทสเซียมเหลือตกค้างในดินมาก แต่ไหลบัวสามารถดูดธาตุอาหารต่างๆ ในดินไปใช้ในการเจริญเติบโตได้จำนวนหนึ่ง อย่างไรก็ตามผลผลิตของไหลบัวที่ได้จากการเพาะปลูกยังขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติของดินในแต่ละพื้นที่ การให้น้ำและสภาพภูมิอากาศ การกำจัดโรคและศัตรูพืช รวมถึงฤดูที่ปลูก ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนเช่นกัน

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้น้ำกากส่าจากโรงงานสุราต่อการเจริญเติบโตของไหลบัว ควรมีการเพิ่มระยะเวลาการเก็บเกี่ยวจากเดิม 3 เดือน เป็น 4 ถึง 5 เดือน เทียบกับบ่อที่ใส่น้ำกากส่าในอัตราส่วนต่างๆ ทั้งนี้จากการทดลองบ่อที่ใส่น้ำกากส่าอัตรา 60 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แม้จะให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าบ่อที่ใส่น้ำกากส่าอัตรา 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แต่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตสูงมากในเดือนที่ 3 ระหว่างการเก็บ ซึ่งน้ำกากส่ามีผลต่อการเพิ่มระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้กับเกษตรกรได้ จะส่งผลให้เกษตรกรลดต้นทุนในการเพาะปลูกได้เพิ่มขึ้น โดยที่ไม่ต้องเตรียมบ่อปลูกและต้นบัวใหม่ รวมทั้งไม่เสียระยะเวลารอให้ไหลบัวพอเก็บเกี่ยวหลังปลูกบัวไปได้ 44 วัน

3.2.2 การศึกษาว่าการใส่น้ำกากส่าให้พอเพียงในอัตราส่วนที่กำหนดนั้น ควรมีการปรับปรุงดินภายในบ่อให้มีสภาพเป็นเลนหนาประมาณ 10 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเพิ่มการเจริญเติบโตของไหลบัวได้ดีขึ้น เพื่อให้ทดลองในครั้งต่อไปมีสภาพดินภายในบ่อใกล้เคียงกับสภาพดินที่เกษตรกรเพาะปลูก

3.2.3 การศึกษาการใช้น้ำกากส่า จากโรงงานสุรา ต่อการเจริญเติบโตของพืชพลังงานที่เกษตรกรปลูกเป็นจำนวนมากๆ เพื่อจำหน่ายให้กับโรงงานแปรรูป เช่น อ้อย มันสำปะหลัง เป็นการทดแทนการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ช่วยให้ประเทศประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายลง

ปีละหลายหมื่นล้านบาท และยังเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรให้สร้างรายได้จากการเพาะปลูกได้อีกด้วย การใช้น้ำกากส่าจะช่วยลดต้นทุนการเพาะปลูกลง แต่การศึกษาวิจัยควรศึกษาเทียบกับพื้นที่ในแต่ละภูมิภาคที่เกษตรกรที่เพาะปลูก เพื่อให้ได้อัตราการใช้น้ำกากส่าที่เหมาะสมกับผลผลิตที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ซึ่งอาจจะต้องใช้ระยะเวลานาน ขึ้นกับต้นทุนการศึกษาและนำไปใช้จริงด้วย

3.2.4 การศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากการนำน้ำกากส่ากับสภาพแวดล้อมรอบข้างบ่อปลูก เช่น การปล่อยน้ำออกหลังเก็บเกี่ยวครบ 3 เดือน ควรมีการศึกษาคุณสมบัติของน้ำก่อนและหลังการใช้น้ำกากส่า และผลกระทบต่อดินในระยะยาว ในเรื่องของการสะสมของธาตุอาหารที่พืชใช้ไม่หมดในแต่ละครั้งว่ามีผลตกค้างในดินหรือไม่ ปริมาณที่ตกค้างแต่ละงวดการเพาะปลูกเป็นอย่างไร ควรปลูกพืชหมุนเวียนชนิดใดในพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้น้ำกากส่า เพื่อลดปริมาณโพแทสเซียมที่ตกค้างในดิน