

การตรวจเอกสาร

งานวิจัยและพัฒนาระบบการหาฟาร์มเป็นงานทดลองในพื้นที่เกษตรกร ซึ่งเริ่มด้วยการแจกแจงปัญหาทางการผลิต และเงื่อนไขที่มีผลต่อการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยพิจารณาจากกิจกรรมทั้งหมดในฟาร์ม แล้วนำปัญหาเหล่านั้นมาพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งทำให้แก้ไขปัญหานั้นได้ดีขึ้น และเกิดความเข้าใจกันได้ระหว่างเทคโนโลยีใหม่กับทรัพยากรของเกษตรกร (อาร์นัค 2529, Shaner 1981) การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อนำไปแก้ไขปัญหานั้นจะต้องทำกันอย่างต่อเนื่อง จนได้เทคโนโลยีใหม่ที่น่าไปปรับใช้กับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายอย่างจริงจัง (Harwood 1979)

การทดสอบในฟาร์มเกษตรกรที่พัฒนามาเป็นงานวิจัยและพัฒนาระบบการหาฟาร์ม โดยภาพรวมเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อระหว่างงานวิจัยในสถานที่ทดลองกับงานส่งเสริมและถ่ายทอด โดยงานวิจัยและพัฒนาระบบการหาฟาร์มจัดอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งมีได้เป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหากแต่เป็นการพัฒนาเพื่อปรับปรุงระบบให้เหมาะสมขึ้น เช่น การปรับปรุงวิธีปลูก การใส่ปุ๋ย การจัดการดินและน้ำและอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพการผลิต ในการพัฒนาหากมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่ง จะทำให้มีผลกระทบต่อองค์ประกอบส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องถึงกันและกันได้ (อาร์นัค 2527, Zanstra et al. 1981)

นอกจากนี้คำเกิง และไพโรจน์ (2527), Zanstra et al. (1981), Hogue (1977) ได้กำหนดขั้นตอนของการหางานวิจัยระบบการหาฟาร์มในพื้นที่เกษตรกร ซึ่งมีอยู่ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกพื้นที่เป้าหมาย เพื่อให้ได้พื้นที่ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่เป้าหมายที่วางไว้จริง หากการเลือกพื้นที่ดำเนินการไปได้ดี จะช่วยให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกรที่เข้าไปซึ่งมีสภาพพื้นที่และความเป็นอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่เลือกดำเนินการทดลองมีความเป็นไปได้ง่ายขึ้น

2. การวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย เป็นการสำรวจและศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับพื้นที่ที่จะดำเนินการทดลอง ได้แก่ ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งกายภาพ ชีวภาพ และนิเวศวิทยา เศรษฐกิจสังคม ทรัพยากรที่เกษตรกรมีอยู่ ตลอดจนระบบการปลูกพืชหรือระบบการทำฟาร์ม

3. การวางรูปแบบของระบบการปลูกพืชหรือระบบการทำฟาร์ม เป็นการใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ และวิทยาการองค์ประกอบที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการวางแผนการทดลองโดยคำนึงถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในพื้นที่เป้าหมาย

4. การทดสอบระบบการปลูกพืชหรือเทคโนโลยีองค์ประกอบ ในพื้นที่เป้าหมายขณะดำเนินการทดสอบอยู่นั้น ต้องมีการรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลการทดลองคู่กันไปด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองของเกษตรกรต่อวิทยาการที่กำลังทดสอบอยู่ ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคข้อขัดข้องต่าง ๆ ของระบบ เพื่อจะได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงองค์ประกอบนั้นเสียใหม่

5. การประเมินผลก่อนการผลิต เป็นการนำเอาวิทยาการหรือระบบที่ได้ผลดีจากขั้นตอนการทดสอบระบบการปลูกพืช ไปทดสอบในหลาย ๆ พื้นที่ในบริเวณพื้นที่เป้าหมาย โดยดำเนินการร่วมกับหน่วยงานด้านส่งเสริมการเกษตร ในขั้นตอนนี้อาจต้องใช้เวลาปรับปรุงและพัฒนาซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายครั้งด้วยกัน จนกว่าการประเมินผลจะได้ผลออกมาว่าเป็นระบบที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และความเป็นอยู่ที่แท้จริงของเกษตรกรโดยมีระดับความเชื่อมั่นสูงพอสมควร

6. การวางแผนและดำเนินการผลิตแปลงใหญ่ เป็นการนำระบบที่ได้ผลดีหลังจากทำการทดสอบซ้ำในแปลงเกษตรกรทั่วไปในหลายพื้นที่ หากระบบการทำฟาร์มที่ทดสอบซ้ำนี้ได้ผลเป็นที่พอใจ ก็ถึงขั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจะเข้ามามีบทบาทเต็มที่

ความสำคัญของน้ำในดินต่อพืช

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพของพืช ในดินพืชจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ 70-90% ขึ้นอยู่กับชนิด อายุและส่วนของพืช น้ำที่ให้แก่พืชต้องจัดทามาให้ในปริมาณที่พอเหมาะและทันต่อความต้องการของพืช ซึ่งในการปลูกถั่วเหลืองปริมาณน้ำที่ให้ตลอดฤดูอยู่ระหว่าง 400-700 มิลลิเมตร (เมธี และไพบุลย์ 2520, สุรีย์ 2523, วิบูลย์ 2526) มีรายงานว่า น้ำ 1 ซม. สามารถให้ผลผลิตถั่วเหลืองได้ 9-100 กก/เฮกตาร์ (Kanamasu 1979) ยังมีผลต่อองค์ประกอบทางสารอาหารของพืชได้ การให้น้ำเกินความจำเป็นในระยะเจริญเติบโตและระยะออกดอกจะทำให้ต้นล้ม และคอกร่วง มีผลทำให้ผลผลิตลดลง และผลผลิตของพืชจะลดลงได้อีกเช่นกัน ถ้าความชื้นที่เป็นประโยชน์ในบริเวณรากพืชลดลงมากกว่า 60%

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ออกดอกมีช่วงเวลาดิถีสั้น 10-30 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ ในขณะออกดอกจะมีการเจริญทางลำต้นและใบ ถ้าพืชขาดน้ำก่อนออกดอกชุดแรก จะมีผลกระทบต่อกรสร้างพื้นที่ใบและยึดตัวของลำต้น ดอกที่เกิดขึ้นขณะขาดน้ำ จะเป็นดอกที่ไม่สมบูรณ์ไม่สามารถพัฒนาเป็นฝักได้ ในขณะเดียวกันถ้ามีการขาดน้ำในขณะที่กำลังสร้างฝักจะทำให้ฝักชุดหลังเล็กลงด้วย (เฉลิมพล 2526) จากการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการน้ำของถั่วเหลืองพบว่า หากมีการขาดน้ำในระยะออกดอกถึงดอกบานเต็มที่และช่วงพัฒนาฝัก จะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลงร้อยละ 10 18 และ 20 ตามลำดับ (เยวาลักษณ์ และ สมศักดิ์ 2526, Hiler et al. 1983) นอกจากนี้ยังพบว่าความชื้นที่พอเหมาะในการงอกและโผล่พ้นผิวดินสำหรับถั่วเหลืองอยู่ระหว่าง 28-56% หากความชื้นสูงกว่า 56-98% จะทำให้การงอกของถั่วเหลืองลดลง ทำให้มีผลกระทบทะเทือนถึงจำนวนต้นและความสม่ำเสมอของแปลงจะลดลงไปด้วย (Syarifudin 1980)

ความสำคัญของอากาศในดินต่อพืช

โดยทั่วไปพบว่าในดินมีช่องว่างประมาณ 40-60% โดยปริมาตร ถ้าช่องว่างเหล่านี้ถูกแทนที่ด้วยน้ำจนอยู่ในสภาพน้ำขัง จะเกิดสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่ ทำให้การถ่ายเทอากาศไม่ดี เกิดสภาพการขาดออกซิเจนขึ้นกับราก เป็นผลทำให้รากตาย ความเป็นประโยชน์ของน้ำลดลง พืชจะมีลักษณะเหี่ยวเหมือนอาการขาดน้ำ ใบเหี่ยวจะมีสีเหลืองค่อย ๆ ร่วงหล่น อัตราการคายน้ำลดลง ใบจะขาดน้ำมากขึ้นเพราะเนื่องจากรากตายไม่สามารถดูดน้ำได้ เนื่องจากความต้านทานของรากต่อการเคลื่อนที่ของน้ำสู่รากเพิ่มขึ้น (Kramer 1940, อ้างโดยนิวัฒน์ 2517) การที่ดินมีสภาพน้ำขังหลังฝนตกหรือหลังการให้น้ำจะส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนและอัตราการหายใจของรากลดลง ผลจากการศึกษาผลของการขาดออกซิเจนในพืชตระกูลถั่วและมะเขือเทศ พบว่าถ้าขาดออกซิเจนเพียงวันเดียวจะทำให้ผลผลิตของถั่วลิ้นเต่าลดลงและมีผลร้ายแรงที่สุดเมื่อรากขาดออกซิเจนในระยะก่อนออกดอก (Erichson และ Vandoren 1960) ในการให้น้ำพืชถ้าให้มากเกินไปจนดินอยู่ในสภาพน้ำขัง จะทำให้เกิดการชะล้างธาตุอาหารลงสู่ส่วนลึกของดินซึ่งรากพืชไม่สามารถดูดน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ (Stallings 1957)'

การเตรียมดิน

การเตรียมดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่และมีส่วนทำให้การลงทุนสูง ปัจจุบันจึงมีผู้ศึกษาการลดจำนวนครั้งในการเตรียมดิน โดยให้มีการเตรียมดินน้อยครั้งที่สุดเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต และให้น้ำแพร่กระจายอย่างรวดเร็วและทั่วถึงแปลงปลูกพืช (พร 2526, อภิพรธ 2526, เชิดชาติและคณะ 2529, Sharma 1984)

การเตรียมดินโดยวิธีการไม่มีการไถพรวนมีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน โดยเฉพาะวิธีการเตรียมดินแบบ minimum tillage เป็นวิธีที่ช่วยให้ดิน

มีสภาพเหมาะสมกับการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตและสามารถควบคุมวัชพืชได้อีกด้วย (Bower 1982) สำหรับพื้นที่ที่มีความลาดชันและมีปริมาณน้ำเพียงพอ ลักษณะดินไม่เหนียวหรือทรายจัดจนเกินไป การเตรียมดินโดยไม่มีสารไถพรวนจะช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำไม่ทำให้การพังทลายของผิวดิน เมื่อมีการให้น้ำน้ำจะซึมไปในดินได้ดี อีกทั้งลดการระเหยของน้ำที่ผิวดิน ทำให้สามารถใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้การเตรียมดินโดยไม่มีสารไถพรวนยังช่วยให้รากของพืชที่เก็บเกี่ยวแล้วและวัชพืชที่แห้งตายสลายตัว ทำให้เกิดช่องว่างในผิวดินเป็นจำนวนมาก และมีความคงทนถาวรมากกว่าวิธีการที่มีการไถพรวน หากมีการจัดการดินโดยวิธีการไม่ไถพรวนเป็นเวลาดึกค่อกันนาน ๆ ปัญหาผิวดินแน่นย่อมจะไม่เกิดขึ้น (ธวัชชัย 2531)

การเตรียมดินโดยไม่มีสารไถพรวนมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับวัชพืช โดยทั่วไปเกษตรกรที่เตรียมดินโดยวิธีการนี้จะเผาตอซังก่อนทำการปลูกพืช การใช้ไฟเผาตอซังนั้นไม่สามารถทำลายวัชพืชที่อยู่ใต้ดินได้ การใช้สารเคมีรบกวนระหว่างสารเคมีประเภทกำจัดและประเภทคุมกำเนิด โดยฉีดพ่นทันทีหลังปลูกเสร็จก่อนที่ถั่วเหลืองและวัชพืชงอก สามารถป้องกันและกำจัดวัชพืช ตลอดจนเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ (มานิสสา และคณะ 2526) ในพื้นที่ดอนที่มีวัชพืชจำพวกหญ้าคาเมื่อมีการเตรียมดินแบบไม่มีสารไถพรวน และมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในอัตราที่ถูกต้องและเหมาะสม จะช่วยลดจำนวนวัชพืชลงได้เนื่องจากต้นวัชพืชที่ถูกกำจัดด้วยสารเคมีจะเน่า และทำหน้าที่เป็นวัสดุคลุมดิน (Tjitrosemito and Suninarno 1987, Tjitrosemito and Wiroatmodjo 1983)

วิธีการเตรียมดินโดยมีการไถพรวนแต่ไม่ยกร่อง เมื่อมีการให้น้ำจะทำให้เกิดสภาพน้ำขังมีวัชพืชขึ้นอย่างหนาแน่น และเป็นปัญหาทำให้ผลผลิตของพืชตระกูลถั่วลดลง (Pookpakdi et al. 1977) นอกจากนี้วิธีการเตรียมดินโดยมีการไถพรวนจะช่วยให้สภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาต่าง ๆ มีความเหมาะสมในการเจริญเติบโตของวัชพืช ซึ่งทำให้เมล็ดวัชพืชที่อยู่ในชั้นดินสามารถแพร่กระจายและเจริญได้ดีเมื่อมีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าในการปลูกถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยวข้าวและเตรียมดินโดยวิธีการไถพรวนนั้นจะทำให้วัชพืชระบาดเพิ่มขึ้น (Nakayama et al. 1984) ในแปลงปลูกถั่วเหลืองที่

มีวัชพืชขึ้นอยู่เป็นจำนวนมากจะทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างพืช 2 ชนิดนี้ ในกรณีนี้ถ้าวัชพืชขึ้นหนาแน่นและมีความแข็งแรงกว่า วัชพืชจะเจริญเติบโตได้ช้า แต่หากถ้าวัชพืชมีความแข็งแรงและจำนวนค่าน้อยกว่าวัชพืชจะให้ผลผลิตลดลง 20-90% (Tjitrosemito et al. 1987)

การใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ในการเตรียมดินสำหรับปลูกพืช จะทำให้ดินมีการอัดตัวแน่น เกิดชั้นดินดาน การระบายอากาศไม่ดีในชั้นดินและรากพืชไม่สามารถเจริญได้อย่างเหมาะสม (Allen 1981) การเตรียมดินน้อยครั้งที่สุดจะช่วยลดการอัดตัวของดินได้และทำให้ผลผลิตสูงขึ้นร้อยละ 102 เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้รับจากการเพาะปลูกที่มีการเตรียมดิน การเตรียมมากครั้ง โดยเฉพาะวิธีการเตรียมดินด้วยจอบหมุนทำให้ดินแห้งเร็วและจับตัวกันแน่นบนแปลง (Syariffudin 1980)

ในสภาพพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลือง โดยวิธีการไม่เตรียมดิน และอาศัยน้ำชลประทานในการปลูกพืชนั้น การหยอดเมล็ดในคอซึ่งที่เผลอแล้วจะทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าพื้นที่ที่มีการไถพรวนและปลูกเป็นแถวหรือขอร่องปลูกถึงร้อยละ 24 นอกจากนี้วิธีปลูกเป็นหลุมหยอดเมล็ดหรือโรยเป็นแถวยังให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกด้วยวิธีหว่าน (เขาวลัทธิ และ สมศักดิ์ 2526) การปลูกถั่วเหลืองแบบโรยเป็นแถวนั้น การใช้ระยะระหว่างแถว 40-50 ซม. ถั่วเหลืองสามารถให้ผลผลิตสูงสุด (สมศักดิ์ และคณะ 2524)

การเตรียมดินโดยไม่มี การไถพรวน มักจะพบปัญหา เรื่อง เครื่องมือปลูกพืชที่เหมาะสม ในปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้รับเอาเครื่องหยอดเมล็ดชนิด Inverted-T จากสถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (International Rice Research Institute, IRRI) เดิมเป็นแบบแถวเดี่ยว ต่อมาได้ออกแบบพัฒนาให้เป็นแบบสองแถวสามารถหยอดเมล็ดพืชบนดินที่ไม่มี การไถพรวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องนี้ใช้พ่วงท้ายรถไถเดินตาม ระยะระหว่างแถวรับได้ตั้งแต่ 25-90 ซม. ความสามารถในการทำงานประมาณ 8 ไร่/วัน อัตราเมล็ดรับได้ตามความต้องการโดยการเปลี่ยนเฟืองทดรอบและสปริงกดพวงนำระบบของลูกหยอดเมล็ดเป็นแบบพวงนำ (ภาพที่ 1 และภาคผนวกภาพที่ 3) ซึ่งป้องกันการแตกหักของเมล็ดพืช สามารถใช้ได้ดีเมื่อมีการคลุกเมล็ดด้วยไรโซเนียม สำหรับความลึกใน

การปลูกจะควบคุมและปรับได้ตามสภาพความชื้นของดิน โดยสามารถใช้ได้ในดินที่มีแรงต้านทาน ตั้งแต่ 5-10 กก./ซม². (เชิดชาติ 2529, จารุวัฒน์และคณะ 2530)



ภาพที่ 1 ลักษณะของพานเปิดดิน (soil opener) รูปตัวที่หัวกลับและลูกหยอดเมล็ดระบบพองน้ำ

Choudhary (1986) ได้สรุปว่า เนื่องจากตัวเปิดดิน (soil opener) มีลักษณะบางและคมจึงทำให้ดินเกิดการแตกกระจายน้อยและดินจะกลบเมล็ดพืช ทำให้เกิดการสัมผัสกันระหว่างเมล็ดพืชกับดิน จึงทำให้ได้รับความชื้นได้ดีกว่าเครื่องปลูกแบบที่มีตัวเปิดดินใหญ่ตามปกติ นอกจากนี้ได้รายงานว่าการปลูกถั่วเขียวและข้าวโพด ด้วยเครื่องหยอดเมล็ดชนิด Inverted-T ในพื้นที่ที่ไม่มีการไถพรวน ช่วยให้มีความงอกสูงกว่าการปลูกด้วยมือในพื้นที่ที่มีการไถพรวนนี้ 300 และ 65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ความหนาแน่นของต้นพืชกับการเจริญเติบโตและผลผลิต

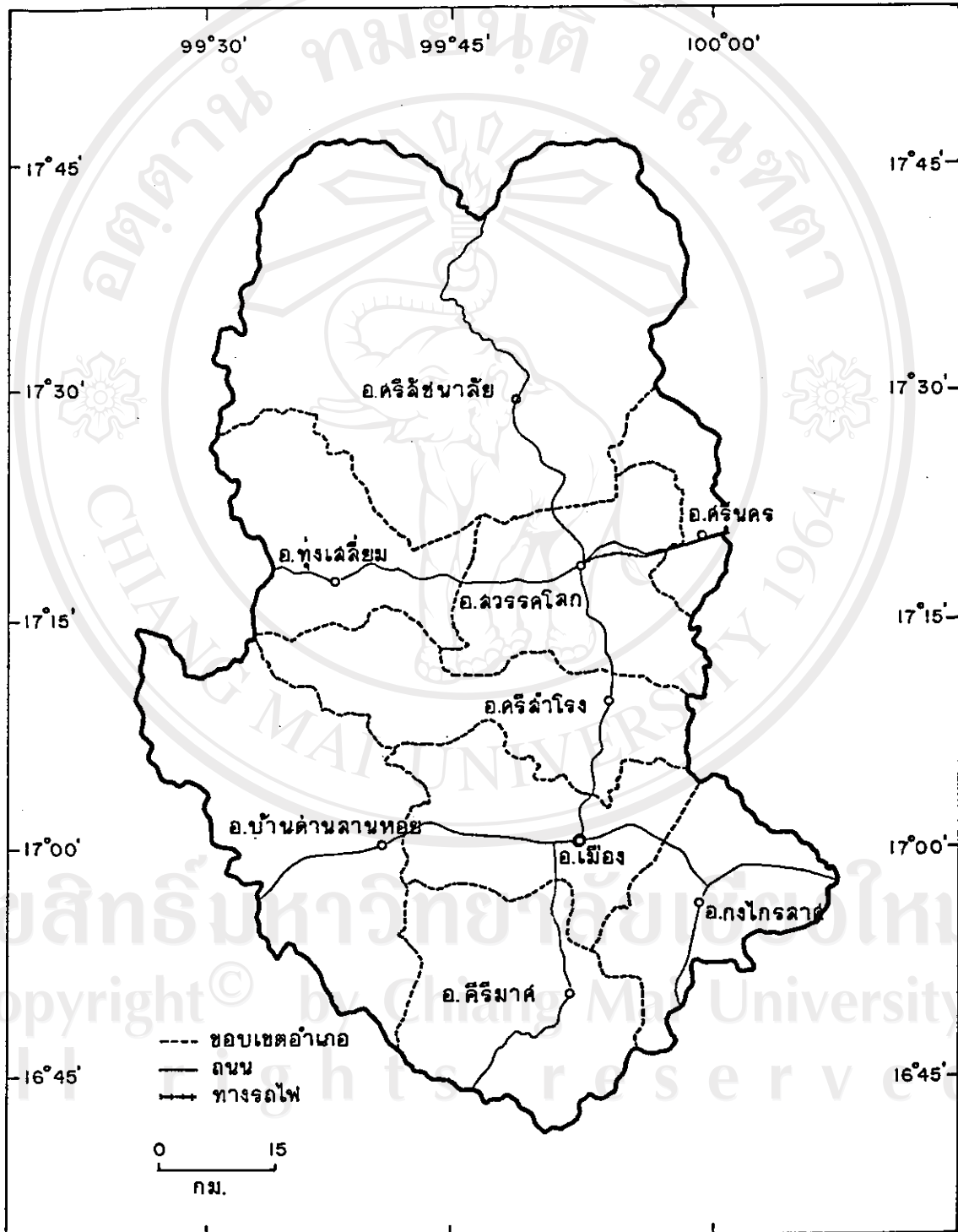
ผลผลิตของถั่วเหลืองนอกจากขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพ
 สิ่งแวดล้อมและฤดูกาลแล้ว จำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เหมาะสมยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญยิ่ง (กรม-
 วิชาการเกษตร 2520) ความหนาแน่นของจำนวนต้นนี้จะมีอิทธิพลต่อผลผลิต และองค์ประ-
 กอบผลผลิต ถ้าความหนาแน่นสูงจะทำให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย ถึงระดับหนึ่งพบว่าผลผลิตจะ
 มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงความหนาแน่นระหว่าง 20-60 ต้น/ม². ถ้าหากมีจำนวนความหนาแน่น
 น้อยกว่านี้จะทำให้ผลผลิตลดน้อยลงทั้งนี้เนื่องมาจากมีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำ ความหนาแน่นของ
 ต้นปลูกมีบทบาทต่อการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิตของพืชอันเป็นผลมากจากการแก่ง
 แย่งปัจจัยในการเจริญเติบโต เช่นการแก่งแย่งความชื้นของดินแร่ธาตุอาหารและแสง
 เป็นต้น ซึ่งผลสุดท้ายพืชจะแสดงให้เห็นในลักษณะต่าง ๆ กันหลายประการเช่นการสะสม
 น้ำหนักแห้ง การพัฒนาพื้นที่ใบ ความสูง การหักล้ม และองค์ประกอบผลผลิต (เฉลิมพล
 2526) ส่วนอิทธิพลของอัตราปลูกต่อองค์ประกอบผลผลิตนั้นพบว่าจำนวนพักต่อต้นจะผันแปร
 ไปง่ายที่สุด การปลูกถั่วเหลืองโดยใช้จำนวนต้นปลูกเพิ่มจาก 7,500 ต้น/เฮกตาร์ เป็น
 600,000 ต้น/เฮกตาร์ จะทำให้จำนวนพักต่อต้นลดลงอย่างมากในขณะเดียวกันจำนวน
 เมล็ดต่อพัก และน้ำหนักของ 100 เมล็ดจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนักเมื่ออัตราการปลูกเปลี่ยนแปลงไป (อภิพรธ 2523)

ระบบเกษตรนิเวศน์ของพื้นที่เป้าหมาย

ก่อนการวางแผนการทดลองในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย บริเวณโครงการพัฒนาน้ำใต้ดินเพื่อการชลประทานจังหวัดสุโขทัย (ภาพที่ 2) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบเกษตรนิเวศน์ (Agroecosystem analysis, Conway 1983) จากข้อมูลหัตถ์ภูมิซึ่งรายงานโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการซึ่งได้แก่ กรมชลประทาน กรมส่งเสริมสหกรณ์ การส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Asian Institute of technology, AIT) ทำการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลปฐมภูมิ ด้วยการสุ่มวิเคราะห์ผลผลิตและประเมินผลสถานการณ์ของเกษตรกร ด้วยการใช้แบบสอบถามโดยมีข้อสรุปดังนี้

สถานการณ์และสภาพทั่วไป

โครงการพัฒนาน้ำใต้ดินเพื่อการชลประทานโซนที่ 2 เป็นโครงการที่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตปกครองของตำบลคลองมะพลับ ตำบลศรีนคร อำเภอสี่นคร ตำบลในเมือง อำเภอสวรรคโลกจังหวัดสุโขทัย และบางส่วนของเขตตำบลคอหมู อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ (ภาพที่ 3) พื้นที่ของโครงการอยู่ระหว่างลุ่มแม่น้ำยมและแม่น้ำป่าน ซึ่งมีน้ำใต้ดินบริบูรณ์ โดยมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 35,000 ไร่ แต่พื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ของโครงการที่สำรวจได้มีปัจจุบันมี ประมาณ 27,772 ไร่ มีเกษตรกรจำนวน 1,135 ครอบครัว อยู่ในความควบคุมดูแลของนิคมสหกรณ์สวรรคโลกจังหวัดสุโขทัย ได้มีการจัดสรรพื้นที่ให้เกษตรกรครอบครัวละ 30 ไร่ เกษตรกรที่มีกรรมสิทธิ์ครอบครองที่ดินทำกินล้วนเป็นสมาชิกของสหกรณ์นิคมสวรรคโลกจำกัดทั้งสิ้น บริเวณพื้นที่โครงการมีถนนเชื่อมติดต่อกันภายในอย่างสมบูรณ์ (ภาคผนวกภาพที่ 1)



ภาพที่ 2 เส้นทางคมนาคมและขอบเขตของอำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดสุโขทัย



ภาพที่ 3 ขอบเขตตำบลต่างๆ ของอำเภอลวรรคโลก และ อำเภอศรีนคร จังหวัดสุโขทัย

รัฐบาลมีนโยบายในการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินเพื่อการเกษตร โดยแบ่งออกเป็น
 โซนตามลักษณะการสำรวจพื้นที่ไว้หลายโซน แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมของโครงการพัฒนา
 น้ำใต้ดิน โซนที่ 2 อาเภอสุวรรณภูมิโครงการสร้างพื้นฐานที่สมบูรณ์กว่าดังที่กล่าวมาแล้วข้าง
 ค้น รัฐจึงได้เร่งรัดให้กรมชลประทานดำเนินการพัฒนาน้ำใต้ดินก่อนพื้นที่อื่น ๆ โดยให้บริษัท
 ที่ปรึกษาจากต่างประเทศมาดำเนินการในปี 2522 ทำการขุดบ่อน้ำใต้ดิน และวางระบบ
 การส่งน้ำภายในพื้นที่ ซึ่งแล้วเสร็จในปี 2524 ใช้งบประมาณทั้งสิ้น 404.9 ล้านบาท ได้
 บ่อน้ำใต้ดินจำนวน 100 บ่อ มีเป้าหมายให้ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูก 35,000 ไร่ ค่าเงิน
 การส่งน้ำให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกพืชได้สมบูรณ์ในปี 2525 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ
 ให้เป็นโครงการนำร่องในการพัฒนาการใช้น้ำใต้ดินและประกาศให้เป็นเขตเร่งรัดเพื่อเพิ่ม
 ผลผลิตการเกษตร (2525-2529) แต่ทั้งนี้คณะทำงานจากตัวแทนจากกรมกองต่าง ๆ ซึ่ง
 เป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาการเกษตร เข้าร่วมรับผิดชอบในการพัฒนาให้เกิดผลตอบ
 แพนคุ้มค่าต่อการลงทุนให้เร็วที่สุด

ต่อมาในปี 2529 ได้เปลี่ยนแปลงนโยบายการพัฒนาพื้นที่จากการเร่งรัดเพื่อ
 เพิ่มผลผลิตการเกษตร ไปสู่การเร่งรัดการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์โดยตรง

ลักษณะทางกายภาพ

พื้นที่เดิมของโครงการเป็นเขตป่าเสื่อมโทรม รัฐเปิดให้เป็นพื้นที่เพาะปลูกพืช
 ไร่ พื้นที่มีความลาดชัน 1-2% ปัจจุบันได้มีการปรับพื้นที่เพื่อทำนาบางส่วน โดยมีพื้นที่ลุ่ม
 ประมาณ 40% และพื้นที่ดอนประมาณ 60% ดินที่พบมีหลายชุด คือ ดินชุดชัยนาท ชุดราชบุรี
 นครปฐม กำแพงแสน ปากช่อง เชียงราย แม่สาย และศรีสะเกษ ซึ่งเป็นดินที่เกิดจาก
 การทับถมของตะกอนที่มีอินทรีย์วัตถุสูงบริเวณหน้าดิน การระบายน้ำดี มีระดับน้ำใต้ดินต้น
 ความอุดมสมบูรณ์ของดินเหมาะสำหรับทำนาและปลูกพืชไร่

ลักษณะภูมิอากาศเป็นแถบมรสุมเขตร้อนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30-35 องศาเซลเซียส
 ในฤดูร้อน 25-30 องศาเซลเซียสในฤดูฝน และ 15-20 องศาเซลเซียสในฤดูหนาว

ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยในรอบ 10 ปี ประมาณ 1,260 มิลลิเมตร เป็นพื้นที่
ตกในฤดูฝนประมาณ 1,170 มิลลิเมตรหรือประมาณร้อยละ 93 ของปริมาณฝนตลอดปี ส่วน
ฤดูหนาวและตอนต้นฤดูร้อนมีฝนตกโดยเฉลี่ยประมาณปีละ 90 มิลลิเมตรหรือประมาณร้อยละ
7 ของปริมาณฝนที่ตกตลอดปี

แหล่งน้ำธรรมชาติมีคลองธรรมชาติไหลผ่าน 6 สาย ได้แก่ คลองน้ำเก่า
คลองปู่ คลองยาว คลองลึก คลองกล้วย และคลองน้ำรอง

เนื่องจากโครงการพัฒนาน้ำใช้คืนจังหวัดสุโขทัย ซึ่งเป็นที่ราบอยู่ระหว่าง
แม่น้ำยมและแม่น้ำน่าน จากการสำรวจของสำนักงานคณะ กรรมการวางแผนเศรษฐกิจ
แห่งชาติพบว่า อัตราการไหลของน้ำในแม่น้ำประมาณ 200-300 ม³/ชม. ปริมาณน้ำ
ใช้คืนสามารถนำมาปลูกพืชได้ตลอดปีและมีพื้นที่รับน้ำได้ 241,000 ไร่

บริเวณพื้นที่ศึกษามีระบบชลประทานจากบ่อน้ำใช้คืนจำนวน 100 บ่อ แต่ละบ่อ
ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 300-400 ไร่ มีอัตราการไหลของน้ำ 200 ม³/ชม. ส่งน้ำ
ด้วยระบบท่อน้ำพีวีซีซึ่งฝังใต้ดินไปสู่แปลงเกษตรกรรมที่วางน้ำ (riser) ประมาณ 10 ทิว
(ภาคผนวกตารางที่ 1) เมื่อมีการสูบน้ำจะเปิดหัวจ่ายน้ำครั้งละ 2 ทิว ติดต่อกันเป็นเวลา
5-6 วัน เปิดวันละ 10 ชม. จำนวนผู้ใช้น้ำ 10-12 คน/บ่อ (ภาคผนวกตารางที่ 2)
ในปี 2529 อัตราค่าน้ำ 0.14 บาท/ม³.

ลักษณะทางชีวภาพ

ระบบการปลูกพืชก่อนมีโครงการ พื้นที่เพาะปลูกเดิมเป็นเขตป่าเสื่อมโทรม
ปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน เกษตรกรปลูกฝ้ายเป็นหลัก ซึ่งประสบผลสำเร็จในระยะแรก เมื่อ
ฝ้ายราคาตกต่ำ แมลงศัตรูพืชระบาดรุนแรง เกษตรกรจึงหันมาปลูกพืชอื่นแทน ต่อมามีการ
เปลี่ยนแปลงการปลูกพืช โดยพื้นที่ลุ่มมีระบบ ชั่ว-ข้าว ในฤดูแล้งเกษตรกรจะสูบน้ำจากบ่อ
ต้นขึ้นมาเสริมเมื่อมีการขาดน้ำ บนพื้นที่ดอนเกษตรกรปลูกพืชที่ล้อมลำน้ำระหว่างฝ้ายกับถั่ว-
เหลืองนอกจากนี้ยังปลูกพืชเดี่ยว ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเหลืองพืควำ ถั่วเขียว ฝ้าย ข้าวโพด

ถั่วลิสงและอ้อย ในสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมบางส่วนสามารถปลูกถั่วเหลืองคันฝนและถั่วเขียว
ฝั้วดำในระยะปลายฝน

ระบบการปลูกพืชหลังมีโครงการ เมื่อเริ่มมีโครงการชลประทาน ระบบการ
ปลูกพืชและพื้นที่ปลูกมีความเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยปี 2525 มีการปลูกพืชระบบพืช
ตระกูลถั่ว-ข้าว-ข้าว โดยปลูกถั่วเหลืองระหว่างเดือนธันวาคม-เมษายน มีพื้นที่ปลูกถั่ว-
เหลือง 1,436 ไร่ ปี 2526 มีระบบการปลูกพืชเช่นเดิม แต่พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองได้เพิ่มขึ้น
เป็น 3,782 ไร่ ในระยะต่อมาเมื่อปริมาณน้ำมีจำกัดจึงส่งผลให้ระบบการปลูกพืชเป็น
เปลี่ยนไปเป็น ถั่วเหลือง-ข้าว ซึ่งในปี 2527 มีพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลือง 5,557 ไร่ ในปี
2528 ระบบการปลูกพืชเป็นระบบเดียวกันกับปี 2527 แต่พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น
11,642 ไร่ (ภาคผนวกตารางที่ 3)

สำหรับปี 2529 ระบบการปลูกพืชที่เพิ่มขึ้นได้แก่ ถั่วเหลือง-ข้าว และ
ถั่วเหลือง-ข้าว-ถั่วเหลือง ซึ่งการปลูกพืชในระบบหลังมีอยู่ในพื้นที่เป็นส่วนน้อย เนื่องจาก
การปลูกถั่วเหลืองพืชที่ 3 เป็นการปลูกปลายฤดูฝน ต้องการผลผลิตเพื่อเป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับ
ฤดูแล้ง (ภาคผนวกภาพที่ 2)

จะเห็นได้ว่าระบบปลูกพืชที่นิยมกันแพร่หลายได้แก่ระบบถั่วเหลือง-ข้าว โดยมี
ถั่วเหลืองเป็นพืชหลัก พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็น 12,975 ไร่ในปี 2529
ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นลดลง สำหรับด้านผลผลิตของถั่วเหลืองยังมีความผันแปรอยู่
ตลอดเวลา

สภาพเศรษฐกิจและสังคม

ภายในโครงการมีเกษตรกรจำนวน 1,135 ครอบครัว มีสมาชิกเฉลี่ยครอบ
ครัวละ 5 คน พื้นที่ถือครองเพื่อที่อยู่อาศัยและทำการเกษตร 30 ไร่/ครอบครัว สำหรับ
แหล่งเงินทุน กู้ยืมเงินโดยมีการกู้ทั้งในระบบสหกรณ์และนอกระบบจากพ่อค้า เพื่อนบ้าน
ญาติ พี่น้องและอื่น ๆ สภาพการใช้แรงงานส่วนใหญ่ใช้แรงงานจ้าง แรงงานตัวเองและ

แรงงานแลกเปลี่ยนมีเป็นส่วนน้อย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบเกษตรนิเวศน์โดยใช้ข้อมูลหัตถ์ภูมิร่วมกับข้อมูลปฐมภูมิด้วยแบบสอบถามปี 2529-2530 พบว่า ระบบการปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเกษตรกรรมมีความเสี่ยงสูง ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเริ่มมีโครงการ เกษตรกรผู้ใช้น้ำไม่ได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจเกี่ยวกับความรู้ในการปลูกพืชโดยอาศัยน้ำใต้ดิน เกษตรกรซึ่งเป็นผู้ได้รับประโยชน์จึงขาดความกระตือรือร้น และขาดความมั่นใจในการปลูกพืชว่าพืชชนิดใดจะได้รับผลคุ้มค่าต่อการลงทุน แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงชนิดพืชปลูกหลายชนิด แต่ก็ไม่ได้ทำให้ผลผลิตของพืชแต่ละชนิดเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ต่อมา โครงการฯ สนับสนุนให้มีการผลิตถั่วเหลืองฤดูแล้งเป็นเมล็ดพันธุ์ซึ่งมีผลทำให้ราคาสูงกว่าตลาดท้องถิ่น จึงมีผู้นิยมปลูกถั่วเหลืองมากขึ้น มีผลทำให้ระบบถั่วเหลือง-ข้าว เป็นระบบที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่มากในปัจจุบัน

การเกษตรกรรมและวิธีการให้น้ำชลประทาน

เกษตรกรเตรียมดินเพื่อปลูกพืชตระกูลถั่ว โดยใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่อัด 1-2 ครั้ง และตากดินทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ ให้น้ำชลประทานด้วยวิธีให้น้ำท่วมเป็นฝืน เมื่อน้ำเข้าเต็มแปลงแรกจะเจาะคันนาให้น้ำจากแปลงแรกไหลสู่แปลงที่สอง โดยเริ่มจากแปลงที่มีระดับสูงกว่าไปสู่แปลงที่มีระดับต่ำกว่า ในขณะที่มีการให้น้ำจะหว่านเมล็ดถั่วเหลือง ในอัตรา 25-30 กก./ไร่ (ภาพที่ 4) จากนั้นเกษตรกรก็กั้นน้ำในแปลงเพื่อแช่เมล็ดไว้ 1 คืนแล้วจึงระบายน้ำออก หลังจากการให้น้ำครั้งแรก เมื่อพืชเจริญเติบโตจะให้น้ำอีก 3 ครั้ง ตลอดฤดูปลูกให้น้ำรวม 4 ครั้ง



ภาพที่ 4 วิธีการปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งโดยการใช้น้ำชลประทานของเกษตรกร

ปริมาณน้ำที่ให้ตามวิธีการของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูลหัตถภูมิจากรายงานการส่งน้ำของโครงการฯ พบว่าเกษตรกรใช้น้ำจำนวนมากในการให้น้ำถั่วเหลือง โดยแต่ละครั้งให้เฉลี่ยประมาณ 16.8 ซม. จากปริมาณน้ำที่สูบได้จากข่อบาดาลประมาณ 2,000 ม³./วัน เมื่อใช้วิธีการจัดการดินของเกษตรกรสามารถให้กับพื้นที่รับน้ำได้เพียง 7.8 ไร่/วัน โดยให้เป็นปริมาณ 16.8 ซม. ในครั้งแรก ซึ่งสามารถส่งไปยังพื้นที่รับน้ำทั้งสิ้น 185 ไร่/บ่อ หรือ 53% ของพื้นที่เท่านั้น โดยมีรอบเวรการให้น้ำครั้งแรกห่างจากครั้งที่ 2 เป็นเวลา 32 วัน (ตารางที่ 1) แต่ต่อมาในปี 2530 โครงการฯ ได้กำหนดให้มีรอบเวรการให้น้ำครั้งละ 25 วัน ซึ่งน่าจะเป็นสิ่งจำกัดพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองของโครงการฯ ผลการวิเคราะห์ยังพบว่าเกษตรกรให้น้ำถั่วเหลืองตลอดฤดูเพียง 4 ครั้ง รวมปริมาณน้ำทั้งสิ้นประมาณ 68.4 ซม. หรือ 1094.4 ม³./ไร่ เสียค่าใช้จ่ายสำหรับค่าสูบน้ำประมาณ 153 บาท/ไร่ ผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้เฉลี่ย 200 กก./ไร่ ซึ่งการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์คล้ายกันที่สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง โดยมีการให้น้ำอย่างเพียงพอได้ผลผลิตถึง 382 กก./ไร่ (เขาวลัษณ์ และสมศักดิ์ 2520)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการส่งและใช้น้ำชลประทาน จากน้ำใต้ดินบางบ่อ เขตโซนที่ 2

| บ่อเลขที่ | พื้นที่รับน้ำ ชลประทาน (ไร่/บ่อ) | อัตราการไหล (ม. ³ /ชม.) | ปริมาณน้ำที่ ให้ต่อครั้ง (ชม.) | รอบเวรการให้น้ำ (วัน) | พื้นที่รับน้ำ ชลประทาน (ไร่/วัน) |
|-----------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--|
| 19 | 310 | 216 | 16.4 | 35 | 8.9 |
| 23 | 320 | 210 | 21.3 | 33 | 6.1 |
| 55 | 315 | 210 | 14.0 | 28 | 8.6 |
| 88 | 295 | 200 | 15.3 | 29 | 8.1 |
| 97 | 300 | 200 | 17.1 | 36 | 7.3 |
| เฉลี่ย | 308 | 207.2 | 16.8 | 32 | 7.8 |

ที่มา: งานส่งน้ำและบำรุงรักษาโครงการเร่งรัดการให้น้ำใต้ดินเพื่อการชลประทาน (2529)

ผลการวิเคราะห์พื้นที่และการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทำให้พบประเด็นปัญหาที่ควร
แก่การศึกษาและพัฒนาโดยสรุปดังนี้

1. การไหลพรวนดินจำนวนมากครั้งและคาบดินไว้นั้นทำให้การให้น้ำแต่ละครั้งต้องให้ในปริมาณที่มากเฉลี่ยครั้งละ 17.1 ซม. โดยที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้
อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำบางส่วนจะไหลซึมสู่ดินส่วนล่างซึ่งเกินระดับที่พืชจะนำไปใช้ได้ นอก
จากนี้เมื่อให้น้ำเต็มที่ทำให้เกิดสภาพน้ำขังในแปลงเพาะปลูกได้

2. การใช้พื้นที่ที่ยังไม่เต็มพื้นที่เพาะปลูก เกษตรกรให้น้ำแก่ถั่วเหลืองครั้งแรก
เฉลี่ย 16.8 ซม. หรือ 268.8 ม³./ไร่ ในกรณีที่มีอัตราการไหล 2,000 ม³./วัน
จะทำให้ได้พื้นที่รับน้ำเพียง 7.8 ไร่/วัน เมื่อมีช่วงเวลาการให้น้ำ 25-30 วัน/รอบเวร
จะได้พื้นที่รับน้ำประมาณ 185 ไร่/บ่อ จากพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 350-400 ไร่/บ่อ

3. รอบเวรการให้น้ำซึ่งห่างกัน 25-30 วันนั้น เป็นช่วงเวลาที่ไม่ตรง
และทันต่อความต้องการน้ำในช่วงวิกฤตของพืช ซึ่งอาจมีผลทำให้ได้ผลผลิตเพียง 200 กก.
/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตที่โครงการคาดว่าจะได้รับ (300 กก./ไร่) เมื่อมีการใช้น้ำจาก
บ่อน้ำบาดาล นอกจากนี้คุณภาพของเมล็ดไม่สมบูรณ์และไม่เหมาะสมกับการผลิตเพื่อเป็น
เมล็ดพันธุ์

4. การหว่านเมล็ดในสภาพน้ำขังทำให้สูญเสียเมล็ดเป็นจำนวนมาก และมี
เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ เพราะเมล็ดส่วนใหญ่ที่ไม่งอกจะค้างอยู่ที่ผิวดิน ได้รับความชื้นไม่
เพียงพอ และมีบางส่วนจะเน่าเมื่ออยู่ในสภาพน้ำขังส่วนเมล็ดที่งอกได้จะเป็นเมล็ดที่ฝังอยู่
ใต้ดิน และอยู่ระหว่างก้อนดินที่แตกกระจายเมื่อมีการให้น้ำ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้นพอประมวลได้ว่าวิธีการเตรียมดิน
ด้วยการไหลพรวนดินและปลูกด้วยวิธีหว่านเมล็ดที่ใช้นั้น เมื่อมีการให้น้ำแบบท่วมเป็นพื้น ทำให้
สิ้นเปลืองน้ำไปมากเกินความต้องการพืช มีผลกระทบถึงเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดและ
รอบเวรการให้น้ำ ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดลดลงโดยไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะ
ปลูกให้เต็มพื้นที่ได้

ดังนั้นหากมีการปรับปรุง วิธีการเตรียมดินและปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวน และปลูกเป็นแถวโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด พร้อมกับให้น้ำในปริมาณที่เหมาะสม และทันต่อความต้องการของพืชในช่วงวิกฤต จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำ ผลผลิตต่อไร่ และคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น ทั้งยังช่วยลดการสูญเสียน้ำโดยไม่จำเป็น ซึ่งจะมีผลทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้เต็มพื้นที่ได้ตามเป้าหมาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved