บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

รูปแบบการปลูกพืช

รูปแบบการปลูกพืชเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน ความหนาแน่นของพืชปลูก ความหลากหลายของพืช การจัดการพื้นที่ว่างและการเลือกชนิดหรือพันธุ์พืชปลูกมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การศึกษาความกว้างของระยะระหว่างแถว และความหนาแน่นของพืชปลูกจะช่วยลดชีวมวลของวัชพืชที่เกิดตามมาทีหลังโดยลดการรับแสงภายใต้ทรงพุ่ม เช่นเดียวกับการใช้พันธุ์พืชที่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี

การปลูกพืชเป็นแถวเป็นแนวอย่างเป็นระเบียบ นอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพใช้แสง น้ำและธาตุอาหารอย่างเต็มที่แล้ว ยังทำให้พืชมีความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น นอกจากนี้การปลูกที่ระยะปลูกชิดขึ้นก็จะช่วยให้การงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืชเป็นไปได้ยากขึ้น ทั้งนี้การปลูกระยะชิดกันทำให้พืชแผ่กิ่งก้านชิดกันได้เร็วขึ้น และมีระบบการแพร่กระจายของรากดีขึ้นอีกด้วย (ดวงพร, 2543)

การไถพรวนแบบอนุรักษ์ (conservation tillage)

การไถพรวนแบบอนุรักษ์เป็นการไถพรวนที่ยังคงเหลือเศษตอซังให้คลุมดินอยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการเกษตรแบบยั่งยืน แม้ว่าหลายคนเชื่อว่าการไถพรวนแบบอนุรักษ์ทำให้ผลผลิตของพืชลดลง และทำให้มีปัญหาวัชพืชเพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลให้มีการใช้สารกำจัดวัชพืชมากขึ้น แต่จากการทดลองในประเทศแคนาดา พบว่าผลผลิตที่ได้จากการไถพรวนแบบอนุรักษ์นี้ไม่แตกต่างจากการไถพรวนแบบดั้งเดิม (conservation tillage) (Swanton and Weise, 1991) นอกจากนี้ยังพบว่า วัชพืชที่พบในแปลงที่มีการไถพรวนแบบอนุรักษ์ไม่ใช่เป็นวัชพืชที่ควบคุมยากกว่าหรือแตกต่างจากที่พบในแปลงที่มีการไถพรวนแบบดั้งเดิม การมีตอซังและซากพืชที่หลงเหลือในแปลงช่วยทำให้การงอกขึ้นใหม่ของวัชพืชน้อยลง ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด (Erbach *et al.*, 1970; Johnson and Wgser, 1992)

ผลกระทบของระบบการเตรียมดินที่มีต่อข้าวโพด

Faungfupong (1984) ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการปลูกในระบบการไถพรวนที่แตกต่างกันพบว่าจำนวนต้นต่อพื้นที่ (Stand establishment) ของข้าวโพดในระบบของ no-tillage จะน้อยกว่าในระบบของ conventional tillage สอดคล้องกับงานของ Estes (1972); Mock และ Erbach (1977) รายงานว่าในแปลงที่ปลูกข้าวโพดแบบ no-tillage ระดับความลึกของเมล็ดที่ปลูกแปรปรวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากมีรากพืชคลุมดินทำให้การงอกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดในแปลง conventional tillage สูงกว่าแปลง no-tillage

Weatherly และ Dane (1979) ทดลองปลูกข้าวโพดในระบบการเตรียมดิน 4 วิธี พบว่าในระบบของ no-tillage รากข้าวโพดจะดูดน้ำขึ้นมาใช้ได้มากกว่า เมื่อเกิดความแห้งแล้งข้าวโพดจะไม่แสดงอาการเหี่ยวและมีความสูงของต้นมากกว่าระบบ conventional tillage แต่ Bhowmik และ Doll (1982) รายงานว่าข้าวโพดในระบบ no-tillage จะมีความสูงน้อยกว่าในระบบ conventional tillage ในสภาพที่มีฝนตกน้อยกว่าปกติและมีอากาศแห้งแล้ง ข้าวโพดที่ปลูกในระบบ no-tillage จะออกไหมเร็วกว่าข้าวโพดที่ปลูกในระบบ conventional tillage แต่ถ้ามีฝนตกชุก อากาศเย็น ข้าวโพดที่ปลูกในระบบ conventional tillage จะออกไหมเร็วกว่า

Jones และคณะ (1969) รายงานว่าข้าวโพดที่ปลูกในแปลงที่มีการคลุมดินมีความสูงและน้ำหนักแห้งของต้นมากกว่าข้าวโพดที่ปลูกโดยไม่คลุมดิน Griffith และคณะ (1977) รายงานว่ารากข้าวโพดในแปลงที่ไม่ไถพรวนมีการกระจายของรากอยู่บริเวณผิวดินเป็นส่วนมาก และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าทำให้มีพื้นที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารต่อหน่วยน้ำหนักของรากน้อยลง แต่จากการที่มีซากพืชคลุมดินทำให้มีปริมาณน้ำอยู่ใกล้ผิวดินมากจึงมีค่าสหสัมพันธ์สูงระหว่างน้ำหนักแห้งของรากข้าวโพดกับผลผลิตของเมล็ด

ลักษณะของเนื้อดินจะมีผลเกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อการให้ผลผลิตของข้าวโพด กรณีของดินที่มีการระบายน้ำดี Jones และคณะ (1969) รายงานว่าในระบบการเตรียมดินแบบ no-tillage ที่มีซากพืชคลุมดินจะให้ผลผลิตสูงกว่าในการเตรียมดินแบบ conventional tillage แม้ว่าในการเตรียมดินแบบ no-tillage จะมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อยกว่า แต่เนื่องจากมีปริมาณน้ำ supply มากกว่าและมีการแข่งขันระหว่างต้นน้อยกว่าจึงสามารถที่จะเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ให้ผลผลิตได้ดีกว่า

Moschler และคณะ (1972) รายงานว่าการที่ดินถูกคลุมโดยซากพืชทำให้มีการซึมน้ำเพิ่มขึ้น ลดการไหลบ่าและการระเหยของน้ำจากผิวดิน ยิ่งในดินที่มีการซึมน้ำเร็วข้อได้เปรียบของ no-tillage ยิ่งมากกว่า conventional tillage

ในกรณีของดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี ดินมีเนื้อละเอียด Van Doren และคณะ (1976) รายงานว่าการปลูกข้าวโพดในระบบ no-tillage ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปีทำให้ผลผลิตต่ำกว่าในระบบ conventional tillage เช่นเดียวกับงานทดลองของ Griffith และคณะ (1973) รายงานว่าในดินที่มีการระบายน้ำไม่ดีการปลูกข้าวโพดในระบบ no-tillage ทำให้จำนวนต้นต่อพื้นที่และผลผลิตต่ำกว่าการปลูกพืชในระบบ conventional tillage

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลกระทบของระยะระหว่างแถวต่อการจัดการวัชพืช

งานวิจัยของมหาวิทยาลัย Guelph ใน Ontario รายงานว่า การปลูกข้าวโพดหรือถั่วเหลืองในระยะระหว่างแถวน้อยกว่า 30 นิ้ว มีผลทำให้ทรงพุ่มชิดกันเร็วขึ้น โดยพบว่า ระยะระหว่างแถวของการปลูกข้าวโพดมีอิทธิพลต่อการแข่งขันระหว่างข้าวโพดและวัชพืชที่เกิดขึ้นมาภายหลัง โดยทำการปลูกข้าวโพดที่ระยะระหว่างแถว 20 และ 30 นิ้ว และกำจัดวัชพืชด้วยมือจนกระทั่งข้าวโพดมีใบ 3-5 ใบ วัดดัชนีพื้นที่ใบและการส่องแสงผ่านทรงพุ่มเมื่อข้าวโพดออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นชั่งหาน้ำหนักแห้งวัชพืชเมื่อข้าวโพดมีใบ 12-14 ใบ การปลูกพืชในแถวแคบจะลดปริมาณแสงผ่านทรงพุ่มในแถวลง 28 เปอร์เซ็นต์ของแสงส่องถึงผิวดินเมื่อเปรียบเทียบกับแถวกว้าง ซึ่งในแถวที่แคบกว่ามีการลดลงของแสงมีผลทำให้การเจริญเติบโตของวัชพืชลดลง 25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 25 bu/A (Murphy *et al.*, 1996)

Murphy และคณะ (1996) ศึกษาการปลูกข้าวโพดในระยะระหว่างแถว 20 และ 30 นิ้ว ที่มีจำนวนประชากร 28,000 หรือ 40,000 ต้นต่อเอเคอร์ เพื่อควบคุมวัชพืชใน Southern Ontario ผลการทดลองพบว่าการปลูกพืชในความหนาแน่นสูงจะเพิ่มการรับแสงประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์ในระยะออกไหมมากกว่าการปลูกข้าวโพดที่ความหนาแน่นปกติ ข้าวโพดที่ปลูกที่ความหนาแน่นสูงสามารถยับยั้งวัชพืชได้ 30-41 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการปลูกข้าวโพดที่ความหนาแน่นปกติ สรุปได้ว่าการควบคุมวัชพืชมีประสิทธิภาพมากในแถวแคบและมีความหนาแน่นของประชากรสูง

การปลูกข้าวโพดในแถวแคบ (38 ซม.) จะทำให้มีการรับแสงมากกว่าการปลูกในแถวกว้าง (76 ซม.) เมื่อวัดการส่องแสงผ่านทรงพุ่มหลังปลูก 35 - 55 วัน (Caleb *et al.*, 2001)

ช่วงเวลาวิกฤตของการควบคุมวัชพืช

การใช้ความรู้เกี่ยวกับช่วงวิกฤตของวัชพืชมาใช้จัดการวัชพืชช่วยให้การใช้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพและไม่มากเกินความจำเป็น ช่วงวิกฤตประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกนั้นคือช่วงเวลาที่ต้องมีการควบคุมวัชพืชเพื่อป้องกันการลดลงของผลผลิต ส่วนที่ 2 คือ ช่วงเวลาที่สามารถปล่อยให้วัชพืชอยู่ในแปลงปลูกพืชได้ก่อนที่จะส่งผลรบกวนการเจริญเติบโตของพืช และทำให้ผลผลิตของพืชลดลง ช่วงเวลาวิกฤตนั้นขึ้นอยู่กับอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัย ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาในแต่ละท้องที่และแต่ละชนิดของพืชและวัชพืช (ดวงพร, 2543)

การศึกษาเกี่ยวกับช่วงเวลาวิกฤตของการควบคุมวัชพืชมีประโยชน์ทางด้านนิเวศน์วิทยาและทางเศรษฐกิจ ถึงแม้ว่าช่วงวิกฤตของพืชปลูกจะแตกต่างกันในแต่ละปีและในแต่ละสถานที่มีการศึกษาที่น่าสนใจเปรียบเทียบระหว่าง no – till และ conventional tillage การเริ่มต้นของช่วงเวลาวิกฤต (critical period) ในการปลูกข้าวโพดแบบ no – till จะคงที่ ปกติแล้วจะเริ่มที่ 6-leaf state และมีแนวโน้มเริ่มต้นและสิ้นสุดเร็วกว่าการปลูกข้าวโพดแบบ conventional tillage ในถั่ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหลืองที่ปลูกบนดิน sandy loam soil ช่วงเวลาวิกฤตเริ่มที่ระยะข้อที่ 1 และ 2 ของระยะการเจริญเติบโต ขณะที่ช่วงเวลาวิกฤตสิ้นสุดที่ระยะ R1 (เริ่มออกดอก) ซึ่งช่วงเวลาวิกฤตในถั่วเหลืองภายใต้ระบบ conventional tillage ยาวนานกว่า no – till (Chris *et al.*, 2001)

ระยะระหว่างแถวมีผลต่อช่วงเวลาการปกคลุมทรงพุ่ม การเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืชปลูกและวัชพืช จากการศึกษาในแปลงทดลองในปี 1999 2000 และ 2001 ที่ Mead และ NE และในปี 2000 และ 2001 ที่ Concord ใน Eastern Nebraska เพื่อศึกษาผลของระยะระหว่างแถว (19 38 และ 76 ซม.) ต่อช่วงเวลาวิกฤตในการกำจัดวัชพืชในถั่วเหลือง พบว่าช่วงเวลาที่ควรทำการกำจัดวัชพืชเกิดเร็วที่สุดเมื่อปลูกในระยะ 76 ซม. ซึ่งตรงกับระยะ first trifoliate ของถั่วเหลืองและช่วงเวลาที่กำจัดวัชพืชหลังสุดเมื่อใช้ระยะปลูก 19 ซม. ซึ่งตรงกับระยะ third trifoliate ส่วนระยะระหว่างแถว 38 ซม. มีช่วงเวลาที่กำจัดวัชพืชตรงกับระยะ second trifoliate การปลูกถั่วเหลืองในระยะระหว่างแถวกว้างจะลดความทนทานของพืชปลูกต่อวัชพืชซึ่งต้องการการจัดการวัชพืชมากกว่าระยะระหว่างแถวปลูกแคบ (Stevan *et al.*, 2003)

การศึกษาถึงการครอบครองพื้นที่เพื่อประเมินการใช้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมร่วมระหว่างหัวบีทหวาน (sugarbeets) และวัชพืช common lampsquarter (*Chenopodium album*) โดยเริ่มตั้งแต่ต้นหัวบีทหวานงอกเป็นต้นอ่อน แล้วจึงถอนวัชพืชเป็นระยะๆ ทุกสัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ผลการทดลองสรุปได้ว่า ในช่วงระยะเวลา 3 สัปดาห์หลังจากปลูกพืช ไม่ว่ามีผลกระทบใดๆ เกิดขึ้นกับพืชปลูก ทั้งนี้เนื่องจากวัชพืชยังครอบครองพื้นที่ไม่มากพอที่จะไปรบกวนพืชปลูกได้และเมื่อเพิ่มช่วงปราศจากวัชพืชเป็น 6 สัปดาห์ ก็ยิ่งพบว่า ผลผลิตของหัวบีทหวานเพิ่มมากขึ้นเท่ากับผลผลิตสูงสุด และพบว่าหากควบคุมให้แปลงปลูกปราศจากวัชพืชเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ต้นบีทหวานก็จะสามารถครอบครองพื้นที่ได้เต็มแปลงปลูก ทำให้ระยะเวลาหลังจากนั้นไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมวัชพืชอีกต่อไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าช่วงวิกฤตของวัชพืช ที่ขึ้นรบกวนพืชปลูกนั้นเกิดขึ้นกับพืชที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาการงอกและปัจจัยทางสรีรวิทยาที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชขณะนั้น (Dawson, 1965)

ในข้าวโพด เมื่อมีระยะปราศจากวัชพืช 42 วันหลังปลูก ในขณะที่มีใบ 10-14 ใบ พบว่าผลผลิตลดลง 5 เปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับระยะปราศจากวัชพืช 34 วันหลังปลูก แต่ในขณะที่ข้าวโพดมีใบ 8-10 ใบและมีระยะปราศจากวัชพืช 26 วันหลังปลูกหรือขณะที่มีใบ 5 - 8 ใบ ส่งผลให้ผลผลิตลดลงถึง 10 เปอร์เซ็นต์ โดยที่แนวโน้มของช่วงเวลาวิกฤตจะเริ่มเมื่อข้าวโพดมีใบ 3-10 ใบ ในข้าวโพดที่ปราศจากวัชพืช 34 วันหลังปลูกจนกระทั่งข้าวโพดมีใบ 8-10 ใบ และการควบคุมวัชพืชจะประสบผลสำเร็จเมื่อทำในช่วงที่ข้าวโพดมีใบ 4-10 ใบโดยที่ผลผลิตจะลดลง 5 เปอร์เซ็นต์หรือน้อยกว่า (Weedscience, 2005)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved