

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลือง (*Glycine max.* (L.) Merrill) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีปริมาณโปรตีนและน้ำมันในเมล็ดประมาณร้อยละ 40 และ 20 ตามลำดับ เป็นพืชที่สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เช่น เมล็ดใช้สกัดน้ำมันส่วนกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญสำหรับใช้ประกอบในสูตรอาหารสัตว์เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูกที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนจากแหล่งอื่น นอกจากนั้นถั่วเหลืองยังสามารถแปรรูปเป็นอาหารได้หลายชนิด เช่น นำนมถั่วเหลือง ซอส เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซอสปรุงรส โปรตีนเกษตร เป็นต้น ทางด้านการเกษตร ถั่วเหลือง เป็นพืชบำรุงดินที่สำคัญในระบบการปลูกพืช (ประเทืองศรี, 2531)

1. ประวัติและลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ KKU E5

ถั่วเหลืองสายพันธุ์ KKU 5E เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นใหม่จากการผสมระหว่างพันธุ์นครสวรรค์.1 กับพันธุ์มช.35 ในปี 2534 เพื่อไม่ให้ฝักแตก ลำต้นสูง ประมาณ 58 เซนติเมตร ไม่ทอดยอด ต้านทานการหักล้มได้ดี ต้านทานโรคใบจุดนูน และทนแล้ง ใบมีขนาดใหญ่ ลักษณะเป็นรูปไข่ ขนสีเหลือง ดอกสีม่วง ฝักไม่แตก มีฝักเฉลี่ย 41 ฝักต่อต้น แต่ละฝักมี 2.22 เมล็ด เมล็ดกลม ตาสีน้ำตาล น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 18.22 กรัม ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 281 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ประมาณ 32 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 ประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีขนาดใหญ่ และมีอายุสั้นประมาณ 82 - 85 วัน อายุสั้นกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ พันธุ์สจ.5 ประมาณ 13 วัน (สนิท, 2545)

2. ผลของการไถพรวนดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง

การปลูกถั่วเหลืองหลังนาของเกษตรกรในภาคเหนือ มีการปลูกถั่วเหลืองทั้งแบบไถพรวนดินและไม่มีการไถพรวนดิน การปลูกถั่วเหลืองทั้ง 2 วิธีนี้ นิยมตัดตอซังที่เหลืองลงในนา ก่อน หรือนำฟางที่เหลือจากการนวดข้าวมาเกลี่ยบนพื้นที่แปลงที่จะปลูกถั่วเหลืองให้สม่ำเสมอ เพื่อจุดไฟเผา (เอียรชัย, 2541) ซึ่งจากงานวิจัยของ แววดา และคณะ (2535) พบว่า เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองหลังนาในอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนมากมีการเผาฟางข้าวหลังการนวดเพื่อป้องกันและกำจัดวัชพืช ส่วนเกษตรกรรายที่ไม่มีฟางเผา จะต้องเพิ่มปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากขึ้น ซึ่งจะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นมาก ในขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบลุ่มน้ำโขง จังหวัดขอนแก่น นิยมปลูกถั่วเหลืองโดยการคราดล้มตอซังเนื่องจากปลูกได้เร็วขึ้น และลดต้นทุนในการผลิต

(เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น, 2545) ชะลูด และคณะ (2533) ได้ศึกษาอิทธิพลของการไถพรวนและการคลุมดินที่มีผลต่อการเก็บรักษาความชื้น และความเป็นประโยชน์ ของแร่ธาตุอาหารพืช พบว่า การไถและไถเตรียมดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง แต่การใช้วัสดุคลุมดินทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองสูงกว่าการไม่ใช้วัสดุคลุมดิน นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การใช้หญ้าจรรจบคลุมดิน ทำให้ถั่วเหลืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงขึ้นเป็น 14.13 กรัม ในขณะที่ปลูกถั่วเหลืองโดยไม่ใช้วัสดุคลุมดินจะมีน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ประมาณ 13.01 กรัม

การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนดินมักจะมีเศษวัชพืชหรือเศษพืชปลูกเหลือทิ้งไว้ซึ่งจะช่วยรักษาความชื้นในดินไว้ได้นานและทำให้น้ำซึมลงไปในดินได้ดี (อัมพร, 2538) นอกจากนี้การไม่ไถพรวนดินแต่มีการปลูกพืชโดยให้ซากพืชคลุมผิวดินจะช่วยป้องกันการระเหยของน้ำออกไปจากดินและป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืชได้ (รังสิต, 2538) ซึ่งจะช่วยให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น ในขณะที่การปลูกพืชที่มีการไถพรวน จะทำให้น้ำในดินสูญเสียเร็วขึ้น จากการทดลองของ Ferreras และคณะ (2000) พบว่าดินในแปลงที่ไม่ไถพรวนมีปริมาณน้ำในดินชั้นบน (ความลึก 0-30 ซม.จากผิวดิน) มากกว่าแปลงที่ไถพรวนปกติ การปลูกพืชไม่ไถพรวนทำให้มีปริมาณธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่บริเวณผิวดินเพิ่มมากขึ้น (Essington and Howard, 2000; Hao *et al.*, 2001) รวมทั้งมีการสะสมอินทรีย์คาร์บอนเนื่องจากมีกิจกรรมของจุลินทรีย์มากและมีจำนวนไส้เดือนเพิ่มขึ้น (รังสิต, 2538; Triplet *et al.*, 1996; Potter *et al.*, 1997; Yusuf *et al.*, 1999) Thiagalingam และคณะ (1996) ศึกษาเปรียบเทียบการไม่ไถพรวนและไถพรวนปกติเป็นเวลา 11 ปี (1985-1995) พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดและถั่วเหลือง ในแปลงที่ไม่ไถพรวนสูงกว่าแปลงที่ไถพรวนปกติ อย่างไรก็ตาม Reddy (2001) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองในสภาพไถพรวนและไม่ไถพรวนให้ผลผลิตไม่ต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าแปลงที่ไม่ไถพรวนจะให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ไถพรวน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 270 และ 220 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ อุทัย (2545) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยไม่ไถพรวนดิน มีแนวโน้มให้ผลผลิตถั่วเหลืองสูงกว่าการปลูกในระบบไถพรวนปกติ

3. วัชพืชและวิธีการควบคุม

แม้ว่าวิธีการปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนจะมีข้อดีหลายอย่าง แต่ก็มีข้อจำกัดคือ จะมีวัชพืชขึ้นแข่งขันเป็นจำนวนมาก (Teasdale, 1991) ซึ่งวัชพืชที่พบในแปลงปลูกถั่วเหลืองมีทั้ง 3 กลุ่มคือ วัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ทีวี และคณะ (2539) พบว่า ชนิดของวัชพืชใบแคบที่พบมากในแปลงถั่วเหลืองได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica*) หญ้าตีนนก (*Digitaria sp.*) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum*) หญ้าไม้กวาด (*Leptochloa chinensis*) วัชพืชใบกว้างได้แก่ สาบแฉ่งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) ผักเบี้ยใหญ่ (*Portulaca oleracea*) โทงเทง (*Physalis minima*) กระเม็ง (*Eclipta prostrata*) ผักโขม (*Amaranthus viridis*) และกกได้แก่ กกทราย (*Cyperus iria*) และแห้วหมู (*Cyperus rotundus*) จรูญ และจันทรเพ็ญ (2536) พบว่า วัชพืชส่วนใหญ่

ในแปลงปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งคือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sp.*) รองลงมา คือ กระดุมใบ (*Richardia scabra*) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) ส่วนในฤดูฝน พบว่า วัชพืชที่พบส่วนใหญ่ คือ กระดุมใบ รองลงมา ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนกา ชนิดและปริมาณของวัชพืชในแต่ละฤดูกาลมีมากน้อยแตกต่างกัน ทั้งนี้การปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งจะมีวัชพืชใบแคบมากกว่าวัชพืชใบกว้าง ส่วนในฤดูฝนมีวัชพืชใบกว้างมากกว่าวัชพืชใบแคบ

การควบคุมวัชพืชมีหลายวิธีทั้ง วิธีกล วิธีเขตกรรม การใช้สารเคมี ฯลฯ ซึ่งนารีลักษณ์ และคณะ (2536) ศึกษาการควบคุมวัชพืชในถั่วเหลืองหลังนาที่ปลูกในระบบไม่ไถพรวน พบว่า การดายหญ้า 2 ครั้ง และการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกและหลังงอก ควบคุมวัชพืชได้ไม่ต่างกันและสารเคมีทั้ง 2 ประเภทสามารถควบคุมวัชพืชได้ไม่ต่างกัน พรชัย และปริศนา (2537) ศึกษาการใช้สาร imazethapyr ในสภาพที่มีการเตรียมแปลงปลูกแบบตัดตอซัง ไม่ตัดตอซัง และมีการเผาฟาง พบว่า การใช้สาร imazethapyr มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบต่ำในสภาพที่มีการเตรียมดินปลูก แบบตัดตอซังและไม่ตัดตอซัง ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชใบกว้างและวัชพืชตระกูลกก ให้ผลใกล้เคียงกันทั้งในสภาพตัดตอซัง ไม่ตัดตอซัง และเผาฟาง

การใช้สาร imazethapyr ควบคุมวัชพืช สามารถเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองในสภาพตัดตอซัง ก่อนปลูกได้ร้อยละ 5-10 ไม่ตัดตอซังร้อยละ 12-16 และเผาฟางร้อยละ 4-21 เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพที่ไม่มีการใช้สารเคมี ส่วนการใช้สาร fluazifop butyl และสาร fomesafen พรชัย (2540 ก) พบว่า การใช้สารทั้ง 2 ชนิดผสมกัน สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้าและวัชพืชใบกว้างได้ดี ในสภาพการปลูกถั่วเหลืองแบบไม่ไถพรวนดินแต่มีการเผาฟางก่อนปลูก

4. ผลของชนิดและปริมาณของวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง

ความเสียหายที่เกิดจากการมีวัชพืชขึ้นปะปนในแปลงปลูกถั่วเหลืองจะทำให้ ผลผลิตลดลง ทั้งนี้เพราะวัชพืชแย่งแย่งแข่งขันปัจจัยในการผลิตต่างๆ ที่พืชปลูกใช้ในการเจริญเติบโต ทำให้ได้รับปัจจัยต่างๆ น้อยลง Mishra et al. (1990) พบว่า การแข่งขันของวัชพืชสามารถทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงถึง 39-87 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ จรูญ และจันทร์เพ็ญ (2536) ได้ศึกษาการแข่งขันของวัชพืชในถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 และสจ.4 พบว่า วัชพืชในแปลงถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ มข.35 และ สจ.4 ลดลง 35 และ 62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งความสามารถในการแข่งขันของวัชพืชขึ้นอยู่กับ ชนิดของพืชปลูก ความหนาแน่นของวัชพืช และระยะเวลาในการแข่งขัน (Zimdahl, 1980)

ระยะเวลาในการแข่งขันของวัชพืชในพืชปลูกแต่ละชนิดแตกต่างกัน โดยทั่วไปเมื่อวัชพืชทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชปลูกถึงระดับหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งเป็นจุดวิกฤตที่ต้องมีการกำจัดวัชพืชทันที Crook and Renner (1990) ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดหญ้าตีนท่อน (*Chenopodium album*) ในถั่วเหลือง พบว่า ถ้าไม่กำจัดวัชพืชภายใน 5 สัปดาห์

หลังถั่วเหลืองงอก จะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดวัชพืชในถั่วเหลือง Bhan (1976) รายงานว่า ควรทำการกำจัดวัชพืชภายใน 30 วันหลังปลูก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Chokar and Balyan (1999) ที่พบว่า การกำจัดวัชพืชเมื่อถั่วเหลืองอายุ 30-45 วัน หลังงอก สามารถลดจำนวนประชากรและน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้เป็นอย่างมาก

5. สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมวัชพืชที่ใช้ในระบบการปลูกถั่วเหลืองหลังนา

สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมวัชพืชอาจใช้ได้หลายระยะเช่น อาจใช้ระยะก่อนปลูกถั่วเหลืองและก่อนวัชพืชงอก และหลังถั่วเหลืองและวัชพืชงอกแล้ว (จรรยา, 2537)

5.1 ระยะก่อนปลูก (Pre planting) เพื่อกำจัดวัชพืชที่มีอยู่เดิมในแปลง เช่น พาราควอต (paraquat) ดาลาพอน (dalapon)

5.2 ระยะก่อนถั่วเหลืองและวัชพืชงอก (Pre emergence) เช่น อะลาคลอร์ (alachlor) ลินูรอน (linuron) พรอพาคลอร์ (propachlor)

5.3 ระยะหลังถั่วเหลืองและวัชพืชงอก (Post emergence) เช่น ฟลูอะซิฟอปบิวทิล (fluazifop butyl) โฟมีซาเฟน (fomesafen) อิมาเซทาเพอร์ (imazethapyr)

ในการศึกษานี้ใช้สารเคมีหลังถั่วเหลืองและวัชพืชงอกแล้วในการควบคุมกำจัดวัชพืชดังนี้

5.3.1 ฟลูอะซิฟอป บิวทิล (fluazifop butyl) ชื่อการค้า วันไซด์ เป็นสารเคมีในกลุ่ม biphenoxys หรือ aryloxyphenoxys ใช้ควบคุมวัชพืชใบแคบฤดูเดียวและค้างปีได้ดี โดยใช้ก่อนหรือหลังงอก เมื่อ วัชพืชมี 2-4 ใบ หรือสูงไม่เกิน 6 นิ้ว สามารถดูดซึมทั้งทางใบและราก สารกำจัดวัชพืชกลุ่มนี้เคลื่อนย้ายได้ในท่อน้ำ (xylem) และท่ออาหาร (phloem) สารสะสมอยู่ตามเนื้อเยื่อเจริญ สารนี้จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของส่วนยอดและราก ทำให้ส่วนยอดและรากชะงักการเจริญเติบโต เหี่ยว ปลายใบเหลืองลามลงมายังส่วนโคนใบ ใบอาจมีสีส้มก่อนที่พืชจะตายไป (WSSA, 2002)

5.3.2 โฟมีซาเฟน (fomesafen) มีชื่อการค้าว่า เฟล็กซ์ เป็นสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม diphenyl ethers ใช้ฉีดพ่นหลังวัชพืชงอกใช้กำจัดวัชพืชใบกว้างและใบแคบบางชนิด สารกลุ่มนี้ดูดซึมได้ทั้งทางใบและทางราก การเคลื่อนย้ายเกิดเฉพาะในส่วนของท่อน้ำ (xylem) แต่เคลื่อนย้ายได้ไม่ดี การทำลายจึงเกิดเฉพาะจุดหรือใกล้กับจุดที่ดูดซึมเข้าไป โดยไปยับยั้งการส่งผ่านพลังงานในคลอโรพลาสต์ และการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เกิดการสร้างอนุมูลอิสระที่เป็นพิษต่อองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์แตก ใบเกิดอาการเหลืองแห้งไหม้ตายอย่างรวดเร็ว (WSSA, 2002) แม้ในถั่วเหลืองที่ทนทานต่อสารนี้ ใบที่สัมผัสโดยตรงมีอาการม้วนงอผิดรูปร่าง หรือแห้งไหม้ได้ แต่ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของถั่วเหลือง และใบใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นปกติ (จรรยา และจันทร์เพ็ญ, 2536)

5.3.3 อีมาเซทาเพอร์ (Imazethapyr) มีชื่อการค้าว่า เปอร์ซุท เป็นสารกำจัดวัชพืชกลุ่ม imidazolinones ใช้กำจัดวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชค้างปีบางชนิดทั้งวัชพืชใบกว้าง ใบแคบ ในถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วพุ่ม สารนี้ดูดซึมได้อย่างรวดเร็วทั้งทางรากและทางใบ เคลื่อนย้ายได้ในท่อน้ำ (xylem) และท่ออาหาร (phloem) สะสมอยู่บริเวณที่เป็นจุดเจริญ โดยจะไปยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ acetolactate synthase ทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์กรดอะมิโนที่จำเป็นเช่น valine leucine และ isoleucine ส่งผลให้พืชสังเคราะห์โปรตีนและ DNA ลดลง เกิดการยับยั้งการแบ่งตัวและการเจริญเติบโตของเซลล์ และส่งผลให้วัชพืชตายในที่สุด (WSSA, 2002 ; Hance and Holly, 1990)