

การใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าข้าวนกในนาข้าว^{1/}

Usage Herbicide to control *Echinochloa crusgalli* in rice fields^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

นางสาวปรียาภรณ์ ภางาม^{2/}

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาวดี แก้วระหัน^{3/}

บทคัดย่อ

ข้าว เป็นธัญพืชสำคัญโดยเฉพาะในทวีปเอเชีย วัชพืชนับเป็นอุปสรรคที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง ซึ่งปัญหาหลักในการปลูกข้าว คือ วัชพืช และหญ้าข้าวนกเป็นวัชพืชหลักที่เป็นปัญหาสำคัญ ทำให้ข้าวได้รับความเสียหาย การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการค้นคว้ารวบรวม เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าข้าวนกในนาข้าว ซึ่งพบการใช้สารกำจัดวัชพืชกลุ่มหลังออกที่ได้รับความนิยมใช้ในปัจจุบันซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชทั้งใบแคบ ใบกว้าง และกก ได้แก่ สาร penox sulum และ bisyribac- sodium ซึ่งเป็นสารในกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์, ALS สาร fenoxaprop-p-ethyl ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase, สาร propanil ยับยั้งการสังเคราะห์แสง และสาร butachlor ยับยั้งการแบ่งเซลล์ โดย penox sulum +bisyribac- sodium ในเบื้องต้น การใช้สารดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าข้าวนกได้ดีแต่เมื่อใช้เป็นเวลานานทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรหญ้าข้าวนก ซึ่งหากสารกำจัดวัชพืชในกลุ่ม fenoxaprop-p-ethyl +ethoxysulfuron ประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืช ทั้งในสภาพแปลงทดลอง และสภาพเรือนทดลอง และกลุ่มpropanil+butachlor ในสภาพแปลงทดลองมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการควบคุมวัชพืชใบกว้าง ดังนั้นสรุปได้ว่าสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชในกลุ่ม fenoxaprop-p-ethyl +ethoxysulfuron และกลุ่ม propanil+butachlor มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืช ซึ่งหากใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้หญ้าข้าวนกเกิดความต้านทานและอาจส่งผลให้เกิดความเป็นพิษต่อข้าว และส่งผลทำให้ข้าวมีการชะงักการเจริญเติบโตอีกด้วย จะเห็นว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็น เวลานานติดต่อกันทำให้วัชพืชเกิดการต้านทาน หรือประสิทธิภาพในการทำลายลดลง

คำสำคัญ : หญ้าข้าวนก; สารกำจัดวัชพืช; ความต้านทาน

^{1/}เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

^{2/}นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3/}อาจารย์ประจำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นธัญพืชสำคัญของโลก ซึ่งประชากรโลกบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก โดยเฉพาะในทวีปเอเชีย ข้าวเป็นธัญพืชซึ่งมีการปลูกมากที่สุดเป็นอันดับสามทั่วโลก รองจากข้าวสาลีและข้าวโพด วัชพืชนับเป็นอุปสรรคที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตข้าวให้ได้ปริมาณที่มากขึ้นจึงมีความสำคัญ ในเขตร้อนชื้น พบว่าผลผลิตข้าวลดลงประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์สาเหตุเนื่องจากการขึ้นแข่งขันของวัชพืช หญ้าข้าวนกเป็นวัชพืชที่สำคัญในนาข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า การแพร่กระจายของวัชพืชในนาข้าวอาจเกิดจากตัวของวัชพืชเอง และการจัดการแปลงในพื้นที่ที่มีการระบาด ตามสภาพวิธีการทำนา ซึ่งหญ้าข้าวนกสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินเหนียว หรือพื้นที่ลุ่มที่มีความชื้นในดินสูง มีความสามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพอากาศหนาวได้ดี ต้องการแสงในการเจริญเติบโตอย่างมาก แพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว หญ้าข้าวนก จัดเป็นวัชพืชสำคัญที่ยังคงมีการแพร่ระบาดในนาข้าว ประกอบกับการใช้เครื่องทุ่นแรง เช่น รถเกี่ยวข้าว ทำให้หญ้าข้าวนกแพร่กระจายไปกับเครื่องจักรในบริเวณกว้าง ปัญหาวัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวนับว่ามีความสำคัญมาก จึงควรหาแนวทางในการจัดการวัชพืช ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 7-15 วันหลังหว่านข้าว ในการควบคุมกำจัดหญ้าข้าวนกกันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ปลูกข้าวแบบนาหว่านนํ้าตม ในพื้นที่เขตภาคกลาง รวมทั้งภาคเหนือตอนล่างและกลางตอนบนของประเทศไทย (สุตฉันทน์ และคณะ, 2558) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของสัมมนานี้เพื่ออภิปรายการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าข้าวนกในนาข้าว

1. หญ้าข้าวนก

หญ้าข้าวนก (barnyard grass) หรือหญ้าพุ่มพวง เป็นพืช C4 และพืชฤดูเดียว จัดอยู่ในวงศ์ Poaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. จัดเป็นวัชพืชที่สำคัญในนาข้าว เป็นวัชพืชที่คล้ายต้นข้าวมาก ทำให้ยากต่อการกำจัดด้วยมือ เพราะแยกแยะยาก พบได้ทั่วไปตามพื้นที่ขึ้นแฉะ มีน้ำขังในช่วงหน้าฝน โดยเฉพาะในนาข้าวที่เติบโตพร้อมกับต้นข้าว แพร่กระจายได้เร็ว ทนต่อดินเค็ม ดินเปรี้ยวได้สูง ออกดอกตลอดทั้งปี ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ขึ้นได้ทั้งในดินแห้งและน้ำท่วมขัง มักพบเป็นวัชพืชในนาข้าว และพื้นที่เกษตรกรรม พบได้ทั่วประเทศไทย (กรมการข้าว, 2559)

2. ความแตกต่างระหว่างทางลักษณะสัณฐานของหญ้าข้าวนกและข้าว

2.1 ลักษณะสัณฐานของหญ้าข้าวนก

หญ้าข้าวนก มีลำต้นก่อนออกดอกคล้ายกับต้นข้าวมาก โดยเฉพาะต้นอ่อนที่ยังไม่ออกดอก ลำต้นต้นอ่อนจะห่อหุ้มด้วยกาบใบ ยังไม่มองเห็นปล้องชัดเจน กาบหุ้มลำต้นอวบ คล้ายต้นข้าวมาก ลำต้นหญ้าข้าวนก มีทรงกลม ตั้งตรง สูงเต็มที่ประมาณ 1.2 เมตร ลำต้นระยะแรกถูกหุ้มด้วยกาบใบ โคนลำต้นอวบใหญ่ เมื่อโตขึ้น โดยเฉพาะในระยะออกดอก ลำต้นจะสูงชะลูด มองเห็นเป็นข้อปล้อง และมีแฉ่สีม่วงที่โคนข้อ ระยะนี้จะแยกจากต้นข้าวได้ชัดเจน และจะสูงกว่าต้นข้าว ใบหญ้าข้าวนก ใบเป็นใบเดี่ยว ออกบริเวณข้อสลับข้างกันในแต่ละข้อ ในระยะแรกกาบใบอวบใหญ่ สีเขียวอมขาว คล้ายกาบใบต้นข้าว แต่มีแฉ่สีม่วงที่โคนกาบ แผ่นใบเป็นลูกคลื่น เมื่อถึงระยะออกดอกกาบใบจะเรียวยาว และสั้น ไม่มีเยื่อแก่น้ำบริเวณรอยต่อระหว่างใบกับกาบใบ (ใช้แยกจากต้นข้าว) แผ่นใบสอบ แฉก และเรียวยาว ปลายใบแหลม ขนาดใบกว้างประมาณ 0.5-1.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 35-40 เซนติเมตร แผ่นใบมีเส้นกลางใบสีเขียวอมขาว หญ้าข้าวนก ออกดอกเป็นข้อแขนงที่ยอดลำต้น ข้อดอกระยะแรกจะตั้งตรง เมื่อดอกบาน ปลายข้อดอกจะโน้มลงเล็กน้อย ก้านข้อดอกค่อนข้างเป็นเหลี่ยม ยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร แต่ละข้อมีช่อย่อย 12-30 ช่อ แต่ละช่อย่อยยาวประมาณ 2-4 เซนติเมตร และมีกาบ 2 อัน ประกอบด้วยกาบล่างที่ยาวไม่ถึงครึ่งของก้านช่อ ส่วนกาบบน ยาวกว่า เกือบเท่าความยาวช่อ และมีขนปกคลุมตามขอบ แต่ละช่อย่อยจะมีดอกย่อยจำนวนมาก ดอกย่อยหญ้าข้าวนก มี 2 ชนิด คือ ชนิดแรกเป็นดอกหมัน มีกาบหุ้มยาว 3-3.5 มิลลิเมตร ปกคลุมด้วยขน และเป็นขนที่ยื่นยาวออกไปคล้ายหนวด ยาวประมาณ 5-10 มิลลิเมตร และมีกาบในยาว 2.5-3 มิลลิเมตร มีลักษณะบางใส ไม่มีขน ส่วนดอกชนิดที่ 2 เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกาบบนหุ้ม ยาวประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ผิวกาบแข็ง และเรียบเป็นมัน ส่วนกาบในที่หุ้มจะยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร มีลักษณะบางใส และบางกว่ากาบบน ส่วนกลีบดอกลดรูป มีขนาดเล็กมาก 2 อัน ถัดมาตรงกลางดอกเป็นเกสรตัวผู้ 3 อัน มีละอองเรณูสีส้ม ตรงกลางเป็นเกสรตัวเมีย อยู่บนรังไข่ โดยรังไข่มีขนาดเล็ก 2 อัน ปลายรังไข่มีขนสีม่วงปกคลุม เมล็ดหญ้าข้าวนก มีรูปไข่ เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลอมเหลือง (กรมการข้าว, 2559) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาถูกนำมาใช้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการระหว่างชนิด การผสมพันธุ์ของชนิดที่ใกล้เคียงกันและความแปรปรวนของพันธุกรรมภายในชนิดนั้นๆ

Tazrit et al. (2004) รายงานว่า ความสูง ความยาวข้อดอก จำนวนเมล็ด ต่อข้อดอก ความยาวหางเมล็ด (awn length) และรวมทั้งลักษณะทางฟีโนไทป์ของหญ้าข้าวนก เป็นลักษณะที่แปรผันได้และมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของประชากร นอกจากนี้ Altop et al. (2018) ใช้

ลักษณะสัณฐานวิทยาในการจัดกลุ่มของชนิดหญ้าข้าวนก (*Echinochloa* spp.) โดยใช้ความสูงต้น สีโคนต้น สีขอบใบ สีเส้นกลางใบ สีหางเมล็ด (awn color) ความยาวช่อดอก และจำนวนเมล็ดต่อช่อดอก การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา หรือลักษณะที่ปรากฏของหญ้าข้าวนกที่สามารถมองเห็นได้ในประชากรต้านทาน (resistant population) และประชากรอ่อนแอ (susceptible population) ต่อสารกำจัดวัชพืช ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถจัดการแก้ปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชได้

2.2 ลักษณะสัณฐานของข้าว

ข้าว เป็นพืชตระกูลหญ้า มีอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรง ลำต้นมีลักษณะกลมเล็กๆ มีข้อและปล้องกลวง ช่วงโคนต้นมีข้อและปล้องสั้นกว่า มีเปลือกหนา มีขนหยาบๆปกคลุม ต้นมีสีเขียว นวล ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้ามสลับกัน ใบมีลักษณะยาวรี ขอบใบเรียบ มีเส้นกลางใบตามยาว เห็นชัด ก้านใบออกหุ้มรอบๆลำต้น มีขนเล็กๆปกคลุม ผิวใบสากมือ มีสีเขียว ราก เป็นระบบรากฝอย มีลักษณะกลมเล็กๆ แทงลงในดิน มีรากออกที่ข้อลำต้นที่อยู่ใต้ดิน ออกบริเวณรอบๆลำต้น มีสีน้ำตาล ดอก ออกเป็นช่อ ออกปลายยอด ก้านช่อดอกยาว มีดอกย่อยจำนวนมาก มีลักษณะทรงรีเล็กๆ มีสีขาว มีเกสรสีเหลืองเบาปลิวกระจายได้ ก้านช่อดอกสั้น ผล เป็นเมล็ด อยู่เป็นช่อ มีลักษณะทรงรีเล็กๆ มีเปลือกแข็งแห้งหุ้มเมล็ด เมล็ดอ่อนมีสีเขียว เมล็ดแก่มีสีเหลืองทอง ข้างในมีเมล็ดแข็งมาก มีสีขาวใส สีขาวขุ่น สีดำ สีเหลือง ตามสายพันธุ์ (กรมการข้าว, 2559)

3.ลักษณะการเลือกเข้าทำลายของสารกำจัดวัชพืชในหญ้าข้าวนก

สารกำจัดวัชพืช quinclorac ถูกนำมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 โดยแนะนำให้เกษตรกรซึ่งสามารถควบคุมหญ้าข้าวนกได้ดี เนื่องจากมีกลไกการเข้าทำลายหญ้าข้าวนก โดยไปกระตุ้นการทำงานของหรือชักนำให้มีการสังเคราะห์ ACC (1-amino cyclopropane-1-carboxylic acid) โดยเอนไซม์ ACC synthase เป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ethylene ทำให้มีการสร้าง ethylene เพิ่มขึ้น พืชสามารถสังเคราะห์เอทิลีนได้จากกรดอะมิโน methionine โดยเปลี่ยนรูปมาเป็น S-adenosyl-L-methionine (SAM) โดยการทำงานของเอนไซม์ methionine-S-adenosyl transferase ต่อมา SAM จะถูกเปลี่ยนเป็น ACC ด้วยเอนไซม์ ACC synthase ในขั้นตอนสุดท้าย ACC จะถูกเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็น ethylene ด้วยการทำงานของเอนไซม์ ACC oxidase ใน สภาวะที่มีออกซิเจน และนอกจากนี้ยังเกิดการ สังเคราะห์ hydrogen cyanide (Yang and Hoffman, 1984) เมื่อหญ้าข้าวนกได้รับสาร quinclorac ผ่านทางราก ส่งผลให้ ethylene และ cyanide ถูกผลิตบริเวณราก โดย cyanide มีผลยับยั้งการเติบโตของราก ส่วน ethylene จะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ผนังเซลล์และการยืดยาวของราก (Lamoureux and Rusness, 1995; Koo et al., 1997; Grossmann, 1998)

สารกำจัดวัชพืช bispyribac-sodium เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลาย ในกลุ่ม pyrimidinyloxybenzoics มีฤทธิ์ดูดซึมผ่านทางรากและใบ เคลื่อนย้ายในท่ออาหาร ไม่เป็นอันตรายต่อข้าวปลูก กลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์กรดอะมิโน โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซีโตแลคเตทซินเทส (ALS) ทำให้วัชพืชชะงักการเจริญเติบโต เหี่ยวแห้งและตายในที่สุด การใช้สาร penox sulam และ bis-pyribac sodium ซึ่งสารในกลุ่มนี้ที่ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ALS มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรหญ้าข้าวนกลดลง (Srieangchan et al., 2019) ซึ่งก่อนหน้านี้การใช้สารดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าข้าวนกได้ดี

เพรททิลาคลอร์ (pretilachor) สารกำจัดวัชพืชในนาข้าวประเภทเลือกทำลาย ในกลุ่ม chloroacetamides มีฤทธิ์ดูดซึม เข้าทำลายวัชพืชส่วนที่อยู่ใต้ดินและยอดอ่อนวัชพืชที่เพิ่งงอก พ่นในขณะดินเลนหรือดินแห้งได้ เหมาะสมกับนาที่ดอนหรือผืนนาไม่เรียบเสมอ กลไกออกฤทธิ์ต่อส่วนปลายยอดอ่อนของวัชพืช ยับยั้งการสังเคราะห์กรดไขมันสายยาว ส่งผลยับยั้งการแบ่งเซลล์ส่วนปลายยอดเจริญ ทั้งวัชพืชที่โผล่พ้นดินและยังไม่โผล่พ้นดิน

4.สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ควบคุมหญ้าข้าวนกในนาข้าว

สารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลายแบบเพื่อสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้งานได้ตามอายุการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งจะแบ่งเป็น

4.1 สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก หรือยาคุมหญ้า เป็นสารเคมีที่พ่นหลังปลูกพืช แต่ก่อนวัชพืชงอกในช่วงเวลาประมาณไม่เกิน 10 วัน เป็นการพ่นลงไปในผิวดินโดยตรง สารเคมีพวกนี้จะเข้าไปทำลายวัชพืชทางส่วนของเมล็ด ราก และยอดอ่อนใต้ดิน โดยต้องพ่นในสภาพที่ดินมีความชื้นเหมาะสม และมีการเตรียมดินที่สม่ำเสมอ สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่

1) บิวทาคลอร์ (butachlor) เป็นสารกำจัดวัชพืชในนาข้าวแบบเลือกทำลาย กำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ยับยั้งการเจริญเติบโตและลดการขยายและการแบ่งเซลล์ วัชพืชไม่โผล่พ้นดิน ใช้อัตรา 240-280 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 60-70 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร บนพื้นที่ 1 งาน พ่นระยะ 4 – 6 วัน หลังหว่านข้าว แล้วปล่อยน้ำเข้านาหลังพ่น 3 วัน และรักษาระดับน้ำให้สม่ำเสมอ

2) เพรทิลาคลอร์ (pretilachor) สารกำจัดวัชพืชในนาข้าวประเภทเลือกทำลาย ออกฤทธิ์แบบดูดซึม เข้าทางใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ได้อย่างรวดเร็ว เข้าทางรากในช่วงการงอกได้น้อย ใช้อัตรา 200-240 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ ทั้งใบแคบ ใบกว้างและกก ในนาหว่านน้ำตามพ่นระยะ 0 – 4 วัน หลังหว่านข้าว แล้วปล่อยน้ำเข้านา 7 – 10 วัน และรักษาระดับน้ำให้สม่ำเสมอ (กรมการข้าว, 2559)

4.2 สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ส่วนใหญ่เกษตรกรเรียกว่า ยาฆ่าหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นหลังจากวัชพืชงอกขึ้นมาแล้วในช่วงเวลาเกินกว่า 10 วันขึ้นไป โดยพยายามพ่นให้สัมผัสส่วนของวัชพืชให้มากที่สุด สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่

1) ควินคลอแรก (Quinclorac) เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลาย กำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ มีการเคลื่อนย้ายท่อน้ำและท่ออาหาร ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการสังเคราะห์แสง พ่นระยะ 20 วัน หลังหว่านข้าว ขณะพ่นต้องไม่มีน้ำขัง และปล่อยน้ำเข้านา หลังพ่น 3 วัน ใช้อัตรา 200-250 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 50-60 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังหว่านข้าว 15 วัน ก่อนพ่นสารให้ระบาย น้ำออก และรดน้ำเข้านาหลังพ่นสาร 2 วัน

2) ไซฮาโลฟอป-บิวทิล (cyhalofop-butyl) เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลาย เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ยับยั้งการสังเคราะห์กรดไขมัน วัชพืชแสดงอาการใบอ่อน เหลือง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ปลายยอดเนื่อเยื่อเจริญแห้งตาย ใช้อัตรา 160 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังหว่านข้าว 10

วัน ก่อนพ่นให้ระบายน้ำ ออก และรดน้ำเข้านาหลังพ่นสาร 2-3 วัน พ่นระยะ 10 วัน หลังหว่านข้าว ขณะพ่นต้องไม่มีน้ำขัง แล้วปล่อยน้ำเข้านาหลังพ่น 3 วัน และรักษาระดับน้ำให้สม่ำเสมอ

3) บีสไพริแบก-โซเดียม (bispyribac-sodium) เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลาย ในกลุ่ม pyrimidinyloxybenzoics กำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ มีฤทธิ์ดูดซึมผ่านทางรากและใบ เคลื่อนย้ายในท่ออาหาร ไม่เป็นอันตรายต่อข้าวปลูก กลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์กรดอะมิโน โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซีโตแลคเตทซินเทส (ALS) ทำให้วัชพืชชะงักการเจริญเติบโต เหี่ยวแห้งและตายในที่สุด ใช้อัตรา 125-165 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 30 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนเนื้อที่ 1 งาน หลังหว่านข้าวหรือปักดำ 15 วัน ให้ระบายน้ำออกจากแปลงนา ก่อนพ่นสาร และรดน้ำเข้านาหลังพ่น 2-3 วัน

4) ฟีนอกซาพโรป-พีเอทิล (fenoxaprop-P-ethyl) เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลาย ใช้ควบคุมวัชพืชวงศ์หญ้า ใช้ทางใบในการเคลื่อนย้ายทั้งในท่อน้ำท่ออาหารสะสมในเนื้อเยื่อเจริญ ยับยั้งการสังเคราะห์แสง วัชพืชแสดงอาการใบอ่อนเหลือง การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ใช้อัตรา 90-100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 22.5-25 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 มิลลิลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังจากหว่านข้าว 20 วัน และก่อนพ่นสารควรระบายน้ำออกจากนา และรดน้ำเข้านาหลังพ่นสารแล้ว 2-3 วัน พ่นระยะ 20 – 30 วัน หลังหว่านข้าว ขณะพ่นต้องไม่มีน้ำขัง และปล่อยน้ำเข้านา หลังพ่น 3 วัน

5) โพรพานิล (propanil) เป็นสารกำจัดวัชพืชแบบเลือกทำลายและประเภทสัมผัสตาย ยับยั้งการสังเคราะห์แสง วัชพืชแสดงอาการใบเหลือง และแห้งตายในที่สุด ใช้อัตรา 800-1200 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 60-80 ลิตรต่อไร่ หรือ 200-300 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังหว่านข้าว 15-20 วัน ขณะพ่นต้องไม่มีน้ำขัง และปล่อยน้ำเข้านา หลังพ่น 3 วัน (กรมการข้าว, 2559)

5.การต้านทานสารกำจัดวัชพืชในหญ้าข้าวนก

การต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นหลายชนิด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร มีการรายงานว่า พบการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อวัชพืชชนิดแรกที่พบ คือ หญ้าข้าวนกในนาข้าว จังหวัดปทุมธานี ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช butachlor และpropanil (Maneechote *et al.*, 1999) ต่อมาพบหญ้าข้าวนก 15 ประชากร ในจังหวัดปทุมธานีต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (Maneechote, 2003) ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ กลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase (จรรยา และคณะ 2543; Maneechote *et al.*, 2005)

มงคล และคณะ (2565) ศึกษาความต้านทานสารหลายกลุ่มของหญ้าข้าวนกใบโอไทย์ ต้านทานสาร penoxsulam วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ กำหนดอัตราสารที่ฉีดพ่นตามอัตราแนะนำ โดยมี 7 กรรมวิธี 1. Control 2. Penoxsulum 3. Metamifop 4. Profoxydim 5. Propanil 6. Quinclorac และ 7. Florpyrauxifen-benzyl พบว่า ความต้านทานสารหลายกลุ่มของหญ้าข้าวนกใบโอไทย์ต้านทานสาร penoxsulam ที่มีต่อกลุ่มต่างๆ ได้แก่ metamifop,

profoxydim, propanil, quinclorac และ Florpyrauxifen-benzyl เมื่อพิจารณาจากระดับความเป็นพิษที่ 7,14 และ 21 วันหลังจากได้รับสาร ความสูง และน้ำหนักสดที่ 14, 21 และ 30 วันหลังจากได้รับสาร หญ้าข้าวนกไบโอไฮบ์ต้านทานสาร แสดงอาการได้รับพิษปานกลาง มีการชะงักการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อได้รับสาร metamifop และ quinclorac แสดงให้เห็น หญ้าข้าวนกไบโอไฮบ์ต้านทานสาร มีความต้านทานต่อสาร metamifop และ quinclorac

ตารางที่1 ความต้านทานหลายระดับของหญ้าข้าวนกที่ทนต่อการทำงานของสารกำจัดวัชพืชอื่นๆ

Herbicide	Dose (g a.i./ha)	Visual injury (%)			Plant height (cm)		Fresh weight (g)	
		7 DAA	14 DAA	21 DAA	21 DAA	30 DAA	21 DAA	30 DAA
1. Control	0	0.0 e	0.0 e	0.0 d	75.8 a	84.7 a	61.2 a	68.2 a
2. penoxsulam	14.06	0.0 e	35.0 d	37.5 c	65.0 c	74.0 b	56.1 b	63.8 b
3. metamifop	100.00	25.0 d	45.0 c	50.0 b	62.1 d	71.0 d	55.4 b	63.0 b
4. profoxydim	121.88	45.0 c	85.0 b	97.5 a	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 c
5. propanil	2250.00	65.0 b	100.0 a	100.0 a	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 c
6. quinclorac	750.00	25.0 d	45.0 c	50.0 b	66.1 b	72.0 c	55.1 c	63.2 b
7. florpyrauxifen-benzyl	25.00	82.5 a	100.0 a	100.0 a	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 c
F-test		**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)		13.7	7.4	4.3	0.9	0.8	1.0	1.2

หมายเหตุ : ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา : มงคล และคณะ (2565)

จริญญา และคณะ (2565) ศึกษาในระดับความต้านทานของหญ้าข้าวนกต่อสารกำจัดวัชพืช quinclorac ประชากรหญ้าข้าวนกจำนวน 7 ประชากร ที่เก็บในนาข้าวอินทรีย์จาก จ.น่าน (P9) จ.มหาสารคาม (P10) จ.ขอนแก่น (P11, P12) กาฬสินธุ์ (P13) และร้อยเอ็ด (P14, P15) ยืนยันว่าเป็นประชากรหญ้าข้าวนกอ่อนแอ เพราะตายทั้งหมด ส่วนประชากรหญ้าข้าวนกที่เก็บจาก จ.ฉะเชิงเทรา (P1, P2) ปราจีนบุรี (P3) ลพบุรี (P4) สระบุรี (P5, P6) และอยุธยา (P7) ยืนยันว่า เป็นประชากรที่มีความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช quinclorac มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 98-100% จะเห็นได้ว่าประชากรหญ้าข้าวนก ที่อ่อนแอเป็นประชากรที่พบในภาคเหนือและ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจากนาอินทรีย์ ในขณะที่ประชากรหญ้าข้าวนกที่ต้านทาน เป็นประชากรหญ้าข้าวนกที่เก็บมาจากพื้นที่ในเขตภาคกลาง (**ตารางที่ 2**) อาจเนื่องมาจากระบบการปลูกข้าวของเกษตรกรในแต่ละภูมิภาคแตกต่างกัน การปลูกข้าวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่จะเป็นการปลูกข้าวนาปี ซึ่งปลูกข้าว ได้เพียงครั้งเดียวต่อปี ภาคเหนือมีการปลูกข้าว ทั้งนาปีและนาปรัง ส่วนภาคกลางพื้นที่ปลูกข้าว ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน การปลูกข้าวจึงเป็นการปลูกข้าวแบบนาปรัง

ตารางที่ 2 สถานที่สุ่มตัวอย่างประชากรหญ้ายังงางในนาข้าวในปี 2560 และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและระดับความต้านทานต่อ quinclorac

Population	Sub-district	District	Province	Coordinates		Planting seasons per year	Herbicide applied	Percentage of survival ¹	Resistance level
				Longitude	Latitude				
P1	Bang Khwan	Bang Nam Priao	Chachoengsao	101.126580	13.862501	2-3	quinclorac	98	R
P2	Pak Song	Phanom Sarakhm	Chachoengsao	101.354184	13.749662	2-3	quinclorac	100	R
P3	Khok Pip	Si Mahosot	Prachin Buri	101.406663	13.881663	2-3	quinclorac	100	R
P4	Khlong Ket	Khok Samrong	Lop Buri	100.434747	14.976301	2-3	quinclorac	98	R
P5	Nong Suang	Wihan Daeng	Sara Buri	100.976734	14.340122	2-3	quinclorac	100	R
P6	Phra Phutthabat	Phra Phutthabat	Sara Buri	100.777334	14.714792	2-3	quinclorac	100	R
P7	Nam Tao	Bang Ban	Ayutthaya	100.441262	14.324661	2-3	quinclorac	100	R
P8	Khanon Luang	Bang Pa-in	Ayutthaya	100.585442	14.302306	2-3	quinclorac	98	R
P9	Klang Wiang	Wiang Sa	Nan	100.743197	18.575692	2	-	0	S
P10	Hua Khwang	Kosum Phisai	Maha Sarakhm	103.083404	16.268412	1	-	0	S
P11	Tha Krasoem	Nam Phong	Khon Kaen	102.862733	16.631519	1	-	0	S
P12	Tha Krasoem	Nam Phong	Khon Kaen	102.883044	16.587511	1	-	0	S
P13	Yang Talat	Yang Talat	Kalasin	103.384259	16.406705	1	-	0	S
P14	Si Kaeo	Mueang Roi Et	Roi Et	103.540145	16.094310	1	-	0	S
P15	Changhan	Changhan	Roi Et	103.615184	16.164583	1	-	0	S

ระดับการดื้อยากำจัดวัชพืช: การรอดชีวิต 0% = ประชากรที่อ่อนแอ การรอดชีวิต 1-20% = การพัฒนาประชากรที่ดื้อยา > การรอดชีวิต 20% = ประชากรที่ดื้อยา (Llewellyn and Powles 2001)

ที่มา : จรัญญา และคณะ (2565)

6.ผลของการของการใช้สารกำจัดวัชพืชในนาข้าว

รณชัย และคณะ(ม.ป.ป) ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช bispyribac sodium, fenoxaprop-p ethyl+ethoxysulfuron และ propanil+butachlor มี 2 การทดลองคือในสภาพแปลงทดลองที่มีเฉพาะวัชพืชขึ้นหนาแน่น และสภาพเรือนทดลองปลูกหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) เทียนนา (*Ludwigia octovalvis*) กกทราย (*Cyperus iria*) ข้าววัชพืช (*Oryza sativa* f. spontanea Acc. 105798 (THA)) ข้าวพันธุ์ KDML105 และ IR64 แล้วฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชเพื่อการวิจัย (research track sprayer) หลังข้าวและวัชพืชงอก 10 วัน (ตารางที่ 3) ผลพบว่า propanil+butachlor และ fenoxaprop-p-ethyl+ethoxysulfuron มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืช โดยเฉพาะ propanil+butachlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชทุกชนิดในสภาพแปลงได้ดี อย่างไรก็ตามสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิดนี้ก็มีความเป็นพิษต่อข้าว โดยความเป็นพิษของ propanil+butachlor จะพิจารณาจากจุดสีน้ำตาลที่ใบ และการชะงักการเจริญเติบโต

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งของวัชพืช 10 วันหลังฉีดพ่น

Treatment	Weed dry weight at 10 DAA (mg/0.20x0.25m ²) ¹			
	Sedges	Grasses	Broadleaf	Total
bispyribac sodium	615.26 b	675.76 a	36.73 b	1327.74 b
fenoxaprop-p-ethyl+ethoxy sulferan	126.97 b	144.92 b	29.66 b	301.55 c
propanil+butachlor	3995.6 a	679.51 a	9.25 b	4684.36 a
untreated ck.	1930.6 a	422.67 ab	115.07 a	4568.34 a
cv (%)	29.26	31.96	61.00	26.62

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรทั่วไปไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 95% โดย HSD

ที่มา: รณชัย และคณะ (ม.ป.ป.)

สรุปผล

สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl+ethoxysulfuron มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ทั้งในสภาพแปลงทดลอง และสภาพเรือนทดลอง bispyribac sodium มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืชใบกว้างและกกในสภาพแปลง และมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมหญ้าข้าวนก เทียนนา และกกทรายในสภาพเรือนทดลอง หากใช้ bispyribac sodium+fenoxaprop-p-ethyl+ethoxysulfuron จะทำให้ประสิทธิภาพสูงในการควบคุมวัชพืช ซึ่งหากใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้หญ้าข้าวนกเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชและอาจส่งผลให้เกิดความเป็นพิษต่อข้าว ส่งผลทำให้ข้าวมีการชะงักการเจริญเติบโตอีกด้วย อีกทั้งยังแสดงให้เห็นถึงระบบในการปลูกข้าวในแต่ละพื้นที่มีส่วนทำให้หญ้าข้าวนกเกิดความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชซึ่งหญ้าข้าวนกที่มีความต้านทานส่วนใหญ่อยู่บริเวณภาคกลางโดยมีการปลูกแบบระบบชลประทาน เพราะฉะนั้นควรมีการปรับเปลี่ยนสารในการควบคุมกำจัดวัชพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำลาย และเลือกสารให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในการทำการเกษตรเพื่อควบคุมและลดประชากรของหญ้าข้าวนกจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการควบคุมกำจัดหญ้าข้าวนกในนาข้าว

อ้างอิง

- กรมการข้าว. 2559. วัชพืชในนาข้าว. แหล่งที่มา <http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=1-6.htm>, 12 มิถุนายน 2563.
จ.เชียงราย.
- จริญญา ปิ่นสุภา, อุษณีย์ จินดากุล, เอกรัฐ ธนุทอง, เทิดพงษ์ มหาวงษ์ และสุพรรณิกา อินต๊ะนนท์. 2565. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางสัณฐานของหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv) กับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช Quinclorac. วารสารวิชาการเกษตร. 40(1): 59-71
- จำเนียร ชมภู, อภิรัฐ บัณทิษ และทศพล พรพรหม. 2560. กิจกรรมของเอนไอนไซม์ฟีนอลาซินแอมโมเนียไลเอสและซินนาเมท 4-ไฮดรอกซีเลสที่เกี่ยวข้องกับผลทางอัลลีโลพาธีของข้าวต่อกาเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนก. เกษตร. 45(4): 675-678.
- มงคล ศรีเพ็ญจันทร์, จำเนียร ชมพู และทศพล พรพรหม. 2564. ทางเลือกการใช้สารกำจัดวัชพืชในการจัดการหญ้าข้าวนกต้านทานสารพีน็อกซูแลมในนาข้าว. วารสารเกษตร. 50(3): 760-771.
- รณชัย ช่างศรี, Ofelia NamucoTeodoro Migo and David Johnson. ม.ป.ป. ประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชในนาข้าวที่ใช้ทั่วไปในสาธารณรัฐฟิลิปปินส์. 59-65.
- สุตฉานนท์ โพธิ์สวัสดิ์, สุรพล ฉันทกานันท์, จำเนียร ชมพู และ ทศพล พรพรหม. 2558. การศึกษาหญ้าข้าวนกต้านทานสารปีสไฟรีแบค-โซเดียมในนาหว่านน้ำตม. น. 116-117. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ โรงแรมดุสิต ไอส์แลนด์รีสอร์ท
- Altop, E.K., K. Jabran and H. Mennan. 2018. Determination of morphological and genetic diversity of ALS (acetolactate synthase)-herbicide-resistant *Echinochloa oryzoides* biotypes in rice. Available at: <http://www.fspublishers.org/publicshedpapers/32215.pdf>. Accessed: June 10, 2021
- Lamoureux, G. and D. Rusness. 1995. Quinclorac absorption, translocation, metabolism, and toxicity in leafy spurge (*Euphorbia esula*). Pest Biochem. And Physio. 53(3): 210-226.
- Maneechote, C. 2003. *Echinochloa* control in rice: case study in Thailand. In Chapter 3, *Echinochloa* Control in Rice.
- Sripeangchan, M., L. Duy, T. Pornprom, M. Morell and S. Byron. 2019. RinskorTM Active controls ALS-Resistant *Echinochloa crus-galli* (L.) in Direct Seeded Rice

in Thailand. *In*: Proceeding of the 27th Asian-Pacific Weed Science Society Conference 3-6 September 2019, at Kuching, Sarawak, Malaysia.

Tasrif, A., A.S. Juraimi, J. Kadir, S.S. Sastroutomo and S. Napis. 2004. Genetic diversity of *Echinochloa crusgalli* var. *crus-galli* (L.) Beauv. (Barnyardgrass: Poaceae) ecotypes in Malaysia and Indonesia as revealed by RAPD markers. *Asian J. Plant Sci.* 3:231–238