บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการตรวจเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยแนวคิดเกี่ยวกับ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับโลหะหนัก
2. แนวคิดเกี่ยวกับพืช
3. พื้นที่ศึกษาวิจัย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับโลหะหนัก

1. นิยามความหมายโลหะหนัก

โลหะหนัก หมายถึง เป็นธาตุที่พบได้ตามธรรมชาติ ทั้งบริเวณผิวของเปลือกโลก น้ำและอากาศ (ดวงกมล วิรุฬห์อุดมผล และรัชนีกร มิ่งขวัญ, ม.ป.ป.) และเป็นธาตุที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำ 5 เท่า หรือมีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 5 ขึ้นไป ซึ่งมีเลขอะตอมตั้งแต่ 23-92 จำนวนทั้งหมด 72 ธาตุ ในคาบที่ 4-7 (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.;) เช่น แคดเมียม โครเมียม ปรอท ตะกั่ว เป็นต้น

2. พิษของโลหะหนัก

โลหะหนักมีทั้งคุณและโทษ (อรวรรณ กิจจาบัญชา, 2547) บางธาตุมีประโยชน์ต่อขบวนการเผาผลาญอาหารในร่างกายมนุษย์ เช่น ทองแดง ซีลีเนียม เหล็ก และสังกะสี แต่บางธาตุหากร่างกายได้รับในปริมาณมากทำให้เกิดภาวะเป็นพิษได้ เช่น ตะกั่ว โครเมียม นิกเกิล สารหนู สารปรอท และโคบอลท์ (ดวงกมล วิรุฬห์อุดมผล และรัชนีกร มิ่งขวัญ, ม.ป.ป.) โลหะหนักมีอัตราการสลายตัวค่อนข้างช้า จึงทำให้สะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์, ม.ป.ป.)

3. แหล่งที่มาและการสะสมของโลหะหนัก

แหล่งกำเนิดของโลหะหนักที่พบในสิ่งแวดล้อม (ร้อยแก้ว สิริอาชา, 2554)

3.1 การชะล้างจากแผ่นดิน โลหะหนักที่ได้จากแหล่งนี้ถือได้ว่าเป็นค่า background level ของบริเวณนั้นๆ ซึ่งพบว่าพื้นที่ใดเป็นแหล่งแร่โลหะหนักก็พบว่าน้ำบริเวณนั้นในบริเวณนั้นมีโลหะหนักชนิดนั้นๆ สูงด้วย

3.2 อุตสาหกรรมถลุงแร่โลหะ ในระหว่างการถลุงแร่จะมีโลหะหนักปนเปื้อนออกมา กับน้ำทิ้งด้วยเสมอ

3.3 การใช้โลหะและสารประกอบโลหะในอุตสาหกรรม เช่นใช้เกลือของโครเมียม ในการฟอกหนัง ใช้สังกะสีในการทำ เป็นต้น ก็เป็นที่มาของโลหะหนักลงสู่แหล่งน้ำ

3.4 การเผาไหม้เชื้อเพลิง การผลิตปูนซีเมนต์ และอิฐบล็อก เชื้อเพลิงประเภทถ่าน น้ำมัน จะมี โลหะหนักบางตัวสูง เช่น สารหนู สังกะสี แคดเมียม นิกเกิล นอกจากนั้นยังพบบริเวณรอบๆ ที่มีสิ่งก่อสร้าง ประเภทอิฐ มักจะมีโลหะหนักสะสมอยู่ด้วยค่อนข้างสูง

3.5 โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น สารหนูจากโรงงานฆ่าแมลง แคดเมียมจากโรงงานชุบโลหะ โรงงาน ทำสีและโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โครเมียมจากโรงงานชุบโลหะ, โรงงานสีและยาฆ่าแมลง ตะกั่วจาก โรงงานแบตเตอรี่และโรงน้ำมัน เป็นต้น

3.6 ยวดยานพาหนะ เป็นแหล่งใหญ่ในการเกิดการสะสมตัวของตะกั่วในบรรยากาศ และในแหล่งชุมชน

3.7 การรั่วออกจากขยะ การรั่วของโลหะหนักจากขยะจะมีผลต่อแหล่งน้ำบนบก หรือบริเวณชายฝั่งทะเล

4. สารหนู (As)

สารหนู (As) เป็นโลหะหนักที่สามารถพบในธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำ สินแร่ และโรงงานอุตสาหกรรมการหลอม สารรักษาไม้ (สุดา วรรณประสาท, ม.ป.ป.) อีกทั้งยังใช้ในทางการแพทย์ทั้งในอดีตและปัจจุบันส่วนประกอบของยาสมุนไพรรักษาโรค (สุดา วรรณประสาท, ม.ป.ป. ; สำนักระบาดวิทยา, 2547) เป็นส่วนประกอบของสารกำจัดแมลง และสารกำจัดวัชพืช (กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย, 2541) ในธรรมชาติเกิดเป็นออกไซด์ (AsO) ซึ่งมักจะรวมอยู่กับแร่ธาตุอื่นๆ กลายเป็นรูปสารประกอบทั้งในน้ำและดินมักพบในการทำเหมืองดีบุก สารหนูมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ element ก๊าซ อินทรีย์ และอนินทรีย์ (สุดา วรรณประสาท, ม.ป.ป.) สารหนูที่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์จะมีความเป็นพิษมากกว่าสารประกอบอนินทรีย์ และเป็นสาเหตุของการเกิดพิษจากสารหนูมากที่สุด (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.; สุดา วรรณประสาท, ม.ป.ป.) พบว่า อาชีพที่เสี่ยงต่อการได้รับพิษสารหนู ได้แก่ อุตสาหกรรมถลุงแร่ การพิมพ์ลายผ้า การทำเครื่องปั้นดินเผา การหลอมและชุบโลหะ การผลิตน้ำยาถนอมเนื้อไม้ และการผลิตสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เป็นต้น นอกจากนั้น ผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับสารหนูในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ผู้ที่ใช้หรือดื่มน้ำที่มีสารหนูปนเปื้อน เกษตรกรที่ใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืชและ ผู้ที่ใช้ยาสมุนไพรที่มีส่วนประกอบของสารหนู เป็นต้น (สำนักระบาดวิทยา, 2547) การสู่ร่างกายดังนี้ (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.)

4.1 ทางเดินหายใจ ทำให้ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ เมื่อสูดหายใจเข้าไปบ่อยๆ จะทำให้เยื่อบุกั้นจมูกทะลุ และอาจเกิดมะเร็งที่ปอดได้

4.2 ทางผิวหนัง ทำให้เกิดระคายเคือง ถ้าเกิดการอักเสบบวมแดงเป็นตุ่มแข็งใสพองเป็นอาการเรื้อรังจะทำให้เป็นมะเร็งที่ผิวหนังได้

4.3 ทางตา จะเกิดอาการตาแดง อักเสบ แต่ถ้าสารหนูเข้าทำลายระบบประสาทอาจทำให้เกิดอาการแขนขาชาและอาจเป็นอัมพาตได้

4.4 ทางอาหาร ถ้าได้รับปริมาณมากอาจทำให้เกิดการทำลายระบบสมอง และทำลายตับเกิดอาการตับอักเสบได้ ในบางรายมีโปรตีนขับออกมาทางปัสสาวะ

5. เหล็ก (Fe)

เหล็ก (Fe) เป็นธาตุในหมู่ VIII ในตารางธาตุ มีเลขอะตอม26 (ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์, 2552) เหล็กเกือบทั้งหมดที่ถลุงได้ใช้ประโยชน์ในรูปของโลหะและโลหะเจือ ใช้เป็นโครงสร้างในการก่อสร้าง

อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องจักร (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.) เป็นธาตุอาหารพืชกลุ่มจุลธาตุ พืชมีความใช้ในปริมาณน้อย (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.; ยงยุทธ โอสถสภา, 2552) แต่ถ้าพืชขาดธาตุเหล่านี้ก็จะแสดงอาการผิดปกติเช่นเดียวกับการขาดธาตุอาหารหลัก ปกติจุลธาตุจะมีอยู่ในดินในปริมาณน้อยยกเว้นธาตุเหล็ก (กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.) มีความสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช การละลายของเหล็กขึ้นอยู่ pH ของดิน โดยละลายได้มากในดินที่เป็นกรด มีบทบาทสำคัญในการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (ยงยุทธ โอสถสภา, 2552) นอกจากนี้ยังใช้ทางการแพทย์ซึ่ง ใช้เป็นยารักษาภาวะซีดจากการขาดธาตุเหล็ก เมื่อได้รับธาตุเหล็ก และสะสมในร่างกายสูงจะทำให้เกิดผลต่อระบบต่างๆ ได้แก่ ระคายเคืองต่อเยื่อบุทางเดินอาหาร ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน (ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.) ประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง หลอดเลือดขยายตัว ความดันเลือดลดลง เลือดแข็งตัวได้ช้า การทำงานของตับลดลง ตับเสื่อมสภาพ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เมื่อได้รับธาตุเหล็กน้อยหรือร่างกายขาดธาตุเหล็ก ขัดขวางการสังเคราะห์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงในร่างกาย น้อยลง เลือดขาดออกซิเจนได้ง่าย ป่วยเป็นโรคโลหิตจาง (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.) ภาวะเรื้อรังพบได้น้อยในกรณีของการรับประทานเหล็ก มีรายงานในชนเผ่า Bantu ในอัฟริกา ซึ่งดื่มเหล้าที่มีการกลั่นอุปกรณ์ที่มีเหล็กเจือปนอยู่มาก ในประเทศไทยพบในผู้ป่วยที่เป็นโรคธาลัสซีเมีย ที่ได้รับการให้เลือดมากๆ ทำให้มีการทำลายเซลล์ต่างๆ อวัยวะที่เกี่ยวข้องคือตับ หัวใจ ตับอ่อน ข้อต่างๆ โดยเฉพาะข้อขนาดเล็ก และอวัยวะของต่อมไร้ท่อต่างๆ ผู้ป่วยเกิดกลุ่มอาการจากความผิดปกติอวัยวะดังกล่าวข้างต้นช้าๆ (ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.)

6. โครเมียม (Cr)

โครเมียม (Cr) เป็นธาตุแรกของหมู่ VIB ในตารางธาตุ เลขอะตอม 24 จัดเป็นโลหะและโลหะทรานซิชัน (ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์, 2552) ประโยชน์ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์สีย้อมเคมี ใช้เป็นส่วนผสมของสีพ่น สีทาบ้าน ใช้เป็นสารสำคัญในการชุบเคลือบโลหะ ช่วยให้โลหะมันวาวและป้องกันการเกิดสนิม โครเมียมเป็นธาตุที่ร่างกายไม่ต้องการ เมื่อสะสมในร่างกายจะท้าให้เกิดพิษ ได้แก่ ผิวหนังเกิดการอักเสบ เยื่อบุของอวัยวะภายในต่างๆเกิดการระคายเคือง และถูกท้าลาย ไต ตับ และปอดท้างานผิดปกติ และถูกท้าลาย ระบบหายใจขัดข้อง และล้มเหลวได้ง่าย เสี่ยงต่อการเสียชีวิตกะทันหัน (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.)

7. ทองแดง (Cu)

ทองแดง เป็นธาตุเคมีในตารางธาตุมีสัญลักษณ์เป็น Cu มีหมายเลขอะตอมเป็น 29 เป็นธาตุแรกของหมู่ IB จัดเป็นโลหะและโลหะทรานซิชันน้ำหนักอะตอมเท่ากับ 63.54 amu มีจุด หลอมเหลว 1,083 จุดเดือด (โดยประมาณ) 2,582 °C ความหนาแน่น ทองแดงส่วนมากพบทั้งในรูปไอ และเกลือของทองแดง เนื่องจากการหลอมโลหะทองแดง ทองเหลือง การเชื่อมและบัดกรีโลหะโดยใช้โลหะผสมของทองแดง ซึ่งโทษ ทำให้เกิดการระคายเคืองและอักเสบที่ตา ระบบหายใจ ระบบ ทางเดินอาหาร และประสาทรสสัมผัสเสีย ถ้าร่างกายได้รับไอทองแดงมาก ๆ จะทำให้เกิด การคลื่นไส้ อาเจียน เป็นไข้ อาจทำให้ผิวหนังและผมเปลี่ยน สีได้ ถ้าได้รับในปริมาณมาก ทำให้เนื้อเยื่อจมูกอักเสบ และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.)

8. สังกะสี (Zn)

สังกะสี (Zinc) เป็นธาตุเคมีในตารางธาตุซึ่งมีสัญลักษณ์เป็น Zn มีหมายเลขอะตอมเป็น 30 เป็นธาตุแรกของหมู่ IIB จัดเป็นโลหะมีน้ำหนักอะตอมเท่ากับ 65.37 amu มีจุดหลอมเหลว 419.5 ℃ จุดเดือด 90 ℃ มีความหนาแน่นเท่ากับ 7.133 g/cc ที่ 25 ℃ สังกะสีที่พบในอากาศส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ ZnO, ZnS และ $ZnSO_4$ จากอุตสาหกรรมทำเหมืองแร่ เช่น การบด ย่อยแร่ ส่วนประกอบรั้วบ้านหลังคา หรือวัสดุ อื่นที่ใช้สังกะสีเป็นโลหะผสม นอกจากนี้ ยังเกิดจากสารประกอบของสังกะสีที่นำมาทำยาฆ่าเชื้อรา เช่น zinc dimethyl dithiocarbamate ผลที่เกิดต่อมนุษย์ ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ และอาการท้องร่วง ถ้าได้รับไอฝุ่นของสังกะสีเข้าร่างกายมาก ๆ จะเกิดอาการไข้ที่เรียกว่า Zinc chills ซึ่งมีอาการจับไข้ หนาวสั่น ปวดกล้ามเนื้อ อาเจียน (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.)

9. ตะกั่ว (Pb)

ตะกั่ว (Lead) เป็นโลหะหนักมีสีเทาเงิน หรือแกมน้ำเงินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีหมายเลขอะตอม 82 และสัญลักษณ์คือ Pb (ละติน: Plumbum) ตะกั่วเป็นธาตุโลหะ เนื้ออ่อนนุ่มสามารถยืดได้ เมื่อตัดใหม่ๆ จะมีสีขาวอมน้ำเงิน แต่เมื่อถูกกับอากาศสีจะเปลี่ยนเป็นสีเทา (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.) ตะกั่วเป็นผลพลอยได้มาจากการถลุงแร่เงิน (ธีรพล คังคะเกตุ, 2556) สามารถพิมพ์แบบออกมาเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ดี จึงนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีการนำตะกั่วมาใช้ตั้งแต่สมัยโบราณ ในปัจจุบันก็ยังมีการใช้ตะกั่วในงานต่างๆ อย่างแพร่หลาย ตะกั่วเป็นสารที่พบปนเปื้อนทั่วไป ในสมัยก่อนเด็กเป็นโรคพิษตะกั่วจากการรับประทานสีทาบ้าน หรือใช้มือจับของที่ติดสีดังกล่าว ในปัจจุบันสีทำด้วยตะกั่วน้อยลง แหล่งที่สำคัญที่ทำให้เกิดพิษสำหรับผู้ใหญ่คือจากอุตสาหกรรมได้แก่ โรงงานทำ battery และโรงงานอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรม electronics และ computer ประชาชนโดยทั่วไปอาจได้รับตะกั่วจากอากาศ มักมีตะกั่วปนเปื้อนจากการใช้ tetraethyl lead ในน้ำมันรถยนต์ นอกจากนี้ยังมีแหล่งอื่นๆ ที่อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะตะกั่วเป็นพิษ ได้แก่ หัวกระสุนตะกั่วที่ตกค้างในร่างกาย การทำงานในสนามยิงปืน ยาสมุนไพร หมึก ท่อประปาที่ทำด้วยตะกั่ว (ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.) ผลิตภัณฑ์จากแบตเตอรี่ (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.; ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.) และอาหารที่มีตะกั่วปนเปื้อน เหล้าไวน์ เครื่องยนต์ที่ใช้ตะกั่วเป็นส่วนประกอบ การเจียรไนพลอยที่ใช้จานตะกั่ว ตะกั่วที่ใช้เป็นตัวพิมพ์หนังสือ ตะกั่วถ่วงน้ำหนักม่าน สีที่ทาของใช้ของเล่นเด็ก เป็นต้น (ภิญโญ พานิชพันธ์ และคณะ, ม.ป.ป.)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมหลายประเภทมีการใช้ตะกั่วเป็นวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก เช่น ใช้สังเคราะห์สารเตตะเอทิลเลด (tetraethyllead, TEL $Pb(C_2H5)_4$) ในเบนซินเพื่อเพิ่มค่าออกเทน เมื่อมีการออกซิไดซ์จะได้ PbO ซึ่งจะถูกรีดิวซ์ได้โลหะตะกั่ว ออกสู่สภาวะแวดล้อม ตะกั่วยังใช้ทำอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคและคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดการปลดปล่อยตะกั่วและสารประกอบของตะกั่วในรูปของสารมลพิษออกสู่สภาวะแวดล้อม ทำให้มีการปนเปื้อนของตะกั่วทั้งในดิน น้ำ และอากาศ ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางอาหาร ทางการหายใจ และทางผิวหนัง เมื่อสาร ตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย (ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.) ตะกั่วทำให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบต่างๆ ของร่างการ ได้แก่ สมองและระบบประสาทซึ่งตะกั่วเป็น neutrotoxin ก่อให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของสมอง

และระบบประสาท ดังนี้ 1) ตะกั่วยับยั้งหรือขัดขวางการใช้แคลเซียมของ mitochondria ในสมอง ส่งผลให้การทำงานของสมองลดลง ตะกั่วรบกวนการตอบสนองของแคลเซียมที่ส่วนเกี่ยวข้องกับการทำหน้าที่ในการนำส่งข้อมูลเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์ปิดกัดกั้นแคลเซียมในการเข้าสู่ระบบประสาท 2) ระบบสืบพันธุ์ ตะกั่วสามารถทำลายส่วนที่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม และการแบ่งเซลล์ ส่งผลให้จำนวนสเปิร์มลดลงในผู้ชาย สำหรับผู้หญิง ตะกั่วอาจส่งผลต่อเซลล์เยื่อบุผนังมดลูก รบกวนวงจรการตั้งครรภ์ภายในท่อนำไข่ และมดลูก (ธีรพล คังคะเกตุ, 2556) 3) ระบบเลือด พบว่า ตะกั่วทำให้อายุ erythrocyte ลดลง รวมทั้งยังทำให้เกิดความเสียต่อการสังเคราะห์ heme ซึ่งส่งผลทำให้เกิดภาวะโลหะทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง (ธีรพล คังคะเกตุ, 2556; ศูนย์พิษวิทยา, ม.ป.ป.) ร่างกายสามารถกำจัดตะกั่วออกจากร่างกายได้หลายทาง ได้แก่ ทางอุจจาระ ปัสสาวะ เหงื่อ น้ำลาย การอาเจียน ผมและเล็บ และถูกจับโดยเมือกในระบบทางเดินหายใจและถูกขับออกโดยการไอ อย่างไรก็ตาม กลไกตามธรรมชาติอาจไม่พอเพียง หากร่างกายได้รับตะกั่วมากเกินไป จึงต้องใช้สารเคมีที่มีความสามารถในการจับกับโลหะได้ดี (chelating agent) ได้แก่ DMSA EDTA เป็นต้น (ธีรพล คังคะเกตุ, 2556)

10. แคดเมียม (Cd)

แคดเมียม (Cd) เป็นธาตุทรานซิชัน ที่อยู่ในกลุ่ม IIB เป็นแร่โลหะหนัก มีลักษณะสีขาว มีความอ่อนตัว เป็นมันเงา หรือเป็นผง เม็ดละเอียดสีเทาพบในธรรมชาติในรูปของสารประกอบซัลไฟด์ และมักพบร่วมกับสังกะสี และทองแดง โดยทั่วไปจะเข้าสู่ร่างกายโดยทางกินผ่านระบบทางเดินอาหารกับอาหารหรือน้ำดื่มที่มีการปนเปื้อน และจากการหายใจเอาเศษไอ ละอองหรือฝุ่นที่มีการปนเปื้อนแคดเมียมในอากาศ โดยเฉพาะบริเวณการทำเหมืองแร่ การหลอมสังกะสี ทองแดง และตะกั่ว การได้รับแคดเมียมโดยการหายใจ กินอาหารหรือดื่มน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมเข้าสู่ร่างกาย การสะสมของสารแคดเมียมในร่างกาย ทำให้เกิดโรคอิไต-อิไต (Itai- Itai) (สำนักระบาดวิทยา, 2547) มีผลให้กระดูกเปราะ และปวดอย่างรุนแรง ถ้าได้รับสารในปริมาณน้อยแต่เป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง ไตทำงานผิดปกติ กระวนกระวาย ขาดสมาธิ ความจำเสื่อม บางครั้งซึมเศร้า บางครั้งร่าเริง (Manic Depressive Behaviour) ถ้ามีอาการอ่อนเพลียอาจหมดสติและตายได้ (พรพรรณ พนาปวุฒิกุล, 2549) โรคนี้เคยเกิดขึ้นมาแล้วที่ประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี พ.ศ. 2463 โดยทั่วไปผู้ป่วยพิษแคดเมียม พบในผู้ที่ทำงานที่เกี่ยวข้องและสัมผัสกับสารแคดเมียมจากอุตสาหกรรมการถลุงแร่ ผลิตสังกะสี การชุบโลหะ การผลิตแบตเตอรี่นิกเกิล (สำนักระบาดวิทยา, 2547) โรงงานทำสี และ โรงงานทำพลาสติก (พรพรรณ พนาปวุฒิกุล,2549) นอกจากนั้น อาจพบในกลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสสารแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม เช่น ผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้บริเวณที่มีการปนเปื้อนสารแคดเมียม ได้แก่ บริเวณแหล่งถลุงแร่ หรือโรงงานผลิตสังกะสี เป็นต้น การเกิดพิษจากแคดเมียม แบบเฉียบพลันจากการสูดดมสารแคดเมียมจะมีอาการคล้ายเป็นไข้หวัด หรือเรียกว่า ไข้ไอโลหะ ทำให้จมูก คอแห้ง ปวดศีรษะวิงเวียน อ่อนเพลีย ไข้หนาวสั่น เจ็บหน้าอก อาจมีคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเดิน อาจเสียชีวิตจากอาการขาดน้ำและเกลือแร่ หรือไตวายได้ ในรายที่มีการสูดดม หรือหายใจเอา ควันไอของแคดเมียมติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ มีผลต่อระบบทางเดินหายใจ เกิดถุงลมโป่งพอง หอบเหนื่อย ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกถูกทำลาย ทำให้ปวดกระดูก เดินลำบาก เนื่องจาก กระดูกพรุน และหักเกิดภาวะไตวาย นิ่วทางเดินปัสสาวะ และเม็ดเลือดแดงถูกทำลายได้มีการตรวจพบการปนเปื้อนของ

สาร สถาบันจัดการคุณภาพน้ำนานาชาติ (International Water Management Institute-IWMI) ได้ศึกษาแหล่งกำเนิดสารแคดเมียม และตรวจวัดระดับสารแคดเมียมในดินและข้าว ระหว่างปี พ.ศ. 2541 - 2546 พบว่า มีการปนเปื้อนของสารแคดเมียมในดิน ที่อาจส่งผลให้มีการปนเปื้อนในผลิตผลการเกษตร (สำนักระบาดวิทยา, 2547)

11. แมงกานีส (Mn)

แมงกานีส (Mn) มีเลขอะตอม 25 เป็นธาตุแรกของหมู่ VII B จัดเป็นโลหะและโลหะทรานซิชัน ใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย หรือระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ใช้ทำโลหะผสมเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโลหะใช้ผลิตแท่งเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าใช้ผลิตถ่านไฟฉาย และแบตเตอรี่ เป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ และกระดูก ร่างกายต้องการประมาณวันละ 3-4 มิลลิกรัม สำหรับคน สารประกอบของแมงกานีสทั่วไปถือว่าไม่เป็นพิษ (ถ้าเข้าสู่ร่างกายหรือมีในร่างกายในปริมาณน้อย) เมื่อเปรียบเทียบกับความเป็นพิษของอิออนของโลหะอื่น (ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์, 2552) แต่หากร่างกายได้รับแมงกานีสสูงเกินความต้องการของร่างกาย จะทำให้เกิดพิษ ได้แก่ ผิวหนัง และเยื่อบุในระบบทางเดินอาหาร อักเสบ ร่างกายอ่อนเพลีย และมีอาการปวดศีรษะ ระบบประสาทถูกท้าลาย เสี่ยงต่อการเป็นอัมพาต (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.)

12. ซีลีเนียม (Se)

ซีลีเนียม (Se) จัดอยู่ในกลุ่มที่ 16 ของตารางธาตุ มีคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์คล้ายซัลเฟอร์ (sulfer) และเทลลูเรียม (tellurium) ซีลีเนียม เป็นแร่ธาตุที่สำคัญในร่างกายมนุษย์สัตว์ ซึ่งพบในปริมาณเพียงเล็กน้อยในร่างกาย ถูกสะสมในเนื้อเยื่อต่างๆ ที่ร่างกาย พบที่ตับร้อยละ 30 กล้ามเนื้อร้อยละ 30 ไต ร้อยละ 15 พลาสมา ร้อยละ 10 และอวัยวะอื่นๆ อีกร้อยละ 15 ซีลีเนียมจะประกอบเป็นส่วนหนึ่งของโปรตีนที่ถูกเรียกว่า ซีลีโนโปรตีน (selenoproteins) ซึ่งเป็น antioxidant ที่สำคัญช่วยปกป้องจากการทาลายของอนุมูลอิสระที่เกิดจากกระบวนการเมตาบอไลท์ของออกซิเจน (reactive oxygen species) ซึ่งสารอนุมูลอิสระทำให้เกิดโรคเรื้อรังได้ เช่น โรคมะเร็งและโรคหัวใจ เป็นต้น การได้รับซีลีเนียมในปริมาณที่มากเกินไปจะเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลในร่างกายเกือบ 10 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มขึ้นของปริมาณซีลีเนียมในร่างกายอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ อาจจะเกิดจากการรับประทานอาหารเสริม จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าในประเทศอังกฤษมีการรับประทานซีลีเนียมเสริมเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, ม.ป.ป.)

13. นิกเกิล (Ni)

นิกเกิล (Ni) เป็นธาตุที่ 3 ในคาบที่ 4 ของหมู่ VIII ในตารางธาตุ จัดเป็นโลหะและโลหะทรานซิชันนิกเกิลสกัดได้เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1751 โดย Cronstedt ในปี ค.ศ. 1804 Richter สามารถเตรียมนิกเกิลที่ค่อนข้างบริสุทธิ์และได้ศึกษาถึงสมบัติของนิกเกิล และในปี ค.ศ. 1870 Fleitmann ได้พบว่าถ้าผสมแมกนีเซียมเล็กน้อยกับนิกเกิล จะสามารถนำมาตีเป็นแผ่นบางๆ ได้การใช้ประโยชน์ของนิกเกิล มากกว่ากึ่งหนึ่งของโลหะนิกเกิลที่ผลิตได้ทั้งหมดใช้ในอุตสาหกรรมโลหะเจือ (alloy) เช่น เหล็กกล้าปลอดสนิม (stainless steel) ที่นิยมใช้ชนิดหนึ่งมี Ni 8 % และ Cr 18 % เป็นองค์ประกอบ โลหะเจือ wrought และ cast มี Ni สูงกว่า 25 % ใช้ทำแม่เหล็กถาวร โลหะเจือที่สามารถต้านทาน ไฟฟ้า เป็นต้น การใช้ประโยชน์อื่น ๆ ของนิกเกิล เช่น ใช้ชุบโลหะ ใช้เป็นตัวเร่งสำหรับปฏิกิริยาบางประเภท (ตัวเร่งเรียกว่า Raney nickel) เช่น ปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของน้ำมันพืช

แบตเตอรี่สะสมแบบอัลคาไลน์ (alkaline storage battery) อิเลกโตรเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell electrodes) อุตสาหกรรมเซรามิกส์ ใช้เป็นโลหะประดับและอื่นๆ ความเป็นพิษถึงแม้นิกเกิลจะอยู่คาบเดียวกันกับ เหล็ก และ โคบอลต์ ซึ่งอาจคาดว่ามี activity ต่อร่างกาย แต่พบว่า นิเกิล ไม่มีผลทางสรีระต่อทั้งสัตว์และพืช นิกเกิลและสารประกอบของนิกเกิลทั่วไปเป็นพิษต่อร่างกายในเกณฑ์ต่ำหรือจัดว่าไม่เป็นพิษก็ได้ เมื่อเข้าสู่ร่างกายโดยทางอาหาร อย่างไรก็ตาม นิกเกิลในรูปของผงหรือฝุ่นติดไฟง่ายและเป็นพิษ ระดับการทนได้ของผง นิกเกิล ในอากาศ คือ 1 mg/m^3 ของอากาศ (ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์, 2552)

2. แนวคิดเกี่ยวกับอ้อย

อ้อย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Saccharum officinarum* L. มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้แถบประอินเดีย/ตะวันออกเฉียงใต้ ในแถบเกาะเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเป็นประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่อันดับ 2 ของโลก รองจากบราซิล สถานการณ์การผลิตอ้อยโรงงาน ในปี 2561/62 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 11.47 ล้านไร่ เกษตรกรสามารถผลิตอ้อยได้ 10.63 ตันต่อไร่ ผลิตเป็นน้ำตาลทรายได้ 10.13 ล้านตัน สามารถส่งออก 62.80 ล้านตันน้ำตาลทรายดิบ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล ได้แก่ กากน้ำตาลหรือโมลาส กากหม้อกรองหรือ Filter cake เป็นต้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร โดยกากน้ำตาล ช่วยปรับปรุงคุณภาพดินและน้ำ นำมาทำปุ๋ยหมัก กากหม้อกรองซึ่งเป็นส่วนที่กากปนไปกับน้ำอ้อยหลังจากผ่านเครื่องหีบแล้วก่อนที่จะส่งน้ำอ้อยผ่านเข้าเครื่องต้ม เพื่อให้ได้น้ำอ้อยเข้มข้นที่จะทำเป็นน้ำตาล สามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์ (กลุ่มส่งเสริมอุตสาหกรรมชีวภาพ กองอุตสาหกรรมอ้อยน้ำตาลทราย และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง, 2562)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อย

1.1 ราก เป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) รากรุ่นแรก (Primary root) จะงอกออกมาเพื่อเลี้ยงต้นอ่อน และเมื่อต้นอ้อยเติบโตขึ้นรากรุ่นแรกจะตายไป มีรากใหม่เกิดขึ้นมาจากโคกต้น เรียกว่ารากรุ่นที่ 2 (Secondary root) รากใหม่นี้มีลักษณะสมบูรณ์และช่วยหาอาหารได้ดีกว่ารากรุ่นแรก และเจริญเป็นรากถาวรของลำอ้อยต่อไป ความยาวของรากอ้อยขึ้นอยู่กับลักษณะดินและการเตรียมดิน ถ้าดินอัดแน่นรากจะเจริญเติบโตเท่าที่ควร ทำให้ดูดน้ำและอาหารได้น้อย ตรงกันข้ามถ้าดินโปร่งร่วนซุยและหน้าดินลึกการแพร่รากก็จะไปได้ไกลและลึกด้วย รากอ้อยออกเป็น 3 ชนิด (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) คือ

1.1.1 รากค้ำยัน เกิดจากโคนอ้อย

1.1.2 รากฝอย มีลักษณะเป็นฝอยบางมีแขนงมาก เกิดอยู่ในดินบนลึกประมาณ 60 เซนติเมตร แผ่ขยายโดยรัศมีประมาณ 200 ซนติเมตร

1.1.3 รากดิ่ง มีลักษณะคล้ายเส้นเชือกแทงลึกลงไปในดินถึงระดับ 6 เมตร ถ้าดินร่วนซุยดี

1.2 ลำต้น

ลำต้นอ้อย ใช้ สำหรับในการขยายพันธุและสะสมน้ำตาลแบ่งเป็นปล้องๆ แต่ละปล้องมีข้อและตา หนึ่งตาหรือมากกว่า ตานี้จะเจริญขึ้นมาเป็นอ้อยใหม่ (primary shoot) ลำที่สองเกิดออกมาจากลำแรก และมีลำที่สามเกิดออกมาจากลำที่สอง ตามลำดับ แล้วเกิดเป็นตออ้อยต่อไป ปล้องอ้อยตรงกลางลำมีความยาว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ลักษณะ สี และรูปร่างแตกต่างกันออกไป (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) ปล้องของอ้อยในลำเดียวกันจะมีขนาดแตกต่างกัน ตามช่วงเวลาที่เจริญเติบโตขึ้นมา ตามสภาพสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะน้ำ หากอ้อยได้รับน้ำที่เหมาะสมจะทำให้อ้อยมีปล้องที่ยาวกว่าอ้อยที่ได้รับน้ำน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) สีของลำอ้อยจะมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ดิน และน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) มีตั้งแต่สีม่วงแดง เขียวอ่อนและเหลือง เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) สีลำอ้อยอาจเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม สีของลำอ้อยเกิดจากเม็ดสีแอนโธไซยานิน และคลอโรฟิลล์ (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ดิน และน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) บริเวณข้อของอ้อยเป็นบริเวณที่เกิดราก (root ring หรือ root band) ตั้งแต่บริเวณรอยกาบใบจนถึงวงเจริญหรือเยื่อเจริญ (growth ring หรือ intercalary meristem) บริเวณข้ออ้อยที่เกิดรากมีปุ่มราก (root primordia) กระจายทั่วไปและมีตาอ้อยอยู่ข้อละหนึ่งตาเกิดสลับกัน ปล้องของอ้อยเป็นบริเวณที่นับจากวงเจริญขึ้นไปจนถึงกาบใน ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ วงไข (wax ring) รอยแตกลายงา (corky crack หรือ ivory marking) รอยแตกลึก (growth crack หรือ rind crack) และร่องตา (bud forrow หรือ eye groove) โดยวงไขอยู่ใต้กาบใบ มีสีขาว รอยแตกลายงาเป็นรอยแตกหลายรอย อาจรวมเป็นแผ่นเรียกว่า corky patch รอยแตกลึกเป็นรอยขนาดใหญ่ตามความยาวของลำต้นลึกเข้าถึงเนื้ออ้อย เป็นบริเวณที่ถูกศัตรูพืชทำลายได้ง่าย และร่องตาเป็นร่องที่เกิดเหนือตาอ้อยขึ้นไป (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ดิน และน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.3 กาบใบและใบ

ใบอ้อยมีลักษณะคล้ายใบข้าว แต่มีขนาดใหญ่และยาวมากกว่า ใบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ กาบใบและแผ่นใบ กาบใบ คือ ส่วนที่ติดและโอบรอบลำต้นทางด้านที่มีตา การโอบรอบลำต้นของกาใยจะสลับข้างกัน ที่ส่วนปลายของกาบใบจะมีความกว้างมากกว่าฐานของแผ่นใบ จึงทำให้มีส่วนเกินซึ่งมักจะยื่นขึ้นไปข้างบน เรียกว่า หูใบ (auricle) โดยส่วนใหญ่กาบใบจะมีสีแตกต่างจากตัวใบ ที่หลังกาบใบอาจมีขนและมีไขเกาะ ใบอ้อยจะมีความยาวแตกต่างกันออกไปโดยทั่วไปประมาณ 1 เมตร ความกว้างที่สุด 10 เซนติเมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

1.4 ดอกและการออกดอก

ดอกอ้อยมีลักษณะเป็นพู่ อ้อยแต่ละพันธุ์มีรูปแบบไม่เหมือนกัน สีของช่อดอกมีตั้งแต่สีขาวจนกระทั่งสีน้ำเงินหรือม่วง ในทางการค้าไม่นิยมปลูกอ้อยที่ออกดอก เนื่องจากน้ำตาลที่อยู่ในลำต้นถูกนำไปใช้ในการสร้างช่อดอกบางส่วน จึงทำให้ความหวานลดลง ในแต่ละช่อดอกอ้อยจะมีดอกอ้อยขนาดเล็กอยู่จำนวนมาก เกิดเป็นคู่ๆ แต่ละคู่ดอกหนึ่งจะมีก้าน ส่วนอีกดอกหนึ่งไม่มีก้าน ที่ฐานของแต่ละดอกมีขนยาวสีขาวคล้ายไหมจำนวนมาก แต่ละดอกมีกลีบดอก 3 กลีบ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอก ได้แก่ พันธุ์อ้อย ช่วงแสง อุณหภูมิ ความชื้นในดิน และอากาศ ปุ๋ยไนโตรเจน ทิศทางลม

และสภาพดิน เป็นต้น อ้อยตอจะออกดอกดีกว่าอ้อยปีแรก การบานของดอกอ้อยจะค่อยๆ ทยอยบานไปเรื่อยๆ ใช้เวลาประมาณ 5-12 วัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

2. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อย

2.1 สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของอ้อยกลางวัน 30-35 เซลเซียส กลางคืน 18-20 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงต้องให้น้ำบ่อยขึ้น ความยาวช่วงแสง ต้องการแสงเป็นเวลานานมากกว่า 10 ชั่วโมง ประมาณ 11.5-12.5 ชั่วโมง โดยเฉพาะในระยะที่อ้อยกำลังแตกกอ และย่างปล้อง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; บริษัท น้ำตาลครบุรี จำกัด, ม.ป.ป.) และอ้อยต้องการแสงแดดจัด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) แสงทำให้อ้อยเจริญเติบโตตาวยาวของลำต้นในแนวดิ่ง ทำให้รากมีการเจริญเติบโตอย่างเหมาะสม บังคับไม่ให้อ้อยแทงหน่อมากเกินไป และเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมากขึ้นทำให้ใบเขียว นอกจากนี้แสงทำให้สร้างแอนโธไซยานินเกิดสีม่วงที่ลำอ้อย (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

2.2 สภาพพื้นที่ และดิน

ความสูงจากระดับน้ำทะเล ไม่เกิน 1,500 เมตร เป็นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง หรือพื้นที่ราบ ดินชั้นล่างต้องไม่เป็นดินลูกรังหรือหิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) เป็นพื้นที่เขตชลประทานหรือมีฝนตกเพียงพอ ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ และไม่มีประวัติการระบาดของโรคใบขาว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มส่งเสริมพันธุ์พืชปลอดโรค, ม.ป.ป.) ลักษณะดินที่ปลูกอ้อย เป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนปนทราย การระบายน้ำและระบายอากาศดี ค่า pH ของดินอยู่ระหว่าง 5-7 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; บริษัท น้ำตาลครบุรี จำกัด, ม.ป.ป.) มี ความลึกของหน้าดินต้องไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ดินจะต้องมีปริมาณอินทรียวัตถุต้องไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ และมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 ppm (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) นอกจากคุณสมบัติของดินทางกายภาพและทางเคมี แล้วดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยจะต้องมีจุลินทรีย์ในดินเพื่อช่วยในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดิน การเจริญเติบโตของต้นอ้อยจะลดลงเมื่อรากเจริญผ่านดินที่แน่นมากๆ และมีช่องว่างขนาดใหญ่ในดินอยู่น้อย อาการผิดปกติของรากอ้อยที่พบคือ มีรากแขนงสั้น ทำให้มีพื้นที่สำหรับดูดน้ำและธาตุอาหารได้น้อยลง ระบบรากของอ้อยสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ รากจะแผ่ขยายและหยั่งลึกลงไปจนถึงดินชั้นล่างเมื่อเกิดสภาพแห้งแล้งขึ้น ในระยะที่ดินชั้นล่างมีปริมาณความชื้นมากเกินพอ รากที่หยั่งลึกลงไปจนตาย และต้นอ้อยจะสร้างรากแขนงแผ่กระจายทางด้านข้างเป็นจำนวนมาก (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อย

2.3 ธาตุอาหาร

ธาตุอาหารมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช ประกอบไปด้วยธาตุอาหารหลักและจุลธาตุ ธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมากได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ธาตุที่พืชต้องการรองลงมา ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ส่วนจุลธาตุเป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อยแต่ขาดไม่ได้ ถ้าขาดจะแสดงอาการผิดปกติ ซึ่งอ้อยต้องการทั้งธาตุอาหารหลักและจุลธาตุ ในการผลิตอ้อยจำนวน 22 ตัน ต้องการธาตุไนโตรเจน 10.5 กิโลกรัม

ฟอสฟอรัส 1.9 กิโลกรัม และโพแทสเซียม 14.4 กิโลกรัม ไนโตรเจนมีมากในเนื้อเยื่อเจริญ ช่วยในการแตกกอ ในช่วงระยะ 6 เดือนแรกของการเจริญเติบโต ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชดูดขึ้นไปมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในใบเขียวสด ซึ่งในระยะแรกของการเจริญเติบโตฟอสฟอรัสช่วยกระตุ้นรากให้เติบโตอย่างรวดเร็ว อ้อยต้องการโพแทสเซียมมากกว่าธาตุอาหารอื่นๆ ธาตุโพแทสเซียมมีความสำคัญด้านโครงสร้างเซลล์ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การเคลื่อนย้ายน้ำตาล การเคลื่อนที่ของน้ำ และการเพิ่มน้ำตาลในน้ำอ้อย อ้อยที่ปลูกในดินสีแดงบางชนิดแถบศูนย์สูตร ดินที่มีแมงกานีสในดินมาก และบริเวณที่ใส่กากตะกอนและชานอ้อยมากเกินไป หากขาดธาตุเหล็กในต้นอ่อนจะมีลักษณะเป็นสีขาวตามความยาวของใบแมงกานีสต้องการน้อยมากแต่จะพบในใบแห้ง ใบสดและลำต้นส่วนยอด ส่วนในลำต้นที่แก่มีน้อยที่สุด พบทองแดงมากบริเวณวงไข (wax ring) และวงเจริญ (growth ring) หากอ้อยขาดทองแดงจะมีกอที่ไม่สมบูรณ์ สังกะสีมีปริมาณมากบริเวณที่มีการเติบโต สังกะสีมีบทบาทในการผลิตสารเร่งการเจริญเติบโต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

2.4 สภาพน้ำ

น้ำที่ใช้การการผลิตอ้อยควรมีค่าความนำไฟฟ้า (EC) ไม่เกิน 0.75 เดซิซีเมนต์/ตารางเมตร ปริมาณน้ำที่ต้องการต่อต้นต่อวันในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ระยะตั้งตัว (30วัน) ต้องการน้ำ 4 มิลลิเมตร/วัน ระยะเติบโตทางลำต้น (140 วัน) ต้องการน้ำ 4 มิลลิเมตร/วัน ระยะสร้างน้ำตาล (125 วัน) ต้องการน้ำ 5 มิลลิเมตร/วัน ระยะแก่ (35 วัน) ต้องการน้ำ 4 มิลลิเมตร/วัน หากอ้อยขาดน้ำจะเจริญเติบโตช้า ผลผลิตต่ำ และให้ความหวานต่ำ ซึ่งอ้อยที่ขาดน้ำใบจะห่อในช่วงกลางวัน เมื่อดินมีน้ำมากจะทำให้ขาดออกซิเจน ทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3. พันธุ์อ้อย

3.1 อ้อยพันธุ์ สอน.12 (แอลเค 92-11)

อ้อยพันธุ์ สอน.12 (แอลเค 92-11) ลำสีเหลืองอมเขียว ขนาดปานกลาง มีร่องเหนือตาตื้น ขนาดปานกลาง และยาวปานกลางปล้องมีลักษณะปลายใหญ่ จัดเรียงตัวค่อนข้างซิกแซก ตาเป็นรูปไข่ยอดป้าน นูน มีขนาดปานกลาง ลักษณะใบสีเขียวอมเหลือง ขนาดใบใหญ่ปานกลาง มีขนหลังกาบใบเล็กน้อย (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.) แผ่นใบกว้างกาบใบสีเขียวเข้ม ออกดอกเล็กน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) แต่ปกติไม่ออกดอกพื้นที่ปลูกที่แนะนำ ที่ราบเรียบหรือค่อนข้างราบเรียบไม่ชอบที่ดอนสูงๆ ที่ใช้ปลูกควรเป็นดินร่วนปนทราย-ร่วนเหนียว ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 15-16 ตันต่อไร่ ความหวาน 13-14 ซี.ซี.เอส มีอายุเก็บเกี่ยว 11.5-13.5 เดือน (เหมาะสมที่สุดที่อายุ 13 เดือน) การเจริญเติบโตช่วง 4 เดือนแรก ค่อนข้างช้าสามารถไว้ตอได้ดี (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.) ปลูกทางภาคกลางและภาคเหนือ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3.2 อ้อยพันธุ์ เคพีเค 98-40 (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

อ้อยพันธุ์ เคพีเค 98-40 ลำมีสีเขียวอมเหลือง ขนาดปานกลาง-ค่อนข้างใหญ่ มีร่องเหนือตาตื้นยาวประมาณ 2/3 ของปล้อง ปล้องมีลักษณะโคนใหญ่ จัดเรียงตัวค่อนข้างซิกแซก ตาเป็นรูปกาบหอยแครง ขนาดใบใหญ่ มีลักษณะโค้งปานกลาง กาบใบหลุดร่วงง่าย ไม่มีขนหลังกาบใบ หูใบข้างหนึ่งมีลักษณะเป็นจะงอยโค้งออก ออกดอก พื้นที่ปลูกที่แนะนำ พื้นที่ลุ่มที่ไม่มีน้ำท่วมขัง ดินร่วน-ดินเหนียว ควรมีการให้น้ำเสริมในช่วงฤดูแล้ง ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 14-15 ตันต่อไร่ ความหวาน 13-14 ซี.ซี.เอส มีอายุเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน การเจริญเติบโตค่อนข้างช้า สามารถไว้ตอได้ดี

3.3 อ้อยพันธุ์ เคพีเค 98-51 (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

อ้อยพันธุ์ เคพีเค 98-51 ลำมีสีเหลืองอมเขียว ขนาดปานกลาง มีร่องเหนือตาตื้นยาวประมาณสองในสามของปล้อง ปล้องมีลักษณะทรงกระบอก จัดเรียงตัวค่อนข้างตรง ตากลมนูนมาก มีขนาดใหญ่ ฐานของตาอยู่ชิดขอบกาบใบ ลักษณะใบสีเขียวเข้ม ขนาดใบใหญ่และยาวปานกลาง มีลักษณะโค้งเล็กน้อย ไม่มีขนหลังกาบใบหูใบข้างหนึ่งมี พื้นที่ปลูกที่แนะนำ พื้นที่ลุ่ม-ดอนทนต่อน้ำแช่ขัง ดินร่วนปนทราย-ดินร่วนเหนียว ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 16-18 ตันต่อไร่ ความหวาน 12-13 ซี.ซี.เอส มีอายุเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน การเจริญเติบโตดี แตกกอมาก สามารถไว้ตอได้ดี

3.4 อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3

อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ทรงกอตั้งตรง ลำขนาดปานกลาง แตกกอปานกลาง 4-9 ลำต่อกอ ปล้องมีลักษณะทรงกระบอก สีเหลืองอมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเมื่อโดนแสง การเรียงตัวของปล้องเป็นแบบซิกแซก ตามีลักษณะกลมรี หูใบด้านนอกรูปใบหอกสั้น หูใบด้านในรูปใบหอกยาว คอใบสีเขียวน้ำตาลรูปชายธง ปลายใบโค้ง กาบใบอ้า ลอกง่าย สีเขียว ไม่มีขน (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.) ไม่ออกดอกทำให้น้ำหนักผลผลิตและความหวานไม่ลดลง พื้นที่ปลูกที่แนะนำ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือที่ราบหรือที่ดอน น้ำไม่ท่วมขังและระบายน้ำดี ดินร่วนปนทราย (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.; สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 12-22 ตันต่อไร่ความหวาน 12-13 ซี.ซี.เอส มีอายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน การเจริญเติบโตเร็ว สามารถไว้ตอได้ดี (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

3.5 อ้อย พันธุ์อู่ทอง 84-12 (02-2-477) (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

อ้อย พันธุ์อู่ทอง 84-12 (02-2-477) ทรงกอตั้งตรง ลำขนาดปานกลาง แตกกอปานกลาง (4-5 ลำต่อกอ) ปล้องมีลักษณะกลางป่อง สีเหลืองอมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองเมื่อโดนแสง การเรียงตัวของปล้องค่อนข้างตรง ตามีลักษณะกลมรีนูนมาก มีร่องเหนือตาลึก หูใบด้านนอกรูปใบหอกสั้น หูใบด้านในยอดงอเข้า คอใบสีเหลืองเหลือบเขียวรูปสามเหลี่ยมฐานเรียบ ลักษณะใบสีเขียวเข้ม ขนาดใบใหญ่ ทรงใบชัน-ตรง กาบหลวมปานกลาง ลอกง่ายไม่มีขนหลังกาบ พื้นที่ปลูกที่แนะนำ เป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบเรียบ น้ำไม่ท่วมขัง และระบายน้ำดี ดินร่วนปน ทราย-ดินร่วน ควรมีการให้น้ำเสริมในช่วงฤดูแล้ง การปลูกควรวางท่อนพันธุ์คู่ เนื่องจากอ้อยปลูกมีการแตกกอน้อย ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 13-18 ตันต่อไร่ ความหวาน 12-13 ซี.ซี.เอส มีอายุเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน การ เจริญเติบโตค่อนข้างช้า สามารถไว้ตอได้ดี

3.6 อ้อยพันธุ์ 02-2-483 (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

อ้อยพันธุ์ 02-2-483 ทรงกอตั้งตรง ไม่หักล้ม ลำขนาดปานกลาง แตกกอปานกลาง 6-7 ลำต่อกอ ปล้องมีลักษณะกลางคอด สีเหลืองอมเขียว และเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลืองเมื่อโดนแสง การเรียงตัวของปล้องค่อนข้างตรง ตามีลักษณะกลม นูนเล็กน้อย มีร่องเหนือตาตื้น หูใบด้านนอกลักษณะขอบตรง หูใบด้านในเป็นรูปใบหอกสั้น คอใบสีม่วงเหลือบเขียว รูปสามเหลี่ยมขอบเว้าและโค้ง ลักษณะใบสีเขียว ขนาดใบกว้างปานกลาง ทรงใบโค้งมากประมาณครึ่งวงกลม กาบแน่น (เหนียว) ไม่มีขนหลังกาบ พื้นที่ปลูกที่แนะนำ เป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบเรียบ ไม่ท่วมขัง และระบายน้ำดี ดินร่วนปนทราย-ดินร่วน มีความต้านทานต่อโรคแส้ดำ ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง ให้ผลผลิต

อ้อยเฉลี่ย 15-20 ตันต่อไร่ มีคุณภาพความหวาน 13-14 ซี.ซี.เอส อายุการเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน การเจริญเติบโตเร็วปานกลาง ไว้ตอดีปานกลาง ออกดอกประปราย การแตกกอ 6 ลำต่อกอ

4. การปลูกอ้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

4.1 การเตรียมดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

1) กรณีที่เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยเดิม และล้มตอปลูกอ้อยใหม่ ถ้ามีชั้นดินดาน หรือความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร มีค่ามากกว่า 1.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ต้องไถระเบิดดินดานให้ลึก 50 - 75 เซนติเมตร

2) ถ้าดินมีค่าอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ให้ปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

2.1) หว่านพืชบำรุงดิน ได้แก่ ปอเทือง โสนอัฟริกัน อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วพุ่ม ถั่วมะแฮะ ถั่วเขียว อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบในระยะเริ่มติดฝัก หรือ หลังเก็บเกี่ยวเมล็ดพืชบำรุงดิน

2.2) หว่านปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 1,000 - 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

2.3) ใส่กากตะกอนหม้อกรองหรือฟิลเตอร์เค้ก อัตรา 5,000 - 8,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ ยกเว้น ในดินที่มีค่าความเป็นกรดด่างมากกว่า 7.5 ไม่ควรใส่กากตะกอนหม้อกรอง

2.4) ใส่ชานอ้อยแห้งหรือบากาส อัตรา 2,000 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่ เพื่อช่วยให้โครงสร้างดินดีขึ้น

2.5) ไถด้วยผานสาม 1-2 ครั้ง ลึก 30-50 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน ถ้าปลูกต้นฝนให้พรวน 1 ครั้ง ถ้าปลูกปลายฤดูฝนต้องพรวนเพิ่มอีก 2-3 ครั้ง จนหน้าดินร่วนซุย และคราดเก็บซาก ราก เหง้า หัวและไหลของวัชพืชออกจากแปลง

พื้นที่ราบหรือพื้นที่มีการให้น้ำชลประทาน ควรปรับระดับพื้นที่ให้มีความลาดเอียงประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

4.2 การเตรียมท่อนพันธุ์

4.2.1) จัดทำแปลงพันธุ์เพื่อลดความเสี่ยงจากการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญ และลดต้นทุนการผลิต แปลงพันธุ์ 1 ไร่ ปลูกขยายได้ 10 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

4.2.2) ใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงที่ไม่มีโรคใบขาว เหี่ยวเน่าแดง แส้ดำ กอตะไคร้และ หนอนกอลายจุดใหญ่ระบาด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

4.2.3) ใช้มีดตัดลำอ้อยชิดโคนต้นและตัดยอดอ้อยต่ำกว่าคอใบสุท้ายที่คลี่เต็มที่แล้วประมาณ 20 เซนติเมตร ลอกกาบใบแล้วนำไปไปปลูกทั้งลำในแปลงปลูก สำหรับแปลงพันธุ์ให้ตัดอ้อยจำนวน 2-3 ตาต่อท่อน แช่ในน้ำร้อน 50 เซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เพื่อกำจัดโรคใบขาวที่ติดมากับท่อนพันธุ์แล้วนำไปปลูกทันที (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.) ต้องตัดเฉพาะอ้อยลำที่สมบูรณ์เท่านั้น อ้อยลำเล็กผิดปกติอ้อยเป็นโรคห้ามตัดให้ทิ้งไว้ในแปลง ให้ใช้เฉพาะอ้อยที่ปกติเท่านั้นไปปลูก (จิรวัฒน์ เทิดพิทักษ์พงษ์, ม.ป.ป.)

4.2.4) แปลงพันธุหรือแปลงปลูกที่ปลูกต้นฤดูฝนให้ตัดอ้อยพันธุที่มีอายุ 8-10 เดือน ควรปลูกให้หมดภายใน 3 วัน สวนแปลงปลูกปลายฤดูฝนให้ตัดอ้อยพันธุที่มีอายุ 10-11 เดือน ควรปลูกให้หมดภายใน 7 วัน (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

4.3 วิธีปลูก (กลุ่มวิจัยอนุรักษ์ ดินและน้ำเพื่อการเกษตร, ม.ป.ป.)

4.3.1) ยกร่องปลูกให้มีระยะระหว่างร่อง 1.0-1.5 เมตร ในกรณีที่ปลูกปลายฤดูฝน ต่องปลูกอ้อยทันทีเพื่อรักษาความชื้นในดิน

4.3.2) อ้อยที่มีการแตกกอมากหรือปานกลางให้ปลูกเป็นแถวเดี่ยว ส่วนอ้อยที่มีการแตกกอน้อยให้ปลูกเป็นแถวคู่ ระยะในแถวคู 30-50 เซนติเมตร

4.3.3) ในแปลงพันธุวางท่อนพันธุ์คูให้แต่ละคู่ห่างกัน 50 เซนติเมตร แปลงปลูกวางลำอ้อยในร่องแบบต่อเนื่องให้ส่วนโคนและยอดสลับเกยกันประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วใช้มีดตัดลำอ้อยเป็น 3 ส่วน

4.3.4) แปลงปลูกต้นฤดูฝน กลบดินให้สม่ำเสมอหนา 3-5 เซนติเมตร สวนแปลงปลูกปลายฤดูฝนกลบดินให้แน่นและหนา ประมาณ 20 เซนติเมตร

4.3.5) การปลูกด้วยเครื่องปลูก เครื่องจะเปิดร่องใสปุย วางท่อนพันธุ์ และกลบดินโดยอัตโนมัติ

4.4 การดูแลรักษา

4.4.1) การใส่ปุ๋ย (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

4.4.1.1) ใส่ปุ๋ยเคมีหลังปลูก หรือหลังแต่งตออ้อย 2 ครั้ง ดินร่วนปนทราย ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 ครั้งแรก รองก้นร่องพร้อมปลูก หรือทันทีหลังแต่งตอ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่สอง เมื่ออายุ 2-3 เดือน อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าเป็นอ้อยตอ เพิ่มปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ ดินร่วนหรือดินร่วนเหนียว ให้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ครั้งแรก หลังปลูกหรือหลังจากการแต่งตอ 1 เดือน อัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่สอง เมื่ออายุ 3-4 เดือน อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่

4.4.1.2) อ้อยปลูกและอ้อยตอในเขตชลประทาน การใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง ให้เพิ่มปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

4.4.1.3) การใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ ควรใส่ขณะดินมีความชื้น โดยโรยข้างแถว ห่างจากต้นประมาณ 10 เซนติเมตร แล้วพรวนกลบ

4.4.2) การให้น้ำหรับในแปลงที่มีน้ำชลประทานหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

4.4.2.1) ควรให้น้ำตามร่องทันทีหลังปลูกประมาณเศษหนึ่งส่วนสองของร่อง โดยไม่ต้องระบายออก

4.4.2.2) กรณีที่ไม่สามารถปรับพื้นที่ให้มีความลาดเอียงได้ ควรให้น้ำแบบพ่นฝอย

4.4.2.3) ต้องไม่ให้อ้อยขาดน้ำติดต่อกันนานกว่า 20 วัน ช่วงอายุ 1-6 เดือน ซึ่งเป็นระยะการเจริญเติบโต และนานกว่า 30 วัน ช่วงอายุ 6-10 เดือน ซึ่งเป็นระยะการสะสมน้ำตาล

4.4.2.4) งดให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ ถ้าฝนตกหนักต้องระบายน้ำออกทันที

4.4.2.5) ให้น้ำทันทีหลังตัดแต่งตออ้อย

5. การบำรุงรักษาอ้อยตอ (กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ, ม.ป.ป.)

อ้อยเป็นพืชไร่ที่ได้เปรียบพืชอื่นคือ เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วสามารถไว้ตอให้เจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้อีก ไม่ต้องปลูกใหม่ทุกปี การที่จะสามารถไว้ตออ้อยได้นาน โดยที่ผลผลิตอ้อยยังคงระดับไม่ต่ำกว่า 10 ตันต่อไร ย่อมทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิสูงสุด อีกทั้งโดยทั่วไปอ้อยตอ มีคุณภาพความหวานสูงกว่าอ้อยปลูก ทั้งนี้เนื่องมาจากมีอายุเจริญเติบโตที่มากกว่า เพราะงอกเร็วกว่าอ้อยปลูก แต่เป็นเรื่องที่น่าเสียดายที่ชาวไร่อ้อยโดยทั่วไปมักให้ความสำคัญในการดูแลรักษาอ้อยตอน้อยมาก จึงมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยตอบางพื้นที่ เช่น ในแหล่งปลูกอ้อยทางภาคตะวันออกเฉียงต่อเพียง 10 ตันต่อไร่ สาเหตุที่ทำให้อ้อยตอมีกอตายมากหรือผลผลิตต่ำ มีสาเหตุดังนี้

5.1 ขาดแคลนน้ำ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนช่วยทำให้สามารถไว้ตอได้ดี อ้อยในเขตชลประทานสามารถไว้ตอได้มากกว่า 3 ปี โดยยังรักษาผลผลิตได้มากกว่า 10 ตันต่อไร่ ถ้าปีใดน้ำชลประทานขาดแคลนจะส่งผลถึงผลผลิตอ้อยตอ สำหรับในเขตอาศัยน้ำฝน ถ้าปีใดฝนตกล่าช้ากว่าปกติหรือมีปริมาณน้อยตออ้อยจะตายมาก ทำให้ผลผลิตอ้อยตอต่ำ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นการปลูกอ้อยอาศัยน้ำฝน แทบจะไม่มีชลประทาน อ้อยที่เก็บเกี่ยวฤดูหีบ ให้ตอได้ดีกว่าอ้อยที่เก็บเกี่ยวปลูกฤดูหีบ ทั้งนี้เนื่องมาจากความชื้นในดินที่เก็บเกี่ยวอ้อยต้นฤดู มีมากกว่าดินที่เก็บเกี่ยวอ้อยปลายฤดูหีบประกอบกับน้ำค้างในต้นฤดูหนาวมีมาก ทำให้ตออ้อยได้รับความชื้นเพียงพอต่อการมีชีวิตรอดในสภาพที่แห้งแล้งในฤดูร้อน และเจริญเติบโตในฤดูฝน

5.2 ไฟไหม้อ้อย ชาวไร่อ้อยทางภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงนิยมเผาใบหลังจากเก็บเกี่ยว เพื่อมิให้เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้หน่ออ้อยที่งอกมาในภายหลัง แต่เมื่อมีการเผาใบแล้วจะมีปัญหาทางด้านวัชพืช ถ้าไม่สามารถกำจัดวัชพืชให้ทัน และใส่ปุ๋ยอ้อยให้เพียงพอต่อความต้องการของอ้อยตอ ซึ่งรากเก่าของอ้อยตอไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารจะทำให้ผลผลิตอ้อยตอลดลง

5.3 ปัญหาโรคและแมลง โรคเหี่ยวเน่าแดงในอ้อยพันธุ์อีเหี่ยว โรคใบขาว ในอ้อยพันธุ์ F 154 โรคกอตะไคร้ในอ้อยตอ อ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 และ K 84-200 ปลวกและด้วงหนวดยาว เป็นแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในการทำลายตออ้อยในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งเป็นเวลานานไม่มีน้ำชลประทาน จะพบว่าปลวก และด้วงหนวดยาว จะทำลายอ้อยตออย่างรุนแรง

5.4 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง การทำไร่อ้อยพื้นที่เดิมเป็นเวลานานๆ มีการไถพรวนมาก หน้าดินถูกชะล้าง รถบรรทุกเข้าไปเหยียบย่ำในไร่อ้อย ทำให้ดินมีปัญหาทางด้านกายภาพ อ้อยตอแคระแกร็น สำหรับในแหล่งปลูกอ้อยที่มีชลประทานในบางพื้นที่ พบว่าการให้น้ำที่ผิดวิธีมีส่วนทำให้เกิดปัญหาดินเค็ม อาการของอ้อยที่เห็นหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก หน่ออ้อยที่งอกขึ้นมาแสดงอาการปลายใบแห้งไหม้ตอตาย

5.5 ขาดการดูแลรักษา เกษตรกรไม่ค่อยเอาใจใส่ดูแลรักษาอ้อยตอ ใช้ปุ๋ยอัตราเดียวกับอ้อยปลูก ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของอ้อยตอ ทำให้ผลผลิตอ้อยตอต่ำ อีกทั้งเกษตรกรไม่ดูแลทำให้มี

วัชพืชขึ้นมากในอ้อยตอ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเผาใบ หน้าดินเปิด ไม่มีใบคลุมดินทำให้มีวัชพืชขึ้นมาก ดังจะเห็นได้จากอ้อยตอทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก จะมีวัชพืชขึ้นมากทำให้แย่งธาตุอาหารอ้อยส่งผลให้อ้อยตอแคระแกร็น

6. โรค ศัตรูอ้อยและการป้องกันกำจัด

6.1 โรคอ้อยและการป้องกันกำจัด

6.1.1 โรคใบขาวอ้อย

สาเหตุ เกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) พบในส่วนท่อลำเลียงอาหารและน้ำของอ้อย (สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556)

ลักษณะอาการ แสดงอาหารผิดปกติตั้งแต่เริ่มงอกไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556) ใบอ้อยจะมีขนาดเล็ก และสั้นลงใบเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีซีดจนกระทั่งใบเป็นสีขาว (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556) ถ้าอาการรุนแรงมากใบจะสีขาวและฝอยทั้งกอหน่อจะไม่เจริญเป็นลำและอ้อยจะแห้งตายในที่สุด (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) ซึ่งการแพร่ระบาดของโรคจะติดไปกับท่อนพันธุ์ โดยอ้อยที่แสดงอาการใบขาวที่ส่วนยอดสามารถถ่ายทอดโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ส่วนปลายยอดลำ ส่วนโคน และส่วนกลางของลำต้น ซึ่งส่วนโคนจะถ่ายทอดโรคได้ดีกว่าส่วนกลาง โดยส่วนโคนพบปริมาณเชื้อโรคมากที่สุด และส่วนปลายยอดลำ มีปริมาณเชื้อโรคน้อยที่สุด (สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556) นอกจากนี้โรคใบขาวอ้อยยังสามารถแพร่ระบาดได้โดยแมลงพาหะ คือ เพลี้ยจักจั่นลายจุดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นหลังขาว เพลี้ยจักจั่นลายจุดสีน้ำตาล สามารถถ่ายทอดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวผ่านจากแม่สู่ไข่ได้ เพิ่มปริมาณจำนวนมากเดือนมิถุนายน-เดือนกันยายน ขณะที่เพลี้ยจักจั่นหลังขาว เพิ่มปริมาณจำนวนมากเดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจึงควรเฝ้าระวังการระบาดของเพลี้ยจักจั่นทั้งสองชนิด (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556)

การป้องกันกำจัด

1) การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดปลอดจากเชื้อสาเหตุโรคใบขาว จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) ไม่ใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงที่มีโรคระบาด หากจำเป็นต้องใช้ ให้ท่อนพันธุ์ที่ได้มาจากแปลงอ้อยที่มีโรคใบขาวระบาดไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนลำทั้งหมดของอ้อยแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556)

3) ขุดตออ้อยที่เป็นโรคและนำไปทำลายนอกแปลงปลูก

4) ในแหล่งที่พบการระบาดโรคใบขาวอ้อยเป็นประจำ และมีการระบาดมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ควรรื้อแปลงและทำลายตออ้อย อาจหว่านเมล็ดปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556)

5) ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรค (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

6) จัดทำแปลงอ้อยสำหรับเป็นท่อนพันธุ์ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2556)

6.1.2 โรคเหี่ยวเน่าแดง

สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิด คือ *Fusarium moniliforme* และ *Collectrichum falcatum* (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

ลักษณะอาการ ยอดเหลือง ต่อมาจะแห้ง เนื้อในลำอ้อยเน่าช้ำสีแดง หรือสีน้ำตาลม่วง ทำให้ต้นอ้อยตาย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) หากผ่าดูภายในลำต้นพบการเน่า อาจยุบเป็นโพรง มีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่ภายในปล้อง และในสภาพที่มความชื้อสูงอาจพบกลุ่มสปอร์ของเชื้อราบริเวณข้ออ้อย (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) อ้อยปลูกใหม่จะเริ่มแสดงอาการในเดือนที่ 6-7 ทำให้ผลผลิตลดลง 50-100 เปอร์เซ็นต์ เชื้อราติดไปกับท่อนพันธุ์ตามดิน พบการระบาดในภาคกลาง โดยมีการระบาดรุนแรงในฤดูฝน

การป้องกันกำจัด

1) ปลูกอ้อยพันธุ์ต้านทานต่อโรค ได้แก่ เค 88-92 เค 84-200 และอู่ทอง 4 เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) ไม่ใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) โดยใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งที่ปลอดเชื้อ หรืออาจจุ่มท่อนพันธุ์ลงในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เบโนมิล 50 เปอร์เซ็นต์ดับบริวพี อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 30 นาที ก่อนปลูก หรือฉีดพ่นสารดังกล่าวเดือนละครั้ง บริเวณโคนอ้อย เพื่อลดความรุนแรงของโรค

3) หากมีโรคระบาดในแปลงอ้อย ควรงบการให้ปุ๋ยและน้ำ แล้วรีบตัดอ้อยส่งโรงงาน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

4) หลังการเก็บเกี่ยวให้ขุดตออ้อยที่เป็นโรคเผาทำลาย และไถตากดิน 2-3 ครั้งก่อนปลูกอ้อยใหม่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

5) ป้องกันหนอนเจาะลำต้นเพื่อไม่ให้เป็นช่องทางของเชื้อสาเหตุเข้าทำลาย (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

5.1.3 โรคแส้ดำ

สาเหตุ เกิดจาก เชื้อรา *Ustilago scitaminea* (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

ลักษณะอาการ ส่วนยอดของลำอ้อย หรือหน่อที่งออกจากตาข้างของลำต้นที่เป็นโรคมีลักษณะคล้ายแสดำยาวสีดำ พบมากในอ้อยตอมากว่าในอ้อยปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.; สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) แส้ดำที่เห็นประกอบด้วยแกนกลางที่เป็นเนื้อเยื่อของพืชเอง ถัดมาเป็นชั้นของสปอร์สีดำของเชื้อที่อัดแน่นอยู่ มีเนื้อเยื่อสีเงินห่อหุ้มสปอร์ไว้อีกชั้นหนึ่ง (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) ลำอ้อยผอมลีบกว่าปกติ (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) ตอแคระแกร็นและแห้งตาย พบโรคในทุกแหล่งปลูก เชื้อราติดไปกับท่อนพันธุ์แพร่ไปตามดิน สปอร์ปลิวไปตามลมและน้ำ ทำให้ผลผลิตลดลง 50-80 เปอร์เซ็นต์ การระบาดพบได้ทุกฤดู (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การป้องกันกำจัด

1) ใช้พันธุ์ต้านทาน ได้แก่ อู่ทอง 1 อู่ทอง 3 เค 90-77 ขอนแก่น 1 หรือ เค 88-9 เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) ไม่ใช้ท่อนพันธุ์ที่มาจากแหล่งที่มีโรคระบาด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3) แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารไตรอะไดมีฟอน (25 เปอร์เซ็นต์ ดับบลิวพี) หรือ โพรพิโคนาโซล (25 เปอร์เซ็นต์ อีซี) 30 นาที ก่อนปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

4) ไถแปลงอ้อยตอที่เป็นโรครุนแรงทิ้ง เพื่อไม่ให้เป็นแหล่งของเชื้อสาเหตุโรค (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

5) ตรวจสอบแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบกอที่แสดงอาการควรทำลายทิ้งออกนอกแปลง (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

6.1.4 โรคกอตะไคร้

สาเหตุ เกิดจาก เชื้อไฟโตพลาสมา

ลักษณะอาการ อ้อยแตกกอเป็นฝอยคล้ายตะไคร้ ต้นแคระแกร็น ใบแคบเล็กสีเขียว ขนาดลำอาจจะเล็กลง หรืออาจจะให้ลำในแต่ละกอน้อยมาก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) อาการรุนแรงในอ้อยตอ รุนแรงจนไม่มีลำให้เก็บเกี่ยว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) โรคติดไปกับท่อนพันธุ์ทำให้ผลผลิตลดลง 20-50 เปอร์เซ็นต์ ในอ้อยปลูก และ 100 เปอร์เซ็นต์ในอ้อยตอ ช่วงเวลาการระบาดได้ทุกฤดู ระบาดในแหล่งปลูกภาคกลาง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การป้องกันกำจัด

1) หากพบกอที่แสดงอาการของโรคให้ขุดทิ้งทำลายทันที เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) กรณีที่แสดงอาการรุนแรง ต้องรื้อแปลงทำลายตอเก่าทิ้ง และใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น อู่ทอง 3 เป็นต้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.))

3) เลือกใช้พันธุ์อ้อยจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และปลอดโรค (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

4) อาจจุ่มท่อนพันธุ์ในน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง ก่อนนำไปปลูก ทำให้อ้อยปลอดเชื้อก่อนปลูก (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

5) กำจัดวัชพืชที่อาจจะเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อสาเหตุโรค (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

6.1.5 โรคใบจุดวงแหวน (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554)

สาเหตุ เกิดจาก เชื้อ *Leptpsphaeria sacchari*

ลักษณะอาการ เชื้อเข้าทำลายใบอ้อย ทำให้เป็นจุดแผลเล็กๆ รูปไข่ สีเขียวเข้าฉ่ำน้ำในระยะแรก ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม มีวงสีเหลืองล้อมรอบ เมื่อแผลแก่บริเวณกลางแผลจะแห้งเป็นสีฟางขาว อาจรุนแรงแห้งทั้งใบได้

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน

6.2 แมลงศัตรูอ้อย

6.2.1 หนอนกออ้อย (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

หนอนกออ้อยเป็นแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย เนื่องจากเข้าทำลายอ้อยได้ในทุกระยะการเจริญเติบโต ในประเทศไทยพบ หนอนกออ้อย ทั้งหมด 5 ชนิด โดยมี 3 ชนิด เข้าทำลายอ้อยในระยะแตกกอ ได้แก่ หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีชมพู และหนอนกอสีขาว ส่วนหนอนกอที่ทำลายอ้อยในระยะลำ ได้แก่ หนอนกอลายใหญ่ และหนอนกอลายจุดใหญ่

6.2.1.1 หนอนกอลายจุดเล็ก หนอนกอสีชมพู และ หนอนกอสีขาว หนอนเจาะเข้าไปตรงส่วนโคนระดับดินและกัดกินเข้าไปในส่วนที่กำลังเจริญของใบอ้อยที่ยังไม่คลี่ ทำให้เกิดยอดแห้งตาย ซึ่งจะพบรอยเจาะเล็ก ๆ อยู่บริเวณหน่ออ้อย และพบระบาดได้มากในสภาพภูมิอากาศที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง ความชื้นต่ำและไม่มีฝน

6.2.1.2 หนอนกอลายใหญ่ และหนอนกอลายจุดใหญ่ หนอนเจาะเข้าภายในลำต้นอ้อย กัดกินเนื้ออ้อยให้เกิดการเสียหาย และเข้าทำลายอ้อยได้เกือบทุกระยะการเจริญเติบโต

การป้องกันกำจัด

1) ในเขตชลประทานหรือในฤดูฝน ควรใช้คาร์โบฟูแรน (ฟูราดาน 3 เปอร์เซ็นต์ ชนิดเม็ด) ใส่พร้อมปลูกและใส่ซ้ำอ้อยงอก 45 วัน ครั้งละ 6-10 กิโลกรัมต่อไร่

2) หลังเก็บเกี่ยวควรใช้ใบอ้อยคลุมดินไว้ สามารถลดการเข้าทำลายของหนอนกออ้อย

3) สามารถใช้สารฆ่าแมลงที่ได้ผลดีคือ cypermethrin (Ripcord เปอร์เซ็นต์) อัตรา 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ deltamethrin (Decis 3 เปอร์เซ็นต์) อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

4) ใช้ศัตรูธรรมชาติประกอบด้วย แตนเบียนไขตริโกแกรมม่า หรือแตนเบียนหนอนโคทีเซีย

5) ใช้พันธุ์อ้อยที่ต้านทานหรือทนทานต่อหนอนกออ้อย

6.2.2 ด้วงหนวดยาว

ลักษณะและการทำลาย เป็นแมลงศัตรูในดิน ตัวเต็มวัยสีน้ำตาลแดง ตัวเมียส่วนท้องมีลักษณะมน ตัวผู้ตรงปลายเว้า ระบาดมากในดินร่วนปนทราย วางไขใกล้โคนต้นอ้อย หนอนรูปร่างแบนทรงกระบอกสีขาวนวล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) โดยสามารถเข้าทำลายตั้งแต่ระยะท่อนพันธุ์ทำให้อ้อยไม่งอก เมื่ออ้อยอายุ 1-3 เดือน หนอนกัดกินอยู่บริเวณโคนที่ติดกับเหง้า และเมื่ออ้อยโตขึ้นอาจพบตัวหนอนกัดกินอยู่ภายในลำต้นอ้อย โดยอาจสูงจากโคนอ้อยขึ้นไปประมาณ 40 เซนติเมตร (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) ทำให้อ้อยตายและหักล้ม เข้าทำลายอ้อยเกือบตลอดอายุการเจริญเติบโต (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การป้องกันกำจัด

1) ไถพรวนดินหลายๆ ครั้ง ก่อนปลูกอ้อย แล้วเก็บหนอนออกจากแปลง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

2) ช่วงปลายมีนาคม-ต้นเมษายนด้วงหนวดยาวเริ่มออกเป็นตัวเต็มวัยให้ใช้วิธีกลขุดหลุมดักจับตัวเต็มวัย (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

3) ใช้สารเคมี คาร์โบฟูแรน ในแหล่งระบาดใช้อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โรยบนท่อนพันธุ์ตอนปลูก หรือตอนแต่งกอโรยข้างกออ้อยทั้งสองด้านและใส่ซ้ำอัตราเดิมหลังปลูกหรือสับตอ 45 วัน (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

3) โดยฉีดพ่น fipronil 5 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตามร่องอ้อยหลังจากวางท่อนพันธุ์จึงกลบดิน (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

4) ใช้วิธีการควบคุมโดยชีววิธีด้วยเชื้อราเมตาไรเซียม ใช้สารแขวนลอยสปอร์ของเชื้อราในอัตรา 70 ถุง ต่อน้ำ 200 ลิตร ต่อไร่ ฉีดพ่นพบท่อนพันธุ์ก่อนกลบร่อง หรือเปิดร่องบำรุงตอฉีดพ่นแล้วจึงกลบ (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

6.2.3 ปลวก

ลักษณะและการทำลาย ปลวกสร้างรังอยู่ใต้ดินลำตัวสีขาวเข้าทำลายระดับต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย ในระยะที่อ้อยโต โดยเนื้ออ้อยที่ถูกปลวกกินจะมีดินเข้าไปบรรจุแทนที่ ทำให้อ้อยหักล้มได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) เข้าทำลายอ้อยในทุกระยะการเจริญเติบโตโดยในระยะท่อนพันธุ์อาจกัดกินจนท่อนพันธุ์ไม่งอก (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การป้องกันกำจัด

1) ควรไถพรวนหลายๆ ครั้งก่อนการปลูกเพื่อทำลายรังปลวก โดยตากดิน 7-10 วัน แล้วพรวน 2-3 ครั้ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) หากพบมากอาจมีการใช้สารเคมี โดยฉีดพ่น fipronil 5 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 80 มิลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตามร่องอ้อยหลังจากวางท่อนพันธุ์จึงกลบดิน (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

3) ในอ้อยตอการคลุมด้วยใบอ้อย สามารถลดการเข้าทำลายของปลวกได้ (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

6.2.4 แมลงนูนหลวง

ลักษณะและการทำลาย เป็นแมลงศัตรูในดิน ตัวเต็มวัยเป็นแมลงปีกแข็งค่อนข้างใหญ่ ขนาดยาวประมาณ 32-40 มิลลิเมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) กว้าง 15-20 มิลลิเมตร ส่วนท้ายของปีกมีจุดสีขาวด้านละจุด ตัวผู้มีสีน้ำตาลดำ ตลอดลำตัว ส่วนตัวเมียมีสีน้ำตาลปนเทาสีอ่อนกว่าตัวผู้ทั้งด้านบนและด้านล่างของลำตัว หนอนจะลอกคราบเป็นวัยที่ 3 ประมาณต้นเดือนสิงหาคม ซึ่งระยะนี้ หนอนจะเจริญเติบโตรวดเร็ว และเป็นระยะที่หนอนกินอาหารมากกว่าวัยอื่นๆ จึงเป็นระยะที่ทำความเสียหายให้แก่ไร่อ้อยมากที่สุด ปีใดที่มีความแห้งแล้งติดต่อกันนานจะทำให้การระบาดเข้าทำลายอ้อยรุนแรงมากยิ่งขึ้น (ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.) ระบาดตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในดินร่วนปนทราย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การป้องกันกำจัด

1) พยายามกำจัดตัวเต็มวัยก่อนที่จะมีการผสมพันธุ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; ธวัช หะหมาน, ม.ป.ป.)

2) ไถพรวนดินหลายครั้ง ทำลายไข่และหนอนในดินก่อนปลูกอ้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

3) พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูตามคำแนะนำ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

6.2.5 เพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาล

ลักษณะและการทำลาย เป็นแมลงพาหะโรคใบขาว (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551; สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นอ้อยที่เป็นเชื้อโรค สามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้ตลอดชีวิต ตัวเต็มวัยมีสีเขียวแกมเหลืองขนาด 3-4 มิลลิเมตร อายุ 41-44 วัน

ชอบวางไข่ในดินร่วนปนทรายมากกว่าดินร่วนเหนียวบริเวณกาบใบติดกับดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2554) ช่วงระบาด เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2554)

การป้องกันกำจัด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

1) กำจัดตัวเต็มวัย

2) ไถพรวนดินหลายครั้ง ทำลายไข่และหนอนในดินก่อนปลูกอ้อย

3) พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูตามคำแนะนำ

6.3 วัชพืช

6.3.1 ชนิดของวัชพืช (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

6.3.1.1 วัชพืชฤดูเดียว เป็นวัชพืชที่ครบวงชีวิตภายในฤดูเดียว มักขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

1) ประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนกาใหญ่ หญ้าตีนก หญ้านกสีชมพู หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว และหญ้าขจรจบดอกเล็ก เป็นต้น

2) ประเภทใบกว้าง เช่น ผักโขมหนาม ผักบุ้งยาง ผักเบี้ยหิน น้ำนมราชสีห์ สาบแร้งสาบกา แมงลักป่า เป็นต้น

6.3.1.2 วัชพืชข้ามปี เป็นวัชพืชที่ส่วนมากขยายพันธุ์ด้วยต้น ราก เหง้า หัว และไหล ได้ดีกว่าเมล็ด

1) ประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้าชันกาด หญ้าแพรก เป็นต้น

2) ประเภทใบกว้าง เช่น เถาตอเชือก และผักปราบ

3) ประเภทกก เช่น แห้วหมู โคกกระสุน และหญ้าตีนนก

6.3.2 หลักสำคัญการกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, ม.ป.ป.)

6.3.2.1) ต้องเตรียมดินดีคือจะต้องทำให้เศษวัชพืชเก่าตายให้หมด

6.3.2.2) ต้องให้อ้อยมีช่วงปลอดวัชพืชอย่างน้อย 4 เดือน โดยต้องกำจัดวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเริ่มย่างปล้อง

6.3.2.3) อ้อยที่ปลูกต้องงอกดีและสม่ำเสมอ

6.3.3 วิธีการกำจัดวัชพืช

วิธีการกำจัดวัชพืชที่นิยมมี 3 วิธีการดังนี้

6.3.3.1) การกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี

ปัจจุบันการใช้สารกำจัดวัชพืช นับวันมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นทุกปีด้วยสาเหตุที่สารกำจัดวัชพืชให้ประโยชน์หลายประการ เช่น ทดแทนการขาดแคลนแรงงานและค่าแรงสูง นอกจากนี้การใช้สารกำจัดวัชพืชจะให้ผลการควบคุมและการกำจัดวัชพืชที่แน่นอน และได้เป็นเวลานานกว่าวิธีการอื่น ๆ

สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยมีหลายชนิด วิธีการใช้การกำจัดวัชพืชแตกต่างกัน ฉะนั้น การกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ จะต้องรู้จักชนิดสากำจัดวัชพืชเป็นอย่างดีด้วยเพราะถ้าหากใช้สารกำจัดวัชพืชผิด อาจฆ่าอ้อยให้ตายได้ เช่น การใช้สารไกลโฟเซต สารพารา เป็นต้น

1) ประเภทสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ตามลักษณะการใช้ได้ 2 ประเภท

1.1) สารคุมวัชพืช

สารคุมวัชพืชเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้พ่นลงบนดิน โดยที่สารเคมีที่เข้าทำลายหรือยับยั้งส่วนที่อยู่ใต้ดินของวัชพืช ซึ่งอาจเป็นเมล็ด ราก และยอดอ่อนใต้ดิน เช่น สารแอทราซีน เพนดิเมทาลิน อาลาคลอร์ เป็นต้น

1.2) สารฆ่าวัชพืช

สารฆ่าวัชพืชเป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้พ่นลงบนใบ โดยที่สารเคมีจะถูกดูดซึมพร้อมกับการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของพืช หรือไม่เคลื่อนย้าย ยังสามารถแบ่งย่อยได้ 2 แบบ

1.2.1) สารฆ่าแบบเคลื่อนย้าย (ดูดซึม) เช่น สารแอมเมทริน เมทริบูซิน ไกลโฟเซต เป็นต้น

1.2.2) สารฆ่าแบบไม่เคลื่อนย้าย (สัมผัสตาย) เช่น สารพาราควอต เอ็มเอสเอ็มเอ เป็นต้น

2) กำหนดการใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย ถ้าคำนึงถึงต้นอ้อยเป็นหลักสามารถแบ่งการกำหนดการใช้สารกำจัดวัชพืชเป็น 3 แบบ

2.1) การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกอ้อย

การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกอ้อยเป็นการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบคุมวัชพืชขณะเตรียมดิน เช่น สารไตรฟลูราลิน หรือเมื่อเตรียมดินเสร็จแล้วแต่วัชพืชงอกก่อนการปลูกอ้อย ต้องใช้สารกำจัดวัชพืชแบบฆ่าวัชพืช เช่น สารพาราควอต สารไกลโฟเซต

2.2) การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนอ้อยงอก

การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนอ้อยงอกเป็นการใช้สารกำจัดวัชพืชหลังการปลูกโดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชก่อนอ้อยจะแทงยอดโพล่พ้นผิวดิน ส่วนมากระยะนี้วัชพืชยังไม่งอกหรืองอกยังไม่พ้นผิวดินเช่นกัน สารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นประเภทพ่นทางดิน ที่เรียกว่า “สารคุมวัชพืช” เช่น สารแอทราซีน ไดยูรอน

2.3) การใช้สารกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอก

การใช้สารกำจัดวัชพืชหลังอ้อยงอกเป็นการใช้สารกำจัดวัชพืชภายหลังที่อ้อยโผล่พ้นดินแล้วการใช้สารกำจัดวัชพืชจะต้องไม่เป็นพิษต่ออ้อยหรือมีผลน้อยที่สุด สามารถแบ่งได้ 2 แบบ

2.3.1) อ้อยงอกแล้ว แต่วัชพืชยังไม่งอก การใช้สารกำจัดวัชพืชเช่นเดียวกับข้อ 2 (ก่อนอ้อยงอก)

2.3.2) อ้อยและวัชพืชงอกแล้ว สามารถแบ่งได้ 3 แบบตามขนาดวัชพืช

2.3.2.1) ระยะวัชพืชเพิ่งงอกคือระยะที่วัชพืชมีใบจริง 1-3 ใบ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นแบบประเภททั้งคุมและฆ่าวัชพืช เช่น สารแอมเมทริน ไดยูรอน และพาราควอต เป็นต้น

2.3.2.2) ระยะวัชพืชยังเล็กคือ ระยะที่วัชพืช มีใบจริง 4-8 ใบ สารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นแบบประเภททั้งคุมและฆ่าวัชพืช เช่น สารแอมเมทริน และ ไดยูรอน เป็นต้น

2.3.2.3) ระยะวัชพืชโตแล้วสารกำจัดวัชพืชที่ใช้เป็นแบบประเภทฆ่าวัชพืชการใช้สารกำจัดวัชพืชระยะนี้ เสี่ยงต่อการเป็นพิษต่ออ้อยมาก ฉะนั้นการใช้สารต้องพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้สารสัมผัสกับอ้อยโดยตรงมากเกินไป เช่น สารแอมเมทริน เป็นต้น

3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมและกำจัดวัชพืชแตกต่างกัน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืช มีดังนี้

3.1) เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้องกับกำหนดการใช้สารและชนิดวัชพืชถ้าหากต้องการคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ต้องเป็นสารคุมวัชพืช แต่ถ้าต้องการฆ่าวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ต้องเป็นสารฆ่าวัชพืช สิ่งควรพิจารณาคือต้นทุน สารคุมวัชพืช มีราคาถูกกว่าสารฆ่าวัชพืช

3.2) กำหนดอัตราความเข้มข้นให้เหมาะสมกับชนิดดินและขนาดวัชพืช

3.2.1) ดินเหนียว ใช้อัตราสารสูงกว่าดินร่วน และดินทราย ตามลำดับ นอกจากนี้ ความลาดเทของพื้นที่ความถี่การให้น้ำหรือปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

3.2.2) วัชพืชขนาดใหญ่ใช้อัตราสารสูงกว่าวัชพืชขนาดเล็ก

3.2.3) สภาพแวดล้อมขณะฉีดพ่น เช่น ความชื้น ฝน และลม

3.2.4) ต้องฉีดพ่นให้สม่ำเสมอและทั่วถึง

3.2.5) พันธุ์และขนาดอ้อย

6.3.3.2) การกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องมือ

การกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องมือเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันมากเช่นกัน แต่วิธีการนี้จะต้องใช้เงินลงทุนครั้งแรกสูงมากกับเครื่องจักรเครื่องมือแต่เมื่อเทียบกับระยะเวลาที่ใช้งานและปริมาณงานที่ได้แล้วถือว่าเป็นการกำจัดวัชพืชที่มีต้นทุนต่ำ วิธีการนี้เหมาะสมกับไร่อ้อยขนาดใหญ่ที่ มีปัญหาด้านแรงงานด้วย

1) ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องมือ ขึ้นอยู่กับ

1.1) ชนิดดิน และการเตรียมดิน

1.2) ชนิด ความหนาแน่น และขนาดวัชพืช

1.3) ฤดูกาลและช่วงเวลาทำงาน

1.4) ทักษะและประสบการณ์การทำงาน

2) เครื่องมือ ในการกำจัดวัชพืช แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

2.1) รถแทรกเตอร์ (เครื่องยนต์หรือต้นกำลัง)จะบ่งถึงปริมาณงานที่ได้หรือความเร็วในการทำงานมีหลายขนาดเช่น รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ขนาดกลางและขนาดเล็ก

2.2) ชนิดของเครื่องมือ การใช้เครื่องมือจะขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด และปริมาณวัชพืช สามารถแบ่งกลุ่มใหญ่ได้ 3 ชนิด เช่น

2.2.1) คราด เช่น คราดสปริงค์คราดขาแข็ง คราดซี่

2.2.3) พรวน เช่น พรวนอเนกประสงค์ (12 จาน)

2.2.4) จอบหมุน

6.3.3.3) การกำจัดวัชพืชด้วยเขตกรรม

การกำจัดวัชพืชด้วยเขตกรรม ถือว่าเป็นการจัดการวัชพืชเชิงอนุรักษ์โดยการอาศัยประสบการณ์หลายด้านทั้งในด้านดิน พืช สภาพแวดล้อม และการจัดการ เพื่อลดความรุนแรงของวัชพืชเท่านั้น แม้ว่าการควบคุมวัชพืชจะไม่ดี เท่าวิธีอื่น ๆแต่เป็นการลงทุนที่มีต้นทุนน้อยมากเพราะอาศัยประสบการณ์ที่เรียกว่า“ภูมิปัญญาชาวบ้าน”การกำจัดวัชพืชด้วยเขตกรรม ให้มีประสิทธิภาพต้องผสมผสานกับวิธีการอื่นๆ เช่น

1) ฤดูกาลปลูก

การเลือกฤดูกาลปลูก มีความสัมพันธ์กับปริมาณและชนิดวัชพืช นั้นคือการปลูกอ้อยข้างแล้ง (พฤศจิกายน- ธันวาคม) จะมีวัชพืชน้อยกว่าการปลูกอ้อยฤดูฝน (พฤษภาคม - กรกฎาคม) การปลูกอ้อยในเขตชลประทาน จะมีวัชพืชมากกว่าการปลูกอ้อยเขตน้ำฝน

2) ระยะปลูก

ระยะปลูก หมายถึงระยะระหว่างแถวและระหว่างท่อนพันธุ์แต่ส่วนใหญ่ระยะระหว่างแถวจะมีความสำคัญด้านวัชพืชมากกว่าการปลูกอ้อยระยะแคบ (80 - 100 เซนติเมตร) สามารถลดปริมาณและความรุนแรงของวัชพืชได้มากกว่าการปลูกอ้อยระยะกว้าง (140 - 160 เซนติเมตร) เนื่องจากอ้อยสามารถจะคุมวัชพืชได้เร็วกว่า

3) พันธุ์อ้อย

ภายใต้สภาพแวดล้อม ดิน การจัดการอย่างเดียวกัน พันธุ์อ้อยแต่ละพันธุ์มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน

3.1) พันธุ์อ้อยที่งอกเร็ว จะคลุมวัชพืชได้เร็วกว่าพันธุ์ที่งอกช้า

3.2) พันธุ์อ้อยที่แตกกอมาก จะคลุมวัชพืชได้เร็วกว่าพันธุ์ที่แตกกอน้อย

3.3) พันธุ์อ้อยที่ทรงกอกว้าง จะคลุมวัชพืชได้เร็วกว่าพันธุ์ที่ทรงกอแคบ

3.4) พันธุ์อ้อยที่ใบใหญ่จะคลุมวัชพืชได้เร็วกว่าพันธุ์ที่ใบเล็ก

6.3.3.4) การใช้วัสดุคลุมดิน

การคลุมดินด้วยเศษวัสดุเหลือใช้หรือวัดสุอื่นๆ เช่น กระดาษ แกลบ กาบมะพร้าว ฟางข้าว เป็นต้น วิธีนี้นอกจากจะช่วยลดวัชพืชแล้ว ยังช่วยรักษาความชื้นในดิน และเศษวัสดุคลุมดิน จะค่อยๆ ผุพังสลายกลายเป็นอินทรียวัตถุแก่ดิน เกษตรกรนิยมใช้เศษใบและยอดอ้อยคลุมดิน ปัญหาการใช้วัสดุคลุมดิน คือเป็นแหล่งสะสมของโรค แมลงและหนู

6.3.3.5) การปลูกพืชแซม

การปลูกพืชแซมอ้อยเป็นการใช้พื้นที่ว่างระหว่างแถวให้เป็นประโยชน์มากที่สุดในขณะที่อ้อยยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ การปลูกพืชแซมอายุสั้นระหว่างแถวอ้อย นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาวัชพืชแล้ว ยังเป็นการเพิ่มพูนรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกด้วย พืชแซมที่สามารถใช้ปลูก เช่น ข้าวโพด พืชตระกูลถั่ว

การปลูกพืชแซมอ้อยควรต้องเก็บเกี่ยวพืชแซมก่อนถึงระยะอ้อยแตกกอเพื่อหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งธาตุอาหาร น้ำและแสงแดด หรือเมื่อเก็บเกี่ยวพืชแซม จะต้องมีระยะเวลาของการเจริญเติบโตของอ้อยยาวนานพอสมควร

3. พื้นที่ศึกษาวิจัย

1. ประวัติความเป็นมาของตำบล (องค์การบริหารส่วนตำบลกุดสะเทียน, 2558)

เดิมกุดสะเทียนเป็นส่วนหนึ่งของตำบลยางหล่อ อำเภอเมืองหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี และ ปี พ.ศ. 2510 ได้แยกจากตำบลยางหล่อ มาตั้งเป็นตำบลกุดสะเทียน ปัจจุบัน ตำบลกุดสะเทียน มีจำนวนหมู่บ้านทั้งสิ้น 8 หมู่บ้าน ดังนี้ คือ บ้านกุดสะเทียน บ้านโนนเสถียร บ้านนาชุมแสง บ้านนาทม บ้านวังคูณ บ้านใหม่ศรีทอง บ้านกุดแท่น และบ้านคลองเจริญ

2. ที่ตั้งตำบลและเนื้อที่ (องค์การบริหารส่วนตำบลกุดสะเทียน, 2558)

องค์การบริหารส่วนตำบลกุดสะเทียน ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 139 หมู่ที่ 6 (บ้านใหม่ศรีทอง) โดยตั้งอยู่ห่างจากอำเภอศรีบุญเรือง ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 10 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับตำบลโนนม่วงและตำบลหนองแก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับตำบลหนองแกและตำบลเมืองใหม่
ทิศใต้	ติดต่อกับตำบลเมืองใหม่และตำบลหันนางาม
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับตำบลยางหล่อ

มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 56.36 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 35,225 ไร่

3. ลักษณะภูมิประเทศ (องค์การบริหารส่วนตำบลกุดสะเทียน, 2558)

สภาพพื้นที่ตำบลกุดสะเทียนเป็นที่ราบสูง มีลักษณะเป็นลูกคลื่น ลอนลาด สลับพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างเรียบความสูงของภูมิประเทศอยู่ระหว่าง 210-261 เมตร จากระดับน้ำทะเล พื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดเอียงจากทิศเหนือลงไปทางทิศใต้ ทิศเหนือของตำบลกุดสะเทียนเป็นพื้นที่ดอนสลับป่าไม้เบญจพรรณที่เสื่อมโทรม ทิศตะวันตกและส่วนกลางของพื้นที่ตำบลถึงตอนใต้ จะเป็นที่ลุ่มลำห้วย ใช้เป็นพื้นที่ทำนาปลูกข้าว ทิศตะวันออกเป็นที่ราบสลับกับที่ดอนใช้ทำนาปลูกข้าว ปลูกพืชไร่ ปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น

3.1 พื้นที่ที่ถือครองทั้งหมดของตำบลกุดสะเทียน	35,561	ไร่
3.1.1 พื้นที่ชุมชน/ถนน/แหล่งน้ำ/ที่สาธารณะ	2,653	ไร่
3.1.2 พื้นที่ทำการเกษตร	31,577	ไร่
3.1.2.1 พื้นที่ทำนา	12,289	ไร่
3.1.2.2 พื้นที่ทำไร่	14,963	ไร่
3.1.2.3 พื้นที่ปลูกไม้เศรษฐกิจ	4,033	ไร่
3.1.2.4 พื้นที่ปลูกพืชผัก	292	ไร่
3.1.2.5 พื้นที่ป่าไม้	1,331	ไร่

ตารางที่ 2-1 สภาพพื้นที่เกษตรและทำนบ (ฝาย) รายหมู่บ้าน

ชื่อหมู่บ้าน	พื้นที่เกษตร (ไร่)	ทำนบ (ฝาย)
1.บ้านกุดสะเทียน	5,584	3
2.บ้านโนนเสถียร	4,757	2
3.บ้านนาชุมแสง	3,263	1
4.บ้านนาทม	3,764	4
5.บ้านวังคูณ	3,774	1
6.บ้านใหม่ศรีทอง	4,849	3
7.บ้านกุดแท่น	3,217	1
8.บ้านคลองเจริญ	4,116	4
รวม	**33,324**	**19**

3.2 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

3.2.1 พื้นที่ตำบลกุดสะเทียน มีลำน้ำ ลำห้วยจำนวน 3 สายได้แก่

3.2.1.1 ลำน้ำมอ ไหลผ่านหมู่บ้าน ดังนี้ บ้านวังคูณ บ้านนาชุมแสง บ้านนาทม บ้านกุดสะเทียน และบ้านกุดแท่น

3.2.1.2 ลำห้วยยาง ไหลผ่านหมู่บ้าน ดังนี้ บ้านใหม่ศรีทอง บ้านกุดสะเทียน และบ้านกุดแท่น

3.2.1.3 ลำห้วยโจด ไหลผ่านหมู่บ้าน ดังนี้ บ้านโนนเสถียร บ้านคลองเจริญ บ้านใหม่ศรีทอง บ้านกุดสะเทียน และบ้านกุดแท่น

3.2.2 บึง หนองและอื่นๆ มีจำนวน 7 แห่ง ได้แก่ บึงสำราญ หนองหอย หนองไผ่ หนองโดน หนองทม สระอีสานเขียว (ปะขวาง) และสระหนองกุง

3.2.3 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น ฝายจำนวน 19 แห่ง

3.3 ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ประกอบด้วย

3.3.1 ป่าช้าจำนวน 592-2-00 ไร่ เป็นป่าไม้ขนาดเล็กค่อนข้างสมบูรณ์ (รวม 8 หมู่บ้าน)

3.3.2 ป่าอีสานเขียว และป่าครึมบักยงค์ จำนวน 30-0-00ไร่ (หมู่ที่2) ป่าไม้ขนาดเล็กใหญ่สมบูรณ์

3.3.3 ป่าสาธารณะบ้านวังคูณ จำนวน 15-0-00 ไร่ (หมู่ที่5) ป่าไม้ขนาดเล็ก

3.3.4 ป่าบ่าขวางจำนวน 100-0-00 ไร่ (หมู่ที่6) ป่าไม้ขนาดเล็ก

3.3.5 ป่าหนองกุง ป่าไชยา ป่าครึมบักยงค์ จำนวน 159-0-00 ไร่ (หมู่ที่8)

4. ทุนและศักยภาพของตำบลกุดสะเทียน

ทุนและศักยภาพของตำบลกุดสะเทียน มี 4 ประเภท ประกอบด้วย 1) ทุนบุคคล คนนำ คนเก่ง คนสำคัญมีทุกหมู่บ้านรวม 104 คน ที่มากที่สุดคือ อสม. ถึง 80 คน รองลงมาคือผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเกษตรอินทรีย์ 40 คน 2) ทุนกลุ่ม ซึ่งมีแหล่งเรียนรู้ถึง 32 แหล่ง รวมสมาชิกกลุ่มอาชีพมีจำนวนมากที่สุด รวมถึง 55 คน สมาชิกกลุ่มทอเสื่อ จำนวนมากสุดถึง 20 คน รองลงมาคือกลุ่มจักสาน 15 คน และ 4) ทุนหน่วยงานและแหล่งประโยชน์ มีทั้งป่าชุมชน และหนองน้ำสาธารณะ

5. ด้านสุขภาพ

ประชาชนตำบลกุดสะเทียน มีพฤติกรรมเสี่ยงประมาณ 1 ใน 3 ของประชากรทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 44.86 (2,281 คน) โดยสาเหตุของพฤติกรรมเสี่ยงที่มากที่สุด คือ ความเสี่ยงในการดูแลสุขภาพ เช่น ไม่เคยตรวจคัดกรองสุขภาพ เป็นต้น คิดเป็น ร้อยละ 30.86 รองลงมา คือ การกินอาหารสุกๆ ดิบๆ คิดเป็นร้อยละ 25.73 มีภาวะเสี่ยงในการทำงาน ร้อยละ 25.11 โดยภาวะเสี่ยงจากการทำงานที่พบมากที่สุด คือการใช้สารเคมีในการเกษตรโดยป้องกันตนเองไม่เหมาะสม ร้อยละ 46.91 รองลงมาคือ การทำงานในบริเวณที่มีอากาศร้อนอบอ้าว ร้อยละ 14.64

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยการวิเคราะห์โลหะหนักในพืช

ชินวัฒน์ ศาสนนันทน์ (2555) ศึกษาหาปริมาณโลหะหนัก ในพืชผักสวนครัว โดยการทดสอบหาปริมาณโลหะหนักได้แก่ สารหนู แคดเมียม โคบอลต์ เหล็ก และตะกั่วในส่วนใบ ลำต้นและรากของพืชจำนวน 10 ชนิด คือ กระเพรา ขิง ข่า ขมิ้น ตะไคร้ ผักบุ้ง โหระพา ผักชีฝรั่ง ต้นหอม และผักชี จากตลาดเทเวศร์ ด้วยวิธีการย่อยตัวอย่างแบบเปียกแล้วนำไปหาปริมาณโลหะหนักโดยใช้เครื่องอะตอมมิกแอพซอฟชันสเปค โตรโฟโตมิเตอร์ พบว่า พืชแต่ละชนิดมีค่าโลหะหนักที่ตรวจพบมีปริมาณน้อยกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO)

ศรัญญา มณีทอง (2558) วิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ ซีลีเนียม ตะกั่ว และโครเมียม ในผักพื้นบ้าน (ผักโขม ผักปลัง ผักแขยง และผักชีฝรั่ง) ในเขตตำบลชุมเห็ด ตำบลในเมือง และตำบลหลักเขต อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ปริมาณซีลีเนียม ตะกั่ว และโครเมียม สูงที่สุด ซึ่งผักแต่ละชนิดมีปริมาณโลหะหนักที่พบแตกต่างกันออกไป และพืชชนิดเดียวกันแต่แหล่งที่เก็บตัวอย่างต่างกัน ปริมาณโลหะหนักที่พบนั้นใกล้เคียงกัน แสดงว่าแหล่งที่ปลูกพืชนั้นมีปริมาณโลหะหนักที่ใกล้เคียงกัน

Gaiti et al. (2018) ศึกษาโลหะหนักปนเปื้อนและความปลอดภัยในการบริโภคอ้อยที่ตามลำน้ำ Ngong ลำน้ำสาขาของแม่น้ำ Nairobi ได้แก่ ทองแดง แคดเมียม และ โครเมียม พบว่าปริมาณทองแดง แคดเมียม และโครเมียม ในน้ำอ้อยอยู่ระหว่าง 0.2-0.8mg/l 0.0034-0.0146mg/l และ 1.056-3.481mg/l ตามลำดับ ปริมาณทองแดง และ แคดเมียม ในน้ำอ้อยที่มีค่าสูงอยู่ในเขตอุตสาหกรรมริมแม่น้ำ

4.2 งานวิจัยการวิเคราะห์โลหะหนักในดิน

นันทนา ชื่นอิ่ม และคณะ (2551) ศึกษาการสะสมโลหะหนักได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง นิกเกิล สังกะสี และเหล็ก ในตัวอย่างดินจากแปลงปลูกขาวอินทรีย์ 2 แปลงบริเวณ

พื้นที่คลอง 6และคลอง 11 ในจังหวัดปทุมธานี ตัวอย่างดินทั้ง 2 แปลงมความเข้มข้นที่ต่ำกว่า พบปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างดินของแปลงจากพื้นที่คลอง 6 มีค่าเฉลี่ยของ Cd 0.02 mg/kg Cr 1.17 mg/kg Pb 0.23 mg/kg Cu 2.49 mg/kg Ni 2.47 mg/kg Zn 12.86 mg/kg และ Fe 394.60 mg/kg สำหรับปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างดินของแปลงจากพื้นที่คลอง11 มีค่าเฉลี่ยของ Cd เท่ากับ 0.05 mg/kg Cr 0.17 mg/kg Pb 1.38 mg/kg Cu 2.31 Mg/kg Ni 1.97 mg/kg Zn 3.04 mg/kg และ Fe 537.19 mg/kg ซึ่งตัวอย่างดินทั้ง 2 แปลงนี้มีปริมาณโลหะหนักในปริมาณที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตมากและต่ำความเข้มข้นที่ใช้ประเมินความเสี่ยงของการเกิดมลพิษเนื่องจากการปนเปื้อนโลหะหนักด้วย มีเพียงปริมาณเหล็ก ที่สูงกว่าค่าดังกล่าว

อารีย์ สูตรอุดม มินตรา สุมาลี และปิยดา วชิระวงศกร (2556) ศึกษาการประเมินการปนเปื้อนของโลหะหนักในดิน ปุ๋ยเคมี (ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24, 46-0-0 และ 16-16-16) และหอมแดงในแปลงเกษตรกร เขตอำเภอเมือง และอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวนทั้งสิ้น 6 แปลง โดยวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินในระยะก่อนและหลังปลูกหอมแดง ได้แก่ แคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี เหล็ก และแมงกานีส พบว่า ดินก่อนปลูกและหลังปลูกหอมแดงมีการปนเปื้อนโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพดินของกรมพัฒนาที่ดิน ยกเว้นปริมาณแคดเมียมที่เกินมาตรฐานเกือบทุกจุดเก็บตัวอย่าง นอกจากนี้ ปริมาณการปนเปื้อนโลหะหนักในปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ มีปริมาณแคดเมียม ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี เหล็ก และแมงกานีส อยู่ในช่วง ND-15, 0.20-0.35, 0.10-19.20, 9.35-320.40, 6.30-9552.30 และ148.15-151.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณการปนเปื้อนโลหะหนักในหอมแดง พบว่า มีปริมาณแคดเมียม ตะกั่ว และสังกะสีเกินปริมาณโลหะตกค้างในอาหารที่อนุญาตสูงสุดภายใต้เกณฑ์มาตรฐานอาหารปลอดภัยแห่งชาติสาธารณรัฐประชาชนจีน

Kamau (2016) ศึกษาระดับของโลหะหนักในน้ำอ้อยและดินในเมือง Nairobi และ Nyahururu ประเทศเคนย่า ได้แก่ เหล็ก ทองแดง สังกะสี และแมงกานีส พบว่า เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในดิน มีค่าตั้งแต่ 39,958-126,667 2,196-8,683 141-834 และ 28.9-123 mg/kg ตามลำดับ ปริมาณเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในน้ำอ้อย มีค่าตั้งแต่ 4.63-49.07 1.82-31.38 0.37-12.32 และ 0.14-0.92 mg/L ตามลำดับ ปริมาณสังกะสี ในน้ำอ้อยจากตัวอย่าง Kibera และ Tasia เกินค่ามาตรฐานขององค์การอาหารและการเกษตร/องค์การอนามัยโลก (5 mg/kg) ปริมาณเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และ ทองแดง ในดิน มีค่าตั้งแต่ 39,958-126,667 2196-8683 141-834 และ 28.9-123 mg/kg ตามลำดับ ปริมาณเหล็ก และแมงกานีส ในดินมีค่าสูงกว่าปริมาณที่ตรวจพบสำหรับโลหะหนักชนิดอื่น ปริมาณสังกะสีและทองแดงในดิน Nairobi สูงกว่าที่ Nyahururu ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในดินเป็นเกินระดับที่อนุญาตสำหรับดินเกษตรซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค