บทที่ 4

ผลของการวิจัย

การศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน คือ วิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี และสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว โดยมีรายละเอียดผลการศึกษาดังนี้

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี

การศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) ที่ระบายจากนาข้าว กรณีศึกษาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรี และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เก็บรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี จาก 12 สถานี แบ่งเป็นคลองส่งน้ำ 1 สถานี และพื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าว 11 สถานี เก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 4 ช่วง ได้แก่ ช่วงเริ่มเพาะปลูก (เดือนกุมภาพันธ์) ช่วงแตกกอ (เดือนมีนาคม) ช่วงออกรวง (เดือนเมษายน) และช่วงเก็บเกี่ยว (เดือนพฤษภาคม) โดยมีผลการศึกษาดังนี้

การศึกษาคุณภาพน้ำด้านเคมี ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N) ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P) และสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ คุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ ความขุ่น (turbidity) การนำไฟฟ้า (conductivity) อุณหภูมิน้ำ (water temperature) ความเป็นกรด-เบส (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) และของแข็งละลายน้ำ (TDS) โดยมีผลการตรวจวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ (ภาคผนวก ก) ดังนี้

ความเป็นกรด-เบส (pH)

จากการศึกษาพบว่าความเป็นกรด-เบสมีพิสัยอยู่ในช่วง 6.60-8.10 สถานี SH 06 หนองกบ ในช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าต่ำสุดบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างมีหญ้ารกริมคลอง น้ำใส มีสีเหลืองเข้ม มีพืชน้ำและเศษกิ่งไม้ลอยอยู่ในน้ำ สถานี SH10 หนองปลิง1 ในช่วงเริ่มเพาะปลูกมีค่าความเป็นกรด-เบสมากที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำขุ่น มีเศษไม้และพืช ริมคลองมีต้นกล้วย ต้นข่อย หญ้าขึ้นรก ภาสกร สัทธานนท์ (2542) กล่าวว่า การที่ค่าความเป็นกรด-เบสมีค่าแตกต่างกันอาจเป็นได้ว่าเนื่องจากสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและการชะล้างของดิน แต่มีความผันแปรกันน้อยมากในช่วงการเตรียมแปลงระหว่างการเพาะปลูกและระหว่างการเก็บเกี่ยว

การนำไฟฟ้า (conductivity)

การนำไฟฟ้ามีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 328-1,551 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร สถานี SH 06 หนองกบ ในช่วงเริ่มเพาะปลูกมีค่าต่ำสุด บริเวณสถานีเก็บตัวอย่างริมคลองมีหญ้าขึ้นรก น้ำขุ่นเล็กน้อย น้ำลึกประมาณ 20 เซนติเมตร และสถานี SH 05 ท่าหลวง ในช่วงออกรวงมีค่าการนำไฟฟ้ามากที่สุด เก็บตัวอย่างน้ำขุ่นมาก ริมคลองมีหญ้าขึ้นรก จากการสอบถามเกษตรกรบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างทราบว่าเกษตรกรก่อนหน้านี้ 1 วัน เกษตรกรได้ฉีดพ่นสารบำรุงและสารป้องกันเชื้อราให้กับต้นข้าว ซึ่งอาจทำให้มีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าแสดงถึงการแตกตัวของประจุของสารเคมีในน้ำ การนำไฟฟ้าจำเพาะจะมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2538)

อุณหภูมิ (water temperature)

จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30-32 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าที่ใกล้เคียงกันในทุกสถานี จากมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินกำหนดค่าอุณหภูมิให้เป็นไปตามธรรมชาติและอุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ คือ ไม่เกิน 3 องศาเซลเซียส โดยปกติอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำลำคลองและแหล่งน้ำในประเทศไทยอยู่ระหว่าง 20-35 องศาเซลเซียส (เกษม จันทร์แก้ว, 2525)

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.8-7.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่สถานี SH 01 โรงสูบน้ำเสาไห้ ช่วงแตกกอมีค่าน้อยที่สุด พื้นที่เก็บตัวอย่างเป็นคลองส่งน้ำมีพืชน้ำหนาแน่น น้ำไหลแรงตลอดเวลาในขณะเก็บตัวอย่างมีฝนตกลงมา และที่สถานี SH 10 หนองปลิง1 ช่วงเริ่มเพาะปลูกมีค่ามากที่สุด จุดเก็บตัวอย่างน้ำนิ่งมีปริมาณน้ำน้อยมาก น้ำขุ่น มีเศษไม้และใบไม้ในน้ำจำนวนมาก ริมคลองมีต้นกล้วย ต้นน้อยหน่า และหญ้าจำนวนมาก

ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

ไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.00-0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร บริเวณสถานี SH 01 โรงสูบน้ำเสาไห้ซึ่งเป็นคลองส่งน้ำ สถานี SH 02 เสาไห้ เป็นคลองระบายน้ำ และสถานี SH 07 โคกสะอาด เป็นคลองระบายน้ำในช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากช่วงนี้เกษตรกรเตรียมเกี่ยวข้าวไม่มีการใส่สารบำรุงต้นข้าว และสถานี SH 01 โรงสูบน้ำ ช่วงแตกกอมีค่ามากที่สุด พื้นที่โดยรอบมีบ้านเรือน ผักตบชวา ต้นไม้ใหญ่หนาแน่น มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, (2537)

กล่าวว่า ไนเตรทเป็นสารตัวสุดท้ายจากการออกซิเดชันของไนโตรเจน ส่วนใหญ่มาจากสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยและปุ๋ย ซึ่งในแหล่งน้ำธรรมชาติจะพบกำหนดค่าไนเตรทไนโตรเจนประมาณ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้าในแหล่งน้ำที่มีไนเตรทมากอาจทำให้เกิดการเพิ่มประชากรของพืชน้ำอย่างรวดเร็ว(เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2538)

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P)

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.08-0.91 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานี SH 07 โคกสะอาด ช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างปริมาณน้ำมาก น้ำใสแต่มีสีเหลือง มีกิ่งไม้หักร่วงอยู่ในน้ำจำนวนมากเนื่องจากริมคลองมีต้นไม้ใหญ่ บริเวณโดยรอบเป็นทุ่งนา และสถานี SH 04 ไก่เส่า ช่วงออกรวงมีค่ามากที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณน้ำน้อยมาก น้ำใสแต่มีสีเหลือง ในน้ำมีเศษกิ่งไม้และใบไม้ลอยอยู่จำนวนมาก บริเวณโดยรอบมีโรงสีข้าว ภาสกร สัทธานนท์ (2542) กล่าวว่าคนทั่วไปอาจคิดว่าฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำส่วนใหญ่มาจากปุ๋ยฟอสเฟตที่ชาวสวนรดต้นไม้ แต่ที่จริงแล้วฟอสเฟตไม่เหมือนไนเตรทเพราะไม่ละลายน้ำ ฟอสเฟตยังคงอยู่ในรูปปุ๋ยจึงมีส่วนน้อยที่หายไป ดังนั้นฟอสเฟตส่วนใหญ่ในแหล่งน้ำจึงมาจากผงซักฟอก

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N)

แอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.00-4.95 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานี SH 08 คชสิทธิ์ ช่วงเก็บเกี่ยวมีค่าน้อยที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณน้ำมากและไหลเร็ว น้ำใส ริมคลองมีต้นไม้ขนาดใหญ่จำนวนมาก บริเวณโดยรอบพบเด็กเล่นน้ำ และสถานี SH 03 เมืองเก่า ช่วงแตกกอมีค่ามากที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างริมคลองมีหญ้าขึ้นรก ปริมาณน้ำน้อย น้ำใส มีเศษใบไม้ลอยในน้ำ ช่วงนี้เกษตรกรใส่ปุ๋ยบำรุงต้นข้าวทำให้มีปริมาณแอมโมเนียเพิ่มขึ้น

ของแข็งแขวนลอย (SS)

ของแข็งแขวนลอยมีพิสัยอยู่ในช่วง 2-206 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานี SH 02 เสาไห้ และ SH 07 โคกสะอาด ช่วงแตกกอมีค่าน้อยที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 2 จุดมีลักษณะคล้ายกัน คือ น้ำใสพื้นท้องน้ำมีตะไคร่น้ำ ในน้ำมีพืชน้ำ ได้แก่ ผักบุ้ง บัว ผักตบชวา และสถานี SH 12 หนองปลิง2 ช่วงเริ่มเพาะปลูก บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำขุ่นมาก เนื่องจากเกษตรกรได้ไถนาและปล่อยน้ำสู่คลอง ซึ่งมีตะกอนดินและเศษซากพืชจำนวนมากไหลสู่คลอง

ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

ของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมีพิสัยอยู่ในช่วง 166-778 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานี SH 06 หนองกบ ช่วงเริ่มเพาะปลูกมีค่าน้อยที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างปริมาณน้ำมาก ริมคลองมีหญ้าขึ้นรก และสถานี SH 04 ไก่เส่า ช่วงออกรวงมีค่ามากที่สุด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณน้ำน้อยมาก น้ำใสแต่มีสีเหลือง ในน้ำมีเศษกิ่งไม้และใบไม้ลอยอยู่จำนวนมาก บริเวณโดยรอบมีโรงสีข้าว

สารฆ่าวัชพืชพาราควอท (herbicide)

สารฆ่าวัชพืชพบว่า ไม่สามารถตรวจวัดได้ (non-detection) โดยอาจมีปริมาณของสารฆ่าวัชพืชต่ำกว่าค่าที่สามารถตรวจวัดได้น้อยที่สุด (limit of detection) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides)

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides) พบว่าไม่สามารถตรวจวัดได้ (non-detection) โดยอาจมีปริมาณของสารฆ่าวัชพืชต่ำกว่าค่าที่สามารถตรวจวัดได้น้อยที่สุด (limit of detection) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides)

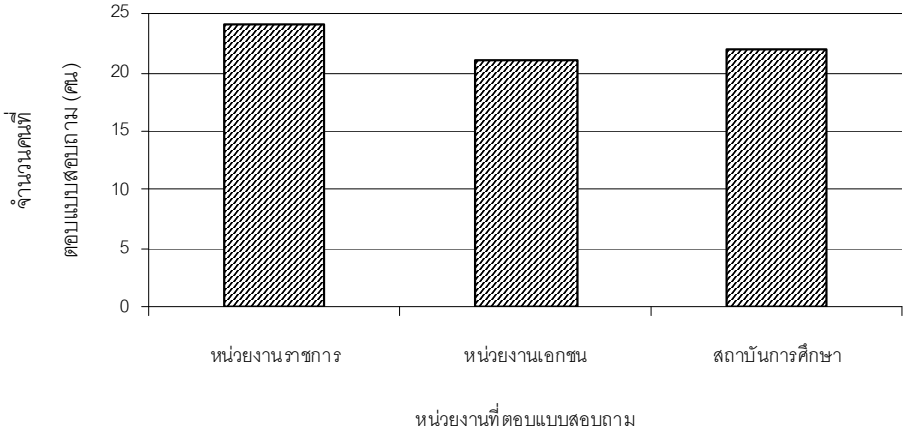
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides) พบว่า ไม่สามารถตรวจวัดได้ (non-detection) โดยอาจมีปริมาณของสารฆ่าวัชพืชต่ำกว่าค่าที่สามารถตรวจวัดได้น้อยที่สุด (limit of detection) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร

การสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว

แบบสอบถาม

เพื่อต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับงานในส่วนของคุณภาพน้ำ และพื้นที่เกษตรกรรม จากทั้งหน่วยงานราชการ หน่วยงานเอกชน และสถาบันการศึกษา เสนอความคิดเห็นว่าพารามิเตอร์ใดสมควรนำมาพิจารณาในการสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว (ภาคผนวก ข) ผลจากที่ส่งแบบสอบถามไปทั้งหมด 200 คน พบว่า มีแบบสอบถามส่งตอบกลับมาจำนวน 67 คน โดยมาจากหน่วยงานราชการ 24 คน หน่วยงานเอกชน 21 คน และสถาบันการศึกษา 22 คน (ภาพที่ 4.1)

ภาพที่ 4.1
จำนวนคนที่ตอบแบบสอบถามกลับมา



การสร้างสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว

การสร้างสมการดัชนีที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ได้จากการนำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพารามิเตอร์ (W) ซึ่งหาได้จากแบบสอบถามส่วนที่ 1 คูณกับระดับคะแนนที่ได้จากเส้นโค้งเฉลี่ยของแต่ละพารามิเตอร์ (I) จากแบบสอบถามส่วนที่ 2 เพื่อใช้แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ดัชนีน้ำหนักย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (W)

ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (W) สามารถหาได้จากแบบสอบถามส่วนที่ 1 มีผลการศึกษาดังนี้

(1) พารามิเตอร์ที่ควรนำมาสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ส่วนที่ 1 ของแบบสอบถาม ให้ระบุพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณาใช้ในการสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว จากแบบสอบถามจำนวน 67 คน ซึ่งแบบสอบถามได้แบ่งระยะของการเพาะปลูกข้าวออกเป็น 4 ระยะได้แก่ ระยะเริ่มปลูก หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวตั้งแต่การไถ หว่าน/ปักดำ (เดือนที่ 1) ระยะแตกกอ หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวช่วงแตกกอ (เดือนที่ 2) ระยะออกรวง หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวช่วงที่ข้าวออกรวง (เดือนที่ 3) และระยะเก็บเกี่ยว หมายถึงระยะที่เก็บเกี่ยวผลผลิต (เดือนที่ 4) โดยมีผลจากแบบสอบถามใน แต่ละช่วง ดังนี้

จากแบบสอบถามให้ระบุพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณาใช้ในการสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวในระยะเริ่มปลูก (เดือนที่ 1) พบว่าพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน ร้อยละ 91.04 ความเป็นกรด-เบส ร้อยละ 89.55 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ร้อยละ 88.06 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ร้อยละ 86.57 การนำไฟฟ้า ร้อยละ 83.58 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ร้อยละ 82.09 สารฆ่าวัชพืช ร้อยละ 82.09 ของแข็งแขวนลอย ร้อยละ 77.61 ของแข็งละลายน้ำ ร้อยละ 73.13 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 71.64 และสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตร้อยละ 70.15 (ภาพที่ 4.2)

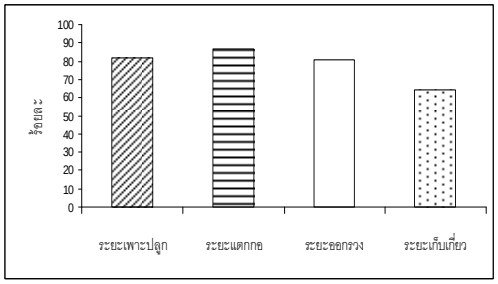
ระยะแตกกอ (เดือนที่ 2) พบว่าพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ ความเป็นกรด-เบส ร้อยละ 91.04 ไนเตรท-ไนโตรเจน ร้อยละ 91.04 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ร้อยละ 88.06 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ร้อยละ 86.57 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ร้อยละ 85.07 การนำไฟฟ้าร้อยละ 82.09 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 77.61 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 76.12 สารฆ่าวัชพืช ร้อยละ 65.67 ของแข็งละลายน้ำ ร้อยละ 62.69 และของแข็งแขวนลอย ร้อยละ 38.81 (ภาพที่ 4.2)

ระยะออกรวง (เดือนที่ 3) พบว่าพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน ร้อยละ 88.06 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ร้อยละ 85.07 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ร้อยละ 82.09 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ร้อยละ 80.60 ความเป็นกรด-เบส ร้อยละ 77.61 การนำไฟฟ้า ร้อยละ 77.61 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 74.63 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 73.13 ของแข็งแขวนลอย ร้อยละ 65.67 สารฆ่าวัชพืช ร้อยละ 61.19 และของแข็งละลายน้ำ ร้อยละ 59.70 (ภาพที่ 4.2)

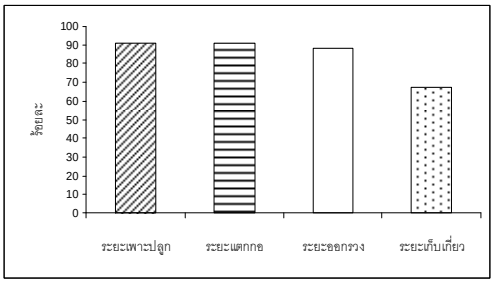
ระยะเก็บเกี่ยว (เดือนที่ 4) พบว่าพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ร้อยละ 67.16 ความเป็นกรด-เบส ร้อยละ 64.18 ไนเตรท-ไนโตรเจน ร้อยละ 64.18 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ร้อยละ 61.19 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ร้อยละ 61.19 การนำไฟฟ้า ร้อยละ 59.70 ของแข็งแขวนลอย ร้อยละ 58.21 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 53.73 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 52.24 สารฆ่าวัชพืช ร้อยละ 46.27 และของแข็งละลายน้ำร้อยละ 44.78 (ภาพที่ 4.2)

นอกจากนี้ยังมีพารามิเตอร์อื่นๆ ที่มีผู้ตอบแบบสอบถามเห็นสมควรให้พิจารณาเพิ่มเติม เช่น มีเทน อินทรียวัตถุ สารฆ่าแมลงและศัตรูพืชกลุ่มไพรีทรอยด์ โพแทสเซียม และความต้องการออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ เป็นต้น

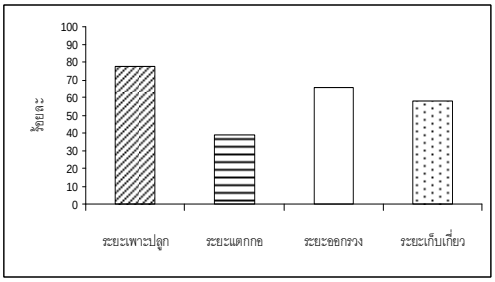
ภาพที่ 4.2
พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบาย
จากนาข้าวทั้ง 4 ระยะ



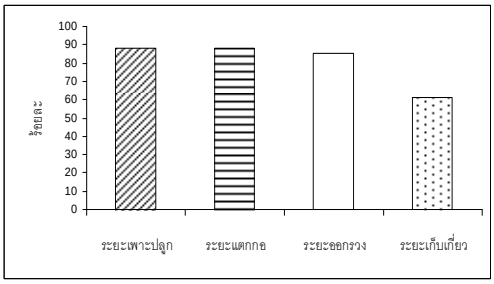
ความเป็นกรด-เบส (pH)



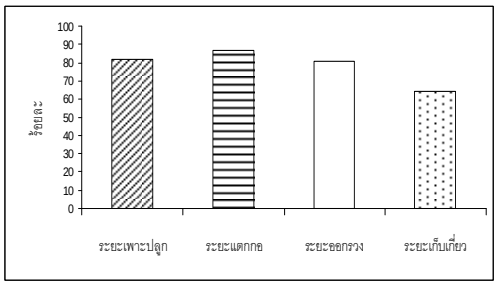
การนำไฟฟ้า (conductivity)



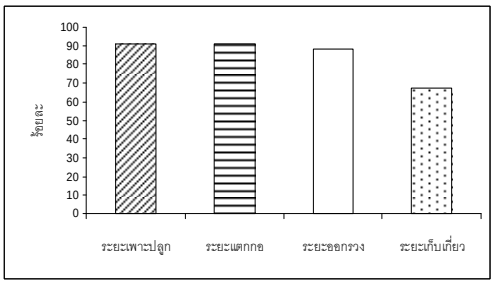
ของแข็งแขวนลอย (SS)



ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

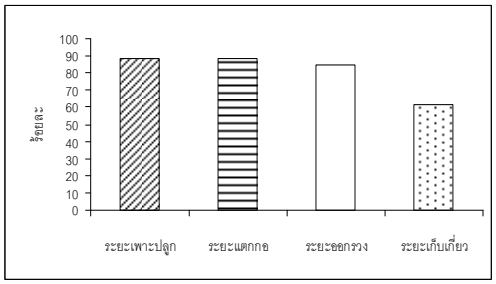


ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

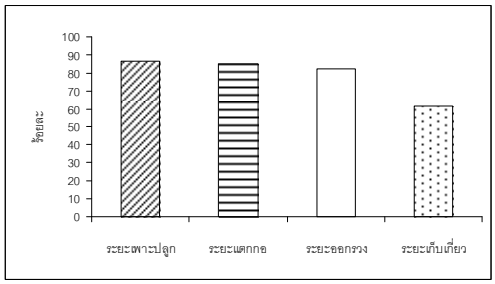


ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

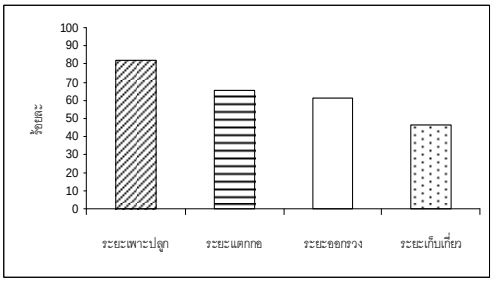
ภาพที่ 4.2 (ต่อ)



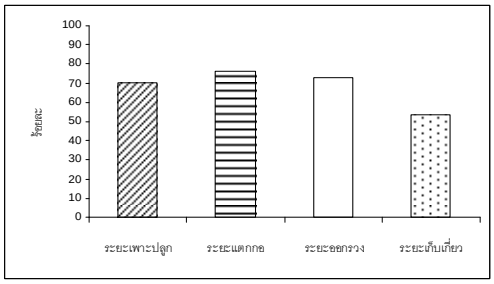
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส



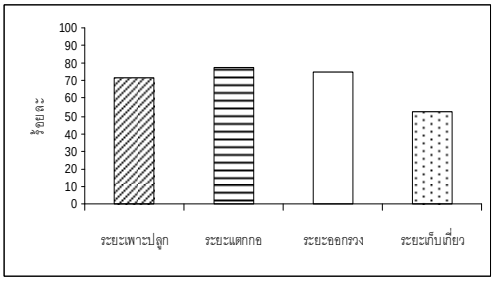
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน



สารฆ่าวัชพืช



สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (ออร์กาโนฟอสเฟต)



สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (คาร์บาเมต)

(2) ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level)

จาก 11 พารามิเตอร์ ที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นสมควรพิจารณาสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวและได้ให้ระดับความสำคัญในแบบสอบถาม โดยระดับความสำคัญในการศึกษานี้ กำหนดให้มีค่าตั้งแต่ 1-5 ได้แก่

ระดับความสำคัญ 1 หมายถึง มีความสำคัญมากที่สุด

ระดับความสำคัญ 2 หมายถึง มีความสำคัญมาก

ระดับความสำคัญ 3 หมายถึง มีความสำคัญปานกลาง

ระดับความสำคัญ 4 หมายถึง มีความสำคัญน้อย

ระดับความสำคัญ 5 หมายถึง มีความสำคัญน้อยที่สุด

จากแบบสอบถามพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาในระยะเริ่มปลูกพบว่า ค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่มีระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดคือความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.327 สารฆ่าวัชพืชมีค่าเท่ากับ 2.345 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.459 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 2.574 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.586 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 2.600 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 2.612 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.627 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 2.654 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 2.667 และการนำไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ 2.821

สาเหตุที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมากที่สุดในระยะเริ่มปลูก อาจเนื่องมาจากระยะนี้มีการเตรียมดินโดยใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ เมื่อมีการใส่น้ำลงในนาปุ๋ยเหล่านั้นก็จะปะปนผสมอยู่ในน้ำอาจทำให้ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในน้ำสูงขึ้น รองลงมาคือสารฆ่าวัชพืชซึ่งอาจเป็นเพราะการเตรียมแปลงเพื่อปลูกข้าวต้องมีการกำจัดวัชพืชทั้งในนาและบนคันนา ทำให้เกษตกรต้องใช้สารฆ่าวัชพืชมาช่วยในขั้นตอนนี้ โดยเมื่อมีการฉีดพ่นก็อาจเป็นสาเหตุให้น้ำปนเปื้อนสารฆ่าวัชพืชเหล่านั้นได้ ระดับความสำคัญอันดับต่อมาคือไนเตรท-ไนโตรเจน เมื่อเกษตรกรต้องการให้ข้าวมีความสมบูรณ์และแข็งแรงจึงต้องใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะไนเตรท-ไนโตรเจนลงไปในนา จึงทำให้สารเหล่านั้นตกอยู่ในนาและปนเปื้อนน้ำในนาข้าว (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1
พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาจากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญ
ให้ระดับความสำคัญทั้งหมด 11 พารามิเตอร์
ในระยะเริ่มปลูก

พารามิเตอร์	จำนวนคนที่ให้ระดับความสำคัญ					ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level)
	1	2	3	4	5	
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	13	16	22	3	1	2.327
สารฆ่าวัชพืช	15	14	20	4	2	2.345
ไนเตรท-ไนโตรเจน	12	17	26	4	2	2.459
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	8	17	13	5	4	2.574
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	8	17	25	7	1	2.586
ความเป็นกรด-เบส	6	22	25	4	3	2.600
ของแข็งละลายน้ำ	6	10	30	3	0	2.612
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	9	15	25	9	1	2.627
ของแข็งแขวนลอย	9	9	27	5	2	2.654
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	9	13	15	7	4	2.667
การนำไฟฟ้า	3	11	36	5	1	2.821

ระยะแตกกอ พบว่าค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่มีระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดคือ สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 2.273 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 2.275 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 2.385 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.410 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 2.483 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.508 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.509 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 2.787 การนำไฟฟ้าเท่ากับ 2.855 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 2.881 และของแข็งแขวนลอยมีระดับความสำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ 2.940 ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับสารฆ่าวัชพืชพาราควอทมากที่สุด รองลงมาคือสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสารฆ่าศัตรูและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต สาเหตุที่มีความสำคัญมากอาจเนื่องมาจากระยะแตกกอเป็นระยะที่ข้าวกำลังสร้างลำต้น เพื่อให้ข้าวมีการเจริญเติบโตที่แข็งแรงและสมบูรณ์เกษตรกรจึงต้องกำจัดศัตรูของต้นข้าวทั้งพืชและสัตว์ชนิดต่างๆ โดยการใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในแปลงนา คุณภาพน้ำในนาข้าวจึงอาจมีการเสื่อมโทรมลงจากอิทธิพลของสารเหล่านั้นที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2
พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาจากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญ
ให้ระดับความสำคัญทั้งหมด 11 พารามิเตอร์
ในระยะแตกกอ

พารามิเตอร์	จำนวนคนที่ให้ระดับความสำคัญ					ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level)
	1	2	3	4	5	
สารฆ่าวัชพืช	11	15	14	3	1	2.273
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	13	17	16	4	1	2.275
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	12	17	16	5	2	2.385
ไนเตรท-ไนโตรเจน	12	18	26	4	1	2.410
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	10	16	27	4	1	2.483
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	10	15	29	4	1	2.508
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	8	20	22	6	1	2.509
ความเป็นกรด-เบส	3	16	34	7	1	2.787
การนำไฟฟ้า	2	12	35	4	2	2.855
ของแข็งละลายน้ำ	3	6	26	7	0	2.881
ของแข็งแขวนลอย	3	12	24	7	4	2.940

ระยะออกรวง พบว่าค่าเฉลี่ยของไนเตรท-ไนโตรเจน มีระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดเท่ากับ 2.407 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.456 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 2.463 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 2.465 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 2.540 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.545 สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 2.610 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 2.692 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 2.750 การนำไฟฟ้าเท่ากับ 2.923 และของแข็งละลายน้ำมีระดับความสำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ 2.925 ซึ่งระยะออกรวงเป็นระยะที่สำคัญต้นข้าวจำเป็นต้องใช้สารอาหารเพื่อสร้างเมล็ดให้เต็มรวง และสร้างรวงข้าวให้สมบูรณ์ จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยเข้าไปบำรุงต้นเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะไนโตรเจนและฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ซึ่งสอดคล้องกับที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ระดับความสำคัญ โดยลำดับต่อมาคือความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ถ้ามีการใส่ปุ๋ยลงไปจำนวนมากก็จะเกิดการสะสมในน้ำซึ่งขังอยู่ในแปลงนาทำให้ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงขึ้นด้วย (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3
พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาจากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญ
ให้ระดับความสำคัญทั้งหมด 11 พารามิเตอร์
ในระยะออกรวง

พารามิเตอร์	จำนวนคนที่ให้ระดับความสำคัญ					ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level)
	1	2	3	4	5	
ไนเตรท-ไนโตรเจน	13	14	28	3	1	2.407
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	12	12	30	1	2	2.456
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	14	10	22	7	1	2.463
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	8	18	16	6	1	2.469
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	9	17	14	8	2	2.540
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	8	15	27	4	1	2.545
สารฆ่าวัชพืช	6	11	18	5	1	2.610
ความเป็นกรด-เบส	7	12	25	6	2	2.692
ของแข็งแขวนลอย	4	13	19	6	2	2.750
การนำไฟฟ้า	4	10	28	6	4	2.923
ของแข็งละลายน้ำ	2	8	21	9	0	2.925

ระยะเก็บเกี่ยว พบว่าค่าเฉลี่ยของพารามิเตอร์ที่มีระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุด คือ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 2.343 สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 2.355 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 2.356 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.372 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 2.463 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 2.472 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 2.512 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 2.537 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 2.600 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 2.615 และการนำไฟฟ้ามีระดับความสำคัญน้อยที่สุดเท่ากับ 2.875 ระยะเก็บเกี่ยวเป็นระยะที่ข้าวสุกแก่เต็มที่ เกษตรกรจึงต้องกำจัดวัชพืชและแมลงต่างๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อข้าวที่กำลังจะเก็บเกี่ยวโดยการใช้สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญก็ได้ให้ระดับความสำคัญของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตและสารฆ่าวัชพืชไว้เป็นอันดับต้นๆ เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4
พารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาจากแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญ
ให้ระดับความสำคัญทั้งหมด 11 พารามิเตอร์
ในระยะเก็บเกี่ยว

พารามิเตอร์	จำนวนคนที่ให้ระดับความสำคัญ					ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level)
	1	2	3	4	5	
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	12	6	12	3	2	2.343
สารฆ่าวัชพืช	7	10	11	2	1	2.355
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	17	7	12	6	3	2.356
ไนเตรท-ไนโตรเจน	15	7	14	4	3	2.372
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	12	8	14	4	3	2.463
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	9	8	13	5	1	2.472
ความเป็นกรด-เบส	10	10	16	5	2	2.512
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	12	7	13	6	3	2.537
ของแข็งละลายน้ำ	6	6	12	6	0	2.600
ของแข็งแขวนลอย	11	5	14	6	3	2.615
การนำไฟฟ้า	7	6	17	5	5	2.875

(3) น้ำหนักความสำคัญ (temporary weight) ของแต่ละพารามิเตอร์

คำนวณได้จากการนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant) ที่มีความสำคัญมากที่สุดหารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant) ของแต่ละพารามิเตอร์

ระยะเริ่มปลูก เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญสูงสุดระดับ 1 (จากตารางที่ 4.1) พบว่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดเท่ากับ 2.327 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของตัวเองซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.327 จึงมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 จากนั้นหาค่าน้ำหนักระดับความสำคัญจากพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่สารฆ่าวัชพืช โดยนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 2.327 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของสารฆ่าวัชพืช คือ 2.345 จะได้ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญเท่ากับ 0.992 ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญของพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน

เท่ากับ 0.946 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.904 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.900 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.895 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.891 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.886 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.877 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.873 และการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.825 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ระยะแตกกอ เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญสูงสุดระดับ 1 (จากตารางที่ 4.2) พบว่าสารฆ่าวัชพืช มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดเท่ากับ 2.273 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของตัวเองซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.273 ซึ่งมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 จากนั้นหาค่าน้ำหนักระดับความสำคัญจากพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 2.273 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คือ 2.275 จะได้ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญเท่ากับ 0.999 หาค่าน้ำหนักระดับความสำคัญของพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.953 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.943 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.915 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.906 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.906 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.816 การนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.796 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.789 และของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.773 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

ระยะออกรวง เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญสูงสุดระดับ 1 (จากตารางที่ 4.3) พบว่าไนเตรท-ไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดเท่ากับ 2.407 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของตัวเองซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.407 ซึ่งมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 จากนั้นหาค่าน้ำหนักระดับความสำคัญจากพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส โดยนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 2.407 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส คือ 2.456 จะได้ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญเท่ากับ 0.980 ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญของพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.977 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.975 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.948 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.946 สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 0.922 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.894 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.875 การนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.823 และของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.823 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

ระยะเก็บเกี่ยว เมื่อพิจารณาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญสูงสุดระดับ 1 (จากตารางที่ 4.4) พบว่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตมีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) มากที่สุดเท่ากับ 2.343 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของตัวเองซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.343 ซึ่งมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 จากนั้นหาค่าน้ำหนักระดับความสำคัญจากพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่สารฆ่าวัชพืช โดยนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญมากที่สุดซึ่งเท่ากับ 2.343 หารด้วยค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของสารฆ่าวัชพืชคือ 2.355 จะได้ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญเท่ากับ 0.995 ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญของพารามิเตอร์ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.995 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.988 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.951 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.948 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.933 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.924 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.901 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.896 และการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.815 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

(4) ดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของแต่ละพารามิเตอร์

ค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) คำนวณโดยนำค่าเฉลี่ยน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) ของแต่ละพารามิเตอร์หารด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยน้ำหนักระดับความสำคัญทั้งหมด

ระยะเริ่มปลูก เมื่อความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 หารด้วยผลรวมของค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) ทั้งหมดซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.989 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีจึงมีค่าเท่ากับ 0.100 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ลำดับต่อไปได้แก่ สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 0.099 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.095 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.090 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.090 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.090 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.089 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.089 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.088 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.087 และการนำ ไฟฟ้าเท่ากับ 0.083 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณในระยะเริ่มปลูก

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.327	1.000	0.100
สารฆ่าวัชพืช	2.345	0.992	0.099
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.459	0.946	0.095
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	2.574	0.904	0.090
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.586	0.900	0.090
ความเป็นกรด-เบส	2.600	0.895	0.090
ของแข็งละลายน้ำ	2.612	0.891	0.089
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.627	0.886	0.089
ของแข็งแขวนลอย	2.654	0.877	0.088
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	2.667	0.873	0.087
การนำไฟฟ้า	2.821	0.825	0.083
รวม		9.989	1.000

ระยะแตกกอ สารฆ่าวัชพืชมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 หารด้วยผลรวมของค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) ทั้งหมดซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.796 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของสารฆ่าวัชพืชจึงมีค่าเท่ากับ 0.102 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ลำดับต่อไปได้แก่ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.102 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.097 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.096 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.093 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.092 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.092 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.083 การนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.081 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.081 และของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.079 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาในระยะแตกกอ

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
สารฆ่าวัชพืช	2.273	1.000	0.102
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	2.275	0.999	0.102
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	2.385	0.953	0.097
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.410	0.943	0.096
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.483	0.915	0.093
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.508	0.906	0.092
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.509	0.906	0.092
ความเป็นกรด-เบส	2.787	0.816	0.083
การนำไฟฟ้า	2.855	0.796	0.081
ของแข็งละลายน้ำ	2.881	0.789	0.081
ของแข็งแขวนลอย	2.940	0.773	0.079
รวม		9.796	1.000

ระยะออกรวง ไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 หารด้วยผลรวมของค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) ทั้งหมดซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.162 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของไนเตรท-ไนโตรเจนจึงมีค่าเท่ากับ 0.098 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ลำดับต่อไปได้แก่ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.096 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.096 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.096 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.093 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.093 สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 0.091 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.088 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.086 การนำไฟฟ้าเท่ากับ0.081 และของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.081 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาในระยะออกรวง

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.407	1.000	0.098
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.456	0.980	0.096
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.463	0.977	0.096
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	2.469	0.975	0.096
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	2.540	0.948	0.093
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.545	0.946	0.093
สารฆ่าวัชพืช	2.610	0.922	0.091
ความเป็นกรด-เบส	2.692	0.894	0.088
ของแข็งแขวนลอย	2.750	0.875	0.086
การนำไฟฟ้า	2.923	0.823	0.081
ของแข็งละลายน้ำ	2.925	0.823	0.081
รวม		10.162	1.000

ระยะเก็บเกี่ยว สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตมีค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) เท่ากับ 1.000 หารด้วยผลรวมของค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) ทั้งหมดซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.344 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตจึงมีค่าเท่ากับ 0.097 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ลำดับต่อไปได้แก่ สารฆ่าวัชพืชเท่ากับ 0.096 ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.096 ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.095 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.092 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.092 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.090 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.089 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.087 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.087 และการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.079 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาในระยะเก็บเกี่ยว

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	2.343	1.000	0.097
สารฆ่าวัชพืช	2.355	0.995	0.096
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.356	0.995	0.096
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.372	0.988	0.095
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.463	0.951	0.092
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	2.472	0.948	0.092
ความเป็นกรด-เบส	2.512	0.933	0.090
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.537	0.924	0.089
ของแข็งละลายน้ำ	2.600	0.901	0.087
ของแข็งแขวนลอย	2.615	0.896	0.087
การนำไฟฟ้า	2.875	0.815	0.079
รวม		10.344	1.000

ขั้นตอนที่ 2 ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (I)

ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (I) จากแบบสอบถามส่วนที่ 2 (ภาคผนวก ค) โดยมีขั้นตอนการหาดังนี้

(1) ระดับคะแนนความเหมาะสมของแต่ละพารามิเตอร์

โดยผู้เชี่ยวชาญนำพารามิเตอร์ที่ควรนำมาพิจารณามาให้ระดับคะแนนอีกครั้ง ซึ่งให้ระดับความสำคัญในเชิงปริมาณ (Quantitative) จะแสดงอยู่ในรูปของคะแนนตั้งแต่ 1-5 ในการศึกษานี้กำหนดให้มีค่าตั้งแต่ 1-5 ได้แก่

ระดับคะแนนที่ 1 หมายถึง เหมาะสมอย่างยิ่ง

ระดับคะแนนที่ 2 หมายถึง เหมาะสม

ระดับคะแนนที่ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนนที่ 4 หมายถึง ไม่เหมาะสม

ระดับคะแนนที่ 5 หมายถึง ไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง

ความเป็นกรด-เบส (pH)

ได้แบ่งช่วงปริมาณของความเป็นกรด-เบสออกเป็น 5 ช่วง คือ 1) 6.5-8.5 2)5.5-6.4 และ 8.6-9.5 3) 4.5-5.4 และ 9.6-10.5 4)3.5-4.4 และ 10.6-11.5 และ 5) น้อยกว่า 3.4 และมากกว่า 11.6 มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.86 3.92 3.02 2.06 และ 1.23 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.9

การนำไฟฟ้า (conductivity)

ได้แบ่งช่วงปริมาณของการนำไฟฟ้าออกเป็น 5 ช่วง ได้แก่ 1) น้อยกว่า 1000 2) 1001-1500 3) 1501-2000 4) 2001-2500 และ 5) มากกว่า 2501 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.78 3.73 2.63 2.08 และ 1.39 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.10

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

แบ่งช่วงปริมาณของความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีออกเป็น 5 ช่วง ได้แก่ 1) น้อยกว่า 1 2) 1.1-2.5 3) 2.6-4.0 4) 4.1-5.0 และ 5) มากกว่า 5.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.88 3.75 2.80 2.22 และ 1.13 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.11

ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

แบ่งช่วงปริมาณของแข็งละลายน้ำ ออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า500 2) 501-1000 3) 1001-1500 4) 1501-2000 และ 5) มากกว่า 2000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.91 3.66 2.43 2.03 และ 1.72 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.12

ของแข็งแขวนลอย (SS)

แบ่งช่วงปริมาณของแข็งแขวนลอย ออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 10 2) 11-20 3) 21-30 4) 31-40 และ 5) มากกว่า 41 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.83 3.74 2.69 2.13 และ 1.42 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-N)

แบ่งช่วงปริมาณของฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 0.20 2) 0.21-0.40 3) 0.41-0.60 4) 0.61-0.80 และ 5) มากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.77 3.62 2.42 2.02 และ 1.62 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.14

ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

แบ่งช่วงปริมาณของไนเตรท-ไนโตรเจน ออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 1.0 2) 1.1-3.0 3) 3.1-6.0 4) 6.1-9.0 และ 5) มากกว่า 9.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.80 3.81 2.73 1.94 และ 1.10 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.15

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N)

แบ่งช่วงปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 0.20 2) 0.21-0.40 3) 0.41-0.60 4) 0.61-0.80 และ 5) มากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.78 3.71 2.62 1.95 และ 1.31 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.16

สารฆ่าวัชพืชพาราควอท (herbicides)

แบ่งช่วงปริมาณของสารฆ่าวัชพืชออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 0.20 2) 0.21-0.40 3) 0.41-0.60 4) 0.61-0.80 และ 5) มากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 1.80 2.25 2.57 3.61 และ 4.66 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.17

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides)

แบ่งช่วงปริมาณของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 0.09 2) 0.10-0.19 3) 0.20-0.29 4) 0.30-0.39 และ 5) มากกว่า 0.40 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 1.92 2.03 2.80 3.77 และ 4.72 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.18

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides)

แบ่งช่วงปริมาณของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตออกเป็น 5 ช่วง 1) น้อยกว่า 0.004 2) 0.005-0.009 3) 0.010-0.014 4) 0.015-0.019 และ 5) มากกว่า 0.020 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 1.40 1.97 2.89 3.92 และ 4.86 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.19

(2) ปรับช่วงระดับคะแนนความเหมาะสม

นำข้อมูลมาปรับช่วงคะแนนความเหมาะสมจากค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม 1-5 เป็นระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับแล้ว 0-100 โดยสมการที่ 4.1

$$\text{ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับแล้ว (0 – 100)} = \left(\frac{X - 1}{4}\right) \times 100 \qquad (4.1)$$

เมื่อ X คือ ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)

ความเป็นกรด-เบส (pH)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.86 3.92 3.02 2.06 และ 1.23 ตามลำดับ และระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับเป็น 0 ถึง100 เท่ากับ 96.43 73.02 50.40 26.59 และ 5.86 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9

ระดับคะแนนความเหมาะสมความเป็นกรด-เบส

(พ.ศ.2552)

ช่วงปริมาณ ความเป็นกรด-เบส	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความ เหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสม ที่ปรับ (0-100)
6.5-8.5	4.86	96.43
5.5-6.4;8.6-9.5	3.92	73.02
4.5-5.4;9.6-10.5	3.02	50.40
3.5-4.4;10.6-11.5	2.06	26.59
<3.4;>11.6	1.23	5.86

การนำไฟฟ้า (conductivity)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.78 3.73 2.63 2.08 และ 1.39 ตามลำดับ และระดับคะแนนที่ปรับเป็น 0 ถึง100 เท่ากับ 94.44 68.25 40.87 27.02 และ 9.68 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10
ระดับคะแนนความเหมาะสมการนำไฟฟ้า
(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณการนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสม ที่ปรับ (0-100)
<1000	4.78	94.44
1001-1500	3.73	68.25
1501-2000	2.63	40.87
2001-2500	2.08	27.02
>2501	1.39	9.68

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.88 3.75 2.80 2.22 และ 1.13 ตามลำดับ และระดับคะแนนที่ปรับเป็น 0 ถึง100 เท่ากับ 97.08 68.65 45.08 30.42 และ 3.33 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11

ระดับคะแนนความเหมาะสมความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
< 1	4.88	97.08
1 - 2.5	3.75	68.85
2.6 - 4.0	2.80	45.08
4.1-5.0	2.22	30.42
> 5.1	1.13	3.33

ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.91 3.66 2.43 2.03 และ 1.72 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 97.66 66.54 35.77 25.78 และ 17.97 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12

ระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งละลายน้ำ

(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณของแข็งละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
<500	4.91	97.66
501-1000	3.66	66.54
1001-1500	2.43	35.77
1501-2000	2.03	25.78
>2001	1.72	17.97

ของแข็งแขวนลอย (SS)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.83 3.74 2.69 2.13 และ 1.42 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 95.77 68.46 42.19 28.13 และ 10.55 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13

ระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งแขวนลอย

(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณของแข็งแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
<10	4.83	95.77
11-20	3.74	68.46
21-30	2.69	42.19
31-40	2.13	28.13
>41	1.42	10.55

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.77 3.62 2.42 2.02 และ 1.62 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 94.32 65.53 35.38 25.38 และ 15.38 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.14

ระดับคะแนนความเหมาะสมฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
<0.20	4.77	94.32
0.20-0.40	3.62	65.53
0.41-0.60	2.42	35.38
0.61-0.80	2.02	25.38
>0.81	1.62	15.38

ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.80 3.81 2.73 1.94 และ 1.10 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 94.92 70.31 43.36 23.41 และ 2.38 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15

ระดับคะแนนความเหมาะสมไนเตรท-ไนโตรเจน

(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
< 1.0	4.80	94.92
1.1 - 3.0	3.81	70.31
3.1 - 6.0	2.73	43.36
6.1 - 9.0	1.94	23.41
>9.1	1.10	2.38

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.78 3.71 2.62 1.95 และ 1.31 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 94.44 67.86 40.48 23.79 และ 7.66 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16
ระดับคะแนนความเหมาะสมแอมโมเนีย-ไนโตรเจน
(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
<0.20	4.78	94.44
0.21-0.40	3.71	67.86
0.41-0.60	2.62	40.48
0.61-0.80	1.95	23.79
>0.81	1.31	7.66

สารฆ่าวัชพืชพาราควอท (herbicides)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.66 3.61 2.57 2.55 และ 1.80 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 91.39 65.16 39.34 31.25 และ 20.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.17)

ตารางที่ 4.17
ระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าวัชพืชพาราควอท
(พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณสารฆ่าวัชพืช (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
< 0.20	4.66	91.39
0.21-0.40	3.61	65.16
0.41-0.60	2.57	39.34
0.61-0.80	2.55	31.25
> 0.81	1.80	20.00

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.72 3.77 2.80 2.03 และ 1.92 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 93.03 69.26 45.08 25.83 และ 22.92 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.18)

ตารางที่ 4.18
ระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์
กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
< 0.09	4.72	93.03
0.10-0.19	3.77	69.26
0.20-0.29	2.80	45.08
0.30-0.39	2.03	25.83
> 0.40	1.92	22.92

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides)

ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) เท่ากับ 4.86 3.92 2.89 1.97 และ 1.40 ตามลำดับ และระดับคะแนนจากแบบสอบถามเมื่อปรับคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 เท่ากับ 96.43 72.98 47.18 24.19 และ 10.08 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19
ระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์
กลุ่มคาร์บาเมต (พ.ศ. 2552)

ช่วงปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5)	ระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100)
< 0.004	4.86	96.43
0.005-0.009	3.92	72.98
0.010-0.014	2.89	47.18
0.015-0.019	1.97	24.19
> 0.020	1.40	10.08

(3) เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมคุณภาพน้ำ (rating curve) ของแต่ละพารามิเตอร์

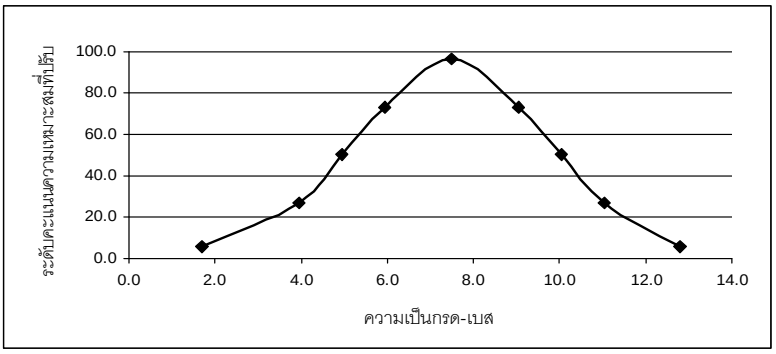
ความเป็นกรด-เบส (pH)

จากตารางที่ 4.9 พบว่าในช่วงปริมาณความเป็นกรด-เบส 6.5-8.5 มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.86 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 96.43 ลักษณะกราฟเป็นทรงระฆังคว่ำเมื่อช่วงปริมาณของความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น ระดับคะแนนความเหมาะสมจะเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 7.6 ระดับคะแนนความเหมาะสมจะค่อยๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.3)

ภาพที่ 4.3

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมความเป็นกรด-เบส

(พ.ศ.2552)



การนำไฟฟ้า (conductivity)

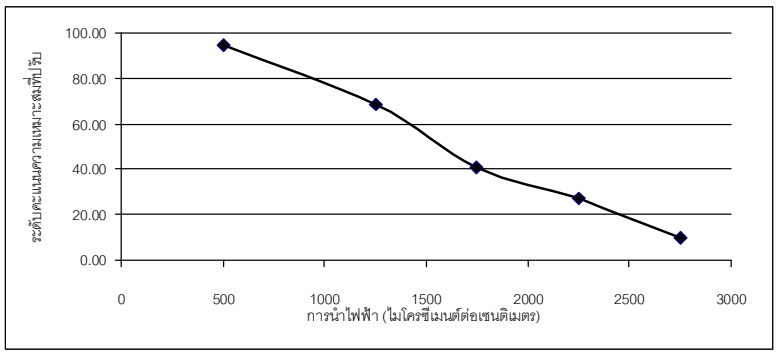
จากตารางที่ 4.10 พบว่าในช่วงปริมาณการนำไฟฟ้าน้อยกว่า 1000 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.78 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 94.44 และการนำไฟฟ้าในช่วงปริมาณมากกว่า 2500 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.39 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 9.68 ลักษณะเส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของค่าการนำไฟฟ้า เมื่อค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเส้นระดับคะแนนจะลดลง ดังภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมการนำไฟฟ้า

(ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร)

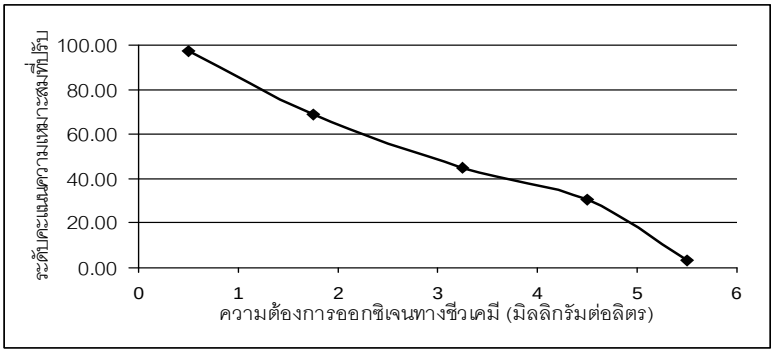
(พ.ศ. 2552)



ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

จากตารางที่ 4.11 พบว่าในช่วงปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี น้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.88 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 97.08 และในช่วงปริมาณมากกว่า 5.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.13 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 3.33 ลักษณะของเส้นระดับคะแนนความเหมาะสมเมื่อมีความต้องการออกซิเจนต่ำระดับคะแนนความเหมาะสมจะค่อนข้างสูง จากนั้นจะลดต่ำลงเรื่อยๆ เมื่อความต้องการออกซิเจนมีค่าเพิ่มสูงขึ้น ดังภาพที่ 4.5

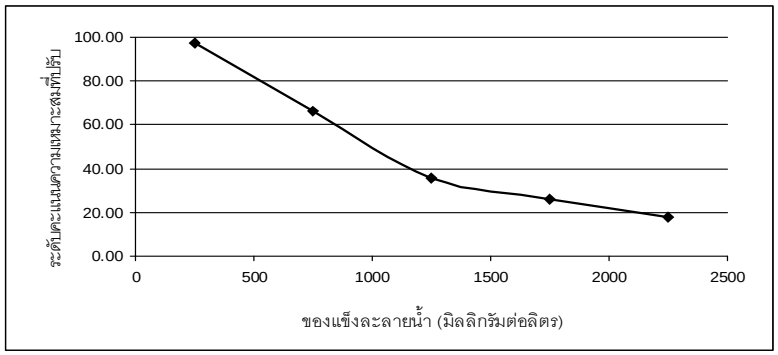
ภาพที่ 4.5
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

จากตารางที่ 4.12 พบว่าในช่วงปริมาณของแข็งละลายน้ำน้อยกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.91 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 97.66 และในช่วงมากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.72 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 17.97 โดยลักษณะของกราฟในช่วงแรกเมื่อปริมาณของแข็งละลายน้ำเพิ่มขึ้นระดับคะแนนความเหมาะสมจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่เมื่ออยู่ในช่วง 1001-1500 มิลลิกรัมต่อลิตรระดับคะแนนจะเปลี่ยนแปลงโดยลดลงอย่างช้าๆ (ภาพที่ 4.6)

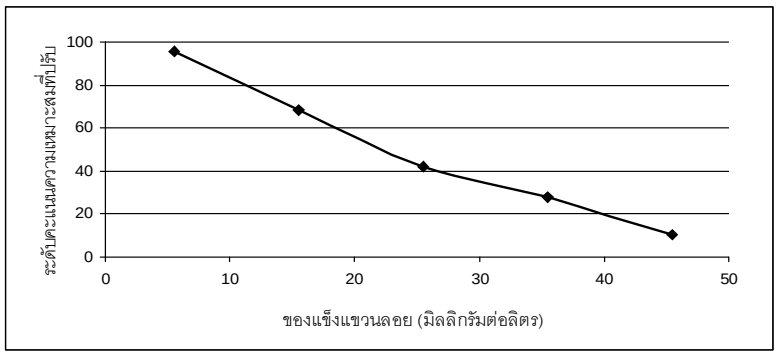
ภาพที่ 4.6
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งละลายน้ำ
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



ของแข็งแขวนลอย (SS)

จากตารางที่ 4.13 พบว่าในช่วงปริมาณของแข็งแขวนลอยน้อยกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.83 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 95.77 และในช่วงปริมาณมากกว่า 41 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.42 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 10.55 ลักษณะของกราฟจะมีระดับคะแนนความเหมาะสมลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อปริมาณของแข็งแขวนลอยเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 4.7

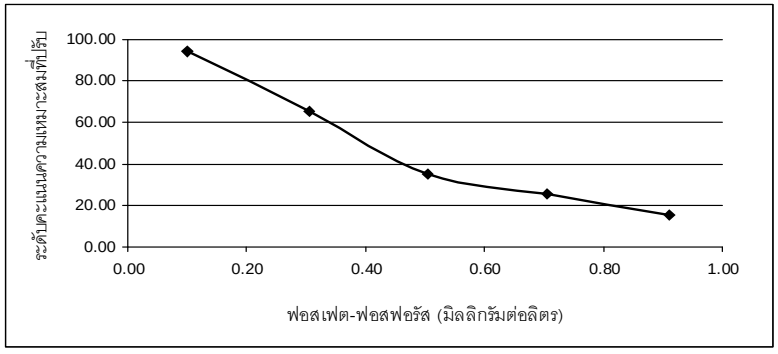
ภาพที่ 4.7
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งแขวนลอย
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P)

จากตารางที่ 4.14 พบว่าในช่วงปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสน้อยกว่า 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.77 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 94.32 และในช่วงปริมาณมากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.62 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 15.38 โดยลักษณะของกราฟในช่วงแรกลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น แต่เมื่อปริมาณเริ่มเข้าสู่ในช่วง 0.41-0.60 มิลลิกรัมต่อลิตร กราฟมีการเปลี่ยนแปลงโดยลดลงเพียงเล็กน้อยต่อเนื่องไปเรื่อยๆ (ภาพที่ 4.8)

ภาพที่ 4.8
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



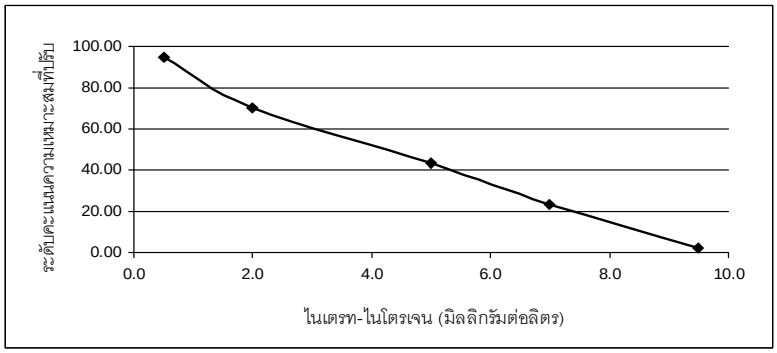
ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

จากตารางที่ 4.15 พบว่าในช่วงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนน้อยกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.80 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 94.92 และในช่วงปริมาณมากกว่า 9.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.10 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 2.38 ลักษณะของกราฟลดลงอย่างรวดเร็วต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เมื่อปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ภาพที่ 4.9

ภาพที่ 4.9

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมไนเตรท-ไนโตรเจน

(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



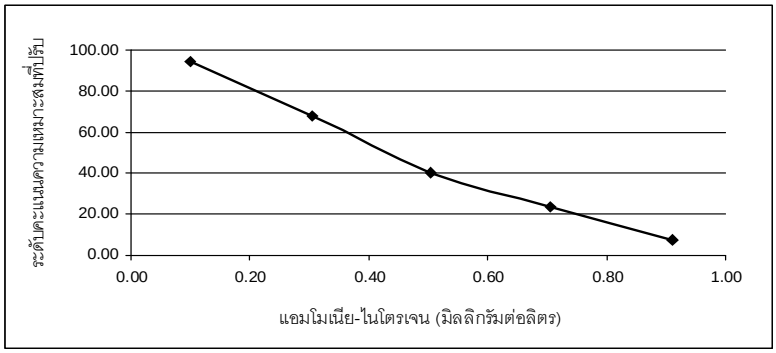
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N)

จากตารางที่ 4.16 พบว่าในช่วงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน น้อยกว่า 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.78 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 94.44 และในช่วงปริมาณมากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.31 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 7.66 กราฟมีลักษณะคือ ช่วงต้นระดับคะแนนจะค่อยๆ ลดลง เนื่องจากปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงขึ้น และเมื่อผ่านไปช่วงหนึ่ง ระดับคะแนนความเหมาะสมจะลดลงอย่างช้าๆ ภาพที่ 4.10

ภาพที่ 4.10

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

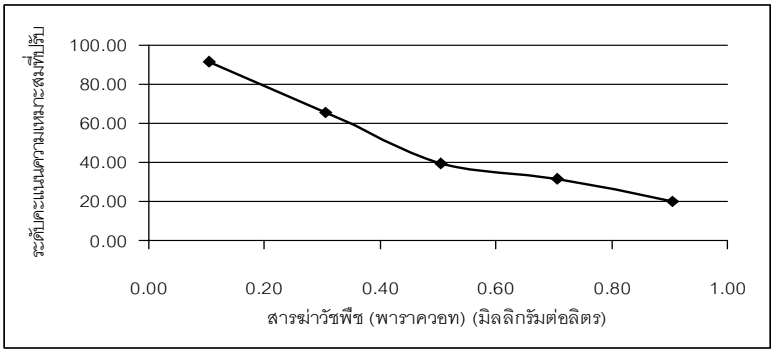
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



สารฆ่าวัชพืชพาราควอท (herbicides)

จากตารางที่ 4.17 พบว่าในช่วงปริมาณสารฆ่าวัชพืชน้อยกว่า 0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.66 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 91.39 และในปริมาณมากกว่า 0.81 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.80 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 20.00 กราฟมีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่องในระยะแรกแต่ต่อมากราฟจะลดลงอย่างช้าๆ ซึ่งเมื่อสารฆ่าวัชพืชเพิ่มขึ้นระดับคะแนนจะมีการลดลง ดังภาพที่ 4.11

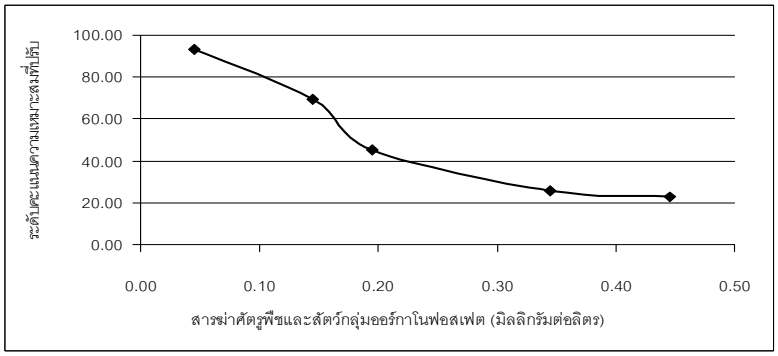
ภาพที่ 4.11
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าวัชพืช
(มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides)

จากตารางที่ 4.18 พบว่าในช่วงปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต น้อยกว่า 0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.72 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 93.03 และในช่วงปริมาณมากกว่า 0.40 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.92 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 22.92 กราฟมีแนวโน้มลดลงจนเกือบเป็นเส้นตรงเมื่อปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเพิ่มสูงขึ้น แต่ช่วงท้ายมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อย ภาพที่ 4.12

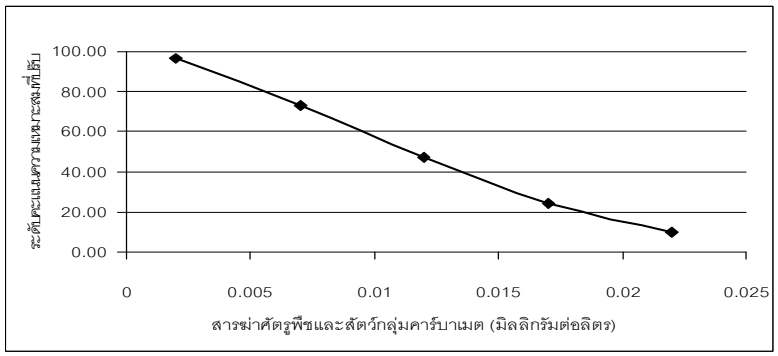
ภาพที่ 4.12
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์
กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides)

จากตารางที่ 4.19 พบว่าในช่วงปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตน้อยกว่า 0.004 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) สูงที่สุดเท่ากับ 4.86 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 96.43 และในช่วงปริมาณมากกว่า 0.020 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความเหมาะสม (1-5) ต่ำสุดเท่ากับ 1.40 โดยระดับคะแนนความเหมาะสมที่ปรับ (0-100) เท่ากับ 10.08 กราฟมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งเมื่อปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเพิ่มขึ้นระดับคะแนนจะลดลง ภาพที่ 4.13

ภาพที่ 4.13
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์
กลุ่มคาร์บาเมต (มิลลิกรัมต่อลิตร) (พ.ศ. 2552)



(4) สร้างสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของแต่ละพารามิเตอร์ที่ได้นำมาหาสมการดัชนีย่อยของทั้ง 11 พารามิเตอร์เพื่อให้ได้คะแนนย่อย (sub score) โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ที่มีค่ามากที่สุด และลักษณะของกราฟที่ให้ลักษณะธรรมชาติของคุณภาพน้ำ

ความเป็นกรด-เบส (pH)

ลักษณะของกราฟเป็นทรงระฆังคว่ำ ซึ่งเป็นรูปแบบกราฟการกระจายปกติ (normal distribution) ค่าความป็นกรด-เบส มีค่าปกติอยู่ในช่วงกลาง แต่หากความเป็นกรด-เบส เพิ่มขึ้นหรือลดลงก็จะทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป และการกำหนดสมการดัชนีย่อยนั้นจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ที่สูงที่สุด

ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (pH) = $300 \times f(pH; \mu; \sigma)$ (4.1)

$(R^2) = 0.790$

เมื่อ pH คือ ความเป็นกรด-เบสของน้ำ

μ คือ ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.4

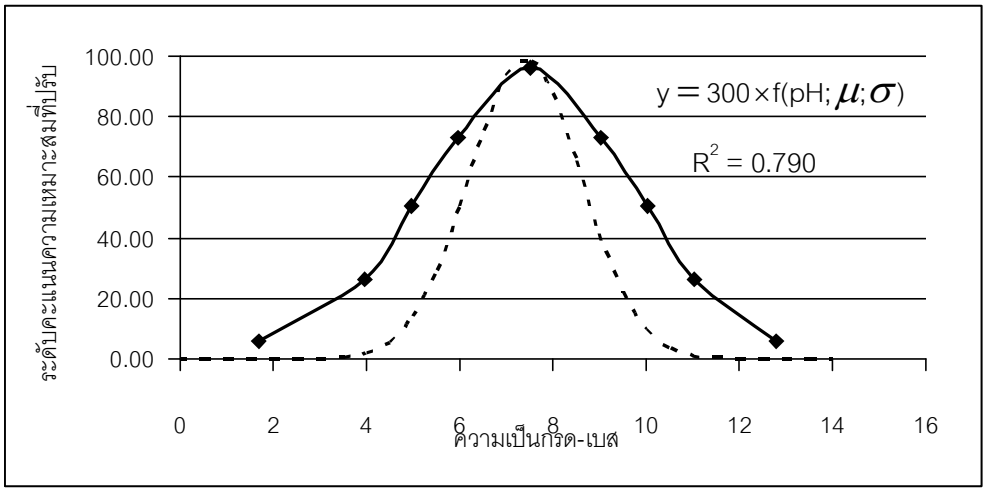
σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.21

จากเส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยลักษณะของกราฟจะเริ่มสูงขึ้นเมื่อค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น จนกระทั่งสูงสุดเมื่อมีค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 7.5 แต่หลังจากจุดนี้เมื่อค่าความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น กราฟจะมีแนวโน้มลดลง (ภาพที่ 4.14)

ภาพที่ 4.14

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมความเป็นกรด-เบส

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

การนำไฟฟ้า (conductivity)

สมการที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ที่มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.991 เป็นสมการเส้นตรงซึ่งมีสมการคือ

ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (EC) = $-0.033(EC)+100$ (4.2)

$R^2 = 0.991$

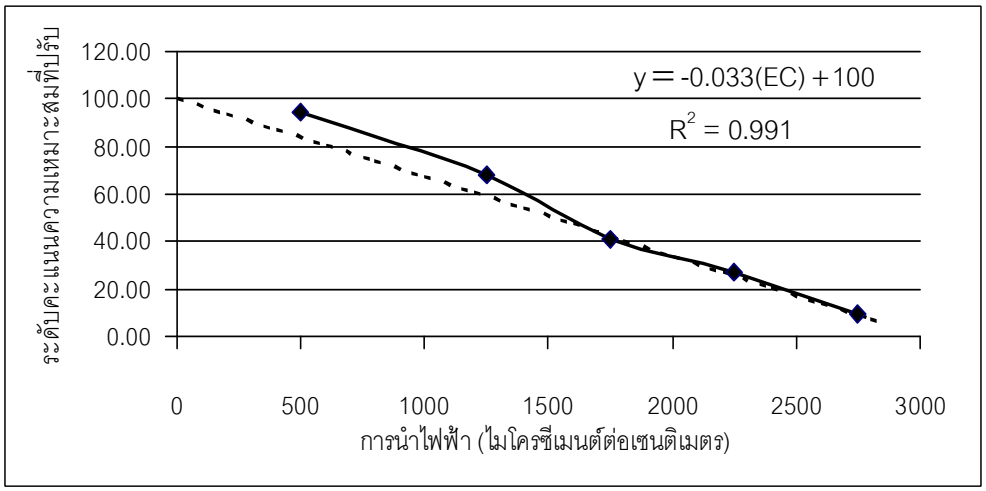
เมื่อ EC คือ การนำไฟฟ้าของน้ำ (ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมในช่วงเริ่มต้นจะค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ แต่เมื่ออยู่ในช่วงกลางจะลดลงอย่างรวดเร็ว และหลังจากนั้นจะลดลงช้าๆ เช่นเดียวกับช่วงเริ่มต้น แต่เมื่อดูจากเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยจะพบว่ามีการลดลงอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่ต้นไปจนระดับคะแนนของการนำไฟฟ้าเข้าใกล้ศูนย์ ดังภาพที่ 4.15

ภาพที่ 4.15

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยการนำไฟฟ้า



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมการนำไฟฟ้า

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยการนำไฟฟ้า

ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)

หากค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมียิ่งต่ำ ระดับคะแนนยิ่งสูงขึ้น ดังนั้น ลักษณะของกราฟจึงเป็นแบบซิกมอย (sigmoid curve) โดยสมการดัชนีย่อยของค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีที่ได้ คือ

$$\text{ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (BOD)} = \frac{1+\exp^{(-1.5)}}{1+\exp^{[0.6(BOD-2.5)]}} \times 100 \qquad (4.3)$$

$$R^2 = 0.973$$

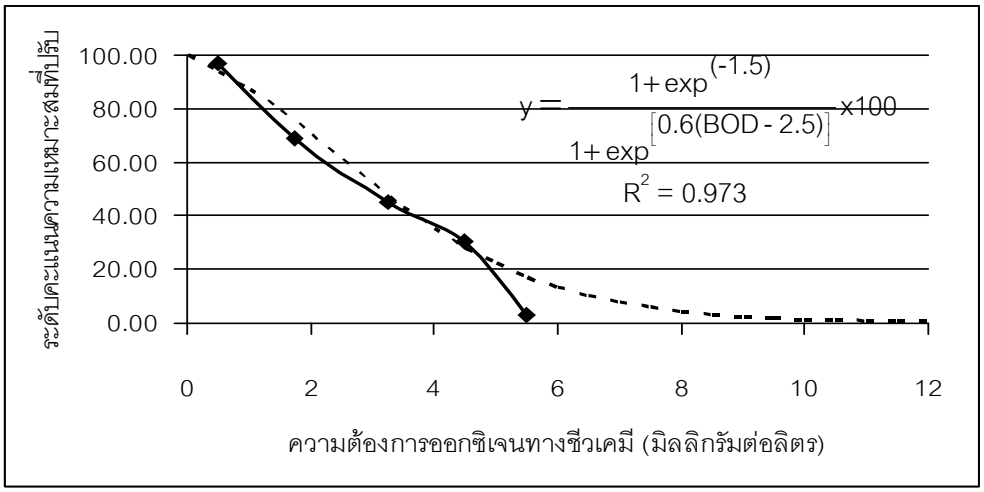
เมื่อ BOD คือ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมระดับคะแนนมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเพิ่มขึ้น โดยลดลงมากที่สุดเมื่อความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมีค่าสูงกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยระดับคะแนนในช่วงแรกจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงกว่า 8 มิลลิกรัมต่อลิตร การลดลงของคะแนนจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยค่อยๆ ลดต่ำลงจนกระทั่งเข้าใกล้ศูนย์คะแนน (ภาพที่ 4.16)

ภาพที่ 4.16

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการ

ดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

ของแข็งละลายน้ำ (TDS)

ลักษณะกราฟเป็นแบบเอกโพเนลเชียล (exponential) ซึ่งสมการดัชนีย่อยของของแข็งละลายน้ำคือ

$$\text{ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (TDS)} = 100\exp^{(-0.0008\times TDS)} \qquad (4.4)$$

$$R^2 = 0.991$$

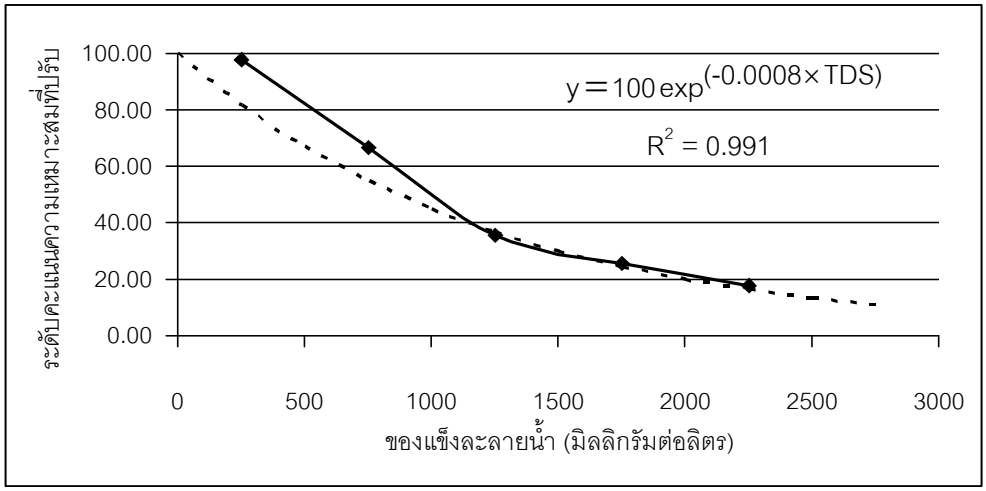
เมื่อ TDS คือ ปริมาณของแข็งละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของของแข็งละลายน้ำ มีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่องรวมไปถึงระดับคะแนนของของแข็งละลายน้ำที่ลดลงเช่นเดียวกัน เมื่อปริมาณของแข็งละลายน้ำนั้นเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.17)

ภาพที่ 4.17

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งละลายน้ำ

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

ของแข็งแขวนลอย (SS)

ลักษณะของกราฟเป็นลักษณะของกราฟซิกมอย (sigmoid curve) สมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย คือ

$$\text{ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (SS)} = \frac{1+\exp^{(-2.3)}}{1+\exp^{\left(\frac{SS-23}{10}\right)}} \times 100 \qquad (4.5)$$

$$R^2 = 0.983$$

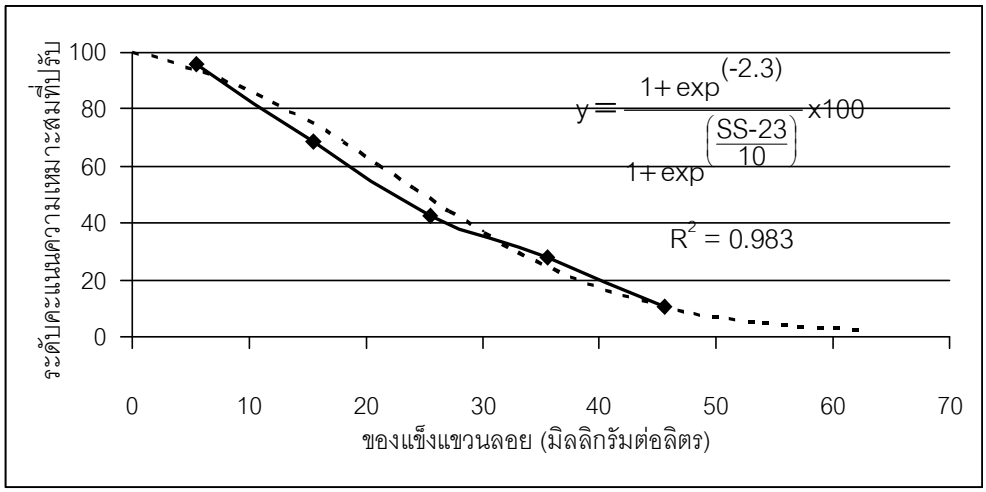
เมื่อ SS คือ ของแข็งแขวนลอยในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของของแข็งแขวนลอย มีแนวโน้มที่ลดลงตามระดับคะแนนที่ต่ำลงเมื่อปริมาณของแข็งแขวนลอยเพิ่มสูงขึ้น(ภาพที่ 4.18)

ภาพที่ 4.18

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมของแข็งแขวนลอย

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P)

เมื่อลงจุดได้ลักษณะของกราฟเส้นโค้งหงายขึ้น กราฟจะลดลงอย่างรวดเร็ว ต่อมากราฟจะค่อยๆ ลดลง เป็นลักษณะของกราฟเอกโพเนลเชียล (exponential) ได้สมการดัชนีย่อยคือ

$$\text{ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย } (PO_4^{3-}) = 100 \exp^{(-2.2 \times PO_4^{3-})} \qquad (4.6)$$

$$R^2 = 0.991$$

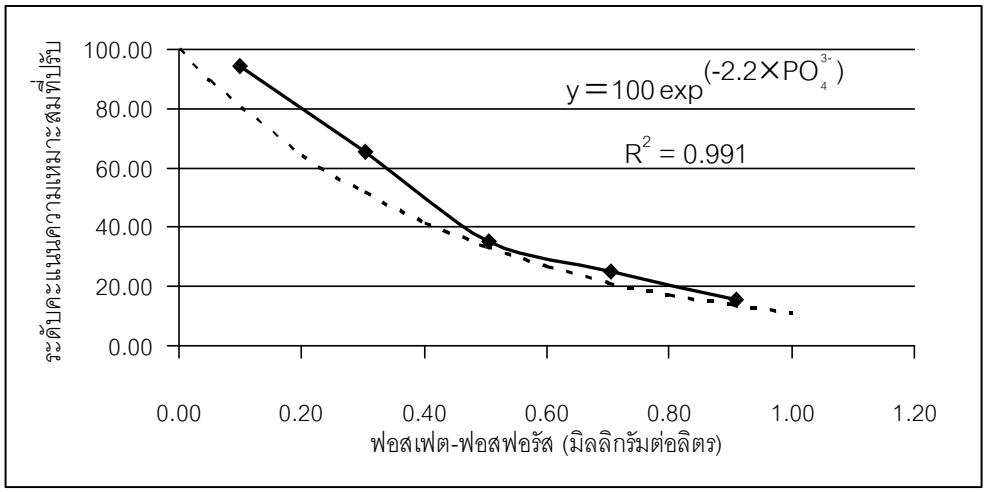
เมื่อ PO_4^{3-} คือ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ลักษณะของเส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนที่จะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูงขึ้น และต่อมาจะค่อยๆ ลดลงเมื่อค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสสูงกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.19)

ภาพที่ 4.19

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3^--N)

เมื่อลงจุดได้ลักษณะของกราฟเป็นเส้นตรง โดยสมการที่ได้คือ

ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (NO_3^-) = $-10.5(NO_3^-) + 100$ (4.7)

$R^2 = 0.989$

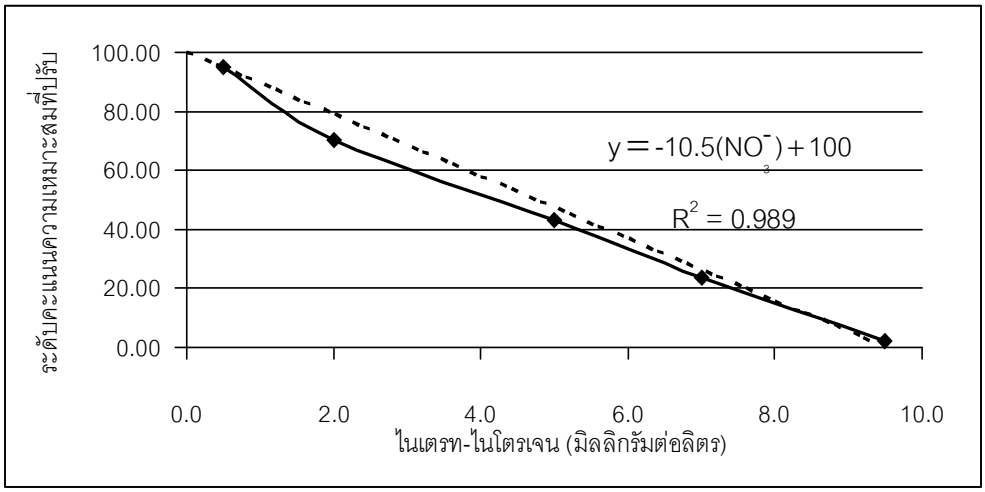
เมื่อ NO_3^- คือ ไนเตรท-ไนโตรเจนในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ลักษณะเส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยมีลักษณะเหมือนกันคือเป็นเส้นตรง ที่มีแนวโน้มของคะแนนลดลงเมื่อค่าไนเตรท-ไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.20)

ภาพที่ 4.20

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน

จากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมไนเตรท-ไนโตรเจน

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N)

เมื่อลงจุดจะได้ลักษณะกราฟเป็นแบบโพลิโนเมียล (polynomial) โดยสมการที่ได้คือ

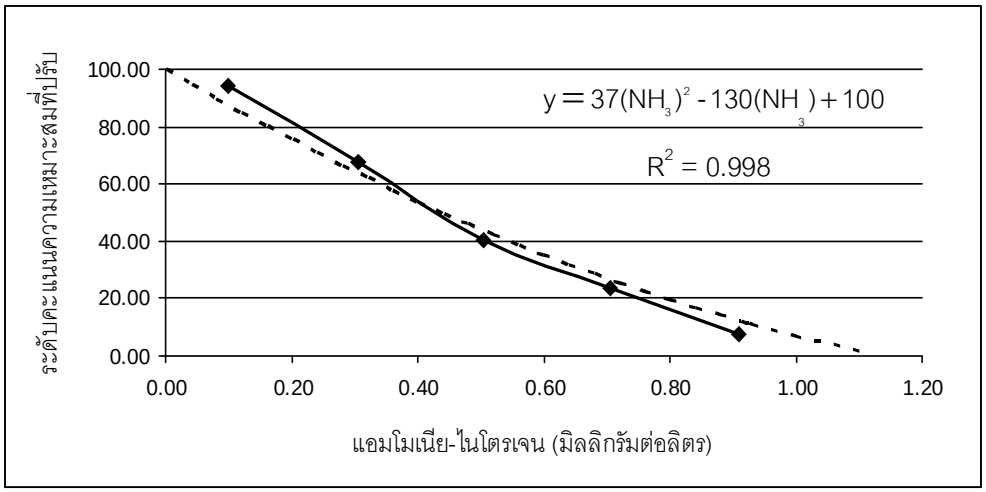
ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (NH_3) = $37(NH_3)^2 - 130(NH_3) + 100$ (4.8)

$R^2 = 0.998$

เมื่อ NH_3 คือ แอมโมเนีย-ไนโตรเจนในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย มีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่องรวมไปถึงระดับคะแนนของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่มีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนนั้นเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.21)

ภาพที่ 4.21
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน
จากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

สารฆ่าวัชพืชพาราควอท (Herbicides)

เมื่อลงจุดจะได้ลักษณะกราฟเป็นแบบเอกโพเนลเชียล (exponential) โดยมีสมการที่ได้คือ

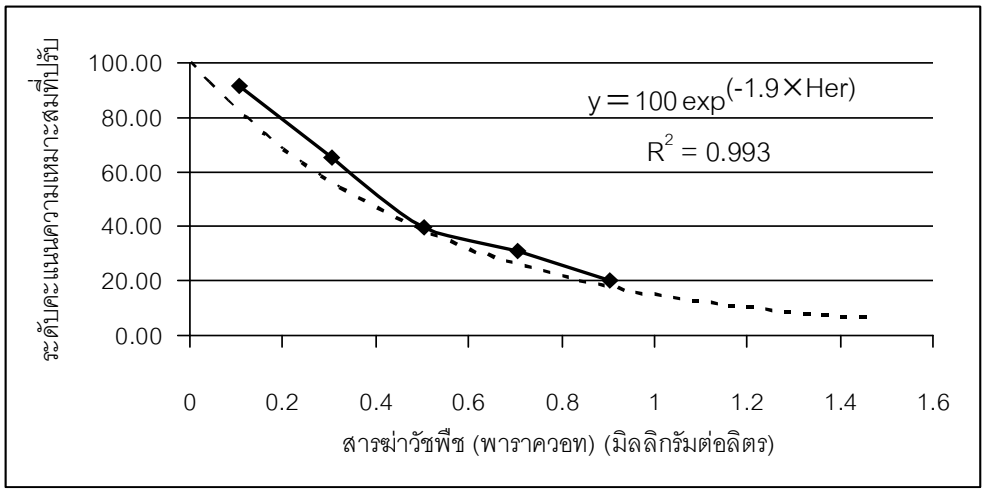
ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (Her) = $100\exp^{(-1.9\times Her)}$ (4.9)

$R^2 = 0.993$

เมื่อ Her คือ ปริมาณสารฆ่าวัชพืชในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยมีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงระดับคะแนนของสารฆ่าวัชพืชที่มีแนวโน้มลดลง เมื่อมีปริมาณสารฆ่าวัชพืช เพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.22)

ภาพที่ 4.22
เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนน
จากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าวัชพืชพาราควอท



---------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าวัชพืชพาราควอท

———— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าวัชพืชพาราควอท

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate pesticides)

เมื่อลงพิกัดจะได้ลักษณะกราฟเป็นแบบเอกโพเนลเชียล (exponential) โดยมีสมการที่ได้คือ

$$\text{ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (OP)} = 100 \exp^{(-4.0 \times OP)} \qquad (4.10)$$

$$R^2 = 0.971$$

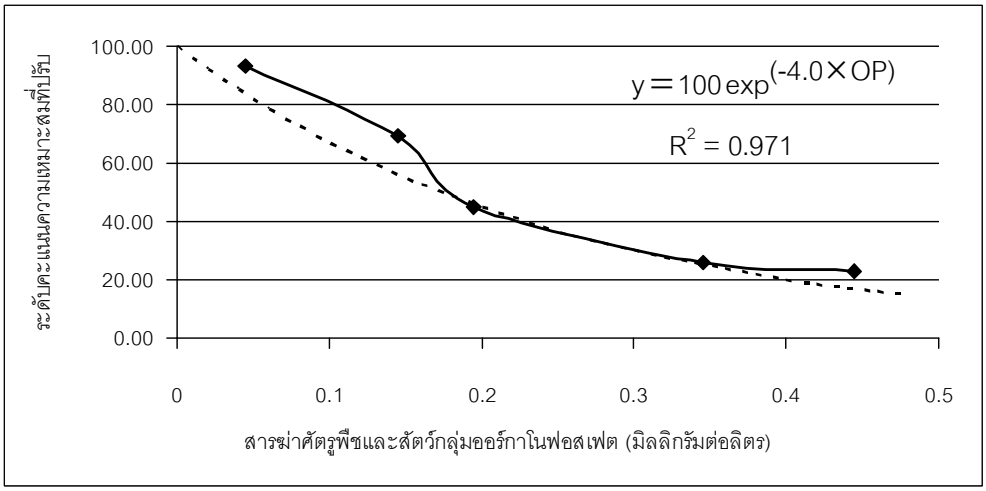
เมื่อ OP คือ ปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย มีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงระดับคะแนนที่ได้จะมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.23)

ภาพที่ 4.23

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการ

ดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต



------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

——— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate pesticides)

เมื่อลงจุดจะได้ลักษณะกราฟเป็นแบบเส้นตรง โดยสมการที่ได้คือ

ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย (Car) = -4430(Car)+100 (4.11)

$R^2 = 0.991$

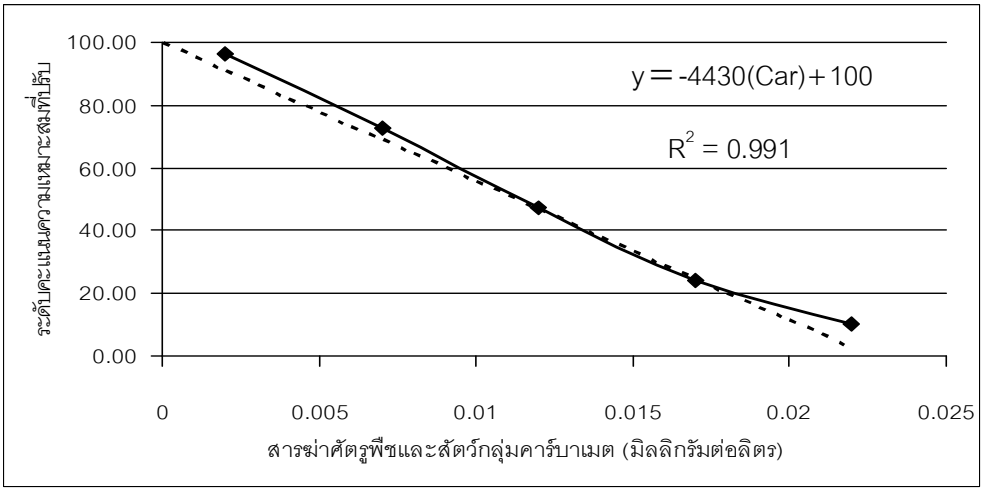
เมื่อ Car คือ ปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อย มีลักษณะลดลงอย่างต่อเนื่องเป็นเส้นตรง ระดับคะแนนที่ได้จะมีแนวโน้มลดลง เมื่อมีปริมาณสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต เพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 4.24)

ภาพที่ 4.24

เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมและเส้นระดับคะแนนจากสมการ

ดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต



------- เส้นระดับคะแนนความเหมาะสมสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต

——— เส้นระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต

การสร้างสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์เพื่อใช้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ ในสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว มีสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์และค่าสมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20
สมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์จำนวน 11 พารามิเตอร์
และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)

พารามิเตอร์	สมการดัชนีย่อย	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)
ความเป็นกรด-เบส	$300 \times f(pH; \mu;\sigma)$	0.790
การนำไฟฟ้า	$-0.033(EC)+100$	0.991
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	$\frac{f(x)}{f(0)} \times 100 = \frac{1+\exp^{(-1.5)}}{1+\exp^{[0.6(BOD-2.5)]}} x100$	0.973
ของแข็งละลายน้ำ	$100\exp^{(-0.0008 \times TDS)}$	0.991
ของแข็งแขวนลอย	$\frac{f(x)}{f(0)} \times 100 = \frac{1+\exp^{(-2.3)}}{1+\exp^{\left(\frac{SS-23}{10}\right)}} x100$	0.983
ไนเตรท-ไนโตรเจน	$-10.5(NO_3^-)+100$	0.989
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	$100\exp^{(-2.2 \times PO_4^{3-})}$	0.991
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	$37(NH_3)^2 - 130(NH_3)+100$	0.998
สารฆ่าวัชพืช	$100\exp^{(-1.9 \times Her)}$	0.993
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	$100\exp^{(-4.0 \times OP)}$	0.971
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	$-4430(Car)+100$	0.991

ขั้นตอนที่ 3 การประมวลค่าน้ำหนักความสำคัญและระดับคะแนนที่ได้จากสมการดัชนีย่อยเพื่อสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว

เมื่อวิเคราะห์แบบสอบถามเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละพารามิเตอร์และระดับคะแนนที่ได้จากสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ จากนั้นนำค่าทั้งสองรวมเป็นค่าเดียวจากสมการ

$$WQI=\sum_{i=1}^{n} w_i \, I_i \qquad (4.12)$$

เมื่อ WQI คือ ดัชนีคุณภาพน้ำ (คะแนน)

w_i คือ น้ำหนักตามความสำคัญของพารามิเตอร์แต่ละชนิด โดย(i = 1 ถึง n)

I_i คือ ระดับคะแนนที่ได้จากสมการดัชนีย่อย โดย (i = 1 ถึง n)

n คือ จำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้คำนวณทั้งหมด

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 11 พารามิเตอร์

จากพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาในการสร้างสมการมีทั้งหมด 11 พารามิเตอร์ และแทนค่าลงในสมการ 4.12 ซึ่งค่าดัชนีน้ำหนักย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (w_i) ได้จากขั้นตอนที่ 2 ค่าสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ (I_i) จากขั้นตอนที่ 4 ได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าวของระยะเริ่มปลูก ระยะแตกกอ ระยะออกรวงและระยะเก็บเกี่ยว ดังนี้

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา (สมการที่ 4.13)

$$\begin{aligned} WQI\,(Pad_{11}) = {} & 0.100\,(BOD) + 0.099\,(Her) + 0.095\,(NO_3^-) + 0.090\,(OP) + \\ & 0.090\,(NH_3) + 0.090\,(pH) + 0.089\,(TDS) + 0.089\,(PO_4^{3-}) + \\ & 0.088\,(SS) + 0.087\,(Car) + 0.083\,(EC) \end{aligned} \qquad (4.13)$$

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะแตกกอ ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา (สมการที่ 4.14)

$$WQI\ (Pad_{11}) = 0.102\ (Her) + 0.102\ (OP) + 0.097\ (Car) + 0.096\ (NO_3^-) + 0.093\ (BOD) + 0.092\ (PO_4^{3-}) + 0.092\ (NH_3) + 0.083\ (pH) + 0.081\ (EC) + 0.081\ (TDS) + 0.079\ (SS) \quad (4.14)$$

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะออกรวง ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา (สมการที่ 4.15)

$$WQI\ (Pad_{11}) = 0.098\ (NO_3^-) + 0.096\ (PO_4^{3-}) + 0.096\ (BOD) + 0.096\ (OP) + 0.093\ (Car) + 0.093\ (NH_3) + 0.091\ (Her) + 0.088\ (pH) + 0.086\ (SS) + 0.081\ (EC) + 0.081\ (TDS) \quad (4.15)$$

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเก็บเกี่ยว ของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา(สมการที่ 4.16)

$$WQI\ (Pad_{11}) = 0.097\ (Car) + 0.096\ (Her) + 0.096\ (BOD) + 0.095\ (NO_3^-) + 0.092\ (PO_4^{3-}) + 0.092\ (OP) + 0.090\ (pH) + 0.089\ (NH_3) + 0.087\ (TDS) + 0.087\ (SS) + 0.079\ (EC) \quad (4.16)$$

เมื่อ $WQI\ (Pad_{11})$ คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (คะแนน)

Car คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต

Her คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าวัชพืช

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

OP คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

TDS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

SS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

EC คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยการนำไฟฟ้า

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ ซึ่งแยกตามระยะการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 4 ระยะมาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก (สมการที่ 4.13) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 84.69 คะแนน ระยะแตกกอ (สมการที่ 4.14) มีคะแนนเท่ากับ 79.27 คะแนน ระยะออกรวง (สมการที่ 4.15) มีคะแนนเท่ากับ 73.51 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว (สมการที่ 4.16) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 72.04 คะแนน ดังตารางที่ 4.21

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก (สมการที่ 4.13) พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) เท่ากับ 84.33 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 71.54 คะแนน ดังตารางที่ 4.21

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ (สมการที่ 4.14) พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 87.54 คะแนน โดยที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 73.40 คะแนน ดังตารางที่ 4.21

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง (สมการที่ 4.15) พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 83.10 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 62.11 คะแนน ดังตารางที่ 4.21

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว (สมการที่ 4.16) พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 84.25 คะแนน ในขณะที่สถานีเสาไห้ (SH 02) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 68.87 คะแนน ดังตารางที่ 4.21

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะแตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ตารางที่ 4.21
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (11 พารามิเตอร์)
ระยะเริ่มปลูก แตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยว

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	84.69	79.27	73.51	72.04
SH 02	เสาไห้	82.59	77.30	76.26	68.87
SH 03	เมืองเก่า	74.81	82.10	74.45	80.32
SH 04	ไก่เส่า	80.38	73.40	62.11	72.08
SH 05	ท่าหลวง	78.38	76.08	67.51	70.83
SH 06	หนองกบ	82.64	87.54	74.01	76.20
SH 07	โคกสะอาด	81.15	84.33	80.21	76.16
SH 08	คชสิทธิ์	84.33	81.49	83.10	84.22
SH 09	โคกขี้เหล็ก	81.24	83.40	77.29	84.25
SH 10	หนองปลิง 1	71.85	75.30	74.38	75.98
SH 11	หนองปลิง 2	76.55	79.05	72.48	81.00
SH 12	ห้วยขมิ้น	71.54	74.04	74.74	76.33
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**78.68**	**79.46**	**74.17**	**76.93**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**71.54**	**73.40**	**62.11**	**68.87**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**84.33**	**87.54**	**83.10**	**84.25**

จากสมการข้างต้นเพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดในการนำมาใช้ในพื้นที่ศึกษาเพียงสมการเดียว โดยนำสมการของทั้ง 4 ระยะการเจริญเติบโตมาทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จึงสามารถสร้างสมการตัวแทนระยะเจริญเติบโตของข้าวในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้เพียงสมการเดียวได้ จากการนำค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) ของแต่ละพารามิเตอร์ที่ได้ทั้งจากระยะเริ่มปลูก ระยะแตกกอ ระยะออกรวง และระยะเก็บเกี่ยวมาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาหาน้ำหนักระดับความสำคัญ(temporary weight) และดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของทั้ง 11 พารามิเตอร์อีกครั้ง พบว่าสารฆ่าวัชพืชมีดัชนีน้ำหนักย่อยสูงสุดเท่ากับ 0.097 ค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ลำดับต่อไปได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีเท่ากับ 0.097

ไนเตรท-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.096 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเท่ากับ 0.095 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตเท่ากับ 0.094 ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.092 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเท่ากับ 0.091 ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 0.088 ของแข็งละลายน้ำเท่ากับ 0.085 ของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 0.084 และการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.081 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.22)

ตารางที่ 4.22
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของทั้ง 4 ระยะ

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
สารฆ่าวัชพืช	2.396	1.000	0.097
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.407	0.995	0.097
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.412	0.993	0.096
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	2.447	0.979	0.095
สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต	2.484	0.965	0.094
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.514	0.953	0.092
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.544	0.942	0.091
ความเป็นกรด-เบส	2.648	0.905	0.088
ของแข็งละลายน้ำ	2.740	0.874	0.085
ของแข็งแขวนลอย	2.754	0.870	0.084
การนำไฟฟ้า	2.869	0.835	0.081
รวม		10.310	1.000

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 11 พารามิเตอร์ ที่เป็นตัวแทนของทั้ง 4 ระยะ

เมื่อนำค่าดัชนีน้ำหนักย่อยของพารามิเตอร์ที่เป็นตัวแทนของทั้ง 4 ระยะ มาสร้างสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าวซึ่งเป็นตัวแทนการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 4 ระยะ ดังสมการที่ 4.17

$$WQI\ (Pad_{11}) = 0.097\ (Her) + 0.097\ (BOD) + 0.096\ (NO_3^-) + 0.095\ (OP) + 0.094\ (Car) + 0.092\ (PO_4^{3-}) + 0.091\ (NH_3) + 0.088\ (pH) + 0.085\ (TDS) + 0.084\ (SS) + 0.081\ (EC) \quad (4.17)$$

เมื่อ $WQI\ (Pad_{11})$ คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

Her คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าวัชพืช

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

OP คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

Car คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

TDS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

SS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

EC คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยการนำไฟฟ้า

โดยมีระดับคะแนนที่ได้จากสมการดัชนีย่อยของแต่ละพารามิเตอร์ ดังภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.23
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (11 พารามิเตอร์)
ที่เป็นตัวแทนของทั้ง 4 ระยะ

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	84.61	78.81	73.54	71.49
SH 02	เสาไห้	82.46	76.90	76.30	68.39
SH 03	เมืองเก่า	74.75	81.94	74.51	79.96
SH 04	ไก่เส่า	80.30	72.76	61.83	71.24
SH 05	ท่าหลวง	78.21	75.25	67.33	70.35
SH 06	หนองกบ	82.46	87.02	73.85	75.84
SH 07	โคกสะอาด	80.99	84.08	80.17	75.69
SH 08	คชสิทธิ์	84.17	81.02	82.92	83.82
SH 09	โคกขี้เหล็ก	81.05	82.72	77.40	83.86
SH 10	หนองปลิง 1	71.74	74.58	74.46	75.49
SH 11	หนองปลิง 2	76.42	78.52	72.47	80.41
SH 12	ห้วยขมิ้น	71.49	73.22	74.54	75.75
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**78.55**	**78.91**	**74.16**	**76.44**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**71.49**	**72.76**	**61.83**	**68.39**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**84.17**	**87.02**	**82.92**	**83.86**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 84.61 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 78.81 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 73.54 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 71.49 คะแนน ดังตารางที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) เท่ากับ 84.17 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 71.49 คะแนน ดังตารางที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 87.02 คะแนน โดยที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 72.76 คะแนน ดังตารางที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 82.92 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61.83 คะแนน ดังตารางที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 83.86 คะแนน ในขณะที่สถานีเสาไห้ (SH 02) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 68.39 คะแนน ดังตารางที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะแตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

จากการเก็บตัวอย่างน้ำในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลในด้านของสารฆ่าวัชพืชพาราควอท สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมต ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำไม่รวมถึงตะกอนดินพบว่ามีปริมาณสารเหล่านี้มีค่าน้อยมาก จนต่ำกว่าค่าที่สามารถตรวจวัดได้น้อยที่สุด (limit of detection) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในกลุ่มนี้มีค่าน้อยมากอาจเป็นผลมาจากธรรมชาติของสารในกลุ่มนี้ ซึ่งสามารถสลายตัวได้ง่ายทั้งด้วยปัจจัยของแสงซึ่งมีผลต่อการสลายตัวของสารเหล่านั้น การละลายน้ำที่สามารถละลายน้ำได้น้อย ส่วนใหญ่สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์และสารฆ่าวัชพืชมักตกค้างอยู่กับตะกอนดินในนาข้าว อีกทั้งเมื่อมีการฉีดพ่นส่วนใหญ่สารเหล่านั้นก็จะติดอยู่กับต้นข้าว เมื่อมีการวิเคราะห์เฉพาะในน้ำไม่รวมถึงตะกอนดินจึงพบว่ามีปริมาณน้อยมาก ดังนั้นพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณาจึงเท่ากับ 8 พารามิเตอร์ จากจำนวน 11 พารามิเตอร์

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ (significant level) ค่าน้ำหนักระดับความสำคัญ (temporary weight) และค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) พบว่าค่าดัชนีน้ำหนักย่อย (sub-index weight) ของความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.135 จากนั้นหาค่าดัชนีน้ำหนักย่อยจากพารามิเตอร์ตัวต่อไปได้แก่ ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ความเป็นกรด-เบส ของแข็งละลายน้ำ ของแข็งแขวนลอย และการนำไฟฟ้า โดยมีค่าดัชนีน้ำหนักย่อยเท่ากับ 0.135 0.129 0.128 0.123 0.11 0.118 และ 0.113 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.24)

ตารางที่ 4.24
น้ำหนักระดับความสำคัญและดัชนีน้ำหนักย่อย
ของพารามิเตอร์ที่ควรพิจารณา 8 พารามิเตอร์

พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ	น้ำหนักระดับความสำคัญ	ดัชนีน้ำหนักย่อย
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี	2.407	1.000	0.135
ไนเตรท-ไนโตรเจน	2.412	0.998	0.135
ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส	2.514	0.954	0.129
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	2.544	0.946	0.128
ความเป็นกรด-เบส	2.648	0.909	0.123
ของแข็งละลายน้ำ	2.740	0.874	0.119
ของแข็งแขวนลอย	2.754	0.858	0.118
การนำไฟฟ้า	2.869	0.839	0.113
รวม		7.403	1.000

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 8 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 11 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.17) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 8 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.18

$$WQI\ (Pad_8) = 0.135\ (BOD) + 0.135\ (NO_3^-) + 0.129\ (PO_4^{3-}) + 0.128\ (NH_3) + 0.123\ (pH) + 0.119\ (TDS) + 0.118\ (SS) + 0.113\ (EC) \quad (4.18)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

TDS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

SS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

EC คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยการนำไฟฟ้า

ตารางที่ 4.25

คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (8 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	79.12	70.77	63.50	60.94
SH 02	เสาไห้	76.12	68.02	67.20	56.45
SH 03	เมืองเก่า	65.45	74.88	64.76	72.36
SH 04	ไก่เส่า	73.01	62.40	47.82	60.78
SH 05	ท่าหลวง	70.20	65.97	54.95	59.24
SH 06	หนองกบ	76.20	82.33	64.13	66.86
SH 07	โคกสะอาด	74.06	77.99	72.69	66.50
SH 08	คชสิทธิ์	78.51	73.85	76.62	78.04
SH 09	โคกขี้เหล็ก	74.14	76.39	68.72	78.11
SH 10	หนองปลิง 1	61.57	64.89	64.66	66.39
SH 11	หนองปลิง 2	67.91	70.44	62.01	73.35
SH 12	ห้วยขมิ้น	60.92	63.15	64.97	66.69
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**70.74**	**70.94**	**64.41**	**67.71**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**60.92**	**62.40**	**47.82**	**56.45**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**78.51**	**82.33**	**76.62**	**78.11**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 79.12 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 70.77 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 63.50 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 60.94 คะแนน ดังตารางที่ 4.25

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) เท่ากับ 78.51 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 60.92 คะแนน ดังตารางที่ 4.25

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 82.33 คะแนน โดยที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 62.40 คะแนน ดังตารางที่ 4.25

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 76.62 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 47.82 คะแนน ดังตารางที่ 4.25

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 78.11 คะแนน ในขณะที่สถานีเสาไห้ (SH 02) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 56.45 คะแนน ดังตารางที่ 4.25

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะแตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

การสร้างดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวเพื่อให้ได้สมการที่มีจำนวนพารามิเตอร์น้อยที่สุด โดยจะทำให้การนำไปใช้จริงในพื้นที่มีความสะดวกในการวิเคราะห์และอธิบายผลคุณภาพน้ำได้อย่างรวดเร็ว จึงได้ตัดพารามิเตอร์ที่มีระดับความสำคัญน้อยที่สุดออก จากสมการข้างต้นจำนวน 8 พารามิเตอร์ เมื่อตัดการนำไฟฟ้า ซึ่งมีระดับความสำคัญน้อยที่สุดออกทำให้เหลือสมการที่มีจำนวน 7 พารามิเตอร์ จากนั้นได้ตัดพารามิเตอร์ที่มีระดับความสำคัญน้อยในลำดับต่อมา ได้แก่ ของแข็งแขวนลอย ของแข็งละลายน้ำ ความเป็นกรด-เบส แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส และไนเตรทไนโตรเจน ตามลำดับ ซึ่งทำให้ได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวมีจำนวนพารามิเตอร์ในสมการเท่ากับ 6 5 4 3 2 และ 1 พารามิเตอร์ ตามลำดับ

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 7 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 7 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.19

$$WQI\ (Pad_7) = 0.152\ (BOD) + 0.152\ (NO_3^-) + 0.146\ (PO_4^{3-}) + 0.144\ (NH_3) + 0.139\ (pH) + 0.134\ (TDS) + 0.133\ (SS) \quad (4.19)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

TDS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

SS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

ตารางที่ 4.26
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (7 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	78.49	69.10	61.14	58.17
SH 02	เสาไห้	76.11	67.00	65.86	53.75
SH 03	เมืองเก่า	63.87	73.93	62.98	71.55
SH 04	ไก่เส่า	73.65	62.87	43.99	58.71
SH 05	ท่าหลวง	69.63	64.45	55.74	56.37
SH 06	หนองกบ	74.54	81.74	61.32	64.31
SH 07	โคกสะอาด	72.24	77.18	70.86	64.96
SH 08	คชสิทธิ์	79.01	73.62	75.60	77.86
SH 09	โคกขี้เหล็ก	74.04	76.11	66.60	77.39
SH 10	หนองปลิง 1	59.58	62.94	61.87	64.10
SH 11	หนองปลิง 2	66.25	69.07	59.62	72.26
SH 12	ห้วยขมิ้น	58.86	61.78	62.88	64.70
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**69.80**	**70.06**	**62.48**	**66.00**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**58.86**	**61.78**	**43.99**	**53.75**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**79.01**	**81.74**	**75.60**	**77.86**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 78.49 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 69.10 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 61.14 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 58.17 คะแนน ดังตารางที่ 4.26

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) เท่ากับ 79.01 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 58.86 คะแนน ดังตารางที่ 4.26

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81.74 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61.78 คะแนน ดังตารางที่ 4.26

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 75.60 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 43.99 คะแนน ดังตารางที่ 4.26

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 77.86 คะแนน ในขณะที่สถานีเสาไห้ (SH 02) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 53.75 คะแนน ดังตารางที่ 4.26

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะแตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 6 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 6 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.20

$$WQI\ (Pad_6) = 0.176\ (BOD) + 0.175\ (NO_3^-) + 0.168\ (PO_4^{3-}) + 0.166\ (NH_3) + 0.160\ (pH) + 0.154\ (TDS) \quad (4.20)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

TDS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งละลายน้ำ

ตารางที่ 4.27
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (6 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	83.82	70.65	68.36	67.06
SH 02	เสาไห้	75.18	63.53	67.82	61.72
SH 03	เมืองเก่า	70.88	72.25	71.56	72.28
SH 04	ไก่เส่า	73.59	61.93	50.51	57.46
SH 05	ท่าหลวง	67.43	69.67	64.30	64.65
SH 06	หนองกบ	81.07	82.16	70.70	72.10
SH 07	โคกสะอาด	71.46	75.28	75.58	65.19
SH 08	คชสิทธิ์	77.57	71.44	80.11	79.99
SH 09	โคกขี้เหล็ก	72.80	76.81	71.82	81.12
SH 10	หนองปลิง 1	67.76	65.31	67.68	68.15
SH 11	หนองปลิง 2	76.43	68.30	66.20	71.91
SH 12	ห้วยขมิ้น	67.90	62.26	67.69	63.49
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**72.92**	**69.90**	**68.54**	**68.91**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**67.43**	**61.93**	**50.51**	**57.46**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**81.07**	**82.16**	**80.11**	**81.12**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 83.82 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 70.65 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 68.36 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 67.06 คะแนน ดังตารางที่ 4.27

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีหนองกบ (SH 06) เท่ากับ 81.07 คะแนน ขณะที่สถานีท่าหลวง (SH 05) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 67.43 คะแนน ดังตารางที่ 4.27

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 82.16 คะแนน โดยที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61.93 คะแนน ดังตารางที่ 4.27

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 80.11 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 50.51 คะแนน ดังตารางที่ 4.27

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81.12 คะแนน ในขณะที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 57.46 คะแนน ดังตารางที่ 4.27

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกและระยะแตกกอมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะออกรวง และระยะเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 5 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 5 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.21

$$WQI\ (Pad_5) = 0.208\ (BOD) + 0.207\ (NO_3^-) + 0.199\ (PO_4^{3-}) + 0.197\ (NH_3) + 0.189\ (pH) \quad (4.21)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

pH คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความเป็นกรด-เบส

ตารางที่ 4.28
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (5 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	84.04	68.54	66.17	64.53
SH 02	เสาไห้	75.22	61.48	66.26	59.08
SH 03	เมืองเก่า	69.82	70.71	70.52	71.36
SH 04	ไก่เส่า	74.64	62.19	45.84	54.20
SH 05	ท่าหลวง	66.30	68.35	66.23	61.79
SH 06	หนองกบ	79.89	81.58	68.17	69.77
SH 07	โคกสะอาด	68.64	74.32	73.78	62.97
SH 08	คชสิทธิ์	78.35	70.91	79.58	80.41
SH 09	โคกขี้เหล็ก	72.63	76.70	69.65	80.92
SH 10	หนองปลิง 1	66.26	62.91	64.53	65.55
SH 11	หนองปลิง 2	75.97	66.25	63.91	70.30
SH 12	ห้วยขมิ้น	66.46	60.34	65.41	60.39
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**72.20**	**68.70**	**66.72**	**66.98**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**66.26**	**60.34**	**45.84**	**54.20**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**79.89**	**81.58**	**79.58**	**80.92**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 84.04 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 68.54 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 66.17 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 64.53 คะแนน ดังตารางที่ 4.28

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีหนองกบ (SH 06) เท่ากับ 79.89 คะแนน ขณะที่สถานีหนองปลิง 1 (SH 10) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 66.26 คะแนน ดังตารางที่ 4.28

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81.58 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 60.34 คะแนน ดังตารางที่ 4.28

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 79.58 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 45.84 คะแนน ดังตารางที่ 4.28

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 80.92 คะแนน ในขณะที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 54.20 คะแนน ดังตารางที่ 4.28

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะออกรวง แตกกอ และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 4 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 4 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.22

$$WQI\ (Pad_4) = 0.256\ (BOD) + 0.256\ (NO_3^-) + 0.245\ (PO_4^{3-}) + 0.243\ (NH_3) \qquad (4.22)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

ตารางที่ 4.29
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (4 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	81.37	61.79	58.54	57.40
SH 02	เสาไห้	70.53	53.50	58.98	52.20
SH 03	เมืองเก่า	63.05	65.24	64.17	66.97
SH 04	ไก่เส่า	68.99	54.76	35.27	46.84
SH 05	ท่าหลวง	60.44	62.66	59.62	55.92
SH 06	หนองกบ	75.46	79.58	61.11	67.54
SH 07	โคกสะอาด	62.31	70.04	68.31	56.98
SH 08	คชสิทธิ์	74.18	66.22	75.20	78.34
SH 09	โคกขี้เหล็ก	68.37	72.51	62.85	79.25
SH 10	หนองปลิง 1	62.21	58.33	59.71	59.48
SH 11	หนองปลิง 2	70.63	59.48	56.94	65.20
SH 12	ห้วยขมิ้น	60.21	51.55	58.80	51.96
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**66.94**	**63.08**	**60.09**	**61.88**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**60.21**	**51.55**	**35.27**	**46.84**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**75.46**	**79.58**	**75.20**	**79.25**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 81.37 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 61.79 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 58.54 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 57.40 คะแนน ดังตารางที่ 4.29

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีหนองกบ (SH 06) เท่ากับ 75.46 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 60.21 คะแนน ดังตารางที่ 4.29

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 79.58 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 51.55 คะแนน ดังตารางที่ 4.29

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 75.20 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 35.27 คะแนน ดังตารางที่ 4.29

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีโคกขี้เหล็ก (SH 09) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 79.25 คะแนน ในขณะที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 46.84 คะแนน ดังตารางที่ 4.29

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะออกรวง แตกกอ และเก็บเกี่ยวมีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำต่ำกว่าน้ำที่ระบายจากนาข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 3 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 3 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.23

$$WQI\ (Pad_3) = 0.338\ (BOD) + 0.338\ (NO_3^-) + 0.324\ (PO_4^{3-}) \qquad (4.23)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

PO_4^{3-} คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส

ตารางที่ 4.30
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	76.76	78.33	75.19	69.87
SH 02	เสาไห้	65.47	68.95	75.99	68.17
SH 03	เมืองเก่า	66.03	82.88	83.27	77.23
SH 04	ไก่เส่า	71.82	71.56	45.86	51.79
SH 05	ท่าหลวง	60.40	75.36	77.74	69.07
SH 06	หนองกบ	71.63	77.77	67.37	73.31
SH 07	โคกสะอาด	58.16	81.02	76.38	68.21
SH 08	คชสิทธิ์	68.20	73.30	75.11	71.59
SH 09	โคกขี้เหล็ก	67.61	71.37	81.02	73.17
SH 10	หนองปลิง 1	54.48	73.28	76.73	64.15
SH 11	หนองปลิง 2	69.46	70.87	73.15	64.93
SH 12	ห้วยขมิ้น	67.49	61.29	62.95	58.60
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**65.52**	**73.42**	**72.33**	**67.29**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**54.48**	**61.29**	**45.86**	**51.79**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**71.82**	**82.88**	**83.27**	**77.23**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะแตกกอ มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 78.33 คะแนน ระยะเริ่มปลูกมีคะแนนเท่ากับ 76.76 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 75.19 คะแนน และระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 69.87 คะแนน ดังตารางที่ 4.30

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีไก่เส่า (SH 04) เท่ากับ 71.82 คะแนน ขณะที่สถานีหนองปลิง 1 (SH 10) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 54.48 คะแนน ดังตารางที่ 4.30

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 82.88 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61.29 คะแนน ดังตารางที่ 4.30

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 83.27 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 45.86 คะแนน ดังตารางที่ 4.30

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 77.23 คะแนน ในขณะที่สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 51.79 คะแนน ดังตารางที่ 4.30

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว ทั้ง 4 ระยะการเพาะปลูกข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 2 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 2 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.24

$$WQI\ (Pad_2) = 0.501\ (BOD) + 0.499\ (NO_3^-) \qquad (4.24)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

NO_3^- คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยไนเตรท-ไนโตรเจน

ตารางที่ 4.31
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (2 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	76.81	86.67	77.08	80.69
SH 02	เสาไห้	64.38	68.02	75.24	69.08
SH 03	เมืองเก่า	65.63	82.41	83.76	77.39
SH 04	ไก่เส่า	72.33	74.97	61.41	69.19
SH 05	ท่าหลวง	60.43	80.69	76.95	72.09
SH 06	หนองกบ	74.72	79.91	65.10	73.24
SH 07	โคกสะอาด	55.83	82.59	73.22	68.77
SH 08	คชสิทธิ์	68.35	71.78	70.87	70.19
SH 09	โคกขี้เหล็ก	70.27	70.25	81.79	74.22
SH 10	หนองปลิง 1	53.13	73.27	74.09	63.77
SH 11	หนองปลิง 2	72.63	76.84	72.43	73.89
SH 12	ห้วยขมิ้น	68.36	61.22	53.12	59.07
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**66.00**	**74.72**	**71.64**	**70.08**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**53.13**	**61.22**	**53.12**	**59.07**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**74.72**	**82.59**	**83.76**	**77.39**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะแตกกอ มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 86.67 คะแนน ระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนเท่ากับ 80.69 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 77.08 คะแนน และระยะเริ่มปลูกมีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 76.81 คะแนน ดังตารางที่ 4.31

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีหนองกบ (SH 06) เท่ากับ 74.72 คะแนน ขณะที่สถานีหนองปลิง 1 (SH 10) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 53.13 คะแนน ดังตารางที่ 4.31

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีโคกสะอาด (SH 07) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 82.59 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 61.22 คะแนน ดังตารางที่ 4.31

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 83.76 คะแนน ซึ่งสถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 53.12 คะแนน ดังตารางที่ 4.31

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 77.39 คะแนน ในขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 59.07 คะแนน ดังตารางที่ 4.31

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว ทั้ง 4 ระยะการเพาะปลูกข้าว

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 1 พารามิเตอร์

จากสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 8 พารามิเตอร์ (สมการที่ 4.18) เมื่อลดจำนวนพารามิเตอร์ลงเหลือ 1 พารามิเตอร์ จะได้สมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ดังสมการที่ 4.25

$$WQI\ (Pad_2) = 1.000\ (BOD) \qquad (4.25)$$

เมื่อ WQI (Pad) คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

ตารางที่ 4.32
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (1 พารามิเตอร์)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	53.74	73.50	55.60	61.42
SH 02	เสาไห้	28.91	36.12	50.75	38.23
SH 03	เมืองเก่า	31.43	64.91	67.92	54.86
SH 04	ไก่เส่า	44.77	50.00	23.15	38.46
SH 05	ท่าหลวง	21.08	61.42	54.04	44.25
SH 06	หนองกบ	50.37	59.87	30.47	46.59
SH 07	โคกสะอาด	11.82	65.25	46.56	37.61
SH 08	คชสิทธิ์	36.82	43.66	42.92	41.10
SH 09	โคกขี้เหล็ก	40.73	40.73	63.88	48.50
SH 10	หนองปลิง 1	6.39	46.63	48.50	27.69
SH 11	หนองปลิง 2	45.51	53.74	45.14	48.13
SH 12	ห้วยขมิ้น	36.82	22.62	6.57	18.62
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**32.24**	**49.54**	**43.63**	**40.37**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**6.39**	**22.62**	**6.57**	**18.62**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**50.37**	**65.25**	**67.92**	**54.86**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะแตกกอ มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 73.50 คะแนน ระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนเท่ากับ 61.42 คะแนน ระยะออกรวง มีคะแนนเท่ากับ 55.60 คะแนน และระยะเริ่มปลูกมีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 53.74 คะแนน ดังตารางที่ 4.32

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีหนองกบ (SH 06) เท่ากับ 50.37 คะแนน ขณะที่สถานีหนองปลิง 1 (SH 10) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.39 คะแนน ดังตารางที่ 4.32

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีโคกสะอาด (SH 07) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 65.25 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 22.62 คะแนน ดังตารางที่ 4.32

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 67.92 คะแนน ซึ่งสถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 6.57 คะแนน ดังตารางที่ 4.32

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 54.86 คะแนน ในขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 18.62 คะแนน ดังตารางที่ 4.32

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว ทั้ง 4 ระยะการเพาะปลูกข้าว

เพื่อให้ได้สมการที่มีจำนวนพารามิเตอร์เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้แทนสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่มีจำนวน 11 พารามิเตอร์ จึงนำสมการที่สร้างขึ้นใหม่จากสมการที่มีจำนวนพารามิเตอร์ตั้งแต่ 8 ไปจนถึง 1 พารามิเตอร์ มาทดสอบความแตกต่างโดยเทียบกับสมการ 11 พารามิเตอร์ ในการทดสอบความแตกต่างทางสถิติพบว่าสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 3 พารามิเตอร์ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งมีค่าที่ใกล้เคียงกับสมการดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 11 พารามิเตอร์มากที่สุด (ภาคผนวก จ)

โดยดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 3 พารามิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส สามารถสร้างสมการได้ดังสมการที่ 4.23

ดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 3 พารามิเตอร์ (แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และของแข็งแขวนลอย)

พารามิเตอร์ในสมการข้างต้นมาจากระดับความสำคัญที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความเห็นในแบบสอบถามซึ่งเป็นการพิจารณาจากพื้นที่นาข้าวโดยทั่วๆ ไป แต่เมื่อวิเคราะห์จากผลคุณภาพน้ำในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ พบว่าพารามิเตอร์ที่มีผลทำให้คุณภาพน้ำเกิดความเสื่อมโทรมในพื้นที่ส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และของแข็งแขวนลอยที่มีปริมาณสูง ดังนั้นเพื่อให้ได้ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวที่เหมาะสมในพื้นที่ศึกษา จึงนำพารามิเตอร์ดังกล่าวมาใช้ในสมการทำให้ได้ดัชนีคุณภาพน้ำดังสมการที่ 4.26

$$WQI\ (Pad_3) = 0.338\ (NH_3) + 0.338\ (BOD) + 0.324\ (SS) \qquad (4.26)$$

เมื่อ $WQI\ (Pad_3)$ คือ ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว (คะแนน)

NH_3 คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

BOD คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี

SS คือ ระดับคะแนนจากสมการดัชนีย่อยของแข็งแขวนลอย

ตารางที่ 4.33
คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (แอมโมเนีย-ไนโตรเจน
ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และของแข็งแขวนลอย)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะ			
		เริ่มปลูก	แตกกอ	ออกรวง	เก็บเกี่ยว
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	64.73	47.37	25.58	27.08
SH 02	เสาไห้	65.58	42.99	36.33	14.30
SH 03	เมืองเก่า	34.71	52.84	26.75	51.99
SH 04	ไก่เส่า	59.46	40.02	9.07	45.26
SH 05	ท่าหลวง	54.80	38.39	19.27	20.78
SH 06	หนองกบ	56.99	74.65	24.43	36.89
SH 07	โคกสะอาด	54.50	63.14	43.30	40.66
SH 08	คชสิทธิ์	72.46	58.13	55.02	68.25
SH 09	โคกขี้เหล็ก	64.29	62.68	34.20	66.84
SH 10	หนองปลิง 1	33.41	35.06	26.38	36.76
SH 11	หนองปลิง 2	40.50	50.24	22.82	62.74
SH 12	ห้วยขมิ้น	25.11	33.79	27.94	40.38
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**51.07**	**50.18**	**29.59**	**44.08**
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**25.11**	**33.79**	**9.07**	**14.30**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**72.46**	**74.65**	**55.02**	**68.25**

เมื่อนำคุณภาพน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ มาแทนค่าในดัชนีคุณภาพน้ำพบว่า

ดัชนีคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำบริเวณสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) ของระยะเริ่มปลูก มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 64.73 คะแนน ระยะแตกกอ มีคะแนนเท่ากับ 47.37 คะแนน ระยะเก็บเกี่ยว มีคะแนนเท่ากับ 27.08 คะแนน และระยะออกรวง มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 25.58 คะแนน ดังตารางที่ 4.33

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวระยะเริ่มปลูก พบว่ามีคะแนนสูงสุดบริเวณสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) เท่ากับ 72.46 คะแนน ขณะที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 25.11 คะแนน ดังตารางที่ 4.33

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะแตกกอ พบว่าสถานีหนองกบ (SH 06) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 74.65 คะแนน โดยที่สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 33.79 คะแนน ดังตารางที่ 4.33

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะออกรวง พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 55.02 คะแนน ซึ่งสถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 9.07 คะแนน ดังตารางที่ 4.33

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าสถานีคชสิทธิ์ (SH 08) มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 68.25 คะแนน ในขณะที่สถานีเสาไห้ (SH 02) มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 14.30 คะแนน ดังตารางที่ 4.33

ดัชนีคุณภาพน้ำในระยะเริ่มปลูกคลองส่งน้ำมีคุณภาพดีกว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว แต่ในระยะแตกกอ ออกรวง และเก็บเกี่ยวคลองส่งน้ำมีคุณภาพต่ำว่าน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว

ขั้นตอนที่ 4 เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อใช้เปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว

การแบ่งระดับคะแนนในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 5 ระดับคะแนน คือ ระดับ 1-5 จากนั้นพิจารณาจากค่าต่ำสุด สูงสุด ของแต่ละพารามิเตอร์ที่วัดได้จากในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ค่าจากมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน และมาตรฐานคุณภาพน้ำที่ระบายทิ้งลงทางน้ำในเขตชลประทาน โดยน้ำค่าดังกล่าวมาทดสอบในสมการดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว พบว่าระดับคะแนนคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าวซึ่งมี 3 ระดับดังกล่าวข้างต้น มีระดับคุณภาพน้ำ 1 เท่ากับ 61-100 คะแนน ระดับคุณภาพน้ำ 2 เท่ากับ 51-60 คะแนน ระดับคุณภาพน้ำ 3 เท่ากับ 41-50 คะแนน ระดับคุณภาพน้ำ 4 เท่ากับ 31-40 คะแนน และระดับคุณภาพน้ำ 5 เท่ากับ 0-30 คะแนน ดังตารางที่ 4.34 (ภาคผนวก ฉ)

ตารางที่ 4.34
ระดับและคะแนนคุณภาพน้ำที่ระบายจากพื้นที่นาข้าว

ระดับคุณภาพน้ำ	คะแนนคุณภาพน้ำ (คะแนน)
1	61-100
2	51-60
3	41-50
4	31-40
5	0-30

หมายเหตุ: ระดับคุณภาพน้ำ 1 หมายถึง สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้
ระดับคุณภาพน้ำ 2 หมายถึง สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ
ระดับคุณภาพน้ำ 3 หมายถึง สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและระบายน้ำลงทางน้ำในปริมาณน้อย
ระดับคุณภาพน้ำ 4 หมายถึง สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ระบายน้ำลงทางน้ำในปริมาณน้อยและปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนระบายลงสู่ทางน้ำ
ระดับคุณภาพน้ำ 5 หมายถึง ไม่สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่ลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้

ทดสอบดัชนีคุณภาพน้ำที่สร้างขึ้นกับคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายออกจากนาข้าว ในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แบ่งตามระยะการเพาะปลูกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะเริ่มปลูก หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวตั้งแต่การไถ หว่าน/ปักดำ (เดือนที่ 1) ระยะแตกกอ หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวช่วงแตกกอ (เดือนที่ 2) ระยะออกรวง หมายถึงระยะการดูแลรักษาข้าวช่วงที่ข้าวออกรวง (เดือนที่ 3) และระยะเก็บเกี่ยว หมายถึงระยะที่เก็บเกี่ยวผลผลิต (เดือนที่ 4)

ผลการศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 3 พารามิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี และของแข็งแขวนลอย พบว่าคะแนนที่ได้จากดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวมีพิสัยระหว่าง 9.07-74.65 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.52 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับคุณภาพน้ำพบว่ามีระดับคุณภาพน้ำเท่ากับ 3 หมายถึง สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและระบายน้ำลงทางน้ำในปริมาณน้อย ซึ่งผลที่ได้นั้นขัดแย้งกับคุณภาพน้ำและสภาพของแหล่งน้ำในพื้นที่จริง

ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลการศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา จึงนำดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 3 พารามิเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ไนเตรท-ไนโตรเจน และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มาใช้กับผลคุณภาพน้ำในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ โดยมีผลการศึกษาดังนี้

ระยะเริ่มปลูก

คุณภาพน้ำในพื้นที่คลองส่งน้ำ ได้แก่ สถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) มีดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 76.76 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ ส่วนในพื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าว พบว่า สถานีหนองปลิง 1 (SH 10) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำต่ำสุดเท่ากับ 54.48 คะแนน อยู่ในระดับ 2 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ พารามิเตอร์ที่เป็นผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ได้แก่ ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ของแข็งแขวนลอย และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน เนื่องจากบริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำขุ่นมาก เกษตรกรได้ไถนาและปล่อยน้ำสู่คลอง ซึ่งมีตะกอนดินและเศษซากพืชจำนวนมากไหลลงสู่ลำคลอง สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำสูงสุดเท่ากับ 71.82 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ น้ำในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างค่อนข้างใส (ตารางที่ 4.35)

ตารางที่ 4.35
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
ระยะเริ่มปลูก (พ.ศ. 2552)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว	ระดับคุณภาพน้ำ
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	76.76	1
SH 02	เสาไห้	65.47	1
SH 03	เมืองเก่า	66.03	1
SH 04	ไก่เส่า	71.82	1
SH 05	ท่าหลวง	60.40	2
SH 06	หนองกบ	71.63	1
SH 07	โคกสะอาด	58.16	2
SH 08	คชสิทธิ์	68.20	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	67.61	1
SH 10	หนองปลิง 1	54.48	2
SH 11	หนองปลิง 2	69.46	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	67.49	1
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**54.48**	**2**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**71.82**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**65.52**	**1**

ระยะแตกกอ

คุณภาพน้ำในพื้นที่คลองส่งน้ำ ได้แก่ สถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) มีดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 78.33 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ ในพื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าว พบว่า สถานีห้วยขมิ้น (SH 12) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำต่ำสุดเท่ากับ 61.29 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ พารามิเตอร์ที่เป็นผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำใส มีเศษใบไม้ลอยในน้ำ ช่วงนี้เกษตรกรมักใส่ปุ๋ยบำรุงต้นข้าวทำให้มีปริมาณแอมโมเนียเพิ่มขึ้น สถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำสูงสุดเท่ากับ 82.88 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 4.36)

ตารางที่ 4.36
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
ระยะแตกกอ (พ.ศ. 2552)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว	ระดับคุณภาพน้ำ
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	78.33	1
SH 02	เสาไห้	68.95	1
SH 03	เมืองเก่า	82.88	1
SH 04	ไก่เส่า	71.56	1
SH 05	ท่าหลวง	75.36	1
SH 06	หนองกบ	77.77	1
SH 07	โคกสะอาด	81.02	1
SH 08	คชสิทธิ์	73.30	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	71.37	1
SH 10	หนองปลิง 1	73.28	1
SH 11	หนองปลิง 2	70.87	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	61.29	1
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**61.29**	**1**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**82.88**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**73.42**	**1**

ระยะออกรวง

พื้นที่คลองส่งน้ำ ได้แก่ สถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) มีดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 75.19 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ พื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าวพบว่า สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำต่ำสุดเท่ากับ 45.86 คะแนน อยู่ในระดับ 3 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำและระบายน้ำลงทางน้ำในปริมาณน้อย พารามิเตอร์ที่ทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของแข็งแขวนลอย และความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี จุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณน้ำน้อย ค่อนข้างขุ่น ในน้ำมีเศษกิ่งไม้และใบไม้ลอยอยู่จำนวนมาก สถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำสูงสุดเท่ากับ 83.27 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ จุดเก็บตัวอย่างน้ำค่อนข้างใส (ตารางที่ 4.37)

ตารางที่ 4.37
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
ระยะออกรวง (พ.ศ. 2552)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว	ระดับคุณภาพน้ำ
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	75.19	1
SH 02	เสาไห้	75.99	1
SH 03	เมืองเก่า	83.27	1
SH 04	ไก่เส่า	45.86	3
SH 05	ท่าหลวง	77.74	1
SH 06	หนองกบ	67.37	1
SH 07	โคกสะอาด	76.38	1
SH 08	คชสิทธิ์	75.11	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	81.02	1
SH 10	หนองปลิง 1	76.73	1
SH 11	หนองปลิง 2	73.15	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	62.95	1
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**45.86**	**3**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**83.27**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**72.33**	**1**

ระยะเก็บเกี่ยว

คุณภาพน้ำในพื้นที่คลองส่งน้ำ ได้แก่ สถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) มีดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 69.87 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ ในพื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าวพบว่า สถานีไก่เส่า (SH 04) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำต่ำสุดเท่ากับ 51.79 คะแนน อยู่ในระดับ 2 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ พารามิเตอร์ที่เป็นผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และของแข็งแขวนลอย น้ำบริเวณจุดเก็บตัวอย่างมีวัชพืชริมคันนา และมีพืชน้ำในนาหนาแน่น น้ำค่อนข้างขุ่น สถานีเมืองเก่า (SH 03) มีคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำสูงสุดเท่ากับ 77.23 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ จุดเก็บตัวอย่างน้ำเป็นคลองระบายน้ำไหลเร็ว และน้ำใส (ตารางที่ 4.38)

ตารางที่ 4.38
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
ระยะเก็บเกี่ยว (พ.ศ. 2552)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว	ระดับคุณภาพน้ำ
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	69.87	1
SH 02	เสาไห้	68.17	1
SH 03	เมืองเก่า	77.23	1
SH 04	ไก่เส่า	51.79	2
SH 05	ท่าหลวง	69.07	1
SH 06	หนองกบ	73.31	1
SH 07	โคกสะอาด	68.21	1
SH 08	คชสิทธิ์	71.59	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	73.17	1
SH 10	หนองปลิง 1	64.15	1
SH 11	หนองปลิง 2	64.93	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	58.60	2
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**51.79**	**2**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**77.23**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**67.29**	**1**

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวในพื้นที่โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ จังหวัดสระบุรีและพระนครศรีอยุธยา เฉลี่ยทั้ง 4 ระยะของการเพาะปลูกข้าวพบว่ามีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดบริเวณสถานี SH 04 ไก่เส่า เท่ากับ 60.26 คะแนน คุณภาพน้ำอยู่ในระดับ 2 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ คะแนนเฉลี่ยสูงสุดบริเวณสถานี SH 03 เมืองเก่า เท่ากับ 77.35 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ และคะแนนเฉลี่ยคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว-เสาไห้ เท่ากับ 69.64 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ พารามิเตอร์ส่วนใหญ่ที่ทำให้คุณภาพน้ำมีคะแนนต่ำ คือ ความต้องการออกซิเจน

ทางชีวเคมี ของแข็งแขวนลอย และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน เนื่องจากในการทำนาต้องมีการไถนาใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิต ทำให้น้ำในนาค่อนข้างขุ่นและมีการเจือจางของสารอาหารต่างๆ ที่เกษตรกรใส่เพื่อบำรุงดินลงสู่แหล่งน้ำ จึงเป็นผลให้คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (ตารางที่ 4.39)

ตารางที่ 4.39
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
เฉลี่ย 4 ระยะการเพาะปลูก
(พ.ศ. 2552)

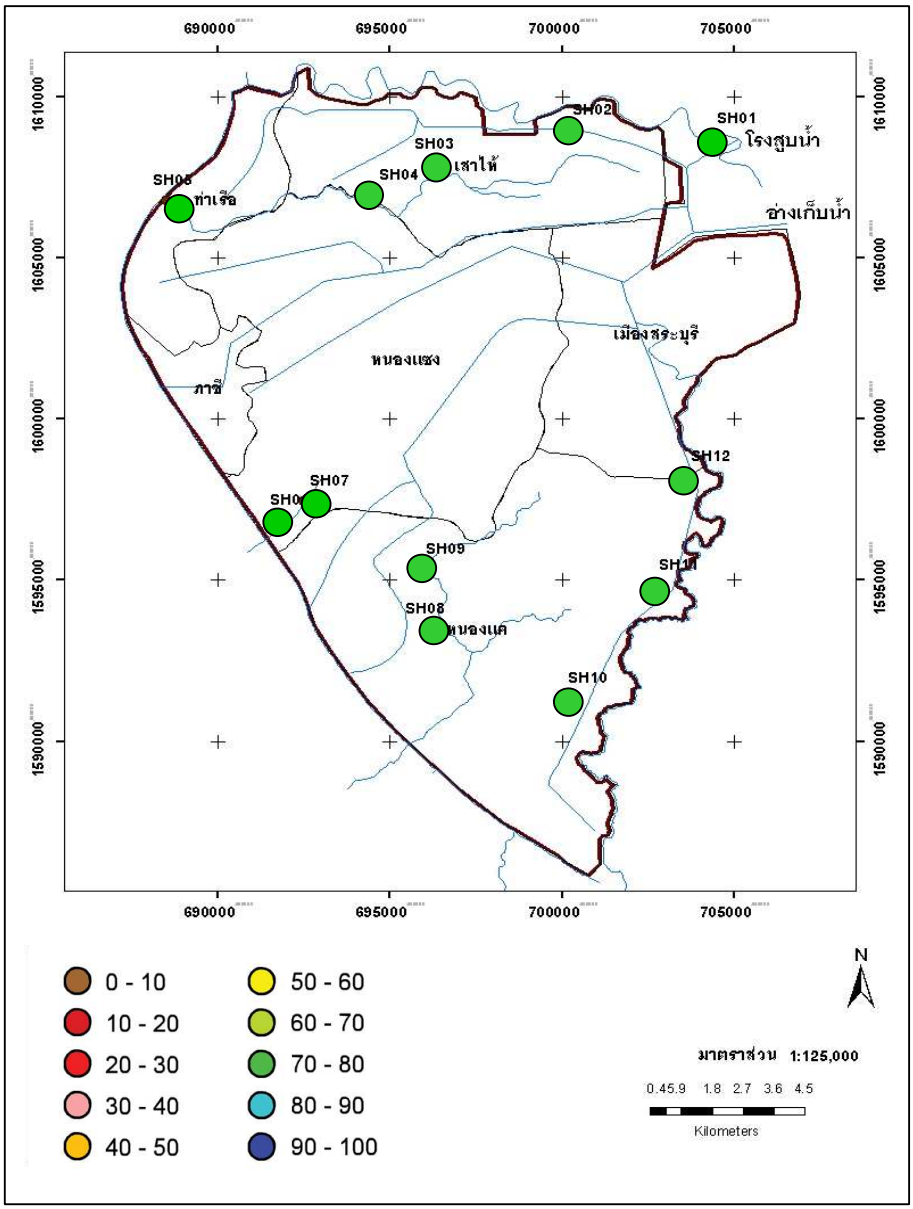
สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว	ระดับคุณภาพน้ำ
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	75.04	1
SH 02	เสาไห้	69.64	1
SH 03	เมืองเก่า	77.35	1
SH 04	ไก่เส่า	60.26	2
SH 05	ท่าหลวง	70.64	1
SH 06	หนองกบ	72.52	1
SH 07	โคกสะอาด	70.94	1
SH 08	คชสิทธิ์	72.05	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	73.29	1
SH 10	หนองปลิง 1	67.16	1
SH 11	หนองปลิง 2	69.61	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	62.58	1
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**60.26**	**2**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**77.35**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**69.64**	**1**

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว ระหว่างจำนวน 11 และ 3 พารามิเตอร์ ดังตารางที่ 4.40 พบว่าคุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำสถานีโรงสูบน้ำเสาไห้ (SH 01) มีดัชนีคุณภาพน้ำเท่ากับ 77.11 และ 75.04 คะแนน ตามลำดับ อยู่ในระดับที่ 1 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้ ในพื้นที่ระบายน้ำจากนาข้าวพบว่าจำนวน 11 พารามิเตอร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.01 คะแนน โดยที่จำนวน 3 พารามิเตอร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 69.64 คะแนน ซึ่งมีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่ 1 เช่นเดียวกัน ยกเว้นให้สถานีไก่เส่า (SH 04) เมื่อใช้ดัชนีจำนวน 3 พารามิเตอร์ ระดับคุณภาพน้ำกลับอยู่ในระดับที่ 2 สามารถระบายน้ำลงสู่ทางน้ำธรรมชาติได้แต่ควรเฝ้าระวังคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ เนื่องจากมีปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสในน้ำสูง (ภาพที่ 4.25 และ 4.26)

ตารางที่ 4.40
เปรียบเทียบคะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าวจำนวน 11
และ 3 พารามิเตอร์ เฉลี่ย 4 ระยะการเพาะปลูก (พ.ศ. 2552)

สถานี	ชื่อ	คะแนนดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว		ระดับคุณภาพน้ำ	
		11 พารามิเตอร์	3 พารามิเตอร์	11 พารามิเตอร์	3 พารามิเตอร์
SH 01	โรงสูบน้ำเสาไห้	77.11	75.04	1	1
SH 02	เสาไห้	76.01	69.64	1	1
SH 03	เมืองเก่า	77.79	77.35	1	1
SH 04	ไก่เส่า	71.53	60.26	1	2
SH 05	ท่าหลวง	72.79	70.64	1	1
SH 06	หนองกบ	79.79	72.52	1	1
SH 07	โคกสะอาด	80.23	70.94	1	1
SH 08	คชสิทธิ์	82.98	72.05	1	1
SH 09	โคกขี้เหล็ก	81.26	73.29	1	1
SH 10	หนองปลิง 1	74.07	67.16	1	1
SH 11	หนองปลิง 2	76.96	69.61	1	1
SH 12	ห้วยขมิ้น	73.75	62.58	1	1
ต่ำสุด (ระบายจากนาข้าว)		**71.53**	**60.26**	**1**	**1**
สูงสุด (ระบายจากนาข้าว)		**82.98**	**77.35**	**1**	**1**
เฉลี่ย (ระบายจากนาข้าว)		**77.01**	**69.64**	**1**	**1**

ภาพที่ 4.25
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (11 พารามิเตอร์)
เฉลี่ย 4 ระยะการเพาะปลูก
(พ.ศ. 2552)



ภาพที่ 4.26
ดัชนีคุณภาพน้ำที่ระบายจากนาข้าว (3 พารามิเตอร์)
เฉลี่ย 4 ระยะการเพาะปลูก
(พ.ศ. 2552)