4. <u>ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์โดยใช้ดินร่วมกับพืชและดินที่ไม่มีการปลูกพืช</u>

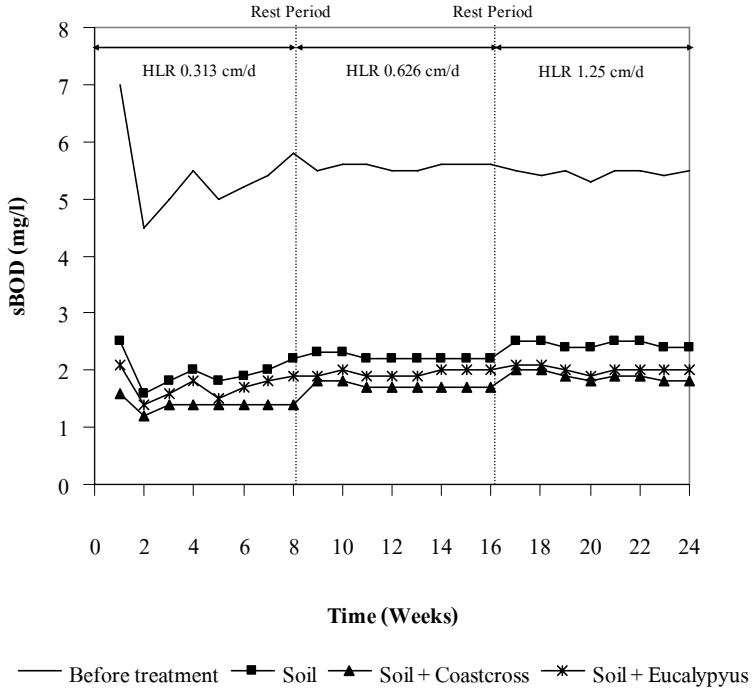
ในการทดลองนี้ทำการศึกษาการกำจัด BOD, COD และลิกนินในน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยดินที่มีการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ และนำข้อมูลจากผลการทดลองมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดระหว่างแปลงทดลองไม่มีพืช และแปลงทดลองที่มีการปลูกพืช ที่อัตราภาระทางชลศาสตร์ต่างกันคือ 0.313, 0.626 และ 1.25 ซม./วัน ตามลำดับ

4.1 ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ในรูปของ sBOD และ sCOD

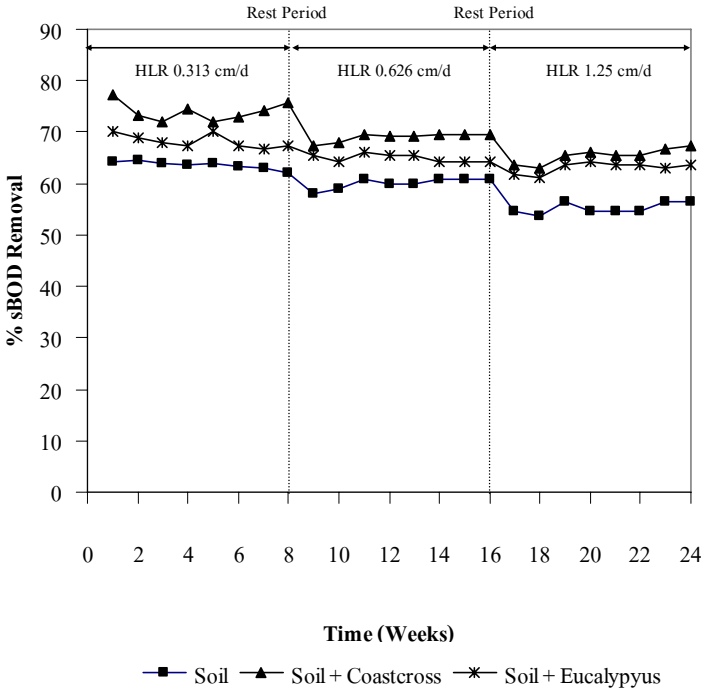
ผลการทดลองพบว่าปริมาณสารอินทรีย์ในรูปของ sBOD ของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในแปลงทดลองไม่มีพืช หญ้าโคสครอส และยูคาร์ลิปตัส ในทุกอัตราภาระทางชลศาสตร์ที่ทำการทดลอง อยู่ในช่วง 1.6-2.5, 1.2-2.0 และ 1.4-2.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีประสิทธิภาพการบำบัดอยู่ในช่วงร้อยละ 53.7-64.44, 62.96-77.14 และ 61.11-70.0 ตามลำดับ และปริมาณสารอินทรีย์ในรูปของ sCOD อยู่ในช่วง 74.53-99.92, 56.70-80.93 และ 66.46-89.95 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีประสิทธิภาพการบำบัดอยู่ในช่วงร้อยละ 23.14-36.36, 37.75-53.80 และ 30.81-45.67 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังภาพที่ 21 ถึง 24 โดยเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดสารอินทรีย์ในรูปของ sBOD และ sCOD ของแปลงทดลองไม่มีพืช หญ้าโคสครอส และยูคาร์ลิปตัสพบว่าแปลงทดลองหญ้าโคสครอสมีประสิทธิภาพการบำบัดสารอินทรีย์สูงกว่าแปลงทดลองยูคาร์ลิปตัส ส่วนแปลงทดลองไม่มีพืชมีประสิทธิภาพการบำบัดสารอินทรีย์ต่ำที่สุด และพบว่าแปลงทดลองหญ้าโคสครอส ยูคาร์ลิปตัส และไม่มีพืชสามารถทำให้ปริมาณสารอินทรีย์ในรูปของ sBOD และ sCOD หลังการบำบัดลดลงอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการใช้สารอินทรีย์เป็นตัวให้อิเล็กตรอนในกระบวนการหายใจทั้งที่มีและไม่มีออกซิเจน โดยใช้สารประกอบอนินทรีย์ของ Mn^{4+} และ Fe^{3-} ในดินเป็นตัวรับอิเล็กตรอนแทนออกซิเจนจากสารอินทรีย์ในน้ำเสียซึ่งจะเป็นตัวให้อิเลคตรอน ทำให้ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียลดลง (พรรัตน์, 2547) และการกรองน้ำเสียหลังการบำบัดย่อมช่วยลดความสกปรกของน้ำในรูปของสารอินทรีย์ได้มาก โดยการแยกสารอินทรีย์แขวนลอยออกและยังขจัดกากตะกอนของแข็งต่าง ๆ ได้ จึงทำให้ค่าสารอินทรีย์ที่วิเคราะห์ได้ลดลงจากเดิม (อาภรณ์, 2539)

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดสารอินทรีย์ของน้ำเสียที่ใช้ดินร่วมกับพืชจะมีค่าสูงกว่าใช้ดินไม่มีพืช ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ (วรินธร, 2549) ซึ่งพบว่าพืชจะมีส่วนช่วยในการบำบัดสารอินทรีย์ร่วมกับดิน ทั้งนี้เนื่องจากแบคทีเรียที่เกาะอยู่กับรากของพืชจะนำออกซิเจนไปย่อยสลายสารอินทรีย์ ออกซิเจนจากอากาศจะถูกพืชดูดซับและแพร่ออกในชั้นรากพืช (rhizosphere) ซึ่งเป็นบริเวณในดินที่รากพืชมีอิทธิพลแผ่ไปถึง จะเกิดสภาวะออกซิเดชั่นทำให้เพิ่มจำนวนและกิจกรรมของจุลินทรีย์ได้เช่นเดียวกัน (อาภรณ์, 2539)

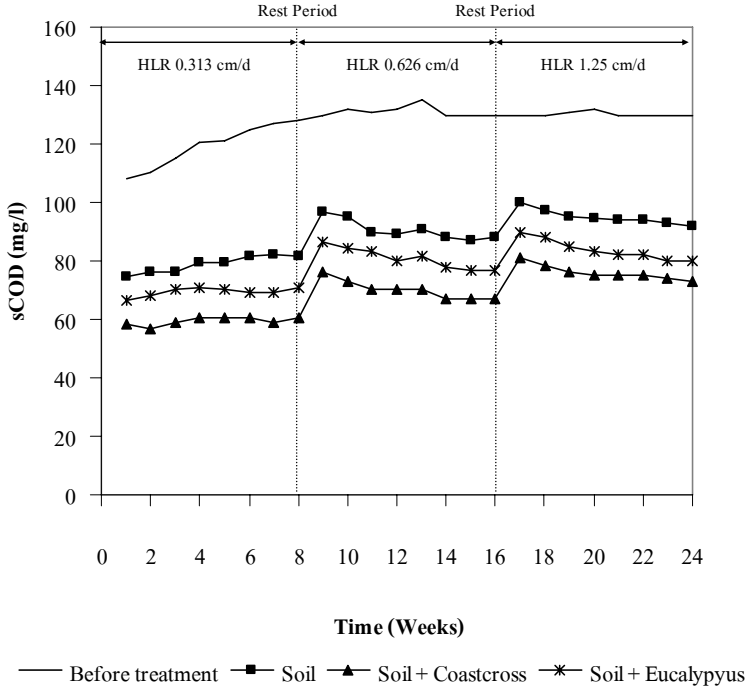
จากการศึกษาพบว่าหญ้าโคสครอสมีประสิทธิภาพการบำบัดสารอินทรีย์สูงที่สุด ยูคาร์ลิปตัสและดินไม่มีพืช มีประสิทธิภาพรองลงมาตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะลำต้นพืชมีขนาดเล็ก ต้นตั้งตรงและมีความหนาแน่นของลำต้นสูง ทำให้สามารถกรองน้ำผิวดินได้ดีกว่ายูคาร์ลิปตัสอีกทั้งด้วยลักษณะดังกล่าวย่อมจะเอื้อประโยชน์ให้จุลินทรีย์บริเวณลำต้นและรากได้อาศัยพืชที่มีอยู่อย่างหนาแน่นเป็นตัวกลางเพื่อยึดเกาะในการเพิ่มจำนวนและเพิ่มกิจกรรมการย่อยสลายสารอินทรีย์ได้มากขึ้น (ธนัญชัย, 2545)



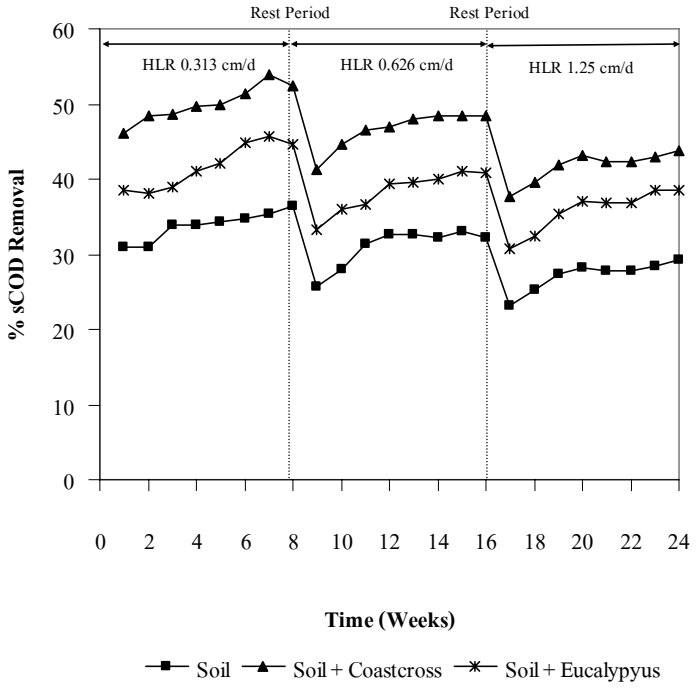
ภาพที่ 21 ค่า sBOD ของน้ำซึมผ่านแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช



ภาพที่ 22 ประสิทธิภาพการบำบัด sBOD ของแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช



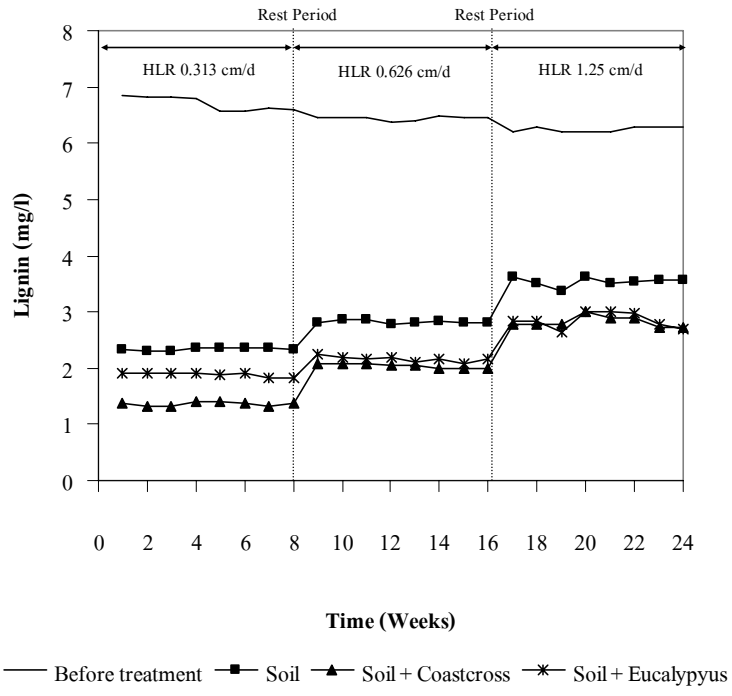
ภาพที่ 23 ค่า sCOD ของน้ำซึมผ่านแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช



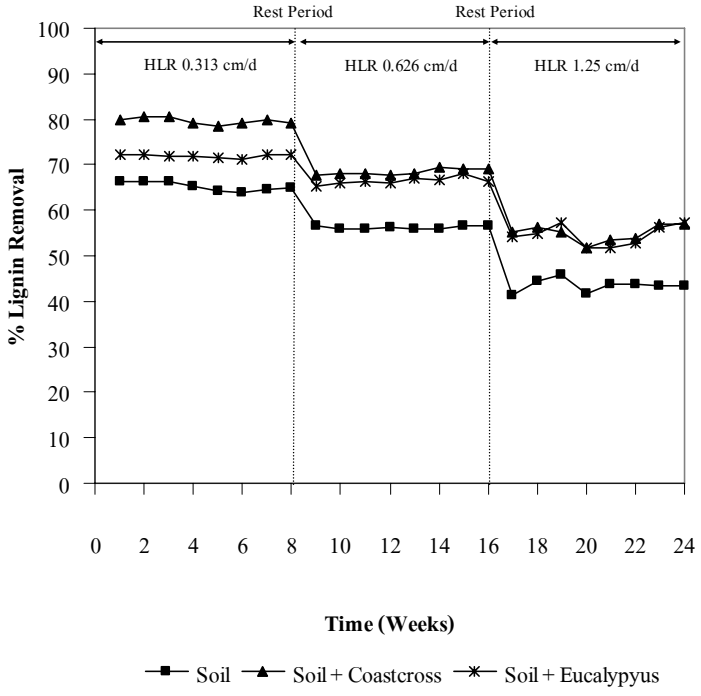
ภาพที่ 24 ประสิทธิภาพการบำบัด sBOD ของแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช

4.2 ประสิทธิภาพการกำจัดลิกนิน

ผลการทดลองพบว่าปริมาณลิกนินของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในแปลงทดลองไม่มีพืช หญ้าโคสครอส และยูคาร์ลิปตัส ในทุกอัตราภาระทางชลศาสตร์ที่ทำการทดลอง อยู่ในช่วง 2.3-3.63, 1.32-3.0 และ 1.83-3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีประสิทธิภาพการบำบัดอยู่ในช่วงร้อยละ 41.40-66.34, 51.77-80.73 และ 51.77-72.31 ตามลำดับผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังภาพที่ 25 และ 26 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า แปลงทดลองหญ้าโคสครอสและยูคาร์ลิปตัส มีประสิทธิภาพการกำจัดลิกนินได้ดีกว่าแปลงทดลองไม่มีพืชในการทดลองทุกอัตราภาระชลศาสตร์ และพบว่าเมื่อเพิ่มอัตราภาระทางชลศาสตร์สูงขึ้นประสิทธิภาพในการบำบัดลิกนินในแปลงทดลองหญ้าโคสครอสและยูคาร์ลิปตัสมีแนวโน้มใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 25 ค่าลิกนินของน้ำซึมผ่านแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช



ภาพที่ 26 ประสิทธิภาพการบำบัดลิกนินของแปลงทดลองดินไม่มีพืชและดินที่มีการปลูกพืช