

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม</b>	<b>1-18</b>
1.1 เทคโนโลยีชีวภาพ	1
1.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ	3
1.3 สถาบันที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพที่สำคัญ	5
1.4 กรอบทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย	6
1.5 ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	7
<b>บทที่ 2 เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม</b>	<b>19-44</b>
2.1 เทคนิคการบำบัดการปนเปื้อนและการฟื้นคืนสภาพ	19
2.2 เทคนิคทางชีวภาพสิ่งแวดล้อมด้านพันธุกรรม	27
2.3 เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพในระบบบำบัดน้ำเสีย	40
<b>บทที่ 3 เทคโนโลยีชีวภาพกับการบำบัดน้ำเสีย</b>	<b>45-90</b>
3.1 ประเภทของน้ำเสีย	45
3.2 คุณภาพน้ำ	47
3.3 การวิเคราะห์ค่าสารอินทรีย์ในน้ำเสีย	52
3.4 ลักษณะน้ำเสียทางชีวภาพ	56
3.5 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย	61
3.6 การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางชีวเคมี	64
3.7 การบำบัดขั้นสูง	87
3.8 การบำบัดตะกอนจุลินทรีย์	88

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 เทคโนโลยีชีวภาพกับการจัดการมลพิษทางดิน</b>	<b>91-110</b>
4.1 ภาวะมลพิษทางดิน	92
4.2 สาเหตุสำคัญของการปนเปื้อนในดิน	93
4.3 แหล่งกำเนิดสารมลพิษและสารมลพิษในดิน	95
4.4 คุณสมบัติของดินด้านชีวภาพ	96
4.5 ค่ามลพิษในดินและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต	98
4.6 การบำบัดการปนเปื้อนของเสียในดินด้วยวิธีทางชีวภาพ	101
4.7 กรณีศึกษา การใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับการบำบัดมลพิษทางดิน	103
<b>บทที่ 5 เทคโนโลยีชีวภาพกับการจัดการขยะและของเสียอันตราย</b>	<b>111-137</b>
5.1 ขยะและเศษวัสดุเหลือใช้	111
5.2 ของเสียอันตราย	119
5.3 สารพิษอันตรายที่สำคัญ	120
5.4 การใช้ประโยชน์จากขยะและกากของเสีย	126
5.5 การใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับการจัดการขยะและของเสียอันตราย	133
<b>บทที่ 6 เทคโนโลยีชีวภาพกับพลังงานทดแทน: ก๊าซชีวภาพ</b>	<b>139-154</b>
6.1 การผลิตก๊าซชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร	142
6.2 กระบวนการทางชีววิทยา	142
6.3 กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพ	144
6.4 ประเภทของบ่อหมักก๊าซชีวภาพ	146
6.5 ก๊าซชีวภาพและพลังงาน	147
6.6 การผลิตก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน	148

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 7 เทคโนโลยีชีวภาพกับพลังงานทดแทน: ไบโอดีเซล</b>	<b>155-198</b>
7.1 เชื้อเพลิง	156
7.2 สมบัติเชื้อเพลิงของน้ำมันพืช	156
7.3 คุณสมบัติของน้ำมันดีเซล	157
7.4 ไบโอดีเซล	159
7.5 ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ิฟิเคชัน	161
7.6 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล	162
7.7 ตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล	166
7.8 เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล	167
7.9 ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไบโอดีเซล	169
7.10 การผลิตไบโอดีเซลขั้นพื้นฐาน	171
7.11 การคำนวณปริมาณไบโอดีเซล	172
7.12 การทดสอบค่าพลังงานความร้อน	177
7.13 มาตรฐานไบโอดีเซล	183
<b>บทที่ 8 กฎและข้อบังคับทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม</b>	<b>199-272</b>
8.1 กฎและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่บังคับใช้ภายในประเทศ	199
8.2 มาตรฐานสากล	227
8.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ	235
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>273-278</b>