สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ค

บทคัดย่อภาษาไทย จ

ABSTRACT ช

สารบัญ ซ

สารบัญตาราง ฎ

สารบัญภาพ ฒ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง 2

1.3 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล 2

1.4 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 2

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร 3

2.1 เกษตรอินทรีย์ 3

2.2 โรคผักหลังการเก็บเกี่ยว 4

2.3 โรคของพืชผักที่เกิดจากแบคทีเรีย 7

2.4 แบคทีเรียสาเหตุโรคพืช 10

2.5 วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชผัก 12

2.6 การสูญเสียของผลิตผลหลังการวางจำหน่าย 13

2.7 การควบคุมการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักและผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว 16

2.8 ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อ 23

2.9 น้ำอิเล็กโทรไลต์ 24

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำอิเล็กโทรไลต์ที่มีสภาพเป็นกรด (Electrolyzed oxidizing water: น้ำ EO) ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย 25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หน้า

บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการ 29

3.1 ศึกษาอาการโรคที่เกิดจากแบคทีเรียในพืชผัก เชื้อสาเหตุของโรค และความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุ 31

3.2 การเตรียมน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าและการศึกษาสมบัติทางกายภาพ 33

3.3 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชในระดับห้องปฏิบัติการ 33

3.4 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าในการลดโรคเน่าที่เกิดจากแบคทีเรียบนผักอินทรีย์ 34

3.5 การประยุกต์ใช้น้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าเปรียบเทียบกับสารฆ่าเชื้อชนิดอื่น 37

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 39

4.1 ศึกษาอาการโรคที่เกิดจากแบคทีเรียในพืชผัก เชื้อสาเหตุของโรค และความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุ 39

4.2 การเตรียมน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าและการศึกษาสมบัติทางกายภาพ 46

4.3 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชในระดับห้องปฏิบัติการ 48

4.4 ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าในการลดโรคเน่าที่เกิดจากแบคทีเรียบนผักอินทรีย์ 54

4.5 การประยุกต์ใช้น้ำออกซิไดซ์ที่ผ่านการแยกด้วยไฟฟ้าเปรียบเทียบกับสารฆ่าเชื้อชนิดอื่น 65

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 77

เอกสารอ้างอิง 78

ภาคผนวก 89

ภาคผนวก ก 90

ภาคผนวก ข 93

ประวัติผู้เขียน 105

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 จำนวนไอโซเลทของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากแผลโรคเน่าเละและโรคเน่าดำของผักชนิดต่าง ๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ NAหลังจากบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง 41

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าความสามารถในการแตกตัวของสารละลาย (electrolyte conductivity; EC) และค่าความเข้มข้นของคลอรีนอิสระ (available free chlorine) ของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่เตรียมด้วยสารละลายเกลือ NaCl ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยผ่านกระแสไฟฟ้า 110 โวลต์ เป็นเวลา 15 นาที 47

ตารางที่ 3 อัตราการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* หลังแช่ร่วมกับน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่เตรียมด้วยสารละลายเกลือ NaCl ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ระยะเวลา 1 และ 5 นาที 50

ตารางที่ 4 อัตราการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* หลังแช่ร่วมกับน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่เตรียมด้วยสารละลายเกลือ NaCl ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ระยะเวลา 1 และ 5 นาที 51

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ในการทดสอบหาวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสม โดยวิธีการล้างผลิตผลด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 56

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ในการทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมหลังการเก็บเกี่ยวของผักอินทรีย์ โดยวิธีการเช็ดผลิตผลด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 วัน 58

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดหวานอินทรีย์ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ในการยับยั้งการเกิดโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผักอินทรีย์ โดยวิธีการแช่โคนและรอยตัดด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 วัน 60

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดหวานอินทรีย์ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ในการยับยั้งการเกิดโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผักอินทรีย์ โดยวิธีการแช่โคนและรอยตัดด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน 61

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ในการยับยั้งการเกิดโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผักอินทรีย์ โดยวิธีการแช่โคนและรอยตัดด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 วัน 63

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความสูญเสียของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ในการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ในการยับยั้งการเกิดโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผักอินทรีย์ โดยวิธีการแช่โคนและรอยตัดด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน 64

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การเน่าของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ และอายุการเก็บรักษา หลังจากแช่โคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง 66

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 67

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การเกิดใบเหลืองของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน 68

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน 68

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การเกิดใบเหลืองของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน 69

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การเน่าของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 70

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 71

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การเกิดใบเหลืองของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน 71

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์การเกิดใบเหลืองของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน 72

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์เน่าของผักกาดหวานอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน 73

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์การเน่าของผักกาดหวานอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 74

ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์การเกิดใบเหลืองของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน 74

ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของผักกาดหวานอินทรีย์ หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน 75

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 วงจรโรคเน่าเละของผักที่เกิดจากเชื้อ *Erwinia* spp 9

ภาพที่ 2 แผนภาพกระบวนการผลิตน้ำอิเล็กโทรไลต์ และผลิตผลที่ได้ 25

ภาพที่ 3 การแยกเชื้อด้วยวิธี cross streak plate 31

ภาพที่ 4 ลักษณะอาการของผักที่เป็นโรคเน่าเละจากแหล่งปลูกและจากร้านค้าต่าง ๆ และเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค 40

ภาพที่ 5 ลักษณะอาการโรคเน่าดำของผักกาดขาวปลีจากแหล่งปลูกในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ (ก, ศรชี้) และลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้เจริญบนอาหาร NA อายุ 3 วัน (ข) 40

ภาพที่ 6 ลักษณะโคโลนีและรูปร่างเซลล์ของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* สาเหตุโรคเน่าดำของผัก 43

ภาพที่ 7 ลักษณะโคโลนีและรูปร่างเซลลของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละของผัก 43

ภาพที่ 8 อาการโรคเน่าของพืชผักหลังจากปลูกเชื้อด้วยแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ไอโซเลทที่แยกได้จากผักกาดขาวปลี (ECC1) และแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* ไอโซเลทที่แยกได้จากผักกาดขาวปลี (XCPS6) 45

ภาพที่ 9 การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* (ECTO1 และ ECPS2) และ *Xanthomonas. campestris* (XCAU3 และ XCPS6) ของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่ความเข้มข้นเกลือ 0.00313 เปอร์เซ็นต์ หลังจากแช่เชื้อเป็นเวลา 1 และ 5 นาที บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (control) ที่แช่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 49

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 10 ลักษณะการติดสีย้อมและรูปร่างของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่มีขนาดเล็กลงและติดสีของ safranin-O ได้น้อย (ศรชี้) หลังจากแช่รวมกับน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่เตรียมด้วยสารละลายเกลือ NaCl ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 53

ภาพที่ 11 ลักษณะการติดสีย้อมและรูปร่างของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* ที่มีขนาดเล็กลงและติดสีของ safranin-O ได้น้อย หลังแช่รวมกับน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่เตรียมด้วยสารละลายเกลือ NaCl ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่แช่ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 53

ภาพที่ 12 ลักษณะอาการใบช้ำฉ่ำน้ำและเป็นจุดสีเหลือง (ศรชี้) เนื้อเยื่อใบยุบตัวทั้งด้านหน้าใบ (ข) และหลังใบ (ค) ของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ ที่เกิดจากความเป็นพิษของน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่ความเข้มข้นเกลือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมไม่มีการล้างและเช็ดผลิตผล (ก) 55

ภาพที่ 13 ความสูญเสียจากการเน่าของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ที่ล้างผลิตผลด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน 55

ภาพที่ 14 การเกิดโรคเน่าของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ที่เช็ดโคนและรอยตัดด้วยน้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ความเข้มข้นต่าง ๆ เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการล้างและเช็ดผลิตผลและการเช็ดโคนและรอยตัดด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ (200 ppm) หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 วัน 57

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 15 รอยตัดของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ที่เช็ดโคนและด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ (ข) น้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ความเข้มข้นเกลือ 0.05 (ค) และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (ง) ที่สร้างเนื้อเยื่อและรากออกมา (ศรชี้) เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ก) หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน 63

ภาพที่ 16 รอยตัดของผักกาดฮ่องเต้อินทรีย์ที่เช็ดโคนและด้วยน้ำผสมคลอรีนความเข้มข้น 0.02 เปอร์เซ็นต์ (ข) น้ำอิเล็กโทรไลต์ชนิดกรด (eletrolyzed oxidizing water; EO) ความเข้มข้นเกลือ 0.05 (ค) และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (ง) เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ก) หลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน 64

ภาพที่ 17 อาการเน่าของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ที่ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีการเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 66

ภาพที่ 18 ลักษณะโคนต้นของผักกาดฮ่องเต้เล็กอินทรีย์ที่ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีการเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 67

ภาพที่ 19 อาการเน่าของผักกาดกวางตุ้งอินทรีย์ที่ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีการเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 70

ภาพที่ 20 อาการเน่าของผักกาดหวานอินทรีย์ที่ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวโดยวิธีการเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 73

ภาพที่ 21 การเกิดโรคเน่าของผักอินทรีย์หลังจากเช็ดโคนและรอยตัดด้วยสารละลายฆ่าเชื้อชนิดอื่นเปรียบเทียบกับน้ำ EO ความเข้มข้นเกลือ 0.3 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน 76

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved