

นิสิต คำหล้า. 2550. บทบาทของน้ำหมักชีวภาพต่อกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ดินและการเจริญเติบโตของพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา พืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ.ดร. วิริยะ ลิ้มปิ่นนันทน์, ผศ.ดร. แสง รวยสูงเนิน

### บทคัดย่อ

ในการแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดินและการลดลงของผลผลิตพืชทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณของเกษตรกรรายย่อยหลายรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบัน ได้หันมาใช้น้ำหมักชีวภาพในการเสริมหรือ

ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิตพืชจุดมุ่งหมายของงานวิจัยชิ้นนี้เพื่อศึกษาถึงเกี่ยวกับบทบาทของจุลินทรีย์และองค์ประกอบทางเคมีในน้ำหมักต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งในสภาพกระถางและในแปลงศึกษาทดลอง

ในส่วนของวัตถุประสงค์แรกของงานวิจัยได้รายงานสำรวจการผลิตและการใช้น้ำหมักชีวภาพของเกษตรกรและศึกษาเบื้องต้นถึงอิทธิพลของน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตของคะน้า การสำรวจพบว่าเกษตรกรใช้วัตถุดิบหลากหลายในการทำน้ำหมัก เกษตรกรรายย่อยใช้ผลิตภัณฑ์นี้ โดยมีความเชื่อมั่นเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหาร, จุลินทรีย์, ฮอร์โมนในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ในขณะที่บางท่านเชื่อว่าน้ำหมักชีวภาพมีคุณสมบัติในการฆ่าหรือไล่แมลงได้ศัตรูพืชได้แต่อย่างไรก็ตามเรื่องของน้ำหมักชีวภาพในการผลิตพืชยังขาดข้อมูลทางวิชาการที่จะอธิบายประโยชน์ของน้ำหมักต่อการผลิตพืช สำหรับการทดสอบในแปลงเกษตรกรพบว่าการให้น้ำหมักไม่สามารถเพิ่มผลผลิตพืช อาจจะเป็นไปได้ว่าสถานที่ทำการศึกษามีความอุดมสมบูรณ์สูงเนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราสูงมานานและเป็นดินตะกอนแม่น้ำ

วัตถุประสงค์ที่สองเพื่อศึกษาประโยชน์ของการใช้น้ำหมักเดี่ยวๆเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและการใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช จากงานทดลองในกระถางพบว่าการให้น้ำหมักเพียงอย่างเดียวในอัตราที่เกษตรกรใช้อยู่ และในกรณีที่ 7 วันต่อการให้ 1 ครั้ง พบว่าไม่สามารถทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการให้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สามารถทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการให้ปุ๋ยอินทรีย์เดี่ยวๆทั้งในแปลงทดลองและสภาพกระถาง ทั้งนี้อธิบายได้ว่า การให้น้ำหมักเพียงอย่างเดียวที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ในทั้งในแง่ความถี่และปริมาณของการให้ในปัจจุบันไม่สามารถเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชได้อย่างเพียงพอ น้ำหมักชีวภาพที่ทำมาจากสัตว์พบว่าสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตได้ดีกว่าน้ำหมักพืช อาจจะเป็นไปได้ว่าสารละลายไนโตรเจนที่อยู่ในน้ำหมักพืชมีอยู่น้อยกว่าในน้ำหมักสัตว์ จากงานทดลองส่วนแรกนี้สรุปได้ว่า น้ำหมักไม่มีบทบาทโดยตรงในการเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่ทำให้พืชเติบโตอย่างแข็งแรงปกติ และสร้างสมมติฐานต่อได้ว่าจุลินทรีย์และ / หรือองค์ประกอบทางเคมีของน้ำหมัก มีบทบาทสำคัญต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตพืชเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

ในส่วนของวัตถุประสงค์ที่สามต้องการเปรียบเทียบอิทธิพลของจุลินทรีย์และ / หรือสารละลายคาร์บอนใน (น้ำหมักชีวภาพ, กากน้ำตาล, น้ำตาลซูโครส) โดยการให้โดยตรงหรือให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อกิจกรรมของ

จุลินทรีย์ดิน, การเปลี่ยนแปลงมวลจุลินทรีย์ดิน และต่อการปลดปล่อยไนโตรเจน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใส่น้ำหมักชีวภาพลงในดินโดยตรงและการให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มมวลคาร์บอนและไนโตรเจนของจุลินทรีย์ในดิน การกำจัดจุลินทรีย์ในน้ำหมักโดยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำภายใต้ความดัน, การกรองจุลินทรีย์ ไม่มีผลต่อความแตกต่างของการปลดปล่อย

คาร์บอนไดออกไซด์ และ มวลจุลินทรีย์ดิน เมื่อเทียบกับน้ำหมักปกติ (ไม่มีการกำจัดจุลินทรีย์) นอกจากนี้ยังได้พบว่าการให้น้ำหมักยังเพิ่มมวลจุลินทรีย์ดินได้มากกว่ากากน้ำตาลและน้ำตาลซูโครส ผลงานทดลองลงชี้ให้เห็นว่า แม้จะมีการกำจัดจุลินทรีย์ในน้ำหมักออกไป แต่การให้น้ำหมักลงในดินโดยตรงหรือการให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ก็สามารถกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์และเพิ่มมวลจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างจากน้ำหมักปกติ ดังนั้นน้ำหมักชีวภาพจึงมีบทบาทเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดินที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที ซึ่งจะช่วยเร่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุและปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช

วัตถุประสงค์ย่อยสุดท้ายงานทดลองได้ทำการศึกษาถึงบทบาทของจุลินทรีย์, สารละลายคาร์บอนและไนโตรเจนในน้ำหมักปลาใช้ร่วมกับปุ๋ยเทศบาล ต่อการเปลี่ยนแปลงมวลของจุลินทรีย์และต่อการเจริญเติบโตของพืชในช่วงอายุ 21 วัน ซึ่งผลการทดลองพบว่า การกำจัดจุลินทรีย์ในน้ำหมักชีวภาพโดยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำภายใต้ความดัน และการให้น้ำหมักปกติ (ไม่มีการกำจัดจุลินทรีย์) ให้ผลไม่แตกต่างกันต่อความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของพืช และการเปลี่ยนแปลงมวลจุลินทรีย์ดิน นอกจากนี้ยังพบว่าการให้น้ำหมักเทียม (สารละลายกรดอินทรีย์กับกรดอะมิโน) กับน้ำหมักปกติให้ผลต่อการเจริญเติบโตพืชไม่แตกต่างกันในช่วงอายุ 21 วันหลังจากงอก จากผลงานทดลองย่อยนี้สรุปได้ว่า สารละลายคาร์บอนและไนโตรเจนในน้ำหมัก

มีบทบาทสำคัญมากในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้จากการตรวจสอบเอกสารของการหมักปลาที่มีความเป็นไปได้ว่าน้ำหมักชีวภาพมีบทบาทในการเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ในกระบวนการสังเคราะห์ฮอร์โมนพืช แต่อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ศึกษาถึงกลไกบทบาทของน้ำหมักในแง่การเป็นแหล่งของสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตพืช

จากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่า น้ำหมักชีวภาพไม่มีบทบาทเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักสำหรับการเจริญเติบโตของพืชโดยองค์ประกอบทางเคมี มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นกิจกรรมการทำงานของจุลินทรีย์และการเพิ่มมวลของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งช่วยเร่งการย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน สำหรับในส่วนของสารละลายคาร์บอนและไนโตรเจนในน้ำหมักชีวภาพ น่าจะมีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่อย่างไรก็ตาม โครงสร้างและปริมาณองค์ประกอบทางเคมีในน้ำหมักชีวภาพยังไม่มีข้อมูลการศึกษายืนยันที่แน่ชัด แต่จากการตรวจสอบพบว่า กระบวนการหมักสัตว์และพืชนั้นได้สารละลายที่เป็นองค์ประกอบของคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นหลัก การที่ให้น้ำหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์แล้วสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้นั้น เพราะว่าการให้น้ำหมักของเกษตรกรพบว่ามีการให้บ่อยๆครั้งโดยความถี่ประมาณ 7 วันต่อครั้ง เนื่องจากว่าการให้อาหารจุลินทรีย์อย่างต่อเนื่องเป็นช่วงๆ จึงไปช่วยเร่งการย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน ด้วยเหตุผลนี้เองทำให้การให้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จึงสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้

ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพควรได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในแง่ของปริมาณและอัตราการดูดธาตุอาหารเข้าไปโดยพืชทั้งในรูปอนินทรีย์และอินทรีย์ในเชิงสัมพันธ์กับอัตราการย่อยสลายของปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงเวลาสั้นๆหรือในระยะยาวหลังจากการให้น้ำหมักอย่างต่อเนื่องในแต่ละระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่างกัน และควรศึกษาถึง องค์ประกอบสำคัญต่างๆที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดในประเทศไทยต่อการตอบสนองของพืชในลักษณะต่างๆ (อาทิเช่น กระบวนการ การสังเคราะห์แสง, การกระตุ้นการออกดอก, การป้องกันและควบคุมโรค หรืออื่นๆ) ถ้าเรามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญต่างๆในน้ำหมักชีวภาพ ในอนาคตเราจะสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้นี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชได้