**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** คุณภาพของผักกาดหัวที่ปลูกในดินเหนียว ดินร่วน และดินทรายที่ได้รับการปรับสภาพต่างกัน

**ผู้เขียน** นางสาวรัตติกาล ว่องวิกย์การ

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชสวน

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** รศ.ดร. พิทยา สรวมศิริ ประธานกรรมการ
ผศ.ดร. อำพรรณ พรมศิริ กรรมการ

## บทคัดย่อ

ศึกษาผลของวิธีการปรับสภาพดินต่อการเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของผักกาดหัว โดยการทดลองในกระถาง เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกพืชชนิดนี้ ดินที่ใช้ในการทดลองมี 3 ชนิดได้แก่ ดินทราย ดินร่วน และดินเหนียว ส่วนวิธีการปรับสภาพมี 4 วิธี ได้แก่ 1)วิธีการควบคุมซึ่งไม่มีการปรับสภาพ 2)การปรับสภาพดินโดยการใส่มูลวัวเพื่อให้มีอินทรียคาร์บอนในดิน 2% และให้ดินมี pH 6.3-6.5 3)การปรับสภาพโดยการใส่สารปรับสภาพดินที่มีเฟอรัสเฟอริคคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ (FFC ace) และ 4)การปรับสภาพโดยใช้วิธีการที่ 2 ร่วมกับวิธีการที่ 3 จัดปัจจัยที่ทดลองแบบ 3x4 แฟคทอเรียล และใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ซ้ำ บันทึกข้อมูลด้านพืช ได้แก่ ความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม จำนวนใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ที่ระยะ 3-7 สัปดาห์หลังปลูก ส่วนที่ระยะเก็บเกี่ยวบันทึกข้อมูลด้านน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของหัว และส่วนเหนือดิน ความเข้มข้นและการสะสมของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในหัว และส่วนเหนือดิน ในการเก็บข้อมูลด้านดิน ใช้วิธีการบ่มดินแต่ละชนิดที่มีวิธีการปรับสภาพเหมือนกับที่ใช้ในการทดลองในกระถาง และบันทึกการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ความสามารถในการดูดซับประจุบวก ปริมาณของแอมโมเนียม ไนเตรท และปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ โพแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ที่ระยะ 0 1 และ 2 เดือนหลังการบ่มดิน

ผลการทดลองพบว่าผักกาดหัวที่ปลูกในดินแต่ละชนิดมีลักษณะการตอบสนองต่อวิธีการปรับสภาพดินแต่ละวิธีต่างกัน ดินร่วนการปรับสภาพดินด้วยวิธีการ 2 3 และ 4 ไม่มีผลทำให้ผักกาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวมีการเจริญเติบโตแตกต่างจากการไม่ปรับสภาพอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านของความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม จำนวนใบ และประมาณคลอโรฟิลล์ ส่วนดินทรายการปรับสภาพดินด้วยวิธีการที่ 2 มีผลส่งเสริมให้ผักกาดหัวมีการเติบโตได้ดีขึ้นในบางด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น การเพิ่มจำนวนใบและความกว้างของทรงพุ่ม ส่วนการปรับสภาพดินด้วยวิธีการที่ 3 มีผลส่งเสริมให้ผักกาดหัวมีจำนวนใบเพิ่มขึ้น ในด้านของความกว้างของทรงพุ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพดิน และไม่แตกต่างจากวิธีที่ 2 ในทางสถิติ การปรับสภาพดินวิธีที่ 4 มีผลทำให้ผักกาดหัวมีการเจริญเติบโตลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ ในด้านของจำนวนใบ และวิธีการนี้ยังด้อยกว่าวิธีการที่ 2 และ 3 ในทางสถิติอีกด้วย ในด้านของผลที่มีต่อจำนวนใบและความกว้างของทรงพุ่ม สำหรับดินเหนียวไม่มีวิธีการปรับสภาพใดที่มีผลทำให้ผักกาดหัวมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่วิธีการที่ 3 มีแนวโน้มทำให้ผักกาดหัวมีจำนวนใบ ความกว้างของทรงพุ่ม และปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ ส่วนการปรับสภาพดินวิธีที่ 4 มีผลเสียต่อการเติบโตของผักกาดหัว โดยทำให้ความสูง จำนวนใบ ความกว้างของทรงพุ่ม และปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพดิน สำหรับการปรับสภาพวิธีที่ 2 ก็มีผลเสียต่อการเจริญของผักกาดหัวเช่นกัน โดยทำให้จำนวนใบลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ แต่ในด้านของผลที่มีต่อความกว้างของทรงพุ่ม และปริมาณคลอโรฟิลล์ การปรับสภาพดินวิธีการที่ 2 ไม่แตกต่างทางสถิติจากการไม่ปรับสภาพ

ในด้านของผลของการปรับสภาพดินต่อน้ำหนักหัวและส่วนเหนือดินพบว่า ผักกาดหัวที่ปลูกในดินแต่ละชนิดมีผลตอบสนองต่อวิธีการปรับสภาพดินแตกต่างกันไป ในดินร่วนวิธีการปรับสภาพดินทุกวิธีทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวแตกต่างกันในทางสถิติ แต่สำหรับผลที่มีต่อน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินพบว่า การปรับสภาพดินวิธีที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันและทำให้น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ ในดินทรายวิธีการปรับสภาพดินวิธีที่ 2 มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหัวเพิ่มขึ้นประมาณ 2.6 เท่า แต่ก็ไม่แตกต่างกับการไม่ปรับสภาพดินในทางสถิติ ในด้านของน้ำหนักแห้งของหัวและส่วนเหนือดิน วิธีการปรับสภาพดินวิธีที่ 2 มีผลส่งเสริมให้ผลผลิตของหัวและส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับวิธีการปรับสภาพดินวิธีที่ 3 และ 4 แม้ว่าไม่แตกต่างจากการไม่ปรับสภาพดินในทางสถิติในด้านของผลที่มีต่อน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวและส่วนเหนือดิน แต่ทั้ง 2 วิธีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการไม่ปรับสภาพดิน และทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการปรับสภาพดินวิธีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ในดินเหนียวการปรับสภาพดินด้วยวิธีที่ 3 มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวเพิ่มขึ้นประมาณ 33 และ 40% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ ส่วนวิธีการปรับสภาพวิธีที่ 2 และ 4 ทำให้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ และทั้งสองวิธียังทำให้น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของหัวและส่วนเหนือดินต่ำกว่าการปรับสภาพวิธีที่ 2 ในทางสถิติอีกด้วย

สำหรับผลของการปรับสภาพดินต่อคุณภาพของผลผลิตผักกาดหัวพบว่า ในดินร่วนวิธีการปรับสภาพดินมีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (ºbrix) อย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการปรับสภาพวิธีที่ 3 และ 4 ทำให้คุณภาพดังกล่าวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ และทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในดินทรายวิธีการปรับสภาพดินวิธีที่ 2 ทำให้หัวผักกาดมีคุณภาพดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพดิน โดยทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัว ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ค่าความสว่างของสี (Lue) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการปรับสภาพวิธีที่ 4 ทำให้คุณภาพทุกด้านของหัวต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับสภาพ ในดินเหนียวพบว่ามีวิธีการปรับสภาพวิธีที่ 4 เพียงวิธีเดียวที่ทำให้คุณภาพทุกด้านของหัวผักกาดต่ำกว่าการไม่ปรับสภาพและการปรับสภาพวิธีอื่นๆ ส่วนวิธีการปรับสภาพที่ 2 และ 3 ให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่ปรับสภาพในทางสถิติ แต่วิธีการปรับสภาพวิธีที่ 3 ทำให้หัวผักกาดมีคุณภาพดีกว่าวิธีที่ 2 ในด้านของความยาวและขนาดของหัว

การปรับสภาพดินแต่ละวิธีมีผลทำให้สมบัติทางเคมีของดินแต่ละชนิดเปลี่ยนไป โดยการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีแต่ละด้านผันแปรตามช่วงเวลาของการบ่มดินและชนิดของดิน สำหรับสัดส่วนของโพแทสเซียมกับแมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินในช่วงเวลา 1 เดือนของการบ่มดิน มีสหสัมพันธ์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณคลอโรฟิลล์ของผักกาดหัวในดินทรายและดินเหนียว ในดินทรายสัดส่วนดังกล่าวในช่วงเวลา 2 เดือนของการบ่มดินมีสหสัมพันธ์ในเชิงบวกกับขนาดหัวและปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ส่วนในดินเหนียวสัดส่วนดังกล่าวมีสหสัมพันธ์ในเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญกับน้ำหนักแห้ง ความยาว และความแน่นเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

**Thesis Title** Quality of Chinese Radish Cultivated in Clayey, Loamy and Sandy Soils with Different Amendment

**Author** Ms. Rattikan Vongvikkan

**Degree** Master of Science (Agriculture) Horticulture

**Thesis Advisory Committee** Assoc. Prof. Dr. Pittaya Sruamsiri Chairperson
Asst. Prof. Dr. Ampan Bhromsiri Member

## Abstract

A Pot experiment was conducted to investigate the effects of methods of soil amendment on growth, yield and yield quality of Chinese radish in order to find out the proper soil improvement for crop cultivation. Three kinds of soil, sandy, loamy and clayey soils were used for testing with 4 different soil amendments as follow: Tr.1) control without any soil amendment, Tr.2) soil amendment by application of cow dung to increase the level of organic C in the soil to 2% and pH adjustment to 6.3-6.5, Tr.3) application of soil conditioner containing ferrous ferric chloride (FFC ace), Tr.4) combination of Tr.3 and Tr.4. The treatments were arranged into 3x4 factorial using completely randomized design with 4 replications. The collected data were plant height, the width of plant canopy, number of leaves and chlorophyll content at 3-7 weeks after planting, fresh weight and dry weight of root and shoot, concentration and uptake of N, P and K of shoot and root. Soil incubation was used to test the effects of soil amendments on the changes of pH, EC, CEC, $NH_4^+$-N, $NO_3^-$-N, total inorganic N, exchangeable K, Na, Ca and Mg at 0,1 and 2 months after incubation.

It was found that the radish grown in each soil showed different response to the tested soil amendments. In loamy soil, soil amendment by Tr.2, 3 and 4 did not have significant effects on growth of Chinese radish compared to the control in terms of plant height, the width of plant canopy and chlorophyll content. In sandy soil, soil amendment by Tr.2 improved significantly

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

some growth parameters such as number of leaves and the width of plant canopy. Soil amendment by Tr.3 improved significantly number of leaves and had a trend to increase the width of plant canopy. Anyhow Tr.3 was not different significantly from Tr.2. Soil amendment by Tr.4 reduced plant growth significantly compared to the control treatment in term of number of leaves. When the data on number of leaves and the width of plant canopy were compared, Tr.4 differed from Tr.2 and Tr.3 significantly. In clayey soil, the tested soil amendment did not have significant effects on growth improvement. Nevertheless, soil amendment by Tr.3 had a trend to improve number of leaves, the width of plant canopy and chlorophyll content compared to those of the control treatment. Soil amendment by Tr.4 had detrimental effects on growth of Chinese radish by reducing number of leaves, the size of plant canopy and chlorophyll content. Soil amendment by Tr.2 had also significant detrimental effect by reducing number of leaves. Anyhow, there was no significant different between Tr. 2 and Tr.1 for the effects on the width of plant canopy and chlorophyll content.

The responses of Chinese radish to soil amendment treatments on weight of root and above ground part varied also with soil types. In loamy soil, no significant effects of soil amendment on fresh weight and dry weight of root were observed. There were no significant different among Tr.2, 3 and 4 for the effects on dry weight of above ground part and all treatments reduced significantly dry weight of above ground part compared to the control. In sandy soil, soil amendment by Tr.2 had a trend to improve fresh weight of root 2.6 times over that of the control but the difference was not significant. However, soil amendment by Tr.2 improved significantly dry weight of root and above ground part. Though the significant effects of soil amendment by Tr.3 and 4 on fresh weight and dry weight of root and above ground part were not found but both treatments had a trend to reduce yield of root and above ground part compared to that of the control. The yield obtained from Tr.4 was also lower significantly than there from Tr.2. In clayey soil, soil amendment by Tr.3 had a trend to increase fresh weight and dry weight of root about 33 and 30% over that of control respectively but the difference between these two treatments was not significant. Significant reduction of fresh weight and dry weight of root by soil amendment in Tr.2 were also observed compared to those of the control and Tr.2.

Regarding to the effects of soil amendment on yield quality, it was found that the total soluble solid of radish root grown in loamy soil increased significantly by soil amendment in Tr.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

and 4 and both treatments did not differ significantly from each other. In sandy soil, soil amendment by Tr.2 resulted in increasing of diameter of root, total soluble solid, and brightness of color (Lue value) significantly while significant detrimental effects of Tr.4 on yield quality was found. In clayey soil, yield quality of radish root was significantly reduced by soil amendment in Tr.4 compared to the other treatments. Though the significant difference of yield quality between Tr.2 or Tr.3 and Tr.1 was not found but Tr.3 was significantly better than Tr.2 in terms of length and diameter of radish root.

The effects of soil amendments on soil chemical properties varied with soil type and period of incubation. Some soil chemical properties correlated significantly with some growth parameter, yield and quality of yield. The significantly negative correlation, between extractable K: Mg ratio at 1 month incubation period and chlorophyll content was observed for sandy soil and clayey soil. . In sandy soil, significant positive correlation between extract K: Mg ratio at 2 month incubation period and the following parameters, diameter of root and total soluble solid of root were found. In clayey soil, significant negative correlation between extract K: Mg ratio at 2 month incubation period and the following parameters, dry weight of root, length of radish root and firmness were observed.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved