

ลักษณะดินอันดับอัลติซอลส์และแอลฟิซอลส์ในสวนลิ้นจี่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

Soil Characteristics of Order Ultisols and Alfisols in Litchi Grove, Fang District, Chiang Mai Province

วิษณุ เจียมใจ^{1*}, นิวัต อนงค์รักษ์¹ และ สุนทร คำยอง²

Witsanu Jiamjai^{1*}, Niwat Anongrak¹ and Soontorn Khamyong²

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะดินอันดับอัลติซอลส์ 3 บริเวณ และอันดับแอลฟิซอลส์ 3 บริเวณในสวนลิ้นจี่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยศึกษาสัณฐานวิทยา สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์และความเหมาะสมของดินในการปลูกลิ้นจี่ พบว่า ดินทุกบริเวณเป็นดินลึกถึงลึกมาก และมีการสะสมดินเหนียวในชั้นดินล่าง เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนร่วนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย ส่วนเนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินเหนียว พบปริมาณกรวดมากในชั้นดินบนของอันดับดินอัลติซอลส์ ความหนาแน่นรวมของดินอัลติซอลส์มีค่าสูงกว่าดินแอลฟิซอลส์ในชั้นดินบนและต่ำกว่าในชั้นดินล่าง ค่าปฏิกริยาของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ค่าอัตราย่อยละความอิ่มตัวเบส การกักเก็บธาตุอาหารในดิน และระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินอัลติซอลส์มีค่าต่ำกว่าดินแอลฟิซอลส์ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง อันดับดินอัลติซอลส์ที่ปลูกลิ้นจี่จัดเป็นพื้นที่ที่ไม่ค่อยเหมาะสม ขณะที่พื้นที่แอลฟิซอลส์มีความเหมาะสมมากกว่า

คำสำคัญ: อัลติซอลส์, แอลฟิซอลส์, ลิ้นจี่, ความอุดมสมบูรณ์ของดิน, ความเหมาะสม

ABSTRACT: This research was conducted to compare soil characteristics of order Ultisols on 3 representative areas and order Alfisols on 3 representative areas in litchi grove, Fang district, Chiang Mai province. These included soil morphology, physicochemical properties, soil fertility assessment and evaluation of suitability for litchi cultivation. The results showed that most soils were deep to very deep having clay accumulated layers in their subsoils. Soil textures were loamy sand to sandy clay loam in top soils and sandy clay loam to clay in subsoils. The top soils of Ultisols contained high gravel contents. Bulk density in top soils of Ultisols was higher than Alfisols, and lower in subsoils. Soil reaction, organic matter content, cation exchange capacity, base saturation percentage, soil nutrient retention and fertility assessment in top soils and subsoils of Ultisols were lower than Alfisols. The suitability assessment implied that litchi grove on Ultisols had poor suitability, while these on Alfisols were the better.

Keywords: Ultisols, Alfisols, litchi, soil fertility, suitability

Received December 12, 2018

Accepted June 12, 2019

¹ ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

Plant and Soil Sciences Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

² ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

Highland Agriculture and Natural Resources Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author: Email: Wjiamjai@gmail.com

คำนำ

ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) เป็นไม้ผลกิ่งเขตร้อน จัดอยู่ในวงศ์ Sapindaceae มีถิ่นกำเนิดทางภาคใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน ลิ้นจี่ที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปในประเทศไทยแบ่งออกตามความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มพันธุ์ลิ้นจี่ที่ลุ่ม ซึ่งไม่ต้องการอากาศเย็นมากกระตุ้นในการออกดอก ปลูกกันในแถบภาคกลางของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดสมุทรสงคราม และกลุ่มพันธุ์ลิ้นจี่ที่ดอน จะสามารถออกดอกได้ต่อเมื่อมีอุณหภูมิต่ำอยู่ในช่วง 10-20 องศาเซลเซียส นานติดต่อกันไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์ ปลูกกันในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, 2545)

จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกลิ้นจี่จำนวน 53,477 ไร่ โดยมีการปลูกมากที่อำเภอฝาง มีพื้นที่ปลูก 22,547 ไร่ มีพื้นที่ปลูกที่ให้ผลผลิต 22,309 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2561) ซึ่งสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกลิ้นจี่ควรเป็นพื้นที่ราบหรือมีความลาดเทไม่เกินร้อยละ 15 เนื้อดินที่เหมาะสม คือ ดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ดินลึกมีการระบายน้ำดี การเจริญเติบโตของลิ้นจี่ต้องการอุณหภูมิต่ำช่วง 20-30 องศาเซลเซียส แต่ในช่วงก่อนออกดอกต้องการอุณหภูมิต่ำช่วง 10-20 องศาเซลเซียส (นิพัทธ์, 2558) จากข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอฝางของกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) แหล่งปลูกลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ลิ้นจี่ที่ดอนจะพบการปลูกมากในบานโป่งดิบ ตำบลเวียง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 7,000 ไร่ โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ใน 2 อันดับดิน คือ อันดับดินอัลทิซอลส์ (Ultisols) ซึ่งมีชั้นดินล่างเป็นชั้นดินวินิจชัยอาร์จิลิก (argillic horizon) หรือแคนดิก (kandic horizon) ที่มีอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสน้อยกว่าร้อยละ 35 ส่วนอันดับดินแอลฟิ

ซอลส์ (Alfisols) มีชั้นดินล่างเป็นชั้นดินวินิจชัยอาร์จิลิก หรือแคนดิก ที่มีอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสร้อยละ 35 หรือมากกว่า (Buol et al., 2003; Soil Survey Staff, 2014) ซึ่งงานวิจัยที่ศึกษาลักษณะและสมบัติของดินในพื้นที่ปลูกลิ้นจี่นั้นน้อยมาก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะดินอันดับอัลทิซอลส์และแอลฟิซอลส์ในสวนลิ้นจี่ที่มีอายุการปลูก 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี รวมทั้งการจัดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับลิ้นจี่ตามเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรสำหรับการปลูกลิ้นจี่ในพื้นที่มีลักษณะดินคล้ายคลึงกับดินที่ทำการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่วิจัย

เลือกพื้นที่ปลูกลิ้นจี่พันธุ์จักรพรรดิ พื้นที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในอันดับดินอัลทิซอลส์ จำนวน 3 บริเวณ ที่สวนลิ้นจี่มีอายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี และอันดับดินแอลฟิซอลส์ 3 บริเวณ ที่สวนลิ้นจี่มีอายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี ในสภาพพื้นที่ที่มีความคล้ายคลึงกันและการจัดการสวนลิ้นจี่ที่ไม่แตกต่างกัน โดยดำเนินการช่วงเดือนมกราคม 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2560

วิธีการเก็บตัวอย่างดินในภาคสนามและการวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ

ชุดหลุมดินห่างจากทรงพุ่มต้นลิ้นจี่ 0.5 เมตร ขนาดหน้าตัดดินกว้าง 1.5 เมตร ยาว 2.0 เมตร และลึก 2.0 เมตร หรือจนถึงชั้นหินพื้น แต่งหน้าดินพร้อมกับทำคำอธิบายหน้าตัดดิน และเก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวนและไม่ถูกรบกวนที่ระดับความลึกตามสัญญาวิทยา (เอิบ, 2547) ในช่วงเดือนเมษายน 2560 ถึงเดือนสิงหาคม 2560 นำตัวอย่างดินวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐาน (National Soil Survey Center, 1996) สมบัติทางกายภาพของดิน ประกอบด้วย วิเคราะห์หา

การกระจายตัวของอนุภาคดิน (soil particle size distribution; sand, silt, clay) ปริมาณกรวด (gravel content) ความหนาแน่นรวม (bulk density) โดยวิธี core method ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available water capacity) โดยคำนวณจากผลต่างของค่าความจุความชื้นในสนาม (field capacity) และจุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point) และสมบัติทางเคมีของดิน ประกอบด้วย ปฏิกิริยาดิน (soil reaction; pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter content) โดยใช้วิธี Walkey and Black titration (Nelson and Sommers, 1996) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยใช้วิธี Bray II ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium) สกัดด้วย 1N NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH 7.0) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (Pratt, 1965) ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity) โดยการชะแคตไอออน ด้วยสารละลาย 1N NH_4OAc ที่เป็นกลาง (pH 7.0) และแทนที่แคตไอออนของแอมโมเนียมไอออนด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ 10% กลั่นหาแอมโมเนียมไอออนแล้วคำนวณหาค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Summer and Miller, 1996) และค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (base saturation percentage) โดยการคำนวณจากค่าเบสรวมที่สกัดได้ทั้งหมด และค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (National Soil Survey Center, 1996) ในช่วงเดือนกันยายน 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 นำค่าวิเคราะห์ที่ได้มาประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน ทำการจัดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับลึนจีโดยใช้หลักเกณฑ์กรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) และนำผลค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการในชั้นที่เป็นดิน (solum) มาคำนวณปริมาณการกักเก็บธาตุอาหารในดินต่อพื้นที่โดยการคูณกับปริมาณมวลดิน (สุนทร, 2558)

การเก็บข้อมูลการเติบโตของต้นลึนจีและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บข้อมูลการเติบโตของต้นลึนจี ทั้ง 6 บริเวณ ใช้แปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 40×40 เมตร (1 ไร่) ที่มีระยะปลูกต้นลึนจี 8 ×10 เมตร บริเวณละ 20 ต้น แต่ละต้นทำการบันทึกขนาดเส้นรอบวงลำต้น (stem girth) ที่ระดับความสูง 10 เซนติเมตร จากผิวดิน ขนาดความสูงทรงพุ่ม (tree height) และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (crown width) ในช่วงเดือนเมษายน 2560 ถึงเดือนสิงหาคม 2560 วิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Independent Sample T-Test โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูปเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลการเติบโตของต้นลึนจีที่ปลูกระหว่างดิน 2 อันดับในแต่ละช่วงอายุ

ผลการศึกษาและวิจารณ์

สภาพแวดล้อมและสัณฐานวิทยาสนามของดิน

พืดอน 1, 2 และ 3 เป็นดินอันดับดินอัลทิซอลส์ในสวนลึนจีที่มีอายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี ส่วนพืดอน 4, 5 และ 6 เป็นดินอันดับดินแอลพิซอลส์ในสวนลึนจีที่มีอายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี

สภาพแวดล้อมของดินที่ทำการศึกษา ทั้ง 6 พืดอน มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด (undulating) มีความลาดชัน 8-12 เปอร์เซ็นต์ อยู่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 475-580 เมตร มีวัตถุต้นกำเนิดจากวัสดุตกค้างจากหินแกรนิต (residuum from granite) อันดับดินอัลทิซอลส์มีชั้นพัฒนาการหน้าตัดดินแบบ A-BA-Bt-BC-C/Cr-R จำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดินได้เป็น fine, kaolinitic, subactive, isohyperthermic, Typic Haplustults และอันดับดินแอลพิซอลส์มีชั้นพัฒนาการหน้าตัดดินแบบ A-BA-Bt-BC จำแนกได้เป็น fine, kaolinitic, subactive, isohyperthermic, Ultic Paleustalfs (Soil Survey Staff, 2014 (Table 1 and Figure 1)

Table 1. Environmental setting of litchi grove

Order	Pedon (age-years)	Coordinate	Elevation (m) Slope (%)	Parent material	Soil profiles
Ultisols	1 (litchi 10 years)	0529068 E 2195959 N	480 10	residuum from granite	A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-BC-Cr-R 8/13-17/23-37-50-79-112/124-150/165-205+
Ultisols	2 (litchi 15 years)	0529054 E 2195894 N	480 8	residuum from granite	A-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC-C1-C2 10/12-32/40-53-79-99-140-175-200+
Ultisols	3 (litchi 20 years)	0529132 E 2195951 N	475 12	residuum from granite	A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-Cr 16-35/38-57-84-102-130-160-180/198-205+
Alfisols	4 (litchi 10 years)	0531350 E 2193421 N	580 12	residuum from granite	A-BA- Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-BC 8/10-20-32-52-68/80-99-126/130-158/170-203+
Alfisols	5 (litchi 15 years)	0529822 E 2194169 N	500 12	residuum from granite	A-BA- Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-BC1-BC2 11/13-23-44/50-63/70-89/93-110/115-130/134-157-200+
Alfisols	6 (litchi 20 years)	0529925 E 2194007 N	510 8	residuum from granite	A1-A2-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC1-BC2 13-27-40-68-88-115/120-155/165-184-200+

สมบัติทางกายภาพของดิน

ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน (Figure 2) พบว่า การแจกกระจายอนุภาคดิน ประกอบด้วย อนุภาคขนาดทราย (Figure 2a) อนุภาคขนาดทรายแป้ง (Figure 2b) และอนุภาคขนาดดินเหนียว (Figure 2c) อันดับดินอัลทิซอลส์เนื้อดินบนเป็นดินทรายปนร่วน (loamy sand) ถึงดินร่วนปนทราย (sandy loam) เนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ถึงดินเหนียว (clay) ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินเหนียว โดยทุกพืดอนแสดงการเคลื่อนย้ายเชิงกล (lessivage) ของอนุภาคขนาดเล็กและกระบวนการเคลื่อนย้ายวัสดุจากชั้นดินบน (eluviation) ไปสะสมในชั้นดินล่าง ทำให้ดินชั้นบนมีอนุภาคขนาดใหญ่เหลืออยู่มาก ส่วนดินชั้นล่างจะมีอนุภาคขนาดเล็กโดยเฉพาะดินเหนียวเพิ่มขึ้น เข้าเกณฑ์ของชั้นวินิจัยอาร์จิลลิก (argillic horizon) (Buol et al., 2003; Soil Survey Staff, 2014)

ปริมาณกรวดในชั้นดินบนของอันดับดินอัลทิซอลส์ 36.8-53.1% โดยน้ำหนัก มีผลให้ชั้นดินบนของอันดับดินอัลทิซอลส์มีความหนาแน่นสูงกว่าอันดับดินแอลฟิซอลส์ที่มีปริมาณกรวด 1.8-10.7% โดยน้ำหนัก ปริมาณกรวดที่ปะปนอยู่ในหน้าตัดดิน จะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เพราะมีผลต่อการเจริญเติบโตและมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืช เนื่องจากถ้ามีปริมาณกรวดมากจะทำให้มีปริมาณเนื้อดินน้อย ทำให้มีการดูดซับธาตุอาหารและอุ้มน้ำได้น้อย และยังพบก้อนกรวดมากในระดับที่ตื้นมาก จะทำให้ยากต่อการทำการเกษตรกรรม (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) (Figure 2d)

ความหนาแน่นรวมของดิน อันดับดินอัลทิซอลส์อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (1.4-1.8 Mg/m³) ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์ชั้นดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (1.3-1.5 Mg/m³) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (1.5-1.9 Mg/m³) (Figure 2e)

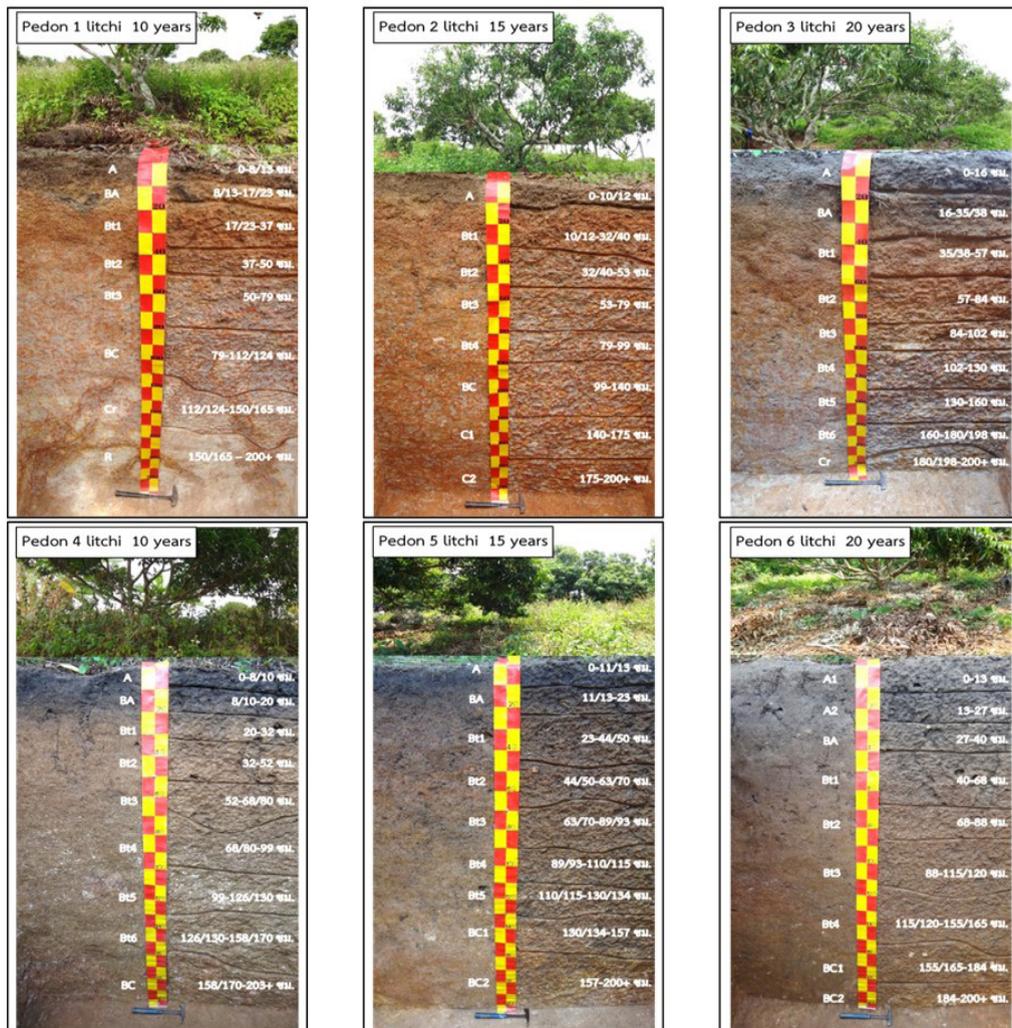


Figure 1. Soil profiles of litchi grove

ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Figure 2f) โดยคำนวณจากผลต่างของความจุความชื้นสนาม (Figure 2g) และจุดเหี่ยวถาวร (Figure 2h) ชั้นดินบนอันดับดินอัลทิซอลส์ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (4.8-7.7%) ต่ำกว่าอันดับดินแอลลิซอลส์ (7.2-12.5%) แต่จะมีค่าสูงกว่าในชั้นดินล่าง โดยดินเนื้อละเอียดจะมีความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงกว่าดินเนื้อหยาบ

แต่น้อยกว่าดินเนื้อปานกลาง (Brady and Weil, 2002) ซึ่งสมบัติทางกายดินเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตของพืช โดยมีอิทธิพลต่อการกักน้ำในดิน การถ่ายเทอากาศและการซึมน้ำของรากพืช รวมถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุ การอัดตัวของดิน และความลึกของดิน มีผลต่อความความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเช่นเดียวกัน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Fisher and Binkley, 2000)

สมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน (Figure 3) พบว่า ปฏิกริยาดินของอันดับดินอัลทิสซอลส์ชั้นดินบนปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 4.6-5.8) ชั้นดินล่างเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด (pH 4.0-5.3) ส่วนอันดับดินแอลฟิสซอลส์ ชั้นดินบนปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.3-5.7) ดินล่างเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 4.9-5.8) (Figure 3a) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของดินเขตร้อนที่มีพัฒนาการสูงเกิดกระบวนการชะละลาย เบสต่างๆจึงเคลื่อนย้ายออกไปจากหน้าตัดดิน (Brady and Weil, 2002)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของอันดับดินอัลทิสซอลส์ชั้นดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (21.9-30.5 g/kg) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (3.1-19.2 g/kg) ส่วนอันดับดินแอลฟิสซอลส์ชั้นดินบนอยู่ในระดับสูง (35.9-50.1 g/kg) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงสูง (5.7-36.8 g/kg) (Figure 3b) เนื่องจากชั้นดินบนได้รับอิทธิพลจากเศษซากพืชที่ร่วงลงมาสลายตัว จึงทำให้ชั้นดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าชั้นดินล่าง (Brady and Weil, 2002)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ชั้นดินบนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (3.0-14.8

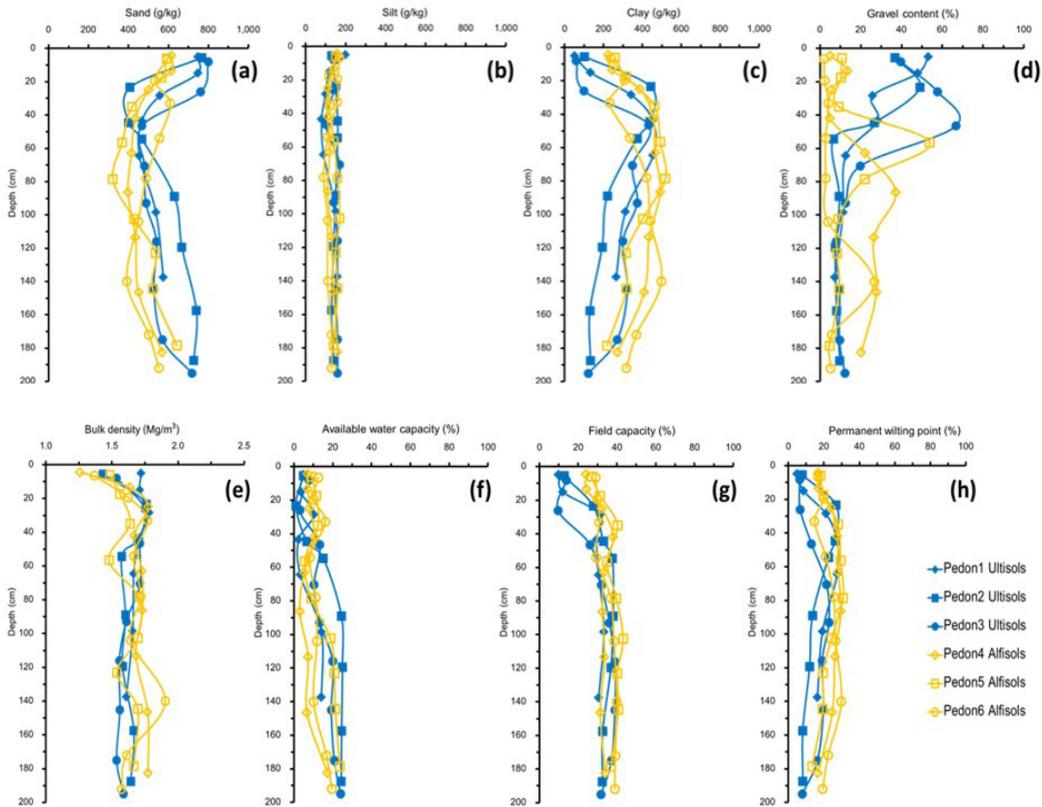


Figure 2. Distribution trend with depth of soil physical properties in litchi grove.

mg/kg) ยกเว้นชั้นดินบนของพีดอน 1 ที่อยู่ในระดับสูง (65.7 mg/kg) และชั้นดินล่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ (0.4-4.9 mg/kg) (Figure 3c) เนื่องจากในพื้นที่เก็บตัวอย่างมีการปลูกพืชและอาจใช้ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่องทำให้ฟอสฟอรัสตกค้างในดินปริมาณสูง ซึ่งดินที่มี pH ต่ำ ฟอสเฟตจะถูกตรึงโดย Fe^{2+} , Al^{3+} ส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินลดลง (Sanchez et al., 2003)

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงตลอดหน้าตัดดินในทุกพีดอน (98.6-566.6 mg/kg) (Figure 3d) ซึ่งเป็นผลมาจากวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินแกรนิตที่มีองค์ประกอบของแร่

โพแทสเซเฟลด์สปาร์ (potash feldspars) เมื่อสลายตัวแล้วจึงให้ธาตุโพแทสเซียมสูงแก่ดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนในอันดับดินอัลทิสอลชั้นดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (4.4-6.0 cmol(+)/kg) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (2.8-10.2 cmol(+)/kg) ส่วนอันดับดินแอลฟิสอลชั้นดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (10.7-11.8 cmol(+)/kg) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (6.8-9.9 cmol(+)/kg) ซึ่งค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสอดคล้องกับปริมาณและชนิดของขนาดอนุภาคดินเหนียว และปริมาณ

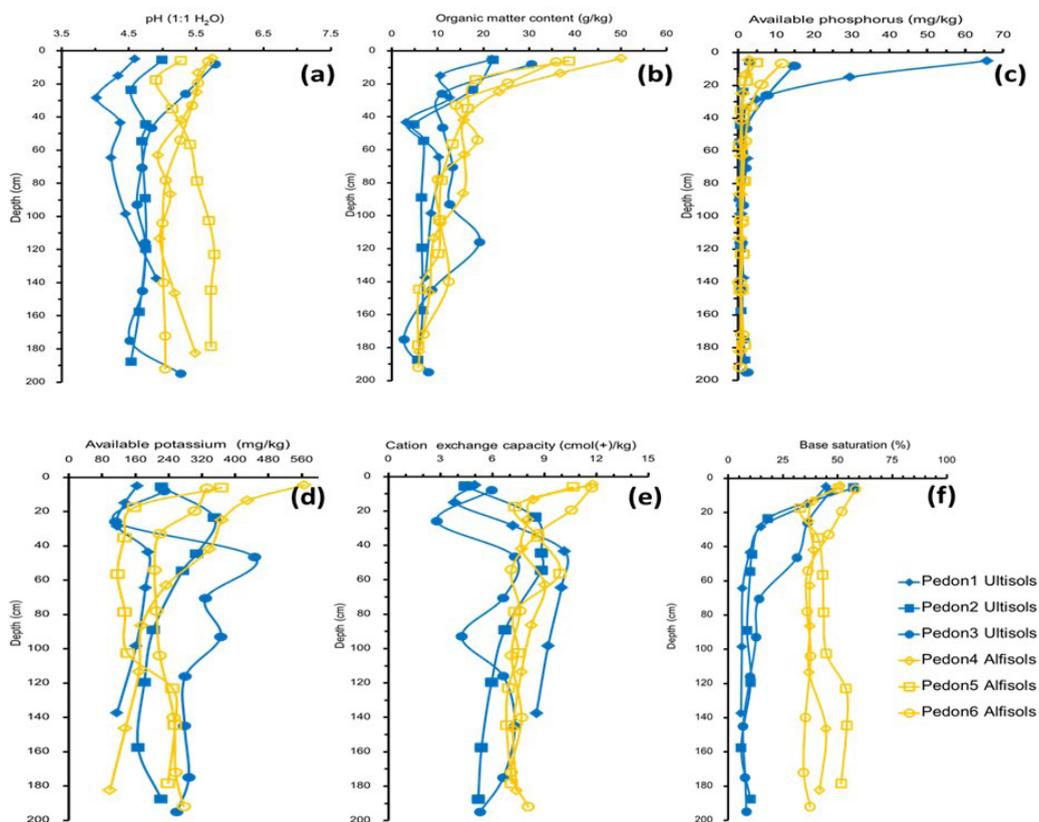


Figure 3. Distribution trend with depth of soil chemical properties in litchi grove.

Table 2. Soil fertility assessment of litchi grove

Order	Pedon	Horizons	Depth (cm)	OM ^{1/} (g/kg)	Avail. P ^{2/} (mg/kg)	Avail. K ^{3/} (mg/kg)	CEC ^{4/} (cmol(+)/kg)	B.S. ^{5/} (%)	Sum of score	Soil rating
Ultisols	1	Topsoil ^{6/}	0-10	21.9 (3)	65.8 (5)	163.6 (5)	4.9 (1)	44.7 (3)	17	M
		Subsoil ^{7/}	10-118	9.2 (1)	4.6 (1)	161.3 (5)	8.7 (2)	10.9 (1)	10	ML
Ultisols	2	Topsoil	0-11	22.1 (3)	3.0 (1)	222.2 (5)	4.4 (1)	57.3 (4)	14	M
		Subsoil	11-140	8.5 (1)	0.7 (1)	252.5 (5)	7.5 (2)	11.5 (1)	10	ML
Ultisols	3	Topsoil	0-16	30.5 (4)	14.8 (3)	229.2 (5)	6.0 (2)	46.5 (3)	17	M
		Subsoil	16-189	11.1 (2)	2.0 (1)	298.5 (5)	6.1 (2)	15.6 (1)	11	ML
Alfisols	4	Topsoil	0-9	50.1 (5)	3.0 (1)	566.6 (5)	11.8 (3)	51.3 (4)	18	MH
		Subsoil	9-203+	13.0 (2)	0.8 (1)	200.7 (5)	7.8 (2)	39.7 (3)	13	M
Alfisols	5	Topsoil	0-12	38.7 (5)	4.6 (1)	367.0 (5)	10.7 (3)	50.4 (4)	18	MH
		Subsoil	12-200+	10.3 (2)	1.2 (1)	185.8 (5)	7.6 (2)	47.0 (3)	13	M
Alfisols	6	Topsoil	0-27	30.4 (4)	8.8 (2)	315.9 (5)	11.1 (3)	54.9 (4)	18	MH
		Subsoil	27-200+	11.6 (2)	1.2 (1)	234.4 (5)	7.5 (2)	36.8 (3)	13	M

Remarks: OM^{1/}= organic matter, Avail. P^{2/}= available phosphorus, Avail. K^{3/}= available potassium, CEC^{4/}= cation exchange capacity, B.S.^{5/}= base saturation percentage, Topsoil^{6/}= A horizon, Subsoil^{7/}= B horizon, Scoring is used for the assessment of fertility level (the score is presented in blanket within the table) where score ≤ 7 = low(L), 8-12= moderately low(ML), 13-17= medium(M), 18-22= moderately high(MH), ≥ 23 = high(H), (OM(g/kg) : <10=1, 10-15=2, 15-25=3, 25-35=4, >35=5; Avail. P(mg/kg) : <6=1, 6-10=2, 10-15=3, 15-25=4, >25=5; Avail.K(mg/kg) : <30=1, 30-60=2, 60-75=3, 75-90=4, >90=5; CEC(cmol(+)/kg) : <5=1, 5-10=2, 10-15=3, 15-20=4, >20=5; B.S.(%) : <20=1, 20-35=2, 35-50=3, 50-75=4, >75=5; (1)= low, (2)= moderately low, (3)= medium, (4)= moderately high, (5)= high)

อินทรีย์วัตถุในดินซึ่งมีประจุลบจำนวนมากทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงตามไปด้วย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) (Figure 3e)

ค่าอัตราการย่อยความอึดด้วยเบสในอันดับดินอัลทิซอลส์ชั้นดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (44.7-57.3%) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (6.2-36.3%) ส่วนอันดับดินแอลทิซอลส์ชั้นดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (50.4-58.3%) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงค่อนข้างสูง (32.8-53.8%) ในการพิจารณาจะใช้ชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลิก ถ้ามีอัตราการย่อยความอึดด้วยเบสน้อยกว่าร้อยละ 35 จัดเป็นอันดับดินอัลทิซอลส์ แต่ถ้าเท่ากับร้อยละ 35 หรือมากกว่า จัดอยู่

ในอันดับดินแอลทิซอลส์ (Soil Survey Staff, 2014) (Figure 3f)

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์และการจัดชั้นความเหมาะสมของดิน

ผลการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยตัดแปลงจากกองสำรวจและจำแนกดิน (Table 2) (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) พบว่าชั้นดินบนของอันดับดินอัลทิซอลส์อยู่ในระดับปานกลาง (medium) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (moderately low) ส่วนชั้นดินบนของอันดับดินแอลทิซอลส์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง (moderately high) ชั้นดินล่างอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจาก

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนในดิน และค่าอัตราย่อยละความอืดตัวเบสอันดับดินอัลทิซอลส์มีค่าต่ำกว่าอันดับดินแอลฟิซอลส์ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง

ผลการจัดชั้นความเหมาะสมของดินตามคู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินตามเกณฑ์กรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) พบว่า อันดับดินอัลทิซอลส์ จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมที่ 4 ซึ่งเป็นชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม (soil poorly

suited) เนื่องจากมีปริมาณก้อนกรวดมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ในช่วงความลึก 25 เซนติเมตรจากผิวดิน ซึ่งหากจะปลูกลิ้นจี่ใหม่ควรมีการขุดหลุมปลูกขนาด 75×75×75 เซนติเมตร ดินในหลุมปลูกควรหาชั้นดินบนที่ไม่มีกรวดมาจากที่อื่นและผสมคลุกลงคล้ากับปุ๋ยอินทรีย์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541) ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์ จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมที่ 1 ซึ่งเป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (soil very well suited)

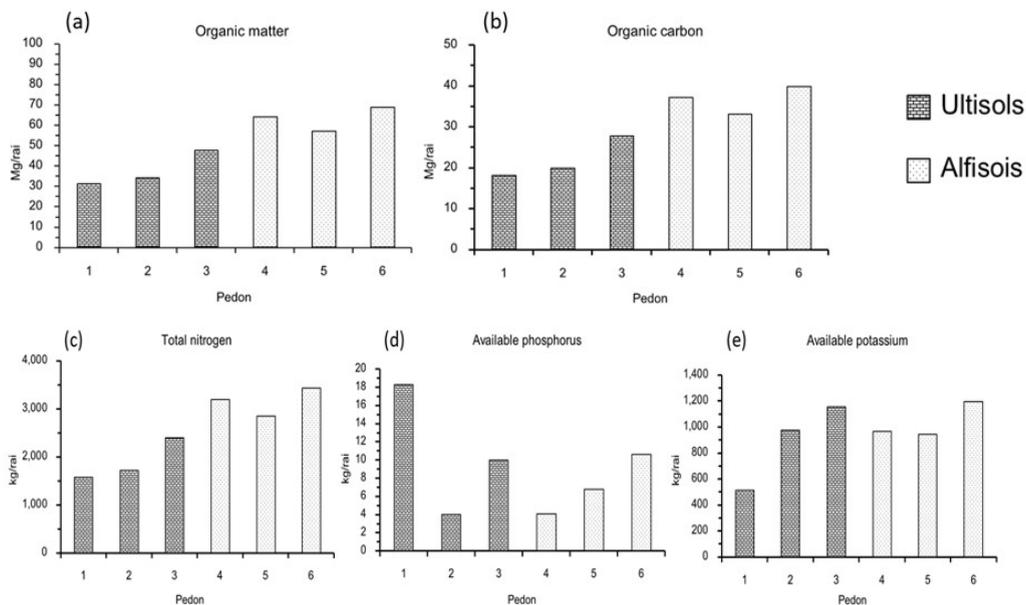


Figure 4. Soil nutrient accumulation in litchi grove.

การกักเก็บธาตุอาหารในดิน

ผลการคำนวณการกักเก็บธาตุอาหารในดิน (Figure 4) พบว่า การกักเก็บอินทรีย์วัตถุในดินตลอดหน้าตัดของอันดับดินอัลทิซอลส์ (พีดอน 1, 2 และ 3) มีปริมาณ 31.2, 34.1 และ 47.7 เมกกะกรัมต่อไร่ ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์ (พีดอน 4, 5 และ 6) มีปริมาณ 63.9, 56.8 และ 68.7 เมกกะกรัมต่อไร่ (Figure 4a)

การกักเก็บคาร์บอนในดินตลอดหน้าตัดของอันดับดินอัลทิซอลส์มีปริมาณ 18.1, 19.8 และ

27.7 เมกกะกรัมต่อไร่ ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์มีปริมาณ 37.1, 33.0 และ 39.8 เมกกะกรัมต่อไร่ (Figure 4b)

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินตลอดหน้าตัดของอันดับดินอัลทิซอลส์มีปริมาณ 1,562.1, 1,705.1 และ 2,384.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลส์มีปริมาณ 3,195.1, 2,840.9 และ 3,433.7 กิโลกรัมต่อไร่ (Figure 4c)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดหน้าตัดของอันดับดินอัลทิซอลส์มีปริมาณ

18.2, 4.0 และ 10.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอันดับดิน แอลฟิซอลล์มีปริมาณ 4.0, 6.8 และ 10.6 กิโลกรัมต่อไร่ (Figure 4d)

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินตลอดหน้าตัดของอันดับดินอัลทิซอลล์มีปริมาณ 509.8, 972.5 และ 1,154.4 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลล์มีปริมาณ 965.1, 943.2 และ 1,192.7 กิโลกรัมต่อไร่ (Figure 4e)

เมื่อเปรียบเทียบศักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารในดินที่อายุลินจี้เท่ากันจะพบว่า อันดับดินแอลฟิซอลล์มีศักยภาพการกักเก็บธาตุอาหารสูงกว่าอันดับดินอัลทิซอลล์ทุกช่วงอายุของลินจี้ ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่เกิดจากการตกค้างในชั้นดินบนของพีดอน 1 อันดับดินอัลทิซอลล์ที่ปลูกลินจี้อายุ 10 ปี

การเติบโตของลินจี้และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเติบโตของลินจี้และการวิเคราะห์ข้อมูล (Table 3) พบว่า การเติบโตของลินจี้มีความแตกต่างกัน ซึ่งลินจี้ที่มีอายุการปลูก 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี ในอันดับดินอัลทิซอลล์ มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นและเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มน้อยกว่าลินจี้ที่ปลูกอายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี ในอันดับดินแอลฟิซอลล์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วนขนาดความสูงของลินจี้ทุกช่วงอายุที่ปลูกในดินสองอันดับไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากเกษตรกรมีการตัดแต่งกิ่งทำให้ขนาดความสูงของลินจี้ต่ำลงเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการจัดชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับลินจี้ตามเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน โดยอันดับดินอัลทิซอลล์จัดอยู่ในชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม เนื่องจากมีปริมาณก้อนกรวดมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ในชั้นความลึก 25 เซนติเมตรจากผิวดิน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่างอยู่ในระดับต่ำกว่าอันดับดินแอลฟิซอลล์ ทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มและเส้นรอบวงลำต้นของตน

ลินจี้ที่ปลูกในอันดับดินอัลทิซอลล์มีขนาดน้อยกว่า ลินจี้ที่ปลูกในอันดับดินแอลฟิซอลล์ที่จัดอยู่ในชั้นความเหมาะสมดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลด้านผลผลิตลินจี้ในปี 2561 ด้วยวิธีสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ พบว่า ลินจี้ที่ปลูกในดินอันดับอัลทิซอลล์ อายุ 10 ปี 15 ปี และ 20 ปี มีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 300, 600 และ 750 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยกว่าลินจี้ที่ปลูกในดินอันดับแอลฟิซอลล์ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 500, 900 และ 1,200 กิโลกรัมต่อไร่

สรุป

ลักษณะดินในอันดับอัลทิซอลล์และแอลฟิซอลล์ในสวนลินจี้ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า อันดับดินอัลทิซอลล์ เป็นดินลึกถึงลึกมาก มีปริมาณกรวดมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ในชั้นดินบน ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลล์ เป็นดินลึกมาก ทั้งสองอันดับดินมีเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนร่วนถึงดินร่วนเหนียวปนทราย ส่วนเนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินเหนียว ความหนาแน่นรวมของอันดับดินอัลทิซอลล์ชั้นดินบนมีค่าสูงกว่าอันดับดินแอลฟิซอลล์แต่ชั้นดินล่างจะมีค่าต่ำกว่า ค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอันดับดินอัลทิซอลล์ชั้นดินบนมีค่าต่ำกว่าอันดับดินแอลฟิซอลล์แต่ชั้นดินล่างจะมีค่าสูงกว่า ส่วนสมบัติทางเคมีของดินและการกักเก็บธาตุอาหารในดิน อันดับดินอัลทิซอลล์มีค่าต่ำกว่าอันดับดินแอลฟิซอลล์ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ทั้งสองอันดับดินอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน ส่งผลให้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของอันดับดินอัลทิซอลล์ต่ำกว่าอันดับดินแอลฟิซอลล์ทั้งชั้นดินบนและชั้นดินล่าง ดินที่ปลูกลินจี้ในอันดับดินอัลทิซอลล์จัดอยู่ในชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านปริมาณกรวดที่พบในชั้นดินบน ส่วนอันดับดินแอลฟิซอลล์จัดอยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่ม 2 ดินบนที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มาตราส่วน 1: 50,000. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ สุขวิบูลย์. 2558. เอกสารวิชาการ: การผลิตลิ้นจี่. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช. 2545. ฐานข้อมูลพันธุ์พืช: ลิ้นจี่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2561. สถิติการปลูกพืช ปี 2559/2560. แหล่งข้อมูล: http://www.chiangmai.doae.go.th/reports/stat_plan/stat_plantproduction57-58.pdf. คนเมื่อ 3 เมษายน 2561
- สุนทร คำยอง. 2558. ดินป่าไม้: ธรรมชาติของดินป่าไม้ในประเทศไทย. ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- เดิบ เขียววีรวัฒน์. 2547. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. พิมพ์ครั้งที่ 5. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. The Nature and Properties of Soils. 13th Edition. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Buol, S.W., R.J. Southard, R.C. Graham and P.A. McDaniel. 2003. Soil Genesis and Classification. 5th Edition. Iowa State Press, Iowa.
- Fisher R.F. and D. Binkley. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. 3rd Edition. John Wiley and Sons, New York.
- National Soil Survey Center. 1996. Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Invest. Rept. No. 42, Version 3.0. U.S. Dept. of Agr., U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. pp. 961-1010. In: J.M. Bigham. Method of Soil Analysis. Part III. Chemical Methods. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin.
- Pratt, P.E. 1965. Potassium. pp. 1022-1030. In: C.A. Black. Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties. Amer. Soc. of Agron. Inc., Madison, Wisconsin.
- Sanchez, P.A., C.A. Palm and S.W. Buol. 2003. Fertility capability soil classification: a tool to help assess soil quality in the tropics. Geoderma 114: 157-185.
- Soil Survey Staff. 2014. Key to Soil Taxonomy. 12th Edition. USDA-NRCS, Washington D.C.
- Summer, M.E. and W.P. Miller. 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. pp. 1201-1229. In: J.M.

Bigham. Method of Soil Analysis. Part
III. Chemical Methods. Amer. Soc. of
Agron. Inc., Madison, Wisconsin.