

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพดินและน้ำภายใต้การใช้ที่ดินแบบต่างๆ ที่แตกต่างกัน 5 ประเภท บริเวณที่ศึกษาโดยประมาณตั้งอยู่ที่เส้นแวง 19 องศา 43 ลิปดา 10 ฟลิปดาเหนือ ถึงเส้นแวง 19 องศา 44 ลิปดา 30 ฟลิปดาเหนือ เส้นรุ้ง 99 องศา 4 ลิปดา 10 ฟลิปดาตะวันออก ถึงเส้นรุ้ง 99 องศา 6 ลิปดา 30 ฟลิปดาตะวันออก ที่ระดับความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง 550 - 900 เมตร เป็นพื้นที่ภูเขาสูงและมีความลาดชันประมาณ 30 %- 80 % ในบริเวณหมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเหนือของประเทศไทย ได้ทำการเลือกพื้นที่ปลูกพืชที่แตกต่างกัน 5 ชนิด คือ มะม่วง ส้ม ลิ้นจี่ ข้าวโพด และป่าทุติยภูมิ โดยศึกษาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน อุทกวิทยา และเคมีของดิน โดยได้ทำการเก็บข้อมูล 5 ช่วงเวลาระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2547 และศึกษาถึงคุณภาพน้ำ สารพิษและธาตุกลุ่มโลหะหนักที่สะสมในวัชพืช และตะกอนตามลำน้ำสายหลัก โดยทำการวัด 3 ช่วงเวลาระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง มิถุนายน พ.ศ. 2547 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้ที่ดินทางการเกษตรในรูปแบบต่างๆ ภายหลังเปลี่ยนสภาพจากพื้นที่ป่ามาเป็นแปลงปลูกพืชเพื่อการเกษตร ต่างมีผลทำให้ดินเสื่อมสภาพเลวลงทั้งสิ้น ดินจากแปลงป่าทุติยภูมิให้สมบัติทางฟิสิกส์ที่ดีที่สุด และค่าอินทรีย์วัตถุในดินที่สูงที่สุด (OM = 8.128 กรัมต่อ100กรัม) รวมถึงขนาดเม็ดที่เสถียร (SAT = 52.24 กรัมต่อ100

กรัม) อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR = 61.45 เซนติเมตรต่อชั่วโมง) ปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงดินลึก 1 เมตร (TSW = 398 มิลลิเมตร) เป็นต้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ สวนลิ้นจี่มีคุณสมบัติของดินซึ่งบ่งบอกถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกพืชทางการเกษตรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยแสดงให้เห็นถึงชั้นหน้าตัดดินที่ลึกด้วยคุณสมบัติทางฟิสิกส์และคุณสมบัติทางเคมีของดินที่ดีที่สุด เช่น ค่าที่สูงที่สุดของปริมาณเม็ดดินที่เสถียร (SAT = 37.44-41.54 กรัมต่อ100กรัม) อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR = 28.94-45.23 เซนติเมตรต่อชั่วโมง) และปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงดินลึก 1 เมตร (TSW = 428-440 มิลลิเมตร) จากทั้งในบริเวณหลุมปลูกและนอกหลุมปลูก เมื่อเปรียบเทียบกับสวนส้ม สวนมะม่วง และแปลงข้าวโพด โดยในที่นี้พบว่าแปลงข้าวโพดมีคุณสมบัติของดินที่เลวที่สุด ซึ่งส่งผลให้หน้าดินชั้นหน้าทำให้คุณภาพดินต่ำ (SAT = 24.23 กรัมต่อ100กรัม, IR = 20.7 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และ TSW = 265 มิลลิเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

การใส่ปุ๋ยและการให้น้ำแก่พืชในหลุมปลูกของไม้ผลโดยเฉพาะส้มและลิ้นจี่ นำไปสู่ภาวะที่ขาดความสมดุลของธาตุอาหารพืช ส่งผลให้ค่าสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน (BD, FC, AC, % SAT, IR และ TSW) และสมบัติทางเคมีของดิน (Soil pH, EC, Total OM, Total N, Avail P, Exc K และ Ext Cu) ผันแปรในช่วงฤดูการต่างๆ สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินในบริเวณหลุมปลูกของสวนผลไม้ มีความผันแปรสูงกว่าบริเวณนอกหลุมปลูก

ผลการศึกษารวบรวมองค์ประกอบต่างๆ ของคุณภาพน้ำภายใต้การใช้ที่ดินในการปลูกไม้ผลบ่งชี้ว่าการใช้ปุ๋ย และยาปราบศัตรูพืชที่มากเกินไปทั้งในพืชเศรษฐกิจ และในวัชพืช มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ โดยส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต สารหนู และตะกั่ว ในน้ำ วัชพืช และตะกอนดินน้ำที่ได้จากการศึกษาในพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปนเปื้อนของสารหนู (Arsenic, As) มีค่า 0.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตะกั่ว (Lead, Pb) มีค่า 16.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานน้ำดื่ม ซึ่งค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้มีค่า 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ การปนเปื้อนของสารหนูและตะกั่วในน้ำนั้นส่งผลให้คุณภาพของน้ำต่ำ ค่าทั้งหมดนี้ (NO_3^- , NO_2^- , H_2PO_4^- , BOD, pH และ EC) เป็นตัวแปรที่วัดคุณภาพของน้ำ โดยผลการวิเคราะห์พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดของน้ำดื่ม ยกเว้น CaCO_3 ที่มีค่า 421 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ น้อยกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษาระบบนิเวศทางน้ำนี้คือ ควรหลีกเลี่ยงการดื่มบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำนี้ แต่สามารถใช้ทำความสะอาดและชำระล้างอุปกรณ์ในครัวเรือนและการชลประทานได้

The study changes of soil and water quality under various land use types of different 5 types. The studied sites are located at latitude $19^{\circ} 43' 10''$ N to latitude $19^{\circ} 44' 30''$ N, longitude $99^{\circ} 4' 10''$ E to longitude $99^{\circ} 6' 30''$ E and altitude 550 - 900 MSL with the hill slop gradient varied from 30-80 %, in Banmai-Nongbua village, Chaiprakarn district, Chiang Mai province, Northern Thailand. Soil from five types of cultivated were selected as the studied fields: (i) Mangoes, *Mangifera indica* Linn. (ii) Tangerine, *Citrus reticulata* (iii) Litchi, *Litchi chinensis* Sonn. (iv) Maize, *Zea mays* and (v) Secondary Forest. In addition, Soil physical, chemical and hydrological properties were measured 5 times during August 2003 to June 2004. Water quality, toxic substances and heavy elements accumulated in weeds, and sediments along the major streams, were measured 3 times during August 2003 to June 2004. The results show that all differential types of agricultural land use system have caused soil decaying since deforestation. Moreover, secondary forest soil had the finest soil properties with the highest values of soil organic matter content (OM = 8.128 g/100g), stable aggregate (SAT = 52.24 g/100g), infiltration rate (IR = 61.45 cm hr⁻¹), water storage (TSW = 398 mm), etc, compared to all types of agricultural land usage. The Litchi orchard tended to be the most sustainable land use type by having the deepest soil profile with the best soil physical and chemical properties, the highest values of aggregate stability (SAT = 37.44-41.54 g/100g), infiltration rate (IR = 28.94-45.23 cm hr⁻¹) and soil water storage (TSW = 401-415 mm) for both inside and outside the growing pits, compared to tangerine, mango orchards and maize field. Maize cultivation was the worst agricultural practice which had the shallowest soil profile with the poorest soil quality (SAT = 24.23g/100g, IR = 20.07 cm hr⁻¹ and TSW = 265 mm) compared to other types of land usage.

Fertilizer applying and water irrigation inside the growing pits especially tangerine and litchi field led to imbalance of plant nutrients. Hence the nutrients over balance also affected to high seasonal variations of the basic physical (BD, FC, AC, SAT, IR and TSW) and chemical (Soil pH, EC, Total OM, Total N, Avail P, Exc K and Ext Cu) properties. Particularly, the variations inside the growing pits of the fruit trees were higher than outside the pits.

As a result of water qualities under orchard land use system indicated that over fertilizing and weeding affected to contaminations of nitrogen, phosphorus, organophosphate, arsenic and lead were found in water, weeds and stream sediments taken from the studied area. Especially high concentration of arsenic (As = 0.65 mg/kg) and lead (Pb = 16 mg/kg) was higher than standard values (As = 0.05 mg/kg, Pb = 0.01 mg/kg) which may be the cause of poor water quality. Moreover almost all the measured parameters of water qualities (NO₃⁻¹, NO₂⁻¹, H₂PO₃⁻¹, BOD, pH and EC) were the parameters for water quality measurement. Which were founded that lower than the marginal residue limit for drinking water, In the contrary CaCO₃ (421 mg/L) was over the acceptable limit (<300 mg/L). In conclusion, there was a suggestion from this studies that this stream water was not suitable for drinking but could be used for cleaning, washing in the household and irrigating the field.