

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

1. ลักษณะโครงสร้างป่าผลัดใบ

โครงสร้างของป่าผลัดใบบริเวณสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่าพรรณไม้ยืนต้นที่มีค่า DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร มีทั้งหมด 53 ชนิด ใน 41 สกุล 25 วงศ์ เมื่อพิจารณาตามระดับความสูงของพื้นที่ศึกษา พบว่าที่ระดับ 700 เมตร, 800 เมตร และ 900 เมตร มีพรรณไม้ยืนต้นทั้งหมดเท่ากับ 36 ชนิด (18 วงศ์), 30 ชนิด (20 วงศ์) และ 23 ชนิด (13 วงศ์) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในพื้นที่ศึกษาระดับต่ำมีจำนวนชนิดของพรรณไม้ยืนต้นมากกว่าในพื้นที่ศึกษาระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คณะ (2540) ซึ่งพบว่าป่าผลัดใบบริเวณนี้มีพรรณไม้ยืนต้นในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ 38 ชนิด (20 วงศ์) และในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พดงเด่นมีอยู่ 34 ชนิด (22 วงศ์) แต่จากการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คูตติ เสรเมฆากุล (2538) พบว่าป่าผลัดใบบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มีพรรณไม้ยืนต้นในป่าเบญจพรรณเท่ากับ 74 ชนิด (32 วงศ์) และในป่าเต็งรังมี 65 ชนิด (32 วงศ์) สำหรับพื้นที่ป่าผลัดใบอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบอยู่ที่ระดับความสูงระหว่าง 330 – 1000 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540) และจากการศึกษาของ ภูวคค โกมณเจ็ช (2539) พบว่าบริเวณป่าผลัดใบของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งมีพรรณไม้ยืนต้นทั้งหมด 52 ชนิด โดยพบในป่าเบญจพรรณ 37 ชนิด และพบในป่าเต็งรัง 47 ชนิด ในขณะที่ พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ และ คณะ (2522) ได้ทำการศึกษาป่าผลัดใบในบริเวณกลุ่มน้ำพรหม พบว่าป่าเบญจพรรณ มีพรรณไม้ยืนต้น 14 ชนิด และในป่าเต็งรัง มี 12 ชนิด

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Importance Value of Index, IVI) ของพรรณไม้ที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่าพรรณไม้เด่นในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร ได้แก่ ไม้สัก (*Tectona grandis*), ก่อขาว (*Lithocarpus thomsonii*), มะกึ่ม (*Canarium subulatum*), ประดู่ป่า (*Pterocarpus macrocarpus*), เก็ดเขาควาย (*Dalbergia fusca*) และพดง (*Dipterocarpus tuberculatus*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 20.85, 18.02, 17.74, 17.30, 16.90 และ 16.14 ตามลำดับ จากการศึกษาค้นคว้าโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณป่าผลัดใบแห่งนี้ของ สุนทร คำของ และ คณะ

(2540) พบว่า พรรณไม้เด่นในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ ได้แก่ เปล้าหลวง (*Croton oblongifolius*) และ ตัก (*Tectona grandis*)) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 16.56 และ 13.39 ตามลำดับ Tem Smitinand (1977) ได้กล่าวถึงพรรณไม้เด่นในป่าเบญจพรรณชื้น (Moist mixed-deciduous forest) ว่ามีพรรณไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้สัก เกลารกฟ้า มะค่าโมง ประดู่ แดง เป็นต้น สำหรับป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักผสมในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จะมีลักษณะเป็นผืนป่าเต็งรัง ซึ่งพบอยู่ในเขตอำเภอแม่ริม หรือ ถ่มน้ำแม่สา (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540) จากการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คุณิต เสรเมฆากุล (2538) พบว่าพรรณไม้เด่นของป่าเบญจพรรณที่มีไม้สักผสมในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ได้แก่ ไม้สัก ตะแบก ประดู่ป่า แดง มะกึ่ม สมอไทย เป็นต้น ไม้สัก จัดเป็นไม้เด่นที่สุดของป่าเบญจพรรณชื้น (วีระชัย ณ นคร, 2539)

พรรณไม้เด่นในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตร ได้แก่ ไม้พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*), เต็ง (*Shorea obtusa*) และก่อแพะ (*Quercus kerrii*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 97.88, 47.03 และ 19.87 ตามลำดับ จากการศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณป่าผัดคใบแห่งนี้ของ สุนทร คำของ และ คณะ (2540) พบว่า พรรณไม้เด่นในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พลวงเด่น ได้แก่ พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*), เต็ง (*Shorea obtusa*) และก่อแพะ (*Quercus kerrii*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 65.06, 36.96 และ 27.91 ตามลำดับ Tem Smitinand (1977) ได้กล่าวถึงพรรณไม้ของป่าเต็งรังบางชนิดที่พบได้ในป่าเบญจพรรณแล้ง (Dry mixed - deciduous forest) ได้แก่ ไม้เต็ง พลวง เหียง เป็นต้น ป่าเต็งรังของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย มักพบที่ระดับความสูงระหว่าง 330 – 850 เมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านภาคทิศตะวันออกและทิศใต้ (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2540) และจากการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คุณิต เสรเมฆากุล (2538) พบว่าพรรณไม้เด่นของป่าเต็งรังในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง ก่อแพะ เป็นต้น และพรรณไม้ที่เป็นองค์ประกอบหลักของป่าเต็งรังมีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ ขางกราด (*Dipterocarpus intricatus*) เหียง พลวง รัง และเต็ง นอกจากนี้ทางภาคเหนือยังพบไม้พยอม (*Shorea roxburghii*) ขึ้นประปรายทั่วไป (วีระชัย ณ นคร, 2539)

พรรณไม้เด่นในพื้นที่ศึกษาระดับ 900 เมตร ได้แก่ ไม้เคาะ (*Tristania rufescens*), พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*), เต็ง (*Shorea obtusa*), ส้มแปะ (*Vaccinium sprengelii*), ก่อแพะ (*Quercus kerrii*), และสนสองใบ (*Pinus merkusii*) ซึ่งมีค่า IVI เท่ากับ 46.71, 44.11, 33.71, 31.93, 26.10 และ 21.48 ตามลำดับ จากรายงานของ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (2540) ได้กล่าวถึงป่าเต็งรังผสมไม้ก่อ (deciduous dipterocarp - oak forest) ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ว่าเป็นป่าที่

มีไม้ก่อ เช่น ก่อแพะ ขึ้นปะปนอยู่กับไม้เต็ง หรือไม้รังในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน และ Uthit Kutintara (1975) ได้กล่าวถึงสังคมไม้พลวง – สนสองใบ ว่าเป็นสังคมที่มีเรือนยอดของไม้สนสองใบเด่น

ความหนาแน่นของพรรณไม้ขึ้นต้นที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่าในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร มีความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 3 ต้น/100 ม². (300 ต้น/เฮกแตร์) ในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตร มีความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 11.28 ต้น/100 ม². (1128ต้น/เฮกแตร์) ในพื้นที่ศึกษาระดับ 900 เมตร มีความหนาแน่นของต้นไม้เท่ากับ 12.80 ต้น/100 ม². (1280ต้น/เฮกแตร์) จากการศึกษาโครงสร้างของสังคมพืชบริเวณป่าผลัดใบแห่งนี้ของ สุนทร คำทอง และ คณะ (2540) พบว่า ความหนาแน่นของต้นไม้ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ เท่ากับ 652 ต้น/ต่อเฮกแตร์ และ ความหนาแน่นของต้นไม้ในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พลวงเด่น เท่ากับ 959.38 ต้น/เฮกแตร์ Uthit Kutintara (1975) ได้กล่าวถึงความหนาแน่นของต้นไม้ในสังคมไม้พลวง – สนสองใบ โดยทั่วไป ว่ามีความหนาแน่นประมาณ 572 ต้นต่อเฮกแตร์ แต่จากการศึกษาสังคมพืชป่าผลัดใบในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งของ กุศล โกมลเจียร (2539) พบว่าความหนาแน่นของพรรณไม้ขึ้นต้นในสังคมพืชป่าเบญจพรรณ เท่ากับ 423 ต้น/เฮกแตร์ และในป่าเต็งรัง เท่ากับ 855 ต้น/เฮกแตร์ ในขณะที่ พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ และ คณะ (2522) ได้ทำการศึกษาป่าผลัดใบในบริเวณกลุ่มน้ำพรม พบว่าป่าเบญจพรรณมีความหนาแน่น เท่ากับ 238 ต้น/เฮกแตร์ และในป่าเต็งรัง เท่ากับ 938 ต้น/เฮกแตร์

เมื่อพิจารณาลักษณะของโครงสร้างป่าในแนวราบ จากค่าการปกคลุมเรือนยอดของพรรณไม้ขึ้นต้นที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่า ที่ระดับ 700 เมตร พรรณไม้มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ศึกษาทั้งหมด เท่ากับ 2535.93 ตารางเมตร (0.25 เฮกแตร์) พรรณไม้ที่มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ มะกั้ม ก่อขาว ก่อดี สัก ประดู่ป่า โดยมีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ เท่ากับ 330.20, 252.80, 198.20, 178.36 และ 131.61 ตารางเมตร ตามลำดับ ที่ระดับ 800 เมตร พรรณไม้มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ศึกษาทั้งหมด เท่ากับ 2441.72 ตารางเมตร (0.24 เฮกแตร์) พรรณไม้ที่มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ พลวง เต็ง ก่อแพะ ดินนาก และเหียง โดยมีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ เท่ากับ 933.41, 436.59, 177.48, 126.08 และ 114.76 ตารางเมตร ตามลำดับ และที่ระดับ 900 เมตร พรรณไม้มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ศึกษาทั้งหมด เท่ากับเท่ากับ 2854.72 ตารางเมตร (0.28 เฮกแตร์) พรรณไม้ที่มีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ไม้เคาะ พลวง สนสองใบ เต็ง และ

ก้อแพะ โดยมีค่าการปกคลุมเรือนยอดต่อพื้นที่ เท่ากับ 735.13, 352.87, 342.94, 278.33 และ 265.90 ตารางเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาลักษณะของโครงสร้างป่าทางด้านตั้ง จากชั้นความสูงเรือนยอดของพรรณไม้ขึ้นดินที่มี DBH มากกว่า 4.5 เซนติเมตร ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่า ที่ระดับ 700 เมตร ชั้นเรือนยอดของพรรณไม้ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด โดยเรือนยอดไม้ชั้นบนมีความสูง 18 - 23 เมตร ได้แก่ พทวง เหียง รัง ประดู่ชิงชัน สัก เป็นต้น เรือนยอดไม้ชั้นรองที่มีความสูง 12 - 17 เมตร ได้แก่ แสลงใจ มะแฟน ก่อขาว ก่อแฉะ เตี้ยขาว ตะแบก แดง เป็นต้น ส่วนเรือนยอดไม้ชั้นล่างมีความสูง 3 - 11 เมตร ได้แก่ แดง เหมือดคบ ตะคร้อ ช้อถ้อ มะเฒ่า เป็นต้น ที่ระดับ 800 เมตร ชั้นเรือนยอดของพรรณไม้ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด โดยเรือนยอดไม้ชั้นบนมีความสูง 17-20 เมตร ได้แก่ เต็ง เหียง พทวง เป็นต้น และเรือนยอดไม้ชั้นรองที่มีความสูง 10 - 16 เมตร ได้แก่ พทวง เต็ง ก่อแฉะ ก่อแพะ ดินนก รกฟ้า เรือนกวาง เป็นต้น ส่วนเรือนยอดไม้ชั้นล่างมีความสูง 3 - 11 เมตร ได้แก่ คาวราช ไม้เคาะ แสลงใจ เหมือดคบ เป็นต้น และที่ระดับ 900 เมตร ชั้นเรือนยอดของพรรณไม้ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นเรือนยอด โดยเรือนยอดไม้ชั้นบนมีความสูง 13 - 18 เมตร ได้แก่ สนสองใบ เต็ง ไบระบาด พทวง ไม้เคาะ เป็นต้น และเรือนยอดไม้ชั้นรองที่มีความสูง 8 - 12 เมตร ได้แก่ ก่อแพะ สารกึป่า เหมือดคบ แข็งกวาง เป็นต้น ส่วนเรือนยอดไม้ชั้นล่างมีความสูง 2 - 7 เมตร ได้แก่ คาวราช ค้ำอกพทวง มะม่วงแมงวัน ส้มแปะ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า พรรณไม้ที่ระดับต่ำจะมีชั้นความสูงของเรือนยอดสูงกว่าพรรณไม้ที่ระดับสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพื้นที่ระดับต่ำมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่า ทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้ดีกว่า มีขนาดใหญ่ และสูงกว่าพื้นที่ระดับสูงซึ่งมีความหนาแน่นของต้นไม้มากแต่ดินมีความสมบูรณ์น้อยจึงทำให้การเจริญเติบโตไม่ดี จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ของ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2532) พบว่า เรือนยอดชั้นบนของต้นไม้มีความสูง 15 - 42 เมตรและเรือนยอดต้นไม้ชั้นรองมีความสูง 8 - 25 เมตร ส่วนเรือนยอดต้นไม้ชั้นล่างมีความสูง 1 - 12 เมตร

2. วัชชาติบริเวณป่าผลัดใบ

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของวัชชาติบริเวณป่าผลัดใบ

จากผลการศึกษาพบว่าวัชชาติบางชนิดมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่ต่างกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่วัชชาติอาศัยหรือลักษณะทางพันธุกรรมของวัชชาติเอง ซึ่งในการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานที่นักพฤกษศาสตร์ได้ทำการจัดหมวดหมู่พืช โดยให้พืชที่มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์คล้ายคลึงกันจัดเป็นพืชกลุ่มเดียวกัน กล่าวคือพืชต่างชนิดกันแต่มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันก็จะจัดอยู่ในสกุล (genus) เดียวกัน และพืชต่างสกุลกันแต่มีลักษณะบางประการที่คล้ายคลึงกันก็จะจัดอยู่ในวงศ์ (family) เดียวกัน

ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่ามีวัชชาติที่อยู่ในสกุลเดียวกัน เช่น ในสกุล *Aristolochia* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครือไก่อ้น้อย และ กระเช้าฝีมด ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือผลเป็นรูปกระเช้า ในสกุล *Argyrcia* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครือพุ่มม่วง และ เครือเขาหลง ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือองค์ประกอบของดอกและ ดอกมีสีม่วง ในสกุล *Dioscorea* มีอยู่ 10 ชนิด ได้แก่ มันเสา มันหนอน มันห้าป่า มันตั้ง มันคง มันรัก มันกลอย มันคันขาว มันเขา และมันเกราะ ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือดอกแยกเพศ เป็นดอกช่อ และดอกย่อยมีขนาดเล็ก ในสกุล *Pueraria* มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ กวาวเครือ กาสามปึก และแปบ กว้างใหญ่ ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือเป็นใบประกอบมีใบย่อย 3 ใบ ดอกเป็นแบบดอกถั่ว ดอกมีสีม่วง และผลเป็นฝัก ในสกุล *Paederia* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครือตดหมา และ เครือตดแมว ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือกลีบดอกเชื่อมรวมกันเป็นหลอด ในสกุล *Smilax* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เถาวัลย์ช้ง และ ข้าว เข็นวอก มีลักษณะที่เหมือนกันคือตรงก้านใบมีมือเกาะ ในสกุล *Cissus* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครือเขา และ เถาส้มออบ มีลักษณะที่เหมือนกันคือมีมือเกาะออกตรงข้ามกับก้านใบและใบเป็นใบเดี่ยว และ ในสกุล *Tetrastigma* มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เครือหุนน้อย และ ส้มปุน มีลักษณะที่เหมือนกันคือ มีมือเกาะและใบเป็นใบประกอบแบบฝ่ามือ เป็นต้น

ส่วนสกุลของวัชชาติที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน เช่น ในวงศ์ *Apocynaceae* มีอยู่ 2 สกุล ได้แก่ *Aganosma* และ *Amalocalyx* ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือมีน้ำยางขาว ในวงศ์ *Asclepiadaceae* มีอยู่ 2 สกุล ได้แก่ *Ceropegia* และ *Streptocaulon* ซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันคือ องค์ประกอบดอกมีลักษณะคล้ายมงกุฎ (corona) ในวงศ์ *Menispermaceae* มีอยู่ 2 สกุล ได้แก่ *Cyclea* และ *Stephania* ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือโคนใบปิด ในวงศ์ *Papilionaceae* มีอยู่ 7 สกุล ได้แก่ *Dolichos*, *Dolichovigna*, *Dunbaria*,

Millettia, Nogra, Pueraria และ Spatholobus ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือเป็นใบประกอบ และมีกลีบดอก 5 กลีบจัดเรียงเป็นรูปดอกถั่ว และมีผลเป็นฝัก ในวงศ์ Rubiaceae มีอยู่ 2 สกุล ได้แก่ Mussaenda และ Paederia ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือใบเดี่ยวออกตรงข้าม มีหูใบ และโคนกลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอด ในวงศ์ Vitaceae มีอยู่ 2 สกุล ได้แก่ Cissus และ Tetrastigma ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือลำต้นอวนน้ำ และมีมือเกาะ เป็นต้น

2.2 ความหลากหลายของชนิดวงศ์พืชบริเวณป่าผลัดใบ

จากการศึกษาพรรณไม้วงศ์พืชในพื้นที่ศึกษาที่ต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 700 เมตร ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร บริเวณป่าผลัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 – เดือนมิถุนายน 2541 พบว่าในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ มีความหลากหลายของชนิดพันธุ์พืชทั้งหมด 48 ชนิด ใน 31 สกุล 20 วงศ์ วงศ์พืชที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ วงศ์พืชวงศ์ Dioscoreaceae โดยจำนวนชนิดที่พบมี 10 ชนิด วงศ์พืชที่พบจำนวนชนิดมากอันดับสอง ได้แก่ วงศ์พืชวงศ์ Papilionaceae โดยจำนวนชนิดที่พบมี 9 ชนิด วงศ์พืชที่พบจำนวนชนิดมากอันดับสาม ได้แก่ วงศ์พืชวงศ์ Vitaceae โดยจำนวนชนิดที่พบมี 4 ชนิด และวงศ์พืชอีก 5 วงศ์ มีจำนวนชนิดที่พบวงศ์ละ 2 – 3 ชนิด ส่วนวงศ์พืชที่เหลืออีก 12 วงศ์ มีจำนวนชนิดที่พบวงศ์ละ 1 ชนิด เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวงศ์พืช พบว่าพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวงศ์พืช เท่ากับ 4.3, 3.4 และ 3.3 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพื้นที่ศึกษาระดับต่ำจะมีความหลากหลายของชนิดวงศ์พืชมากกว่าในพื้นที่ศึกษาระดับสูง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดที่พบระหว่างวงศ์พืชและพรรณไม้ขึ้นดินในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร พบว่ามีจำนวนชนิดที่พบ เท่ากับ (42 และ 36 ชนิด) (28 และ 30 ชนิด) และ (21 และ 23 ชนิด) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า จำนวนชนิดของวงศ์พืช และพรรณไม้ขึ้นดินจะสัมพันธ์กัน กล่าวคือในบริเวณที่มีจำนวนชนิดของไม้ขึ้นดินมากก็จะพบจำนวนชนิดของวงศ์พืชมากตามไปด้วย

2.3 ลักษณะการขึ้นกระจายของวัลยชาติบริเวณป่าผลัดใบ

ลักษณะการขึ้นกระจายของวัลยชาติในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ มีลักษณะที่เหมือนกัน คือ เป็นแบบจับกลุ่ม (contagious distribution) โดยการพิจารณาจากค่าดัชนีการขึ้นกระจาย (I_g) ของวัลยชาติแต่ละชนิด ซึ่งจะพบว่ามีความมากกว่า 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัลยชาติที่เป็นพรรณไม้เด่นในพื้นที่ศึกษาแต่ละระดับ เช่น ที่ระดับ 700 เมตร มีวัลยชาติที่เป็นพรรณไม้เด่น ได้แก่ หนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*) และมันเสา (*Dioscorea alata*) ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับ (5.36% และ 19.20%) และ (5.15% และ 11.41%) ตามลำดับ เป็นต้น ที่ระดับ 800 เมตร มีวัลยชาติที่เป็นพรรณไม้เด่น ได้แก่ ข้าวเย็นวอก (*Smilax corbularia*) และแปะกวายใหญ่ (*Pueraria wallichii*) ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับ (10.16% และ 24.61%) และ (8.54% และ 15.91%) ตามลำดับ เป็นต้น ที่ระดับ 900 เมตร มีวัลยชาติที่เป็นพรรณไม้เด่น ได้แก่ เถาดอกครั้ง (*Dunbaria longiracemosa*) ข้าวเย็นวอก (*Smilax corbularia*) มันตง (*Dioscorea glabra*) และมันห้าเปา (*Dioscorea bulbifera*) ซึ่งมีความถี่สัมพัทธ์และค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เท่ากับ (13.97% และ 27.71%), (13.97% และ 17.96%), (10.61% และ 15.33%) และ (9.50% และ 8.36%) ตามลำดับ เป็นต้น การที่วัลยชาติมีลักษณะการขึ้นกระจายแบบกลุ่ม เนื่องจากวัลยชาติที่ได้ทำการศึกษาส่วนใหญ่ จะเป็นวัลยชาติล้มลุกอายุหลายปี (perennial herbaceous climber) ที่มักจะมีดินตอ หรือรากสะสมอาหารในดิน วัลยชาติบางชนิดเป็นพืชที่ชอบแสง เช่น กาสามปีก (*Pueraria stricta*) และวัลยชาติบางชนิดชอบอยู่ใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ เช่น เถาหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*) อุทิศ กุฎอินทร์ (2541) ได้อธิบายลักษณะการขึ้นกระจายของพืชโดยทั่วไปไว้ว่า พืชที่สืบพันธุ์ด้วยการแตกหนอหรือขึ้นจากรากมักจับตัวกันเป็นกลุ่ม พืชที่ชอบแสงมากมักขึ้นเป็นกลุ่มในที่ที่ถูกเปิดให้เป็นช่องว่าง พืชที่ชอบร่มเงาก็อยู่เฉพาะใต้ร่มเงาของไม้อื่น และในส่วนของวัลยชาติก็มักจะกระจายตามสิ่งที่อาศัยยึดเหนี่ยว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีกที่มีผลต่อการขึ้นกระจายของพืช แต่โดยปกติไม้ส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่จะมีการขึ้นกระจายแบบจับกลุ่ม

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าวัลยชาติแต่ละชนิดมีความสามารถในการขึ้นกระจายไม่เท่ากัน ดังจะเห็นได้จาก จำนวนชนิดของวัลยชาติที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่าวัลยชาติบางชนิด มีความสามารถในการขึ้นกระจายสูง สามารถขึ้นได้ในทุกระดับความสูงของพื้นที่ศึกษา ยกตัวอย่างเช่น เตือเครือ (*Aganosma marginata*) เถาประสงค์ (*Streptocaulon juvenas*)

มะแตกเครือ (*Celastrus paniculatus*) เครือพุ่มง (*Argyreia kerrii*) เครือเขาหลง (*Argyreia splendens*) คำถึงตัวผู้ (*Solena heterophylla*) วัลยชาติวงศ์ Dioscoreaceae 6 ชนิด เกาพันซ้าย (*Spatholobus paviflorus*) กูดก้อง (*Lygodium flexuosum*) เครือโทด (*Millettia auriculata* var. *extensa*) ข้าวเย็นวอก (*Smilax corbularia*) และเครือเขา (*Cissus aristolochioides*) เป็นต้น วัลยชาติบางชนิดมีความสามารถในการขึ้นกระจายปานกลาง สามารถขึ้นได้ในบางช่วงระดับของพื้นที่ศึกษา ยกตัวอย่างเช่น พวกที่ขึ้นได้ในระดับ 700 เมตร ถึงระดับ 800 เมตร ได้แก่ วัลยชาติวงศ์ Aristolochiaceae 2 ชนิด, มันกตอย (*Dioscorea hispida*) มันเขา (*Dioscorea prazeri*) เกากันปัด (*Stephania oblata*) กาสามปีก (*Pueraria stricta*) นิ้วมือผี (*Adenia pinnatisecta*) วัลยชาติวงศ์ Rubiaceae 2 ชนิด เกาวัลย์ ย้ง (*Smilax ovalifolia*) และเถาหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*) เป็นต้น และยังมีวัลยชาติพวกที่ขึ้นได้ในระดับ 800 เมตร ถึงระดับ 900 เมตร ได้แก่ แปบกว้างใหญ่ (*Pueraria wallichii*) และแก้มขาว (*Mussaenda sandariana*) เป็นต้น วัลยชาติบางชนิดมีความสามารถในการขึ้นกระจายต่ำ กล่าวคือ สามารถขึ้นได้เฉพาะในพื้นที่ศึกษาระดับใดระดับหนึ่งเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น วัลยชาติที่ขึ้นได้เฉพาะในระดับ 700 เมตร ได้แก่ หยั่งสมุทร (*Amalocalyx microlobus*) มันหนอน (*Dioscorea arachidna*) มันรัก (*Dioscorea hamiltonii*) เถาคอย (*Cyclea barbata*) หนามหัน (*Acacia megaladena*) ถั่วมะมูย (*Dolichos grahamiana*) กวาวเครือ (*Pueraria mirifica*) มะดันขอ (*Zizyphus oenoplia*) คนทา (*Harrisonia perforata*) พูปากกา (*Thunbergia fragrans*) เถาใบถาย (Unidentified) และวัลยชาติวงศ์ Vitaceae อีก 3 ชนิด เป็นต้น วัลยชาติที่ขึ้นได้เฉพาะในระดับ 800 เมตร ได้แก่ ถั่วฝีน้อย (*Vigna minima*) และถั่วป่าขนดำ (*Nogra grahamii*) และวัลยชาติที่ขึ้นได้เฉพาะในระดับ 900 เมตร ได้แก่ มะนูดอย (*Ceropegia sootepensis*) และเถาดอกครั้ง (*Dunbaria longeracemosa*) เป็นต้น

2.4 การจัดจำแนกกลุ่มของวัลยชาติบริเวณป่าผลัดใบ

เนื่องจากว่าวัลยชาติมีลักษณะที่แตกต่างจากพืชกลุ่มอื่น คือ วัลยชาติต้องอาศัยสิ่งอื่นเป็นหลักในการเลื้อยพันเสมอเพราะไม่สามารถทรงอยู่ได้โดยลำพัง การศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า วัลยชาติแต่ละชนิดมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์และลักษณะทางนิเวศวิทยาที่ต่างกัน เช่น บางชนิดเป็นพืชล้มลุกปีเดียว (annual herbaceous climber) บางชนิดเป็นพืชล้มลุกแต่มีอายุหลายปี (perennial herbaceous climber) ส่วนมากมักจะมีรากสะสมอาหาร บางชนิดลำต้นมีเนื้ออ่อน (trailing) บางชนิดลำต้นมีลักษณะเป็นไม้พุ่มแต่เลื้อยพัน (scandent) และบางชนิดลำต้นมีเนื้อแข็ง (woody climber) บางชนิด

เป็นพืชอิงอาศัย (epiphytic climber) และบางชนิดเป็นพืชพวกกาฝาก (parasitic climber) นอกจากนี้ วัลยชาติแต่ละชนิดยังมีลักษณะนิสัยของการเลื้อยพันที่ต่างกัน เนื่องจากมีส่วนของโครงสร้างที่ช่วยในการเลื้อยพันยึดเกาะต่างกัน เช่น บางชนิดใช้ลำต้นพัน (twiner) บางชนิดใช้หนามตามลำต้นเกาะเกี่ยว (thorn climber) บางชนิดใช้ตะขอบริเวณข้อหรือปลายกิ่งพันยึด (hook climber) บางชนิดใช้รากพิเศษเกาะยึด (root climber) บางชนิดใช้ส่วนของใบพันยึด (leaf climber) และบางชนิดใช้มือเกาะพันยึด (tendrill climber) แต่บางชนิดก็ไม่มีโครงสร้างช่วยในการเลื้อยพัน (leaner) นอกจากนี้วัลยชาติที่ใช้ลำต้นพัน ยังมีลักษณะการพันที่ต่างกัน 2 ประเภท คือ พวกที่มีลักษณะการพันแบบเวียนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) และพวกที่มีลักษณะการพันแบบเวียนทวนเข็มนาฬิกา (Counter-clock Wise)

จากผลการศึกษาสามารถทำการจัดจำแนกวัลยชาติออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่ง เป็นการจัดจำแนกวัลยชาติตามอายุและลักษณะของเนื้อไม้รวมถึงลักษณะการเจริญเติบโต ซึ่งทำให้จัดจำแนกวัลยชาติออกได้ เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1 วัลยชาติล้มลุกอายุสั้นปีเดียว (annual climber) มีอยู่ชนิดเดียว ได้แก่ ถั่วฝักยาว กลุ่มที่ 2 วัลยชาติล้มลุกอายุหลายปี (perennial herbaceous climber) ส่วนมากมักมีดินตอ หรือมีรากสะสมอาหารในดิน ที่สามารถงอกเป็นต้นขึ้นมาใหม่เจริญเติบโตออกดอกออกผลในปีต่อไปได้เรื่อยๆ วัลยชาติในกลุ่มนี้มีอยู่ 30 ชนิด ได้แก่ เครือไก่่น้อย กระเช้าฝักมด มะนุษดอย คำถึงตัวผู้ มันเสา มันห้าเปา มันตั้ง มันเกราะ มันกลอย มันเขา มันรัก มันคันขาว มันหนอน มันคง เถากันปัด ถั่วปากอ้า เถาดอกครั้ง น้้วมือผี เครือตดหมา เครือตดแมว กูดก่องข้าวเขินวอก หนอนตายหยาก หูปากกา เถาใบถาย เถาส้มอบ เครือหุ่นน้อย เครือเขาหลง เทาดอย และ เถาประตงค์ เป็นต้น นับได้ว่าวัลยชาติกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดของการศึกษาในครั้งนี้ กลุ่มที่ 3 คือวัลยชาติทั่วไป (climbers) ซึ่งสามารถดำรงชีวิตได้หลายปี วัลยชาติกลุ่มนี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ส่วนของลำต้นมีเนื้ออ่อนและส่วนมากจะใช้ลำต้นช่วยในการเลื้อยพัน วัลยชาติในกลุ่มนี้มีอยู่ 8 ชนิด ได้แก่ เตื่อเครือ หยั่งสมุทร เครือพุ่มวง ถั่วมะมั่ว กวาวเครือ เถาวัลย์ขี้ง เครือเขาและ ส้มปุน เป็นต้น กลุ่มที่ 4 เป็นวัลยชาติรอเลื้อย (scandents) จะมีลักษณะเนื้อไม้แข็งคล้ายกับไม้พุ่ม วัลยชาติกลุ่มนี้มีตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดกลางแต่สามารถแสดงพฤติกรรมการเลื้อยได้ถ้ามีโอกาส โดยจะใช้ส่วนของลำต้นพัน หรือไม้ก็มักจะมีหนามหรือตะขอตามลำต้นและกิ่งเพื่อช่วยเกาะเกี่ยวพันยึด วัลยชาติที่พบในกลุ่มนี้มีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ กาตามปึก แปรบกว้างใหญ่ มะดันขอ แก้มขาว และ คนทา เป็นต้น กลุ่มที่ 5 เป็นวัลยชาติขนาดใหญ่มีเนื้อแข็ง (woody climber) สามารถเลื้อยขึ้นปกคลุมในระดับ

เรือนยอดของต้นไม้ขนาดใหญ่ได้ วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ มะแตกเครือ หนามหัน เครือไหล และ เถาพันซ้าย เป็นต้น

วิธีที่สอง เป็นการจัดจำแนกวัชชาติตามลักษณะของโครงสร้างหรือวัชวะพิเศษที่วัชชาติใช้ในการเลื้อยพัน ซึ่งทำให้จัดจำแนกวัชชาติ ออกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มของวัชชาติที่ใช้ลำต้นช่วยในการเลื้อยพันโดยตรง (twiner) ซึ่งวัชชาติกลุ่มนี้ อฤชร พงษ์ไพบูลย์ (2541) ได้จัดจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้ คือ กลุ่มที่ 1.1 พวกที่ใช้ลำต้นพันแบบเวียนทวนเข็มนาฬิกา (Counter-clockwise) วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีอยู่ 25 ชนิด ได้แก่ หยั่งสมุทร เครือไถ่น้อย กระเช้าฝัด มะมุดคอก มะแตกเครือ เครือพุ่มงวง เครือเขาหลง มันเสา มันคง มันตั้ง มันเกราะ เทาดอย เถากันปิด ถั่วมะนึ่ง ถั่วฝักน้อย เถาดอกครั้ง เครือไหล ถั่วป่าขนดำ กวาวเครือ กาศามปีก แปบควางใหญ่ เถาประสงค์ หนอนคายหยาก หูปากกา และ เถาใบลาย เป็นต้น กลุ่มที่ 1.2 พวกที่ใช้ลำต้นพันแบบเวียนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีอยู่ 11 ชนิด ได้แก่ เตื่อเครือ มันหนอน มันห้าเปา มันกลอย มันเขา มันรัก มันคันขาว เถาพันซ้าย แก้มขาว เครือคดหมา และ เครือคดแมว เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 วัชชาติที่มีหนามช่วยในการเกาะเกี่ยว (thorn climber) วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ หนามหัน มะคันขอ และ คนทา เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 วัชชาติที่ใช้ส่วนของใบช่วยในการปีนป่าย (leaf climber) โดยอาจจะใช้ส่วนของก้านใบ หรือส่วนใบที่แปรสภาพไปทำหน้าที่ช่วยในการพันยึด วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีชนิดเดียว ได้แก่ เครือถูดก้อง ซึ่งใช้ก้านใบพันยึดกับกิ่งไม้และมีลักษณะการพันเวียนไปทางด้านขวา

กลุ่มที่ 4 เป็นวัชชาติที่ใช้ส่วนของหนวดหรือมือเกาะ (tendrils climber) ช่วยในการพันยึด ส่วนมากมักเป็นวัชชาติล้มลุกหรือพวกที่มีเนื้ออ่อน วัชชาติที่พบในกลุ่มนี้ มีอยู่ 8 ชนิด ได้แก่ ตำลึงตัวผู้ นิ้วมือผี ข้าวเข็นวอก เถาวัลย์ยักษ์ เครือเขา เถาส้มออบ เครือหุนน้อย และเถาส้มปุน เป็นต้น จะเห็นได้ว่าบริเวณป่าผลัดใบที่ทำการศึกษานี้ไม่พบวัชชาติที่มีตะขอ (hook climber) ช่วยในการเลื้อยพัน ซึ่งจากรายงานของ ปรีชา ธรรมานนท์ (2528) พบวัชชาติกลุ่มนี้ในป่าเบญจพรรณ ได้แก่ เตี๋ยวเครือ (*Bauhinia glauca*) แดงพัน (*Bauhinia involuclata*) และ นมวัว (*Anomianthus dulcis*) และวัชชาติที่มีรากพิเศษ (root climber) ช่วยในการเลื้อยพันก็ไม่พบในการศึกษานี้เช่นกัน

3. สภาพแวดล้อมบางประการบริเวณป่าผัดใบ

3.1 สภาพภูมิประเทศบริเวณป่าผัดใบ

สภาพภูมิประเทศบริเวณป่าผัดใบที่ศึกษาจะมีลักษณะเป็นภูเขาสูงด้านทิศเหนือ และมีลักษณะลาดลงด้านทิศใต้ ซึ่งจะต่างกับสภาพภูมิประเทศฝั่งตรงข้ามที่มีสภาพเป็นป่าดิบเขาที่มีไม้ยางปายเด่น (สุนทร คำของ และ คณะ, 2541) ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าบริเวณป่าผัดใบที่ศึกษาได้รับแสงอาทิตย์อย่างสม่ำเสมอในช่วงฤดูร้อนซึ่งสภาพอากาศโดยทั่วไปจะค่อนข้างร้อน น้ำในดินเกิดการระเหยมากทำให้ปริมาณน้ำในดินมีน้อย ไม้พื้นล่างมีการที่ชวแห้งและไม้ยืนต้นเกิดการทิ้งใบทับถมสะสมเป็นเชื้อไฟจึงทำให้เกิดไฟไหม้ป่าในช่วงฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนจะได้รับปริมาณน้ำฝนในปริมาณที่ไม่ต่างกัน สำหรับสภาพภูมิประเทศบริเวณแปลงศึกษาทั้ง 3 ระดับ พบว่าที่ระดับ 700 เมตร มีลักษณะเป็นเนินเชิงเขาที่มีความชันปานกลางประมาณ 19 องศา มีทิศด้านลาดในแนวทิศตะวันตกออกลาดลงทิศตะวันตก ส่วนที่ระดับ 800 เมตร มีลักษณะเป็นเนินเขาที่มีความลาดชันสูงประมาณ 30 องศา มีทิศด้านลาดในแนวทิศเหนือลาดลงทิศใต้ และที่ระดับ 900 เมตร มีลักษณะเป็นเนินชันเขาที่มีความชันน้อยประมาณ 9 องศา มีทิศด้านลาดในแนวทิศตะวันตกกาดลงทิศตะวันตก จะเห็นได้ว่า พื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับมีทิศด้านลาดที่ต่างกันและมีระดับความลาดชันที่ต่างกัน อุทิศ กุฎอินทร์ (2541) กล่าวว่าสังคมของไม้ใหญ่ ขึ้นได้เฉพาะในช่วงความลาดชันตั้งแต่ 0 ถึง 30 องศา ส่วนที่เหนือขึ้นไปเป็นสังคมหน้าผาและทุ่งหญ้าหรือป่าพุ่มเข้ามาแทน ส่วนทิศด้านลาดของภูเขาในประเทศไทย มีผลอย่างยิ่งต่อการได้รับปริมาณน้ำฝน เนื่องจากอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามัน มีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่าด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดมาจากใจกลางทวีปเอเชีย

3.2 สภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่

เนื่องจากไม่ได้ทำการศึกษาสภาพภูมิอากาศในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยตรง แต่ได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่จากกรมอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำมาประกอบการศึกษาในครั้งนี้ ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่นำมาประกอบการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และปริมาณน้ำฝนรายปี สำหรับสภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่โดยทั่วไป

ในช่วงที่ทำการศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 – มิถุนายน 2541 มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมกราคม เท่ากับ 21.7°C และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน เท่ากับ 30.1°C ส่วนความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมีนาคม เท่ากับ 44% และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดเดือนสิงหาคม เท่ากับ 84% ส่วนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 211.6 มม. และปริมาณน้ำฝนต่ำสุดในเดือนธันวาคม กุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคม เนื่องจากไม่มีฝนตก

3.3 สมบัติบางประการของดิน

3.3.1 ปริมาณน้ำในดินบริเวณป่าถัดใบ

ปริมาณน้ำในดินบริเวณป่าถัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งได้ทำการศึกษาในดินที่ความลึก 0 – 20 เซนติเมตร ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2540 – เดือนมิถุนายน 2541 จากการศึกษาปริมาณน้ำในดินในแต่ละเดือน พบว่าพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตรมีปริมาณน้ำในดินปานกลาง โดยที่มีปริมาณน้ำในดินสูงสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 27.4% และมีปริมาณน้ำในดินต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 9.2% ส่วนพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตรมีปริมาณน้ำในดินมากที่สุด โดยที่มีปริมาณน้ำในดินสูงสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 33.3% และมีปริมาณน้ำในดินต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 13.82% และพื้นที่ศึกษาระดับ 900 เมตรมีปริมาณน้ำในดินน้อยที่สุด โดยที่มีปริมาณน้ำในดินสูงสุดในเดือนสิงหาคมเท่ากับ 25.0% และมีปริมาณน้ำในดินต่ำสุดในเดือนมกราคมเท่ากับ 8.8% จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำในดินในแต่ละเดือนของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับจะมีปริมาณการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณน้ำในดินที่เหมือนกัน กล่าวคือเมื่อเริ่มจากฤดูฝนในเดือนสิงหาคมเข้าสู่ฤดูหนาวในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งปริมาณน้ำในดินที่ระดับ 700 เมตรมีปริมาณลดลง ซึ่งปริมาณน้ำในดินที่ระดับ 800 เมตร และที่ระดับ 900 เมตรก็จะมีปริมาณลดลงเช่นกัน และเมื่อเริ่มจากฤดูร้อนเดือนมีนาคมเข้าสู่ฤดูฝนในเดือนสิงหาคม ซึ่งปริมาณน้ำในดินที่ระดับ 700 เมตรมีปริมาณเพิ่มขึ้น ที่ระดับ 800 เมตร และที่ระดับ 900 เมตร ปริมาณน้ำในดินก็จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณน้ำในดินทั้ง 3 ระดับของเดือนมิถุนายนมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณน้ำในดินของเดือนพฤษภาคมและเดือนกรกฎาคม ทั้งนี้เป็นเพราะว่าปริมาณน้ำฝนที่ได้รับในเดือนมิถุนายนมีปริมาณน้อยดังจะเห็นได้จากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของจังหวัดเชียงใหม่ระหว่างเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน 2541 มีค่าเท่ากับ 181.3 มม. และ 64.4 มม. ตามลำดับ เดือนมิถุนายนจึงเป็นเดือนที่ฝนทิ้งช่วง และสำหรับพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ที่พบว่า ระดับ 800 เมตร มีปริมาณน้ำในดินมากที่สุด เนื่องจาก

ว่า ลักษณะของเนื้อดินที่ระดับนี้ประกอบไปด้วยอนุภาคดินเหนียว 22.31% ซึ่งมีค่ามากกว่าที่ระดับ 700 เมตร ที่มีอนุภาคดินเหนียวเพียง 12.58% แต่ที่ระดับ 900 เมตร มีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับ 15.05% ซึ่งมากกว่าที่ระดับ 700 เมตร ซึ่งน่าจะมีปริมาณน้ำในดินมากกว่าที่ระดับ 700 เมตร แต่กลับพบว่าปริมาณน้ำในดินที่ต่ำกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ที่ระดับ 900 เมตร มีพืชพื้นล่างที่ทำหน้าที่ปกคลุมดินน้อยกว่า ดังจะเห็นได้จากปริมาณจำนวนวัชชาติที่พบซึ่งมีทั้งหมด 21 ชนิด (646 ต้น) ในขณะที่ระดับ 700 เมตร มีพืชพื้นล่างที่ทำหน้าที่ปกคลุมดินมากกว่า ดังจะเห็นได้จากปริมาณจำนวนวัชชาติที่พบซึ่งมีทั้งหมด 42 ชนิด (2,287 ต้น)

3.3.2 ความหนาแน่นรวมของดินบริเวณป่าผลัดใบ

ความหนาแน่นรวมของดินบริเวณป่าผลัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งได้ทำการศึกษาดินที่ความลึก 0 – 20 เซนติเมตร พบว่า ที่ระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.25, 1.28 และ 1.5 g/cm³ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 700 เมตร กับที่ระดับ 800 เมตร ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนที่ระดับ 700 เมตร กับที่ระดับ 900 เมตร และที่ระดับ 800 เมตร กับที่ระดับ 900 เมตร พบว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P \leq 0.05$ การที่ความหนาแน่นรวมของดินในพื้นที่ศึกษาระดับสูงมีค่ามากกว่าในพื้นที่ศึกษาระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ศึกษาที่ระดับ 900 เมตร เป็นพื้นที่ระดับสูงมีความหนาแน่นของดินไม่สูงแต่มีพืชคลุมดินน้อย ทำให้หน้าดินถูกชะล้าง ปริมาณน้ำในดินมีน้อย ตีงมีชีวิตในดินที่ช่วยทำให้ดินร่วนซุยมีน้อย สภาพดินที่พบจึงเป็นดินชั้นที่ถัดจากชั้นผิวดินซึ่งมีลักษณะเนื้อดินละเอียดอัดกันแน่น ซึ่งส่วนที่เป็นชั้นผิวดินจริงๆ จะถูกชะล้างลงไปยังพื้นที่ระดับล่าง ทำให้พื้นที่ระดับล่างมีการสะสมของผิวดินชั้นบน จึงเป็นเหตุให้ดินชั้นล่างมีค่าความหนาแน่นรวมของดินน้อยกว่าดินระดับสูง จากการศึกษาของ สุนทร คำยอง และคณะ (2541) พบว่าในสังคมพืชป่าเบญจพรรณของป่าผลัดใบแห่งนี้ มีค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นผิวอยู่ในช่วง 0.94 – 1.18 g/cm³ และสำหรับสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พดกวดเด่นมีค่าความหนาแน่นรวมของดินชั้นผิวเท่ากับ 1.3 g/cm³ สำหรับค่าความหนาแน่นรวมของดินโดยทั่วไป มีค่าอยู่ระหว่าง 1.0 – 1.6 g/cm³ (อุทิศ กุญอินทร์, 2541)

3.3.3 ลักษณะเนื้อดินบริเวณป่าผลัดใบ

ลักษณะของเนื้อดินบริเวณป่าผลัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งได้ทำการศึกษาดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร พบว่า ที่ระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร ดินมีลักษณะเนื้อดินเป็น ดินร่วนปนทราย (sandy loam), ดินร่วน (loam) และดินร่วนปนทราย (sandy loam) ตามลำดับ ซึ่งลักษณะเนื้อดินในแต่ละระดับ จะประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียว (clay), อนุภาคทรายแป้ง (silt) และอนุภาคดินทราย (sand) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ดังจะเห็นได้ว่า ที่ระดับ 700 เมตร ลักษณะเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคดิน clay, silt และ sand ในอัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 12.58, 37.13 และ 50.30 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับ 800 เมตร ลักษณะเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคดิน clay, silt และ sand ในอัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 22.31, 33.85 และ 43.83 ตามลำดับ และที่ระดับ 900 เมตร ลักษณะเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคดิน clay, silt และ sand ในอัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 15.05, 31.08 และ 54.87 ตามลำดับ จะเห็นว่าอัตราส่วนของอนุภาคดิน clay, silt และ sand ระหว่าง พื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร และระดับ 900 เมตร มีอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้มีลักษณะของเนื้อดินที่เหมือนกัน จากการศึกษาของ กุณฑร คำของ และ คณะ (2541) พบว่าในสังคมพืชป่าเบญจพรรณของป่าผลัดใบแห่งนี้ ดินที่ความลึก 0-5 และ 5-20 เซนติเมตร มีส่วนประกอบของอนุภาคดิน clay, silt และ sand ในอัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ (21.84 และ 24.44), (30.36 และ 33.56) และ (47.80 และ 42.00) ตามลำดับ ทำให้ลักษณะเนื้อดินเป็นประเภท ดินร่วน (loam) ทั้งสองระดับความลึก ส่วนในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พดงเด่น ดินที่ความลึก 0-5 และ 5-17 เซนติเมตร มีส่วนประกอบของอนุภาคดิน clay, silt และ sand ในอัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ (29.48 และ 59.64), (20.44 และ 17.36) และ (50.08 และ 23.00) ตามลำดับ ทำให้ลักษณะเนื้อดินเป็นประเภท ดินผสม (sandy clay loam) และ ดินเหนียว (clay) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าลักษณะเนื้อดินบริเวณสังคมพืชป่าเบญจพรรณ และดินที่ระดับ 800 เมตร มีลักษณะเป็นดิน ร่วน (loam) เหมือนกัน ซึ่งจะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับ ดินที่ระดับ 700 เมตรด้วยเช่นกัน

3.3.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณป่าผลัดใบ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบริเวณป่าผลัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งได้ทำการศึกษาดินที่ความลึก 0 - 20 เซนติเมตร พบว่า ที่ระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%) เท่ากับ 4.3, 3.3 และ 2.4 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินทั้ง 3 ระดับมีค่าต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญ $P \leq 0.05$ โดยที่ระดับ 700 เมตร จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่า ที่ระดับ 800 เมตร และที่ระดับ 900 เมตร และที่ระดับ 800 เมตร ก็จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าที่ระดับ 900 เมตร ทั้งนี้เนื่องจาก อินทรีย์วัตถุในดินมาจากเศษซากของสิ่งมีชีวิตที่ถูกย่อยสลายเน่าเปื่อยโดย จุลินทรีย์จนกลายเป็นสารอินทรีย์ขนาดเล็กที่ปะปนอยู่กับอนุภาคของเนื้อดิน ดังนั้นอินทรีย์วัตถุในดิน จึงมักพบอยู่ในดินชั้นบนเป็นส่วนมาก และจะถูกพัดพาได้ง่ายถ้าสภาพภูมิประเทศมีความลาดชันสูงและ พืชปกคลุมดินมีน้อย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้พื้นที่ศึกษาระดับบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำกว่าพื้นที่ ศึกษาระดับล่าง ซึ่งจากการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คณะ (2541) พบว่าป่าผลัดใบแห่งนี้ ในสังคม พืชป่าเบญจพรรณจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พลงวงเด่น

3.3.5 ค่า pH ของดินบริเวณป่าผลัดใบ

ค่า pH ดินหรือความเป็นกรด-ด่างของดิน บริเวณป่าผลัดใบสวนพฤกษ ศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งได้ทำการศึกษาดินที่ ความลึก 0 – 20 เซนติเมตร พบว่าดินที่ระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่า pH เท่ากับ 6.2, 6.0 และ 5.2 ตามลำดับ จะเห็นว่า ที่ระดับ 700 เมตร และ ระดับ 800 เมตร ดินมีค่า pH ไม่ ต่างกัน แต่ดินที่ระดับ 700 เมตร และที่ระดับ 900 เมตร รวมทั้ง ดินที่ระดับ 800 เมตร และ ระดับ 900 เมตร มีค่า pH ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P \leq 0.05$ ซึ่งจากการศึกษาของ สุนทร คำของ และ คณะ (2541) พบว่าป่าผลัดใบแห่งนี้ ในสังคมพืชป่าเบญจพรรณที่ดินมีความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่า pH แปรผันใน ช่วง 5.7 – 6.2 ส่วนในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีไม้พลงวงเด่น ที่ดินมีความลึก 0-28 เซนติเมตร จะมีค่า pH แปรผันอยู่ในช่วงระหว่าง 5.46 – 7.4 จะเห็นได้ว่าค่า pH ของดิน ที่ระดับความลึก 0- 20 เซนติเมตร บริเวณป่าผลัดแห่งนี้ จะแปรผันอยู่ในช่วงระหว่าง 5.7 – 7.4 ซึ่งนับว่า เป็นค่า pH ของดินที่มีความเหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของพืชในป่าผลัดใบแห่งนี้ สำหรับพืชโดยทั่วไปจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่า pH ของดินอยู่ระหว่าง 6 – 7 (ชงตุทธ โอตตตภา และ คณะ, 2541)

4. ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตและสภาพแวดล้อมบริเวณป่าผัดใบ

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตและสภาพภูมิประเทศ

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตและสภาพภูมิประเทศบริเวณป่าผัดใบสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ (ภาพที่ 33) จะเห็นได้ว่าความหลากหลายของชนิดวิถีชีวิตและความหนาแน่นของวิถีชีวิตมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกันกับระดับพื้นที่ศึกษา กล่าวคือวิถีชีวิตจะมีความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของวิถีชีวิตสูงสุดในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร ซึ่งถือได้ว่าเป็นพื้นที่ระดับต่ำสุดของป่าผัดใบที่ศึกษา ที่มีความลาดชันปานกลางประมาณ 19 องศา และมีสภาพพื้นที่ลาดลงจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันตก ส่วนในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตรซึ่งมีความลาดชันสูงประมาณ 30 องศา และมีลักษณะลาดลงจากทิศเหนือ ไปยังทิศใต้ นั้นจะมีความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของวิถีชีวิตต่ำกว่า และในส่วนของพื้นที่ศึกษาระดับ 900 เมตร ซึ่งมีระดับความลาดชันต่ำประมาณ 8 องศา และมีลักษณะลาดลงจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ จะมีความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นเฉลี่ยของวิถีชีวิตต่ำสุด การที่วิถีชีวิตมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกันกับระดับความสูงของพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในพื้นที่ศึกษาระดับสูงชันจะมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อดำรงชีวิตของพืช เช่น ปริมาณน้ำในดินลดลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีน้อย เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาของ Balfour และ Bord (1993) พบว่า ระดับความสูงของพื้นที่ มีอิทธิพลต่อการกระจายและความอุดมสมบูรณ์ของวิถีชีวิตในพื้นที่ป่าธรรมชาติทางตอนใต้ของแอฟริกา และจากการศึกษาของ ประหยัด ชูตระกูล (2528) พบว่า พรรณไม้ในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขาบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีความสัมพันธ์กับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล Uthit Kutimara (1975) ได้ทำการศึกษาพบว่า ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล และสภาพความลาดชันของภูมิประเทศ มีส่วนในการกำหนดชนิดของป่า และการกระจายตัวของพรรณไม้ในป่า

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวัดยชาติและสภาพภูมิอากาศ

จากผลการศึกษาวัดยชาติทั้ง 48 ชนิด ทำให้ทราบว่าจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นในแต่ละเดือนมีจำนวนที่ต่างกัน ส่วนสภาพภูมิอากาศไม่ได้ทำการศึกษาโดยตรง แต่ได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่จากกรมอุตุนิยมวิทยา และเมื่อนำข้อมูลของสภาพภูมิอากาศมาพิจารณาพบว่าสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2540 - เดือนมิถุนายน 2541 ก็มีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน เมื่อนำลักษณะดังกล่าวข้างต้นของวัดยชาติมาเปรียบเทียบกับหาความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ สภาพอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน โดยใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นกับ อุณหภูมิของอากาศ (ดังภาพที่ 34), ความชื้นสัมพัทธ์ (ดังภาพที่ 35) และปริมาณน้ำฝน (ดังภาพที่ 36) ของแต่ละเดือนที่ศึกษา จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างวัดยชาติและอุณหภูมิไม่มีแนวโน้มของความสัมพันธ์ต่อกัน ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัดยชาติและความชื้นสัมพัทธ์มีลักษณะของการผันแปรตามกัน กล่าวคือเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นก็จะลดจำนวนลงด้วย และความสัมพันธ์ระหว่างวัดยชาติและปริมาณน้ำฝนก็มีลักษณะของการผันแปรตามกัน กล่าวคือเมื่อปริมาณน้ำฝนลดลงจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นก็จะลดจำนวนลง และเมื่อนำข้อมูลระหว่างจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและข้อมูลสภาพภูมิอากาศของจังหวัดเชียงใหม่ มาทำการวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์ (correlation) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างกัน (ตารางที่ 14) จะเห็นได้ว่าจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าของความสัมพันธ์ต่อกันเท่ากับ 0.90 จากค่าของความสัมพันธ์นี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และในส่วนของจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและปริมาณน้ำฝนพบว่ามีค่าของความสัมพันธ์ต่อกันเท่ากับ 0.79 ซึ่งก็แสดงให้เห็นเช่นเดียวกันว่าจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของวัดยชาติที่ปรากฏให้เห็นและสภาพภูมิอากาศในส่วนของการ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน โดยใช้สมการ Simple Linear Regression (ตารางที่ 15) พบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นแบบเส้นตรงที่มีรูปแบบของสมการถดถอยเป็นดังนี้

$$EC = a + bH \text{ และ } EC = c + dRf$$

เมื่อ EC คือ จำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็น (ชนิด)

H คือ ความชื้นสัมพัทธ์ (%)

Rf คือ ปริมาณน้ำฝน (มม.)

a, b, c, d คือ ค่าคงที่

แสดงว่าจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็น จะแปรผันตรงกับความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน กล่าวคือถ้าความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนที่ได้รับมีน้อย จำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นก็จะมีน้อยด้วย และถ้าความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนมีมาก จำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นก็จะมีมากด้วยเช่นกัน และเมื่อพิจารณาค่า R^2 (ตารางที่ 15) จะเห็นว่าค่า R^2 ของสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นกับความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนมีค่าเท่ากับ 0.82 และ 0.63 ตามลำดับ แสดงว่าความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนมีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่จากการศึกษาของ Longino (1986) พบว่าการเจริญเติบโตของวัชชาติในเขตร้อนชื้นมีความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าในเขตร้อนชื้นมีฝนตกชุกทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับมีมากกว่า 2000 มิลลิเมตรต่อปี (Archibold O.W., 1995) ทำให้ปริมาณน้ำบนดินและปริมาณน้ำในดินมีมากเกินไป ความต้องการของพืชที่จะนำไปใช้ประโยชน์ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของวัชชาติ Fernandez (1987) พบว่าพืชที่วัชชาติใช้อิงอาศัยมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตมากกว่าปริมาณน้ำที่วัชชาติต้องการ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงพอที่จะเข้าใจได้ว่าวัชชาติในป่าเขตร้อนชื้นและวัชชาติในป่าผลัดใบน่าจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ได้รับแตกต่างกัน

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและสมบัติบางประการของดิน

4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและปริมาณน้ำในดิน

ความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและปริมาณน้ำในดินที่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี พบว่าจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นและจำนวนชนิดของวัชชาติที่ออกดอกและผล ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาระหว่างเดือน กรกฎาคม 2540 – เดือน มิถุนายน 2541 มีแนวโน้มของความสัมพัทธ์ไปในทางเดียวกันกับปริมาณน้ำในดิน (ดังภาพที่ 37) ซึ่งปริมาณน้ำในดินนี้ได้มาจากปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและปริมาณน้ำ

ในดิน จะเห็นได้ว่า ในช่วงของปลายฤดูหนาวและจะเริ่มเข้าสู่ฤดูร้อน ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - เดือน มีนาคม จะมีปริมาณน้ำในดินต่ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นในช่วงเวลาเดียวกันพบว่าจะมีจำนวนลดลงเช่นกัน ในส่วนของจำนวนชนิดของวัชชาติที่ออกดอกและผลก็จะมีจำนวนลดลงเช่นเดียวกันและจะมีจำนวนลดลงต่ำสุดในเดือนเมษายน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงเดือนเมษายนนี้จะไม่มีการออกดอกและผล นอกจากนี้จะใช้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและปริมาณน้ำในดินแล้ว ยังได้ทำการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองโดยการวิเคราะห์แบบสหสัมพันธ์ (correlation) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ (ตารางที่ 14) จะเห็นได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นและปริมาณน้ำในดินมีค่าของความสัมพันธ์เท่ากับ 0.84 จากค่าของความสัมพันธ์นี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นและปริมาณน้ำในดินมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นและปริมาณน้ำในดิน โดยใช้สมการ Simple Linear Regression (ตารางที่ 15) พบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นแบบเส้นตรงที่มีรูปแบบของสมการถดถอยเป็นดังนี้

$$EC = a + bSw$$

เมื่อ EC คือ จำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็น(ชนิด)

Sw คือ ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย(%)

a, b คือ ค่าคงที่

แสดงว่าจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็น จะแปรผันตรงกับปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย กล่าวคือถ้าปริมาณน้ำในดินมีน้อย ก็จะพบจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นน้อย และถ้าปริมาณน้ำในดินมีมากจะทำให้จำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏมีมากด้วยเช่นกัน และเมื่อพิจารณาค่า R^2 (ตารางที่ 15) จะเห็นว่าค่า R^2 ของสมการมีค่าเท่ากับ 0.70 แสดงว่าปริมาณน้ำในดินมีอิทธิพลต่อจำนวนชนิดของวัชชาติที่ปรากฏให้เห็นที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างวัชชาติและความหนาแน่นรวมของดิน

จากกราฟที่ได้แสดงผลของความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของวัชชาติ ความหลากหลายของชนิดวัชชาติกับความหนาแน่นรวมของดิน (ภาพที่ 38) จะเห็นได้ว่าวัชชาติมีความหนาแน่นและมีค่าดัชนีของความหลากหลายมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร มีค่าปานกลางที่ระดับ 800 เมตร และมีค่าน้อยที่สุดที่ระดับ 900 เมตร ส่วนค่าความหนาแน่นรวมของ

ดินกับพบว่ามีค่าสูงที่สุดที่ระดับ 900 เมตร มีค่าปานกลางที่ระดับ 800 เมตร และมีค่าต่ำที่สุดที่ระดับ 700 เมตร แต่จากการวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 700 เมตร และที่ระดับ 800 เมตร มีค่าไม่ต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นพื้นที่ศึกษาทั้งสองระดับนี้จึงมีค่าความหนาแน่นรวมของดินไม่ต่างกัน ในขณะที่ระดับ 700 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่าความหนาแน่นรวมของดินต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) และที่ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร ก็มีค่าความหนาแน่นรวมของดินต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เช่นกัน ดังนั้นจึงพอที่จะกล่าวได้ว่าความหนาแน่นของวัลยชาติมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกันกับความหนาแน่นรวมของดิน

4.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวัลยชาติและลักษณะเนื้อดิน

จากตารางที่ 16 และภาพที่ 39 จะเห็นได้ว่าความหนาแน่นของวัลยชาติและความหลากหลายของชนิดวัลยชาติ มีแนวโน้มของความสัมพันธ์กับอนุภาคทรายแป้ง (silt) ดังจะเห็นได้จาก ในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร, ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่าความหนาแน่นของจำนวนต้นต่อพื้นที่ 100 ตารางเมตร เท่ากับ 2.2, 1.7 และ 1.2 ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ เท่ากับ 4.3, 3.4 และ 3.3 ตามลำดับ และพบว่าอนุภาคทรายแป้งมีค่า เท่ากับ 37.13, 33.85 และ 31.08 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทั้งความหลากหลายของชนิดและความหนาแน่นของวัลยชาติ และเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคทรายแป้งมีแนวโน้มลดลงเหมือนกัน จึงอาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างวัลยชาติและอนุภาคทรายแป้ง มีแนวโน้มของความสัมพันธ์ในทางเดียวกัน กล่าวคือถ้าดินมีเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคทรายแป้งสูงความหลากหลายของชนิดวัลยชาติและความหนาแน่นของวัลยชาติจะมีมากด้วย ส่วนอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทราย (sand) ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์กับวัลยชาติทั้งหมดได้ เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตรมีเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียวสูงที่สุด แต่เป็นที่น่าสนใจว่าในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตร ซึ่งมีอนุภาคของดินเหนียวสูง พบว่าจะมีวัลยชาติบางชนิดเจริญเติบโตได้ดีมีจำนวนมาก วัลยชาติที่พบเป็นจำนวนมากในพื้นที่ศึกษาระดับ 800 เมตรนี้ ได้แก่ ข้าวเขินวอก (*Smilax corbularia*), แปะกวางใหญ่ (*Pueraria wallichii*) และเถาไก่่น้อย (*Aristolochia kerrii*) เป็นต้น ส่วนที่ระดับ 900 เมตรซึ่งมีอนุภาคทรายสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) มีวัลยชาติที่เจริญเติบโตได้ดีและมีจำนวนมากที่สุด ได้แก่ เถาดอกครั้ง (*Dunbaria longercemosa*) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเถาดอกครั้งเป็นพืชตระกูลถั่วที่รากมีคุณสมบัติพิเศษสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้จึงทำให้เจริญเติบโตได้ดีกว่าวัลยชาติชนิดอื่นๆในดินทราย

4.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุขาคติและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติและความหนาแน่นของวัตถุขาคติกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ (ภาพที่ 40) จะเห็นได้ว่าความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติและความหนาแน่นของวัตถุขาคติมีแนวโน้มของความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน กล่าวคือถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติและความหนาแน่นของวัตถุขาคติจะมีมาก ดังจะเห็นได้ในพื้นที่ศึกษาระดับ 700 เมตร ซึ่งพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงเท่ากับ 4.3% ซึ่งจะพบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติ และความหนาแน่นของวัตถุขาคติ (คัน/100ม²) จะมีค่ามากเท่ากับ 4.3 และ 2.2 ตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่ศึกษาระดับ 900 เมตร จะพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำทำให้ความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติและความหนาแน่นของวัตถุขาคติจะมีน้อยตามไปด้วย ซึ่งจะพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีเพียง 2.4% เท่านั้น จึงทำให้ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติ และความหนาแน่นของวัตถุขาคติ (คัน/100ม²) มีค่าน้อยตามไปด้วย โดยมีค่าเท่ากับ 3.3 และ 1.2 ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาของ ประหยัด ชูตะธรรมกุล (2528) พบว่าพรรณไม้ในป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และป่าดิบเขา บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน นอกจากนี้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินยังนับได้ว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลอย่างมากต่อการกระจายตัวของพรรณไม้ในป่าเต็งรังของประเทศไทย (Bunyavejchewin, 1983 b) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พงษ์ศักดิ์ สกุนาฟู, ปรีชา ธรรมานนท์ และ ชูบ เข็มมาศ (2537) ที่สถานีวิจัยตั้งแควดล้อม ตะแกรง ซึ่งพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและความหลากหลายของหญ้าไม้ และจากการศึกษาของ สราวุธ นุญชะเวชชีวิน (2537 ข) ทำให้ทราบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อชั้นความสูงของเรือนยอดชั้นบนของป่าเบญจพรรณ

4.3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุขาคติและค่า pH ของดิน

ผลที่ได้จากการศึกษาสมบัติบางประการของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับ ซึ่งพบว่าดินที่ระดับ 700 เมตร ระดับ 800 เมตร และระดับ 900 เมตร มีค่า pH ของดิน เท่ากับ 6.2, 6.0 และ 5.2 ตามลำดับ เมื่อพิจารณา ค่า pH ของดิน ตามระดับความสูงของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 ระดับเปรียบเทียบกับค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดวัตถุขาคติและค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของวัตถุขาคติ จะเห็นได้ว่าการผันแปรของวัตถุขาคติตามระดับความสูงของพื้นที่ศึกษามีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับค่า pH ของดิน ดังจะเห็นได้จากเมื่อระดับพื้นที่ศึกษาสูงขึ้นค่า pH ของดินจะลดลงซึ่งจำนวนของวัตถุขาคติจะมี

ปริมาณลดลงเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าในพื้นที่ศึกษาที่ระดับ 700 เมตร และที่ระดับ 800 เมตร จะมีค่า pH ของดินไม่ต่างกันทางสถิติ แต่เป็นที่แน่ชัดว่า ที่ระดับ 700 เมตร และที่ระดับ 800 เมตร มีค่า pH ของดินที่แตกต่างจากที่ระดับ 900 เมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นจึงพอที่จะกล่าวได้ว่าลักษณะบริเวณป่าผลัดใบแห่งนี้ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพเป็นกรดอ่อน กล่าวคือมีค่า pH ของดิน อยู่ระหว่าง 5.2 – 6.2 แต่ถ้าพิจารณาถึงลักษณะที่เป็นพรรณไม้เด่น จะพบว่าค่า pH ของดิน ที่ระดับ 700 เมตร มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*), ค่า pH ของดิน ที่ระดับ 800 เมตร มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ ข้าวเย็นวอก (*Smilax corbularia*) และค่า pH ของดิน ที่ระดับ 900 เมตร มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเถาดอกครั้ง (*Dunbaria longiracemosa*) ดังนั้นจึงพอที่จะกล่าวได้ว่าค่า pH ของดินมีแนวโน้มของความสัมพันธ์กับลักษณะชนิด ซึ่งลักษณะเหล่านี้ อาจจะเป็นตัวบ่งชี้สภาพของดินบริเวณที่มีลักษณะเหล่านี้ขึ้นอยู่ว่ามีสภาพของดินเป็นอย่างไร ซึ่งจากการศึกษาของ Bunyavejchewin (1983 b) พบว่าค่า pH ของดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลอย่างมากต่อการกระจายตัวของพรรณ ไม้ในป่าเต็งรังของประเทศไทย นอกจากนี้ค่า pH ของดิน ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อชั้นความสูงของเรือนยอดชั้นบนของป่าเบญจพรรณ (สราวุธ บุญยะเวชชีวิน, 2537 ข) และจากการศึกษาของ Khemmark et al (1972) กลับพบว่า ในสังคมป่าดิบแล้งดินจะมีสภาพเป็นกรด ดังนั้นอาจจะต้องสมมติฐานได้ว่าความหลากหลายของชนิดพืชในป่าดิบแล้งน่าจะมีชนิดที่ต่างจากพืชในป่าผลัดใบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย