

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินและรูปแบบการปลูกพืชที่เหมาะสมบนพื้นที่ลาดชันในพื้นที่ตำบลแม่พริก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงรายจำแนกได้ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่พริก
2. ที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ข้อมูลพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่พริก

##### 1.1 สภาพทั่วไปที่ตั้ง

องค์การบริหารส่วนตำบลแม่พริก ได้จัดตั้งขึ้นตามประกาศกระทรวงมหาดไทยให้เป็นองค์การบริหารส่วนตำบล เมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2539 และประกาศยกฐานะเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลขนาดกลางเมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2551 ตั้งอยู่เลขที่ 104 หมู่ที่ 13 บ้านป่าซางพัฒนา ตำบลแม่พริก อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย บริเวณพิกัด 551716 ของแผนที่ประเทศไทย ระบุว่าพื้นที่ 4948 ลำดับที่ 7071 และตั้งอยู่ห่างทิศตะวันตกเฉียงใต้ของที่ว่าการอำเภอแม่สรวย มีระยะห่างจากที่ว่าการอำเภอแม่สรวย มีระยะห่างจากที่ว่าการอำเภอแม่สรวย 2 กิโลเมตร บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 118 ช่วงกิโลเมตรที่ 129 – 130 พื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลแม่พริก มีพื้นที่รับผิดชอบ 23,772.50 ไร่ หรือ 38.036 ตารางกิโลเมตรแบ่งเป็นพื้นที่สำหรับพักอาศัย 2,240.10 ไร่ พื้นที่ตั้งหน่วยงานภาครัฐ 100 ไร่ สวนสาธารณะและนันทนาการ 69 ไร่ พื้นที่สำหรับการเกษตรกรรม 10,000 ไร่ พื้นที่ตั้งสถานศึกษา 50 ไร่ พื้นที่ป่าไม้ 16,313.40 ไร่อาณาเขตทิศเหนือ ติดต่อกับ เทศบาลตำบลเวียงสรวย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงรายทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลสันกลาง อำเภอพาน จังหวัดเชียงรายทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลเจดีย์หลวง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงรายทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลศรีถ้อย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย

##### 1.2 สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่พริก มีลักษณะเป็นพื้นที่ลาดชัน ที่ลาดเชิงเขา และที่ราบลุ่มแม่น้ำลักษณะสภาพภูมิอากาศ ตำบลแม่พริก มีลักษณะภูมิอากาศ แบ่งออกเป็น 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม – กุมภาพันธ์ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม – พฤษภาคม ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน – กันยายน

##### 1.3 ลักษณะการปกครอง

ท้องที่ตำบลแม่พริก ได้แบ่งเขตการปกครองท้องที่ หรือ หมู่บ้านทั้งหมด มีจำนวน 13 หมู่บ้าน ประกอบด้วย

- หมู่ที่ 1 บ้านแม่พริก
- หมู่ที่ 2 บ้านหัวทุ่ง
- หมู่ที่ 3 บ้านสันจำปา
- หมู่ที่ 4 บ้านปางกลาง
- หมู่ที่ 5 บ้านปางต้นผึ้ง
- หมู่ที่ 6 บ้านปางอาณาเขต
- หมู่ที่ 7 บ้านทุ่งฟ้าผ่า
- หมู่ที่ 8 บ้านหัวริน
- หมู่ที่ 9 บ้านปางอ้อย
- หมู่ที่ 10 บ้านโฮ่ง
- หมู่ที่ 11 บ้านปางช้าง
- หมู่ที่ 12 บ้านชุมชนสันจำปา
- หมู่ที่ 13 บ้านป่าช้างพัฒนา

#### 1.4 ข้อมูลประชากร

มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,295 ครัวเรือนประชากรทั้งหมด 5,674 คนแยกเป็นประชากรชาย 2,841 คนประชากรหญิง 2,833 คนข้อมูลทางเศรษฐกิจประชากรตำบลแม่พริก ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 92.70 และมีที่ดินทำกินด้านการเกษตรเป็นของตนเอง โดยปลูกพืชทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น ปลูกข้าวนาปี และ ข้าวนาปรัง ข้าวพันธุ์ญี่ปุ่น ถั่วเหลืองฝักสด มันฝรั่ง กาแฟ และชาใบเมี่ยง เป็นต้นข้อมูลทางสังคมสภาพทางสังคมประชาชนส่วนใหญ่ ของ ตำบลแม่พริก เป็นชนชาวไทยพื้นเมือง มีภาษาถิ่น หรือ ภาษาพูด คือ ภาษาคำพื้นเมือง สถานภาพทางสังคมเป็นระบบเครือญาติ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีวิถีในการดำเนินชีวิตการศาสนาและศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เหมือนกัน

## 2. ที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

### 2.1 ความหมายของที่ดิน

ตามประมวลกฎหมายที่ดิน มาตราที่ 1 (บทเบ็ดเสร็จทั่วไป) ได้กำหนดนิยามของ “ที่ดิน” ว่าหมายถึง พื้นที่ดินทั่วไป และให้หมายความรวมถึงภูเขา ห้วย หนอง คลอง บึง บาง ลำน้ำ ทะเลสาบ เกาะ และที่ชายทะเลด้วย (พระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497, 30 พฤศจิกายน 2497, หน้า 2) นิยามคำว่า “ที่ดิน” นี้ หมายถึง พื้นดินทั่วไปบนพื้นผิวโลก และไม่ว่าที่ดินนั้นจะเป็นที่ดินชนิดใด จะอยู่เหนือหรือใต้น้ำก็ถือเป็นที่ดินทั้งสิ้นนอกจากจะหมายถึงที่ดินบนบกแล้ว ยังคลุมไปถึงดินซึ่งอยู่ใต้ผิวน้ำตื้นๆ ด้วย เช่น ที่ดินที่อยู่ในห้วย หนอง คลอง บึง ต่างๆ ส่วนที่ดินซึ่งอยู่ในน้ำลึกๆ เช่นแม่น้ำ ทะเลไม่ใช่ว่าความหมายที่ดินในประมวลกฎหมายนี้ สาเหตุที่กฎหมายบัญญัติคลุมถึงที่ดินเฉพาะในน้ำที่ตื้นๆ เป็นเพราะ

ที่ดินเหล่านี้อาจไหลลงพื้นน้ำเนื่องจากห้วย หนอง คลอง บึง ตื้นเขิน กลายเป็นพื้นดินทั่วไปขึ้นมาได้ เมื่อตื้นเขินจนกลายเป็นพื้นดินแล้ว ประชาชนก็อาจเขาใช้ประโยชน์ได้ และอาจมีกรณีพิพาทเกิด ขึ้นจึงได้บัญญัติให้ครอบคลุมที่ดินดังกล่าวไว้ด้วย (วนิดา, 2552)

กรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป., เว็บไซต์) ให้ความหมายที่ดิน (Land) หมายถึง อสังหาริมทรัพย์อย่างหนึ่ง ซึ่งมีการแบ่งอาณาเขตตามที่มนุษย์กำหนดไว้ตามแนวความกว้าง ความยาวหรือเป็นพื้นที่บริเวณตามธรรมชาติ อันอาจใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่างๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ ส่วนดิน (Soil) เป็นวัตถุทางธรรมชาติอย่างหนึ่ง ประกอบกันขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของภูมิประเทศหรือของที่ดิน มีลักษณะกว้าง ยาว และลึก ดังนั้น การศึกษาเรื่องที่ดินและดิน จึงมีแนวทางการศึกษาที่แตกต่างกันไปส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landused) หมายถึง ลักษณะการใช้ที่ดินหรือการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมักเกิดขึ้นเป็นบริเวณกว้าง เช่น การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ (สมพร, 2552)

พิมพ์ชนก รอดโพธิ์ทอง (2556) ที่ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่และการดำรงชีวิตของเราเป็นอย่างมาก เนื่องจากที่ดินเป็นปัจจัยเบื้องต้นของการดำเนินชีวิตของสังคมเราที่ขาดเสียไม่ได้เป็นรากฐานของบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของชาวบ้านประชาชนโดยทั่วไป ไม่ว่าจะอยู่ในเขตต่างจังหวัดหรือในเขตมหานคร และ ที่ดินยังเป็นฐานในการผลิตปัจจัยสำคัญในเรื่องของอาหารให้กับมนุษย์และสัตว์ ดังนั้นที่ดินจึงมีความสำคัญ และได้กลายเป็นทรัพย์สินที่มีค่าสำหรับประชาชน

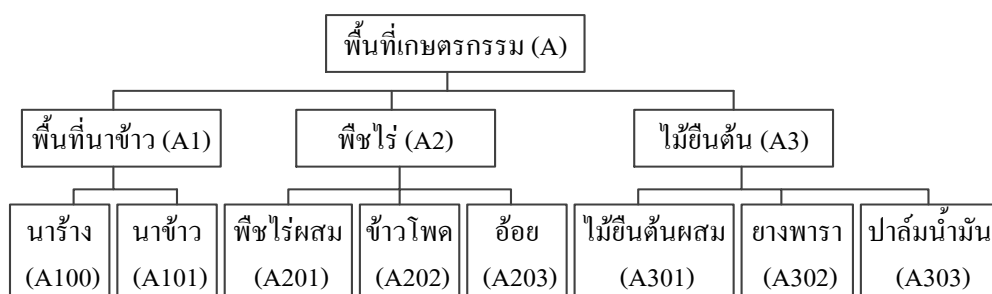
## 2.2 สภาพปัญหาของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีตจนถึงปัจจุบันมีปัญหาหลายด้าน หลายประการ ปัญหาหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญมากจนกล่าวได้ว่าสำคัญที่สุด ได้แก่ การนำที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงไปใช้ใน กิจกรรมอื่น ๆ นอกภาคเกษตร อาทิเช่น จัดทำเป็นแหล่งท่องเที่ยว แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ นิคมอุตสาหกรรม สนามบิน หมู่บ้านจัดสรร หรือแม้แต่สนามกีฬาขนาดใหญ่ เช่น สนามกอล์ฟ เป็นต้น ในทางตรงข้ามก็มีการนำที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมทางการเกษตร มาทำการเพาะปลูก อาทิเช่น การเพาะปลูกพืชในพื้นที่ดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินตื้น ดินลูกรัง ดินทรายจัด หรือ ดินบนพื้นที่สูงชัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่สูงชันที่เป็นต้นน้ำลำธาร เป็นต้น จากการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าว นอกจากจะทำให้ผลผลิตต่ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมอีกด้วย บางครั้งรุนแรงถึงขั้นก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตคน สัตว์และทรัพย์สินอีกด้วย การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ที่ก่อให้เกิด ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด โดยไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องคำนึงถึงสมรรถนะของที่ดินเป็นหลักสำคัญเป็นอันดับแรกกว่าที่ดินของตนเองมีขีดจำกัดการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรทางใดบ้างเหมาะสมหรือสามารถใช้ทำการเกษตรด้านใดได้บ้าง เมื่อได้ประเภทของการใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับสมรรถนะที่ดินแล้ว จึงกำหนดชนิดพืชที่จะปลูกว่าควรปลูกพืชชนิดใดได้บ้าง จากชนิดพืชทำการเลือก

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ ดิน และชนิดพืช รวมทั้ง เครื่องจักรกลที่มีอยู่ จากนั้น จึงนำทางเลือกการใช้ประโยชน์ที่ดินว่าจะทำอะไร ปลูกอะไร แค่ไหน อย่างไร และมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำที่เหมาะสมต่อดิน ที่ดิน ชนิดพืช ตามที่กล่าวมาแล้ว ข้างต้น มาศึกษา วิเคราะห์ เปรียบเทียบด้าน เศรษฐกิจและสังคมและความพึงพอใจของเกษตรกรเอง (กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2548)

### 2.3 ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ระบบการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินในประเทศไทย ถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญจาก UNDP/FAO และกรมพัฒนาที่ดินในปี 2518 ซึ่งอ้างอิงจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1:50,000 และการออกสำรวจภาคสนาม โดยการจำแนกแบบลำดับชั้น (Hierarchical Classification System) จำนวน 3 ระดับ(ภาคผนวก 1)ระดับแรกแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ 1) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up Land) 2) พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land) 3) พื้นที่ป่าไม้ (Forest Land) 4) พื้นที่แหล่งน้ำ (Water Body) และ 5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous Land) ระดับที่สองและระดับที่สามเป็นการจำแนกรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละระดับชั้นลงมา(ภาพที่ 2.1) เช่น ระดับที่ 1 พื้นที่ป่าไม้ ระดับที่ 2 จำแนกเป็นป่าไม้ไม่ผลัดใบ และผลัดใบ ระดับที่ 3 จำแนกเป็น ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา เป็นต้น (สุเทพ ชูดิรัตน์พันธุ์, 2554; สมพร สง่าวงศ์, 2552) ต่อมาหน่วยงานต่างๆ ได้ปรับแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการในหน่วยงาน เช่น กรมป่าไม้ ได้จัดทำระบบการจำแนกเพื่อใช้สำรวจพื้นที่ป่าไม้ของประเทศออกเป็น 2 ระดับ ประกอบด้วยประเภทป่าไม้ 14 ประเภท และจัดทำคำอธิบายพร้อมทั้งรหัสสำรวจ(Inventory Code) ดังตารางที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังการจำแนกการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน

ที่มา : สุเทพ ชูดิรัตน์พันธุ์ (2554)

## ตารางที่ 2.1 ระบบการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในงานสำรวจป่าไม้ในประเทศไทย

ระดับ I	ระดับ II	รหัสสำรวจ
1. ป่าไม้ (Forest Land)	1.1.1 สวนป่าสัก (Teak Plantation)	0
	1.1.2 ไม้ไม่ใช่อสวนป่าสัก (Non-teak Plantation)	1
	1.2 ป่าไม้ผลัดใบในเขตร้อน (Tropical Evergreen Forest)	100
	1.3 ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest)	110
	1.4.1 ป่าผลัดใบผสมสัก (Mix Deciduous Forest without Teak)	200
	1.4.2 ป่าผลัดใบที่ไม่มีสักผสม	210
	1.5.1 ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest)	300
	1.5.2 ป่าเต็งรังแคระ (Dipterocarp Forest Scrub)	310
	1.6 ป่าสน (Pine Forest)	800
	1.7 ทุ่งหญ้า (Savana)	900
2. พื้นที่ไม่ใช่ป่าไม้ (Non-Forest Land)	2.1 พื้นที่ถูกทำลาย (Old Clearing Area)	400
	2.2 ไร่เลื่อนลอย (Shifting Cultivation Area)	410
	2.3 พื้นที่เกษตร (Agricultural Area)	600
	2.4 พื้นที่ไม่ใช่ป่า (Non-forest Area)	610

ที่มา : สมพร สง่าวงศ์(2552)

ดินบนพื้นที่ลาดชันหรือดินที่มีความลาดชันมากกว่า 35% ซึ่งได้แก่บริเวณพื้นที่ลาดชันเชิงเขา เนินเขา ภูเขาหรือเทือกเขา พบในจังหวัดต่างๆ ทั่วทุกภาคของประเทศ มีเนื้อที่ประมาณ 100 ล้านไร่ หรือประมาณ 31% ของพื้นที่ของประเทศไทย ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะใช้เป็นพื้นที่ทำการเกษตรกรรม (ฝ่ายเผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาที่ดิน, 2532) แต่ในปัจจุบันมีอัตราประชากรเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความต้องการทางด้านอาหารที่เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรจึงมีการขยายพื้นที่ทำการเกษตรจากพื้นที่ลุ่มไปยังพื้นที่ดอน และบนภูเขามากขึ้น โดยมีการบุกเบิกทำลายป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย พื้นที่ป่าไม้ที่เป็นเขตต้นน้ำลำธารจึงเกิดมีปัญหา ส่งผลให้สมดุลของธรรมชาติถูกทำลาย เมื่อฝนตกและหน้าดินไม่มีสิ่งปกคลุมเม็ดฝนจะตกกระทบกับผิวดินโดยตรง ทำให้เกิดน้ำไหลบ่าจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เกิดการกัดเซาะและชะล้างผิวดิน ทำให้ดินพังทลาย ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง น้ำและดินที่ไหลลงสู่ที่ต่ำเกิดปัญหาน้ำท่วมโดยฉับพลัน ทำลายเทือกสวน ไร่นา และทรัพย์สินของประชาชน (ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ กรมพัฒนาที่ดิน, 2533) จากการสูญเสียดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณนั้น ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่อการเกษตร เพราะดินเกิดการเสื่อมโทรมทำให้การใช้ประโยชน์ในการเกษตรกรรมลดลง ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำควบคู่ไปกับการจัดการพืชให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการนำระบบการปลูกพืชแบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มาใช้บนพื้นที่ลาดชัน จึงเป็นการจัดการที่จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ โดยกรมพัฒนาที่ดินได้แนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติในปัจจุบัน

มีหลายระบบ เช่น การใช้แถบไม้พุ่มขนาดเล็ก การใช้แถบหญ้าแฝก และหญ้าารูซี่ ปลูกเป็นแถวขวางความลาดเทหรือปลูกร่วมกับไม้ผลและพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญ เป็นต้น

#### 2.4 ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการเพาะปลูก

ดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการปลูกพืชนั้น เป็นปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการเลือกใช้ที่ดิน ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินศึกษาและกำหนดวิธีการจำแนกข้อมูลดินเพื่อให้สามารถแสดงถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยประเมินจากคุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของดินเป็น ตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน 4 ปัจจัย คือ 1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2) ปริมาณอาหารฟอสฟอรัส 3) ปริมาณธาตุโปตัสเซียม และ 4) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacities, CEC) โดยมีเกณฑ์จำแนกระดับความอุดมสมบูรณ์ ดังนี้ (ตารางที่ 2.2 และตารางที่ 2.3)

**ตารางที่ 2.2** เกณฑ์จำแนกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีของดิน	จำนวน	ร้อยละ
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ		
Organic matter (%)		
< 1.0	ต่ำ	1
1.0 - 2.5	ปานกลาง	2
> 2.5	สูง	3
ปริมาณอาหารฟอสฟอรัส		
Phosphorus (ppm)		
< 6	ต่ำ	1
6 -25	ปานกลาง	2
>2.5	สูง	3
ปริมาณอาหาร โปตัสเซียม		
Potassium (ppm)		
< 30	ต่ำ	1
30 – 60	ปานกลาง	2
> 60	สูง	3
Cation Exchange Capacities		
CEC (mcg/100g.soil)		
<3	ต่ำ	1
3 - 15	ปานกลาง	2
> 15	สูง	3

ที่มา : คมศักดิ์ และจักรกฤษณ์ (2542)

จากค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย นำมารวมเป็นคะแนนรวมของทั้ง 4 ปัจจัย ซึ่งสามารถใช้ แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น 3 ระดับ ดังนี้

**ตารางที่ 2.3** เกณฑ์จำแนกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

คะแนนรวมของ 5 ปัจจัย	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	รหัส(Fertile)	ระดับความยั่งยืน*
1 - 4	ต่ำ	1	N
5 - 8	ปานกลาง	2	CS
9 - 12	สูง	3	S

\* เมื่อ N เท่ากับความไม่ยั่งยืน CS เท่ากับความยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข S เท่ากับความยั่งยืน

ข้อมูลดินจากการวิเคราะห์มีการแบ่งระดับเพื่อประเมินประสิทธิภาพของดินในแต่ละพื้นที่ ดัดแปลงมาจาก อาณัฐ (2545) โดยได้แบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก ดังตารางที่ 2.4 สำหรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินมีความแตกต่างกันเนื่องจากลักษณะดินและ อาหารพืชในดิน แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 5 คะแนน มีสภาพเป็นกลาง 4 คะแนน มีสภาพเป็นกรดอ่อน และเป็นด่างอ่อน 3 คะแนน มีสภาพที่เป็นกรดปานกลางและด่างปานกลาง 2 คะแนน เป็นกรดมาก และ 1 คะแนน มีสภาพเป็นกรดสูงมากและต่างมาก

**ตารางที่ 2.4** การประเมินข้อมูลดินที่ทำการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ระดับ	ค่า pH	ปริมาณที่มีอยู่			
		OM	P	CEC	K
สูงมาก	>8.5 (ต่างมาก)	>3.5	>50	>40	>300
	7.6 - 8.4 (ต่างปานกลาง)				
สูง	7.1 - 7.5 (ต่างอ่อน)	2.5 - 3.5	40 - 50	25 - 40	200 - 300
	6.6-7.0 (กลาง)				
ปานกลาง	6.0 - 6.5 (กรดมาก)	1.5 -3.5	20 - 40	15 - 25	100 - 200
	5.3 - 5.9 (กรดปานกลาง)				
ต่ำ	4.6 - 5.2 (กรดมาก)	0.5 - 1.5	10 - 20	5 - 15	40 - 100
ต่ำมาก	<4.6 (กรดสูงมาก)	>0.5	>10	>5	>40

ที่มา : อาณัฐ (2545)

## 2.5 การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช ปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชที่มี อยู่ในดินว่ามีมากน้อยและเป็นสัดส่วนกันอย่างไร มากพอหรือขาดแคลนสักเท่าไร มีการแปรสภาพเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร พืชจึงสามารถดึงดูไปใช้ประโยชน์ได้ (คณาจารย์ภาควิชา ปฐพีวิทยา, 2527; 2544)

### 2.5.1 ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ธาตุอาหารที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชมีอยู่ทั้งหมด 16 ธาตุ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

1. ธาตุอาหารมหัพภาค หรือ มหธาตุ (macronutrients or major elements) หมายถึง ธาตุที่พืชต้องการปริมาณมากและสะสมในเนื้อเยื่อพืชในความเข้มข้นสูงกว่า 500 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม (พืชแห้ง) มี 9 ธาตุ ได้แก่ ไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน (พืชได้มาจากน้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ) ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เรียกรวมกันว่า ธาตุอาหารหลัก (primary nutrient elements) หรือ ธาตุปุ๋ย (fertilizer elements) พืชต้องการในปริมาณมากแต่พืชได้รับจากดินไม่ ค่อยเพียงพอ จึงมีการใช้ปุ๋ยที่ประกอบด้วยธาตุทั้งสาม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน เรียก รวมกันว่า ธาตุอาหารรอง (secondary nutrient elements) เพราะไม่มีปัญหาความขาดแคลนในดิน ทั่ว ๆ ไป เหมือนสามธาตุแรก

2. ธาตุอาหารจุลภาค หรือจุลธาตุอาหาร หรือธาตุอาหารเสริม (micronutrients or trace elements or minor elements) หมายถึง ธาตุที่พืชต้องการปริมาณน้อยและสะสมในเนื้อเยื่อพืชในความเข้มข้นต่ำกว่า 50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (พืชแห้ง) ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม และคลอรีน

ธาตุอาหารทุกธาตุมีความสำคัญทางสรีระต่อพืชเท่าเทียมกัน แต่ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นธาตุที่พืชต้องการเพื่อการเจริญเติบโตในปริมาณมากดินจึงมักจะ เกิดการขาดแคลนไม่เพียงพอสำหรับพืชก่อนธาตุอื่น ๆ เนื่องจากธาตุอาหารทั้งสามชนิดนี้มีอิทธิพล อย่างมากต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพืช การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยทั่วไปมักจะพิจารณากันในแง่ของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมก่อนธาตุอื่นเสมอ

### 2.5.2 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

สมชาย (2531) การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้โดยการวิเคราะห์ดินเพื่อ ประเมินระดับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดิน สามารถทราบผลในเวลาค่อนข้างรวดเร็ว และ กระทำเมื่อไรก็ได้ ถ้ากระทำก่อนฤดูปลูกจะทำให้ทราบผลล่วงหน้าก่อนที่จะปลูกพืชว่าต้องใส่ปุ๋ย ชนิดใดหรือไม่ อัตราเท่าใด

เกือบทั้งหมดของธาตุไนโตรเจนในดิน (มากกว่า 99%) สำหรับดินโดยทั่วไปอยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ในอินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุนี้ค่อยๆ สลายตัวปลดปล่อยไนโตรเจนให้อยู่ในรูป ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available nitrogen) คือในรูปของไนเตรตและแอมโมเนียมไอออน (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) แต่ปรากฏว่าปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ดังกล่าวในดินขณะหนึ่งขณะใดนั้นมีอยู่น้อย มากและ



เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความชื้น อุณหภูมิ และการระบาย อากาศของดิน เป็นต้น ผลจากการวิเคราะห์ไนโตรเจนในรูปดังกล่าวจึงไม่สามารถแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของไนโตรเจนในดินได้ ดังนั้นจึงต้องวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดโดยตรงจริง ๆ แล้วทำได้ยากและสิ้นเปลืองมาก ด้วยเหตุว่าอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งที่มาของไนโตรเจนเกือบ ทั้งหมดที่พืชได้รับจากดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุจึงสามารถใช้แสดงปริมาณไนโตรเจนที่พืชจะได้รับ จากดินเฉลี่ยตลอดฤดู จึงนิยมใช้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นสิ่งที่แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของ ไนโตรเจนในดิน

สำหรับกรณีของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมนั้น ผิดกับไนโตรเจนคือ ไม่นิยมใช้ปริมาณ ทั้งหมด แต่ใช้ปริมาณส่วนหนึ่งของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เรียกว่าฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ (available phosphorus) และโพแทสเซียมที่อาจแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) เป็นสิ่งที่แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่ของฟอสฟอรัสและเกือบทั้งหมด ของโพแทสเซียมในดิน แร่ทั่วไป อยู่ในรูปของสารประกอบอนินทรีย์ สารประกอบเหล่านี้มีความ คงทนต่อการสลายตัวและสามารถละลายน้ำได้มากน้อยแตกต่างกันมาก ดังนั้นดินที่มีปริมาณ ทั้งหมดของธาตุทั้งสองชนิดนี้เท่ากันจึงอาจปลดปล่อยธาตุทั้งสองให้พืชได้ดูดกินตลอดฤดูกาล เด็บโตในปริมาณแตกต่างกันได้

### 2.5.3 ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน

ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออน (cation exchange capacity: CEC) คือปริมาณไอออนที่อาจแลกเปลี่ยนได้ต่อหน่วยของดิน หน่วยที่นิยมใช้แสดงความจุในการแลกเปลี่ยนไอออน คือ มิลลิควิวเลนส์ (ของไอออน ที่แลกเปลี่ยนได้) ต่อ 100 กรัมของดิน ไอออนเป็นธาตุอาหารพืชในไอออนลบ การแลกเปลี่ยนไอออนบวกจึงมีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่า

อนุภาคดินเหนียวในดินเป็นส่วนของอนินทรีย์สาร รูปร่างแบนบางและมีอนุภาคเล็กที่สุด จึงมีพื้นที่ต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักมากที่สุด และเนื่องจากอนุภาคเหล่านี้มีประจุลบ ซึ่งเกิดจากการ แตกหักที่ขอบของผลึก หรือการแทนที่กันของธาตุบางตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโครงสร้าง ภายในผลึกที่ประกอบเป็นอนุภาคของแร่ดินเหนียว จึงทำให้อนุภาคเหล่านี้สามารถดูดยึดไอออน บวกไว้ที่ผิวของมันได้ อนุภาคฮิวมัส ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของอินทรีย์สารของดินจะมีขนาดเล็กและมี พื้นผิวมาก ที่พื้นผิวของฮิวมัสจะมีประจุลบ สามารถดูดซับไอออนบวกได้เช่นเดียวกับอนุภาคดิน เหนียว ประจุลบของอนุภาคฮิวมัสเกิดจากการ ionization ของอนุมูล carboxyl และ phenolic ซึ่งเป็น องค์ประกอบอยู่ในฮิวมัส ไอออนบวกเหล่านี้จะถูกยึดเหนี่ยวอยู่ที่พื้นผิวของอนุภาคดินด้วยแรงที่ เหนียวแน่นพอสมควร และทนทานต่อการชะล้างของน้ำ แต่ก็สามารถจะถูกไล่ที่ให้ออกหรือหลุด จากพื้นของอนุภาคดินเหนียวได้โดยไอออนบวกอีกชนิดหนึ่งซึ่งอยู่เป็นอิสระใน soil solution ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การแลกเปลี่ยนไอออนบวก (cation exchange) และ ไอออนบวกที่ถูกดูดซับ อยู่ที่พื้นผิวของอนุภาคดินเหนียวหรือฮิวมัสนี้เรียกว่า ไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable cation) ไอออนบวกเหล่านี้รากพืชสามารถดูดดึงขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายเช่นเดียวกับ ไอออนบวก ที่อยู่อย่างอิสระใน soil solution ไอออนบวกต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชส่วนใหญ่จะอยู่ใน ดินรูปนี้ ดังนั้นการที่ดินสามารถดูดซับไอออนบวกเหล่านี้ไว้ได้ยิ่งมากเท่าใดก็จะมีประโยชน์ในการเก็บรักษา

ธาตุอาหารพืชที่เป็นไอออนบวกไว้ให้พืชใช้ประโยชน์ได้เป็นระยะเวลายาวนานยิ่งขึ้นเท่านั้น เพราะสามารถป้องกันการสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์โดยขบวนการชะล้างเมื่อน้ำไหลซึมผ่านชั้น ของดิน (คณาจารย์ ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2527; 2524)

ดูลิต (2528) อธิบายจากค่า CEC ทำให้สามารถประเมินคุณสมบัติอื่น ๆ ของดินได้หลายประการคือ

1. ดินที่มี CEC สูงจะดูดซับธาตุอาหารพวกแคตไอออนไว้ได้มาก ทำให้สูญหายไปได้น้อย
2. ในการแก้ความเป็นกรดของดิน ดินกรดที่มี CEC สูงต้องการปูนมากกว่าดิน กรดที่มี CEC ต่ำแม้ว่าดินทั้งสองมีค่า pH เท่ากันก็ตาม
3. ดินที่มี CEC สูง มักจะมีดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุสูงด้วย 4. ดินที่มี CEC สูง มีแนวโน้มที่จะอุดมสมบูรณ์กว่าดินที่มี CEC ต่ำ

ผลการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวก จากห้องปฏิบัติการสามารถประเมินเป็นความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ตารางที่ 2.5)

**ตารางที่ 2.5** การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ (ppm)	โพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ (ppm)	ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวก (meg/100g, soil)
ต่ำ	>3.5	>25	>90	>20
ปานกลาง	1.5 – 3.5	10 – 25	60 - 90	10 – 20
สูง	<1.5	<10	<60	<10

ที่มา : เอิบ (2533)

#### 2.5.4 ความเป็นกรดกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2544) ความเป็นกรดของคนเป็นส่วนหนึ่งของคำว่าปฏิกิริยาดิน (soil reaction) ซึ่งหมายถึงความเป็นกรด (soil acidity) และความเป็นด่าง (soil alkalinity) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อขบวนการทางเคมีและชีวภาพในดิน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตพืช จากการบอกรสสภาพความเป็นกรดและความเป็นด่างของสารละลายในทางเคมี ด้วยค่า pH ทำให้เข้าใจได้ง่าย (ตารางที่ 2.6)

**ตารางที่ 2.6** การแบ่งระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

สภาพกรดหรือด่างของดิน	pH
กรครุนแรงมาก (extremely acid)	$\leq 4.5$
กรดจัดมาก (very stormgly acid)	4.6 – 5.0
กรดจัด (stormgly acid)	5.1 – 5.5
กรดปานกลาง (moderately acid)	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1 – 6.5
กลาง (neutral)	6.6 - 7.3
ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4 – 7.8
ด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9 – 8.4
ด่างจัด (stormgly alkaline)	8.5 – 9.0
ด่างจัดมาก (very stormigly alkaline)	$> 9.0$

สภาพกรดต่างของดินมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มี ปฏิกริยาเป็นกรดมาก ๆ พืชจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร สภาพกรดต่างของดินหรือสารละลายธาตุ อาหารนั้นมิได้มีอิทธิพลโดยตรงกับการเจริญเติบโตของพืช อิทธิพลของดินที่เป็นกรดซึ่งมีต่อการ เจริญเติบโตของพืชนั้นมีไขเนื่องมาจาก  $H^+$  ในสารละลายดินโดยตรง แต่เมื่อดินเป็นกรดหรือด่าง สมบัติของดินทางเคมีและชีวภาพ จะถูกเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต มากกว่า ดังนั้น ความเป็นกรดของดินจึงมีอิทธิพลควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในทางอ้อม มากกว่าทางตรง สภาพทางเคมีที่สำคัญซึ่งเกี่ยวข้องอยู่กับสภาพความเป็นกรดต่างของดิน ได้แก่ ระดับธาตุอาหารในดินที่พืชจะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ดินที่เป็นกรดมาก ๆ มักจะมีธาตุอาหารบาง ธาตุเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุนั้นที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์

## 2.6 ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเพาะปลูก

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต โดยเป็นปัจจัยในการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ มาแต่อดีต และเป็นขีดจำกัดความเจริญของชุมชน แม้จนปัจจุบันน้ำยังดำรงความสำคัญและเป็น ประเด็นให้มีการศึกษาวิจัย การบริหารจัดการเพื่อให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพ น้ำที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม และอื่น ๆ อรทัย (2543) ได้กล่าวถึง การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรทั้งปริมาณน้ำ และคุณภาพน้ำที่ใช้ใน การเกษตรดังนี้

### 2.6.1 ปริมาณน้ำ

1. น้ำฝน ปริมาณน้ำฝนทั่วราชอาณาจักรระหว่างปี พ.ศ.2538-2547 มีค่าเฉลี่ยที่ 1,627 มิลลิเมตร โดยเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายภาค พบว่า ภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือที่

2,700 มิลลิเมตร และภาคเหนือมีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนต่ำสุดคือที่ 1,267 มิลลิเมตร สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นภาคที่มีภาพของความแห้งแล้ง มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนที่ 1,447 มิลลิเมตร

2. น้ำผิวดิน ฝนที่ตกลงมาในพื้นที่รับน้ำจะมีส่วนหนึ่งเก็บกักบนผิวดินและส่วนหนึ่งไหล ซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน ซึ่งพื้นที่รับน้ำของประเทศไทยมี 512,107 ตารางกิโลเมตร แบ่งออกเป็นพื้นที่ ลุ่มน้ำหลัก 25 ลุ่มน้ำ (256 ลุ่มน้ำย่อย) ข้อมูลอุตุนิยามวิทยาและอุทกวิทยา พบว่า ในปี 2544 มี ปริมาณน้ำฝนรวม 775,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี น้ำฝนนี้บางส่วนไหลลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน บางส่วน กระจายเก็บกักในพื้นที่รับน้ำ และน้ำที่สะสมเป็นปริมาณน้ำท่าไหลตามแม่น้ำ ลำคลอง ห้วย ลำธาร ประมาณ 209,900 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สำหรับการเก็บกักในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่และอ่างเก็บน้ำขนาดกลางของกรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตซึ่งมีความจุประมาณ 71,165 ล้าน ลูกบาศก์เมตร ในปี 2550 สภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ทั่วประเทศ 31 อ่าง (24 เมษายน 2550) มี ปริมาณน้ำ 47,000 ล้านลูกบาศก์เมตรหรือคิดเป็นร้อยละ 69 ของความจุอ่าง โดยมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่จำนวน 8 แห่ง ที่มีน้ำน้อยกว่าร้อยละ 40 ของความจุอ่าง แต่ไม่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำแต่ ประการใด

3. น้ำบาดาล เป็นน้ำอีกแหล่งหนึ่งที่สามารถพัฒนานำมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งนี้โดย คำนึงถึงการควบคุมระดับน้ำบาดาลให้อยู่ในระดับที่กำหนดไว้ หรืออยู่ในระดับวิกฤตที่ยอมให้ได้ (permissible critical water level) แอ่งน้ำบาดาลที่เป็นตะกอนหินร่วนจำนวน 12 แห่ง มีปริมาณน้ำ รวมประมาณ 15,877 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี สามารถพัฒนานำขึ้นมาใช้ได้ประมาณ 3,175 ล้าน ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยแอ่งเจ้าพระยาตอนบนและเจ้าพระยาตอนล่างสามารถพัฒนานำมาใช้ได้ 2,574 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือคิดเป็นปริมาณร้อยละ 81 ของประเทศ (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2548 อ่างโดย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549)

### 2.6.2 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งน้ำมีสมบัติเป็นของเหลวที่เป็นตัวทำละลายได้ดี เมื่อฝนตกลงหรือไหลผ่านสภาพภูมิประเทศใดย่อมชะละลายธาตุหรือสารประกอบที่ละลายน้ำได้ ให้ละลายอยู่ในน้ำ นอกจากนี้ยังมีการระบายน้ำจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้ น้ำในแต่ละแหล่งมีสมบัติต่างกัน เห็นได้จากคุณภาพน้ำในลำน้ำตอนบนที่มีคุณภาพดีกว่าคุณภาพ ของลำน้ำตอนล่าง เช่น แหล่งน้ำในภาคกลาง ได้แก่ แม่น้ำเพชรบุรีตอนบน และแควน้อยมีคุณภาพ น้ำในเกณฑ์ดี แม่น้ำเพชรบุรีตอนล่าง แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีนตอนบน แม่น้ำเจ้าพระยาตอนบน มีคุณภาพน้ำในระดับพอใช้แม่น้ำเจ้าพระยาตอนกลางและตอนล่าง และแม่น้ำท่าจีนตอนกลางมี คุณภาพน้ำในระดับเสื่อมโทรม และแม่น้ำท่าจีนตอนล่างมีคุณภาพน้ำในระดับที่ถือว่าเสื่อมโทรม มาก สำหรับแหล่งน้ำในภาคเหนือ ได้แก่ แม่น้ำปิง วัง ยม กก ลี้ อิง น่าน มีคุณภาพน้ำในระดับ พอใช้ โดยภาพรวมแหล่งน้ำในภาคเหนือมีการปนเปื้อนจากสิ่งปฏิกูลในภาคการเกษตร ค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการปนเปื้อนจากแหล่งชุมชน (สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2549)

การกำหนดเกณฑ์คุณภาพน้ำดังกล่าวใช้ดัชนีคุณภาพน้ำ (Water Quality Index) ทางด้านสิ่งแวดล้อม 8 พารามิเตอร์ ที่ประเมินสำหรับการใช้ประโยชน์ทั่วไป สำหรับคุณภาพน้ำเพื่อ การเกษตรย่อมต้องพิจารณาพารามิเตอร์จำนวนมากกว่า เนื่องจากมีการพิจารณาถึงความเป็นพิษที่จะมีต่อพืช ปริมาณธาตุอาหารพืช ตลอดจนพารามิเตอร์ที่อาจมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตและความต้องการของตลาด

## 2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ที่ดิน

ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ม.ป.ป. อ้างถึงในพนศกดิ์ สุดาเดช, 2540) กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อประเภทและรูปแบบการใช้ที่ดิน สรุปได้ดังนี้

**1. ปัจจัยด้านกายภาพของที่ดิน** หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ความลาดชันของพื้นที่ คุณสมบัติของดิน น้ำและลมฟ้าอากาศ ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีอิทธิพลต่อสมรรถนะของที่ดินในการรองรับการใช้ที่ดินถ้าลักษณะทางกายภาพเป็นตัวบ่งชี้ระดับของสมรรถนะของที่ดินในการรองรับการใช้ประโยชน์สูง ซึ่งหมายความว่า ที่ดินนั้นสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ได้หลายประเภทโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบร้ายแรงต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติอื่นๆ และในทางกลับกันถ้าที่ดินมีขีดจำกัดมากขึ้นสมรรถนะในการใช้จะต่ำลงนั้น คือ สามารถใช้ประโยชน์ที่ดินผืนนั้นได้น้อยลง ตัวอย่างเช่น พื้นที่น้ำท่วมขังเสมอ เช่น ป่าพรุ ย่อมมีขีดจำกัดสูงในการนำไปใช้เพื่อเป็นที่ดินทำการเกษตร หรือพื้นที่ดินที่มีปัญหา เช่น ดินเค็ม หรือดินเปรี้ยว ย่อมมีขีดจำกัดในการปลูกพืช เป็นต้น

**2. ปัจจัยด้านสังคม** พฤติกรรมของมนุษย์ และความเป็นไปของระบบสังคม ทั้งการเจริญขึ้นหรือเสื่อมลงมีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดินเพื่อบำบัดความต้องการในด้านต่างๆ ดังนั้นมนุษย์จึงเป็นผู้เลือกกว่า 1) จะใช้ที่ดินทำประโยชน์อะไร 2) วิธีการในการจัดที่ดิน 3) คุณภาพในการใช้ที่ดิน 4) ตลอดจนสัดส่วนของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ปัจจัยทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดิน ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากร การพัฒนาด้านการใช้ที่ดินแบบต่างๆ ไปสู่การใช้ที่ดินแบบเข้มข้นเกิดขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรเป็นตัวการสำคัญ ปัจจัยทางเทคโนโลยีการเกษตรและวิทยาการในการใช้ที่ดิน การศึกษามีส่วนส่งเสริมให้คนทั้งที่ดินทำกินในการเกษตรเพื่อดำเนินอาชีพอื่นๆ ส่วนเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ เมื่อมีการพัฒนามากขึ้น แนวโน้มการใช้ที่ดินจะเข้มข้นขึ้น มีการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัจจัยความซับซ้อนขององค์ประกอบทางสังคมและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดิน มีผลต่อคุณภาพการใช้ที่ดิน เช่น ชักชวนให้ประชาชนรวมตัวกันพัฒนาการใช้ที่ดิน ปัจจัยรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน ปัจจัยทางทัศนคติ และการรับรู้ของประชากรกลุ่มต่างๆ ก็มีผลต่อการใช้ที่ดินด้วย

**3. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ** การใช้ที่ดินเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ด้านการดำรงชีพ การใช้ที่ดินจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงผลได้ผลเสียในรูปตัวเงินอีกด้วย ทำให้ปัจจัยด้านเศรษฐกิจเป็นปัจจัยประการสำคัญๆ ด้านเศรษฐกิจซึ่งนำมาใช้พิจารณาในเรื่องของการใช้ที่ดิน คือต้นทุนการผลิต ซึ่งรวมทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร และรายได้จากการผลิตตลาด แรงงานทั้งนี้มีปัจจัยอีกหลาย

ประการซึ่งมีผลต่อปัจจัยเหล่านี้ เช่น แหล่งวัตถุดิบอัตราดอกเบี้ย ความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ การคมนาคมขนส่ง และชนิดของผลิิตผลที่ผลิตได้ ฯลฯ

## 2.8 รูปแบบการเพาะปลูก

Kunstadter and Chapman (1978) อธิบายรูปแบบการเพาะปลูกแต่ละรูปแบบ ในภาคเหนือของประเทศไทย มีความสัมพันธ์กับลักษณะกายภาพของพื้นที่ ระบบสังคม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของแต่ละชาติพันธุ์ โดยสามารถแบ่งระบบการใช้ที่ดินในภูเขาทางภาคเหนือได้ 4 รูปแบบด้วยกันตามเงื่อนไขของระยะเวลาที่ทิ้งไว้ให้ป่าฟื้นตัว ( fallow period ) ดังนี้

1. การปลูกแบบสั้นวันสั้น (short cultivation-short fallow) เป็นการทำไร่ในระยะเวลาอันสั้น และทิ้งให้ป่าฟื้นตัวในระยะเวลาอันสั้น เป็นระบบของคนเมืองที่ตั้งถิ่นฐานในที่ราบ แต่ เนื่องจากพื้นที่ไม่เพียงพอจึงต้องขึ้นไปเพาะปลูกบริเวณขอบของที่ราบหรือที่ตอน ที่มีความสูง ระหว่าง 300-600 เมตร มีการทำไร่เลื่อนลอยเสริม พืชที่ปลูก คือ ข้าวเหนียว พืชผัก ฝ้าย ข้าวโพด ถั่วและพริก มีรอบหมุนเวียนเพราะมีพื้นที่ในการเพาะปลูกที่จำกัด

2. การปลูกแบบสั้นวันยาว (short cultivation-long fallow) เป็นการทำไร่ในระยะเวลาอันสั้น แต่ทิ้งป่าให้ฟื้นตัวยาวนาน เป็นระบบของกะเหรี่ยงและลัวะ มีการเพาะปลูกในที่ราบเชิงเขา และที่ลาดไหล่เขาที่มีความสูง 700-1,200 เมตร รอบหมุนเวียนจะนาน เนื่องจากมีจำนวน ประชากรไม่มากและพื้นที่ยังมีมาก นอกจากนี้ดินที่ทำการเพาะปลูกไม่อุดมสมบูรณ์ จึงทำให้ต้องมี การทิ้งพื้นที่ไว้เป็นเวลานาน

3. การปลูกแบบยาววันยาว (long cultivation very long fallow) เป็นการทำไร่เพาะปลูกในที่หนึ่งเป็นเวลานาน และทิ้งป่าให้ฟื้นตัวยาวนานเช่นกัน เป็นระบบชนเผ่าม้ง เย้า ลีซอ มูเซอ อาข่า จินฮ่อ มีการเพาะปลูกในที่สูงบนยอดดอยความสูงระหว่าง 1,200-1,500 เมตร ดินไม่อุดม สมบูรณ์และมีข้อจำกัดในเรื่องน้ำที่ต้องอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เนื่องจากชนเผ่ากลุ่มนี้ได้อพยพ เข้ามาทีหลัง จึงไม่สามารถเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกได้ จึงต้องอยู่บนยอดดอยที่มี ความลาดชันมาก และพื้นที่มีจำกัด จึงทำให้มีการเพาะปลูกในที่เดิมหลาย ๆ ปี จนที่ดินมีความ เสื่อมโทรมมาก พืชที่ปลูกส่วนใหญ่เป็น ฝุ่นและข้าวโพด

4. การปลูกพืชแบบถาวร (permanent field tree crops) เป็นรูปแบบการปลูกไม้ยืนต้น เป็นระบบของคนเมือง เช่น สวนชา สวนเมี่ยง เป็นต้น พบอยู่ตามพื้นที่ลาดไหล่เขาในพื้นที่ความสูง ระหว่าง 1,000-1,300 เมตร เมี่ยงถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของภาคเหนือ โดยเฉพาะใน เขตอำเภอดอยสะเก็ด แม่แตง และแม่ริมบางส่วน การปลูกเมี่ยงจะปลูกปะปนกับป่าธรรมชาติ โดย อาศัยร่มเงาของต้นไม้ในป่า จัดได้ว่าเป็นระบบการใช้ที่ดินบนที่สูงค่อนข้างถาวร และไม่มี การ ทำลายป่า

## 2.9 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูก

วิเชียร (2536) ได้กล่าวถึงการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าดินที่จะใช้ปลูกพืชนั้น มีระดับของธาตุอาหารพืชต่าง ๆ อยู่มากน้อยเพียงใด หาก จะต้องมีการใส่เพิ่มเติมลงไปดิน ธาตุใดจำเป็นที่ต้องเพิ่มและเพิ่มในอัตราเท่าใด เพื่อให้เป็น ข้อมูลในการเลือกชนิดปุ๋ยและอัตราปุ๋ยอย่างเหมาะสม เป็นการอนุรักษ์ดินนั้นให้คงความอุดม สมบูรณ์ของดิน สามารถใช้เพาะปลูกพืชได้อย่างเหมาะสมเป็นเวลานาน ๆ

สาเหตุที่ต้องมีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากดินเป็นแหล่งสำคัญที่สุดใน การให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชถึง 13 ธาตุและประเด็นที่ต้องพิจารณาเพราะ

1. ดินต่างชนิดกันมีธาตุต้นกำเนิดดินที่ต่างกัน มีระยะเวลาในการพัฒนาการเกิดของดินแตกต่างกัน จะมีธาตุอาหารที่พืชจะใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ
2. การปลูกพืชมีผลทำให้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเปลี่ยนแปลงไป
3. พืชต่างชนิดกันมีความต้องการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตแตกต่างกัน
4. ในดินอัตราการได้มาชดเชยของธาตุอาหารพืชได้เกิดขึ้นตลอดเวลา

ปัญหาการเพิ่มผลิตพืชในสภาพดังปัจจุบันเป็นเรื่องที่แทบจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นถ้าเราสามารถทราบถึงปริมาณความต้องการของพืชที่ทำการปลูก ทราบชนิดและปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดิน ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืชได้ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต ก็จะทำให้จัดการธาตุ อาหารพืชให้ได้ประโยชน์สูงสุด และอนุรักษ์ดินไว้ใช้ประโยชน์ให้นานที่สุด

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินมีวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้กันโดยทั่วไปเป็นลำดับดังนี้

1. การพิจารณาจากข้อมูลที่ปรากฏในพื้นที่ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินใต้ดินหนึ่ง โดยวิธีสัมผัสสภาพพื้นที่จริงเพื่อศึกษาถึงลักษณะภูมิประเทศ พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ตาม ธรรมชาติหรือพืชที่กำลังทำการเพาะปลูกในขณะนั้น รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เช่น ตรวจสอบปริมาณ ฝนและการกระจายของฝน การสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่และเจ้าหน้าที่การเกษตร หัวข้อเรื่อง สนทนาที่เป็นประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงระดับผลผลิตพืชในหลายปีที่ผ่านมา ชนิดและอัตราปุ๋ยที่ใช้ต่อระดับผลผลิตพืช ระดับผลผลิตสูงสุดที่ควรจะได้หรือคาดว่าจะได้รับ จากการปลูกพืชดังกล่าว ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาปลูกพืช และการใส่ปุ๋ยในแต่ละครั้งกับ ปริมาณและการกระจายของฝน การชลประทานรวมทั้งคุณภาพของน้ำที่ใช้

นอกจากนี้การสังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่โดยรอบที่อาจมีผลเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชพรรณที่ควรจะนำมาพิจารณา เช่น การที่มีสายไฟฟ้าพาดผ่านพื้นที่ พืชที่ขึ้นอยู่บริเวณใกล้รั้วลวดหนามที่เคลือบสังกะสี การสังเกตการณ์เจริญเติบโตของพืชที่ขึ้นในบริเวณที่มีการเผาเศษซากพืช เป็นหย่อมๆ ในแปลง บริเวณกองมูลสัตว์ซากสัตว์ตักค้าง จอมปลวกที่ลุ่มต่ำ ก็จะสามารถใช้เป็น ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เช่นกัน

2. การพิจารณาจากพืช ลักษณะการใช้พืชเป็นตัวทดสอบนี้ หมายความว่ารวมถึงลักษณะความผิดปกติต่าง ๆ ที่ปรากฏให้เห็นบนพืช การตอบสนองของพืชที่มีต่อชนิดและปริมาณธาตุที่เก็บจากแปลง ซึ่งแต่ละกรณีจะมีรายละเอียดของการพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน

3. การวิเคราะห์ดิน การวิเคราะห์ดิน เป็นวิธีการทางเคมีที่ใช้ในการบ่งบอกถึง ความสามารถของดินที่จะใช้ธาตุอาหารแก่พืชได้ วิธีการนี้มีข้อได้เปรียบวิธีอื่นๆ เพราะสามารถจะประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินได้หลายชนิด หลายห้องในเวลาเดียวกัน ใช้เวลาน้อยกว่า รวมทั้งสามารถใช้เป็นดัชนีในการบ่งบอกถึงชนิดและความต้องการธาตุอาหารพืชที่ต้องให้กับ พืชก่อนทำการเพาะปลูกได้ด้วย การวิเคราะห์ดินนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ สามารถนำมาช่วยในการกำหนดชนิดและปริมาณของธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อพืชที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไป ในดิน เพื่อให้เกิดประโยชน์ที่คุ้มค่าที่สุดในทางเศรษฐกิจเท่านั้น

## 2.10 วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยพืช

การอนุรักษ์ดินและน้ำ คือวิธีการใช้ที่ดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเหมาะสม โดยพยายามให้ทรัพยากรดินและน้ำมีความเสียหายน้อยที่สุด ซึ่งวิธีการนี้จะเป็นการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน รวมถึงการปรับปรุงและฟื้นฟูดินที่เสื่อมโทรมให้มีความอุดมสมบูรณ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2533)

การควบคุมการพังทลายของดินโดยวิธีการปลูกพืชนี้ จะช่วยลดแรงปะทะจากเม็ดฝนไม่ให้ตกกระทบผิวดินโดยตรง และช่วยลดความเร็วของน้ำไหลบ่าตามผิวดิน นอกจากนี้รากพืชยังช่วยยึดดินและเพิ่มประสิทธิภาพในการซึมซับน้ำลงสู่ดินได้ดียิ่งขึ้น โดยวิธีการที่นิยม และเสียค่าใช้จ่ายน้อยคือ วิธีการปลูกพืชสลับเป็นแถว (strip cropping) การปลูกพืชแซม (intercropping) การปลูกพืชเหลื่อมฤดู และการปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping)(สันต์, 2536) สำหรับพืชที่นิยมนำมาใช้ในการอนุรักษ์ดินส่วนใหญ่จะเป็นพืชตระกูลหญ้าที่มีระบบรากลึก เช่น หญ้าแฝกและหญ้าธูซี่ เป็นต้น การปลูกหญ้าเป็นแถบบางความลาดเทเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินแบบหนึ่ง ที่พบว่าสามารถลดการชะล้างพังทลายของดินและการไหลบ่าของน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ (Anecksamphant et al., 1994)

## 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิอร เอกวัฒน์ และสุรรัตน์ (2560) ศึกษาเรื่องแรงจูงใจในการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรบนพื้นที่สูง กรณีศึกษา ตำบลลาวา อำเภอมะสรวย จังหวัดเชียงราย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว เกษตรกรที่ปลูกพืชผสมผสาน และเกษตรกรที่ไม่ปลูกข้าวโพด โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มละ 50 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 150 ตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS เพื่อวิเคราะห์หา ค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาพบว่า แรงจูงใจในการใช้ประโยชน์ที่ดินเกษตรกรบนพื้นที่สูงที่แตกต่างกันนั้นมาจากจำนวนที่ดินที่ครอบครองที่แตกต่างกันและ



ความแน่นอนของตลาดรับซื้อผลผลิต โดยพบว่า กลุ่มที่ปลูกข้าวโพดมีพื้นที่ครอบครองโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ไม่เกิน 5 ไร่ รองลงมา คือ กลุ่มที่ปลูกพืชผสมผสาน 11-15 ไร่ และกลุ่มที่มีที่ดินครอบครองมากที่สุด คือ กลุ่มที่ไม่ปลูกข้าวโพดเลยซึ่งส่วนใหญ่ทำการปลูกกาแฟมีจำนวนที่ดินที่ถือครอง 21 ไร่ขึ้นไป โดยกลุ่มที่มีที่ดินน้อยนั้นให้เหตุผลว่าไม่สามารถแบ่งพื้นที่สำหรับการปลูกพืชชนิดอื่นแทนข้าวโพดได้และมีความคิดเห็นว่าการปลูกข้าวโพดดีกว่าพืชชนิดอื่นที่สามารถขายได้ทั้งหมดและยังเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่องและไม่จำกัด จึงตัดสินใจปลูกข้าวโพดเหมือนเดิม

อภิพรธ พุกภักดี (2539) ศึกษาแนวทางในการเข้าสู่การเกษตรที่ยั่งยืนในระบบเกษตรนิเวศที่ใช้ความหลากหลายทางชีวภาพให้เป็นประโยชน์ เป็นการวิจัยและพัฒนาการเกษตรเพื่อให้เข้าสู่ภาวะเกษตรที่ยั่งยืน ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัย 3 ประการได้แก่ ระบบเกษตรนิเวศที่เหมาะสม และความสัมพันธ์ทางสังคมและเศรษฐกิจ การที่จะทำระบบการเกษตรไปสู่เป้าหมายดังกล่าวเป็นวิธีการที่ต้องผสมองค์ประกอบทางธรรมชาติตลอดจนหน้าที่ขององค์ประกอบนั้นมาใช้ประโยชน์ ทำให้ระบบดังกล่าวมีความหลากหลายทั้งชนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งกิจกรรมของสิ่งมีชีวิต ตลอดจนการอนุรักษ์ดินและทรัพยากรอื่นๆ เพื่อให้ระบบการเกษตรนั้นๆมีศักยภาพในการผลิต สามารถที่จะเพิ่มเสถียรภาพการผลิตและนำไปสู่ลักษณะของเกษตรที่ยั่งยืนได้ งานวิจัยนี้สามารถใช้ในการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพเป็นปัจจัยไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืน

ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชให้ได้ดีนั้นอาจทำได้หลายวิธีโดยเฉพาะวิธีการจัดระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่นับเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระจายการผลิตให้มากขึ้นป้องกันการเสียหายจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเสมอการจัดการระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมจะเป็นวิธีการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพเช่นในพื้นที่ที่มีการเกษตรที่ปลูกพืชอย่างเดียวการนำเอาพืชอายุสั้นมาปลูกก่อนหรือหลังการปลูกข้าวจะเป็นการเพิ่มฤดูกาลเพาะปลูกและมีการใช้แรงงานของเกษตรกรในไร่นาเพื่อเพิ่มรายได้ลดความเสียหายเสี่ยงต่อการปลูกพืชชนิดเดียวการปลูกพืชร่วมกันจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า

รัตนา รัตนวงษ์ และชัยชาญ วงศ์สามัญ (2557). การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดินจังหวัดขอนแก่นการวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน จังหวัดขอนแก่น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกร จำนวน 203 รายในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม พ.ศ. 2555 ผลการศึกษา พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกรแบ่งตามกิจกรรมทางการเกษตรได้ 6 ประเภท ได้แก่ พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น เลี้ยงปลา และเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ 1) พืชไร่ ชนิดพืชที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้าวนาปี อ้อย และมันสำปะหลัง 2) พืชผัก ชนิดพืชที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ผักกาดมะเขือ และพริก 3) ไม้ผล ชนิดไม้ผลที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ มะละกอ กล้วย และขนุน 4) ไม้ยืนต้น ชนิดไม้ยืนต้นที่เกษตรกรปลูกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ยูคาลิปตัส ยางพารา และไม้สัก 5) การเลี้ยงปลา พบว่า ชนิดปลาที่เกษตรกรเลี้ยงมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ปลานิล ปลาตะเพียน

และปลาไน และ 6) การเลี้ยงสัตว์ ชนิดสัตว์ที่เกษตรกรเลี้ยงมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ไก่พื้นเมือง โค เนื้อ และเป็ดเนื้อ เปรียบเทียบเกษตรกรที่มีสระน้ำและไม่มีสระน้ำและเกษตรกรผู้มีสระน้ำที่มีน้ำเพียงพอและไม่เพียงพอ ผลการเปรียบเทียบ พบว่าเกษตรกรที่มีสระน้ำมีจำนวนกิจกรรมการเกษตรและรายได้ทางการเกษตรต่อปีสูงกว่าเกษตรกรที่ไม่มีสระน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเกษตรกรที่มีสระน้ำและมีปริมาณน้ำพอใช้ตลอดปี พบว่ามีรายได้ทางการเกษตรต่อปีสูงกว่าเกษตรกรที่มีน้ำไม่พอใช้ตลอดปีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมชาย บุญประดับ (2558). ศึกษาเรื่อง การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืนในพื้นที่เสี่ยงภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้รูปแบบระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่เสี่ยงภัยทั้งพื้นที่ลาดชัน พื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก และพื้นที่ชุ่มน้ำในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย โดยยึดหลักเกษตรยั่งยืน ผลการศึกษาระบบการปลูกพืชในพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มสรุปได้ว่า พื้นที่สูงภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง ควรจัดระบบการปลูกพืชที่มีกาแฟอราบิก้าเป็นพืชหลักร่วมกับไม้ยืนต้น เพื่อเป็นร่มเงาถาวร เช่น แมคคาเดเมีย ไม้ผลต่างๆ และปลูกพืชเป็นแนวขวางความลาดชันเพื่อลดการพังทลายของดิน ได้แก่ ชา สมุนไพร หล้าแฝก พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดเลย ควรจัดระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชหลักร่วมกับพืชไร่ตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกขวางแนวลาดชันเพื่อลดการชะล้างของดิน พื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ได้จัดระบบการปลูกพืชที่มีมันสำปะหลังเป็นหลักร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝก และพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดสตูล ควรจัดระบบการปลูกพืชไม้ผลแบบผสมผสาน และการปลูกพืชคลุมดินในสวนปาล์มน้ำมัน

จงจิตร ปิ่นแก้ว (2552) ศึกษาเรื่องการใช้ประโยชน์ในที่ดินที่ได้รับการจัดสรรจากสำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ในตำบลแม่หอพระ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับการส่งเสริมความรู้ด้านการเกษตรจากสื่อโทรทัศน์ รองลงมาคือสื่อ วิทยุ และข่าวสารจากวารสาร ด้านการได้รับการส่งเสริมแบบรายบุคคลพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เคยติดต่อกับเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรจำนวน 1 ครั้งต่อปี ได้แก่ เกษตรตำบล เกษตรอำเภอ

สมชาย บุญประดับ (2558) ศึกษาเรื่อง วิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืน ได้ดำเนินการศึกษาระบบการปลูกพืชในพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในประเทศไทย ได้แก่ภาคเหนือตอนบนที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน และจังหวัดเชียงราย ภาคเหนือตอนล่างที่จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดเลย ภาคตะวันออกที่จังหวัดจันทบุรี และภาคใต้ที่จังหวัดสตูลโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่มในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ดำเนินการในไร่เกษตรกร ในปี 2557-2558 ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่สูงภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่างได้จัดระบบการปลูกพืชที่มีกาแฟอราบิก้าเป็นพืชหลักร่วมกับไม้ยืนต้นเพื่อเป็นร่มเงาถาวรและเป็นพืชที่มีระบบรากลึกสามารถยึดดินไว้ ได้แก่ แมคคาเดเมีย อาโวคาโด สะตอ เพกา และไม้ผลอื่นๆ รวมทั้งปลูกพืชเป็นแนวขวางความลาดชันเพื่อลดการพังทลายของดิน

ได้แก่ ชา พืชผัก สมุนไพร และระบบการปลูกพืชผสมผสาน โดยการปลูกไม้ผลผสมผสาน ได้แก่ มะขาม เปรี้ยว มะม่วง(แก้ว) และส้มโอ เป็นพืชหลัก ร่วมกับการปลูกพืชไร่อายุสั้น ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วลิสง แคมบริเวณแถวปลูกไม้ผล พื้นที่ลาดชันภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้จัดระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชหลักร่วมกับพืชไร่ตระกูลถั่วเช่น ถั่วนี้้วนางแดง ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกขวางแนวลาดชัน เพื่อลดการชะล้างของดิน