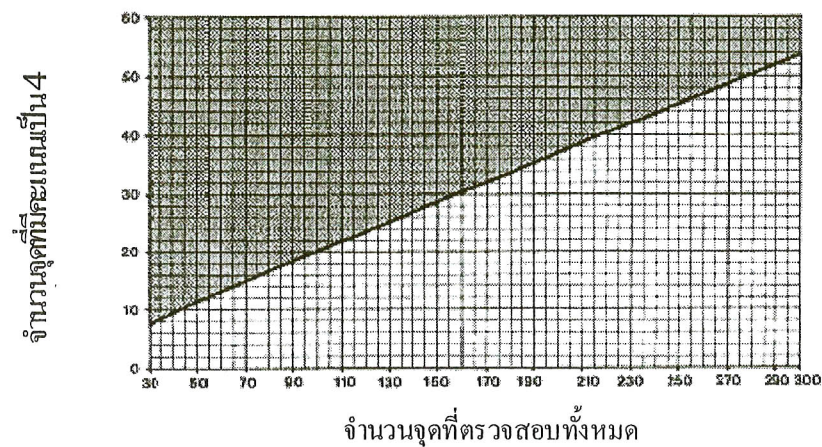
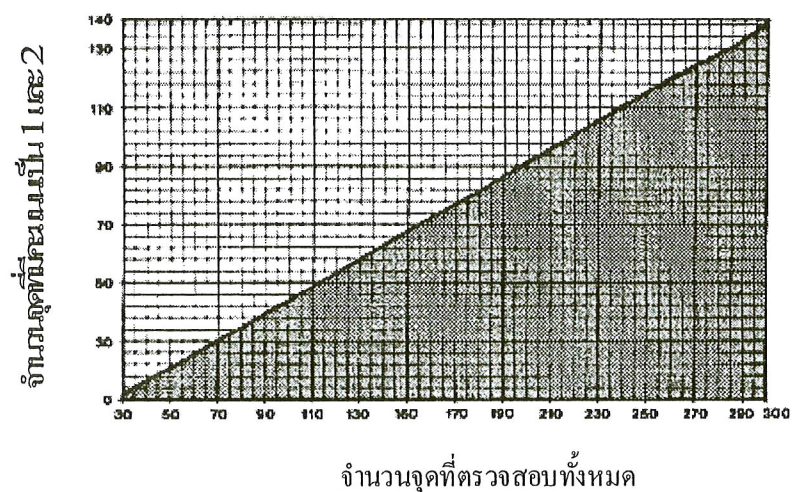




ภาพที่ 6 กราฟสำหรับตรวจสอบความแตกต่างอย่างชัดเจนมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์
ที่มา: Forbes et al. (1984)



ภาพที่ 7 กราฟสำหรับตรวจสอบความถูกต้องตรงกันอย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์
ที่มา: Forbes et al. (1984)

3. ผลการศึกษา

3.1 ระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ

ระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติสำหรับการประเมินระดับความเหมาะสมของที่ดินเพื่อการปลูกข้าว(ภาพที่ 8) ที่จัดทำขึ้นนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ฐานข้อมูล และฐานความรู้ รายละเอียดของแต่ละส่วนมีดังต่อไปนี้

3.1.1 ฐานข้อมูล

ในส่วนของฐานข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลคุณลักษณะที่ดินของหน่วยที่ดินต่างๆ ตามที่ได้รวบรวมไว้ (ภาพที่ 9) ข้อมูลดังกล่าวใช้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดินในการประเมินคุณภาพที่ดิน รายละเอียดของข้อมูลเหล่านี้อธิบายไว้แล้วในหัวข้อ "ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพสำหรับการประเมินที่ดิน" ข้างต้น

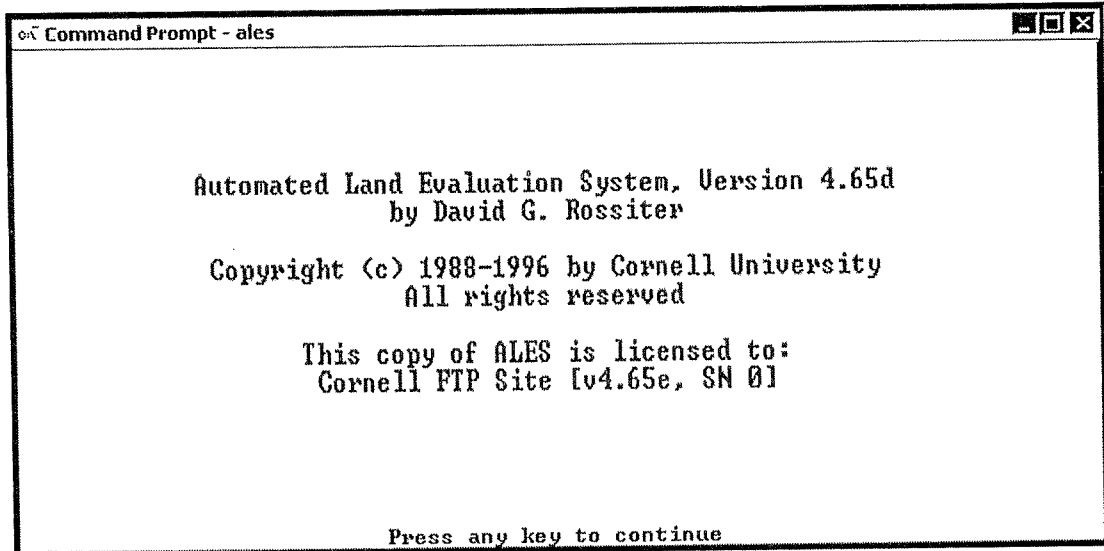
3.1.2. ฐานความรู้

สำหรับฐานความรู้ ประกอบด้วยความต้องการของการใช้ที่ดิน (land use requirements) สำหรับการปลูกข้าวในรูปคุณภาพที่ดิน (ภาพที่ 10) และมาตรการการตัดสินใจ (decision trees) เพื่อช่วยในการตัดสินใจระดับความเหมาะสมของคุณภาพที่ดินแต่ละประการ โดยใช้คุณลักษณะที่ดินเป็นปัจจัยวินิจฉัย ซึ่งการวินิจฉัยคุณภาพที่ดินอาจใช้คุณลักษณะที่ดินเพียงประการเดียว (ภาพที่ 11) หรือ หลายประการ (ภาพที่ 12) ก็ได้

ในฐานความรู้มีมาตรการการตัดสินใจ (decision trees) ซึ่งใช้ประเมินค่าคุณภาพของที่ดิน (land quality, LQ) โดยกำหนดจากค่าของปัจจัยวินิจฉัย ผลที่ได้จะถูกนำไปประเมินระดับความเหมาะสมทางกายภาพของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวต่อไป มาตรการการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นในฐานความรู้ มี 12 ด้านครบตามเกณฑ์ที่กรมพัฒนาที่ดิน (2539) แนะนำ ซึ่งในการประเมินที่ดินแต่ละกรณีสามารถเลือกใช้ได้ตามต้องการ รายละเอียดของมาตรการแต่ละด้านมีดังต่อไปนี้

1) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านระบอบอุณหภูมิ (temperature regime) ใช้อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก ($^{\circ}\text{C}$) เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจดังนี้

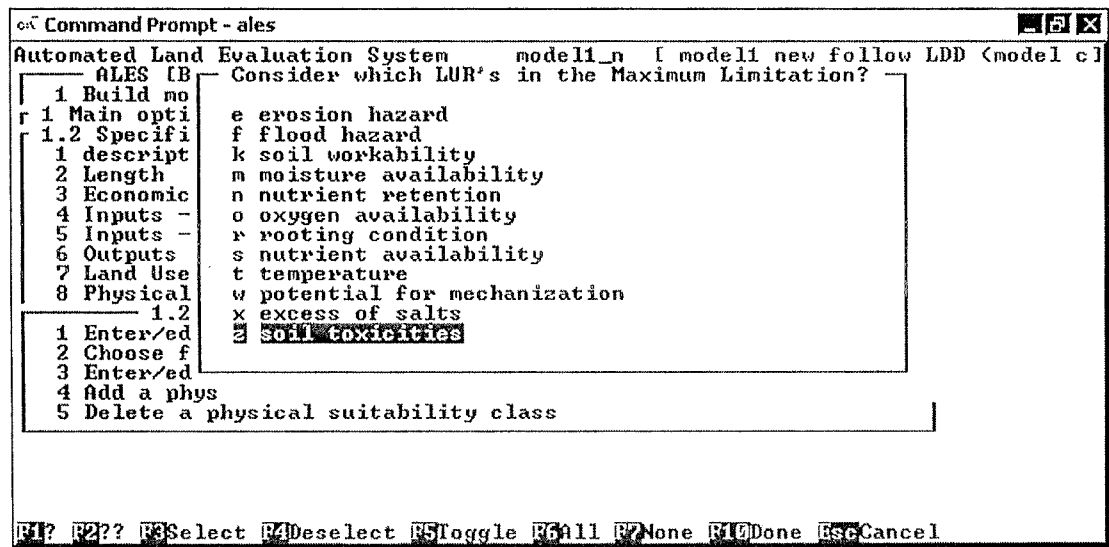
- | | |
|---|-----|
| 1. vc (very cool) [$0-18^{\circ}\text{C}$] | *n |
| 2. c (cool) [$18-19^{\circ}\text{C}$] | *s3 |
| 3. sc (somewhat cool) [$19-21^{\circ}\text{C}$] | *s2 |
| 4. m (medium) [$21-30^{\circ}\text{C}$] | *s1 |
| 5. sh (somewhat hot) [$30-33^{\circ}\text{C}$] | *s2 |
| 6. h (hot) [$33-35^{\circ}\text{C}$] | *s3 |
| 7. vh (very hot) [$35-50^{\circ}\text{C}$] | *n |



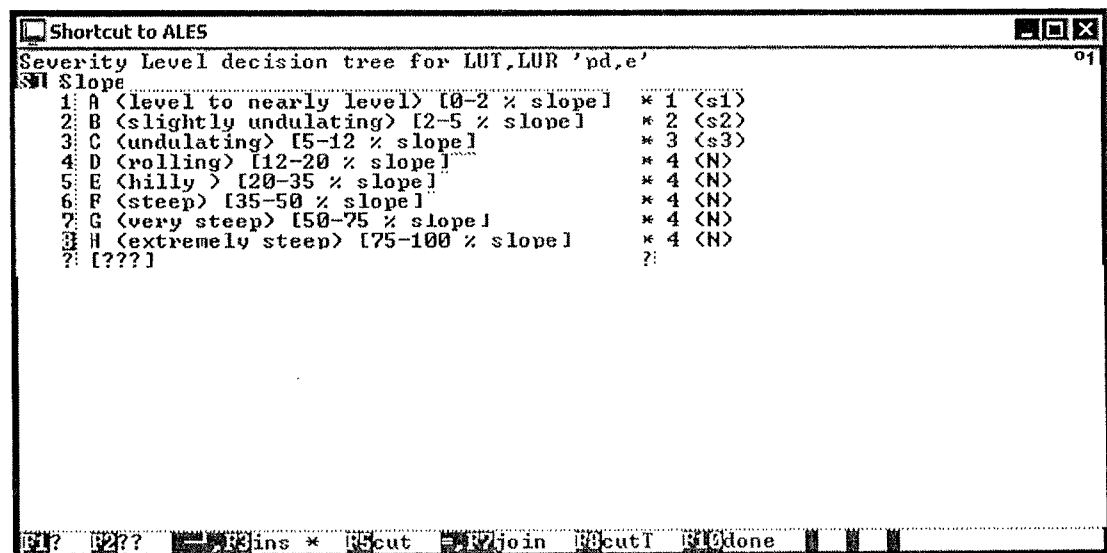
ภาพที่ 8 หน้าจอแรกของระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ

Automated Land Evaluation System																			
	Mt	Wt	Sd	N	P	K	OM	R	CEC	BS	Esd	F	EC	Dj	S1	Rc	St	BS1	CEC1
Bli_A	m	h	mvd	vl	1	vl	1	Usa	1	m	vd	no	1	vd	A	f	f	62	3.3
Bpi_B	m	h	vd	vl	1	1	vl	Sta	vl	h	vd	no	1	vd	B	f	f	85	1.3
Bpi_C	m	h	vd	vl	1	1	vl	Sta	vl	h	vd	no	1	vd	C	f	f	85	1.3
Chp_A	m	h	mvd	vl	m1	1	m	Exa	m1	vl	vd	no	1	vd	A	f	f	28	7.4
Chp_B	m	h	mvd	vl	m1	1	m	Exa	m1	vl	vd	no	1	vd	B	f	f	28	7.4
Ckr_B	m	h	mvd	1	1	1	sh	Usa	1	h	vd	no	1	vd	B	f	f	79	4.8
Cpr_B	m	h	vd	vl	sh	1	vl	Usa	vl	h	vd	no	1	vd	B	f	f	100	1.2
Don_B	m	h	mvd	1	sh	vh	sh	Sla	sh	h	vd	no	1	vd	B	f	f	84	17.3
Ht_B	m	h	vd	vl	m1	1	1	Sla	vl	h	vd	no	1	vd	B	f	f	100	2.4
Ki_A	m	h	pd	vl	vl	1	sl	Sla	m	1	vd	no	vh	vd	A	f	f	50	11.43

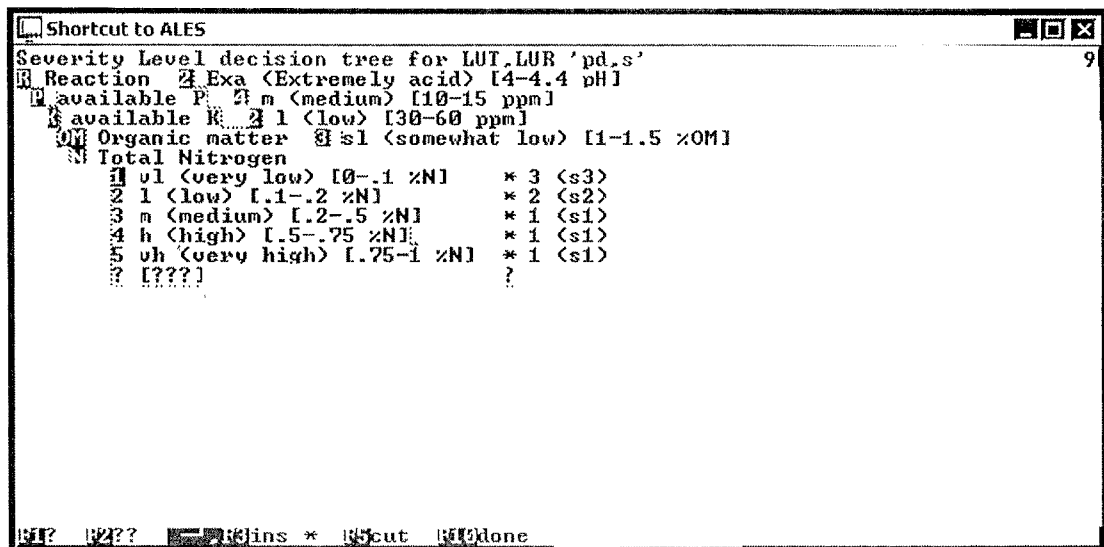
ภาพที่ 9 ข้อมูลคุณลักษณะที่ดินของหน่วยที่ดินต่างๆในระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ



ภาพที่ 10 ความต้องการของการใช้ที่ดินสำหรับปลูกข้าว



ภาพที่ 11 ตัวอย่างมาตรการการตัดสินใจของคุณภาพที่ดิน ด้านความเสียหายจากการกัดกร่อน (erosion) ใช้คุณลักษณะที่ดินด้านความลาดชันเพียงประการเดียวในการวินิจฉัย



ภาพที่ 12 ตัวอย่างมาตรการการตัดสินใจของคุณภาพที่ดิน ด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ใช้คุณลักษณะที่ดินหลายประการในการวินิจฉัย ได้แก่ ปฏิริยาดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ อินทรีย์วัตถุ และ ไนโตรเจนทั้งหมด

2) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (water availability) โดยใช้ปริมาณน้ำที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน ซึ่งในที่นี้จะใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (mm.) ในช่วงฤดูปลูก 5 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ตามมาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|------------------------------|-----|
| 1. vl (very low) [0-400 mm.] | *n |
| 2. l (low) [400-550 mm.] | *s3 |
| 3. m (medium) [550-700 mm.] | *s2 |
| 4. h (high) [700-800 mm.] | *s1 |

3) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน (ability to retain water on the soil surface) ใช้สภาพการระบายน้ำของดินเป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|------------------------------|-----|
| 1. vpd (very poorly drained) | *s1 |
| 2. pd (poorly drained) | *s1 |

- | | |
|----------------------------------|-----|
| 3. spd (somewhat poorly drained) | *s1 |
| 4. mwd (moderately well drained) | *s2 |
| 5. wd (well drained) | *s3 |
| 6. ed (excessively drained) | *n |

4) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (nutrient availability) ใช้ปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน 5 ชนิดด้วยกัน คือ ธาตุไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (N) ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (P) ธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (K) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) และปฏิกิริยาดิน (pH)

4.1 ปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1. vl (very low) [0-0.1%] | *s3 |
| 2. l (low) [0.1-0.2%] | *s2 |
| 3. m (medium) [0.2-0.5%] | *s1 |
| 4. h (high) [0.5-0.75%] | *s1 |
| 5. vh (very high) [0.75-100%] | *s1 |

4.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| 1. vl (very low) [0-3 ppm] | *s3 |
| 2. l (low) [3-6 ppm] | *s3 |
| 3. ml (medium to low) [6-10 ppm] | *s3 |
| 4. m (medium) [10-15 ppm] | *s2 |
| 5. sh (somewhat high) [15-25 ppm] | *s2 |
| 6. h (high) [25-45 ppm] | *s1 |
| 7. vh (very high) [45-200 ppm] | *s1 |

4.3 ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 1. vl (very low) [0-30 ppm] | *s3 |
| 2. l (low) [30-60 ppm] | *s2 |

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 3. m (medium) [60-90 ppm] | *s1 |
| 4. h (high) [90-120 ppm] | *s1 |
| 5. vh (very high) [120-300 ppm] | *s1 |

4.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|----------------------------------|-----|
| 1. vl (very low) [0-0.5%] | *s3 |
| 2. l (low) [0.5-1%] | *s3 |
| 3. sl (somewhat low) [1-1.5%] | *s2 |
| 4. m (medium) [1.5-2.5%] | *s2 |
| 5. sh (somewhat high) [2.5-3.5%] | *s2 |
| 6. h (high) [3.5-4.5%] | *s1 |
| 7. vh (very high) [4.5-5.0%] | *s1 |

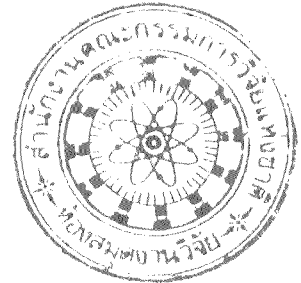
4.5 ปฏิกริยาดิน (pH) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|--|-----|
| 1. vea (very extremely acid) [0.0-4.0] | *n |
| 2. exa (extremely acid) [4.0-4.4] | *s3 |
| 3. vsa (very strongly acid) [4.4-5.0] | *s3 |
| 4. sta (strongly acid) [5.0-5.5] | *s2 |
| 5. mea (medium acid) [5.5-6.0] | *s1 |
| 6. sla (slightly acid) [6.0-6.5] | *s1 |
| 7. neu (neutral) [6.5-7.3] | *s1 |
| 8. mia (midly alkaline) [7.3-7.8] | *s2 |
| 9. moa (moderately alkaline) [7.8-8.4] | *s3 |
| 10. sal (strongly alkaline) [8.4-9.0] | *n |
| 11. vsal (very strongly alkaline) [9.0-12.0] | *n |

5) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร (nutrient retention capacity) ใช้ปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน 2 ชนิดด้วยกัน คือ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) และเปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวด้วยต่าง (base saturation)

5.1 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

1. vl (very low) [0-3 cmol kg⁻¹] *s3
2. l (low) [3-5 cmol kg⁻¹] *s3
3. ml (medium to low) [5-10 cmol kg⁻¹] *s2
4. m (medium) [10-15 cmol kg⁻¹] *s2
5. sh (somewhat high) [15-20 cmol kg⁻¹] *s1
6. h (high) [20-30 cmol kg⁻¹] *s1
7. vh (very high) [30-100 cmol kg⁻¹] *s1



5.2 เปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวด้วยต่าง (base saturation) ใช้มาตรการการตัดสินใจดังนี้

1. vl (very low) [0-35 %] *s3
2. l (low) [35-50 %] *s2
3. m (medium) [50-75 %] *s1
4. h (high) [75-100 %] *s1

6) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านสภาวะการหยั่งลึกของราก (rooting condition) ใช้ปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน 2 ชนิดด้วยกัน คือ ชั้นความลึกของดิน (effective soil depth) และ ชั้นการหยั่งลึกของราก (root penetration class)

6.1 ชั้นความลึกของดิน (effective soil depth) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

1. vs (very shallow) [0-15 cm.] *n
2. s (shallow) [15-25 cm.] *s3
3. d (deep) [25-50 cm.] *s2
4. vd (very deep) [50-100 cm.] *s1

6.2 ชั้นการหยั่งลึกของราก (root penetration classes) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

1. (easy) *s1
2. (medium) *s1

- | | |
|---------------------|-----|
| 3. (difficult) | *s2 |
| 4. (very difficult) | *s3 |

7) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านความเสียหายจากน้ำท่วม (flood hazard) ใช้จำนวนน้ำท่วมในรอบปีที่กำหนดไว้ (frequency of flooding) เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 1. ma (many) [1-2 yrs/1] | *n |
| 2. me (medium) [2-5 yrs/1] | *s3 |
| 3. fe (few) [5-9 yrs/1] | *s2 |
| 4. no (no problem) [9-10 yrs/1] | *s1 |

8) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านการมีเกลือมากเกินไป (excess of salts) ใช้ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (dS m^{-1}) เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|---|-----|
| 1. l (low) [0-2 dS m^{-1}] | *s1 |
| 2. m (medium) [2-5 dS m^{-1}] | *s2 |
| 3. h (high) [5-8 dS m^{-1}] | *s3 |
| 4. vh (very high) [8-100 dS m^{-1}] | *n |

9) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านสารพิษ (soil toxicities) ใช้ระดับความลึกของชั้น Jarosite เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 1. vs (very shallow) [0-50 cm.] | *n |
| 2. s (shallow) [50-100 cm.] | *s3 |
| 3. d (deep) [100-150 cm.] | *s2 |
| 4. vd (very deep) [150-200 cm.] | *s1 |

10) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านสภาวะการเขตกรรม (soil workability) ใช้ชั้นความยากง่ายในการเขตกรรม (workability class) เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|-----------|-----|
| 1. (easy) | *s1 |
|-----------|-----|

- | | |
|---------------------|-----|
| 2. (medium) | *s1 |
| 3. (difficult) | *s2 |
| 4. (very difficult) | *s3 |

11) มาตรการการตัดสินใจคุณภาพที่ดินด้านศักยภาพการใช้เครื่องจักร (potential for mechanization) ใช้ปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน 3 ชนิดด้วยกัน คือ ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณหินโผล่ และปริมาณก้อนหิน

11.1 ความลาดชันของพื้นที่ (slope) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| 1. A (level to nearly level) [0-2%] | *s1 |
| 2. B (slightly undulating) [2-5%] | *s2 |
| 3. C (undulating) [5-12%] | *s3 |
| 4. D (rolling) [12-20%] | *n |
| 5. E (hilly) [20-35%] | *n |
| 6. F (steep) [35-50%] | *n |
| 7. G (very steep) [50-75%] | *n |
| 8. H (extremely steep) [75-100%] | *n |

11.2 ปริมาณหินโผล่ (rockout crop) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-----|
| 1. f (few) [0-1%] | s1 |
| 2. me (medium) [1-4%] | *s2 |
| 3. swm (somewhat many) [4-10%] | *s3 |
| 4. ma (many) [10-25%] | *n |
| 5. r (rockout) [25-100%] | *n |

11.3 ปริมาณก้อนหิน (stoniness) ใช้มาตรการการตัดสินใจ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|-----|
| 1. f (few) [0-1%] | *s1 |
| 2. me (medium) [1-5%] | *s2 |
| 3. swm (somewhat many) [5-15%] | *s3 |
| 4. ma (many) [15-40%] | *n |

5. r (rock) [40-100%] *n

12) มาตรการการตัดลื่นใจคุณภาพที่ดินด้านความเสียหายจากการกัดกร่อน (erosion hazard) ให้ความลาดชันของพื้นที่ (slope) เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดิน โดยใช้มาตรการการตัดลื่นใจ ดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| 1. A (level to nearly level) [0-2%] | *s1 |
| 2. B (slightly undulating) [2-5%] | *s2 |
| 3. C (undulating) [5-12%] | *s3 |
| 4. D (rolling) [12-20%] | *n |
| 5. E (hilly) [20-35%] | *n |
| 6. F (steep) [35-50%] | *n |
| 7. G (very steep) [50-75%] | *n |
| 8. H (extremely steep) [75-100%] | *n |

3.2 ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว

3.2.1 เมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 1

การประเมินที่ดินด้วยระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ โดยพิจารณาคุณภาพที่ดินสำหรับการปลูกข้าวตามเกณฑ์ที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนด (กรมพัฒนาที่ดิน, 2539) ทั้ง 12 ประการ ได้แก่ ระบบบ่อนภูมิ น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร สภาพการหยั่งลึกของราก ความเสียหายจากน้ำท่วม การมีเกลือมากเกินไป สารพิษ สภาพการเขตกรรม ศักยภาพการใช้เครื่องจักร และ ความเสียหายจากการกัดกร่อน ปรากฏผลว่า เมื่อคำนวณจากพื้นที่ซึ่งใช้ทำการเกษตรทั้งหมดในจังหวัดขอนแก่น เกือบ 70 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่จัดอยู่ในระดับความเหมาะสมน้อย (S3) สำหรับการปลูกข้าว พื้นที่ที่เหลือจัดอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) และ ไม่เหมาะสม (N) ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ และ 19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร และ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร รองลงมาคือปัญหาความสามารถขังน้ำบนผิวดิน (ตารางที่ 4) ภาพที่ 13 คือแผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดิน สำหรับการปลูกข้าวเมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 1

3.2.2 เมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 2

ภายหลังจากที่ทำการคัดกรองคุณภาพที่ดินซึ่งไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของระดับความเหมาะสม ไม่ใช่ข้อจำกัดในพื้นที่ศึกษา และ/หรือ ไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ ออกไป 7 ประการ โดยใช้คุณภาพที่ดิน 5 ประการในการประเมินที่ดิน ได้แก่ น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร และการมีเกลือมากเกินไป ผลลัพธ์ที่ได้คล้ายกับการประเมินกรณีที่ 1 กล่าวคือ เมื่อคำนวณจากพื้นที่ซึ่งใช้ทำการเกษตรทั้งหมดในจังหวัดขอนแก่น ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่จัดอยู่ในระดับความเหมาะสมน้อย (S3) สำหรับการปลูกข้าว พื้นที่ที่เหลือจัดอยู่ในระดับเหมาะสมปานกลาง (S2) และไม่เหมาะสม (N) ประมาณระดับละ 12 เปอร์เซ็นต์ ข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ความจุในการดูดซับธาตุอาหาร และ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร รองลงมาคือปัญหาความสามารถขังน้ำบนผิวดิน (ตารางที่ 5) ภาพที่ 14 คือแผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 2

3.2.3 เมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 3

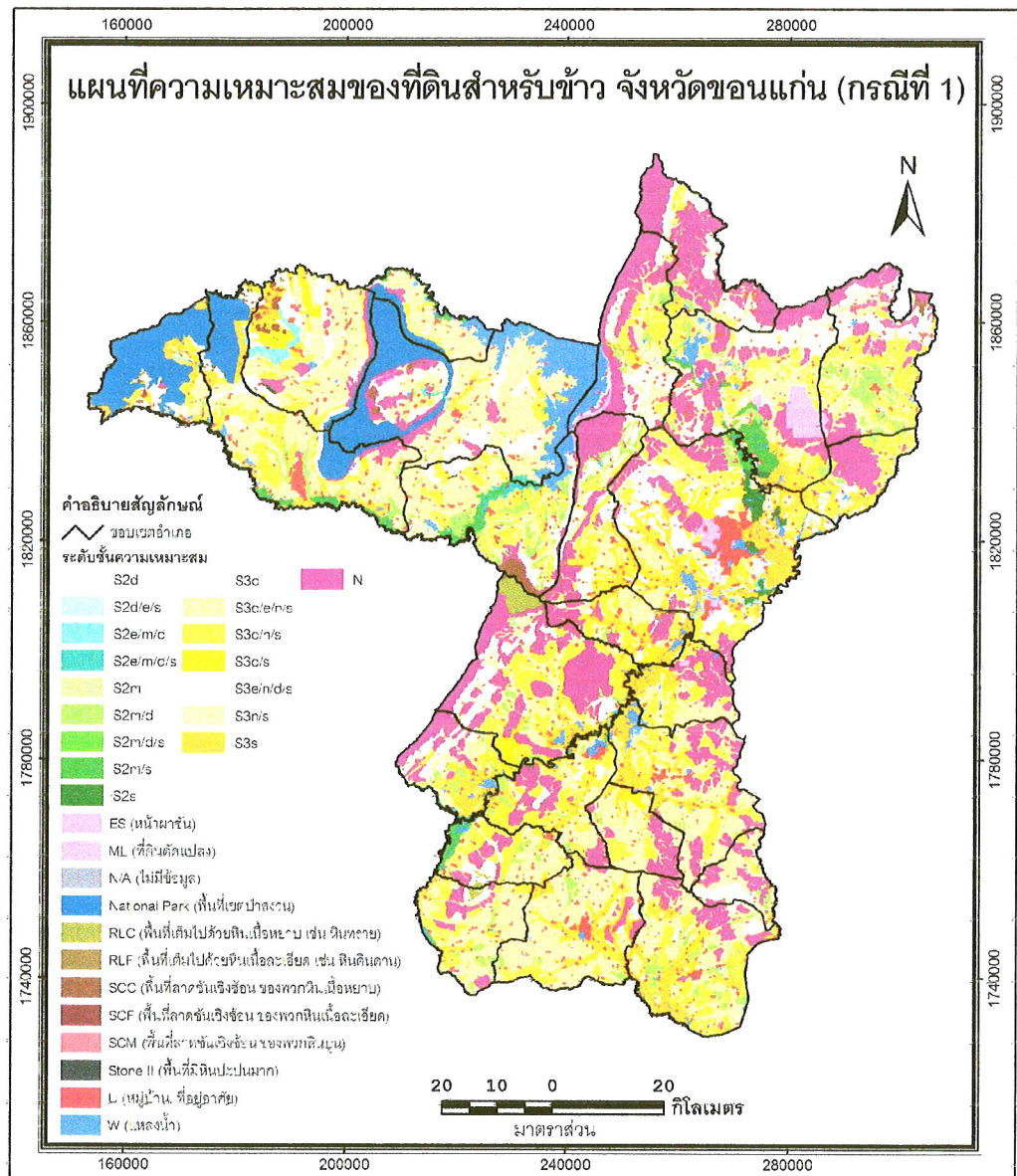
ในกรณีที่การประเมินพิจารณาเพียง 3 ปัจจัย คือ น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน และ การมีเกลือมากเกินไป ผลการประเมิน พบว่า เมื่อคำนวณจากพื้นที่ซึ่งใช้ทำการเกษตรทั้งหมดในจังหวัดขอนแก่น พื้นที่ส่วนใหญ่จัดอยู่ในระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) และเหมาะสมน้อย (S3) สำหรับการปลูกข้าว คือประมาณ 53 เปอร์เซ็นต์ และ 31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ทั้งนี้โดยมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และ ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน พื้นที่ที่เหลือจัดอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (S1) และ ไม่เหมาะสม (N) ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และ 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ภาพที่ 15 คือแผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 3

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ประเมินตามเงื่อนไขที่ 1

ชั้นจำแนก (class) ¹	พื้นที่		
	ไร่	% พท. ทั้งหมด	% พท. เกษตร
S2d	103562.00	1.56	1.82
S2d/e/s	12106.00	0.18	0.21
S2e/m/d	20975.00	0.32	0.37
S2e/m/d/s	48369.00	0.73	0.85
S2m	88256.00	1.33	1.55
S2m/d	325747.00	4.91	5.73
S2m/d/s	731.00	0.01	0.01
S2m/s	84303.00	1.27	1.48
S2s	22635.00	0.34	0.40
รวมพื้นที่ class S2 (เหมาะสมปานกลาง)	706684.00	10.65	12.43
S3d	284029.00	4.28	5.00
S3d/e/n/s	5009.00	0.08	0.09
S3d/n/s	826659.00	12.45	14.53
S3d/s	79272.00	1.19	1.39
S3e/n/d/s	201413.00	3.03	3.54
S3n/s	1963566.00	29.57	34.52
S3s	537666.00	8.10	9.45
รวมพื้นที่ class S3 (เหมาะสมน้อย)	3897614.00	58.70	68.52
Nd	691268.00	10.41	12.15
Ne/w	390818.00	5.88	6.86
รวมพื้นที่ class N (ไม่เหมาะสม)	1082086.00	16.29	19.01
พท. ประเมินไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูล	1668.00	0.03	0.04
อุทยานแห่งชาติ	342656.00	5.16	-
แหล่งน้ำ	252969.00	3.81	-
พื้นที่อื่นๆ ²	356744.00	5.37	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	6640421.00	100.00	100.00

¹ S2 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว
S 3 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมน้อยสำหรับการปลูกข้าว
N หมายถึง ที่ดินไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว
อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงข้อจำกัดของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ความหมายของอักษรแต่ละตัวแสดงในตารางที่ 3

² หมายถึง พื้นที่อื่นๆซึ่งไม่ได้ใช้ทำการเกษตร หรือ ใช้ทำการเกษตรไม่ได้ เช่น ชุมชน พื้นที่หินปะปนมาก และ พื้นที่ความลาดชันสูง ฯลฯ



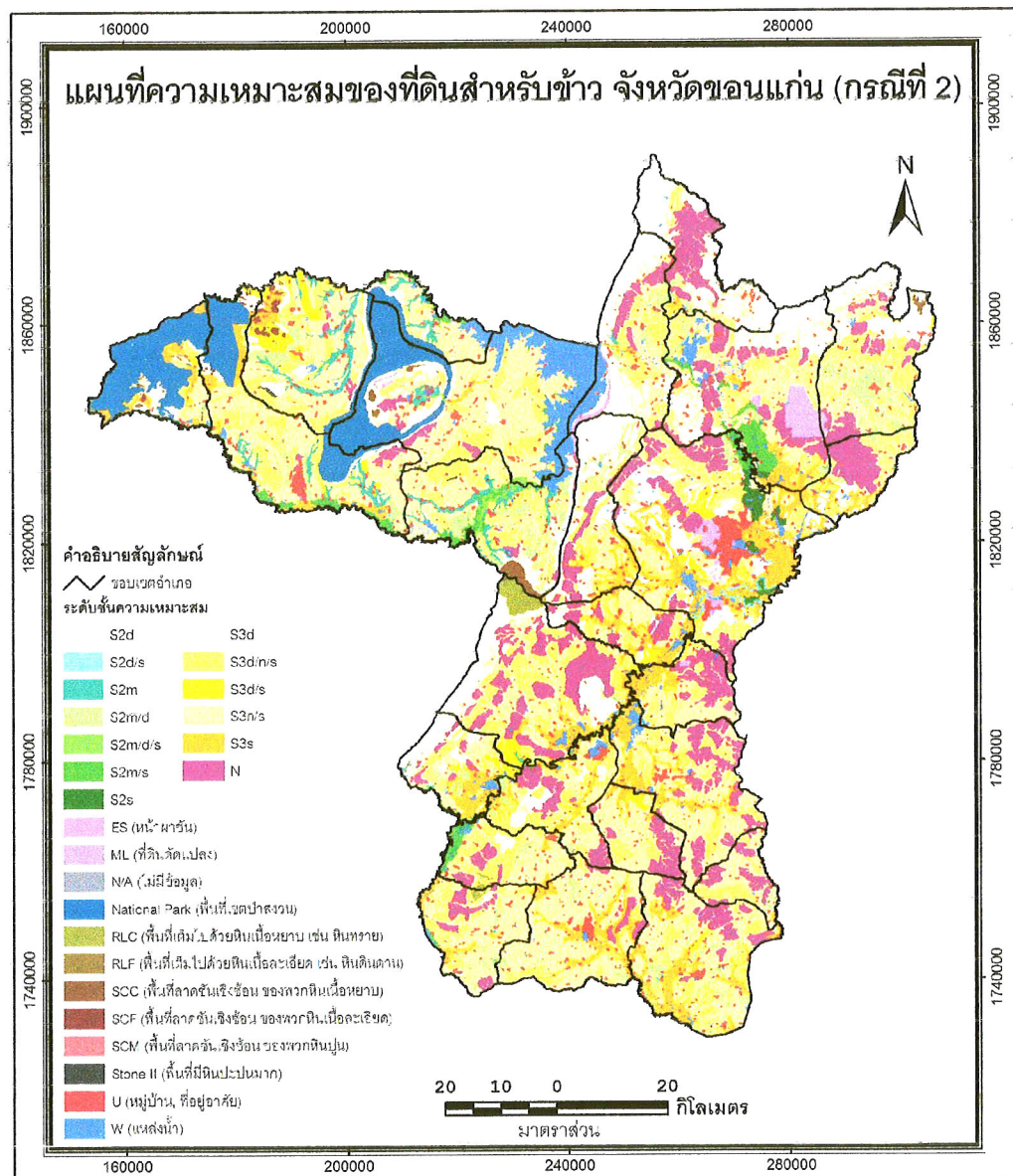
ภาพที่ 13 แผนที่ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อใช้เกณฑ์การประเมินกรณี 1 (พิจารณา 12 ปัจจัย)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ประเมินตามเงื่อนไขที่ 2

ชั้นจำแนก (class) ¹	พื้นที่		
	ไร่	% พท. ทั้งหมด	% พท. เกษตร
S2d	103562.00	1.56	1.82
S2d/s	12106.00	0.18	0.21
S2m	88256.00	1.33	1.55
S2m/d	346722.00	5.23	6.10
S2m/d/s	49100.00	0.74	0.86
S2m/s	84303.00	1.27	1.48
S2s	22635.00	0.34	0.40
รวมพื้นที่ class S2 (เหมาะสมปานกลาง)	706684.00	10.65	12.43
S3d	674807.00	10.16	11.86
S3d/n/s	1033081.00	15.56	18.18
S3d/s	79272.00	1.19	1.39
S3n/s	1963566.00	29.57	34.52
S3s	537666.00	8.10	9.45
รวมพื้นที่ class S3 (เหมาะสมน้อย)	4288392.00	64.58	75.38
Nd	691268.00	10.41	12.15
รวมพื้นที่ class N (ไม่เหมาะสม)	691268.00	10.41	12.15
พท. ประเมินไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูล	1668.00	0.03	0.04
อุทยานแห่งชาติ	342656.00	5.16	-
แหล่งน้ำ	252969.00	3.81	-
พื้นที่อื่นๆ ²	356744.00	5.37	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	6,640,421.00	100.00	100.00

¹ S2 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว
 S 3 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมน้อยสำหรับการปลูกข้าว
 N หมายถึง ที่ดินไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว
 อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงข้อจำกัดของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ความหมายของอักษรแต่ละตัวแสดงในตารางที่ 3

² หมายถึง พื้นที่อื่นๆซึ่งไม่ได้ใช้ทำการเกษตร หรือ ใช้ทำการเกษตรไม่ได้ เช่น ทุมชน พื้นที่หินปะปนมาก และ พื้นที่ความลาดชันสูง ฯลฯ



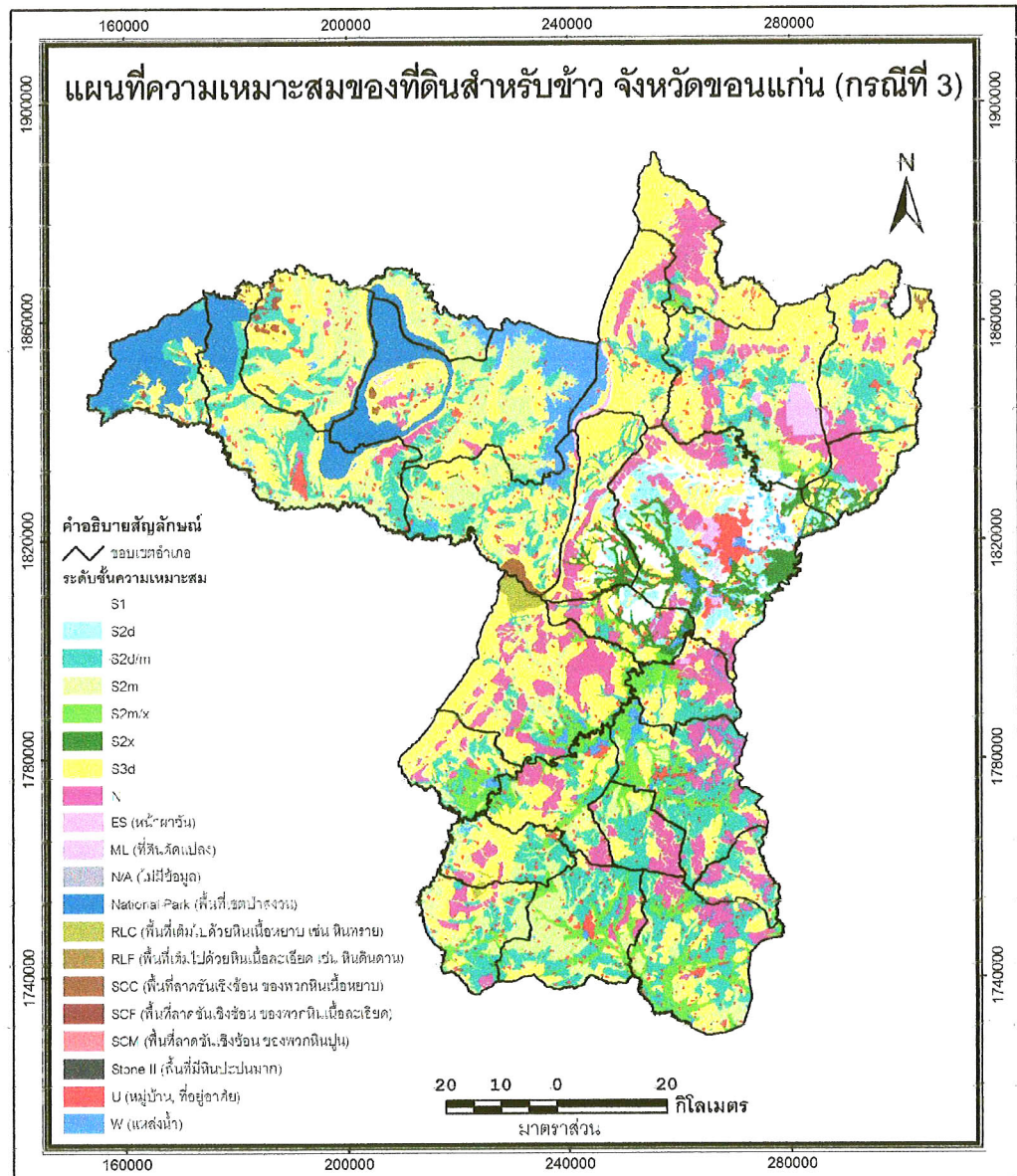
ภาพที่ 14 แผนที่ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อใช้เกณฑ์การประเมินกรณีที 2 (พิจารณา 5 ปัจจัย)

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ประเมินตามเงื่อนไขกรณีที่ 3

ชั้นจำแนก (class) ¹	พื้นที่		
	ไร่	% พท. ทั้งหมด	% พท. เกษตร
S1	154877.00	2.33	2.72
รวมพื้นที่ class S1 (เหมาะสมมาก)	154877.00	2.33	2.72
S2d	166030.00	2.50	2.92
S2d/m	1088934.00	16.41	19.15
S2m	1324121.00	19.94	23.28
S2m/x	314894.00	4.74	5.53
S2x	159059.00	2.40	2.80
รวมพื้นที่ class S2 (เหมาะสมปานกลาง)	3053038.00	45.98	53.68
S3d	1787161.00	26.92	31.41
รวมพื้นที่ class S3 (เหมาะสมน้อย)	1787161.00	26.92	31.41
Nd	691308.00	10.41	12.15
รวมพื้นที่ class N (ไม่เหมาะสม)	691308.00	10.41	12.15
พท. ประเมินไม่ได้เนื่องจากไม่มีข้อมูล	1668.00	0.03	0.04
อุทยานแห่งชาติ	342656.00	5.16	-
แหล่งน้ำ	252969.00	3.81	-
พื้นที่อื่นๆ ²	356744.00	5.37	-
รวมพื้นที่ทั้งหมด	6,640,421.00	100.00	100.00

¹ S2 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมปานกลางสำหรับการปลูกข้าว
 S 3 หมายถึง ที่ดินเหมาะสมน้อยสำหรับการปลูกข้าว
 N หมายถึง ที่ดินไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว
 อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงข้อจำกัดของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ความหมายของอักษรแต่ละตัวแสดงในตารางที่ 3

² หมายถึง พื้นที่อื่นๆซึ่งไม่ได้ใช้ทำการเกษตร หรือ ใช้ทำการเกษตรไม่ได้ เช่น ชุมชน พื้นที่หินปะปนมาก และ พื้นที่ความลาดชันสูง ฯลฯ



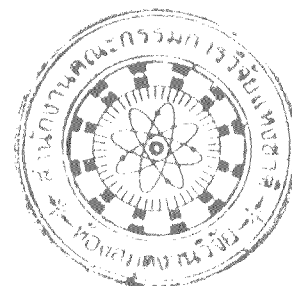
ภาพที่ 15 แผนที่ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อใช้เกณฑ์การประเมินกรณีที 3 (พิจารณา 3 ปัจจัย)

3.3 เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริงกับผลการประเมินที่ดิน

เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินที่ดินไม่ว่าภายใต้เงื่อนไขที่ 1 กรณีที่ 2 (ตารางที่ 7) หรือ กรณีที่ 3 (ตารางที่ 8) ไม่สอดคล้องกับผลผลิตข้าวจากพื้นที่จริง กล่าวคือ ผลผลิตในพื้นที่ซึ่งถูกจำแนกว่าเหมาะสมมาก (S1) ไม่ได้สูงกว่า พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) เหมาะสมน้อย (S3) และ ไม่เหมาะสม (N) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังไม่พบว่าผลผลิตจากพื้นที่ซึ่งถูกจำแนกอยู่ในระดับความเหมาะสมต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริงกับผลการประเมินที่ดินกรณี 1 และ 2

ระดับความเหมาะสม ¹	ผลผลิต
S2m	329.0 ^{ns}
S2m/d	367.5 ^{ns}
S3n/d/s	432.5 ^{ns}
S3n/s	374.0 ^{ns}
S3s	362.8 ^{ns}
Nd	391.5 ^{ns}



¹ ความหมายของรหัสแสดง class ดูที่หัวข้อ “แบบแผนการจำแนก”
อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงข้อจำกัดของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว
ความหมายของอักษรแต่ละตัวแสดงในตารางที่ 3
^{ns} หมายถึงไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริงกับผลการประเมินที่ดินกรณี 3

ระดับความเหมาะสม ¹	ผลผลิต
S1	363.8 ^{ns}
S2m	329.0 ^{ns}
S2m/d	367.5 ^{ns}
S3d	432.5 ^{ns}
Nd	391.5 ^{ns}

¹ ความหมายของรหัสแสดง class ดูที่หัวข้อ “แบบแผนการจำแนก”
อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก แสดงถึงข้อจำกัดของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว
ความหมายของอักษรแต่ละตัวแสดงในตารางที่ 3
^{ns} หมายถึงไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.4 การใช้ประโยชน์ได้ (adequacy) ของข้อมูลหัตถภูมิ

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ระหว่างข้อมูลหัตถภูมิกับข้อมูลปฐภูมิ ตามวิธีของ Forbes et al. (1984) เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อมูลหัตถภูมินั้นใช้ประโยชน์สำหรับการประเมินที่ดินในกรณีนี้ได้ดีเพียงใด ได้ผลดังตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ระหว่างข้อมูลหัตถภูมิกับข้อมูลปฐภูมิ

คุณสมบัติ ¹	ตรงกัน (จุด)	คลาดเคลื่อน 1 ชั้น (จุด)	คลาดเคลื่อน >1 ชั้น (จุด)	รวม
pH	45	3	2	50
OM	30	15	5	50
P	15	18	17	50
K	30	18	12	50
BS	21	11	18	50
CEC	35	11	4	50

¹ pH หมายถึง ปฏิกริยาดิน

K หมายถึง โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์

OM หมายถึง อินทรีย์วัตถุ

BS หมายถึง ความอิ่มตัวด้วยด่าง

P หมายถึง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

CEC หมายถึง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

ตารางที่ 10 คะแนนผลการเปรียบเทียบข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ระหว่างข้อมูลหัตถภูมิกับข้อมูลปฐภูมิ ตามวิธีของ Forbes et al. (1984)

ค่าคะแนน	จำนวนจุดตรวจสอบ
1	2
2	16
3	14
4	18
รวม	50