

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาลักษณะดิน

และการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก

A Study on Soil Characters and Fertilizer Usage in
Phitsanulok Province.

รองศาสตราจารย์ ดร. นคราญ กาญจนประเสริฐ

พ.ศ. 2540

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

คำนำ

ในการปลูกพืชโดยทั่วไป ลักษณะคินและปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งทำให้พืชที่ปลูกนั้นได้ผลผลิตมากน้อยเพียงใด เพราะคินเป็นแหล่งที่ให้ธาตุอาหารแก่พืชเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ที่ดินซึ่งใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกมานานและขาดการจัดการบำรุงรักษา ย่อมมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง และส่งผลให้ผลผลิตพืชลดลงตามไปด้วย จึงต้องชดเชยให้ในรูปของปุ๋ย ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่งของจังหวัดพิษณุโลก เมื่องจากมีเนื้อที่ปลูกมากเป็นอันดับ 3 รองจากข้าวและมันสำปะหลัง รวมทั้งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญซึ่งรู้บาลมีน ใบนาที่จะเพิ่มผลผลิตให้มาก และเพียงพอต่อความต้องการใช้เป็นวัตถุคินในอุดสาหกรรมอาหารสัตว์ภายในประเทศที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตลอดจนสามารถผลิตให้เหลือใช้ กล้ายเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้มีมูลค่าสูงอย่างที่เคยผ่านมาในอดีต การได้ศึกษาลักษณะคินและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดครั้งนี้ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารนักวางแผน หรือเจ้าหน้าที่ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวโพด รวมทั้งเกษตรกร ได้ข้อมูลสำหรับใช้พิจารณาเพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อไป และผลผลิตรวมภัยในประเทศไทยให้สูงขึ้นต่อไป

ขอขอบพระคุณสถาบันราชภัฏพิษณุโลกสังคม ที่ให้ทุนอุดหนุนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ แต่ละขอขอบพระคุณคุณและอธิบดี สินธุ์สุน นักวิทยาศาสตร์ 6 กองวิเคราะห์คิน กรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้ช่วยอนุมัติ เกี่ยวกับการวิเคราะห์คินในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณนักศึกษาโปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในการเก็บตัวอย่างคินภาคสนาม และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด คุณราวีพิ โพธิสิทธิ์กิตติ์ ช่วยดำเนินการพิมพ์ และหน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดพิษณุโลก ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งเพื่อนอาจารย์หลายท่านที่ได้มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ดุด้วยความรักขอรับขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้ข้าพเจ้า จนกระทั่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมโดยส่วนรวมมากขึ้น

๑๒๘๗๙ ๓๗๔๘+—.

(รองศาสตราจารย์ดร.นงคราษฎ์ กาญจนประเสริฐ)

มิถุนายน 2540

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาลักษณะดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก

Title : A Study on Soil Characters and Fertilizer Usage for Corn in Phitsanulok Province.

โดย : รองศาสตราจารย์ ดร. นงคราชย์ กาญจนประเสริฐ

การศึกษาลักษณะดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพด ในจังหวัดพิษณุโลก ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างชุดดินสำคัญที่ใช้ปลูกข้าวโพด หัวใจการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมี I จำนวน 64 ตัวอย่าง และทำการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเกี่ยวกับกระบวนการผลิต จำนวน 75 ราย กระจายใน 9 อำเภอ

ผลปรากฏว่า ลักษณะดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ เป็นดินร่วนปนทรายหรือปนทรายเป็นปุ๋ยกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงค่อนข้าง (ค่า pH เฉลี่ย 5.7) ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดิน และค่าความชื้นในการแยกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ (O.M. เฉลี่ย 1.38 a, CEC มีพิสัยระหว่าง 1.78-29.21 me/100g) ส่วนค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าคงกลาง (BS มีพิสัยระหว่าง 25.92-93.34%) ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N P K) ธาตุอาหารรอง (Ca Mg S) และธาตุอาหารเสริมบางชนิด (Zn Cu) ส่วนใหญ่พบในระดับต่ำ ยกเว้นธาตุ Fe และ Mn พบในปริมาณสูง ในภาพรวมดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง

เกณฑ์การผู้ปลูกข้าวโพดเกือบทั้งหมดใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 16-20-0 ในอัตราต่ำประมาณ 10-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนการจัดการดูแลรักษา มีการกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชบ้าง การผลิตทั่วไปยังอาศัยน้ำฝน แนวทางที่ควรปรับปรุงแก้ไขคือ ควรใส่อินทรีย์ต่ำลงไปในดินให้มาก และใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูง (30-50 กก./ไร่) รวมทั้งใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย บางพื้นที่ซึ่งดินเป็นกรด (pH < 5.5) อาจจำเป็นต้องใช้ปุ๋นเพื่อปรับปรุงดินก่อนการใส่ปุ๋ยในอัตรา 200-1,000 CaCO₃ กิโลกรัมต่อไร่ และควรใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในการปลูก ลักษณะทำการเกณฑ์ควรใช้ริชทำไร์นาสวนผสม และหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มการผลิตในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จะช่วยให้เกณฑ์กรณีรายได้เพิ่มขึ้น และผลผลิตรวมของทั้งประเทศสูงขึ้น.

ABSTRACT

**Title : A Study on Soil Characters and Fertilizer Usage for Corn
in Phitsanulok Province.**

By : Nongkran Kanchanaprasert

A Study on Soil Characters and Fertilizer Usage for Corn in Phitsanulok Province. Field method used to collection emphasized soil series for corn growing by physical and chemical properties analysis in laboratory for 64 soil samples, besides that interviewed to concern processes of corn growing 75 farmers from 9 districts.

The results that, most of soil samples for corn growing were sandy loam or silt loam. Soil reaction is extremely acid to mildly alkaline (mean of pH = 5.7). Organic matter and cation exchange capacity is low value (mean of OM = 1.38%; range of CEC = 1.78-29.21 me/100g), base saturation is medium value (range of BS = 25.29-93.34 %). Macronutrients (N P K Ca Mg S) and some micronutrients (Zn Cu) are found that low value, except Fe and Mn is high value. The general concept of soil characters for corn growing in Phitsanulok is medium soil fertility.

Almost of corn growers used chemical fertilizer (15-15-15 or 16-20-0 formula) in low ratio (approximate 10-30 kg/rai.). In soil management used to some prevent of the pest attack and weed control. The general production depends on rainfed. The right method of soil improvement is adding organic matter and high ratio for chemical fertilizer (30-50 kg/rai. and added organic fertilizer too. Some areas are acid soil (pH < 5.5) should be lime to added in soil before fertilizer. (approxsimate 200-1,000 CaCO₃ kg/rai.). In agricultural system should be changing to integrated farming and use to high corn yield of seeds. The land use to corn growing after rice to find water resources and many reservoirs can help to increase yield and improve the farmers income and increasing national product too.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	5
ลักษณะทั่วไปของของหัวคพิษณุโลก	46
วิธีการ	73
ผลการวิจัย	77
การอภิปรายผลการวิจัย	123
สรุปผลการวิจัย	138
เอกสารซึ่งอิง	142
ภาคผนวก	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ปริมาณและคุณค่าการส่งออกข้าวโพดของประเทศไทย พ.ก. 2530-2537	5
2. พื้นที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย	8
3. ผลกระทบของความเครียดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด	14
4. ชื่อสารเคมีกำจัดวัชพืชและวิธีใช้	16
5. ปริมาณน้ำหนักเมล็ดพืชไร้กับส่วนที่เหลือทั้งในดินหลังเก็บเกี่ยว	20
6. ผลกระทบของความเครียดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด	21
7. เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหาร ในโภชนาคนอกประเทศไทยกับของต่างประเทศ	21
8. เปรียบเทียบระดับธาตุอาหารพืชระหว่างดินนาและดินไร่ในประเทศไทย (ppm.)	22
9. ค่าเฉลี่ยของธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกถึงระดับ 16 กิโลเมตร	22
10. ปริมาณธาตุอาหารที่พบในดินชนิดต่างๆ (หน่วย me/100g)	23
11. ปริมาณธาตุอาหารที่พบในดินและพืช โดยเฉลี่ย	23
12. เกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	24
13. ปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด	25
14. ปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆที่ได้จากเมล็ดและตอซังข้าวโพด(ปอนด์ต่อเอเคอร์)	25
15. ธาตุอาหารในเมล็ดและตอซังข้าวโพด ซึ่งได้ผลผลิต 578 กิโลกรัมต่อไร่	26
16. ปริมาณธาตุอาหารที่พบในสารละลายดินและในข้าวโพด	26
17. ค่าโดยประมาณของธาตุต่างๆที่ติดไปกับพืช	27
18. ธาตุอาหารที่ติดไปกับส่วนต่างๆของข้าวโพด	27
19. Total และ available K ในดินไร่ของประเทศไทย	33
20. โพแทสเซียมที่ถูกดูดไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตของข้าวโพด	34
21. ผลกระทบของใช้ปุ๋ย NPK สำหรับข้าวโพดในประเทศไทยพิลิปปินส์	34
22. คำแนะนำการเปลี่ยนแปลงความหมายจากค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพด	35
23. ปฏิกริยาดินความสามารถในการแตกเปลือยประบุบกและแคลเซียมในดินไร่	36
24. ปริมาณ clay pH CEC & Mg ในดินนาภาคต่างๆของประเทศไทย	37
25. กำมะถันรูปต่างๆที่พบในดินแต่ละภาคของประเทศไทย	38
26. น้ำหนักเมล็ดและปริมาณในเมล็ดข้าวโพดเมื่อใช้ปุ๋ยกำมะถัน	38
27. ชนิด รูป และปริมาณของธาตุอาหารเสริมที่พบบนผิวดินของเปลือกโลก	40

ตารางที่	หน้า
28. ปริมาณความเข้มข้นของทองแดงในส่วนต่างๆของข้าวโพด	42
29. ผลการใช้ปุ๋ยสังกะสีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกในดินเหนียวสีดำกลุ่ม Graminisol และ Rendzinas	44
30. ระดับวิกฤตความเข้มข้นของสังกะสีในส่วนต่างๆของข้าวโพด	45
31. ชุดคินซึ่งมีเนื้อที่มากใน 10 อันดับแรกเมื่อคิดเป็นร้อยละของเนื้อที่ทั้งจังหวัด	60
32. เนื้อที่ของอันดับคินสำคัญในจังหวัดพิษณุโลกเมื่อคิดเป็นร้อยละ	60
33. ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของจังหวัดพิษณุโลก	64
34. ชื่อป่าสงวนแห่งชาติ เนื้อที่ และชนิดป่าในจังหวัดพิษณุโลก	70
35. กลุ่มชุดคินแม่สาย	77
36. กลุ่มชุดคินทางดง	78
37. กลุ่มชุดคินอุตรดิตถ์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรดิตถ์และชุดคินท่าม่วง	78
38. กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของดินตะกอนหลาหยันคินปักกัน	79
39. กลุ่มชุดคินร้อยเอ็ด	79
40. กลุ่มชุดคินกำแพงแสน หน่วยรวมของชุดคินกำแพงแสนและชุดคินท่าม่วง	80
41. กลุ่มชุดคินท่าม่วง	80
42. กลุ่มชุดคินราฐพนมกับหน่วยรวมของชุดคินราฐพนมและชุดคินท่าม่วง	81
43. กลุ่มชุดคินโกรากับหน่วยรวมของชุดคินโกรากและชุดคินสตึก	82
44. กลุ่มชุดคินห้างฉัตรกับหน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตึก หน่วยรวมของ วารินและชุดคินห้างฉัตร	82
45. กลุ่มชุดคินอื่นๆ	83
46. กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชิงช้อน	83
47. กลุ่มชุดคินแม่สาย	85
48. กลุ่มชุดคินทางดง	85
49. กลุ่มชุดคินอุตรดิตถ์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรดิตถ์และชุดคินราฐพนม	87
50. กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของดินตะกอนหลาหยันคินปักกัน	89
51. กลุ่มชุดคินร้อยเอ็ด	91
52. กลุ่มชุดคินกำแพงแสน ชุดคินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำดี หน่วยรวมของชุดคิน กำแพงแสนและชุดคินท่าม่วง	91
53. กลุ่มชุดคินท่าม่วง	93
54. กลุ่มชุดคินราฐพนม หน่วยรวมของชุดคินราฐพนมและชุดคินท่าม่วง	95

ตารางที่	หน้า
55. กลุ่มชุดคินโกราช หน่วยรวมของชุดคินโกราชและชุดคินสตีก	97
56. กลุ่มชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตีก หน่วยรวมของ ชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตร	97
57. ชุดคินแม่แตง สตีก เชียงราย หน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย	99
58. กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชียงซ้อน	100
59. ค่าพิสัยของกลุ่มชุดคินและสมบัติทางเคมีที่ใช้พิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของคิน	101
60. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินแม่สาย	103
61. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินหางดง	104
62. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินอุตรดิตถ์กับหน่วยสัมพันธ์ ของชุดคินอุตรดิตถ์และชุดคินราชูพนม	105
63. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินหน่วยผสมของคินตะgon หลายชนิดปักกัน	106
64. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินร้อยเอ็ด	106
65. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินกำแพงแสน และชุดคิน กำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างคี	107
66. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินท่าม่วง	108
67. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินราชูพนมกับหน่วยรวมของ ชุดคินราชูพนมและชุดคินท่าม่วง	108
68. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินโกรากับหน่วยรวมของ ชุดคินโกราชและชุดคินสตีก	109
69. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินห้างฉัตรกับหน่วยรวมของ ชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตีก	110
70. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินแม่แตง สตีก เชียงราย กับ [*] หน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย	111
71. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของชุดคินหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชียงซ้อน	112
72. ปริมาณราชุดอาหารรองและราชุดอาหารเสริมของกลุ่มชุดคินตัวอย่าง	112
73. ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	115
74. เนื้อที่ปลูกข้าวโพด ผลผลิต และการใช้แรงงานของเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก	116
75. ชนิดของปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดของเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก	118
76. ลักษณะพื้นที่ปลูก คิน และการจัดการของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด	119
77. ประเภทพื้นที่และปัจจัยในการผลิตข้าวโพด	121

ตารางผนวกที่	หน้า
1. บริเวณจุดเก็บตัวอย่างคินที่ใช้ปููก้าวโพดจังหวัดพิษณุโลก	149
2. อันดับคินซึ่งชุดคินหน่วยสัมพันธ์หน่วยรวมและเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ	152
3. ผลการวิเคราะห์คินที่ใช้ปููก้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลกในห้องปฏิบัติการ	155
4. อุณหภูมิของจังหวัดพิษณุโลกระหว่าง พ.ศ. 2518-2539	158
5. ปริมาณฝนของจังหวัดพิษณุโลกระหว่าง พ.ศ. 2518-2539	160

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

สารบัญภาพ

ภาคที่	หน้า
1. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวโพดกับการใช้ปุ๋ยในโครงการในคืนที่มีความชื้นต่างกัน	15
2. เปรียบเทียบการศูนย์กลางในโครงการไปใช้ระหว่างพืช 3 ชนิด	29
3. เปรียบเทียบความต้องการใช้ปุ๋ยในโครงการระหว่างพืช 3 ชนิด	29
4. เปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดและข้าวเมือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในคืนที่ใส่ปุ๋นและไม่ใส่ปุ๋น	31
5. อิทธิพลของปุ๋ยกำมะถันกับปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อผลผลิตข้าวโพดเมื่อปลูกบนชุดคินโครงการ	39
6. แผนที่แสดงเขตติดต่อและอาณาเขตทางการปกครองจังหวัดพิษณุโลก	47
7. แผนที่ภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลก	49
8. แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดพิษณุโลก	51
9. แผนที่แสดงฐานะและวัตถุต้นกำเนิดคินจังหวัดพิษณุโลก	56
10. แผนที่กลุ่มคินย่อย (sub group) จังหวัดพิษณุโลก	59
11. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิในรอบ 22 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2518-2539	62
12. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับค่าศักยการระเหยและการรายน้ำ	63
13. แผนที่แสดงแหล่งน้ำสำคัญของจังหวัดพิษณุโลก	65
14. การใช้คินทางการเกษตรของจังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2539	72
15. แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างคินที่ใช้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	75
16. ค่าเพื่อขอของคินที่ใช้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	86
17. ปริมาณความต้องการปูนของคินปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	88
18. ปริมาณอินทรีย์ตุ่นในคินปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก	90
19. ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างของคินปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	92
20. ความชุ่นในการแตกเปลี่ยนประจุบวกของคินปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก	94
21. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในคินปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก	96
22. ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในคินปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก	98
23. ความอุดมสมบูรณ์ของคินปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก	102

บทนำ

ข้าวโพด เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญพืชหนึ่งที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศไทย คิดเป็นมูลค่าปี ละนับหมื่นล้านบาท ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวโพครายใหญ่เป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่น มีมูลค่าการส่งออกมากกว่า 10,000 ล้านบาท โดยมีปริมาณการส่งออกประมาณร้อยละ 70 ของผลผลิตทั้งหมด ที่เหลืออีกร้อยละ 30 สำหรับการใช้ภายในประเทศ ในปี พ.ศ. 2527 ประเทศไทยส่งข้าวโพดออกสูงถึง 3.12 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 10,050 ล้านบาท แต่ในระยะหลังความต้องการใช้ภายในประเทศเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากการขยายตัวด้านอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยเฉพาะช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา น้ำหนักปีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ในปี พ.ศ. 2535 ประเทศไทยนำเข้าข้าวโพดปริมาณสูงถึง 445,251 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,795 ล้านบาท ในระยะหลังนี้ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากในปี พ.ศ. 2532/2533 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดร่วม 11.17 ล้านไร่ แต่ในปี พ.ศ. 2536/2537 พื้นที่เพาะปลูกลดลงเหลือเพียง 8.37 ล้านไร่ สาเหตุที่พื้นที่เพาะปลูกลดลงนี้เนื่องจาก มีพืชชนิดอื่นมาแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อ้อยและมันสำปะหลัง นอกจากนั้นปัญหาเรื่องผลผลิตตกต่ำ เพราะฝนแล้ง หรือ ฝนทึ่งช่วงในระยะที่ข้าวโพดออกดอก ตั้งแต่ผลให้ข้าวโพดแห้งตายหรือ ได้ผลผลิตไม่เต็มที่ ทำให้เกณฑ์ต่ำไม่ต้องการเสียงกับความเสียหาย ประกอบกับราคามีจูงใจให้เกษตรกรปลูก สถานการณ์ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงตกต่ำลงเรื่อยๆ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2537 กรมส่งเสริมการเกษตรจึงมีนโยบายที่จะฟื้นฟูการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้ฟื้นกลับคืนมาอีก โดยกำหนดวิธีการและมาตรการสำคัญหลายประการ เพื่อให้สามารถผลิตข้าวโพดได้ตามเป้าหมายที่ 4 ล้านตัน

พื้นที่ปลูกข้าวโพดมีกระจายทั่วไปในพื้นที่ 40 จังหวัดของประเทศไทย แหล่งเพาะปลูกใหญ่ๆ มีอยู่ 4 จังหวัดที่มีผลผลิตสูง คือ จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดหนึ่ง ซึ่งมีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดมากเป็นอันดับสาม รองจากข้าวและมันสำปะหลัง จึงได้รับการส่งเสริมให้เป็นแหล่งผลิตข้าวโพด ในโครงการรณรงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สู่ 4 ล้านตันด้วยจังหวัดหนึ่ง โดยถูกกำหนดให้เป็นแหล่งผลิตที่เน้นหนักในมาตรการที่ 4 คือการแบ่งเขตปลูกข้าวโพดหรือที่เรียกว่า “Zoning” ซึ่งเป็นการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมปลูกข้าวโพด โดยคำนึงถึงพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เป็นเกณฑ์ ทั้งนี้เพาะปลูกพิษณุโลก เป็นจังหวัดซึ่งประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร โดยเฉพาะพืชไร่นับเป็นอาชีพหลักสำคัญยิ่งของประชาชน ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 10,000 ไร่ ที่ปลูกข้าวโพด จึงเป็นจังหวัดที่มีผลผลิตสูง คาดว่าจะสามารถสนับสนุนการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดในประเทศไทยได้มาก

ถ้าว่าเช่น ถ้าลิสต์ ถ้าเหลือง ละหุ่ง และฝ้าย เป็นต้น ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ปลูกได้ทุกอําเภอ ใน ฤดูกาลผลิตปี พ.ศ. 2533/2534 เกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 333,491 ไร่ ได้ผลผลิต รวม 119,697 ตัน คิดเป็นมูลค่า 287.27 ล้านบาท ผลผลิตเฉลี่ย 359 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2538/2539 พื้นที่เพาะปลูกลดลงเหลือ 263,912 ไร่ แต่ผลผลิตรวมกลับเพิ่มขึ้นเป็น 146,669 ตัน และผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเป็น 573 กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่า ลักษณะการผลิตข้าวโพดของ เกษตรกรดีขึ้น เพราะแม้ว่าพื้นที่ปลูกจะลดลงแต่ผลผลิตรวมและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่กลับเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่ปลูกข้าวโพด เช่นสภาพ พื้นที่ ลักษณะดิน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณธาตุอาหารต่างๆในดิน มีลักษณะที่ เอื้อและสนับสนุน หรือเป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมการผลิตอย่างไร และกระบวนการผลิต การ ใช้น้ำ การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินของเกษตรกรเป็นอย่างไร ในการปลูกมีปัญหาสำคัญอะไรบ้าง ต้องการความช่วยเหลือในด้านใดจึงจะทำให้การผลิตได้ผลผลิตสูงขึ้นอีกไร่ละ 30 กิโลกรัมต่อปี ตามเป้าหมายของรัฐบาล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อต้องการวิเคราะห์สภาพพื้นที่ ลักษณะ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของชุดดิน สำคัญซึ่งใช้ปลูกข้าวโพด
- เพื่อต้องการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาดินในภาคสนาม และผลที่วิเคราะห์ได้ในห้องปฏิบัติการ มาประเมินหารดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ว่ามีมากน้อยเทียงใด และลักษณะ ต่างๆเอื้อต่อการผลิตหรือไม่
- เพื่อต้องการทราบกระบวนการผลิต ผลผลิต สภาพการใช้ที่ดิน การจัดการดิน การ ใช้ปุ๋ย และปัญหาต่างๆในการปลูกข้าวโพดของเกษตรกร
- เพื่อต้องการนำผลวิเคราะห์เกี่ยวกับดิน และข้อมูลด้านการผลิตมาประเมินผลร่วม กันแล้วหาแนวทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะด้านการจัดการดินซึ่งใช้ปลูกข้าวโพดให้มี ประสิทธิภาพมากที่สุด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- ทำให้ทราบลักษณะพื้นที่ ลักษณะดิน สมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของดินซึ่งใช้ ปลูกข้าวโพด ในจังหวัดพิษณุโลก
- ทำให้ทราบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการใส่ปุ๋ย การ

ให้นำ การปรับปรุงบำรุงดิน การวางแผนผลิตให้เหมาะสมตามศักยภาพของที่ดิน ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามเป้าหมาย

3. เป็นประโยชน์ต่อการจัดการดิน และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพของดิน การใช้ที่ดิน และสภาพพื้นที่ซึ่งใช้ปลูกในปัจจุบัน

4. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย และการจัดการกับพืชชนิดอื่นๆต่อไป

5. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัย นอกจากจะเป็นประโยชน์กับเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลกโดยตรงแล้ว ยังมีประโยชน์ต่อนักวิชาการเกษตร ผู้บริหาร นักวางแผนด้านการผลิตทางการเกษตร ทั้งในจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดอื่นๆทั่วไป

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษาเฉพาะชุดดินสำคัญ ที่เกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลกใช้ปลูกทั่วไปมาก ซึ่งมีรายที่ทั่วไปทั้ง 9 อำเภอ จำนวน 47 ชุดดินคือ ชุดดินแม่สาย หางดง อุตรดิตถ์ ร้อยเอ็ด ท่าม่วง กำแพงแสน ราชบุรี ห้างฉัตร วาริน แม่แตง สตึก พาน เสียงราย หน่วยทดสอบของดินต่างๆ ก็มีอยู่ 4 แห่ง คือ แม่แตง ห้างฉัตร วาริน แม่แตง หางดง หัวหิน รวม 64 ตัวอย่าง การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ ทำการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และทางเคมี โดยเฉพาะธาตุอาหารที่สำคัญเพื่อนำมาใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความเหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตทั่วไป

นิยามศัพท์

ชุดดิน (Soil Series) หมายถึงหน่วยเล็กที่สุดของการจำแนกดิน ซึ่งประกอบด้วยดินที่มีความคล้ายคลึงกัน ในลักษณะที่ใช้ในการแบ่งแยก การจัดเรียงชั้นดิน และวัตถุตื้นๆที่เกิดขึ้น ซึ่งระบุไว้ในระบบการทำแท่นที่ดิน เช่น ชุดดินโกราย ชุดดินกำแพงแสน เป็นต้น

หน่วยดินสัมพันธ์ (Soil association) หมายถึงหน่วยแผนที่ดิน โดยประกอบด้วยดินอย่างน้อย ๒ ชนิด ซึ่งเกิดในภูมิประเทศที่ติดต่อกันและมีความสัมพันธ์ในทางภูมิประเทศ แต่ในการทำแท่นที่ดินมิได้แยกขوبเทตออกจากกัน เนื่องจากมาตรฐานส่วนของแท่นที่ไม่อำนวย หรือ มาตรฐานส่วนเล็ก Auld เช่น ■ น่วยสัมพันธ์ของชุดดินอุตรดิตถ์/ชุดดินราชบุรี เป็นต้น

หน่วยรวมของดิน (Undifferentiated Soil) หมายถึงหน่วยแผนที่ดินที่ประกอบด้วยดินอย่างน้อย ๓ ชนิด ซึ่งเกิดในภูมิประเทศที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีศักยภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินเหมือนกัน ในการทำแท่นที่ดินไม่สามารถแยกขوبเทตของดินแต่ละชนิดออกจากกัน

กันได้ เนื่องจากมาตรฐานของแผนที่ไม่อำนวยหรือมาตรฐานส่วนเล็กเกินไป จึงได้ร่วมคิดเห็นแล้วนี้ เป็นหน่วยแผนที่เดียวกัน เช่น หน่วยรวมของชุดคินกำแพงแสนและชุดคินท่าม่วง เป็นต้น

กลุ่มชุดคิน หมายถึงการรวมกลุ่มชุดคินที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน เพื่อ ความสะดวกในการวิจัยครั้งนี้

ระดับวิกฤต (critical level หรือ critical value) คือระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารนั้นในพืช ซึ่งเมื่อมีระดับต่ำกว่านี้แล้ว ผลผลิตหรืออัตราการเจริญเติบโตเริ่มลดลงเป็นครั้ง แรก หรือพิจักต่ำสุดของระดับธาตุอาหารที่พอเพียงกับความต้องการของพืช

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

S	= เนื้อดินทราย	SL	= ดินร่วนปนทราย
SIL	= ดินร่วนปนทรายเป็น	SCL	= ดินร่วนเหนียวปนทราย
SICL	= ดินร่วนเหนียวปนทรายเป็น	LS	= ดินทรายปนดินร่วน
CL	= ดินร่วนปนดินเหนียว	L	= ดินร่วน
C	= ดินเหนียว	O.M.	= อินทรีย์ตาก
BS	= ค่าร้อยละของความอิ่มตัวค่าวัสดุที่เป็นค่าง.		
CEC	= ค่าความดูในการแยกเปลี่ยนประจุบวก		
P	= ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช		
K	= โพแทสเซียมที่แยกเปลี่ยนได้	Ca	= ชาตุเคลเซียม
Mg	= ชาตุแมกนีเซียม	S	= ชาตุกำมะถัน
Na	= ชาตุโซเดียม	Cu	= ชาตุทองแดง
Zn	= ชาตุสังกะสี	Mn	= ชาตุเมганีส
Fe	= ชาตุเหล็ก	X	= ค่าเฉลี่ย
vani.	= ค่าความแปรปรวน	SE	= ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
สูง	= ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง		
กลาง	= ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง		
XI	= ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ		

การตรวจเอกสาร

- ความสำคัญของการผลิตข้าวโพด
- สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพด
(คิน อากาศ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี)
- กระบวนการผลิตและการจัดการคิน
- ระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินและความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพด

ความสำคัญของการผลิตข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดพื้นที่หนึ่งในปัจจุบัน เพราะนอกจากจะใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นสินค้าออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของสินค้าทางการเกษตร ซึ่งต่างประเทศต้องการเป็นจำนวนมาก รวมทั้งซึ่งเป็นวัตถุคินสำคัญในค่าน้ำดื่มอาหารและอาหารสัตว์ ที่ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ได้ตลอดเวลา ประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดกันมานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์ (สมบัติ. 2539) ในอดีตประเทศไทยเคยเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดร้ายใหญ่เป็นอันดับสามของโลก รองจากประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศญี่ปุ่น มีมูลค่าส่งออกมาก รองจากข้าวและผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง โดยมีปริมาณการส่งออกประมาณร้อยละ 70 ของผลผลิตทั้งหมดส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 30 สำหรับไว้ใช้ในประเทศไทย ประเทศไทยส่งข้าวโพดออกสูงสุดถึง 3.12 ล้านตัน กิตเป็นมูลค่า 10,050 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2527 แต่ในระยะหลังความต้องการใช้ภายในประเทศสูงขึ้น เนื่องจาก การขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในช่วงก่อน 10 ปีที่ผ่านมาการส่งออกของประเทศไทยมีปริมาณลดลง เนื่องจากความต้องการใช้ภายในประเทศเพิ่มขึ้น แสดงในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดของประเทศไทย พ.ศ. 2530 - 2537

พ.ศ.	จำนวน (หมื่นตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2530	1,622,655	3,849
2531	1,028,762	3,810
2532	1,125,833	4,077
2533	1,235,286	4,130
2534	1,232,131	3,885
2535	107,606	747
2536	212,912	719
2537	144,461	584

ที่มา : ธนาคารกรุงไทยจำาดหมาย (2539)

ในปี พ.ศ. 2537 มูลค่าการส่งออกข้าวโพดของประเทศไทยลดลงเป็นอันดับ 4 คือ 584 ล้านบาท รองจากย่างพารา 41,800 ล้านบาท ข้าว 39,209 ล้านบาท และผลิตภัณฑ์มัน

■ 12,159 ล้านบาท (ธนาคารกรุงไทยจำกัดมหานคร, 2539) ทั้งๆที่เคยทำรายได้ให้ปีละ นับหมื่นล้านบาท (พรรดาณี, 2538) แต่ความต้องการข้าวโพดของตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทุกปี มีอุดสาหกรรมต่างๆที่ต้องการใช้ข้าวโพดเป็นปัจจัยในการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมพลาสติก ใช้ข้าวโพดเป็นส่วนประกอบเพื่อช่วยลดความภาวะของโลก อุตสาหกรรมน้ำตาล ฯลฯ นอกจากนั้น ยังใช้ข้าวโพดเป็นวัตถุคิดในการผลิตอุตสาหกรรมด้านอาหาร ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการบริโภคไปจากเดิม เช่น อาหารเช้านี้เป็นอาหารที่ต้องการความรวดเร็ว และมีคุณค่า ข้าวโพดก็เป็นตัวเลือกหนึ่งที่ใช้เป็นวัตถุคิดในการผลิต เพราะข้าวโพดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (บุญญาภา, 2539)

ขณะนี้ประเทศไทยผลิตข้าวโพดได้ประมาณปีละ 4 ล้านตัน โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2538/2539 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร คาดว่าประเทศไทยจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 8.95 ล้านไร่ ผลผลิต 4.192 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ในปี พ.ศ. 2537/2538 มีพื้นที่ ปลูก 8.82 ล้านไร่ ผลผลิต 3.966 ล้านตัน สาเหตุที่ทำให้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด เพิ่มขึ้น เนื่องมาจากความต้องการใช้ข้าวโพดภายในประเทศเพิ่มขึ้น โดยเป็นผลมาจากการขยาย ตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ (ธนาคารกรุงเทพจำกัดมหานคร, 2539) แม้ว่าปริมาณการผลิต จะเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังไม่เพียงพอสำหรับการใช้ภายในประเทศ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศประมาณปี ละ 4 แสนตัน ในปี พ.ศ. 2535 ประเทศไทยนำเข้าข้าวโพดสูงถึง 445,251 ตัน กิตเป็นมูลค่า 1,795 ล้านบาท สำหรับปี พ.ศ. 2539 รัฐบาลได้กำหนดโครงการนำเข้าไว้ที่ 5.5 แสนตัน และลดภาษีการนำเข้าข้าวโพดลดลงจากเดิมร้อยละ 3 เหลือเพียงร้อยละ 0.5 และในอนาคตมีแนว โน้มว่าการใช้ภายในประเทศ จะเพิ่มขึ้นมากถึง 4-5 ล้านตัน ซึ่งกรมส่งเสริมการเกษตรมีนโยบาย และแนวทางการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นประมาณ 4.33-5.55 ล้านตันในปี พ.ศ. 2537 - 2541 ตามลำดับ โดยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537)

ในอดีตที่ผ่านมาภาวะการผลิตข้าวโพดประสบปัญหาต่างๆอย่างประการ เช่น ปีเพาะ ปลูก พ.ศ. 2535/2536 ได้เกิดปัญหาภัยแล้งอย่างรุนแรงมากที่สุดในรอบ 25 ปี กรมส่งเสริมการ เกษตรได้ร่วมมือกับบริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์นำข้าวโพดไปปลูกในพื้นที่นาปรังมากกว่า 20,000 ไร่ ในพื้นที่ 10 จังหวัด และมีเป้าหมายที่จะขยายออกไปในเขตที่มีศักยภาพการผลิตและการตลาด สูง เช่น จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดสุพรรณบุรี ทั้งนี้เพื่อการปลูกข้าวโพดใช้น้ำอย่างเพียง 1/3 ของการปลูกข้าว และจากการปลูกข้าวโพดในพื้นที่นาปรัง พบว่าได้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทยในปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2536/2537 มีพื้นที่ปลูกเพิ่ม

ขึ้น โคลนนีเนื้อที่เก็บเกี่ยว ประมาณ 7,610,466 ไร่ ผลผลิต 3,328,228 ตัน แต่ผลผลิตต่อไร่กลับลดลง (เฉลี่ย 437 กิโลกรัมต่อไร่) ทั้งนี้เพราะข้าวโพดได้รับความเสียหายจากสภาพแวดล้อม (พชร., 2536 ; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2539) ส่วนการผลิตในปี พ.ศ.2537/2538 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเป็น 8,445,933 ไร่ ผลผลิต 3,965,339 ตัน ผลผลิตต่อไร่เพิ่มเป็น 470 กิโลกรัมต่อไร่ (สมศักดิ์ 2538 ; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2539) เพราะเกษตรกรปลูกพันธุ์ถูกกฎหมายเพิ่มมากขึ้น จึงคาดว่าจะเพียงพอต่อการใช้ภายในประเทศ แต่ราคาอาจลดลง เนื่องจากผลผลิตของโลกเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะข้าวโพดนอกจากใช้เป็นอาหารคนแล้วเมื่อเศรษฐกิจของประเทศไทยขึ้นคนนิยมบริโภคเนื้อสัตว์เพิ่มขึ้น ข้าวโพดที่ใช้เป็นวัตถุคืออาหารสัตว์ จึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามไปด้วย สำหรับนโยบายและมาตรการของรัฐบาล มีโครงการที่จะดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2537/2538 - 2541/2542 ดังนี้

1. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพด
2. จัดหาปัจจัยการผลิตในราคายุติธรรม ให้แก่เกษตรกรอย่างเพียงพอ ได้แก่ เม็ดพันธุ์ ปุ๋ย และยาปราบศัตรูพืช
3. กำหนดพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดตามศักยภาพการผลิต
4. รณรงค์และให้คำแนะนำแก่เกษตรกร ฝึกวิธีการเก็บเกี่ยวและคุ้ครักษากำรบ วงจร โคลนเนื้อเป็นผู้รับผิดชอบในการตัดต่อ และรัฐบาลเป็นผู้ให้การสนับสนุน เป้าหมาย ของการดำเนินงานตามโครงการนี้คือ

1. ให้มีการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ในพื้นที่ 39 จังหวัด โคลน เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่อแก่จัด มีการคัดฝักเสีย และตากแดดก่อนเก็บ ทำการอบแห้ง การคุ้กสารเคมี โคลนจะมีปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพดี ผ่านกระบวนการคัดกรอง 100,000 ตันต่อปี
2. เสื่อนระยะเวลาปลูกข้าวโพด เพื่อลดความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ ในพื้นที่ซึ่ง มีประวัติความเสียหายบ่อยครั้ง กำหนดเป้าหมายไว้อย่างน้อย 220,000 ไร่ต่อปี
3. เพิ่มผลผลิตข้าวโพดอีก 30 กิโลกรัมต่อไร่
4. ให้มีการอนรับและปฏิบัติตามเทคนิค เกี่ยวกับการเตรียมดิน ระยะปลูกที่ถูกต้อง การใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นอย่างน้อยร้อยละ 20 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด
5. พื้นที่ดำเนินการ อยู่ในเขตเพาะปลูกข้าวโพดจำนวน 3.67 ล้านไร่ ใน 39 จังหวัด ได้แก่ เพชรบูรณ์ เลย ลพบุรี สระบูรี นครสวรรค์ ปราจีนบุรี อุตรธานี จันทบุรี ศรีสะเกษ แพร่ ตาก นครราชสีมา พิษณุโลก กาญจนบุรี สุโขทัย พะเยา บุรีรัมย์ ขอนแก่น แม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง น่าน พิจิตร อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร อุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี ราชบูรี เพชรบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ชัยภูมิ อุบลราชธานี ปราจีนบุรี ขอนแก่น ชุมพร และสุราษฎร์ธานี (ธนาคารกรุงเทพจำกัดมหาชน, 2539)

ปัจจุบันสภาพการใช้ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะที่ดอนมีการใช้เพิ่มขึ้นมากเพื่อการปลูกพืชไร่และไม้ผล แต่การขยายพื้นที่ป่าไม้สามารถกระทำได้อีกต่อไป เพราะไม่มีพื้นที่ให้ขยายได้อีก การใช้ที่ดินถ้ายังมีการใช้ในลักษณะผิดๆ ขาดการบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ศักยภาพการผลิตของดินจะลดลงอย่างรวดเร็ว จึงทำให้อัตราการผลิตเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นกลับลดลง และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ในปัจจุบัน

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 321 ล้านไร่ เป็นพื้นที่เกษตรกรรม 116.9 ล้านไร่ ในจำนวนนี้ใช้ป่าไม้ 84 ล้านไร่ พืชไร่ 84 ล้านไร่ พืชสวน 0.9 ล้านไร่ ไม้薪นตัน 14 ล้านไร่ พื้นที่เหล่านี้มีทั้งเหมาะสมและไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พื้นที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย

พืชเศรษฐกิจ	พื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด (ล้านไร่)	พื้นที่เหมาะสม (ล้านไร่)	พื้นที่ไม่เหมาะสม (ล้านไร่)
นาข้าว	84	70.5	13.5
พืชไร่	48	33.4	14.6
ไม้薪นตัน	14	12.3	1.7

ที่มา : ณัฐ , (2536)

ในปี พ.ศ. 2525 - 2531 กรมวิชาการเกษตรพบว่า พืชสำคัญทางเศรษฐกิจ 4 ชนิดคือ ข้าว อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง จะคุณคือปุ๋ยในคินเดิมไปกับเฉพาะส่วนที่เป็นผลผลิต นาออกจากรากเป็นเชิงเป็นที่เพาะปลูก 87 ล้านไร่ เป็นจำนวน 7.0 แสนตัน ของชาติอาหาร ($N + P_2O_5 + K_2O$) ก็คือเป็นมูลค่าอุดมของดินในขณะนั้น 6,000 ล้านบาท เนลี่ยไร่ละ 75.80 บาท กรมวิชาการซดเชยการสูญเสียค่าความอุดมในดินไว้ละ 48.60 บาท นั่นคือป่าไม้เพียง 4 ชนิด ทำให้ดินต้องสูญเสียปุ๋ยเดิมในคินสมบูรณ์เหล่านี้ ด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีเพียง 2.53 แสนตัน หรือ เพียงไร่ละ 27.20 บาท ทำให้ขาดดุลค่าปุ๋ยคินเดิมไปคิดเป็นเงินสูงถึงปีละ 4,238 ล้านบาท และตลอดช่วง 7 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2525 - 2531) ดินได้สูญเสียคุณการซาระค่าปุ๋ยเดิมไป คิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 29,600 ล้านบาท

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพด

กรมวิชาการเกษตร (2537) ได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพด ไว้วังนี้

ลักษณะดิน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่สามารถปรับตัว ให้เข้ากับสภาพของดินได้หลายชนิด หรืออาจขึ้นได้ในดินแบบทุกชนิด ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวที่ใช้ทำนา แต่จะขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี หรือเป็นดินร่วนเหนียว หน้าดินสูงกว่า 50 เซนติเมตรลงไป เนื้อดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนเหนียว มีการระบายน้ำดี แต่ไม่ถึงกับขังและแห้ง หลังจากคืนอื้มตัวด้วยน้ำ เนื่องจากข้าวโพดชอบดินที่มีลักษณะไปร่วงและระบายน้ำดี (Syarifuddin, 1981) จึงมักมีการไถพรวนเพื่อให้ดินร่วนชุบ มีการระบายน้ำดี โดยอาศัยความสามารถผ่านเข้าออก เพื่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดินและรากข้าวโพดได้ เป็นดินที่มีธาตุอาหารพืชเพียงพอ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง มีอินทรีย์วัตถุสูง โดยสูงกว่าร้อยละ 1.5 ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 100 ppm. ปฏิกิริยาดินระหว่าง 5.5 - 7.5 ลักษณะดินควรปราศจากสิ่งที่เป็นพิษและโรคแมลงที่เกิดจากดิน นอกจากนั้นควรปราศจากวัชพืช หิน ตอไม้ ร่องน้ำ หรือดินดาน ซึ่งจะทำให้ใช้เครื่องมือไม่สะดวก สภาพพื้นดินซึ่งเป็นที่รากเชิงเหามีความลาดชัน ไม่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกข้าวโพด เพราะจะเกิดกัมยการสูง ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพเร็ว ถ้าจำเป็นต้องปลูก ควรใช้มาตรฐานบุรักษ์ดินและน้ำ

อุณหภูมิ ข้าวโพดเป็นพืชที่ทนทาน สามารถเจริญเติบโตได้ระหว่างอุณหภูมิ 10 - 40 องศาเซลเซียส แต่ที่พอดีเหมาะสมคือ 24 - 30 องศาเซลเซียส และที่ 37 องศาเซลเซียส จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ด้านอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้ การเจริญเติบโตจะลดลง และจะหยุดนิ่งที่ 10 และ 40 องศาเซลเซียส นั่นคือข้าวโพดสามารถปลูกในประเทศไทยได้เกือบทุกภาค และปลูกได้ตลอดทั้งปี

ปริมาณน้ำฝน ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่ใช้น้ำค่อนข้างน้อย อุ่นในช่วง 200 - 5,000 มิลลิเมตร ต่อปี และต้องดูดซูปลูกต้องการน้ำเพียง 350 - 400 มิลลิเมตรเท่านั้น ซึ่งใกล้เคียงกับถ้วนเฉลี่ย (300 - 350 ม.m.) และถ้วนเฉลี่ย (370-400 ม.m.) ในขณะที่นาปรังใช้น้ำถึง 800 มิลลิเมตร และฝ้ายใช้น้ำประมาณ 500-900 มิลลิเมตร

ลักษณะดินในของประเทศไทย เมื่อจำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) ประมาณกึ่งบร้อยละ 80 อุ่นในอันดับอุดติซอลส์ (Ultisols) และอัลฟิซอลส์ (Alfisols) เช่น ชุดดินโกราช ปากช่อง น้ำพอง ตาดลี ลพบุรี กำแพงแสน ฯลฯ ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 11 เป็นดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียวปนทราย ร้อยละ 12 เป็นดินเนื้อหินมีชิ้นส่วนของหินและกรวด ร้อยละ 37 เป็นดินเหนียว ร้อยละ 12 เป็นดินทราย เนื่องจากชุดดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดมีหลายชุดดิน แต่ที่เหมาะสมได้แก่ ชุดดินตาดลี ปากช่อง บ้านจ่อง เลย ลพบุรี โกราช กำแพงแสน ราชบุรี และท่าม่วง เป็นต้น

สมบัติทางเคมีของดินในประเทศไทย ส่วนใหญ่มีลักษณะดังนี้คือ ปฏิกิริยาดินมาก

กว่าร้อยละ 50 มีสภาพเป็นกรด (พีอีชต่ำกว่า 5.6) ปริมาณอินทรีย์ต่ำร้อยละ 61 มีค่าร้อยละ 1-2 ความสามารถในการแยกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ และร้อยละ 75 มีปริมาณ CEC น้อยกว่า 5 me/100 กรัม ปริมาณธาตุอาหารโดยทั่วไปมีธาตุในไตรเจนและฟอสฟอรัสสูงอย่างส่วนใหญ่ ซึ่งมีในระดับปานกลางถึงสูง ยกเว้นในคินทรียหรือคินทรียจัด สำหรับธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ยังไม่พบภาวะที่แสดงอาการขาดดุลแพร่ สมบัติทางกายภาพของคินไธเรออยด์ 90 เป็นคินเนื้อหอยนางรม ปริมาณอินทรีย์ต่ำ การจัดการคินไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการชะล้างสูง โครงสร้างหน้าคินเลว หน้าคินจับเป็นแผ่นแข็ง คินล่างมักอักตัวเป็นคืนคาน ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ความชื้นในคินน้อย

กระบวนการผลิตและการจัดการคิน

ชนิดและพันธุ์ของข้าวโพด ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดในเขต้อน แต่เนื่องจากความแปรปรวนทางพันธุกรรม ในระหว่างชนิดและพันธุ์ของข้าวโพดมีสูงมาก จึงพบว่าสามารถปลูกข้าวโพดได้ในส่วนต่างๆของโลก สำหรับข้าวโพดที่ปลูกในประเทศไทย มีหลายชนิดคือ

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ ลักษณะของเมล็ดตอนบนมีรอยบุบสีขาว เนื่องจากเป็นเชิงชนิดอ่อน ส่วนด้านข้างเป็นเชิงชนิดแข็งเมื่อตากแห้ง ส่วนที่เป็นเชิงอ่อนจะบุบตัวทำให้หัวบุบ ให้ผลผลิตสูง แต่มักมีปัญหาร่องเรื่องห่อรานนฝักและเมล็ด

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง เป็นข้าวโพดที่มีเมล็ดแข็งแกร่ง กลมเรียบ หัวไม่บุบ พันธุ์ที่ปลูกกันมากในประเทศไทยคือ พันธุ์นกรสวรรค์ 1 สุวรรณ 1-5 เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง และเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมในการเป็นอาหารสัตว์ ดังนั้นตลาดทั่วโลกในและต่างประเทศจึงมีความต้องการมาก

3. ข้าวโพดหวาน เป็นข้าวโพดที่ปลูกเพื่อรับประทานฝักสดโดยเฉพาะ มีรสหวานเนื่องจากมีน้ำตาลมาก เมล็ดแก่จะหดตัวและเหี่ยว焉มีอายุปีกเพียง 70 วัน พันธุ์ที่นิยมปลูกกันแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบันนี้คือ พันธุ์ชูปอร์สวิท

4. ข้าวโพดข้าวเหนียว มีลักษณะเนื้อเมล็ดเหนียวตัวถ่ายซึ่งสิ่ง ส่วนที่เป็นเชิงเมล็ดลักษณะคล้ายแป้งมันสำปะหลัง ฝักสดเมื่อต้มจะมีรสหวานและเป็นเมือกถี่นกคล้ายข้าวเหนียว เช่น ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดพันธุ์ข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียนพันธุ์เชียงใหม่ ตาไส้ และแขนอ่อน เป็นต้น

5. ข้าวโพดคั่ว เป็นข้าวโพดที่มีขนาดเมล็ดเล็กแข็ง ปลายแหลมมน เมื่อนำไปคั่วจะแตกบานออก เมล็ดมีสีต่างๆกัน เช่น เหลือง ขาว ส้ม ม่วง เป็นต้น

ปัจจุบันการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด มี 2 กลุ่มใหญ่ๆคือ

1. พันธุ์พสมปีด เป็นการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยไม่มีการควบคุมการผสมเกสร คั้งน้ำในการผสมเกสรในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงเป็นไปอย่างอิสระ เมื่อเก็บเกี่ยวจะทำการคัด เลือกฝักที่ไม่ต้องการทิ้งไป พันธุ์เหล่านี้เกย์ตระสามารถเก็บเมล็ดไว้ขยายพันธุ์ต่อไปได้ 2-3 รุ่น โดยผลผลิตไม่ลดลงหรือลดลงเพียงเล็กน้อย พันธุ์เหล่านี้บริษัทจะไม่ผลิตออกจำหน่าย เพราะเกย์ตระสามารถเก็บและขยายพันธุ์ไว้ใช้งานได้ จึงมีเฉพาะหน่วยราชการเท่านั้นที่ผลิตขึ้น เช่น พันธุ์นกรสวารรค์ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 และสุวรรณ 5

2. พันธุ์ถูกผสม ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ จะกำหนดต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ซึ่งมา จากต่างพันธุ์หรือต่างสายพันธุ์กัน ช่วงผสมเกสรต้องทำลายเกสรตัวผู้ของต้นตัวเมีย เพื่อให้รับ ละองเกสรจากต้นตัวผู้เท่านั้น ส่วนการเก็บเกี่ยวเก็บเฉพาะต้นตัวเมีย ว่าเป็นพันธุ์หรือสายพันธุ์คั้งนี้

ต้นตัวเมีย	ต้นตัวผู้	ชนิดถูกผสม
สายพันธุ์แท้ (ก)	สายพันธุ์แท้ (ก)	ถูกผสมเดียว (กx)
ถูกผสมเดียว (กx)	สายพันธุ์แท้ (ก)	ถูกผสมสามทาง (กxก)
ถูกผสมเดียว (กx)	ถูกผสมเดียว (กx)	ถูกผสมคู่ (กxกx)
พันธุ์ ก	พันธุ์ ข	ถูกผสมระหว่างพันธุ์ (กx)

พันธุ์ถูกผสมเดียวจะมีความสม่ำเสมอมากที่สุด เพราะมีสายพันธุ์ต่างๆอยู่ร่วมกันน้อย ความสม่ำเสมอจะค่อยๆลดลงเมื่อมีสายพันธุ์มาเก็บข้อมากขึ้น ถูกผสมระหว่างพันธุ์มีความ สม่ำเสมออน้อยที่สุด (แต่อาจสม่ำเสมอมากกว่าพันธุ์พสมปีดได้)

ถ้าเกย์ตระเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เอง ผลผลิตในรุ่นที่ 2 จะลดลงมากน้อยตามชนิดของ ถูกผสมด้วย โดยถูกผสมเดียวจะลดลงมากที่สุด บางครั้งลดลงเกือบร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบ กับผลผลิตในรุ่นแรก ถูกผสมระหว่างพันธุ์ลดลงน้อยที่สุด บางครั้งลดลงเพียง ร้อยละ 5-10 เท่า นั้น ทั้งนี้ขึ้นกับพื้นฐานของพันธุ์ที่นำมาทำพันธุ์ถูกผสมระหว่างพันธุ์

ปัจจุบันในตลาดมีพันธุ์ถูกผสมทุกชนิดจำหน่าย แต่ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ถูกผสมคู่ และ ถูกผสมสามทาง แนวโน้มในอนาคตถูกผสมเดียวจะเป็นที่นิยมมากขึ้น และถูกผสมคู่ความนิยมจะ ลดลง แต่ชนิดของถูกผสมไม่ใช่หลักประกันเรื่องผลผลิตเสมอไป เพราะถูกผสมเดียวบางพันธุ์ อาจให้ผลผลิต ต่ำกว่าถูกผสมคู่บางพันธุ์ได้ นั่นคือเกย์ตระควรเอาใจใส่เกี่ยวกับผลผลิตต่อไป มากกว่าชนิดของถูกผสมของพันธุ์นั้นๆ

ลักษณะประจำพันธุ์

พันธุ์ข้าวโพดที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานของรัฐ และเผยแพร่สู่เกษตรกร แต่ละพันธุ์มีลักษณะเด่นและสำคัญดังนี้คือ

1. นครสวรรค์ 1 (Nakhon Sawan 1) อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน ผลผลิต 500-800 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรครา่น้ำค้างได้ดี เมล็ดหัวแข็งสีเหลืองส้ม

2. สุวรรณ 1 (Suwan 1) เป็นพันธุ์ผสมเปิด อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน ผลผลิต 500-700 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรครา่น้ำค้างได้ดี เมล็ดหัวแข็งสีส้ม

3. สุวรรณ 2 (Suwan 2) ลักษณะทั่วไปและสีเมล็ดคล้ายพันธุ์สุวรรณ 1 แต่ให้ผลผลิตต่ำกว่าเล็กน้อย ต้นสูงประมาณ 200 เซนติเมตร อายุออกดอก 45-48 วัน อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน

4. สุวรรณ 3 (Suwan 3) พันธุ์ผสมเปิด ผลผลิต 600-800 กิโลกรัมต่อไร่ อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน ต้านทานโรครา่น้ำค้างได้ เมล็ดกึ่งหัวแข็ง สีส้มเหลือง

5. สุวรรณ 5 (Suwan 5) พันธุ์ผสมเปิด ให้ผลผลิตสูงสุด ต้านทานโรครา่น้ำค้างและโรคทางใบได้ดี ลำต้นสูง 210-240 เซนติเมตร เมล็ดสีส้มเหลือง อายุออกดอก 55 วัน อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ผลผลิต 900-950 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนั้นยังเหมาะสมสำหรับปลูกเพื่อตัดต้นสด นำไปปีเรียงสัตว์เหมือนพืชอาหารสัตว์ได้ เพราะผลผลิตต้นสอดสูงและมีคุณภาพดี

a. ถูกผสม มก. 2301 (KU 2301) เป็นพันธุ์ถูกผสมเดียว ให้ผลผลิต 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรครา่น้ำค้างได้ดี อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน เมล็ดหัวแข็งสีส้ม

7. ถูกผสม บก. 2602 (KU 2602) เป็นพันธุ์ถูกผสม 3 ทาง ให้ผลผลิต 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรครา่น้ำค้างได้ดี สีส้มเหลือง

a. ถูกผสม มก. 3101 (KU 3101) เป็นพันธุ์ถูกผสม 3 ทาง ต้นสูง 200-220 เซนติเมตร เมล็ดกึ่งหัวแข็งสีส้มเหลือง อายุออกดอก 50-55 วัน ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 2602 ร้อยละ 16 อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

สำหรับพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทเอกชน 15 พันธุ์ เป็นถูกผสมทั้งชนิดถูกผสมเดียว ถูกผสมสามทาง และถูกผสมกู้ ส่วนบริษัทที่มีงานวิจัยการพัฒนาพันธุ์ จำหน่าย มี 5 บริษัทคือ CP, Cargill, Pioneer, Pacific และ CIBA GEIGY ส่วนบริษัทอื่นผลิตถูกผสมที่พัฒนามาจากหน่วยราชการเป็นหลัก สำหรับโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการสกัดสายพันธุ์จากข้าวโพดพันธุ์ต่างๆเพื่อพัฒนาเป็นสายพันธุ์แท้ และผลิตถูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีหลายพันธุ์ เช่น Suwan 3(S)C5, RS1-KU1, RS1-KU 2, Sichuan, Pop345 (LY-DMR), Pop22 (LW-DMR), Cargill 777, DK888 และ

G-5406 ผลปรากฏว่าสายพันธุ์เหล่านี้ มีสมรรถนะการผสมที่ดีกับสายพันธุ์แท้อื่นๆ เมื่อนำมาผลิตลูกผสมก็ได้ลูกผสม ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี (ชำนาญ และศภูวุฒิ, 2539)

กระบวนการผลิตข้าวโพด

ฤดูปลูก การปลูกข้าวโพดควรปลูกในต้นฤดูฝน คือระหว่างเดือนพฤษภาคมหรือมิถุนายน หรือปลายฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม โดยทั่วไปการปลูกต้นฤดูฝนมักให้ผลดีกว่าปลูกปลายฤดูฝน เพราะปริมาณฝนกำลังเหมาะสม แต่มีข้อเสียคือ ในระยะเก็บเกี่ยว มักมีฝนตก ทำให้ไม่สะดวกในการตากข้าวโพด ส่วนการปลูกปลายฤดูฝนนั้น การเตรียมดินอาจทำได้ไม่สะดวก เพราะดินอ่อนตัว และอาจทำให้ต้นข้าวโพดที่กำลังออกเป็นโรคโภกเน่าตายได้ สำหรับในเขตที่มีการซับประทาน สามารถปลูกข้าวโพดได้ทั้งปี

การเตรียมดิน ในการเตรียมดิน เริ่มนับระยะที่ดินพอໄอได้ ก่อหลังฝนตกแล้วประมาณ 1-2 ครั้ง การไดครัว ไถครัว ให้สักประมาณครึ่งฟุต ตากแดดทิ้งไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เพื่อช่วยทำลายวัชพืชและโรคพืชบางชนิด หลังจากนั้นไถไปพร้อมกัน 1-2 ครั้ง เพื่อทำลายวัชพืชต้น อ่อนชึงกำลังออก และทำให้ดินแตกร่วนอ่อนตัว มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก มีสภาพเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพด

การปลูกและระยะปลูก การปลูกให้เป็นเดาเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงานและคุ้มครอง อาจใช้ใจพื้นเมืองแก่ก่อน หรือใช้ขอบสันเป็นหลุมกรวยใช้แรงคน สำหรับข้าวโพดเสียงสัตว์ ใช้ระยะห่างระหว่างเดาประมาณ 75 เซนติเมตร แล้วหยอดเป็นหลุมๆละ 4-5 เมล็ด กลบดินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ให้แน่นพอประมาณ เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 15 วัน ควรถอนเดันที่เล็กไม่สมบูรณ์ทิ้งเหลือไว้หกถุงละ 3 ต้น หรือปลูกกระยะระหว่างเดา 75 เซนติเมตร ระหว่างหกถุง 50 เซนติเมตร หกถุงละ 2 ต้น จะได้ข้าวโพดประมาณ 8,500 ตันต่อไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3-4 กิโลกรัมต่อไร่

การใส่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยกับพืชไร่ยังมีน้อยมาก (ทั้งที่ปริมาณการผลิตพืชไร่อ้อยในระดับสูง) ทั้งนี้เพราะพืชไร่อ้อยอายุสั้น ออกดอกเร็วปานสูง ราคามูลค่าต่อบาрабันต่ำ เกษตรกรซึ่งขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืช (พิชิต และปรีดา, 2535) ดินแต่ละแห่งมีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไป ในแหล่งปลูกเป็นดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีธาตุอาหารเพียงพอ กับความต้องการของพืช จะได้ผลผลิตข้าวโพดสูงโดยไม่ต้องใส่ปุ๋ย แต่เมื่อปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่ได้มีการบำรุงดิน ธาตุอาหารพืชสูญเสียโดยติดต่อไปกับผลผลิต และถูกชะล้างไปจากดิน ผลกระทบวิเคราะห์พบว่า ผู้ผลผลิตข้าวโพดได้ 587 กิโลกรัมต่อไร่ จะ

สูญเสียธาตุอาหารหลักไปกับเมล็ด คือ ในโตรเจน 9.32 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 2.24 กิโลกรัม โพแทสเซียม 2.98 กิโลกรัม และตอซังสูญเสียธาตุในโตรเจน 4.5 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.67 กิโลกรัม โพแทสเซียม 9.50 กิโลกรัม ดังนั้นจึงไม่ควรเผาดินหรือนำตอซังทิ้งไป เนื่องจากดินแต่ละชนิดแต่ละแหล่งปลูกข้าวโพด มีระดับความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไป ดังนั้นจึงควรใช้ปุ๋ยให้เกิดประสิทธิภาพ เพื่อให้ข้าวโพดได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่ ในการใส่ปุ๋ยจึงต้องคำนึงถึงสูตร อัตรา ระยะเวลา และลักษณะดินดังนี้

ดินเหนียวสีแดง ใส่ปุ๋ยเรียบอัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมชัลเฟต 30 กิโลกรัมต่อไร่

ดินเหนียวสีดำ ใส่ปุ๋ยเรีย 22 กิโลกรัมต่อไร่ หรือแอมโมเนียมชัลเฟต 50 กิโลกรัมต่อไร่

ดินร่วนปนทราย ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 50-75 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ครึ่งเดียว เมื่อข้าวโพดอายุ 20-35 วัน หรือต้นข้าวโพดสูงประมาณ 1 ฟุต ในขณะที่ดินมีความชื้นเพียงพอ หรือพร้อมกับการทำวัชพืชครึ่งแรก

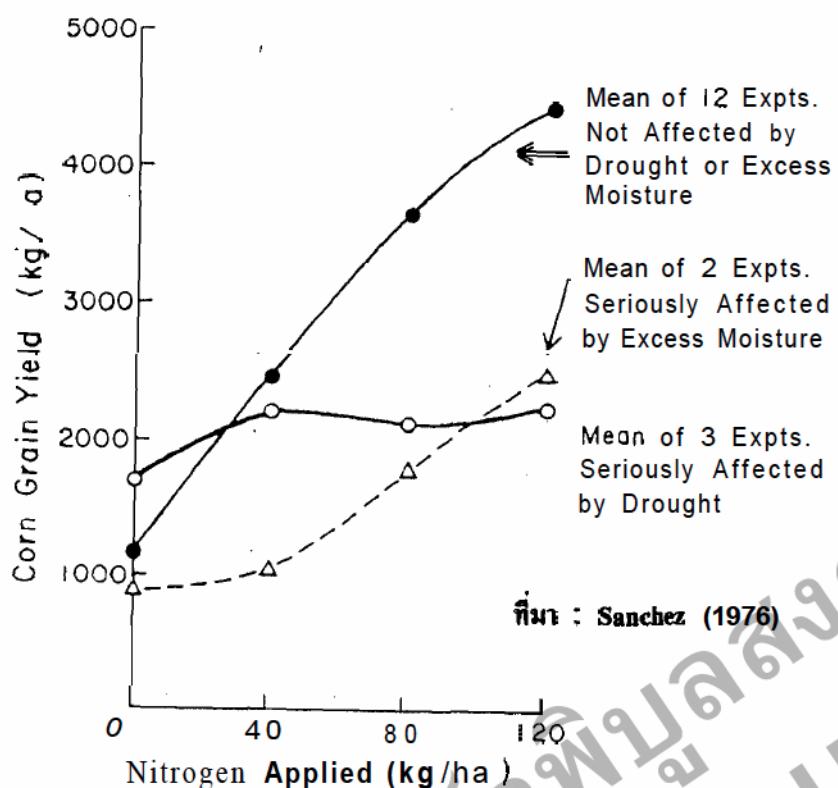
การให้น้ำ ข้าวโพดเป็นพืชที่ออกดอกทรงส่วนยodic และมีช่วงระยะเวลาการออกดอกอ่อนมาก การขาดน้ำของข้าวโพดช่วงก่อนออกดอกออกใหม่ จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้น การขาดน้ำของข้าวโพดในช่วงระยะเวลาการออกดอกออกใหม่และผสมเกสร นับได้ว่าเป็นช่วงวิกฤต มีรายงานเกี่ยวกับผลกระทบความเครียดน้ำต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลกระทบของความเครียดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด

ลักษณะข้าวโพด	จะช่วยทากความชื้นด้าน			
	control	ก่อนออกดอก	ออกใหม่	stagnation หนักเมล็ด
ความสูง	154	138	144	154
ความยาวผัก (ซม)	22	20	21	21
น้ำหนักแห้ง(กรัม/ต้น)	557	424	336	472
น้ำหนักเมล็ด(กรัม/ต้น)	364	273	183	289

ที่มา : Denmead and Shaw. (1.462)

นอกจากนั้นอิทธิพลของระบบความชื้นในดินยังมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยด้วย โดยดินที่ขาดความชื้นหรือมีความชื้นในดินมากเกินไป จะส่งผลให้ได้รับผลผลิตน้อยกว่าดินที่มีความชื้นในดินเหมาะสม เห็นได้จากภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้าวโพดกับการใช้ปุ๋ยในโครงเรือนในดินที่มีความชื้นต่างกัน

การกำจัดวัชพืช ช่วงวิกฤตที่ข้าวโพดอ่อนแอกว่าวัชพืชมากที่สุด คือ ระยะ 13-25 วันหลังออก ในระยะนี้ถ้ามีวัชพืชรบกวน จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดเสียหายมากที่สุด ตั้งนั้นการปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูง ควรให้แปลงปลดวัชพืชตลอดช่วง I เดือนแรกของการปลูกซึ่งอาจกราฟทำได้หลายวิธีคือ

1. การไถและพรุนดินก่อนปลูกข้าวโพด การไถพรุนดินหลังวัชพืชออกก่อนปลูกข้าวโพด จะช่วยทำลายกล้าวัชพืชให้ตาย ส่วนกล้าและเหงัววัชพืชที่ตายยาก ควรตากแดด 10-15 วัน เพื่อให้วัชพืชตาย

2. การทารุ่น เป็นการพรุนดินดายหญ้าหลังข้าวโพดออกแล้ว ก่อนถึงระยะวิกฤต โดยใช้เครื่องมือกลต่างๆ เช่น จอน 10 ใช้วัลาก รถไถเดินตาม และรถแทรคเตอร์ พ่วงขอบหมุนหรือเครื่องพูนโคน แต่ถ้ามีวัชพืชในแควเหลืออยู่อีกต้องใช้จอบดายตามอีกรังหนึ่ง

3. การใช้สารเคมี การใช้สารเคมีพ่นกำจัดวัชพืช อาจใช้ทันทีหลังปลูกข้าวโพด หรือพ่นกำจัดวัชพืชหลังข้าวโพดและวัชพืชออกแล้ว การใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัด แต่ต้องระมัดระวังมาก เพราะอาจเป็นอันตรายต่อคน พืชอื่นๆ และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างสารเคมีที่ใช้แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ชื่อสารเคมีกำจัดวัชพืชและวิธีใช้

ชื่อสารเคมี	ชนิด	อัตราหอยริ้ว	เวลาพ่น	วิธีใช้ที่ลูกฟ้าถ่าย
Atrazine	ผง 80 %	200-600 กรัม	1.ทันทีหลังออก 2.วัชพืชสูงไม่เกิน 1 นิ้ว	ใบเคนและใบกรีง
Alachlor	น้ำ 4% /นกล่อน	500-1000 cc	ทันทีหลังปลูก	ส่วนใหญ่ใบเคน
Simazine	ผง 80 %	200-350 กรัม	ทันทีหลังปลูก	ใบเ肯และใบกรีง
2,4-D	เกลือโซเดียม	340 กรัม	1.ทันทีหลังปลูก 2.วัชพืชสูงไม่เกิน 1 นิ้ว	ใบเคนและใบกรีง
Linuron	ผง 80 %	200 กรัม (ผสมสารจับใบ)	วัชพืชสูงไม่เกิน 1 นิ้ว	ใบเคนและใบกรีง
Ametryn	ผง 80 %	300 กรัม (ผสมสารจับใบ)	ข้าวโพดสูงอย่างน้อย 12 นิ้ว	ใบเคนและใบกรีง

ที่มา : กรมวิชาการ (2537)

โรคและแมลงที่สำคัญของข้าวโพด

โรคที่สำคัญได้แก่ โรครา่น้ำค้าง (Downy midew) เชื้อรา *Peronoselerospora sorghi* มีลักษณะอาการคือ เชื้อเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะเติบโตแล้ว ใบจะเป็นทางซึ่ด สีขาวหรือเขียวอ่อนจากฐานใบถึงปลายใบ ทำให้ต้นแห้งตาย เชื้อติดไปกับเมล็ดได้ วิธีป้องกัน กำจัดคือ ใช้พันธุ์ด้านท่านในแหล่งที่โรคระบาด หรือถูกเมล็ดด้วยสารเคมี metalaxyl เมื่อพบเห็นข้าวโพดแสดงอาการเริบdonแล้วทำการทำลาย แมลงและศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดได้แก่

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn stemborer) ได้แก่ *Ostrinia furnacalis* มีลักษณะ การทำลายเหมือนข้าวโพดฝักอ่อน โดยหนอนเจ้าทำลายลำต้นข้าวโพดตั้งแต่อายุ 20 วัน เป็นต้นไป ด้วยการกัดกินใบใหม่และเจาะปลายฝัก ซึ่งถ้าระบบIMIZEL ก็ยังไม่สมเกสร ทำให้ติดเมล็ด น้อຍผลผลิตลดลง คุณภาพฝักเสื่อม แต่ถ้าระบบIMIZEL ก็ยังไม่เสื่อมหายต่อผลผลิต เพราะหนอนเจาะเพียงปลายฝัก วิธีการป้องกันกำจัดใช้สารฆ่าแมลง cabofuran หยดบนเมล็ดข้าวโพด อายุ 30 และ 45 วัน ส่วนระยะออกดอกใช้ trifumuron หรือ decamethrin ฉีดพ่น แต่ถ้าฝักติด เมล็ดแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง

มอดดิน หรือ มอดชี้ง (Ground Weevil) ได้แก่ *Calomycterus sp.* เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในดิน เข้าทำลายโดยกัดกินใบ และต้นข้าวโพดที่เริ่มออกนอกราก 2 สัปดาห์ วิธีป้องกันกำจัด ใช้สารฆ่าแมลงคลุกเมล็ดก่อนปลูก เช่น furathiocarb carbosulfan

หนอนกระดูกขาวยพารอินทร์ (Corn armyworm, ได้แก่ *Mythimna separata* เข้า

ทำลายโดยกัดกินในยอดอ่อน ช่อดอกของข้าวโพด วิธีป้องกันกำจัด โดยการใช้สารฆ่าแมลง methomyl พ่น เมื่อพุบหนอน 3-4 ตัวต่อต้น ทุก 7 วัน 2 ครั้ง หรือใช้สาร carbofuran หยดยอดระยะที่ใบยอดยังคงไม่หมด

การเก็บเกี่ยวและการตก

การเก็บเมื่อฝักแก่จัดและแห้งสนิท โดยปล่อยข้าวโพดทิ้งก้านไว้ให้แห้งสนิทที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในการเก็บน้ำควรหักเฉพาะฝัก แล้วนำไปตากแดดประมาณ 1-2 สัปดาห์ จึงนำไปเก็บในถุงยางหรือกระเทาได้ แต่ต้องระวังอย่าให้ถูกฝนหรือมีความชื้นสูง มิฉะนั้นจะเกิดเชื้อรา

การกะเทาะเมล็ด

ข้าวโพดที่เก็บใหม่ๆ ไม่ควรกะเทาะหันที่ เพราะทำให้เมล็ดแตกง่าย ในการกะเทาะน้ำซึ่งจำนวนไม่มาก ควรใช้เครื่องกะเทาะมือมุนขนาดเล็กหรือใช้มือแกะ แต่สำหรับจำนวนมากการใช้เครื่องกะเทาะขนาดใหญ่ที่มุนด้วยเครื่องยนต์ เมื่อกะเทาะเมล็ดแล้ว ถ้าไม่ขายหันที่จะต้องตกให้แห้งสนิท มิฉะนั้นจะเกิดเน่าผุดและเกิดราได้

การปอกข้าวโพดในนา

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายลดพื้นที่การทำนาปรัง เนื่องจากประสบปัญหาด้านการขาดแคลนน้ำชลประทาน ข้าวโพดเป็นพืชที่รับน้ำดีที่มีศักยภาพ สามารถใช้ปอกในฤดูแล้งเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากมีอายุสั้นและใช้น้ำน้อยกว่าการทำนา ($1,600$ ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดไร่ที่ต้องการน้ำเพียง $1,280$ ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น (อุทัย, 2536) การปอกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในนาข้าว ถือเป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรกร ที่มีพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานหรือใกล้แหล่งน้ำ เพราะการปอกข้าวโพด 1 ไร่ ใช้เงินลงทุนไม่เกิน $1,500$ บาท แต่จะทำให้มีรายได้สูงถึงไร่ละ $8,000$ บาท โดยสูงกว่าการทำนาปรังถึง 3 เท่า นอกจากนั้นการปอกข้าวโพดในนา ยังเป็นการตัวจริงชีวิตของโรคแมลง ที่ระบาดในแปลงข้าวໄດ้อิกหลายชนิด (สมบัติ, 2539)

จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่นำมาปอกทดสอบในคืนนาชุดราชบุรี ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ จังหวัดชัยนาท เพื่อหาข้าวโพดถูกผลสมและอัตราปอกที่เหมาะสมต่อการปอกในคืนนา ผลการทดลองสูปได้ร่วง มีความเป็นไปได้ที่จะปอกข้าวโพดในพื้นที่นาได้ ทั้งในฤดูแล้งและต้นฤดูฝน โดยใช้อัตราปอก $8,533$ ตันต่อไร่ (สุขพงษ์ และ

ฯ พ.ศ. 2539) ปกติการปลูกข้าวโพดในนาข้าว มักกระทำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งอาจแบ่งช่วงการปลูกได้ประมาณ 3 ช่วงคือ

1. ช่วงเดือนพฤษจิกายน-ธันวาคม นับเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการปลูกข้าวโพด เพราะอุณหภูมิเหมาะสมระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่พืชไรว่าด้วย ชนิดท้องการ พืชสามารถใช้ประโยชน์จากแสงแดดได้เต็มที่กว่าฤดูอื่น เนื่องจากห้องฟ้ามีเมฆบดบังแสงน้อย ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลาที่อากาศร้อนแห้งแล้ง จึงสะดวกในการเก็บเกี่ยว และมีเวลาในการจัดการเกี่ยวกับผลผลิตได้เต็มที่กว่าฤดูอื่นๆ แต่บางครั้งมีข้อเสียบ้างคือ บางปี อุณหภูมิอาจต่ำเกือบถึง 10 องศาเซลเซียส ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตช้าลงหนึ่ง ดังนั้น อายุการเก็บเกี่ยวอาจยืดออกไปอีก บางครั้งมากกว่า 10 วัน

2. ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ การปลูกช่วงนี้ข้าวโพดอาจได้รับอากาศ 2 สภาพคือ ระยะแรกเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ซึ่งมีอากาศค่อนข้างเย็น ต่ำมาเป็นช่วงอากาศร้อนขึ้น ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าที่ข้าวโพดต้องการ บางวันอุณหภูมิสูงถึง 37-38 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอันตรายต่อข้าวโพด ทำให้มีการขยายตัวสูงกว่าปกติ راكดูดน้ำไม่ทัน พืชมีอาการใบเหลือง แคบชี้มีความชื้นซึ่งอืด คินนาส่วนมากเป็นดินเหนียวซึ่งเหนียวจัด เมื่ออากาศแห้งแล้งจึงเกิดการแตกระแหงของผิวน้ำคิน ทำให้รากได้รับการกระทบกระเทือน นอกจากนั้นเมื่ออุณหภูมิสูงมาก จะเป็นอันตรายต่อการผสมเกสรและการสร้างผลผลิตมากด้วย

3. ช่วงเดือนมีนาคม เป็นระยะปลูกข้าวโพดที่มีประสิทธิภาพต่ำสุด เพราะเป็นระยะเวลาที่อากาศร้อนจัด การเจริญเติบโตช้า ต้นมักเล็กกว่าฤดูอื่น การให้น้ำต้องบ่อยกว่าช่วงที่ 1,2 นั่นคือ ข้าวโพดและพืชไรว่าไป สามารถปลูกในคืนนาได้ทั้งปี แต่อาจมีอุปสรรคในการผลิตแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ช่วงที่ดีที่สุดคือประมาณเดือนพฤษจิกายน - ธันวาคม รองลงมาคือ เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

การเตรียมดินในที่นา ในการปลูกต้องมีการเตรียมดินปลูกจึงจะได้ผล เพราะคืนนาส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นดินเหนียวที่อัดตัวกันแน่นรากน้ำยาก (Sanchez, 1976) นอกจากนั้น การใช้เกรียงมือไก ยังเป็นการทำลายโครงสร้างของดิน และทำให้ดินอัดตัวกันแน่นมากขึ้น (Soza และคณะ, 1978) ปกติควรไกโดยใช้ผาน 7 ไกคืนในขณะที่คืนยังมีความชื้นปานกลาง หลังจากนั้นยกกร่องลูกฟูกให้สันลูกฟูกห่างกันประมาณ 75 เซนติเมตร เพื่อปลูกบนสันร่อง หรือยกร่องกว้าง 150 เซนติเมตร แล้วปลูกข้าวโพด 2 แถว การที่ต้องยกร่องเพื่อประโยชน์ในการให้น้ำตามร่อง และข้าวโพดเป็นพืชไม่ชอบน้ำขัง การยกร่องจึงเป็นการช่วยไม่ให้รากข้าวโพดแข่น้ำ เป็นเวลานาน นั่นคือ การจะปลูกข้าวโพดในคืนนาต้องยกร่องปลูกเท่านั้นจึงจะทำได้ เพราะข้าวโพดชอบลักษณะดินที่โปร่งและระบายน้ำดี (Syarifuddin, 1981) สมชาย และคณะ (2538) ได้

สรุปการปลูกข้าวโพดไว้ในนาทั่วไป มีความเป็นไปได้ที่จะใช้ปลูกเพื่อทดแทนนาปรังแต่เกษตรกรต้องเตรียมดินให้น้ำอย่างถูกวิธี พื้นที่ปลูกควรเป็นดินไม่เหนียวจัดและระบายน้ำได้ดี ให้ปูยอย่างเพียงพอโดยขาดพะปຸຍในโทรศัพน์ มีแหล่งน้ำที่สามารถให้ข้าวโพดได้ผลตอบแทนสูงและได้ผลตอบแทนสูงคู่กับการลงทุน

สมบัติ (2539) ได้รายงานผลกระทบของการปลูกข้าวโพดในนาทั่วไปว่า หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนานปีแล้ว ทำการเตรียมดินโดยใช้เครื่องตีกากแครดไว้ประมาณ 10-15 วัน จึงໄດ້ແປປຽມອນ ยกร่อง ซึ่งอาจยกเป็นแปลงสำหรับปลูก 1 畝 หรือ 2 亩 ในช่วงที่ทำการไถด้จะกำจัดหญ้าลวก การวางแผนปลูกข้าวโพด 10-15 วัน หลังจากยกร่องแล้วทำการหยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ด พื้นที่ปลูกต้องมีส่วนต่างๆ อยู่ในช่วง 16-20-0 พร้อมกับการหยอดเมล็ดพันธุ์ ระยะห่างระหว่างแครด 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตร เมื่อหยอดเมล็ดเสร็จให้ระบายน้ำเข้าร่องของแปลงปลูก เมล็ดจะงอกภายใน 7 วัน หลุมที่ไม่งอกให้รับปลูกซ้อมทันที เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 15-20 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 เป็นครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุ 60 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อีกเป็นครั้งที่ 3 และใส่ครั้งที่ 4 สุดท้ายเมื่อข้าวโพดมีอายุ 75 วัน ทั้ง 4 ครั้งนี้การใส่ร่วมกันแล้วไม่เกิน 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ผ่านการให้น้ำต่อเนื่องเป็นประจำ ไม่ต้องให้น้ำ แต่ถ้าดินแห้ง ทำดูแลแล้วไม่เป็นก้อนสามารถให้น้ำได้ทันที ในช่วงที่ข้าวโพดออกดอกออก ไม่ควรให้ขาดน้ำ สำหรับข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม จะตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีมาก แต่ต้องใส่ให้ถูกวิธีและถูกต้องตามความต้องการของข้าวโพด จึงจะทำให้ข้าวโพดได้ผลผลิตสูง จากการทดลองที่ตำบลลาดบัวขาว จังหวัดนราธิวาส ปลูกในพื้นที่ 400 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ ไม่ต่ำกว่า 1,500 กิโลกรัม ขายได้กิโลกรัมละ 5.15 บาท เฉลี่ยไร่ละ 7,725 บาท นับว่าเป็นรายได้ที่น่าพอใจมาก

การจัดการดินเพื่อผลิตข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชที่ค่อนข้างปลูกง่าย ต้องการคุณภาพดีของดิน แต่เป็นพืชที่ใช้อาหารแร่ธาตุในดินพอๆ กับพืชไร่สินฯ เช่นฝ้าย ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง มันเทศ ฯลฯ ในกรณีที่ปลูกข้าวในพื้นที่เดียวทั้งหมด โดยไม่มีวิธีการบำรุงรักษาดินที่ถูกวิธี ดินย่อมมีระดับความอุดมสมบูรณ์ลดลง ถ้าพิจารณาคร่าวๆ ประมาณว่า ข้าวโพด 100 ถั่ง จะใช้ในโทรศัพน์จากดินประมาณ 35 กิโลกรัม พอสฟอรัส 11 กิโลกรัม โพแทสเซียม 27 กิโลกรัม ในค้านการจัดการดิน โดยใช้การเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตข้าวโพด ซึ่งปลูกบนดินลบบุรีพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำประมาณ 500 กิโลกรัมต่อไร่ สาเหตุที่สำคัญคือ การทำการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝน เนื่องดินเป็น

คืนเนินชา การถ่ายเทอากาศและการระบายอากาศของคินไม่ดี เกษตรกรไม่นิยมใส่ปุ๋ย หรือใส่ในอัตราต่ำ (วีโระ, 2537)

ในการทดลองหาความสัมพันธ์ระยะยา ระหว่างการปรับปรุงคินและการผลิตข้าวโพด โดยคำนึงการต่อเนื่องกันมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522-2536 รวมระยะเวลา 14 ปี แสดงให้เห็นวิธีการจัดการคินเพื่อปรับปรุงบำรุงคิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของคินที่ปลูกข้าวโพด ในคินเนินยวัสดุ พบว่า ผลเป็นไปในท่านองเดียวกัน กล่าวคือ การจัดการคินโดยเพิ่มอินทรีย้วัตถุในรูปของปุ๋ยมูลไก่ ให้แก่คินที่ปลูกข้าวโพดอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เป็นวิธีการปรับปรุงบำรุงคินได้ดีที่สุด โดยผลผลิตจะได้ประมาณ 1,007 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนั้นยังพบว่า การปลูกถั่วแดงเป็นพืชเชอนข้าวโพด จะทำให้รายได้รวมและรายได้สุทธิคึกคัก รวมทั้งได้ผลผลิตจากถั่วแดงคัวละ (165 กก./ไร่) สำหรับข้อเปรียบเทียบระหว่างการจัดการคินโดยการไถพรวนและไม่ไถพรวน พบว่าทุกกรรมวิธี วิธีการไถพรวนให้ผลผลิตคึกคักกว่าไม่ไถพรวน โดยมีผลผลิตประมาณ 882 กิโลกรัมต่อไร่ และ 793 กิโลกรัมต่อไร่ (สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท, 2537) ในการไถถอนส่วนต่างๆลงไปในคิน จะเป็นวิธีบำรุงคินได้ดีอีกวิธีหนึ่ง จากการทดลองของต่างประเทศพบส่วนต่างๆของพืชที่เหลือทิ้งอยู่ในคินแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำหนักเมล็ดพืชไร่ กับส่วนที่เหลือทิ้งในคินหลังการเก็บเกี่ยว

ชนิดของพืช	ผลผลิตเมล็ด		น้ำหนักเมล็ดรวมที่เหลือ (กก./ไร่)
	(กก./ไร่)	(กก.)	
ข้าวโพด	672	727	777
ถั่วเขียว	400	109	363
ฝ้าย	291	363	545

ที่มา : หน่วยศึกษานิเทศก์ (2516)

ในการให้น้ำแก่ข้าวโพด จะส่งผลต่อผลผลิตข้าวโพดด้วยสาเหตุหนึ่ง เพราะข้าวโพดเป็นพืชที่ออกดอกตรงส่วนยอด มีช่วงระยะเวลาออกดอกสั้นมาก ในคินที่เหมาะสมข้าวโพดมีรากห้วยสักได้ 1-1.5 เมตร ถ้าปลูกในคินที่เหมาะสมและมีความชื้นที่ค่าความชื้นความชื้นในสานาน (FC) ในระยะออกดอก ความชื้นในคินจะเพียงพอสำหรับข้าวโพดระยะ 10-14 วัน (กฤษฎี, 2528) การขาดน้ำของข้าวโพดช่วงออกดอกออกใหม่ จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นการขาดน้ำของข้าวโพดในช่วงระยะเวลาการออกดอกออกใหม่และผสมเกสร นับได้ว่าเป็นช่วงวิกฤต

สำนักวิทยบริการสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม

พิษณุโลก

ตารางที่ 6 ผลกระทบของความเครียดหน้าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด

ส่วนของข้าวโพด	ระดับความเครียด			
	control	ก่อนออกดอก	ออกใบหน	ระยะน้ำหนักเมล็ด
ความสูง	154	138	144	154
ความยาวฝัก(ซม.)	22	20	21	21
น้ำหนักแห้ง(ก./ต้น)	557	424	336	472
น้ำหนักเมล็ด(ก./ต้น)	364	273	183	289

ที่มา : Denmead and Shaw (1962)

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินและความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพด

ความอุดมสมบูรณ์ของคิน เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตของข้าวโพด เพราะพื้นที่ซึ่งปลูกข้าวโพดมาเป็นระยะเวลานาน โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยและบำรุงคิน ผลผลิตจะลดลงตามลำดับ มีรายงานว่าแหล่งปลูกข้าวโพดของประเทศไทยบางแห่ง หลังจากทำการเกษตรมา 20-25 ปี ผลผลิตซึ่งเคยได้รับประมาณ 600-700 กิโลกรัมต่otropic จะลดลงเหลือ 200-250 กิโลกรัมต่otropic การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของคิน จึงนับว่ามีความสำคัญต่อการให้ผลผลิตสูงของข้าวโพด

ข้าวโพดต้องการธาตุอาหารหลายชนิดแตกต่างกันไป ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองสูง ส่วนธาตุอื่นๆ ต้องการในปริมาณที่ไม่นักนัก ดังนั้นการปลูกข้าวโพดจึงควรพิจารณาเกี่ยวกับปุ๋ย ในโทรศัพท์ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นหลัก ส่วนธาตุอื่นๆ นักไม่ค่อยมีปัจจุหาน ยกเว้นคินบางประเภทหรือบางพื้นที่อาจขาดได้บ้าง กรมวิชาการเกษตร (อ้างโดย ณัฐ, 2538) กล่าวถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินในประเทศไทยไว้ว่า คินໄร์โดยทั่วไปมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ส่วนโพแทสเซียมมีในเกณฑ์สูง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้วจะต่ำกว่า โดยเฉพาะการขาดธาตุอาหารหลัก เห็นได้จากตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในโทรศัพท์ของประเทศไทยกับของต่างประเทศ

คินในประเทศไทย	N ทั้งหมด	การปกคลุมอย่าง N ที่เป็นประโยชน์
	% ของ N ทั้งหมด	
ไทย	0.114	5.3
มาเลเซีย	0.275	8.2
ญี่ปุ่น	0.263	7.4

สำหรับคินนาและดินไวรของประเทศไทย มีระดับธาตุอาหารแตกต่างกันโดยเฉลี่ยอย่างยิ่ง คินนาซึ่งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณที่พบแสดงให้เห็นในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบระดับธาตุอาหารพืชระหว่างดินนาและดินไวรในประเทศไทย (ppm.)

การใช้ที่ดิน	ฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์	ระดับความ เพียงพอ	โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์	ระดับความ เพียงพอ
ดินนา (ทั่วไป)	7	ต่ำ	134	สูง
คินนา (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	3	ต่ำมาก	47	ต่ำ
ดินไวร (ทั่วไป)	13	ค่อนข้างต่ำ	144	สูง

1. ปริมาณธาตุอาหารในดินในพืชและการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารพืช

เปลือกโลกประกอบด้วยธาตุต่างๆ มากถึง 90% โดยมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป ธาตุสำคัญที่พบปริมาณมากและเป็นแหล่งธาตุอาหารซึ่งพืชสามารถดูดซึ้งได้ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโซเดียม เป็นต้น แต่ในพืช ส่วนธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกที่สำคัญแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของธาตุสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกถึงระดับ 16 กิโลเมตร

ธาตุ	(%) โดยน้ำหนัก	(%) โดยปริมาตร
O	46.46	93.8
Si	27.72	0.9
Al	8.13	0.5
Fe	5.06	0.4
Ca	3.64	1.0
Na	2.83	1.3
K	2.58	1.8
Mg	2.07	0.3
P	0.12	-
S	0.06	-

ที่มา : Foth 1984 : บริดา และคณะ (2531)

สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่พบในดิน อาจเป็นเครื่องบอกได้ในระดับหนึ่งว่า ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมธาตุเหล่านี้จะสามารถละลายออกน้ำ เป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพียงใด นอกจากนี้

จากนั้นพิชเด่นชนิด ยังต้องการธาตุอาหารแตกต่างกันไปด้วย การวิเคราะห์ธาตุอาหารที่มีอยู่ในพิชในระยะเวลาที่เหมาะสม และขึ้นส่วนพิชที่นำไปวิเคราะห์ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ทราบว่าแนวโน้มที่พิชเด่นชนิด ต้องการธาตุอาหารต่างๆ ในปริมาณมากน้อยเพียงใด จึงมีผู้ศึกษาและรายงานผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารโดยละเอียด ทั้งที่มีอยู่ในคินและมีในพิช ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ สามารถนำมาแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างได้บ้างดังตารางที่ 11

เนื่องจากคินแต่ละชนิดสามารถดูดซึมธาตุอาหารได้แตกต่างกัน Wild. A (1988) ได้ศึกษาคินในประเทศไทยอังกฤษพบว่า มีปริมาณธาตุ K Na Ca Mg ในคินชนิดต่างๆ ดังนี้

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุอาหารที่พบในคินชนิดต่างๆ (หน่วย me/100g soil)

เนื้อคิน	K	Na	Ca	Mg
ทรายหยาบ	2-5	1-4	0.5-6	0.5-3
ทรายละเอียด	20-30	15-25	4-10	0.5-6
ทรายเปรี้ยว	35-55	15-35	3-10	10-30
คินเหนียว	35-45	5-10	0.5	45-65

ตารางที่ 11 ปริมาณธาตุอาหารที่พบในคินและพืชโดยเฉลี่ย

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร โดยน้ำหนักแห้ง			
	ในคิน %	ในพืช ppm	ในคิน %	ในพืช ppm
N	0.03-0.3	300-3,000	0.5-5.0	5,000-50,000
P	0.01-0.1	100-1,000	0.1-0.5	1,000-5,000
K	0.2-3.0	2,000-30,000	0.5-5.0	5,000-50,000
Ca	0.2-1.5	2,000-15,000	0.05-5.0	500-50,000
Mg	0.1-1.0	1,000-10,000	0.1-1.0	1,000-10,000
S	0.01-0.1	100-1,000	0.05-0.5	500-5,000
Fe	0.5-4.0	5,000-40,000	0.005-0.1	50-1,000
Mn	0.02-0.4	200-4,000	0.002-0.02	20-200
Zn	0.001-0.3	10-300	0.001-0.01	10-100
Cu	0.0005-0.01	5-100	0.0002-0.002	2-20
B	0.00005-0.0005	0.5-5	0.0002-0.001	0.2-10
Cl	0.005-0.1	50-1,000	0.02-1.0	200-10,000

ที่มา : ศัลลเกลงหา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2530)

จากการศึกษาถึงความต้องการแร่ธาตุอาหารสำหรับพืชต่างๆ ทั้งของต่างประเทศและในประเทศไทย กรมพัฒนาฯ (2523) ได้นำเสนอตัวค่าทางเคมีบางประการของดิน เช่น อินทรีย์วัตถุในดิน (**organic matter**) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (**cation exchange capacity**) ธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (**available phosphorus & potassium**) และค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่ากลาง (**base saturation percentage**) มาเป็นเกณฑ์สำหรับใช้ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 เกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ระดับความอุดมสมบูรณ์	ปริมาณ OM (%)	การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่า (%)	ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก me/100 g ดิน	ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ppm (Bray II)	ไนโตรเจน (%)
ต่ำ	<1.5 (1)	<35 (1)	< 10 (1)	<10 (1)	<60 (1)
ปานกลาง	1.5-3.5 (2)	35-75 (2)	10-20 (2)	10-25 (2)	60-90 (2)
สูง	>3.5 (3)	>75 (3)	>20 (3)	>25 (3)	>90 (3)

หมายเหตุ วิธีการระดับความอุดมสมบูรณ์ ใช้วิธีให้คะแนน (ตัวเลขในวงเล็บ) ถ้ามีค่า 7 หรือน้อยกว่า ถือว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ถ้ามีค่า 8-12 ถือว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถ้ามีค่า 13 หรือมากกว่า ถือว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง

การศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไป เป็นเพียงการประมาณอย่างกว้างๆ ว่าดินในแต่ละพื้นที่ มีความเหมาะสมในการปลูกพืชทั่วๆ ไปมากน้อยเพียงใด แต่เนื่องจากพืชแต่ละชนิดต้องการแร่ธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโต และสร้างผลผลิตทั้งชนิดและปริมาณมากน้อยเท่ากัน ให้ได้จากรายงานที่ Sanchez (1976) ได้ศึกษาระดับชาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และชาตุอาหารเสริมที่นับว่าเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด และได้ทำการสรุปผลไว้ในตารางที่ 13

ส่วนปริมาณชาตุอาหารต่างๆ ที่ได้มาจากการเมล็ดและตอบซังข้าวโพด Foth (1984) ได้ทำ การศึกษาจัดเมื่อพิจารณาต่อพื้นที่เป็นเอโคร์ แสดงไว้ในตารางที่ 14

ตารางที่ 13 ปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

ชนิดธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร
N	3.0 %
P	0.25 %
K	1.90 %
Ca	0.40 %
Mg	0.25 %
S	0.10 %
B	10 ppm.
Cu	5 ppm.
Fe	15 ppm.
Mn	15 ppm.
Mo	0.1 ppm.
Zn	15 ppm.

ตารางที่ 14 ปริมาณธาตุอาหารชนิดต่างๆที่ได้จากเมล็ดและตอซังข้าวโพด (ปอนด์ต่อเอเคอร์)

ธาตุอาหาร	จากเมล็ด (150 บrix/ชต.)	จากตอซัง (4.5 ตัน)
N	135	100
P	23	16
K	33	120
Ca	16	28
Mg	20	17
S	14	10
Cu	0.06	0.05
Mn	0.09	1.50
Zn	0.15	0.30

นอกจากนี้ Takahashi (1968) และ Mohr and Dickinson (1979) ได้ทำการศึกษา และทำการสรุปผลไว้ในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ชาตุอาหารในแมล็ดและตอซังข้าวโพด (กก./ไร่) จากข้าวโพด
ซึ่งได้ผลผลิต 578 กิโลกรัมต่อไร่

ชาตุอาหาร	1		2	
	แมล็ด	ตอซัง	แมล็ด	ตอซัง
N	9.32	4.5	8.80-10.57	6.45
P	2.24	0.67	1.47-1.76	1.17
K	2.94	9.50	1.76-2.35	8.21
Ca	0.50	3.07	-	-
Mg	1.14	3.00	-	-
Mn	0.009	0.60	-	-
Zn	0.027	0.024	-	-

หมายเหตุ 1 Takahashi (1968)
2 Mohr and Dickinson (1979)

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุต่างๆ ในสารละลายน้ำซึ่งข้าวโพด คุณคือไปใช้ได้ง่าย Foth (1984) ได้รายงานผลการศึกษาไว้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ปริมาณชาตุอาหารที่พบในสารละลายน้ำและในข้าวโพด

ชาตุอาหาร	ความเข้มข้น (ppm)		อัตราส่วนของข้าวโพดที่ต่ำสุด		
	ในสารละลายน้ำ		ในข้าวโพด		
	สูง	ต่ำ	สูง	ต่ำ	
Ca	8	450	2,200	275	4.9
K	3	156	20,000	6,666	128
Mg	3	204	1,800	600	8.8
N	6	1,700	15,000	2,500	8.8
P	0.03	7.2	2,000	66,666	278
S	118	655	1,700	155	2.6

Sanchez (1976) และ Wild (1998) ได้รายงานปริมาณการเกลื่อนข้าวธาตุอาหารพืชออกไปจากดิน และติดไปกับส่วนต่างๆของพืช แสดงในตารางที่ 17 และ 18

ตารางที่ 17 ค่าโดยประมาณของธาตุต่างๆที่ติดไปกับพืช

ธาตุอาหาร	ค่าเฉลี่ยที่ติดไปกับพืช (กг./ hectare)
Co	0.001
Cu	0.1
B	0.2
Zn	0.2
Mn	0.5
Fe	0.5
Mg	20
P	20
K	100

ตารางที่ 18 ธาตุอาหารที่ติดไปกับส่วนต่างๆของข้าวโพด

ส่วนของพืช (ตัน/ hectare)	ผลผลิต	ธาตุอาหาร (กг./ hectare)					
		N	P	K	Ca	Mg	
เมล็ด	1.0	25	6	15	3.0	2.0	
ยอดซัง	1.5	15	3	18	4.5	3.0	
รวม	2.5	40	9	33	7.5	5.0	
เมล็ด	4.0	63	12	30	8	6.0	
ยอดซัง	4.0	37	6	38	10	8.0	
รวม	8.0	100	18	68	18	14.0	
เมล็ด	7.0	128	20	37	14.0	11	
ยอดซัง	7.0	72	14	93	17	13	
รวม	14.0	200	34	130	31	24	

2. สักษณะและความต้องการมาตรฐานของข้าวโพด

2.1 มาตรฐานอาหารหลัก

มาตรฐานในการคัดแยกข้าวโพด ข้าวโพดต้องการมาตรฐานในไตรเงนสูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพืชไร่ชนิดอื่น (ภาพที่ 2 และ 3) โดยข้าวโพดจะคุณในไตรเงนจากคินในปริมาณเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น อัตราการใช้ในไตรเงนจะสูงสุดเมื่อเริ่มออกดอกตัวผู้และออกใหม เมื่อข้าวโพดเข้าสู่ระยะฝักแก่ อัตราการคุณในไตรเงนไปใช้ทางเดิน การใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวโพดจึงทำให้มีผลลัพธ์ของเมล็ด จำนวนฝักจำนวนเมล็ดต่อฝักเพิ่มขึ้น (Tienseemuang and Judd, 1970) การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ร่วมกับญี่ริย จะช่วยลดการสูญเสียในไตรเงนในรูป ก้าช เมื่อข้าวโพดแก่ในไตรเงนประมาณ 2 ใน 3 ที่มีอยู่ในต้นจะเคลื่อนย้ายไปสะสมในเมล็ด คงเหลือไว้ที่ต้นเพียง 1 ใน 3 การใช้ปุ๋ยในไตรเงนจึงช่วยเพิ่มปริมาณไปรตินให้แก่เมล็ด (Salisbury and Ross, 1978) ถ้าข้าวโพดขาดในไตรเงนจะมีผลทำให้การคุณใช้ฟอฟอรัสได้น้อยลงคัวช (Hamway, 1962)

Thompson, (1957) ได้รายงานผลการติดตามในไตรเงนในคิน เพื่อศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของคินที่ใช้ปลูกข้าวโพด ต่อเนื่องกัน 25 และ 50 ปี ปรากฏผลดังนี้คือ

ระยะเริ่มแรกที่ปลูกคินมี $N = 3,250$ ปอนด์ต่อเอเคอร์

ภายหลัง 25 ปีผ่านไปคินมี $N = 1,575$ ปอนด์ต่อเอเคอร์

% ของ Total N ที่สูญเสียไป 25 ปี = 51.5 %

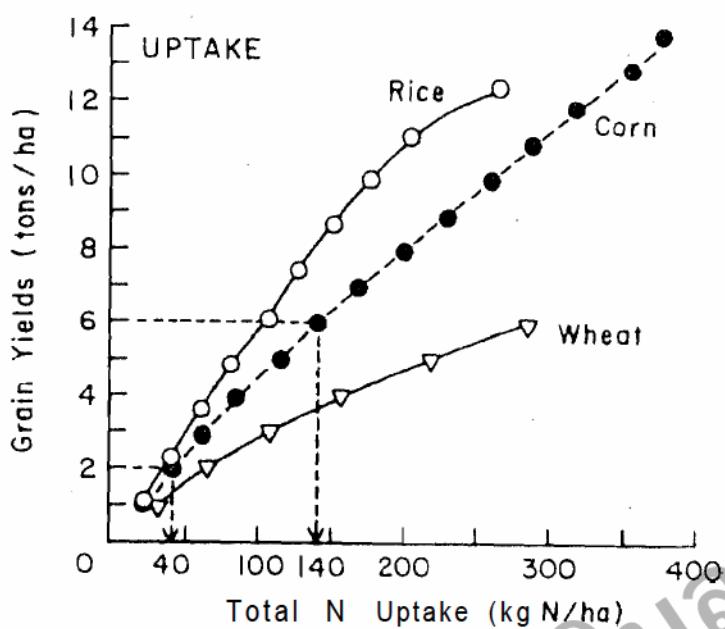
% ของ Total N ที่สูญเสียไป 50 ปี = 56.3 %

46 ของ N ที่สูญเสียไปต่อปีช่วง 25 ปีแรก = 2.06 46

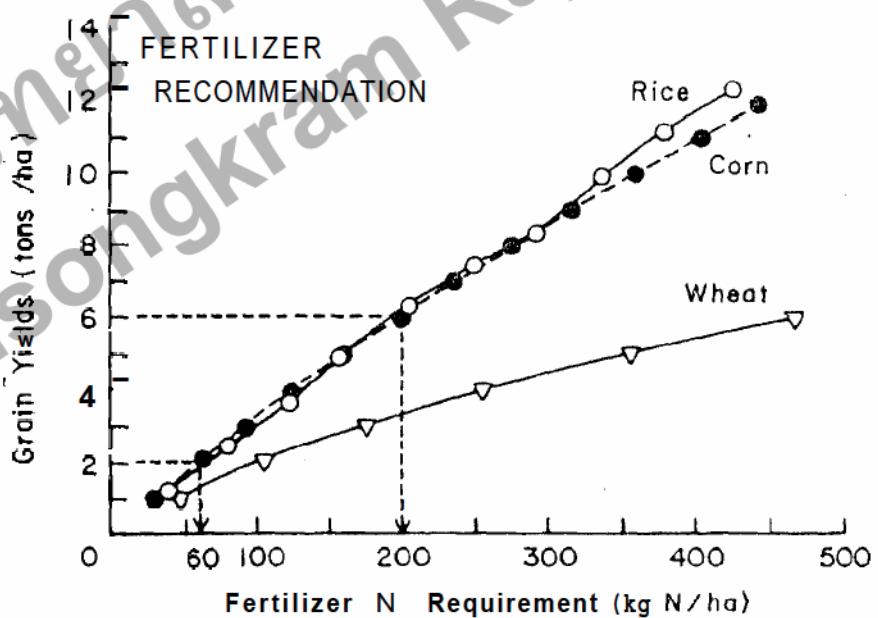
% ของ N ที่สูญเสียไปต่อปีช่วง 50 ปีหลัง = 1.13 %

ข้าวโพดจะขึ้นได้ดีในคินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง หน้าดินลึก และมีการระบายน้ำดี ข้าวโพดต้องการในไตรเงนสูง ฟอฟอรัส และ โพแทสเซียมพอสมควร คินที่เป็นกรดปานกลาง มี แคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์พอประมาณ ข้าวโพดจะໄວต่อการขาดมาตรฐานที่จำเป็น โดยเฉพาะ สังกะสีและไบرون มีผลงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า คินเขตต้อนที่มีสภาพเตื่อนโกร姆 ธาตุอาหารเสริมบางตัวจะขาดแคลน เช่น ทองแดง สังกะสี ไบرون โนบิบีนัม แมงกานีส และเหล็ก ซึ่งทำให้การผลิตข้าวโพดอยู่ในสักษณะไม่คุ้มทุน (กฤษฎา, 2528)

สักษณะการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดแตกต่างกันไปตามชุดคินและสักษณะคินที่ใช้ปลูก เช่น ในเขตจังหวัดกระบุรี นครสวรรค์และเพชรบูรณ์ ที่ปลูกบนชุดคินลพบุรี คาดว่า สำนารายณ์ ขัยนาดาด สมอทอด ชุดคินเหล่านี้มีสักษณะเป็นคินเหนียวสีน้ำตาลคราบริสุก มีธาตุอาหารค้างคืนปากช่อง จึงใช้ปุ๋ยเหมือนกับคินปากช่องได้ โดยเน้นการใช้ปุ๋ยในไตรเงนเป็นสำคัญ รองลงมาคือปุ๋ยฟอฟอรัส ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียมไม่จำเป็นต้องใส่ก็ได้ ปุ๋ยก็ใช้ เช่น สูตร



ภาพที่ 2. เปรียบเทียบการดูดซึ้งธาตุในโตรเจนไปใช้ระหว่างพืช 3 ชนิด

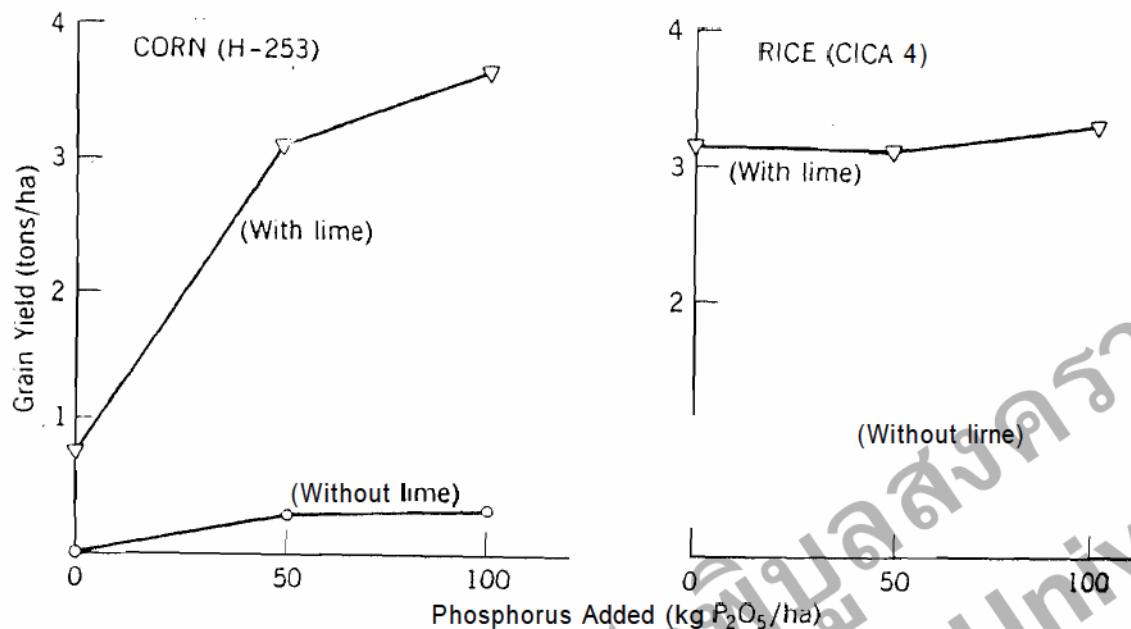


ภาพที่ 3. เปรียบเทียบความต้องการใช้ปุ๋ยในโตรเจนระหว่างพืช 3 ชนิด

20-20-0 หรือ 16-20-0 ใส่ในอัตราไร่ละ 25-40 กิโลกรัมต่อไร่ ด้วยวิธีโรยกันหลุน เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน ควรใช้ปุ๋ยเอมโมเนียบคลอไรค์ สูตร 25-0-0 หรืออูเรีย สูตร 46-0-0 เป็นปุ๋ยแต่งหน้า อัตราประมาณ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ช้าๆตามเส้นพรวนคินกลบ (นงคราษฎ, 2532; กรมพัฒนาที่ดิน, 2533; ไสว, 2534) จากการทดสอบการใช้ปุ๋ยและไม่ใช้ปุ๋ยพบว่า ข้าวโพดสูกผสม NS x 9008 ได้ผลผลิต 783 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ NS. 1 ได้ผลผลิต 771 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านการใช้ปุ๋ยพบว่าการใช้ปุ๋ยในโตรเจน 10 กิโลกรัม N ต่อไร่ ได้ผลผลิต 834 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าไม่ใช้ปุ๋ยซึ่งได้ผลผลิต 660 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กรมวิชาการเกษตร, 2538) สุพจน์ แดะกุล (2534) ได้รายงานเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยในโตรเจน กับข้าวโพดต่างพันธุกรรม โดยใช้อัตราปุ๋ย 2 ระดับ คือ 3.2 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ ด้วยการแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ พร้อมกับปลูกและระยะออกดอกผลการทดลองพบว่า จำนวนใบต่อต้น พื้นที่ใบต่อต้น และครรชนิพันธุ์ที่ใบ มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อพืชได้รับปุ๋ยในโตรเจนเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ใน การใช้ปุ๋ยของข้าวโพดต่างพันธุกรรม ข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยในปริมาณต่ำ จะมีวันออกดอกตัวผู้ วันออกใหม่และมีวันแก่หางสรีระ รวมทั้งระยะห่างระหว่างวันออกดอกสูง และวันออกใหม่ยาวกว่าข้าวโพดที่ได้รับอัตราปุ๋ยสูงกว่า ส่วนรับน้ำหนักฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนเพิ่มขึ้น

ราศุฟอร์ส ข้าวโพดต้องการฟอสฟอรัสปริมาณค่อนข้างน้อยในช่วงแรกของการเจริญเติบโต แต่ระยะหลังการออกดอกจะต้องการในปริมาณค่อนข้างมาก เมื่อให้ปุ๋ยในโตรเจนจะทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบเพิ่มระดับสูง (Kamprath, 1987) การใช้ปุ๋ยกองร่วมกับปุ๋ยชูปเปอร์ฟอสเฟต ในคินที่มีค่าพื้นที่สูงหรือคินที่มีปุ๋น (ภาพที่ 4) หรือคินแคลคิแล็กซ์ จะทำให้ความเป็นประไชยของปุ๋ยต่อพืชดีขึ้น (Baruvi และ Olsen, 1978) แต่ฟอสฟอรัสที่เป็นประไชยนั้นจะลดลง สำหรับคินที่มีราศุฟอร์สและแคลเซียมและแมกนีเซียมในปริมาณมาก ความสัมพันธ์ระหว่างราศุฟอร์สและแคลเซียมคือ สำหรับคินที่มีปริมาณแคลเซียมในสารละลายนั้นสูง ราศุฟอร์สจะลดลง (Foth, 1984)

โดยทั่วไปคินเหนียวสีดำมักให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ของ P₂O₅ นับว่าเพียงพอสำหรับข้าวโพด จากการศึกษาคินที่มีฟอสฟอรัส 15 ppm. หรือ 5.4 กิโลกรัมต่อไร่ จะเป็นระดับวิกฤติ คือคินมีฟอสฟอรัสต่ำกว่านี้ ข้าวโพดจะตอบสนองต่อฟอสฟอรัสที่ใส่ในคิน (วิภา, 2534) แต่การให้ปุ๋ยสมนานๆและบ่อยครั้งทำให้ฟอสฟอรัสสะสมในคิน และอาจมีปริมาณมากเกินไป จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดต่ำเนื่องจากขาดธาตุสังกะสีได้ มีงานทดลองที่ชี้ให้เห็นว่าการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพียง 9 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นการเพียงพอสำหรับข้าวโพด แต่ถ้า



ภาพที่ 4 เปรียบเทียบผลผลิตข้าวโพดและข้าวเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในดินที่ใส่ปูนและไม่ใส่ปูน

ให้ปุ๋ยสังกะสีร่วมด้วย จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นชัดเจน และการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ต้องได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่กลับมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ถ้าให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นพร้อมกับการใช้ปุ๋ยสังกะสีร่วมด้วย ข้าวโพดจะเพิ่มผลผลิตอย่างเห็นได้ชัด และเป็นที่น่าสังเกตว่า การใช้ปุ๋ยสังกะสีร่วมด้วยจะทำให้ข้าวโพดโตเร็ว โรครา่น้ำค้างรบกวนน้อยลงจึงส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (สำเนา ๘๘๒๑, ๒๕๓๑)

ชาตุโพแทสเซียม พิชัยต์ระชนกมีความต้องการชาตุโพแทสเซียมแตกต่างกัน ในเมล็ดกิโลกรัมชาตุโพแทสเซียมประมาณ ร้อยละ ๒๖ ดินในประเทศไทยมักมีชาตุโพแทสเซียมสูง ยกเว้นดินที่มีค่าร้อยละของกรดสูง ชาตุโพแทสเซียมที่ข้าวโพดดูดมาจากดิน จะไปสะสมที่เมล็ดไม่มาก ส่วนใหญ่สะสมในลำต้น ซึ่งเป็นส่วนที่จะประกอบลงในดิน การสูญเสียโพแทสเซียมจากพื้นที่จึงมีน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับชาตุในไตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งส่วนใหญ่สะสมที่เมล็ด ดังนั้นปัญหาการขาดชาตุโพแทสเซียมจึงไม่ค่อยรุนแรงหรือสำคัญเหมือนขาดชาตุในไตรเจนและฟอสฟอรัส แม้ว่าข้าวโพดจะต้องการโพแทสเซียมสูง (เกย์น และคณะ, ๒๕๒๗)

■ กรณวิชาการเกษตร แบ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีโพแทสเซียมสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้หลายชนิด ถ้าพิจารณาชาตุโพแทสเซียมปรากฏว่าเมื่อดินมี

โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำกว่า 30-60 ppm. พืชจะตอบสนองต่อปู๋ยโพแทสเซียม พืชที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง จะตอบสนองต่อโพแทสเซียมมากกว่าพืชที่มีอัตราการเจริญต่ำกว่า ด้วยเหตุนี้จึงพบว่า ข้าวโพดมักตอบสนองต่อโพแทสเซียมได้กว่าขัญพิชเมล็ดเล็กอื่นๆ (Burkart, 1975) เกณฑ์ที่กรมวิชาการเกษตร (2522) ได้กำหนดระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้สำหรับข้าวโพดคือ

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของ K ในดิน	K ที่แลกเปลี่ยนได้ (ppm.)
ต่ำ	< 40
ปานกลาง	40-100
สูง	>100

ที่มา : พิชิต และปริดา (2532)

Motomura และคณะ (1984) ได้ทำการศึกษาปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่พบในดินไว้จากดินกลุ่มต่างๆ หลายเขตของประเทศไทย รายงานผลไว้ในตารางที่ 19

วิภา (2534) ได้กล่าวไว้ว่า ในดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียว ถ้าโพแทสเซียมในดินต่ำกว่า 100 ppm. หรือ 36 กิโลกรัมต่�이ร. ถือว่าดินนั้นมีโพแทสเซียมในดินต่ำ พืชจะตอบสนองต่อการใส่ปู๋ยโพแทสเซียม สำหรับข้าวโพดที่ปลูกในดินร่วนป่นทราย (Gray Podzolic soils) ที่จังหวัดพิษณุโลกตอบสนองต่อปู๋ยโพแทสเซียมที่ระดับ 5 กิโลกรัม K_2O ต่�이ร. ข้าวโพดจะตอบสนองโพแทสเซียมอย่างเด่นชัดในช่วงออกใบหนอกถึงระยะแก่เต็มที่ เพราะโพแทสเซียมทำให้ผนังเซลล์ของถั่วตันแข็งแรง น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น ดังนั้นข้าวโพดที่ได้รับโพแทสเซียมพอเพียงจะไม่ส้มงาย แต่ถ้าขาดโพแทสเซียมจะทำให้ต้นกล้าอ่อนแย ต้นข้าวโพดหักส้มงาย คุณภาพลดลง (Munson, 1968) ถ้าปริมาณในไตรเจนและโพแทสเซียมในดินสมดุลกัน จะทำให้ลดปัญหาเกี่ยวกับการหักสัมของต้น และผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย (Bryerwood, 1980) โดยเฉพาะบทบาทของโพแทสเซียม จะทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักต่อต้น และค่าร้อยละการกระเทาะเมล็ดเพิ่มขึ้นด้วย (Nelson และ Munson, 1976) จากการทดลองที่ประเทศบริสิตพบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในดินเหนียวสีแดงที่เป็นกรด เมื่อได้รับปู๋ยโพแทสเซียมในระดับ 24 กิโลกรัม K_2O ต่�이ร. จะมีลำต้นแข็งแรงไม่หักสัมผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ข้าวโพดที่ไม่ได้รับโพแทสเซียมจะหักสัมมาก ผลผลิตต่ำ (Ritchey, 1978)

Amnat (2539) ได้กล่าวถึงระดับวิกฤตของโพแทสเซียมในดิน และอัตราการใช้ปู๋ยว่า มีงานทดลองเกี่ยวกับการใช้โพแทสเซียมของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด พบว่าข้าวโพดและข้าวจะมีลักษณะคล้ายกันคือ ประมาณ 74 ppm ซึ่งเมื่อย้อนไปพิจารณาการคุณใช้โพแทสเซียมของข้าวโพดพบว่า จะดูดใช้ไป 77 กิโลกรัม K ต่อกล่องตาร์ ถ้าต้องการผลผลิตร้อยละ 90 ข้าวโพดจะต้องการปู๋ยประมาณ 77 กิโลกรัม K ต่อกล่องตาร์ ในการใช้ปู๋ยโพแทสเซียม ควรพิจารณาจากภัยการวิเคราะห์ดิน คือถ้ามีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน <74 ppm. การใช้ปู๋ย

ไฟฟ์เซี่ยมในรูป K_2O อัตรา >50 กิโลกรัมต่อกะเตอร์ นอกจากนั้นยังมีผลการทดลองของคนอื่นๆที่ปลูกในดินหลายชนิด พบว่ามีก่าแตกต่างกันไปหลายระดับคือ 51-74, 207-211, 121-207, 184-195, 58-93, 117-137 และ 50-80 ppm.

ตารางที่ 19 Total และ available K ในดินไร่ของประเทศไทย

Soil Group	Region	No. of sites	Average values of K mg Kg ⁻¹	
			Total K	Available K
Regosols	Central Plain	2	199	22
	Southeast	1	149	23
Alluvial Soils	Central Plain	3	10,376	199
Grumusols	Central Plain	1	1,253	199
RendZinas	Central Plain	2	1,851	441
Non-calcic Brown Soils	Central Plain	6	11,038	233
Red Brown Earths	Northeast	3	4,874	320
Reddish Brown	Central Plain	1	523	199
Lateritic Soils	Northeast		871	101
	South	2	1,278	361
Red Yellow	Central	6	3,551	117
Podzolic Soils	North	11	5,702	114
	Northeast	1	10,124	246
	Southeast	1	1,402	78
	South	23	3,584	112
Gray podzolic	North	2	2,659	28
	South	7	1,682	91
	Southeast	8	811	101
Red Yellow Latsols	Northeast	5	435	56
Reddish Brown Latosols	Southeast	1	448	113

ที่มา : Motomura และคณะ (1984)

Ho (1955) ได้ศึกษาการกระจายของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่ปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ ของประเทศไทยพบว่า ดินที่ปลูกข้าวโพด 447 ตัวอย่างมีลักษณะดังนี้

K ที่แลกเปลี่ยนได้ (ppm.)	% การกระจายในประเทศไทย
< 51	20
51-100	29
101-150	19
>150	32

สำหรับดินที่มีค่าสูง Tisdale และก่อน (1985) ได้กล่าวถึงโพแทสเซียมที่คุณไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตของข้าวโพด เมื่อเทียบกับธาตุอื่นๆ แสดงในตารางที่ 20
ตารางที่ 20 โพแทสเซียมที่ถูกคุณไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตของข้าวโพด

สภาพดิน	อุดมไปริ้วเป็น dry matter (mg/100 g)			น้ำหนักข้าวโพด (กรัม)
	K	Ca	Mg	
ค่าสูง	23	55	101	1.2
ปกติ	107	32	39	12.0

FAO (1969) อ้างโดย Sanchez (1976) ได้รายงานผลการทดลองใช้ปุ๋ย NPK สำหรับข้าวโพดที่ปลูกในประเทศไทยพิสิปปินส์ ไว้ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ผลการทดลองใช้ปุ๋ย NPK สำหรับข้าวโพดในประเทศไทยพิสิปปินส์

ปุ๋ยที่ใช้	ผลผลิตข้าวโพด ตัน/ไร่/ตร.ก.					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	1	2	3
0 0 0				1.0	2.0	2.1
45 0 0				1.4	2.9	2.5
90 0 0				1.6	3.2	3.2
0 45 0				1.0	2.2	2.6
45 45 0				1.9	3.2	3.1
90 45 0				1.8	3.1	2.9
45 90 0				1.6	3.2	2.9
45 45 90				1.9	3.2	3.1
หมายเหตุ	1	คือ Isabela (20 trials)				
	2	\$8 Central Luzon (35 trials)				
	3	คือ Bicol Peninsula (14 trials)				

ตารางที่ 22 คำแนะนำการแปลความหมายจากค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวโพด

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา ระดับความเป็นประโยชน์ คำแนะนำ การใช้ปุ๋ย/ไม่ใช้ปุ๋ย

N ที่เป็นประโยชน์ OM (%)

> 1.5	ต่ำ	ขาดแคลนมาก	10-15
1.5-3.5	ปานกลาง	ขาดแคลนปานกลางควรใช้ปุ๋ย	5-10
> 3.5	สูง	พอเพียงอาจใช้บ้าง	0-5

P ที่เป็นประโยชน์ P (ppm.)

> 10	ต่ำ	ขาดแคลนมาก	10-15
10-25	ปานกลาง	ขาดแคลนปานกลางควรใช้ปุ๋ย	5-10
> 25	สูง	พอเพียงอาจใช้ปุ๋ยบ้าง	0-5

K ที่เป็นประโยชน์ K (ppm.)

> 60	ต่ำ	ขาดแคลนบ้างต้องใช้ปุ๋ย	3-5
60-90	ปานกลาง	ขาดปานกลางควรใช้บ้าง	0-3
> 90	สูง	พอเพียงไม่ต้องใช้, ใช้บ้าง	-

ที่มา : สารสิทธิ์ และสำเนา (2538)

2.2 ชาตุอาหารของ

ชาตุแคลเซียม โดยทั่วไปปริมาณแคลเซียมในดินไว้ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าที่พบในดินนา ยกเว้นดินที่มีสภาพเป็นค่าวา เชนกสูมดิน Rendzinas และ Grumusols จะมีแคลเซียมสูงมาก (24.3 me/100 gj) ปริมาณแคลเซียมจะลดลงมากในดินที่มีสภาพเป็นกรดและดินเนื้อหินและตะกอน (2531) สำหรับดินด่างที่มีชาตุ โซเดียม เมกนีเซียม โพแทสเซียมสูง อาจเป็นเหตุให้ชาตุแคลเซียมได้ (Manahan, 1991) ปริมาณแคลเซียมของดินไว้ที่พบในกุ่มดินต่างๆ โดยพิจารณาพร้อมกับค่า pH และ CEC นั้น Ogarwa และกษะ (1982) ได้รายงานไว้ในตารางที่ 23

การที่พบแคลเซียมในดินมาก อาจส่งผลทำให้เกิดการมีปูนเกิน (over liming) ได้ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตลดลง โครงสร้างของดินเลวลง ความเป็นประโยชน์ของ ฟอสฟอรัส โบราณสังกะสี และแมงกานีส ลดลง ความหมายของคำว่าปูนเกิน หมายถึงว่ามีอัตราสูงเกินความต้องการที่จะทำให้อัตราปูนเกินเป็นกลาง หรือทำให้แมงกานีสเป็นพิษได้ (Sanchez, 1976)

ตารางที่ 23 ปัจจัยภายนอก ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และแคลเซียม ในดินໄร์ กสุ่มต่างๆ

กลุ่มดิน	PH (1:1 น้ำ)	CEC(me/100 g)	Ca (me/100 g)
Alluvial	7	10.8	9.67
Regosols	6.2	1.0	1.03
Low Humic Gley	5.2	3.0	2
Grumusols	7.9	43	23
Rendzinas	7.5	37.2	24.3
Brown Forest	6.3	16.9	5.93
Noncalcic Brown	6.4	8.8	7.8
Gray Podzolics	5.3	2.4	1.0
Red Yellow Podzolics	5.4	6.8	0.34
Reddish Brown Latteritics	5.1	8.2	1.95
Reddish Brown Latozols	5.5	10.8	0.61
Red Yellow Latozols	5.7	2.8	0.53

ชาตุแมgnีเซียม นีในเปลือกโลกประมาณร้อยละ 2.1 เป็นแร่ที่มีหันระเหี้งแรง ปกติแมgnีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พิจารณาจากความเป็นประไบช์ต่อพืช ซึ่งดูดซึดจากอินทรีย์วัตถุ และแร่คิ่นเหนียว ความเป็นประไบช์ของแมgnีเซียมต่อพืช ขึ้นกับอัตราส่วน C/Mg ถ้าอัตราส่วนสูงอาจไม่เป็นประไบช์ต่อพืชและทำให้ขาดแมgnีเซียมได้ ในท่านองค์เล็กกันถ้าระดับของไฮเดอโรเจนหรือโซเดียมมาก อาจทำให้ขาดแมgnีเซียมได้ชั่นกัน (Manahan, 1991)

แมgnีเซียมในดิน (total Mg) ที่พบในประเทศไทยมีค่าระหว่างร้อยละ 0.01-0.5 หรือประมาณ 5-50 ppm. โดยฉลุ่ยแมgnีเซียมที่เป็นประไบช์ต่อพืชมีค่าประมาณ 0.83-6.74 me/100 g แต่คิ่นที่ขาดแมgnีเซียม จะมีแมgnีเซียมประมาณ 0.2-0.5 me/100 g ซึ่ง Motomura และคณะ (1984) ได้รายงานการพนแมgnีเซียมในดินตามภาคต่างๆของประเทศไทยไว้ในตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ปริมาณ Clay pH CEC & Mg ในดินนาภาคต่างๆของประเทศไทย

ภาค	คินเนี่ยว (%)	pH (1:1 น้ำ)	CEC	Mg (me/100 g)
กลาง	50-60	5.5	11.84	6.74
ตะวันออกเฉียงเหนือ	8-10	5.0	4.13	0.83
เหนือ	30-40	5.7	5.11	2.38
ใต้	25-30	4.9	5.59	1.85

Ogarwa และคณะ (1980) ได้ศึกษาระดับของแมกนีเซียมในดินไว้ พบว่ามีความแปรปรวนสูง ปริมาณที่พบขึ้นกับวัตถุต้นกำเนิด ระดับความเป็นกรดค้างของดินและเนื้อดิน กสุ่น ดินที่มีเนื้อหินขาวและเป็นกรดจัด ซึ่งพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีแมกนีเซียมต่ำถึงต่ำมาก เจริญประมาณ 0.3 me/100 g ในประเทศไทยอังกฤษ ถ้าวิเคราะห์แมกนีเซียม $< 25 \text{ ppm}$ (0.21 me/100 g) จะแนะนำให้เกย์ตรกรใช้ปู๋ยแมกนีเซียม และถ้าพืชที่ไวต่อการขาดแมกนีเซียม ค่าวิเคราะห์จะเพิ่มขึ้นเป็น 50 ppm. (0.42 me/100 g) ซึ่งถ้าใช้ค่าวิกฤตนี้มาพิจารณาระดับแมกนีเซียมในดินไว้ของประเทศไทย ก็จะตอบสนองต่อการใช้ปู๋ยแมกนีเซียม เช่นกัน กรณีที่มีค่าวิเคราะห์แมกนีเซียมแต่มีค่าวิเคราะห์ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบาก Tinker (1976) พบว่าดินซึ่งมี CEC $< 5 \text{ me/100 g}$ โดยทั่วไปจะตอบสนองต่อปู๋ยแมกนีเซียม ดังนั้นคำแนะนำในการใช้ปู๋ยแมกนีเซียม จึงต้องพิจารณาสมบัติของดินด้านอินทร์ด้วย เช่น CEC pH และเนื้อดิน ชนิดพืช รวมทั้งอัตราปู๋ยที่ใช้ โดยเฉพาะปู๋ยในโตรเจน และโพแทสเซียม ซึ่งจะลดความเป็นประโยชน์ให้ต่ำลงอีก ถ้าดินนั้นขาดแมกนีเซียม (บรีรา และคณะ, 2531) นอกจากนั้นยังพบว่า แมกนีเซียมเคลื่อนย้ายออกจากไปจากดิน โดยติดไปกับข้าวโพดซึ่งถ้าได้ผลผลิตประมาณ 0.9 ตันต่อไร่ จะสูญเสียแมกนีเซียมไปประมาณ 4 กิโลกรัมต่อไร่

ธาตุกำมะถัน ปกติกำมะถันมักได้มาจากพืชในรูป SO_4^{2-} และได้มาจากการในรูป SO_3 , แต่ถ้ามีมากจะเกิด SO_2 เป็นพิษต่อพืช พืชที่ขาดกำมะถันจะไม่เจริญเติบโต เนื่องจาก กำมะถันมีประจุลบซึ่งไม่ค่อยถูกคุกคายกับดิน แต่จะถูกชะ森 (leach) จากดินเรื่ว และยังสูญเสียในรูปของกษัยการย่างตัววัย (manahan, 1991)

ปกติกำมะถันจะถูกพืชคัดไปใช้ในรูป SO_4^{2-} ไอออน ความเข้มข้นของกำมะถันในดิน หรือในสารละลายน้ำประมาณ 3-5 ppm. นับว่าเพียงพอต่อการปููกพืชทุกชนิด ข้าวโพดจะคุกใช้กำมะถันไปจากดินเพื่อการเจริญเติบโตประมาณ 4 กิโลกรัมต่อไร่ กำมะถันที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีค่าวิกฤตระหว่าง 8-10 ppm. จากการสำรวจดินไว้ในภาคเหนือพบว่า กำมะถันที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ($\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{S}$) ต่ำกว่า 15 ppm. ของดินซึ่งໄกพรวนคาดว่ามีแนวโน้มขาด S

พิชต้องการกำมะถันคล้ายชาตุฟอสฟอรัส คือประมาณร้อยละ 0.1-0.3 ปกติพิชคุณใช้กำมะถันประมาณ 2-6 กิโลกรัมต่อไร่ และอาจสูงถึง 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในดินจะมี Total S พิสัยกว้างมากคือประมาณ 57-302 ppm. กำมะถันที่เป็นประโยชน์เมื่อถักด้วย $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{S}$ มีค่า 10-49.4 ppm. สำหรับค่าวิกฤตของ S มีค่า 8-10 ppm. จะพบว่าค่า S ในภาคต่างๆของประเทศไทยมีมากน้อยแตกต่างกัน ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 กำมะถันรูปต่างๆที่พบในดินแต่ละภาคของประเทศไทย

ภาค	จำนวน ตัวอย่าง	กำมะถันทั้งหมด S ถักด้วย $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{S}$ (Total S) (SO ₄ - S)
เหนือตอนบน	10	158 49.4
เหนือตอนล่าง	2	131 10
กลาง	3	302 35.4
ตะวันออกเฉียงเหนือ	16	57 10.3
ตะวันออก	7	187 44.9
ใต้	7	157 11.4

ที่มา : Kurmarohita (1973) อ้างโดย ปรีดาและคณะ (2531)

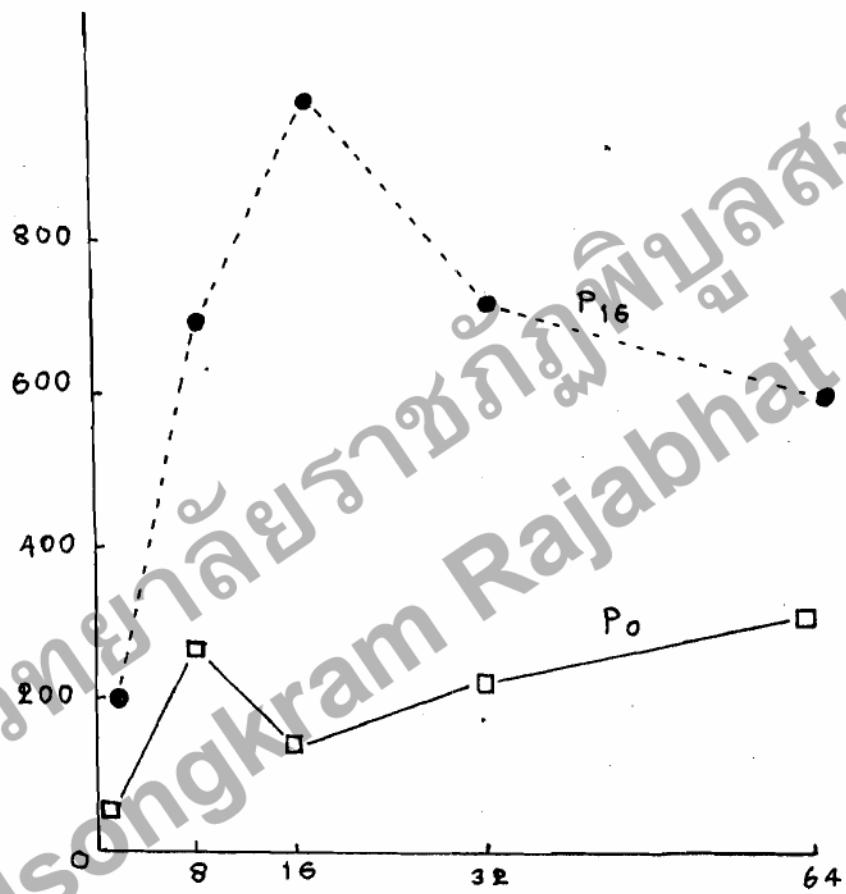
ผลการใช้ปุ๋ยที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบต่อผลผลิตและโปรดีน ในเมล็ดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกบนชุดดินโกรราช ปราจনผลดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 น้ำหนักเมล็ดและโปรดีนในเมล็ดข้าวโพดเมื่อใช้ปุ๋ยกำมะถัน

ปริมาณปุ๋ย S (กก. S/ไร่)	น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)	โปรดีนในเมล็ด (%)
0	352	8.3
20	460	8.6
การตอบสนอง (%)	30.5	3.6

ที่มา : สันติและสุวพันธ์ (2529)

ในการใช้ปุ๋ยกำมะถันอย่างเดียว บางครั้งผลผลิตอาจเพิ่มขึ้นไม่นัก จำเป็นต้องพิจารณาให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมกับธาตุอาหารอื่นด้วย เช่น อัตราส่วนระหว่าง C : N : S = 126 : 10 : 1 นอกจากนั้นการเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสลงไปในดินก็จะส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นด้วย ดังรายงานของ สุทธิน และคณะ (2530) ได้ทดลองใช้ปุ๋ยกำมะถันร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ บนชุดดินโครงการ ปรากฏว่า ข้าวโพดมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า เมื่อใช้ปุ๋ย 2 ชนิดร่วมกันในอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 อิทธิพลของปุ๋ยกำมะถันกับปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อผลผลิตข้าวโพดเมื่อปูดินชุดดินโครงการ

2.3 ธาตุอาหารเสริม (Micronutrients)

การใช้ธาตุอาหารเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชในประเทศไทย ยังมีน้อยมากโดยเฉพาะพืชไร่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น คินที่ใช้ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ เพียงพอ หรือการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรยังมีน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศ ทำให้พืชไม่เกิดการเสียสมดุลธาตุอาหาร นอกจากนั้นบางครั้งเกษตรกรยังใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มวลสัตว์ด้วยจึงทำให้ธาตุอาหารเสริม ยังเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช อย่างไรก็ตาม บางครั้งมีรายงานเกี่ยวกับการผิดปกติของพืช หรือพืชต้องคุณภาพ เพื่อการขาดธาตุอาหารเสริมเพิ่มขึ้น สุวพันธ์ และคณะ (2532) ได้รายงานความอ่อนไหว (sensitivity) ต่อธาตุอาหารเสริมนิดต่างๆดังนี้

ธาตุอาหาร	ระดับความอ่อนไหว
Fe	S - M
Mn	M - I
Zn	S
Cu	M
B	S - M
Mo	I

หมายเหตุ	S = Sensitive
M = Medium sensitive	
I = Insensitive	

Bukman และ Brady (1960) ได้รายงานปริมาณธาตุอาหารเสริมนิดต่างๆ ซึ่งเกิด

ตามธรรมชาติ โดยพบบริเวณผิวดินของเปลือกโลกในเขตชุ่มชื้น แสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ชนิด รูปและปริมาณของธาตุอาหารเสริมที่พบบนผิวดินของเปลือกโลก

ธาตุอาหาร	รูปที่พบมากในธรรมชาติ	ปริมาณที่พบบนผิวดิน (ppm.)
Fe	อ็อกไซด์ ชัลไฟด์ ชิลิกेट	25,000
Mn	อ็อกไซด์ ชัลไฟด์ ชิลิกेट	2,500
Zn	อ็อกไซด์ ชัลไฟด์ ชิลิกेट	100
Cu	ชัลไฟด์ ไฮดรอกซีคาร์บอนेट	50
B	ไบโโรชิลิกेट โนเรต	50
Mo	ชัลไฟด์ โนลิบเดต	2
Cl	คลอร์ไรด์	50

เนื่องจากพิชແຕ່ລະຫຸນດີກາຮູດໃຊ້ຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມຕ່າງໆ ສັງເຂົ້າອູ້ກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງພື້ນແຕ່ລະຫຸນດີກ ດ້ວຍປະມານຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຂອງຮາຫຼາຍາຫາທີ່ພື້ນທ້າວໄປຕ້ອງກາຮູດດີກແລະບູ້ຢ່າເສື່ອສ້າງຄວາມສມບູຽນໃຫ້ແກ່ຕົ້ນພື້ນ ສໍາຫັນຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມບາງໜີດ Edward (1971) ກລ຾ວໄວ້ຈັນນີ້

ຮາຫຼາຍ	ຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນໃນໜ້າຫັກແຫຼ້ງ (ppm.)
ເຫັນ	100
ແມງການີສ	50
ສັງກະສື	20
ທອງແຜງ	6

ຈາກການສຶກໝາຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມ 7 ຊົນດີ ເພື່ອຫວັງສອບກາຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມໃນຄືນຮົມ 6 ຮາຫຼາຍ ຄື່ອ ເຫັນ ແມງການີສ ສັງກະສື ທອງແຜງ ໂປຣອນ ໂນລົບດີນັ້ນ ພົບວ່າຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມ ສໍາກັນ ທີ່ສ່າງພລກຮະບົບຕ່ອງພລພລິຕີແລະຄູ່ມາພາພຂອງພລພລິພື້ນທີ່ສື່ອ ສັງກະສື ທອງແຜງ ເຫັນ ໂດຍ ດືນທີ່ມີຮາຫຼາຍເຫັນທີ່ຕໍ່ກີດົນທ່າງວ່າ ອ້າງດືນທ່າງປັນທະຍາ ດືນທີ່ມີອິນກຣີວັດຖຸຕໍ່ ເປັນກຽດສູງ ດືນທີ່ມີກາຮະສ້າງສູງໃນເບື້ອງຫຼຸ້ນໜີ້ ສໍາຫັນເຫັນ ແມງການີສໃນດືນທ້າວໄປໄນ່ແສດງກາຮາດ ອ້າງດືນທ່າງປັນທະຍາ ອ້າງດືນທ່າງປັນທະຍາ ຈະສັກດັກກາຮູດໃຊ້ຂອງເຫັນ ແລະ ແມງການີສ ສັງອາງທໍາໄໝຂາດຮາຫຼາຍດັກກ່າວ່າໄດ້

ຮາຫຼາຍເຫັນ ໃນຂ້ານວານກ່ຽວຂ້າມຮາຫຼາຍາຫາເສຣິມ ປරກງົງວ່າພບຮາຫຼາຍເຫັນໃນຄືນແລະໃນພື້ນທີ່ສຸດກວ່າຮາຫຼາຍື່ນາ ເຫັນມີກວມຕ້ວອູ້ກັບຮາຫຼາຍື່ນາໃນຮູບພອງອອກໃຫຍ່ ຮາຫຼາຍເຫັນໃນຄືນນັກ ອູ້ໃນຮູບພອງ ferric ion ສັງລະລາຍນໍ້າໄດ້ໃນຂ່າງພື້ນອົບ 3-5 ແລະ ອູ້ໃນຮູບທີ່ເປັນປະໂຍ່ນຕ່ອງພື້ນ ຜ້າພື້ນອົບ 7-8 ເຫັນອູ້ໃນຮູບ ferrous ion ດືນໂດຍທ້າໄປມີຮາຫຼາຍເຫັນເພີ່ມພອ ສັງນີ້ປັນມາລົມ 200 ppm. ປຶ້ງ 10 % (Sanchelli, 1969) ແຕ່ດືນທີ່ມີແຄລເຊີມສູງ ເຊັ່ນຫຼຸດດືນຕາກລີ ລພນູ້ ແລະ ດືນທີ່ອື່ນຕ້າວ້າຍດ່າງພວກເຄລເຊີມ ແລະ ມີຄ້າພື້ນອົບສູງກວ່າ 7-8 ອາຈນີ້ພລກຮະບົບຕ່ອງພື້ນທີ່ປຸກບັນດືນເຫັນທີ່ ສັງອາງເກີດໃນເຫັນ ແພຣະເກີດຄລອໂຣຊີສ ຄວາມເປັນປະໂຍ່ນຂອງເຫັນຈະເພີ່ມຂຶ້ນເນື້ອດືນ ເປັນກຽດມາກເຂົ້ນ ແລະ ຈະລົດຄລອມເນື້ອໄສ່ພອສເພີດແລະປູ້ນ

ຮາຫຼາຍທອງແຜງ ມີຮາຍງານປັນມາພາຂອງທອງແຜງໃນຄືນປະເທດສຫວັນເມີນກ່າວ່າ ມີຄ່າປະມາລົມ 1-40 ppm. ແຕ່ໂດຍເລີ່ມທີ່ມີຄ່າປະມາລົມ 9 ppm ດ້ວຍໃນດືນເພີ່ມ 1-2 ppm. ນີ້ອ່າວ່າດືນນີ້ ຂາດທອງແຜງ ປັກຕິຫ້າວ່າໂປດເປັນພື້ນທີ່ໄດ້ກາຮາຫຼາຍທອງແຜງນາມາພື້ນໜີ້ ອາກາຮາດປරກງົງ ກົງແຮກໃນໃບອ່ອນ ໂດຍເກີດສື່ເຫັນທີ່ຍົດແລະ ຂະໜັກກາເຈົ້າຢູ່ເຕີບໄຕເຕີກນ້ອຍ ແຕ່ຫ້າຂາດຮູນແຮງຈະ "ໄມ່ເຈົ້າຢູ່ເຕີບໄຕ" ໃບອ່ອນສື່ເຫັນທີ່ຍົດແລະ ດີ-back ແລະ ການໃໝ່ທີ່ປ່າຍແລະຂອບໃບຄ້າຍ໏າດໄພແກສເຊີມ (Krantz Melstead, 1964) ພື້ນທີ່ຂາດທອງແຜງ ນາງກົງ "ໄມ່ແສດງກາຮາດປົກປົກ"

ปราภูมิให้เห็น แต่อาจทำให้จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกลด ทำให้ผลผลิตลดลงสังเกตได้ (Jewell และคณะ, 1986) ความเข้มข้นของทองแดงในใบแก่ของพืชที่เกินพอหรือเป็นพิษประมาณ 20 ppm. จึงไป (Jones, 1972)

คินที่มีระดับ ในโตรเรน พอสฟอรัส สังกะสี สูง อาจทำให้พืชขาดทองแดงได้ (Lucas และ Knezeck, 1972) ปริมาณของทองแดงในสารละลายคินจะเพิ่มขึ้น เมื่อค่าพีเอชของคินต่ำกว่า 5 ใบพืชมีทองแดงเป็นองค์ประกอบน้อยมากคือ 2-20 ppm. ของน้ำหนักแห้ง (Melgel และ Kirkby, 1982) ต้นข้าวโพดที่มีทองแดงเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ปราภูมิอยู่ในส่วนต่างๆ แสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ปริมาณความเข้มข้นของทองแดงในส่วนต่างๆ ของข้าวโพด

ส่วนของข้าวโพด	ปริมาณทองแดง (ppm.)
หั้งต้นขณะที่มีใบ 3-4 ใบ	7-20
ใบได้ฝักขณะออกใหม่	3-15
ลำต้นส่วนเหนือข้อที่ออกฝักขณะออกใหม่	3-15
ลำต้นส่วนเหนือข้อที่ออกฝักขณะออกใหม่ เมล็ดเมื่อแก่	3-10
ต้นระยะออกใหม่	1-5
ต้นเมื่ออายุ 30-45 วัน	6-20
	7-20

ที่มา : Jones และ Eck, 1971 ; Melstead และคณะ (1969)

ชาตุสังกะสี เป็นชาตุอาหารเสริมที่มีบทบาทสำคัญมากชาตุหนึ่ง เป็นชาตุที่พบในคินปริมาณน้อย และพืชหลาบนิคแสดงอาการขาดชาตุสังกะสีให้เห็นเด่นชัด เช่น ข้าวโพด ส้ม กะเพร ข้าวโพดเป็นพืชที่ไม่ต้องการขาดชาตุสังกะสีมาก (Tisdel และคณะ, 1990) ข้าวโพดที่ขาดชาตุสังกะสีจะเกิดคลื่นไส้สั่นงัดด้านของเส้นกล้ามไปและบริเวณฐานใบ ถ้ารุนแรงส่วนสีขาวจะบานใสและแห้งตายในที่สุด บางครั้งต้นพืชจะงัดการเจริญเติบโต ข้อปล้องสั่นและตายจากยอด (Krantz และ Melstead, 1964) สภาพคินที่ขาดสังกะสีพบมากในคินทรราช คินที่มีอินทรีย์ตุ่มๆ หรือคินที่ถูกกษัยการ จนเกิดความเป็นกรดสูง และคินที่มีสภาพค่อนข้างเป็นค่างสูง ในคินมีปริมาณสังกะสีแตกต่างกันตั้งแต่ 10-300 ppm. ค่าเฉลี่ยประมาณ 50 ppm. รูปของชาตุสังกะสีในคินมีหลายรูป เช่น รูปที่ละลายได้ รูปที่แยกเปลี่ยนได้ รูปสารประกอบเชิงซ้อนหรือคีเลต (chelate) รูปที่ถูกคุกคิคหรือเข้าแทนที่ชาตุอื่น และรูปที่เป็นองค์ประกอบของแร่ปูนภูมิ

Tisdale และคณะ (1985) รายงานว่าการละลายของสังกะสีนั้นกับพิเอช โดยปริมาณของสังกะสีในสารละลายน้ำจะลดลง 30 เท่า เมื่อพิเอชเพิ่มขึ้น 1 หน่วย ในช่วงพิเอช 5-7

ระดับของสังกะสีในดิน มีความสัมพันธ์กับตัวดูดดินกำเนิดดินมาก ดินที่เกิดจากหินอ่อนนี้ สีเข้ม มักมีปริมาณสังกะสีมาก ส่วนดินที่เกิดจากวัตถุดินกำเนิดดินที่มีชิลิกาเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่จะมีสังกะสีเป็นองค์ประกอบค่อนข้างน้อย (Malgal I Kirkby, 1982) แต่ปริมาณสังกะสีทั้งหมด ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์บอกความเป็นประโยชน์ของสังกะสีต่อพืชได้แน่นอน ปกติในสารละลายน้ำมักมีสังกะสีต่ำมาก ประมาณ 75 ppb. บริรา แฉะคณะ (2527) ได้ทำการศึกษาชุดดินโครงการพบว่ามีปริมาณสังกะสีทั้งหมดต่ำ (8.3 ppm.) และสังกะสีส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ต่อพืชซึ่งสกัดโดย DTPA (Diethylenetriaminepentaacetic acid) ได้เพียง 1.1 ppm. และสกัดโดย 0.05 N. HCl ได้เพียง 1.6 ppm.

ส่วนทองแดงมีปริมาณทั้งหมดต่ำมาก (3.6 ppm.) ปริมาณที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็ยังต่ำด้วยคือมีเพียง 0.3 ppm. เมื่อสกัดด้วย DTPA วิธีสกัดสังกะสีโดย DTPA เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการบอกปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน โดยมีค่าการทำนายได้สูงที่สุด (Brown และคณะ, 1971) ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินรูปโครงสร้างอาจเปลี่ยนแปลงได้ จึงมีผลทำให้รูปอื่นๆเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสังกะสีรูปต่างๆในดินคือ พิเอช อินทรีย์ตัวดูดในดิน ปุ๋ย (Shuman, 1979) คินกรดที่ใส่ปุ๋นอาจทำให้ขาดสังกะสี หรือสังกะสีอาจคุกคามผิวของเม็ดปุ๋นที่ใส่ลงไปด้วย (Udo และคณะ, 1970; McBride และ Blasiak, 1979) ด้วยคืนมีปริมาณสังกะสีสูง อาจเป็นพิษต่อพืชได้ ซึ่งพิษแต่ละชนิดแตกต่างกัน สามารถทนต่อพิษของสังกะสีได้ไม่เท่ากัน (Rauser, 1973; Melgel และ Kirby, 1982) ปริมาณความเข้มข้นของสังกะสีในใบพืชที่มากเกินพอก็อ 400 ppm. ขึ้นไป (Jones, 1972)

ดินเหนียวสีดำกลมุน Grumusols และ Rendzinas ส่วนใหญ่เป็นดินไร้ปูกล้าวโพด ข้าวฟ่าง ฝ้าย เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลางถึงสูง พิเอชเป็นกลางถึงค่อนข้าง และมีแคลเซียมในดินค่อนข้างสูง การออกฤทธิ์เป็นค่าของดิน ทำให้สังกะสีไม่ยู่ในรูปที่ละลายเป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดอย่างเพียงพอ บางครั้งพบว่าข้าวโพดที่ปูกล้าวในดินเหล่านี้ มีอาการตื้นเตี้ย ข้อสั้น ใบเหลือง ให้ผลผลิตต่ำ คุณภาพน้ำดื่มเป็นโรคนานัก แต่ความจริงคือแสดงอาการขาดธาตุสังกะสี ซึ่งเป็นผลจากดินเป็นกลางถึงค่อนข้างมีแคลเซียมสูง ทำให้ขับยั่งความเป็นประโยชน์ของสังกะสี นอกจากนั้นมีรายงานจากต่างประเทศกล่าวว่า สังกะสีมีปฏิกิริยาร่วมกับฟอฟอรัส กล่าวคือ ถ้าใส่ฟอฟอรัสในอัตราสูง หรือปริมาณฟอฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากเกินไป จะทำให้พิษธาตุสังกะสีได้น้อยลง ซึ่งได้มีการทดลองกับข้าวโพดในชุดดินตากลี โดยให้ปุ๋ย

$ZnSO_4$ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วใส่ปูยฟอสฟอร์สาระดับ 9, 7, 5, 4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จากการทดลองซึ่งให้เห็นว่า ในคินเนนี่ยาสีคำสำคัญใช้ปูยฟอสเฟตอัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ (ประมาณ 9 กก./ไร่) ที่เป็นการเพียงพอสำหรับข้าวโพด เพราะการให้ปูยผสมนานๆ และบ่อยครั้ง จะทำให้เกิดการสะสมฟอสฟอรัสในคิน และอาจทำให้มีปริมาณมากเกินไปจนทำให้ผลผลิตต่ำเนื่องจากขาดธาตุสังกะสีได้ แต่ถ้าให้ปูยสังกะสีร่วมคำจำกัดทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นชัดเจน แสดงให้เห็นว่าชาติอาหารฟอสฟอรัสและสังกะสี มีปฏิกิริยา_r ร่วมซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นยังซึ่งให้เห็นว่า โดยทั่วไปการใช้ปูยเคมีหรือปูยฟอสเฟต มักให้ผลต่ำกว่าปูยไนโตริก อาจให้ผลไม่คุ้นสำหรับข้าวโพดที่ปลูกในคินเนนี่ยาสีคำกลุ่มนี้ แต่ถ้าใช้ปูย P_2O_5 ในอัตรา 5-10 กิโลกรัม ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปูยสังกะสี จะทำให้ข้าวโพดได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 13-47

ในการให้ปูยสังกะสีกับข้าวโพด สุวัณธ์ และคณะ (2532) ได้ใช้เกลือบเมล็ดก่อนปลูก ปูย และใช้ชีพสมร่วมกับปูยเคมีชนิดอื่นแล้วโดยเป็นผลพวงว่า สังกะสีสามารถเพิ่มจำนวนฝักข้าวโพดได้ร้อยละ 5-14 และเพิ่มผลผลิตเมล็ดได้ร้อยละ 5-41 แต่การใช้สังกะสีผสมปูยแล้วโดยเป็นผลพวง จะทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าการให้โดยใช้เกลือบเมล็ดก่อนปลูก และเมื่อคิดเป็นรายได้สุทธิแล้วปรากฏว่า ผู้ใช้ปูยสังกะสีชั้ลเฟต์ในอัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโดยเป็นผลพวง ทำให้รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 269 บาทต่อไร่ และการใช้ปูยสังกะสีเกลือบเมล็ดก่อนปลูก มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเพียง 200.70 บาทต่อไร่

รัตนรัตน์ (2524) ได้ทดลองปลูกข้าวโพดในคินเนนี่ยาสีคำชุดตามดัง โดยใส่ปูยสังกะสีชัลเฟต์ ร่วมกับปูย NPK คำจำกัดความต้องการเพิ่มขึ้น 765 กรัมต่อไร่ ผลปรากฏในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการใช้ปูยสังกะสีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกในคินเนนี่ยาสีคำ

กลุ่ม Grumusol และ Rendzinas

Treatments	จำนวนฝัก (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่)
Nil	6,614	541
Zn 2	6,925 (5)	566 (5)
10-10-5	7,286 (10)	696 (29)
10-10-5 +Zn 1	7,528 (14)	762 (41)
10-10-5 + Zn 3	7,319 (11)	698 (29)
10-10-5 +Zn 1 +M	7,345 (11)	729 (35)

หมายเหตุ Zn 2 ใช้ $ZnSO_4$ อัตรา 765 กรัมต่อไร่เกลือบเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก

Zn 1 ใช้ $ZnSO_4$ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ผสมปูยเคมีโดยเป็นผลพวง

M คือปูย Mg + Fe + Mn + B

ค่าเลขในวงเดือนกีด % ที่เพิ่มขึ้น
สำหรับระดับวิกฤตของความเข้มข้นของสังกะสี ในส่วนต่างๆของข้าวโพดนั้น
Jones และ ECK (1971) ได้รายงานไว้แสดงในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ระดับวิกฤตความเข้มข้นของสังกะสีในส่วนต่างๆของข้าวโพด

ระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างพืช	ส่วนของพืช	ระดับวิกฤตของสังกะสี (ppm.)
ออกดอกตัวผู้	ใบที่ร่องรับฝัก	15.0
ออกใหม	ใบที่ร่องรับฝัก	17.2
ออกดอกตัวผู้	ใบที่ 2 ใต้ฝัก	15.0
ออกใหม	ใบที่ 2 ใต้ฝัก	14.9

ชาตุแมงกานีส ในสารละลายนินซี เป็นกรดถึงเป็นกลาส จะมีแนวโน้มสต่างกันจาก $<0.01 \text{ ppm.} - >13 \text{ ppm.}$ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ $0.01-1 \text{ ppm.}$ ปกติความเป็นประทัยชน์ของชาตุแมงกานีสในคินจะคล่องมาก เมื่อคินมีพิโซะเป็นกลาสทางหรือดามอ่อน กรดที่พิโซะชาตุแมงกานีสไม่รุนแรงการทำให้คินเป็นกรดเล็กน้อย หรือการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักสม่ำเสมอ จะช่วยป้องกันการขาดชาตุแมงกานีสได้ แต่ถ้าพิโซะขาดก่อนข้างมาก ก็ทำให้โดยสารประกอบของแมงกานีสชัลเฟต หรือสารประกอบพากที่เลตต่างๆร่วมกับปูช กรณีที่ใช้ปุ๋ยแมงกานีสชัลเฟต อัตราที่ใช้ควรอยู่ระหว่าง 1-5 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าใส่แล้วไม่ได้ผลเพราะคินเป็นกลาสทางหรือค่อนไปทางค่าง อาจใช้วิธีฉีดให้หกใน โดยใช้สารละลายแมงกานีสชัลเฟต ระหว่างร้อยละ 0.2-0.5 สำหรับคินที่เป็นกรดรุนแรง แมงกานีสอาจละลายออกนานาภัยกินจนเป็นพิษแก่พืชได้ วิธีแก้ไข ก็การใส่ปูนเพื่อปรับระดับพิโซะของคินให้สูงขึ้น

ສັກພະນະທຳໄປຂອງຈັງຫວັດພິມຜູໂລກ

ທີ່ຕັ້ງແລະອານາເບຕ

ຈັງຫວັດພິມຜູໂລກອູ້ນ ແນະທາງເຫັນອົດນຳລໍາາອອກປະເທດໄທຂອງ ທັ້ງຄູ່ຮ່ວ່າງ ລະຫຼາມທີ່ 16 ອັງຄາ 31 ລົບຄາ 23 ວິລີບຄາເໜືອ ປຶ້ງລະຄົງທີ່ 17 ອັງຄາ 44 ລົບຄາ 31 ວິລີບຄາເໜືອ ແລະ ຕອງຈົງທີ່ 99 ອັງຄາ 52 ລົບຄາ 27 ວິລີບຄາ ຕະວັນອອກ ປຶ້ງສອງຈົງທີ່ 101 ອັງຄາ 04 ລົບຄາ 34 ວິລີບຄາ ຕະວັນອອກ ມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດປະມານ 10,815,854 ດາຣາງກີໂລເມຕຣ ທີ່ອປະມານ 6,759,909 ໄຣ ນັບເປັນຈັງຫວັດທີ່ນີ້ນາດກລາງ ເມື່ອເປັນທີ່ກັບຈັງຫວັດອື່ນໆ ອານາເບຕດີຕ່ອກັບ ຈັງຫວັດໄກສໍເກີຍມີດັ່ງນີ້ກີ່ວິດ

ທີ່ຕັ້ງ ຕິດຕ່ອກັນອຳເກອນນຳປາດຈັງຫວັດຫຼາມ ຕົກ ແລະ ສາທາລະນະລົງປະຊຸມ ພິຈານ ປະຊາຊາດລາວ ໂດຍມີຈຸດເໜືອສຸດຂອງຈັງຫວັດອູ້ນທີ່ ຕໍ່ານັບລົບປ່ວກ ອຳເກອນຫຼາດຕະການ

ທີ່ຕັ້ງ ຕິດຕ່ອກັນອຳເກອນເມື່ອງແລະອຳເກອນສານ່າມ່ານ ຈັງຫວັດພິມຜູໂລກ ໂດຍມີຈຸດໃຫ້ສຸດຂອງ ຈັງຫວັດ ອູ້ນທີ່ຕໍ່ານັບລົງໂພຣງ ອຳເກອນເນີນນະປරາງ

ທີ່ຕັ້ງຕະວັນອອກ ຕິດຕ່ອກັນອຳເກອນຫລຸ່ມເກົ່າ ຈັງຫວັດເພື່ອບຸນົມ ແລະອຳເກອນຄ່ານ້ຳຍ ຈັງຫວັດ ເລຍ ໂດຍມີຈຸດຕະວັນອອກສຸດອູ້ນທີ່ຕໍ່ານັບລົບໂພຣງ ອຳເກອນຄຣາຍໄທ

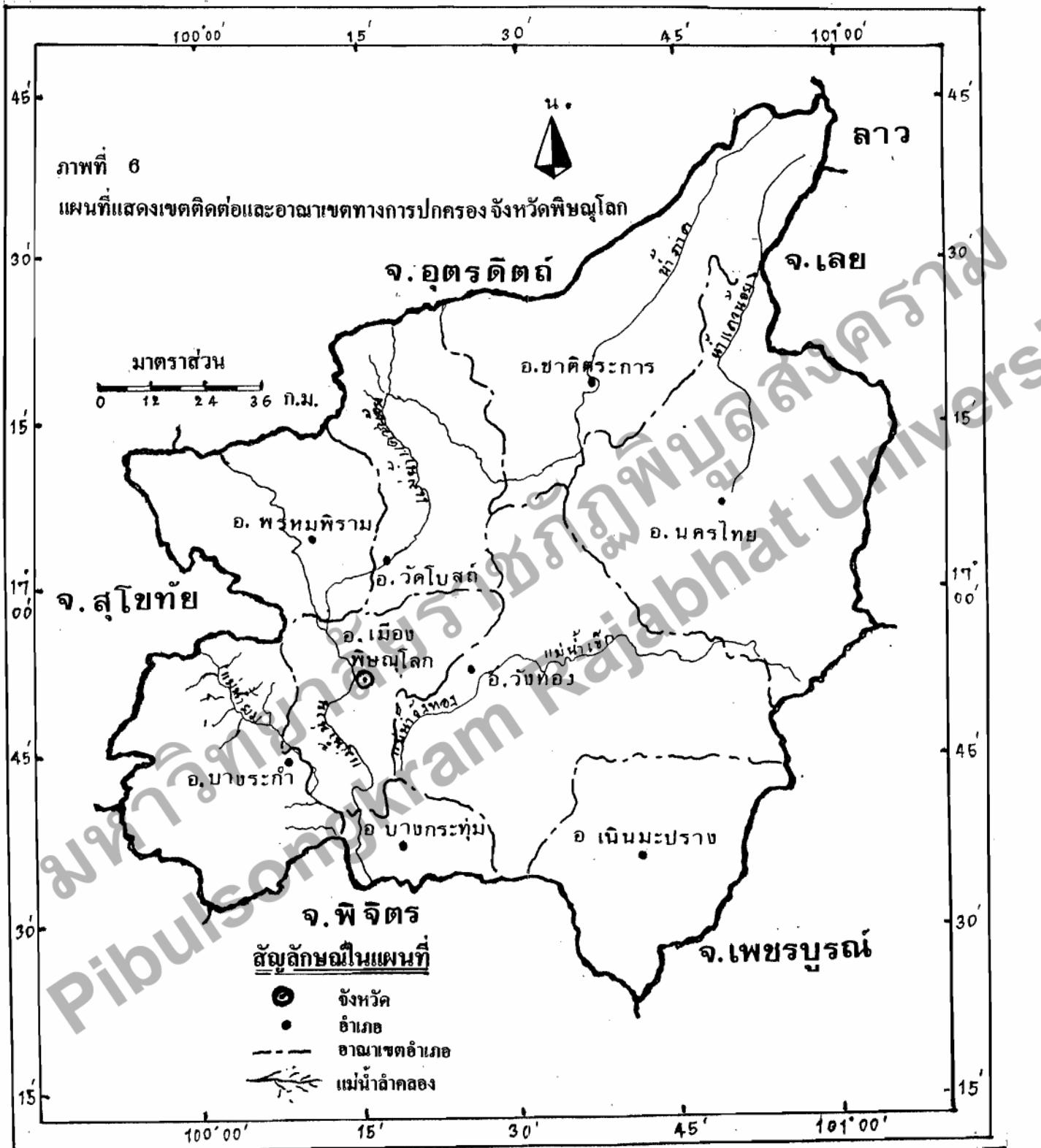
ທີ່ຕັ້ງຕະວັນຕກ ຕິດຕ່ອກັນອຳເກອນກຣີສ້າໂຣງ ຈັງຫວັດສູໂໂທຍ ແລະອຳເກອນພຣານກຣະຕ່າຍ ຈັງຫວັດ ກໍາເພັງເພີ່ມ ໂດຍມີຈຸດຕະວັນຕກສຸດອູ້ນທີ່ຕໍ່ານັບລົນິຄມ ແນ້າ ຊ້າຫອມາງຮະກຳ

ສັກພະນະກຸນິປະເທດ

ຈັງຫວັດພິມຜູໂລກມີສັກພະນະກຸນິປະເທດປະກອບດ້ວຍກູ່ເສັງ ເນັ້ນເຫາ ທີ່ສູງ ແລະທີ່ຮັບ ອຸ່ນ ໂດຍມີກູ່ເສັງກະຈາຍເປັນຫຍ່ອນໆ ຕາມບົດລົງທະບຽນຂອບຂອງຈັງຫວັດທາງດ້ານຕະວັນອອກເໝີຍເໜືອ ຕະວັນອອກ ແລະຕະວັນອອກເໝີຍໄດ້ ແລ້ວລາດທະນາທາງດ້ານຕະວັນຕກ ສ່ວນຕອນກລາງຂອງ ຈັງຫວັດມີສັກພະນະເປັນທີ່ສູງ ແລະເນັ້ນເຫາສູງທ່າງກະຈາຍອູ້ທຳ່ໄປ ສ້າຮັບດ້ານຕະວັນຕກຂອງ ຈັງຫວັດເປັນພື້ນທີ່ຮັບອຸ່ນ ໂດຍລາດທະນາທາງດ້ານຕະວັນອອກແລະຕະວັນອອກ ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງພວກວ່າສໍານໍາ ສໍາກັນມັກຈະໄຫລຈາກດ້ານຕະວັນອອກໄປທະວັນຕກ ທີ່ອຈາກເໜືອໄປໄດ້ ກາຣທີ່ສັກພະນະກຸນິປະເທດມີ ກວາມສູງຕໍ່ແຕກຕ່າງກັນດັ່ງກ່າວນາແລ້ວຈຶ່ງສາມາດຈຳແນກອອກເປັນເບຕໃຫຍ່ງໆໄດ້ 3 ເທດກີ່ວິດ

1. ເບຕກູ່ເສັງ

ພື້ນທີ່ສ່ວນໃຫຍ່ເປັນກູ່ເສັງສູງອູ້ທາງດ້ານຕະວັນອອກເໝີຍເໜືອ ຕະວັນອອກ ແລະ ຕະວັນອອກເໝີຍໄດ້ຂອງຈັງຫວັດ ໃນເບຕອຳເກອນຫຼາດຕະການ ນຄຣໄທ ແລະເນີນນະປරາງ ໃນເບຕນີ້ມີ



ภูเขาสูงอยู่ห่างไกลเหงื่อ โดยมีระดับความสูงกิน 1,000 เมตรขึ้นไป แต่บางยอดอาจมีความสูงต่ำ ต่ำลงมาบ้าง ในเขตที่จำแนกได้เป็น 3 เขตย่อยคือ

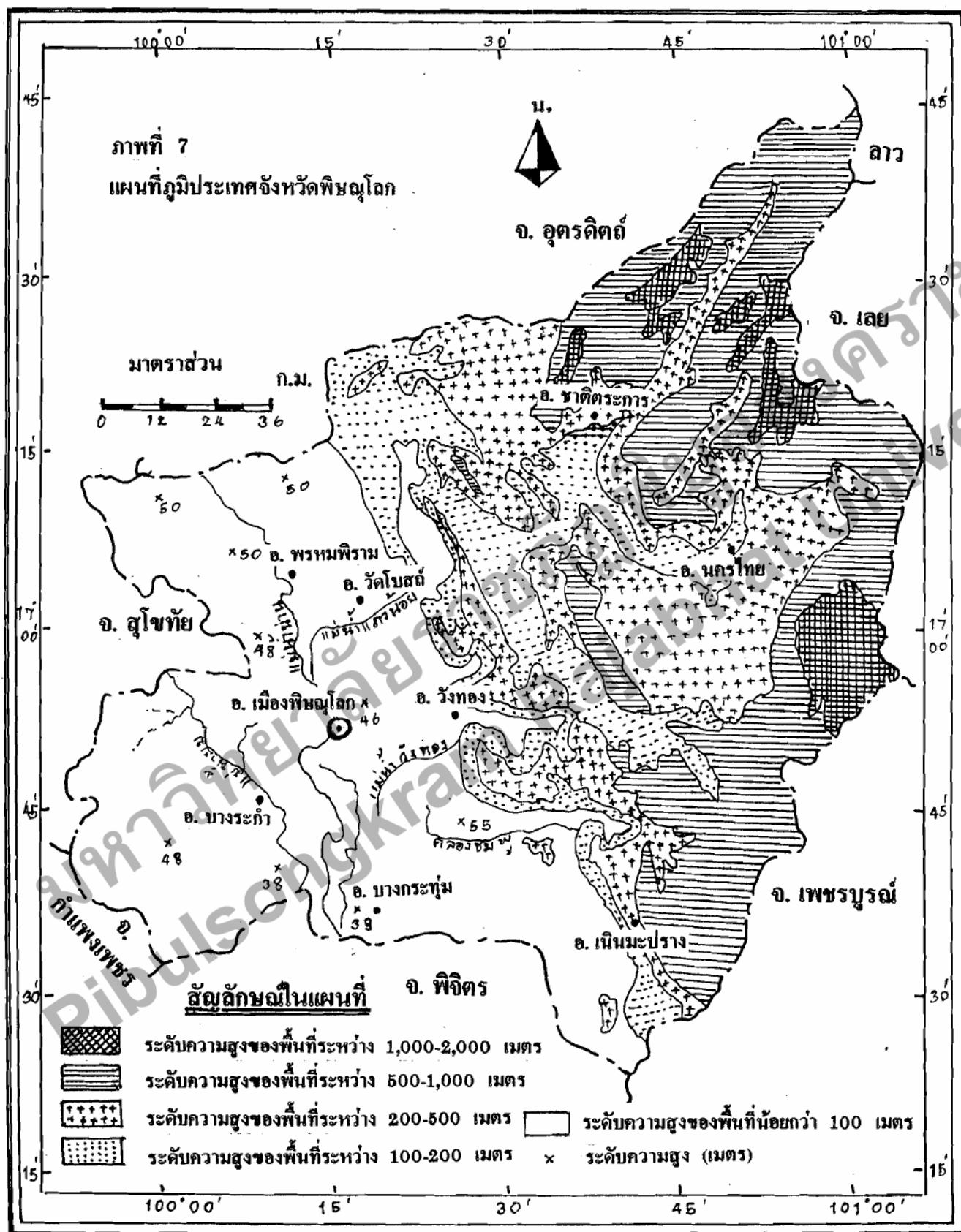
1.1 ภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภูเขาสูงทางตอนเหนือของสำราญชาติ ตระการ ภูเขาเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งต่อเนื่องมาจากจังหวัดเพชรบูรณ์ มียอดสูงๆประมาณห้ายางแห่ง ยอดสูงที่สุดคือภูสอยดาว (2,102 เมตร) นอกนั้นมีระดับลดต่ำลงมา เช่น เขานางตาห้ายาย (1,034 เมตร) เขากว่าเรือ (1,066 เมตร) เขากอง (1,249 เมตร) และ ภูพะแดง (970 เมตร) เป็นต้น ภูเขาเหล่านี้จะเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลักสายไหหลวงสู่แม่น้ำภาค ซึ่งเป็นแม่น้ำสำคัญที่มีความยาวสุดของเขตโดยมีแหล่งกำเนิดจากภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงเหนือ ไหหลวงตอนกลางของสำราญชาติ ตระการลงมาทางตะวันตกเฉียงใต้ รวมกับแม่น้ำเข็กต่อไป เนื่องจากตะกอนส่วนใหญ่ถูกนำมาทับถมบริเวณตอนล่าง จึงกล้ายเป็นแองท์ที่รับกรั่งช่วงกว่า บริเวณอื่นทำให้มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

1.2 ภูเขาสูงด้านตะวันออก เป็นภูเขาสูงด้านตะวันออกของจังหวัดเลยของ สำราญชาติ ที่เป็นเทือกเขาต่อเนื่องลงมาจากสำราญชาติ ตระการ ยอดภูเขาสูงๆจะพบบริเวณ ขอบของจังหวัด เช่น ที่ภูขัค (1,168 เมตร) ภูปีอย (1,008 เมตร) ภูเขานริเวณบ้านแกงลาก (1,642 เมตร) เทือกเขาเหล่านี้จะมีสำน้ำหลักสายไหหลวงอยู่ระหว่างภูเขาและไหหลวงสู่แม่น้ำแคว น้อข กล้ายเป็นที่รับกรั่งช่วงขาวงอีกแห่งหนึ่งของเขตนี้ ซึ่งเป็นที่ตั้งของสำราญชาติ ไทย มีประชากร อาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก นอกจากภูเขาสูงๆที่กล่าวมาแล้วในเขตนี้ยังมีภูเขาระดับต่ำลงมาอีกหลาย แห่ง วางตัวกระชัดกระจายอยู่ทั่วไป เช่น เขาน้ำริน (872 เมตร) เขาน้ำเจิก (740 เมตร) เขาน้ำประดู่เมือง (683 เมตร) และเขาน้ำขี้ควาย (473 เมตร) เป็นต้น

1.3 ภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงใต้ เป็นภูเขาสูงด้านตะวันออกของสำราญชาติ นั่นคือ มียอดเขาสูงสุดเพียงยอดเดียวคือ เขาน้ำ (1,003 เมตร) ส่วนยอดอื่นๆมีระดับต่ำกว่า 1,000 เมตร ลงไป เช่น เข้าทับทาง (254 เมตร) เขารหنمสันดา (702 เมตร) เขานองหม้อ (850 เมตร) เขานองไห้ (595 เมตร) เขตนี้มีเพียงสำน้ำสายสัน្តิไหหลวงอยู่ระหว่างหุบเขา สำหรับทางตอนใต้ของเขตเป็นที่รับต่ำสูงประมาณ 52 เมตร นับเป็นบริเวณที่มีประชากรอาศัย อยู่กรั่งช่วงกว่าบริเวณอื่น

2. เขตที่สูงและเนินเขาตอนกลาง เป็นพื้นที่ซึ่งประกอบด้วยเทือกเขาหอดด้วยชาวในแนว เนื่องด้วย พับในสำราญชาติ สำราญชาติ รวมทั้งตอนเหนือของสำราญชาติ นั่นคือ ภูเขา ภูเขาเหล่านี้มีความสูงน้อยกว่า 1,000 เมตร แบ่งออกได้เป็น 2 เขตคือ

2.1 ที่สูงและเนินเขาด้านเหนือ ส่วนใหญ่อยู่ในสำราญชาติ ยอดเขาที่สำคัญ เช่น เขานม (744 เมตร) เขาน้ำสามข้อย (536 เมตร) เขากูโอมงค์ (632 เมตร) เขากันโข้ง



(272 เมตร) และเขาน้อย (591 เมตร) เป็นดิน ระหว่างทุบเขา มีลำน้ำไหลผ่านหลายสาย ที่สำคัญคือลำน้ำแคนนอย ซึ่งไหลต่อเนื่องมาจากอําเภอชาติตระการ แล้วผ่านทางตอนกลางของพื้นที่ในแนวตะวันออกตะวันตก แต่จะมีเส้นทาง梧กขึ้นไปทางเหนือก่อนแล้วจึงหันกลับลงมาทางใต้ นับเป็นแม่น้ำที่มีความชามที่สุดในพื้นที่

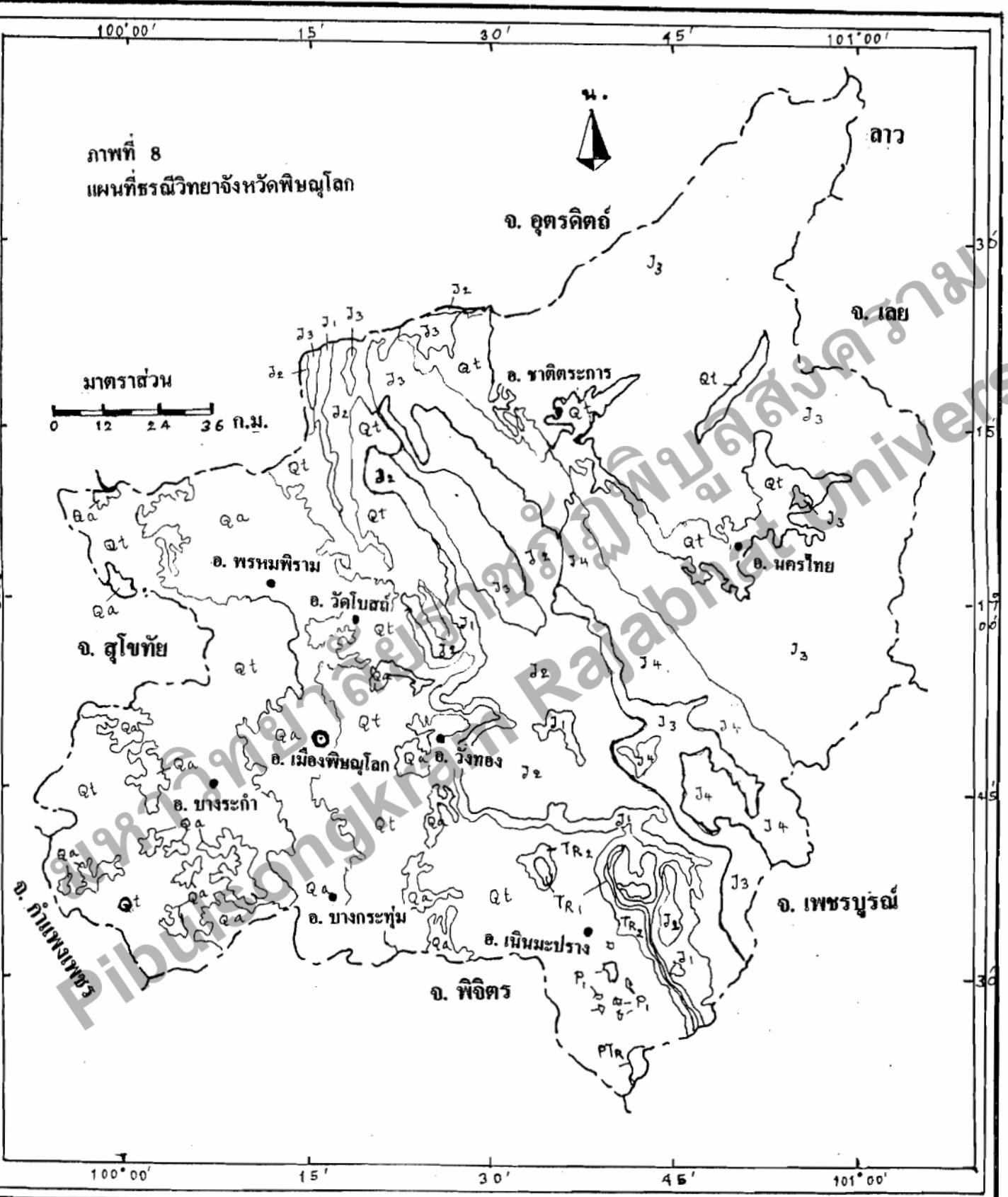
2.2 เขตเนินเขาตอนกลาง ส่วนใหญ่เป็นเนินเขาสูงๆต่ำๆกระจายอยู่ทั่วไป ยอดเขาที่สำคัญได้แก่ เขาไม่ร่องขาว (582 เมตร) เขางานเสือ (207 เมตร) เข้าห้วยปุน (536 เมตร) เขากะยะง (750 เมตร) เขากะนาป้าพอง (405 เมตร) เขานองใหญ่ (595 เมตร) เข้าช้าหวาย (529 เมตร) และภูบ่า (297 เมตร) เป็นต้น บริเวณซึ่งเป็นที่รับระหว่างทุบเขา จะมีลำน้ำสำคัญไหลผ่านหลายสาย I สำนักงาน ก่อตั้งโดยให้ไหลผ่านตอนกลางของพื้นที่ในแนวตะวันออกตะวันตก

3. เขตที่ราบลุ่ม เป็นพื้นที่ด้านตะวันตกของจังหวัด ครอบคลุมพื้นที่ชายแดน เช่น อําเภอพรหมพิราม อําเภอมีอง อําเภอบางระกำ อําเภอบางกระทุ่ม และบางส่วนของอําเภอเนินมะปรางกับอำเภอวัดโบสถ์ เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งมีลำน้ำไหลผ่านหลายสาย สำหรับแม่น้ำสำคัญซึ่งไหลผ่านตอนกลางของเขตนี้ ได้แก่แม่น้ำน่าน ซึ่งไหลต่อเนื่องมาจากจังหวัดอุตรดิตถ์ ผ่านอําเภอพรหมพิราม อําเภอมีอง กลายเป็นเส้นเขตแดนของอําเภอบางระกำกับอําเภอบางกระทุ่ม ออกสูงจังหวัดพิจิตรต่อไป รวมความยาวเฉพาะช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลกประมาณ 127.5 กิโลเมตร สำหรับแม่น้ำสาขอื่นๆ คือ แม่น้ำยม ไหลผ่านทางด้านตะวันตกในเขตอําเภอบางระกำ แม่น้ำแควน้อยไหลมาจากด้านตะวันออกรวมกับแม่น้ำน่าน แม่น้ำวังทอง ไหลผ่านอําเภอวังทอง และอําเภอบางกระทุ่ม นอกจากนี้ยังมีคลองที่สำคัญไหลผ่านที่ราบลุ่มน้ำบริเวณนี้อีกเป็นจำนวนมาก

โครงสร้างทางธรณีวิทยาและแหล่งแร่

โครงสร้างทางธรณีวิทยา (Geology structure) พื้นที่ฐานชั้นประกอบเป็นโครงสร้างทางธรณีวิทยาของจังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่เป็นหินชั้น โดยมีอายุระหว่าง ไทรแอสติก ถึงครีเตเชียส (65-225 ล้านปี) จัดอยู่ในกลุ่มหินชุดโคราษ (Khorat Group) หินที่พบส่วนใหญ่เป็นหินราย หินรายแบ่ง และหินดินดาน สีเทา สีเทาปนน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดง สีแดงปนเทา ฯลฯ รวมทั้งหินกรวดมัน กรวด หินบุน บุน และไมกา แทรกอยู่ในรูปของจุดประหรือเป็นชั้นตัวผ่านหินฐานเหล่านั้น

ส่วนหินอัคนี พบร่องรอยเดือนอยู่ในลักษณะเป็นภูเขาโคลา กระจายตัวเป็นหย่อมเล็กๆประมาณ 7 แห่ง ประกอบด้วยหินไรโอลิต แอนดีไซต์ และหินภูเขาไฟประเภททัฟที่



តម្លៃកមណីនៃផែនកំ

FORMATION GROUP

Qa Alluvial sand, silt, clay of Recent flood plain and lacustine deposit.

Qt Terrace gravel, sand, silt, clay, laterite and lateritic soil

UNCONFORMITY

J₄ Brownish gray to grayish red, massive thick bedded sandstone and conglomeritic sandstone with grayish red to purple, thin shale and siltstone PHU PHAN CRETACEOUS

J₃ Grayish red to reddish brown siltstone, shale and sandstone with greenish gray calcareous siltstone mottling SAO KHUA

J₂ Reddish gray to olive gray to white, massive, clean, sandstone with cross-bedding and brownish red, slightly micaceous shale and siltstone PHRA WIHAN KHORAT JURASSIC

J₁ Predominantly grayish red to purple micaceous, shale, siltstone with greenish gray calcareous siltstone mottling and grayish red slabby to massive micaceous sandstone with plant fossils PHU KRADUNG

TR₂ Grayish red to pale red siltstone, sandstone, shale intercalated with conglomerate and pebbly siltstone NAM PONG

TR₁ Mostly brownish-gray to gray sandstone, siltstone, shale slightly calcareous, dark gray limestone, basal conglomerate HUAI HIN LAT TRIASSIC

UNCONFORMITY

PTR Rhyolite, andesite, tuff, and agglomerate moss-bedding and brownish red, slightly micaceous shale and siltstone PERMO-TRIASSIC

P₁ Massive, gray, crystalline limestone, thin bedded dark gray limestone chert NAM MAHORAN RATBURI PERMIAN

และมองโภสเมอเรตรวมอยู่ด้วย หินเหล่านี้เกิดในยุคเปอร์โนไทรแอสซิค (Permo-triassic) อายุประมาณ 225 ล้านปี

สำหรับหินซึ่งมีอายุเก่าแก่สุดของจังหวัดพิษณุโลก อยู่ในยุคเปอร์เมียน (อายุ 280 ล้านปี) เป็นหินชั้นประเททหินปูน และมีหินเชิร์ตปะป่นบ้าง พบนบริเวณเด็กๆเพียงแห่งเดียว ที่อำเภอเนินมะปราง รายละเอียดของหินยุคต่างๆ เมื่อเรียกสำคัญจากอายุเก่าแก่สุดงานถึงใหม่สุด ในปัจจุบันมีดังนี้คือ

1. ยุคเปอร์เมียน (Nam Mahoran Ratburi : P₁)

เป็นหินที่มีอายุเก่าแก่สุดของจังหวัดพิษณุโลก มีอายุประมาณ 280 ล้านปี พบนเพียงเล็กน้อยในลักษณะภูเขาโดดๆ ประมาณ 7 แห่งบริเวณตอนกลางและตอนใต้ของอำเภอเนินมะปราง หินที่พบเป็นหินปูนสีเทาที่เนื้อสานแน่น (massive) และมีชั้นบางๆของหินปูนสีเทาปนค่า และหินเชิร์ตแทรกปะป่นอยู่

2. ยุคไทรแอสซิค (Triassic : TR) มีอายุประมาณ 225 ล้านปี แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

2.1 Permo - Triassic (PTR) ลักษณะที่พบเป็นหินอ่อนประเททไรโอลิต และอนดิไซต์ นอกจากนั้นยังมีหินภูเขาไฟของหินฟี และเอกสารโภสเมอเรตปะป่นอยู่ด้วย พบนบริเวณเด็กๆเพียงแห่งเดียวคือ ทางใต้สุดของอำเภอเนินมะปราง

2.2 หน่วยหินลาด (Huai Hin Lat Formation : T_{R1}) เป็นหินที่เกิดก่อนหินชุดไคราช ประกอบด้วยหินทรายสีน้ำตาลเทาถึงสีเทา สลับกับหินทรายเป็นและหินคินคาน รวมทั้งมีชั้นบางๆของหินปูนสีเทาค่า และหินกรวดมันแทรกอยู่ พบนบริเวณเขานมทอง เขางุ้งกะโลส และเขากหัวน้ำผึ้ง ซึ่งเป็นเขตติดต่อระหว่างอำเภอเนินมะปราง อำเภอวังทอง และอำเภอบางกระ Thur

2.3 หน่วยหินน้ำพอง (Nam Pong Formation : T_{R2}) เป็นหินชั้นล่างสุด ของชุดไคราช ประกอบด้วยหินทรายเป็นสีเทาปนแครงถึงแครงซีค โดยมีหินคินคานและหินกรวดมันแทรกสลับกับการคบหาดใหญ่ของหินทรายเป็น พบนบริเวณแคบๆใกล้กับหนองหัวะหินลาด

3. ยุคジュแรสซิค (Jurassic) มีอายุประมาณ 180 ล้านปี แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ

3.1 หน่วยหินถุกระดึง (Phu Kradung Formation : J₁) เป็นหินชุดไคราชที่อยู่ชั้นล่างสุดของยุคジュแรสซิค เกิดอยู่ได้ชั้นพระวิหาร พบนบริเวณหน้าผาและแกนของชั้นหินโถงรูปประทุน (anticline, ที่ถูกยกขึ้นมาแล้ว ประกอบด้วยหินดินคานสีแครงปนเทาถึงแครง ม่วง และมีหินทรายเป็นสีเทาอมเขียวแทรกสลับ นอกจากนั้นยังมีสีแครงปนเทาของแผ่นหิน รวมถึงหินทรายที่มีไม้ไมากสามารถแน่นอยู่ในเนื้อ ตลอดจนมีหอศิลป์ปะป่นอยู่ด้วยบริเวณที่พบเป็น

แนวอาจาจากเหนือไปใต้ของอำเภอเนินมะปราง และทางตอนใต้ของอำเภอวังทอง รวมทั้งพับเป็นแนวแคบๆที่อำเภอวัดโบสถ์ด้วย

3.2 หน่วยหินพระวิหาร (Phra Wihan Formation : J₂) เป็นหินชุดโกราชซึ่งอยู่ชั้นบนสุดของยุคกุรุรสีคิก ประกอบด้วยชั้นหินของหินทรายสีเทาค่อนไปทางแดง ปนเทาอมเขียว และมีลักษณะของหินควอตซ์ตัดผ่านชั้นหินดินดาน หินทรายเป็นสีน้ำตาลปนแดง หินเหล่านี้พบในลักษณะเป็นรอยคดโค้ง (fold) เป็นชั้นหินโค้งซึ่งประทุน และชั้นหินโค้งรูปประทุนหมาย (syncline) แต่ส่วนที่เหลือพบในลักษณะชั้นหินโค้งรูปประทุนหมาย ซึ่งอยู่ใกล้เคียงหรือรอบๆหน่วยหินภูกระดึง เช่น ที่เขาสามอแคลง เขาประคุ่ หมาน้อ บริเวณสองฝั่งห้วยน้ำคำ และที่เขาเหนื่อยบ้านวังดินสอ กับที่เขาช้าหาวะ เขตอำเภอวังทอง นอกจากนั้นยังพบในเขตอำเภอเนินมะปราง อำเภอเมืองและทางตอนใต้ของอำเภอวัดโบสถ์ด้วย

4. ยุคครีเตเชียส (cretaceous) เป็นชุดหินโกราชที่ค่อนข้างใหม่ มีอายุประมาณ 135 ล้านปี แบ่งออกได้เป็น 2 หน่วยคือ

4.1 หน่วยหินสารร์ (Sao Khua Formation : J₃, j) เป็นหน่วยหินชั้นล่างของยุคครีเตเชียส ประกอบด้วยหินทรายเป็นหินดินดาน และหินทรายสีแดงอมเทาถึงน้ำตาลอ่อน แดง ลักษณะกับหินทรายเป็นที่มีจุดประกายของปูนปนสีเทาค่อนไปทางเขียว พบริเวณสามากรของจังหวัดพิษณุโลก เช่น ในลักษณะชั้นหินโค้งรูปประทุนหมาย ที่ห้วยน้ำคบด้านตะวันตกของห้วยน้ำคำ ตอนเหนือของอำเภอวังทอง และบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดพิษณุโลก พับเป็นผืนใหญ่ ในเขตอำเภอกรุงไทย ชาติธรรมการซึ่งติดต่อกับจังหวัดเพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ และเดย

4.2 หน่วยหินภูพาน (Phu Phan Formation : J₄) เป็นหินชั้นบนสุดของชุดโกราชในยุคครีเตเชียส หรือเป็นหินอายุใหม่สุดของจังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยชั้นหินของหินทราย แต่หินทรายปนหินกรวดมีลักษณะกับหินดินดาน หินทรายเป็นสีเทาปนน้ำตาลปนแดงซึ่งปูนซึ่งพบริเวณกว้าง ยาในเนาเหนือให้จากบริเวณบ้านเยง ถนนสายพิษณุโลกหล่มสัก อำเภอวังทอง จนถึงเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ รวมทั้งแผ่นบริเวณกว้างในอำเภอเนินมะปรางด้วย

5. ยุคควาเตอร์นารี (Quaternary) เป็นตะกอนยุคใหม่สุด มีอายุประมาณ 1.5 ล้านปี ทับถมพื้นที่ต่างๆงานทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศหลากหลายแบบ เช่น ตะพักร่องน้ำ นีนตะกอนรูปพัด และที่ร่องน้ำห่วงดึง ในพื้นที่หลายแห่ง แบ่งออกได้ 2 บริเวณคือ

5.1 ตะพักร่องน้ำที่เกิดจากการทับถมของตะกอนยุคเก่า (Alluvial Terrace of Old Alluvium) เป็นพื้นที่ซึ่งอุกตะกอนล่างน้ำยุคเก่าประเภท กรวด ทรายเป็น คิน

เหนียว ศิลาแลง และศิลาอ่อน อุกนำมาทับดอนภูมีประเทสกลายเป็นเนินเขาเดียว เป็นตะกอนรูปพัด ตะพักสำน้ำ และที่ราบลุกคื่น ที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 40-80 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง แบ่งออกเป็น 2 เทบย่อคือ

5.1.1 ตะพักสำน้ำระดับสูง (High alluvium Terrace) พับบริเวณเชิงเขาด้านตะวันออกของแม่น้ำพิษณุโลกหลายแห่ง เช่น แห่งนครไทย (แม่น้ำแควน้อย) 以及 ชาติตระการ (แม่น้ำภาค) แห่งวังทอง (แม่น้ำวังทอง) ฯลฯ สภาพพื้นที่เป็นเนินเขาเดียว มีทางนำกั้นเซาะมากมาย พื้นที่เหล่านี้มีอายุระหว่าง lower pleitocene ถึง upper pliocene

5.1.2 ตะพักสำน้ำระดับต่ำ (Low alluvium Terrace) ลักษณะภูมีประเทสค่อนข้างราบเรียบมากมีน้ำขัง ลักษณะดินมีพัฒนาการมากกว่าบริเวณที่ราบนำหัวท่วมถึง พับแผ่นเป็นบริเวณกว้างในพื้นที่หลายแห่งของอำเภอพรหมพิราม บางระกำ บางกระฐุ่ม และวัดโภสต์ มีอายุระหว่างตอนกลางถึงตอนบนอนุยุคไพลสโตรีซีน (middle-upper pleitocene)

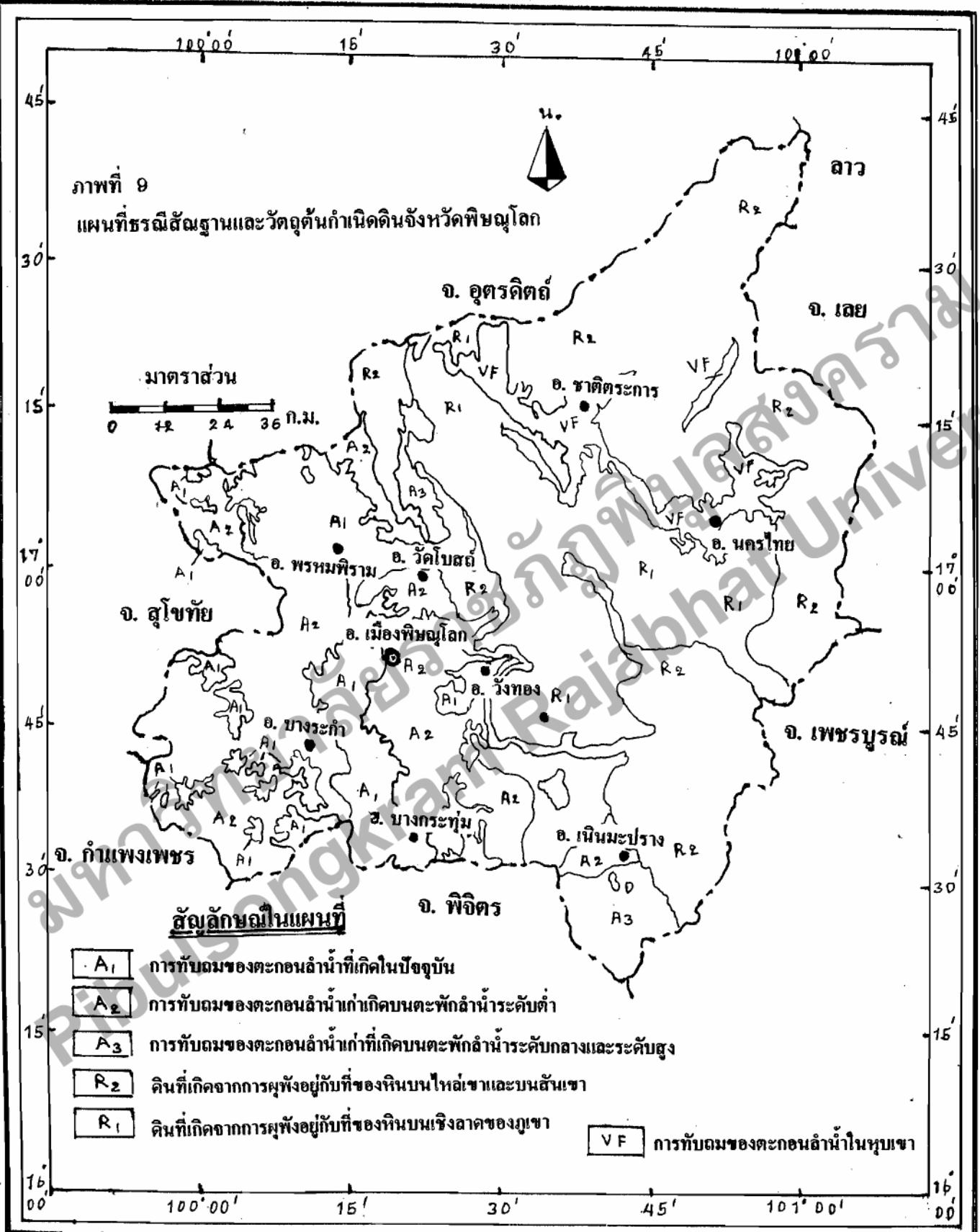
5.2 การทับดอนของตะกอนยุคปัจจุบัน (Recent alluvial deposit) เป็นพื้นที่ราบนำหัวท่วมถึงซึ่งเกิดจากตะกอนยุคใหม่สุดประเพณ ทรify ทรify เป็น และดินเหนียว ใจแม่น้ำในยุคปัจจุบันนำมาทับดอน ทำให้เกิดเป็นพื้นที่ราบกว้างขวาง สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 30-50 เมตร นอกจานน้ำขังพับตะกอนทับดอนจากทะเล (lacustrine deposit) ด้วย บริเวณที่พบคือสองฝั่งแม่น้ำยมและแม่น้ำน่าน ตลอดจนลำคลองซึ่งเป็นสาขาของแม่น้ำเหล่านี้

ธรณีสัณฐานและวัตถุที่นักภูมิศาสตร์

ลักษณะทางธรณีสัณฐานและวัตถุที่นักภูมิศาสตร์ใช้ในการศึกษาของจังหวัดพิษณุโลก แบ่งออกได้เป็น 6 เทศ คือ

1. เขตเทือกเขาสูง (mountain range : R) เป็นภูเขาสลับซับซ้อน ต่อเนื่องมาจากทิวเขาเพชรบูรณ์ สูงมากต่ำน้ำตกตัวเป็นแนวยาวจากเหนือไปใต้ทางด้านตะวันออกของจังหวัด ตั้งแต่อำเภอชาติตระการ นครไทย จนถึงเมืองวังทอง นอกจากน้ำขังพับเป็นหย่อมๆ บริเวณทางเหนือและตอนกลางของจังหวัด เช่น ที่อำเภอวัดโภสต์ พรหมพิราม และวังทอง ภูเขาเหล่านี้มีความลาดชันตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป

2. เขตที่ลาดเชิงเขาและเนินเขา (foothill slope & hill : R₁) เป็นที่ลาดเชิงเขา หรือนเนินเขาที่ต่อเนื่องจากเขตแรกมาทางด้านตะวันตก ดังนั้นจึงทำให้สำน้ำไหลจากเหนือไปใต้ หรือตะวันออกไปตะวันตก พับแผ่นเป็นบริเวณกว้างในเขตอำเภอครัวไทย วังทอง วัดโภสต์ และทางด้านตะวันออกของอำเภอเมือง ความสูงของพื้นที่น้อยกว่าและราบเรียบกว่าเขตแรก



3. ที่ราบแคนบูบริเวณหุบเขา (valley : VF) เป็นพื้นที่ราบแคนๆซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนล้ำน้ำ และการทับถมของหินดานาเชิงเขา กล้ายเป็นแอ่งต่างๆ แทรกอยู่ตามเทือกเขาหินอ่อนใหญ่ที่สลับชั้นช้อน เช่น หนองคาย หนองน้ำดี ฯลฯ แหล่งน้ำที่สำคัญ เช่น แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่แคว แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำตาด แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำน่าน แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำแม่เสือ แม่น้ำแม่ข่าย แม่น้ำแม่สาย แม่น้ำแม่ฟ้าหลวง ฯลฯ เป็นต้น แต่ในหุบเขาเหล่านี้พื้นที่ค่อนข้างรกร้างเรียบใหญ่บ้าง เล็กบ้าง สลับกันพื้นที่ลูกคลื่นล่อนลาดหรือลูกคลื่นล่อนชั้น พบสำหรับขันดินเล็กใหญ่จำนวนมาก แต่มีน้ำไหลไม่ตลอดปี

4. ตะพักร่องน้ำระดับกลาง-สูง (middle & high terace : A₃) เป็นพื้นที่ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนล้ำน้ำยุคเก่า (old alluvium) จนกล้ายเป็นตะพักร่องน้ำระดับกลาง และระดับสูง บางแห่งพบเนินตะกอนรูปพัด (alluvial fan) และลูกคลื่นล่อนลาดหรือล่อนชั้น (undulating to rolling) โดยมีความลาดชันของพื้นที่ประมาณร้อยละ 2-15 ลักษณะที่พบอาจແມ່เป็นบริเวณกว้าง เช่น ทางตอนใต้ของอำเภอเนินมะปรางและอำเภอวังทอง ทางตะวันออกของอำเภอเมือง นอกจากนั้นพบเป็นแนวแคนๆ ในอำเภอวังโถวส์ อำเภอเมือง เป็นต้น

5. ตะพักร่องน้ำระดับต่ำ (low terace : A₂) เป็นตะกอนล้ำน้ำยุคเก่าที่ทับถมบนตะพักร่องน้ำระดับต่ำ พบเป็นแนวยาวจากเหนือไปใต้ทั้งสองฝั่งแม่น้ำน่านและแม่น้ำยม ในเขตอำเภอพรหมพิราม อำเภอเมือง อำเภอบางระกำ และอำเภอวังทอง รวมทั้งอำเภอเนินมะปรางบ้างเล็กน้อย นอกจากนั้นยังพบตามแนวริมฝั่งแม่น้ำน่านและแม่น้ำวังทองอีกด้วย พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะค่อนข้างรกร้างเรียบ ถึงมีความลาดชันบ้างเล็กน้อย โดยมีความลาดชันร้อยละ 1-5

6. ตะกอนล้ำน้ำยุคปัจจุบัน (recent alluvium : A₁) เป็นภูมิประเทศที่เกิดจากการทับถมของตะกอนล้ำน้ำยุคปัจจุบัน จันทำให้พื้นที่กล้ายเป็นที่ราบกว้างบ้างแคนบ้าง ตามแนวสองฝั่งแม่น้ำน่าน จากอำเภอพรหมพิรามถึงอำเภอวังทอง นอกจากนั้นยังพบในลักษณะเป็นที่ราบแคน กระจายเป็นหย่อมๆบริเวณสองฝั่งแม่น้ำยม แม่น้ำวังทอง และแม่น้ำน่านอยู่ด้วย

ลักษณะดิน

จังหวัดพิษณุโลก มีพื้นที่เกือบครึ่งหนึ่งทางด้านตะวันออกเป็นภูเขาที่สูง ดังนั้นจึงทำให้ลักษณะดินเป็นหน่วยผสม (Miscellaneous Land Type) ซึ่งมีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ถึงร้อยละ 44.055 ของพื้นที่จังหวัด ที่เหลืออีก ร้อยละ 45.226 เป็นดินที่มีพัฒนาการมากในสองอันดับคือ อุดติชออลส์ และอัลฟิชออลส์ ลักษณะดินที่เกิดใหม่และค่อนข้างใหม่ พบเพียงเล็กน้อยคือในอันดับเดอนติชออลส์ และอินเซปติชออลส์ ซึ่งมีเพียงร้อยละ 9.794 ของพื้นที่จังหวัดเท่านั้น

อันดับดินสำคัญที่พบในจังหวัดพิษณุโลก มีเพียง 4 อันดับคือ เออนติชออลส์ อินเซปติชออลส์ อัลฟิชออลส์ และอุดติชออลส์ โดยพบทั้งในลักษณะเป็นชุดดิน (soil series) หน่วยดิน สัมพันธ์ (soil association) และหน่วยรวมของดิน (undifferentiated soil) ชุดดินซึ่งมีเนื้อที่

สามารถแสดงในแผนที่มาตราส่วนขนาดเล็กได้มี 3 อันดับคินและ 6 กลุ่มคินย่อย (sub group) แสดงในภาพที่ 10 ส่วนอันดับคินทั้ง 4 สรุปสิ่งที่สำคัญได้ดังนี้คือ

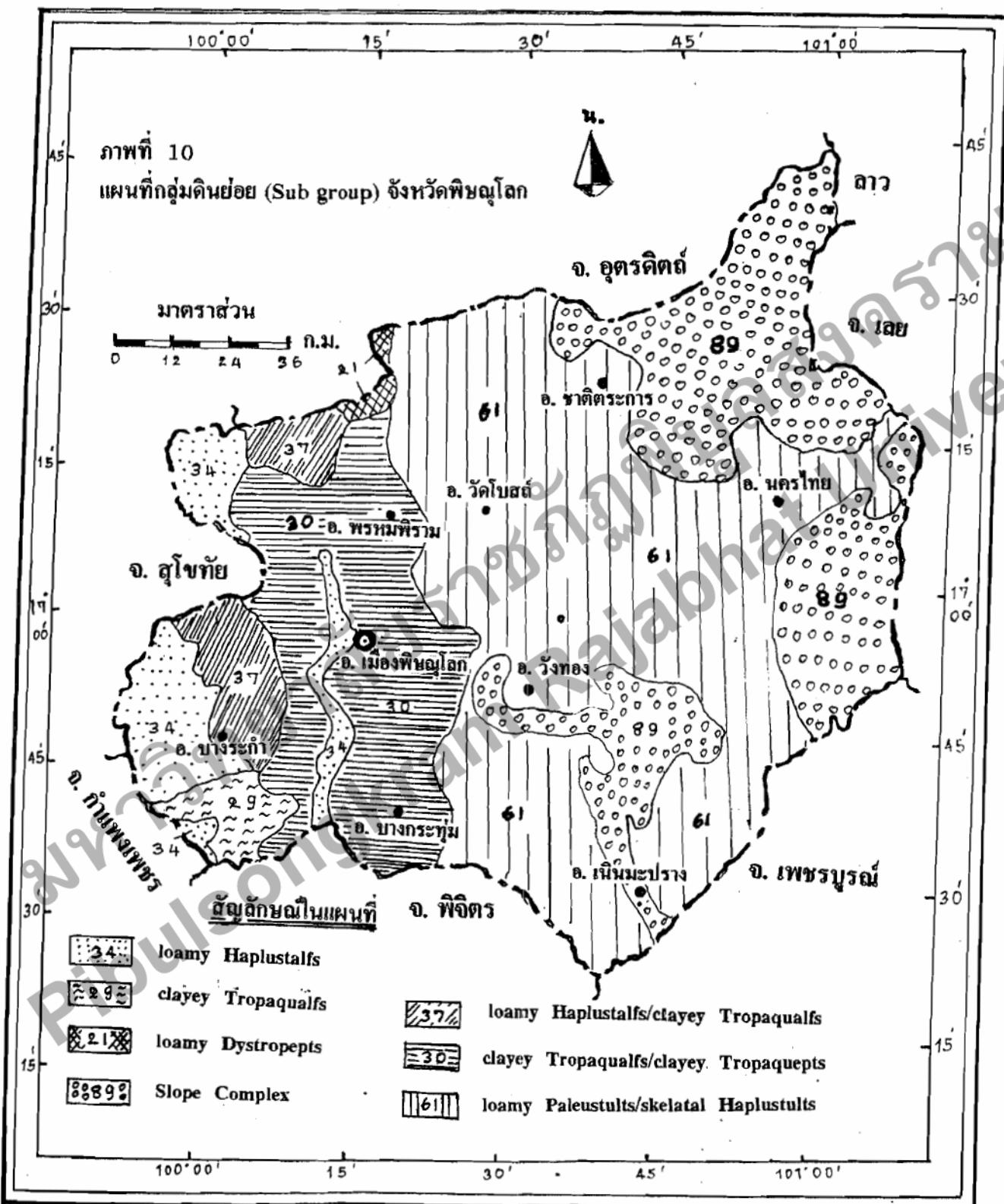
อันดับคินอุดติชออลส์ (Ultisol) เป็นคินที่มีพัฒนาการมากแร่ธาตุต่างๆ ถลวยตัวเกือบหมดและถูกชะล้างออกไปจากหน้าตัดคิน ทำให้ธาตุประจุบากเหลืออยู่น้อย คินอันดับนี้มีชั้นสะสมคินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก และมีค่าความอิ่มน้ำด้วยค่าด่างน้อยกว่าร้อยละ 35 ภายใน 1.8 เมตร ในจังหวัดพิษณุโลกพบว่ามีเนื้อที่ประมาณร้อยละ 24.90 ของเนื้อที่จังหวัด นับว่ามากกว่าอันดับคินอื่นๆ (ในแผนที่กีอหมายเลข 61 ลักษณะเนื้อคินเป็นคินร่วน สีจางซึ่ดหรือมีกรวดผสมอยู่มาก j ชุดคินที่สำคัญได้แก่ ชุดคินร้อยเอ็ด โคราช เชียงราย ห้างฉัตร เรณุ สดีก ด่านชัย โพนพิสัย เชียงคาน ศรีสัชนาลัย ท่าယะ สันป่าตอง วาริน พีญ แม่แตง รังไห่ กนก บ้านจ่อง มโนรมย์ ชัน คาดหญ้า และแม่ริม เป็นต้น

อันดับคินอัลฟิชออลส์ (Alfisol) เป็นคินที่มีพัฒนาการมาก คล้ายอันดับคินอุดติชออลส์ แร่ธาตุต่างๆ ถลวยตัวมาก แต่คงเหลืออยู่ในหน้าตัดคินมากกว่า จึงทำให้ธาตุประจุบากยังมีสูง คินในอันดับนี้มีชั้นสะสมคินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก และมีค่าความอิ่มน้ำด้วยค่าด่างมากกว่าร้อยละ 35 ภายใน 1.8 เมตร มีเนื้อที่ประมาณร้อยละ 20.32 ของเนื้อที่จังหวัด มากเป็นอันดับสองรองจากอันดับคินอุดติชออลส์ (ในแผนที่กีอหมายเลข 29, 34 และ 37 ลักษณะเนื้อคินเป็นคินร่วนและคินเหนียว) ชุดคินที่สำคัญได้แก่ ชุดคินอุตรคิดต์ กำแพงแสน ชาตุพนม น่าน แม่สาย หาดคง สำปาง นครปฐม แม่ทะ ถึง สาม จัตุรัส และสันทรายเป็นต้น

อันดับคินอินเท็ปติชออลส์ (Inceptisol) เป็นคินที่มีพัฒนาการไม่มากนัก อาจพบชั้นคินวินิจฉัยออกกริเกินชั้นคินบน และเคนบริกในคินล่าง ปกติจะมีแร่ที่ถลวยตัวได้ง่ายเหลืออยู่มาก ชุดคินนี้มีเนื้อที่ประมาณร้อยละ 6.80 ของเนื้อที่จังหวัด (ในแผนที่กีอหมายเลข 21 และ 30 ลักษณะเนื้อคินเป็นคินร่วนหรือคินเหนียว) ชุดคินที่สำคัญได้แก่ ชุดคินราชบุรี สาระบุรี พิมาย ชุมแสง ยางตลาด ชัยนาท และสิงห์บุรี เป็นต้น

อันดับคินเอนติชออลส์ (Entisol) เป็นคินที่เกิดใหม่ อายุน้อยไม่มีชั้นคินที่ชัดเจน พบริเวณพื้นที่ซึ่งเป็นที่รับริมแม่น้ำสำราญ หรือบนภูเขาลาดชัน ลักษณะหน้าตัดคินมักประกอบด้วยชั้น A - C ชุดคินนี้มีเนื้อที่น้อยที่สุดประมาณร้อยละ 2.99 ของเนื้อที่จังหวัด (เนื่องจากพื้นเป็นบริเวณเล็กๆ ไม่อาจแสดงในแผนที่มาตราส่วนขนาดเล็กได้) ชุดคินที่สำคัญได้แก่ ชุดคินท่าม่วง น้ำพอง qua สรรพยา และหน่วยพสมของคินตะกอนถลวยชนิดปนกัน

สำหรับชุดคินซึ่งมีเนื้อที่ปริมาณมากใน 10 อันดับแรกและเนื้อที่ในแต่ละอันดับคินคิดเป็นร้อยละของเนื้อที่ทั้งจังหวัด แสดงในตารางที่ 31 และ 32 ส่วนชื่อชุดคินหน่วยสัมพันธ์ และหน่วยรวมของคิน พร้อมทั้งเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ ซึ่งพบในจังหวัดพิษณุโลกแสดงในตาราง ผนวกที่ 2



ตารางที่ 31 ชุดดินซึ่งมีเนื้อที่มากกว่า 10 อันดับแรก เมื่อคิดเป็นร้อยละของเนื้อที่ทั้งจังหวัด

ลำดับที่	ชื่อชุดดิน	เนื้อที่ (%)	เนื้อที่ (ไร่)
1	ชุดดินอุตรดิตถ์	3.134	211,838
2	หน่วยรวมของชุดดินกำแพงแสน และชุดดินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำก่อนข้างดี	2.821	190,732
3	ชุดดินร้อยเอ็ด	2.122	143,476
4	หน่วยรวมของชุดดินห้างฉัตรที่มีการระบายน้ำ ก่อนข้างดี และชุดดินน้ำพอง	2.070	139,912
5	ชุดดินไกรacz	2.012	136,011
6	ชุดดินเชียงราย	1.960	132,522
7	ชุดดินราชบุรี	1.855	125,394
8	หน่วยรวมของชุดดินด่านซ้ายและชุดดินเขาย้อย	1.847	124,834
9	ชุดดินกำแพงแสน	1.682	113,719
10	ชุดดินราชบุรี	1.845	100,401

ตารางที่ 32 เนื้อที่ของอันดับดินสำคัญในจังหวัดพิษณุโลกเมื่อคิดเป็นร้อยละ

เลขที่	อันดับดิน	เนื้อที่ (%)
1	เอนติซอลส์	2.992
2	อินเซปติซอลส์	6.802
3	กลดพิซอลส์	20.321
4	อุลติซอลส์	24.902
5	หนวยพสม	44.055
6	เขตทหาร	0.808
7	พื้นที่อุ่มน้ำขัง (swamps)	0.120
	รวม	100.00

สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศจังหวัดพิษณุโลก เมื่อพิจารณาการจำแนกอากาศแบบ koppen เป็น (Koppen's Classification) จัดอยู่ในเขตอากาศทุ่งหญ้าเขตร้อน หรืออากาศทุ่งหญ้าสวันนา (Swanna Climate) หรือเป็นประเภทฝนชุกสลับกับแห้งแล้ง ในรอบปีสามารถแบ่งออกได้ 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

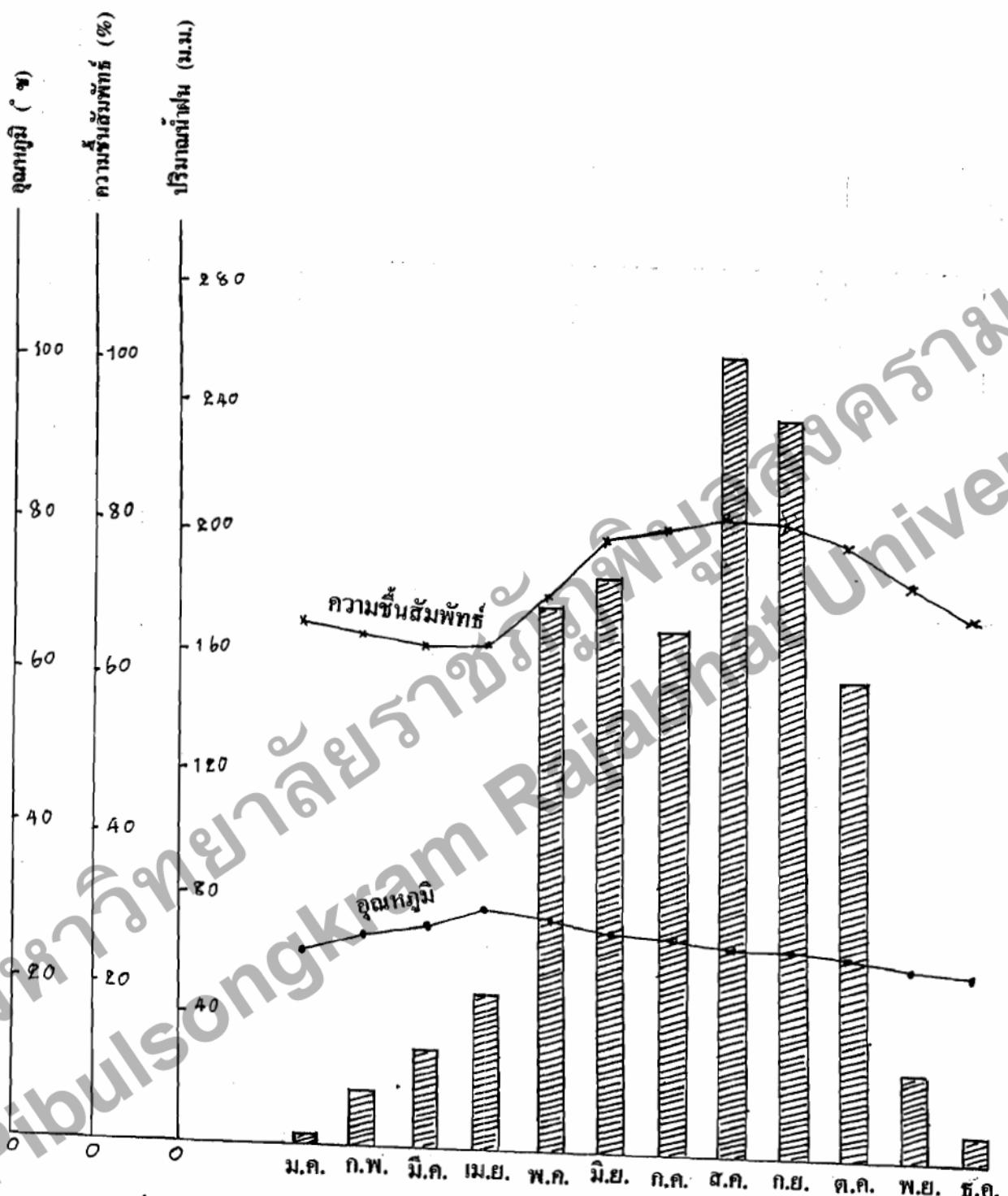
ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนพฤษภาคม สำหรับช่วงที่มี อุณหภูมิสูงและอากาศร้อนจะประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน เดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดคือ เดือนเมษายน ในช่วงระยะเวลาประมาณ 20 กว่าปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีสูงเพิ่มขึ้นเกือบ 1 องศา คีจากสถิติในรอบ 25 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2494-2518 มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27.2 องศาเซลเซียส (กรมพัฒนาฯ คิด, 2529) แต่อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบ 22 ปีที่ผ่านมาคือระหว่าง WR 2518-2539 มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเพิ่มขึ้นเป็น 28.1 องศาเซลเซียส เนื่องจากเดือนเมษายนมี อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 37.5 องศาเซลเซียส และเดือนที่มีอุณหภูมิสูงรองลงมาคือเดือน พฤษภาคม อุณหภูมิประมาณ 35.7 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม โดยได้รับอิทธิพลจากลม 修士 ตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณฝนรวมตลอดทั้งปีเฉลี่ยประมาณ 1,331.9 มิลลิเมตร เดือนที่ฝนตกมากเกิน 200 มิลลิเมตรมี 2 เดือนคือ เดือนสิงหาคมปริมาณฝนตก 262.6 มิลลิเมตร จำนวน 21 วัน เดือนกันยายนฝนตก 227.7 มิลลิเมตร จำนวน 18 วัน ห่วงที่ไว้ระบายน้ำบ่อกพี๊ะ โดยทั่วไปอาจขาดนำไปใช้ทำการปลูกพืชในช่วงนี้คือ ตั้งแต่ประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลาง

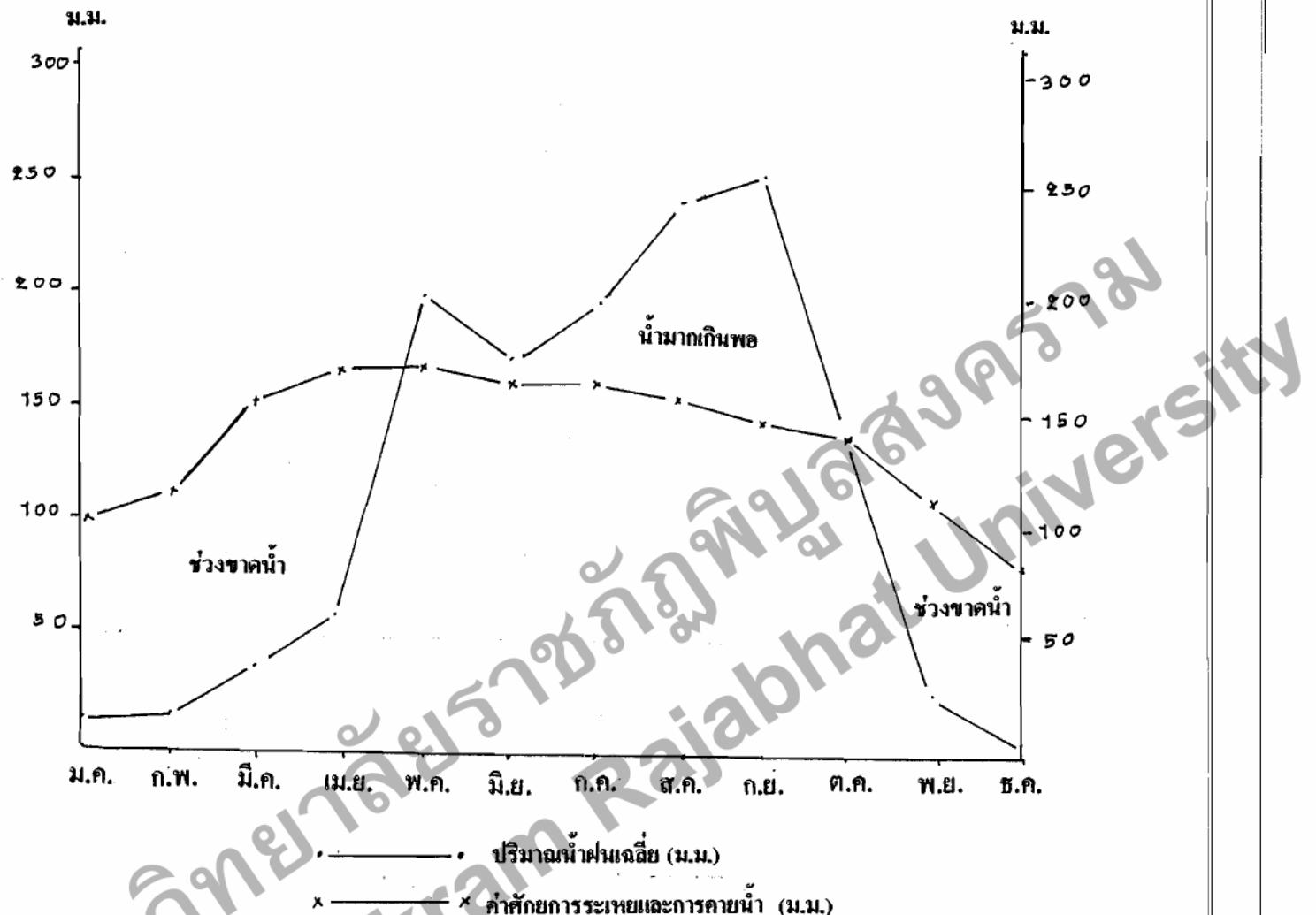
เดือนพฤษภาคม ตั้งนี้ในการปลูกพืชต้องนำน้ำมาจากที่อื่น หรือใช้ระบบชลประทานเข้าช่วย ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำมากเกินพอ อาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับน้ำท่วมได้ โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำ หรือบริเวณริมฝั่งแม่น้ำสำคัญๆ

ฤดูหนาว ได้รับอิทธิพลจากลม修士 ตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะนำความแห้งแล้ง และความหนาวเย็นมาให้ โดยอากาศเริ่มน้ำดี ประมาณปลายเดือนพฤษจิกายนจนถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ เดือนที่อุณหภูมิต่ำมากมีสองเดือนคือ เดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 18.1 องศาเซลเซียส และเดือนมกราคมประมาณ 18.5 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดในช่วง ฤดูหนาวเฉลี่ย 21.0 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ โดยทั่วไปความชื้นสัมพัทธ์จะมีค่าสูงตั้งแต่ประมาณกลางเดือน พฤษภาคม จนถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณฝนตกลงในระยะดังกล่าว และมีค่าลดต่ำลงในช่วงฤดูร้อน พิสัยเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์มีค่าระหว่างร้อยละ 65-83 และมีค่าเฉลี่ยตลอดปีประมาณร้อยละ 74 สำหรับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ ของจังหวัดพิษณุโลก แสดงในตารางที่ 33 และภาพที่ 11,12



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในรอบ 22 ปี
ระหว่าง พ.ศ. 2518-2539



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับค่าหักยการระเหยและการคายน้ำ

ตารางที่ 33 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ของจังหวัดพิษณุโลก

เดือน	ปริมาณน้ำฝน		อุณหภูมิเฉลี่ย (° C)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)
	ปริมาณ (ม.ม.)	จำนวนวันฝนตก		
มกราคม	0.2	2	25.2	69
กุมภาพันธ์	14.9	2	26.7	67
มีนาคม	30.0	3	28.9	65
เมษายน	46.3	5	31.4	65
พฤษภาคม	179.2	14	30.6	73
มิถุนายน	189.2	17	29.5	80
กรกฎาคม	174.0	18	29.0	81
สิงหาคม	262.6	21	28.6	83
กันยายน	237.0	16	28.6	83
ตุลาคม	157.0	13	28.1	80
พฤษจิกายน	33.1	3	26.5	75
ธันวาคม	8.4	1	24.4	71
รวม/เฉลี่ย	1,331.9	115	28.1	74

หมายเหตุ ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ในรอบ 22 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2518-2539

ความชื้นสัมพัทธ์ ในรอบ 25 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2494-2518

แหล่งน้ำ

แม่น้ำสำคัญของจังหวัดพิษณุโลกมี 5 สายคือ แม่น้ำยม แม่น้ำน่าน แม่น้ำแควน้อย แม่น้ำวังทอง (แม่น้ำเข็ก) และแม่น้ำเหลือง นอกจากนั้นยังมีห้วยหนองบึงสำคัญฯ อีกจำนวนมาก ซึ่งกระจายทั่วไปทั้งจังหวัด สักษณะที่สำคัญของแม่น้ำต่างๆ มีดังนี้คือ

1. แม่น้ำยม มีกำเนิดจากที่สูงทางตอนเหนือของประเทศไทย บริเวณภูเขาผึ้นน้ำ แล้วไหลลงมาทางใต้ผ่านจังหวัดต่างๆ เช่น จังหวัดแพร่ สุโขทัย และไหลผ่านเข้าเขตที่ราบค้านตะวันตก ของจังหวัดพิษณุโลกทางตอนเหนือของอำเภอบางระกำ จุดที่เริ่มเข้าเขตจังหวัดพิษณุโลกอยู่ทางค้านตะวันตกของบ้านวังท่าช้าง แม่น้ำยมมีลักษณะการไหลคลื่นเคี้ยวไปมา และไหลออกจากการจังหวัดพิษณุโลก ทางค้านตะวันออกของอำเภอบางระกำ เข้าสู่จังหวัดพิจิตรต่อไป จุดที่แม่น้ำยมไหลออกจากการจังหวัดพิษณุโลกเข้าสู่จังหวัดพิจิตร คือที่บริเวณบ้านบุงสะพง



ช่วงที่แม่น้ำยมไหลผ่านที่ราบทางด้านตะวันตกนั้น มีสำคัญอย่างมากทั้งทางฝั่งตะวันออก ใหม่มาร่วมด้วยหลายสาย ทางฝั่งตะวันออก เช่น คลองวังแร่ คลองบางแก้ว ฯลฯ ทางฝั่งตะวันตก เช่น คลองหนองขาม-คลองอ้ายเหม็น คลองถูกกลัก และคลองไร่ เป็นต้น ในช่วงที่แม่น้ำยม ไหลออกสู่จังหวัดพิจิตรนั้น เป็นช่วงที่แม่น้ำยมไหล梧เข้ามาใกล้ แม่น้ำน่านมากที่สุด โดยมีความกว้างคิดเป็นระยะทางตรงเพียงประมาณ 2-3 กิโลเมตรเท่านั้น

2. แม่น้ำน่าน มีต้นกำเนิดจากที่สูงและภูเขาทางตอนเหนือของประเทศไทย เช่นเดียวกับแม่น้ำยม แต่อยู่ทางด้านตะวันออกของแม่น้ำยม คือ บริเวณภูเขารีปันน้ำ เทือกเขาหลวงพระบาง และเทือกเขาเพชรบูรณ์ แล้วไหลลงมาทางใต้ผ่านจังหวัดต่างๆ ซึ่งอยู่ตอนเหนือของจังหวัดพิษณุโลก เช่นจังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ เชือจังหวัดพิษณุโลกทางตอนเหนือของอ่า酋า พรหมพิราม เหนือบ้านโคงเทียมเล็กน้อย แม่น้ำน่านจะไหลลดกระดอนลงทางขวา ที่ราบลุ่มในแนวเหนือใต้ จนกระทั่งถึงตอนใต้ของอ่า酋าอย่างกระทุ่ม บริเวณบ้านสนามดี - บ้านวัดหงษ์ รวมความยาวของที่ไหลผ่านจังหวัดพิษณุโลกตามลำน้ำประมาณ 127.5 กิโลเมตร

ในช่วงที่แม่น้ำน่านไหลผ่านตอนกลางของเขตที่ราบลุ่มนี้ มีแม่น้ำสำคัญหลายสาย ใหม่มาร่วมด้วย เช่น ทางฝั่งด้านตะวันออกคือแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำวังทอง ส่วนคลองที่มีหลายสายเช่นเดียวกัน บางคลองใหม่มาปริมาณกันแม่น้ำแควน้อยและแม่น้ำวังทองก่อน แล้วจึงแยกมาร่วมกันแม่น้ำน่านภายหลัง ทางฝั่งตะวันออก ได้แก่ คลองหนองหมู คลองป่องกอก คลองหางกา คลองแม่เทียน คลองบางกระทุ่ม และคลองแม่ระกา เป็นต้น สำหรับทางฝั่งตะวันตก มักเป็นคลองสายสั้นๆ ส่วนใหญ่มีน้ำใหม่ตลอดปี

3. แม่น้ำแควน้อย ต้นน้ำเกิดจากภูเขาสูงทางตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดพิษณุโลก เป็นกุ่มภูเขาในเทือกเขาหลวงพระบาง และเทือกเขาเพชรบูรณ์ ภูเขานี้ที่เป็นต้นน้ำได้แก่ ภูไกห้อย ภูขัค แม่น้ำนี้ใหม่มาในแนวตะวันตกเฉียงใต้ผ่านที่ราบหุบเขาแควน้อย ซึ่งเป็นทุ่นเงาเคยทางตอนเหนือของอ่า酋ากรุงศรีอยุธยา ทางตอนใต้ของหุบเขานี้หัวยพริกซิ่ง ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเขามน้อย และกุ่มภูเขางานให้ของภูขัค หัวยพริกซิ่งมีทิศทางการไหลเข้าไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ รวมกับแม่น้ำแควน้อยบริเวณหมู่บ้านเนินบุบคันทางตอนใต้ แล้วไหลตัดผ่านที่สูงระหว่างภูขัคกับที่สูงซึ่งเป็นต้นกำเนิดของหัวยพริกซิ่ง (เขากู้ปัก เกarin เทาปักสัน ฯลฯ) ไปทางตะวันออกเล็กน้อย จากนั้นวากลงมาทางใต้เข้าสู่ที่ราบหุบเขานครไทย แม่น้ำแควน้อยเมื่อใหม่มาปริมาณกันทางตอนใต้ก่อนถึงที่ตั้งอ่า酋ากรุงศรีอยุธยา จะใหม่มาสู่ไปทางตะวันตกต่อไปทางใต้แล้วก็เข้าไปทางตะวันตกเฉียงเหนือรวมกับลำน้ำภาค ในช่วงที่ใหม่มาผ่านที่ราบหุบเขานครไทย มีสำคัญต่างๆ ซึ่งมีกำเนิดจากภูเขาระหว่างภูเขากับภูเขากลาง ใหม่มาตั้งแต่ต้นกำเนิดของหัวยพริกซิ่ง ใหม่มาร่วมด้วยหลายสาย เช่น น้ำเพื่อ หัวยออมติงห์ สำนักคำ หัวยน้ำคุบ ฯลฯ

สำนักภาค เป็นสาขาที่สำคัญของแม่น้ำแควน้อย ต้นน้ำเกิดจากภูเขาสูงบริเวณที่เป็น ของป่ากันกาก็ว่าของจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นกุ่มภูเขาในทิศทางหลวงพระบางและทิศออก เผชิรบูรณ์ ได้แก่ ภูสอยดาว ภูเมียง ภูกวัง ฯลฯ สำนักภาคใหม่ในแนวทิศตะวันตกเฉียงใต้ ผ่านหุบเขาเป็นแนวยาวมาก เข้าสู่ที่ราบหุบเขชาดิตระการค้านตะวันออก แล้วกลับมาทางใต้ รวมกับแม่น้ำแควน้อยต่อไป

สำหรับแม่น้ำแควน้อยเมื่อรวมกับแม่น้ำภาคแล้ว ให้ลุกกลับมาทางใต้ตัดผ่านบริเวณ ภูเขาและที่สูงตอนกลางของจังหวัดพิษณุโลก ในแนวตะวันตก-ตะวันออก (ผ่านทิวเขากระยาง เขานามะเชือ และเขาซ่องลม) หลังจากนั้นก็ขึ้นไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ ผ่านที่ราบหุบเขาระหว่างเขาซ่องลม เขารูโถงทางตะวันออก และเขานันตี้ นานา ทางตะวันตก และไหลต่อเนื่องมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ สู่เขตที่ราบคุ่นน้ำน่าน ผ่านอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอพรหมพิราม และอำเภอเมือง รวมกับแม่น้ำน่านที่บริเวณบ้านแสงดาว วัดเกาะในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก รวมความยาวของแม่น้ำแควน้อยทั้งหมดประมาณ 185 กิโลเมตร ก่อนที่แม่น้ำแควน้อยรวมกับแม่น้ำน่าน มีคลองใหญ่ 2 สายไหลมาร่วมกับแม่น้ำแควน้อยคือ คลองโป่งก ไหลมาจากทางตอนเหนือของอำเภอพรหมพิราม ขนาดกับลำแม่น้ำน่านรวมกับแม่น้ำแควน้อย บริเวณบ้านกระบัง ส่วนคลองหางกา อุยุ่ทางตอนใต้ของแม่น้ำแควน้อย ต้นน้ำเกิดจากเขาราไว ทางตะวันออกของอำเภอเมืองพิษณุโลก ไหลลงมามา กับแม่น้ำแควน้อย รวมกับคลองสรระโคล่ และคลองหอย คล้ายเป็นคลองยาวให้ลุกขึ้นไปทางเหนือ รวมกับแม่น้ำแควน้อยที่บริเวณบ้านวังแร่

4. แม่น้ำวังทอง ต้นน้ำเกิดจากภูเขาสูงทางตะวันออกเฉียงใต้ ของจังหวัดพิษณุโลก อยู่ในกลุ่มทิศออก เผชิรบูรณ์ ได้แก่ เขารูปป้าหิน เขารามหมื่น ต้นน้ำบริเวณนี้มีลำน้ำสำคัญ 2 สายคือ คลองเข็กน้อยกับคลองเข็กใหญ่ ทั้งสองสายนี้ใช้เป็นแนวแบ่งเขตจังหวัดพิษณุโลก ทางด้านอำเภอครัวไทยและอำเภอวังทอง กับเขตอำเภอหล่มสักจังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อคลองเข็กน้อยกับคลองเข็กใหญ่ไหลรวมกันแล้ว จึงไหลขึ้นไปทางเหนือเล็กน้อยแล้วค่อยๆ วิ่งไปทางตะวันตก เสียบตามแนวถนนพิษณุโลก-หล่มสัก ผ่านทางใต้ของบ้านแสง บ้านทรัพย์-ไพรวัลย์ และค่ายสฤษดิ์เสนา ในช่วงนี้ยังเรียกแม่น้ำเข็ก เมื่อไหลมาถึงอำเภอวังทองจะวิ่งไปทางใต้ เรียกว่าแม่น้ำวังทอง จนกระทั่งถึงบ้านวังหล้านาง ให้ลุกไปทางตะวันตกจนถึงบ้านวังพิกุล บ้านวังสำโรงແลี้ว์วอกลงใต้ ในช่วงนี้ไหลผ่านที่ราบคุ่นมาก ทำให้แม่น้ำไหลลดคลื่น แยกสาขาออกเป็นคลองค่างๆ จำนวนมาก รวมทั้งมีคลองซึ่งมีกำเนิดจากบริเวณตอนใต้ ของที่ราบคุ่นแม่น้ำน่าน ฝั่งตะวันออกไหลมาสมทบ ทำให้แม่น้ำในช่วงนี้กลายเป็นคลอง คือคลองคงจันทร์ คลองวังน้ำใส เมื่อเข้าเขตอำเภอบางกระทุ่มเรียกว่าคลองวังทอง โดยไหลผ่านทางด้านตะวันออก เข้าสู่อำเภอเมืองพิจิตร รวมกับแม่น้ำน่านฝั่งตะวันออกบริเวณบ้านท่าช้อ รวมความยาวของแม่น้ำวังทองประมาณ 135 กิโลเมตร

ในช่วงที่คลองวังทองไหลผ่านที่รับทางด้านตะวันออก ของอำเภอบางกระฐุ่ม มีคลองใหญ่สายหนึ่งคือ คลองโกรงกรง ไหลมาร่วมที่บ่อบ้านสามเรือน คลองโกรงกรงมีสาขาอีกเป็นจำนวนมาก ที่สำคัญได้แก่ คลองแม่ระกา คลองเป็ด และคลองแหลมคง ฯลฯ

4. แม่น้ำเหือง มีต้นกำเนิดจากภูเขาสูงบริเวณป่ากนกแก่ร ของจังหวัดพิษณุโลก กือภูไก่ห้อย ภูกวาว ในอำเภอชาติคระการ แม่น้ำนี้ไหลเข้าไปทางทิศเหนือประมาณ ๔๖ กิโลเมตรแล้ววกไปทางตะวันออก จนถึงเขตติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีบางส่วนเป็นแนวแบ่งเขตอำเภอชาติคระการ จังหวัดพิษณุโลก กับกิ่งอำเภอแห้วจังหวัดเลย จุดที่แม่น้ำเหืองไหลลงดักับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวนี้ มีสำเนาหียงง (Nam Hengng Nga) ซึ่งมีต้นกำเนิดจากภูเมียง ภูสอยดาว และภูเขาสูงในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ไหลลงมาในแนวเหนือใต้ เป็นแนวแบ่งเขตสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวกับ อำเภอชาติคระการ จังหวัดพิษณุโลก แม่น้ำเหืองนี้ยังเป็นแนวเขตเด่นระหว่างจังหวัดเลยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว แล้วก็ไปรวมกับแม่น้ำโขง รวมความยาวตลอดสายประมาณ 130 กิโลเมตร แต่ส่วนที่เป็นต้นน้ำในเขตจังหวัดพิษณุโลก ยาวประมาณ 20 กิโลเมตรเท่านั้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2529)

สำหรับแหล่งน้ำจากการชลประทาน มีโครงการชลประทานพิษณุโลก ซึ่งเป็นโครงการพัฒนาสุ่มน้ำน้ำน่า่นระยะที่ 2 ต่อจากเขื่อนสิริกิตต์ลงมาประมาณ 176 กิโลเมตร โครงการนี้ให้ประโยชน์กับพื้นที่การเกษตรบริเวณสองฝั่งแม่น้ำน่านรวม 3 จังหวัดคือ พิษณุโลก พิจิตร และนครสวรรค์ ให้ประโยชน์กับพื้นที่การเกษตรของจังหวัดพิษณุโลกในระยะแรกประมาณ 363,000 ไร่ นอกจากนี้ยังมีการชลประทานอื่นๆ อีก ในปี พ.ศ. 2539 จังหวัดพิษณุโลก มีระบบชลประทาน 3 ระบบ พื้นที่ชลประทานรวมทั้งสิ้น 628,950 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 21.14 ของพื้นที่ทางการเกษตร และมีพื้นที่นอกเขตชลประทานรวมทั้งสิ้น 2,346,915 ไร่ ระบบชลประทานที่สำคัญคือ

1. โครงการชลประทานขนาดใหญ่มี 2 โครงการ พื้นที่รวม 312,700 ไร่ ได้แก่
 - 1.1 โครงการเขื่อนนเรศวร มีพื้นที่ 94,700 ไร่
 - 1.2 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษายาพลายชุมพล มีพื้นที่ 218,000 ไร่
2. โครงการชลประทานขนาดกลาง มีพื้นที่ชลประทาน 172,800 ไร่
3. โครงการชลประทานขนาดเล็ก มีพื้นที่ชลประทาน 64,377 ไร่

นอกจากนี้ยังมีหนองบึงรวมทั้งสิ้น 320 แห่ง มีเนื้อที่ประมาณ 32,772 ไร่ บึงที่สำคัญได้แก่บึงราชนก มีเนื้อที่ประมาณ 5,000 ไร่

ป่าไม้

พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่พบรูปในเขตภูเขาสูง เมื่อ พ.ศ. 2536 สถิติของกรมป่าไม้ก่อตัวไว้ว่ามีเนื้อที่ประมาณ 2,428 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,517,500 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.45 ของเนื้อที่จังหวัด (สำนักงานป่าไม้จังหวัดพิษณุโลก, 2539) ลักษณะโดยทั่วไปเป็นป่าดงดินของไม้ผลัดใบและป่าสนเข้า ไม้ที่น้ำออกจากป่าได้แก่ไม้ยาง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้สัก และไม้อืนๆ ส่วนที่เป็นผลผลิตจากป่า เช่น กสวยไม้ และน้ำผึ้ง เป็นต้น

อุทยานแห่งชาติ ในจังหวัดพิษณุโลกมี 3 แห่ง ได้แก่

1. อุทยานแห่งชาติทุ่งแสงลงหลวง (ตามพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2518) ส่วนที่อยู่ในเขตจังหวัดพิษณุโลก คือที่อำเภอเมืองไทยมีเนื้อที่ประมาณ 1,103.24 ตารางกิโลเมตร

2. อุทยานแห่งชาติกุหินร่องส้าย (ตามพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2527) มีเนื้อที่ 307 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตอำเภอไทย จังหวัดพิษณุโลกคิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 233.32 ตารางกิโลเมตร

3. อุทยานแห่งชาติน้ำตกชาติธรรมการ อยู่ในอำเภอชาติธรรมการ (ตามพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2530) มีเนื้อที่ประมาณ 543 ตารางกิโลเมตร

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ในจังหวัดพิษณุโลกมี 1 แห่ง ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ภูเมี้ยง-ภูทอง (ตามพระราชกฤษฎีกา พ.ศ. 2535) มีเนื้อที่ประมาณ 656,512 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตจังหวัดพิษณุโลก คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 402,647 ตารางกิโลเมตร

วนอุทยาน เขตห้ามล่าสัตว์ป่า และสวนรุกษาดี ในจังหวัดพิษณุโลกมีรวม 7 แห่ง คือ

1. วนอุทยานภูแครงร้อน อยู่ในอำเภอวังทอง มีเนื้อที่ 6,141 ไร่

2. วนอุทยานภูสอยดาว อยู่ในอำเภอชาติธรรมการ มีเนื้อที่ 48,962.5 ไร่

3. วนอุทยานแก่งเจ็คแคร อยู่ในอำเภอวัดโบสถ์ มีเนื้อที่ 12,750 ไร่

4. วนอุทยานเขานพนพอง อยู่ในอำเภอวังทอง มีเนื้อที่ 6,141 ไร่

5. เขตห้ามล่าสัตว์ป่า ถ้ำพา-ท่าพล อยู่ในอำเภอเนินมะปราง มีเนื้อที่ 1,775 ไร่

6. เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนอน้ำขาว อยู่ในอำเภอบางระกำ มีเนื้อที่ 358 ไร่

7. สวนรุกษาดีสกุโณทัย อยู่ในอำเภอวังทอง มีเนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่

8. อยุ่ระหว่างคำเนินการประการเขตห้ามล่าสัตว์ป่า เขาน้อย เขาประคุ อยู่ในอำเภอวังทองและอำเภอวัดโบสถ์ มีเนื้อที่ 80,900 ไร่

ป่าสงวนแห่งชาติ ในจังหวัดพิษณุโลกมีจำนวน 13 ป่า แยกเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าเศรษฐกิจ และพื้นที่ป่าเศรษฐกิจที่เสื่อมสภาพ กรมป่าไม้ได้มอบให้ สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ซื้อป่าสงวนและเนื้อที่ป่าแสดงในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ข้อป่าสงวนแห่งชาติ เนื้อที่ และชนิดป่า ในจังหวัดพิษณุโลก

ชื่อป่า	เนื้อที่ทั้งหมด	เนื้อที่ป่า	เนื้อที่ป่า	เนื้อที่เป็นธรรมชาติ	อยู่ในทำเล
กระบวนการที่ใช้	กระบวนการ (ไร่)	อนุรักษ์ (ไร่)	เพาะปลูก (ไร่)	มนต์ไหว้ ภูปัก (ไร่)	
ป่าลุ่มน้ำวังทองฝั่งขวา	393,000	87,516	158,034	26,140.25	เมือง วัดโบสถ์ วังทอง
ป่าลุ่มน้ำวังทองฝั่งซ้าย	479,375	60,313	398,111	247,956.00	วังทอง เนินมะปราง
ป่าสองฝั่งคุ่นน้ำแควน้อย	724,378	193,890	129,420	76,436.25	วัดโบสถ์ เมือง พระมหาพิราม
ป่าฝั่งคุ่นน้ำแควน้อย	724,378	193,890	129,420	76,436.25	วัดโบสถ์ เมือง พระมหาพิราม
ป่าเขากะร่าง	332,000	49,009	270,491	119,040.00	ชาติธรรมการ นครไทย วังทอง
ป่าแม่น้ำเข็ก	17,450	4,403	13,047	1,006.25	วังทอง
ป่าสวนเมียง	151,250	109,187	42,063	81,122.51	วัดโบสถ์ ชาติธรรมการ
ป่าเนินเพ็ม	468,750	223,453	179,006	166,858.25	นครไทย
ป่าคงศีนตก	173,267	61,457	112,812	100,299.75	ชาติธรรมการ
ป่าน้ำภาคและป่าน้ำแม่น้ำ	308,362	169,900	-	2,875.00	ชาติธรรมการ นครไทย
แควน้อยฝั่งซ้าย					
ป่าน้ำภาคฝั่งขวา	279,375	11,187	11,000	12,050.00	ชาติธรรมการ นครไทย
ป่าแดงและป่าชาติธรรมการ	221,750	51,347	6,332	7,087.50	ชาติธรรมการ นครไทย
ป่าไปปีงแคน	30,125	19,875	10,250	14,975.00	วัดโบสถ์ ชาติธรรมการ
ป่าน้ำภาคแม่น้ำ	49,219	48,000	1,219	1,825.00	ชาติธรรมการ
รวม	3,177,801	1,088,537	1,881,785	577,660.75	

ป่าเตรียมการส่วน มีจำนวน 1 ป่า ได้แก่ป่าเตรียมการส่วนป่าภูสอยดาว อยู่ใน สำเภาชาติธรรมการ มีเนื้อที่ประมาณ 148.98 ตารางกิโลเมตร หรือ 93,112.50 ไร่ (อยู่ระหว่าง ดำเนินการประกาศเป็นป่าสงวนแห่งชาติ แต่แนวเขตประกาศยังไม่ชัดเจน เนื่องจากติดกับ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนป่าไทยประชาชนลาว)

ในด้านการทำลายป่า มีรายบุรณะส่วนในท้องที่สำเภาชาติธรรมการ นครไทย วังทอง และเนินมะปราง เข้าบุกรุกทำลายป่าเนื่องจากไม่มีที่คืนทำกินเป็นของตนเอง ปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ ถูกทำลายประมาณร้อยละ 4.7 ต่อปี (สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก, 2535)

สำหรับงานส่งเสริมการป้องกันป่า สำนักงานป่าไม้จังหวัดพิษณุโลกได้ส่งเสริมให้มีการ ป้องกันป่าโดยประเภทได้แก่

1. ส่งเสริมการป้องกันภัยอุบัติ ในปีงบประมาณ 2539 มีโครงการที่สำคัญ รวม 4 โครงการคือ

1.1 โครงการส่งเสริมและฝึกอบรมการปลูกสวนป่า เป็นการดำเนินงานค้านการส่งเสริม เพื่อให้มีการปลูกป่าภาคเอกชนมากยิ่งขึ้น และดำเนินการบริการค้านวิชาการป่าไม้ ตลอดจนอำนวยความสะดวก ในการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535

1.2 โครงการสนับสนุนแผนการผลิตแก้เกษตรกร เป็นการดำเนินงานถ่ายทอดให้ความรู้ทางวิชาการป่าไม้ สำหรับเป็นทางเลือกในการปรับเปลี่ยนพืช เพื่อพัฒนาความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้ดีขึ้น

1.3 โครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร (ค.ป.ร.) เป็นการร่วมมือกับธนาคารกสิกรไทย ในการปรับเปลี่ยนการปลูกมันสำปะหลัง เป็นการปลูกไม้โตเรื้า

1.4 โครงการส่งเสริมเกษตรกรปลูกป่า เป็นโครงการส่งเสริมให้มีการปลูกไม้เศรษฐกิจ ในที่ดินกรรมสิทธิ์ของตนเอง โดยรัฐอุดหนุนเงินให้ไว้ละ 3,00 บาท

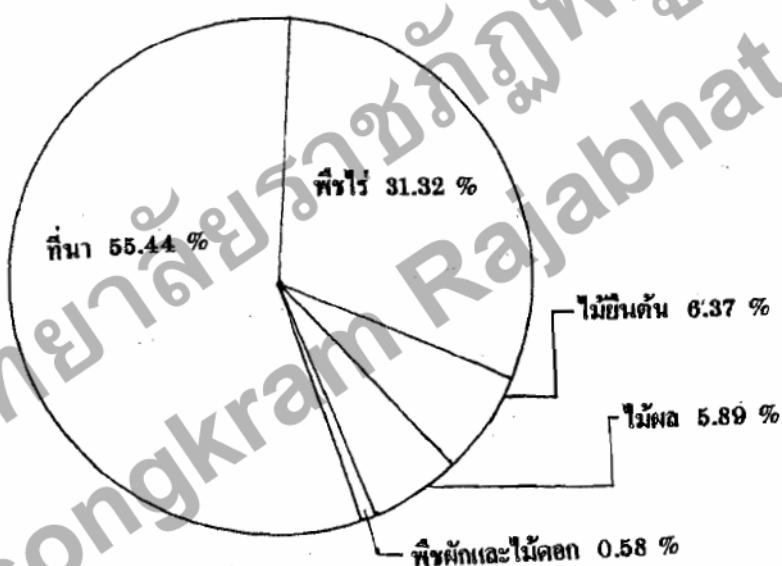
2. ส่งเสริมการปลูกป่าครั้ง มีการดำเนินงาน 1 โครงการคือ การปลูกป่าเฉลี่ยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสทรงครองราชย์ปีที่ 50 การดำเนินงานมี 2 ส่วนคือ ในเขตพื้นที่อนุรักษ์กำหนดเป้าหมาย ๕ ล้านไร่ และนอกเขตอนุรักษ์ มีการปลูกต้นไม้สองข้างทาง ถนนหลวง สองข้างทางรถไฟ ในสถานที่ราชการ สถานศึกษา ที่สาธารณะ ศาสนสถาน สองฝั่งแม่น้ำสำคัญ อ่างเก็บน้ำ ในเขตเมืองและชุมชน สำหรับการดำเนินงานตามโครงการ สามเดือนละหนึ่งเดือน ให้พระราชทานก้าไม้มงคลให้แก่จังหวัดพิษณุโลก เพื่อนำไปปลูกเป็นปฐมฤกษ์ ได้แก่ ไม้ปีปุย หรือกาสะลอง (*Millingtonia kortensis* Linn.f.)

โครงการพัฒนาป่าชุมชน เป็นการดำเนินงานในพื้นที่หมู่บ้านป่าหมาย ซึ่งมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นป่าชุมชนได้ หรือเป็นพื้นที่ซึ่งขาดแคลนแหล่งไม้ใช้สอย หรือพื้นที่ซึ่งเหมาะสมตามโครงการหนุ่มน้ำป้องกันตนของชายแดน (ป.ช.ค.) หรือดำเนินการในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ พุทธศักราช 2507 (มาตรา 19) วัตถุประสงค์ของโครงการคือให้เกิดป่าชุมชนเพื่อการใช้ประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมของชุมชน ส่งเสริมให้ชุมชนร่วมอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรป่าไม้ ส่งเสริมระบบป่าไม้เกษตรในกิจกรรมป่าชุมชน และนำกิจกรรมด้านป่าชุมชนมาพัฒนาชนบท กิจกรรมต่างๆที่ได้จัดทำคือ การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ การฝึกอบรมรายวิชา การส่งเสริมการปลูก การสำรวจป่าชุมชน เป็นต้น

ลักษณะการใช้ที่ดินและการผลิตข้าวโพด

ในปี พ.ศ. 2538 ประชากรจังหวัดพิษณุโลกมีประมาณ 809,104 คน มีจำนวนครอบครัว 153,799 ครอบครัว เป็นเกษตรกรรมทั้งสิ้น 411,311 คน จำนวน 111,670 ครอบครัว มีเกษตรตำบลประมาณ 71 คน จังหวัดพิษณุโลกมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 6,759,905 ไร่ เป็นที่อยู่อาศัยจำนวน 276,610 ไร่ เป็นพื้นที่อื่นของทางการเกษตร 2,967,126 ไร่ ในพื้นที่อื่นของทางการเกษตรจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านต่างๆ ได้ดังนี้คือ

เป็นพื้นที่นา	จำนวน 1,645,025 ไร่ (55.44 %)
เป็นที่ปลูกพืชไร่	จำนวน 941,393 ไร่ (31.72 %)
เป็นพื้นที่ไม้มีอื่นด้วย	จำนวน 188,634 ไร่ (6.37 %)
เป็นพื้นที่ปลูกไม้ผล	จำนวน 174,890 ไร่ (5.89 %)
เป็นพื้นที่ปลูกพืชผัก	จำนวน 16,632 ไร่ (0.56 %)
เป็นพื้นที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ	จำนวน 552 ไร่ (0.02 %)



ภาพที่ 14 การใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2539

สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปีเพาะปลูก พ.ศ. 2538/2539 ปรากฏว่ามีพื้นที่ปลูก 263,912 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 255,968 ไร่ ผลผลิตรวม 146,669,664 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 573 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายเฉลี่ยกิโลกรัมละ 3.89 บาท เม็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ปลูก เป็นพันธุ์ถูกผสมได้มาโดยการซื้อ การใช้ปุ๋ยของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 80 ของพื้นที่ปลูกทั้งจังหวัด โดยใช้ในอัตราประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการ

ในการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับปลูกข้าวโพด มีวิธีการดังนี้คือ

1. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. วิธีดำเนินการ
3. แผนการดำเนินงาน
4. การวิเคราะห์ผล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. เครื่องมือสำรวจดินในภาคสนาม เช่น จอบ เสียม พลั่วมือ สมุดเทียบสีดิน เครื่องมือวัดปฏิกิริยาคินในสนาม ถุงเก็บตัวอย่างดิน เชือก ปากกานามี ฯลฯ
2. แผนที่ภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1 : 250,000 จำนวน 4 รชว.4
3. แผนที่ดินจังหวัดพิษณุโลก มาตราส่วน 1 : 100,000 จำนวน 5 รชว.4
4. สารเคมีวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี
5. แบบสัมภาษณ์เกษตรกร

วิธีดำเนินการวิจัย

■ ขั้นเตรียมการ

- 1.1 เตรียมศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับบริเวณที่ดินซึ่งเกษตรกรใช้ปลูกข้าวโพด โดยศึกษาข้อมูลจากเกษตรกรจังหวัด และรายงานการสำรวจดินของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถสรุปชุดดินสำคัญที่เกษตรกรใช้ปลูกข้าวโพดกันมากได้ดังนี้คือ ชุดดินท่าม่วง (Tm) ชาตุพนม (Tp) หางคร (Hd) แม่สาย (Ms) อุตรดิตถ์ (Ud) ก้าแพงแสน (Ks) ร้อยเอ็ด (Re) โคลราช (Kr) สตึก (Sk) ห้างฉัตร (Hc) แม่เตง (Mt) วาริน (Wn) เชียงราย (Cr) พาน (Ph) หน่วยผืนดินของคืนตะกอนหลาหยนิคปันกัน (AC) และหน่วยผืนดินพื้นที่ลากเชิงซ้อน (SC) ฯลฯ ชุดดินเหล่านี้กระจายอยู่ในทุกอำเภอของจังหวัดพิษณุโลก จึงสามารถกำหนดจุดเก็บตัวอย่างได้ประมาณ 6-7 ชุดดิน

- 1.2 เตรียมแบบสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่เก็บตัวอย่างดิน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับลักษณะการผลิต ผลผลิต การจัดการดิน การใช้ปุ๋ย สภาพการใช้ที่ดิน ปัญหาและอุปสรรคในการผลิต จำนวน 75 ชุด (แบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก)

2. ขั้นดำเนินการ

2.1 ออกสำรวจเก็บตัวอย่างดิน บริเวณที่ได้กำหนดให้เป็นตัวแทนของชุดดิน ซึ่งเกณฑ์กรใช้ปลูกข้าวโพดมากทั้ง 9 ถิ่น เก็บ จำนวนชุดดิน 23 ชุดดินตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 64 ชุดเก็บตัวอย่าง แสดงในภาพที่ 14 และตารางผนวกที่ 1

2.2 เก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกข้าวโพดแต่ละชุด ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ตามวิธีเก็บตัวอย่างดิน เพื่อนำมาวิเคราะห์สมบัติดินทางกายภาพและทางเคมี โดยเก็บดินตัวอย่าง ประมาณจุดละ 1-2 กิโลกรัม ใส่ถุงพลาสติก ใช้เชือกมัดปักถุงให้แน่น พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่เก็บ วันเดือนปีที่เก็บ ชื่อชุดดิน รวมทั้งสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น

2.3 ทำการสัมภาษณ์เกษตรกร โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะการผลิต พลผลิต การจัดการดิน การใช้ปุ๋ย ตลอดจนปัญหาอุปสรรคในการผลิตข้าวโพด บริเวณที่ปลูกข้าวโพดร่วมทั้งสิ้น 75 ชุด

2.4 นำตัวอย่างดินทั้ง 64 ตัวอย่าง มาตรวจสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมี เมืองดัน ได้แก่

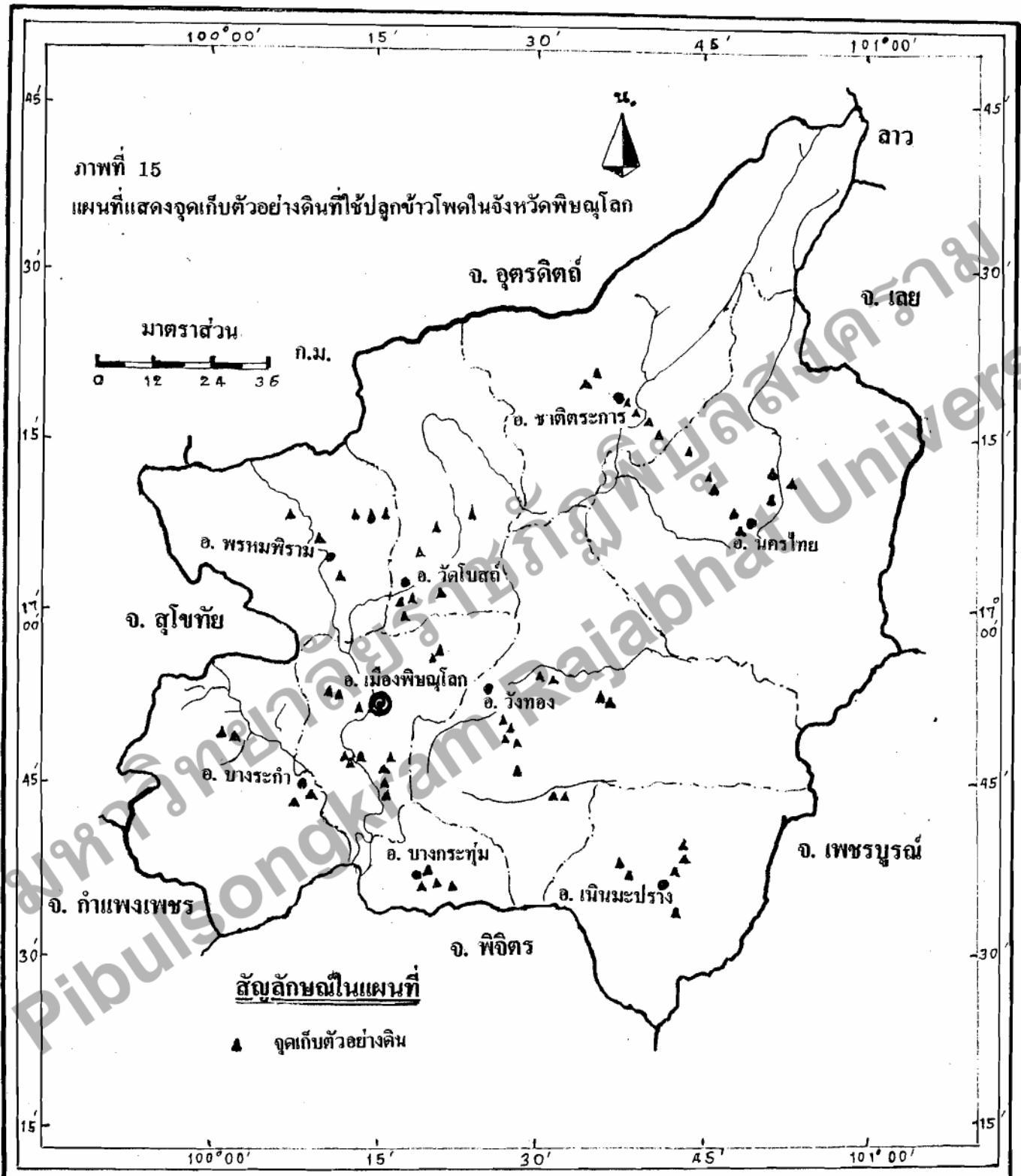
ศีดิน ใช้วิธีเทียบสีดินเมื่อเข้าจากสมุดเทียบสีดิน (Munsell Soil Color Charts) เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณอินทรียะๆ ที่มีอยู่ในดิน

โครงสร้างของดิน พิจารณาโครงสร้างของดินตามวิธีการสำรวจดิน เพื่อใช้ประกอบการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2.5 วิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการที่กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน ทั้งทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ เม็ดดิน ปฏิกิริยาดิน ปริมาณความต้องการปูน ค่าร้อยละของอินทรียะๆ ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าคง ความจุในการแตกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ กำมะถัน ปริมาณค่าที่แตกเปลี่ยนได้ เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม รวมทั้งปริมาณชาตุอาหารเสริมบางชนิด ได้แก่ เหล็ก แมกนีส ทองแดง และสังกะสี เป็นต้น

2.6 ศึกษาสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และศักยภาพอื่นๆ ของชุดดิน ตัวอย่างจากเอกสาร โดยเฉพาะรายงานการสำรวจดินจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งจัดทำโดยกองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น และพิจารณาประเมินผลร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในด้านต่างๆ

2.7 นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบภาคสนาม ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาศักยภาพ มหาวิทยาลัยพระจอมราษฎร์ร่วมกัน



แผนการดำเนินงาน

ในการวิจัยมีแผนการดำเนินงานด้านต่างๆดังนี้

ลักษณะกิจกรรม	ระยะเวลาการปฏิบัติงาน
1. เตรียมศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	ม.ค. - มี.ค. พ.ศ. 2539
2. ออกเก็บตัวอย่างคืนและสัมภาษณ์เกษตรกร	มี.ค. - พ.ค. พ.ศ. 2539
3. วิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ	เม.ย. - ต.ค. พ.ศ. 2539
4. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการวิจัยทุกชนิด	พ.ย. - ม.ค. พ.ศ. 2540
5. เขียนรายงานการวิจัย	ก.พ. - เม.ย. พ.ศ. 2540
6. พิมพ์ทำเล่ม	พ.ค. - มิ.ย. พ.ศ. 2540

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์สมบัติของคืนที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบคืนในภาคสนาม
2. วิเคราะห์สมบัติคืนที่ได้จากการห้องปฏิบัติการ และประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของคืน
3. วิเคราะห์ลักษณะการผลิต ผลผลิต การจัดการคืน การใช้ปุ๋ย จากแบบสัมภาษณ์เกษตรกร
4. วิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ในกระบวนการผลิตข้าวโพด

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ของตัวอย่างคืน รวมทั้งข้อมูลในด้านกระบวนการผลิต การจัดการ และข้อมูลอื่นๆ ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม SPSS FOR WIN

ผลการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะคินและการใช้ปูยสำหรับข้าวโพด ของจังหวัดพิษณุโลก ผลการศึกษาวิจัยสามารถแสดงให้เห็นในด้านต่างๆที่สำคัญได้ 4 ลักษณะดังนี้คือ

- สภาพแวดล้อมและลักษณะสมบัติของคินทางด้านกายภาพ
- ผลการวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ
- ลักษณะการผลิต การใช้ปูย และการจัดการคิน
- ปัญหาและอุปสรรคที่พบในกระบวนการผลิตข้าวโพด

1. สภาพแวดล้อมและลักษณะสมบัติของคินทางด้านกายภาพ

จากการศึกษาสำรวจตรวจสอบ ลักษณะและสมบัติของคินตัวอย่างที่ใช้ปลูกข้าวโพดใน dimo ต่างๆของจังหวัดพิษณุโลก ตามที่ได้วางแผนกำหนดคุณเก็บตัวอย่างไว้รวมทั้งสิ้น 64 ตัวอย่าง เมื่อได้พิจารณาเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ปลูก เนื้อคิน สีคิน โครงสร้างของคิน และลักษณะการใช้ที่คินในขณะเก็บตัวอย่างคินปัจจุบัน สามารถเสนอผลการสำรวจตรวจสอบในแต่ละกุ่มชุดคิน เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนรวม 12 กลุ่มชุดคินดังนี้คือ

ตารางที่ 35 กลุ่มชุดคินแม่สาย

ชุดคิน	ร่อง	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	ไฟฟ้ารักษา	ลักษณะการใช้คิน	
ที่	ชุดคิน	พื้นที่			ของคิน	ในปัจจุบัน	
1	Ms	ที่ราบ	SIL	10YR6/4	น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน	Sab	ข้าวฟ่าง ข้าวโพด
23	Ms	■	L-SL	10YR6/4	น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน	Sab	ข้าว ข้าวโพด
45	Ms	ที่ราบ	CL	10YR6/2	เทาปนน้ำตาลอ่อน	Sab	ข้าว ข้าวโพด ถั่ว
62	Ms	ที่ราบกุ่ม	L	10YR6/2	เทาปนน้ำตาลอ่อน	Sab	ข้าวโพด

ค่าประมาณ ที่ราบ SL-CL เทาปนน้ำตาลอ่อน-น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน Sab ข้าวและพืชไร่

จากตารางที่ 35 ใน การศึกษากลุ่มของชุดคินแม่สายปรากฏว่า สภาพพื้นที่ซึ่งใช้ปลูกข้าวโพดในปัจจุบันเป็นพื้นที่ราบ เนื้อคินเป็นคินร่วนปนทรายถึงคินร่วนปนคินเหนียว สีคินมีค่า 10YR6/2- 10YR6/4 ส่วนใหญ่เป็นสีเทาปนน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลป่นเหลืองอ่อน โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึงเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่คินในปัจจุบันมีทั้งปลูกข้าวและปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ■ ชุดคินนี้กรรมพัฒนาที่คินได้จัดซั่นความเหมาะสมของที่คินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-II_s, N-Vf, F-Vf และ L-II_f

ที่	ชุดคิน	พื้นที่	ของคิน	ในปัจจุบัน
-----	--------	---------	--------	------------

ตารางที่ 36 กลุ่มชุดคินทางคง

ชุดเก็บ	ชื่อ	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน	
ที่	ชุดคิน	ที่นี่ที่			ของคิน	ในปัจจุบัน	
2	Hd	ราก	SL	10YR6/2	เทาปนน้ำตาลอ่อน	Sab	ข้าวโพด
3	Hd	ราก	L	10YR7/3	น้ำตาลอ่อนมาก	Sab	ข้าวโพด
10	Hd	ราก	SiL-L	10YR7/3	น้ำตาลอ่อนมาก	Sab	ข้าวโพด
11	Hd	ราก	L	10YR6/2	เทาปนน้ำตาลอ่อน	Sab	ข้าวโพด
ค่าประมาณ	ราก	SL-SiL	เทาปนน้ำตาลอ่อน-น้ำตาลอ่อนมาก	Sab		ข้าวโพด	

จากตารางที่ 36 ในการศึกษากลุ่มชุดคินทางคงปรากฏว่า พบนในสภาพพื้นที่เป็นที่รากเนื้อคินเป็นคินร่วนปนทรายถึงคินร่วนปนทรายเป็น สีคินมีค่า 10YR6/2- 10YR7/3 เป็นสีเทาปนน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลอ่อนมาก โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คินปัจจุบันคือปลูกข้าวโพด ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่ดินดำเนินการขั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจไม่ว่าเป็น P-I, N-Vf, F-Vf และ L-IIf

ตารางที่ 37 กลุ่มชุดคินอุตรคิตต์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิตต์และชุดคินราดูพนม

ชุดเก็บ	ชื่อ	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน	
ที่	ชุดคิน	ที่นี่ที่			ของคิน	ในปัจจุบัน	
9	Ug	ราก	SiL	10YR6/4	น้ำตาลปนเหลืองอ่อน	Sab	ข้าว ข้าวโพด
16	Ug	นุ	SiCL	10YR6/8	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าว ข้าวโพด
31	Ug	ราก	SiL	10YR6/3	น้ำตาลซีด	Sab	ข้าวโพด ถั่วเหลือง
33	Ug	รากอุ่น	SiL-SiCL	10YR6/6	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าว
54	Ug	รากอุ่น	SiCL	10YR6/8	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าว
13	Ug/Tp	ราก	SiL	10YR6/6	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าว ข้าวโพด
36	Ug/Tp	คอก	SiL	10YR6/4	น้ำตาลปนเหลืองอ่อน	Sab	ข้าวโพด
ค่าประมาณ	ราก	SiL-SiCL	น้ำตาลซีดถึงเหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง		

จากตารางที่ 37 ในการศึกษากลุ่มชุดคินอุตรคิตต์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิตต์และชุดคินราดูพนม ปรากฏว่าส่วนใหญ่พบในพื้นที่รากถึงรากอุ่น เนื้อคินเป็นคินร่วนปนทราย เป็นถึงคินร่วนเหนียวปนทรายเป็น สีคินมีค่า 10YR6/3-10YR6/8 เป็นสีน้ำตาลซีดถึงสีเหลือง ปนน้ำตาล โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คินมีทั้งปลูกข้าว

และข้าวโพครวนทั้งพืชไร่อื่นๆ เช่นถั่วเหลือง ชุดคินน์กรรมพัฒนาที่คินข้าวແນกชั้นความเนมาะสมของที่คินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-I, N-Vf, F-Vf และ L-IIf

ตารางที่ 38 กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของคินตะกอนหลาชนิคปันกัน

ชุดเก็บ ชื่อ สภาพ เมื่อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน
ที่ ชุดคิน ที่น้ำ		ของคิน	ในปัจจุบัน
12 AC ราบริมฝั่งน้ำ SL 10YR6/4 น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน Sab			ข้าวโพด
36 AC ราบริมฝั่งน้ำ SL-L 10YR6/6 เหลืองป่นน้ำตาล Sab			ข้าวโพด
40 AC ราบริมฝั่งน้ำ SL 10YR6/3 น้ำตาลซีด Sab			ข้าวโพด ถ่านกล้วย
52 AC ราบริมฝั่งน้ำ SL 10YR6/6 เหลืองป่นน้ำตาล Sab			ข้าวโพด ผัก
60 AC เสียงเข้า L-CL 10YR6/6 เทาป่นน้ำตาลอ่อน Sab			ข้าวโพด
63 AC ราบสูม L 10YR6/6 เหลืองป่นน้ำตาล Sab			ข้าว ข้าวโพด
ค่าประมาณ ราบริมฝั่งน้ำ SL-CL เทาป่นน้ำตาลอ่อน-เหลืองป่นน้ำตาล Sab			ข้าว ข้าวโพด ผัก

จากตารางที่ 38 ในการศึกษากลุ่มชุดคินหน่วยผสมของคินตะกอนหลาชนิคปันกัน ปรากฏว่า พบในสภาพพื้นที่เมื่อที่ราบริมฝั่งน้ำและบริเวณเสียงเข้า เนื้อคินเป็นคินร่วนป่นรายถึง คินร่วนป่นคินเหนียว สีคินมีค่า 10YR6/2-10YR6/6 เป็นสีเทาป่นน้ำตาลอ่อนถึงเหลืองป่นน้ำตาล โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คินในปัจจุบันคือปลูกข้าว ข้าวโพด กล้วย แต่ผัก เป็นต้น ชุดคินน์กรรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้นความเนมาะสมของที่คินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-II, N-Vf, F-Vf และ L-IIf

ตารางที่ 39 กลุ่มชุดคินร้อยเอ็ด

ชุดเก็บ ชื่อ สภาพ เมื่อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน
ที่ ชุดคิน ที่น้ำ		ของคิน	ในปัจจุบัน
17 Re ราบสูม SL 10YR6/3 น้ำตาลซีด Sab			ข้าว ข้าวโพด
20 Re ค่อน SL 10YR6/3 น้ำตาลซีด Sab			ข้าวโพด
28 Re ค่อน LS 10YR6/3 น้ำตาลซีด Sab			ข้าวโพด อ้อย
34 Re ราบ SL 10YR7/2 เทาอ่อน Sab			ข้าว ข้าวโพด
51 Re ราบสูม SL 10YR6/4 น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน Sab			ข้าว ข้าวโพด
ค่าประมาณ ราบสูม-ค่อน LS-SL น้ำตาลซีด-เทาอ่อน Sab			ข้าว ข้าวโพด อ้อย

จากตารางที่ 39 ในการศึกษาภารุณชุดคินร้อยเอ็ดปรากฏว่า พนในสภาพพื้นที่เป็นที่ราบสูงถึงที่คอน มีเนื้อคินเป็นดินทรายปนดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย สีคินมีค่า 10YR6/3-10YR7/2 เป็นสีน้ำตาลซีดถึงเทาอ่อน โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คินในปัจจุบันคือปลูกข้าว ข้าวโพด อ้อย ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่คินได้ใช้แผนกชั้นความเหมาะสมของที่คินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-III_s, N-Vf, F-Vf และ L-II_f

ตารางที่ 40 กลุ่มชุดคินกำแพงแสน หน่วยรวมของชุดคินกำแพงแสนและชุดคินท่าม่วง

គ្រឿងរួម ភាព នើងគិត				តីគិត	ក្រសួង	សកម្មភាពការໃវេកិត
លេខឈ្មោះ	ឈ្មោះ	ភូមិ	ឈឺ	ឈឺ	ឈឺ	ឈឺ
4 Ks គុន SL	10YR6/4	នៅតាសបំផែិនអំពី	Sab	ខ័រពិត		
5 Ks រាប SiL	10YR6/3	នៅតាសមិទ្ធិ	Sab	ខ័រពិត ដោក		
18 Ks រាបគុន SiL	10YR6/6	អំពីនៅតាសបំផែិនអំពី	Sab	ខ័រ		
35 Ks គុន SL	10YR6/4	នៅតាសបំផែិនអំពី	Sab	ខ័រពិត នៃសារព័ត៌មាន		
6 Ks ដីការរបាយណ៍កំណើនខ្លួនខ្លួន គុន SiL 10YR6/4	នៅតាសបំផែិនអំពី	Sab	ខ័រពិត			
47 Ks&Tm រាបគុន L	10YR6/6	អំពីនៅតាសបំផែិនអំពី	Sab	ខ័រ		
ការប្រមាណ រាបគុន-គុន SL-SiL នៅតាសមិទ្ធិ-អំពីនៅតាសបំផែិនអំពី	Sab < I?	ដីការ	ដោក			

จากตารางที่ 40 ในการศึกษาถุนชุดคิดคำแพงแทน ชุดคิดคำแพงแทนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี หน่วยรวมของชุดคิดคำแพงแทนและชุดคิดท่าม่วง ปรากฏว่าส่วนใหญ่พับในสภาพพื้นที่เป็นที่คอนกรีตที่ร่วน โดยมีเนื้อคิดเป็นเป็นคิดร่วนปนทรายถึงคิดร่วนปนทรายเยิ่ง สีคิดมีค่า 10YR6/3-10YR6/6 เป็นสีน้ำตาลซีดถึงเหลืองปนน้ำตาล โครงสร้างของคิดมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คิดในปัจจุบันคือ ปลูกข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลังและผัก ชุดคิดนี้ กรรมพัฒนาที่คิดໄใช้สำหรับชั้นความเหมาะสมของที่คิดสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-Vt , N-I, F-I และ L-I

ตารางที่ 41 กลุ่มชุมชนทำม่วง

ชุดกําเนิด	ชื่อ	ลักษณะ	เมืองคืน	สีคืน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คืน	
ที่	ชุดคืน	ที่นี่ที่			ของคืน	ในปัจจุบัน	
7	Tm	คง	SIL	10YR6/4	น้ำตาลเป็นเหลืองอ่อน	Sab	ขาวโพด ผัก
38	Tm	รานสุ่ม	L	10YR7/3	น้ำตาลอ่อนมาก	Sab	ขาว ขาวโพด ผัก
55	Tm	รานสุ่ม	SL	10YR6/3	น้ำตาลซีด	Sab	ขาว ขาวโพด
ค่าประมาณ	รานสุ่ม-คง	SL-SIL	น้ำตาลซีด-น้ำตาลอ่อนมาก		Sab	ขาว ขาวโพด ผัก	

จากตารางที่ 41 ในการศึกษาถุ่มชุดคินท่าม่วง ปรากฏว่าพบในสภาพพื้นที่เป็นที่ร่วนถืงที่คอน โดยมีเนื้อคินเป็นคินร่วนปนทรายถึงคินร่วนปนทรายแบ่ง สีคินมีค่า 10YR6/3-10YR7/3 เป็นสีน้ำตาลซึ่งสีน้ำตาลอ่อนมาก โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่คินในปัจจุบันคือ ปลูกข้าว ข้าวโพด ผัก ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้น ความเหมะสมของที่คินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-Vt, N-IIf, F-IIg และ L-I

ตารางที่ 42 กลุ่มชุดคินชาตุพนมกับหน่วยรวมของชุดคินชาตุพนมและชุดคินท่าม่วง

หมวดชื่อ	สภาพเนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้ที่คิน
ที่	ชุดคิน	ก้อนที่	ข้อมูล	ในปัจจุบัน
8	Tp	ค่อน	SE	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
14	Tp	ค่อน	SiCL	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
15	Tp	ค่อน	SiC	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
22	Tp	รaben	SL	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าว ข้าวโพด
30	Tp	รaben	SE	10YR6/8 น้ำตาลปนเหลือง Sab ข้าวโพด
32	Tp	รaben	L	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ไม้ผล
19	Tp&Tm	ค่อน	L	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
21	Tp&Tm	รaben	L-SL	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
25	Tp&Tm	รaben	L	10YR6/6 เหลืองปนน้ำตาล Sab ข้าวโพด
ค่าประมาณ รaben-ค่อน SL-SiCL เหลืองปนน้ำตาล-น้ำตาลปนเหลือง Sab Cia ข้าวโพด ไม้ผล				

จากตารางที่ 42 ในการศึกษาถุ่มชุดคินชาตุพนมปรากฏว่า พบร่วมในสภาพพื้นที่เป็นที่ร่วนถืงที่คอน โดยมีเนื้อคินเป็นคินร่วนปนทรายถึงคินร่วนเหนียวปนทรายแบ่ง สีคินมีค่า 10YR6/6-10YR6/8 เป็นสีเหลืองปนน้ำตาลถึงน้ำตาลปนเหลือง โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่คินในปัจจุบันคือ ปลูกข้าว ข้าวโพด และไม้ผล ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้นความเหมะสมของที่คินไว้เป็น P-Vt, N-I, F-IIg และ L-I

จากตารางที่ 43 ในการศึกษาถุ่มชุดคินโกราช ปรากฏว่าพบในสภาพพื้นที่เป็นที่คอน โดยมีเนื้อคินเป็นคินร่วนถึงคินร่วนปนทราย สีคินมีค่า 10YR6/3-10YR7/8 เป็นสีน้ำตาลซึ่งสีเหลือง โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่คินในปัจจุบันคือ ปลูกข้าวโพด ร้อย มันสำปะหลัง และน้อยหน่า ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้นความเหมะสมสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-Vt, N-III_s, F-IIg และ L-I

ตารางที่ 43 กลุ่มชุดคินโครงสร้างหน่วยรวมของชุดคินโครงสร้างและชุดคินสติก

หุ่นจำลอง	ชื่อ	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน	
ที่	ชุดคิน	ฟื้นฟู			ของคิน	ในปัจจุบัน	
24	Kt	คง	L-SL	10YR6/4	น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน	Sab	อ้อย ข้าวโพด
27	Kt	คง	SL	10YR6/6	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าวโพด
39	Kt	คง	SL	10YR6/4	น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน	Sab	ข้าวโพด มันสำปะหลัง
42	Kt	คง	SL	10YR7/8	เหลือง	Sab	น้อยหน่า
50	Kt	คง	SL	10YR6/6	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	ข้าวโพด
49	Kt&Suk	คง	SL	10YR6/3	น้ำตาลซีด	Sab	มันสำปะหลัง
ค่าประมาณ คง L-SL น้ำตาลซีด-เหลือง Sab ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย น้อยหน่า							

ตารางที่ 44 กลุ่มชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสติก
หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตร

หุ่นจำลอง	ชื่อ	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน	
ที่	ชุดคิน	ฟื้นฟู			ของคิน	ในปัจจุบัน	
61	Hc	คง	SL	10YR7/8	เหลือง	Sab	มันสำปะหลัง
53	Hc&Suk	คง	SL	10YR6/4	น้ำตาลป่นเหลืองอ่อน	Sab	ข้าวโพด
58	Wn&Hc	คง	SL	10YR6/1	เทา	Sab	ข้าวโพด กล้วย
59	Wn&Hc	คง	SL	10YR6/1	เทา	Sab	ข้าวโพด
64	Wn&Hc	เนินเข้า	L	10YR6/6	เหลืองปนน้ำตาล	Sab	อ้อย
ค่าประมาณ คง-เนินเข้า L-SL เทา-เหลือง Sab ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง กล้วย							

จากตารางที่ 44 ในการศึกษากลุ่มชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสติก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตรประกูลว่า พนในสภาพพื้นที่เป็นที่คง ถึงเนินเข้า โดยมีเนื้อคินเป็นคินร่วนถึงคินร่วนปนทรัย สีคินมีค่า 10YR6/1-10YR7/8 เป็นสีเทา ถึงสีเหลือง โครงสร้างของคินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้คินในปัจจุบันคือ ปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย และกล้วยเป็นต้น ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้เป็น P-VI, N-IIIa, F-IIb และ L-I

ตารางที่ 45 กลุ่มชุดคินอีนฯ

จากตารางที่ 45 ในการศึกษากลุ่มชุดคินอื่นๆซึ่งได้แก่ ชุดคินแม่แตง ชุดคินสักก์ ชุดคินเชียงราย หน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย ปรากฏว่าพบในสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลังที่ดอน โดยมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียว สัดส่วนมีค่า $7.5 \text{ YR6/6-10YR6/2}$ เป็นสีเหลืองปนแดงถึงสีเทาปนน้ำตาลอ่อน โครงสร้างของดินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันคือ ปลูกข้าว ข้าวโพด ผัก และน้อยหน่า ชุดคินนี้กรมพัฒนาที่ดิน ได้จำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้ดังนี้คือ

គម្រិនអាមេរិក P-Vt, N-Itm, F-Itn និង I-I

ขอเชิญชวนที่ P-VL N-III_s, F-II_n และ L-I

ขออภินนเขียนราย P-I N-Vf E-Vf และ L-II

หน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย P-I, N-Vf, F-Vf และ L- Π_f

ตารางที่ 46 ภาระน้ำหนักตัวผู้ชายสูงที่สุดที่สามารถเดินทางได้

ชุดเก็บ	ชื่อ	สภาพ	เนื้อคิน	สีคิน	โครงสร้าง	ลักษณะการใช้คิน
ที่	หัวคิน	พื้นที่			ของคิน	ในปัจจุบัน
29	SC	เชิงเขา	CL	7.5YR7/6 เหลืองปนแดง	Sab	
41	SC	เชิงเขา	L	10YR6/1 เทา	Sab	
48	SC	เชิงเขา	SL	10YR6/4 น้ำตาลปนเหลืองอ่อน	Sab	มะม่วง
57	SC	เชิงเขา	SCL	7.5YR7/8 เหลืองปนแดง	Sab	
ค่าประมาณ	เชิงเขา	SL-CL	เหลืองปนแดงถึงเทา	Sab	มะม่วง	

จากตารางที่ 46 ในการศึกษาภูมิชุคคินหน่วยทดสอบของพื้นที่ลาดเชิงซ้อน ปรากฏว่า พื้นในสภาพพื้นที่เป็นเชิงเขา โดยมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนปนดินเหนียว สีดินมีค่า $7.5YR7/8-10YR6/1$ เป็นสีเหลืองปนแดงถึงสีเทา และสีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน โครงสร้างของดินมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่ดินส่วนใหญ่เป็นที่รกร้างว่างเปล่า แต่บางพื้นที่มีการปลูกมะวงศ์บ้างเล็กน้อย ชุดคินนี้กรรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมไว้เป็น P-Vt, N-Vt, P-Ve และ L-III

ที่สูป แล้วอาจกล่าวได้ว่า ลักษณะสภาพแวดล้อม และสมบัติของดินทางด้านกายภาพ ซึ่งได้จากการสำรวจตรวจสอบในภาคสนามพบว่า สภาพพื้นที่ของดินด้วยอย่างใช้ปูกรากข้าวโพด ของจังหวัดพิษณุโลก มีลักษณะเป็นที่ร่วนอุ่น ที่รำ ที่คอน ถึงเชิงเขาและเนินเขา เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วน ซึ่งอาจเป็นดินร่วนปนทราย ปนทรายเป็น หรือดินร่วนเหนียวปนทรายเป็น สีดินมีค่าประมาณ $7.5YR7/8-10YR6/8$ ซึ่งมีทั้งสีน้ำตาลปนเหลือง เหลืองปนน้ำตาล น้ำตาลซีดมาก หรือสีเทา แต่ส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลอ่อน โครงสร้างของดินทุกด้วยมีลักษณะเป็นก้อน กึ่งเหลี่ยม ลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบัน มีการปูกรากข้าวโพด ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ผัก และไม้ผลบ้างเล็กน้อย ชุดคินเหล่านี้กรรมพัฒนาที่คินได้จำแนกชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมไว้ว่า ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีข้อจำกัดเดือนอยถึงปานกลาง เช่น ระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นทราย มีสภาพน้ำท่วมหรือบางพื้นที่ลักษณะภูมิประเทศไม่เหมาะสม มีกษัยการค่อนข้างสูง มีเพียงบางกอุ่นชุดคินเหล่านี้ที่เหมาะสมสำหรับการปูกรากพืชไว้ชั้นที่ 1 เช่น ชุดคินชาตุพนและชุดคินกำแพงแสน เป็นต้น

2. ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการ

2.1 ปฏิกรณ์วิเคราะห์สมบัติของดิน

จากการนัดดินด้วยห้องปฏิบัติการ ที่กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อประมาณเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2539 รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ทั้งหมดแสดงในตารางผนวกที่ 3 เมื่อนำมาพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2525) โดยจัดให้หน่วยคินสัมพันธ์และหน่วยรวมของชุดคิน รวมอยู่ในชุดคินหลักนั้น สามารถจัดกลุ่มได้รวม 12 กลุ่มชุดคิน ผลการวิเคราะห์ได้ค่าต่างๆดังนี้คือ

ตารางที่ 47 กดุ่นชุดคินแม่สาย

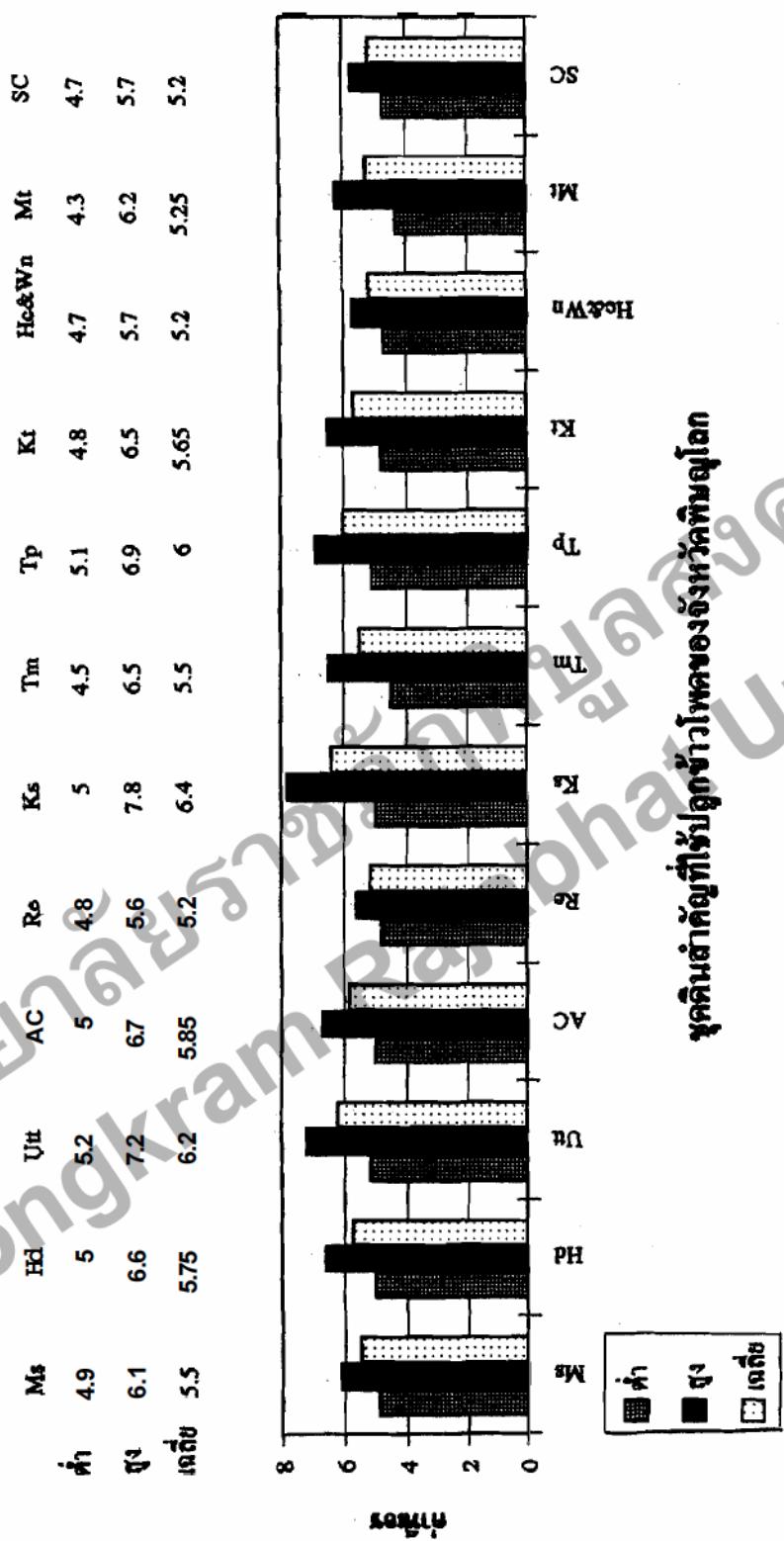
บุคคล	ชื่อ	pH(1:1) L.R.(กก./กก.)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความอุดม			
								เก็บที่	ชุดคิน	H ₂ O	CaCO ₃
1	Ms	5.8	312		1.83	63.79	10.99	143	215	(12)	กลาง
23	Ms	6.1	-		0.24	69-98	3.56	38	60	(9)	กลาง
45	Ms	6.0	-		2.27	63.88	20.63	20	92	(12)	กลาง
62	Ms	4.9	468		0.74	59.81	5.24	<1	35	(6)	ต่ำ
ค่าประมาณ		4.9-6.1	312-468			ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 47 เมื่อพิจารณาสมบัติของกดุ่นชุดคินแม่สายที่ใช้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก ปรากฏว่ามีปฏิกิริยาคินเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัด ($\text{pH} = 6.1-4.9$) ในพื้นที่ซึ่งเป็นกรดจัดต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดขึ้นเล็กน้อย ($\text{L.R.} \text{ ประมาณ } 312-468 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีย์ต่ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำมากถึงปานกลาง ($\text{OM} = 0.24-2.27\%$) ค่าความอ่อนตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าปานกลาง ($\text{BS} = 59.81-69.98\%$) ค่าความชื้นในการแตกเปลือยนประจุบวกต่ำถึงปานกลาง ($\text{CEC} = 5.24-20.63 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีระดับต่ำถึงสูง ($\text{P} = 1-143 \text{ ppm.}$) ปริมาณไนโตรเจนที่แตกเปลือยนได้มีระดับต่ำถึงสูง ($\text{K} = 35-215 \text{ ppm.}$) เมื่อพิจารณาภาพรวมปรากฏว่า กดุ่นชุดคินแม่สายมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แต่เนื่องจากปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินมีในระดับต่ำ จึงควรทำการปรับปรุงแก้ไข ด้วยการใส่อินทรีย์ต่ำและเพิ่มปุ๋ย NPK ให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพด สำหรับในพื้นที่ซึ่งคินเป็นกรดจัดมาก ควรใส่ปูนเพื่อยกรดดับพื้นที่สูงขึ้นก่อนใส่อินทรีย์ต่ำและใส่ปุ๋ย ปริมาณที่ใช้อาจอยู่ระหว่าง $300-500 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./กรัมต่อไร่}$ จะเป็นการเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจให้สูงขึ้นได้

ตารางที่ 48 กดุ่นชุดคินทางดง

บุคคล	ชื่อ	pH(1:1) L.R.(กก./กก.)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความอุดม			
								เก็บที่	ชุดคิน	H ₂ O	CaCO ₃
2	Hd	5.0	156		0.74	32.01	3.66	11	36	(6)	ต่ำ
3	Hd	6.0	-		1.96	66.14	10.47	82	355	(12)	ต่ำ
10	Hd	5.9	468		1.39	75.11	11.83	47	42	(10)	กลาง
11	Hd	6.6	-		0.98	77.72	13.51	19	37	(9)	กลาง
ค่าประมาณ		5.0-6.6	156-468			ต่ำ	กลาง	กลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ภาพที่ 16 ตัวอย่างของค่าน้ำประดู่ช้าไฟในชั้นหัวดินพิมพ์โดย



คุณสมบัติที่สำคัญของการออกแบบหัวดินพิมพ์โดย

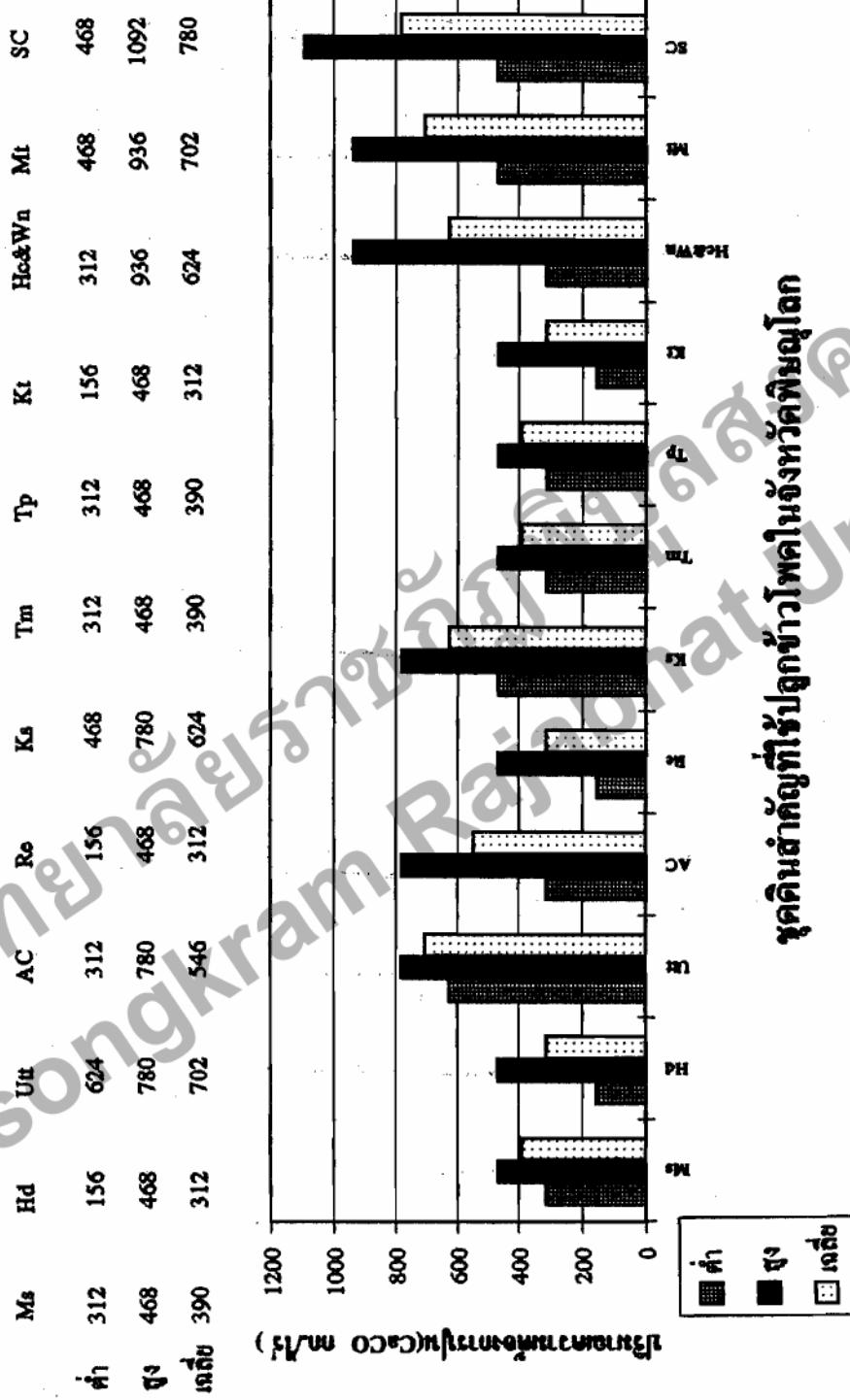
จากตารางที่ 48 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดคินทางดง ปรากฏว่าปฏิกิริยาคินมีแนวโน้มค่อนไปทางกรด คือเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย ($\text{pH} = 5.0-6.6$) ในพื้นที่ซึ่งคินเป็นกรดต้องการปูนเพื่อแก้ความเป็นกรดบ้างเล็กน้อย ($\text{LR.} = 156-468 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีวัตุนิ่มค่าต่ำมากถึงปานกลาง ($\text{OM} = 0.74-1.96 \%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่างต่าถึงสูง ($\text{BS} = 32.01-77.72 \%$) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าต่าถึงปานกลาง ($\text{CEC} = 3.66-13.51 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระดับปานกลางถึงสูง ($\text{P} = 11-82 \text{ ppm.}$) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระดับต่าถึงสูง ($\text{K} = 36-355 \text{ ppm.}$) เมื่อพิจารณาภาพรวมปรากฏว่า กลุ่มชุดคินทางดงมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่า ดังนั้นจึงควรทำการแก้ไขปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใส่อินทรีวัตุ และไส่ปุ๋ย เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดให้สูงขึ้น

ตารางที่ 49 กลุ่มชุดคินอุตรคิดต์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิดต์และชุดคินราศุพนน

ลักษณะ	ค่า	pH(แม)	LR. (กก./ไร)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความอุดม	
									เก็บที่	ชุดคิน
									H_2O	CaCO_3
9	Ut	5.2	780		1.66	58.56	11.20	14	32	(9) กลาง
16	Utt	5.5	780		2.57	66.30	17.28	34	120	(12) กลาง
31	Utt	7.2			1.12	82.76	13.09	11	110	(11) กลาง
33	Utt	5.5	624		1.25	63.61	13.19	22	38	(8) กลาง
54	Utt	5.7	624		1.46	64.19	12.46	27	135	(11) กลาง
13	Utt/ Tp	7.0			1.42	85.77	11.20	58	69	(11) กลาง
26	Utt/Tp	7.2			1.22	86.29	12.04	23	68	(10) กลาง
ค่าประมาณ		5.2-7.2	624-780		ต่า	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 49 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดคินอุตรคิดต์ กับหน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิดต์และชุดคินราศุพนน มีปฏิกิริยาคินเป็นกรดแก้ถึงเป็นกลาง ($\text{pH} = 5.2-7.2$) ในคินที่เป็นกรดต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดบ้าง. ($\text{LR.} \text{ประมาณ } 624-780 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีวัตุนิ่มค่าระดับต่า ($\text{OM} = 1.12-2.57 \%$) ความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่างมีค่าระดับปานกลางถึงสูง ($\text{BS} = 58.86-86.29 \%$) ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับปานกลาง ($\text{CEC} = 11.10-17.28 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าระดับปานกลางถึงสูง ($\text{P} = 11-58 \text{ ppm.}$) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีทั้งระดับต่าถึงสูง ($\text{K} = 32-135 \text{ ppm.}$) ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วชุดคินนี้มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง สิ่งที่ควร

ภาพที่ 17 ปริมาณความต้องการปูนของดินปลูกทั่วไปในอัตราหักพิษยาโลก



ปรับปรุงแก้ไขคือ ในพื้นที่ซึ่งเป็นกรดแก่ขาเป็นต้องใส่ปูนบ้าง นอกจากนั้นควรใส่อินทรีวัตถุ พร้อมปุ๋ย NPK เพิ่มทุกพื้นที่ ส่วนปุ๋ย K อาจใส่เฉพาะพื้นที่ซึ่งมีปริมาณ K ในดินน้อย

ตารางที่ 50 กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของคินตะกอนหลาชนิคปนกัน

หุ่ เก็บที่	ชื่อ ชุดคิน	pH(%)	L.R. (กก./ไร่)	OM CaCO_3	BS %	CEC me/100g	P ppm.	K ppm.	ระดับความอุดม	
									สูตรบูรณา	คล่อง
12	AC	5.8	468	1.02	70.45	8.27	52	21	(8)	กลาง
36	AC	5.3	312	0.98	52.45	8.48	39	33	(8)	กลาง
40	AC	5.0	780	0.85	38.62	6.60	3	52	(6)	ต่ำ
52	AC	6.7	-	0.85	44.62	5.65	51	83	(9)	กลาง
60	AC	5.4	780	2.23	57.34	11.52	5	66	(9)	กลาง
63	AC	5.5	624	1.15	82.02	16.86	3	97	(10)	กลาง
ค่าประมาณ		5.0-6.7	312-780	ต่ำ	กลาง	ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง	

จากตารางที่ 50 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดคินหน่วยผสมของคินตะกอนหลาชนิคปนกัน ปรากฏว่าปฏิกิริยาคินส่วนใหญ่มีแนวโน้มเป็นกรด ซึ่งมีค่าระหว่างกรดจัดถึงเป็นกลาง ($\text{pH} = 5.0-6.7$) ปริมาณความต้องการปูนเสียบถึงปานกลาง (L.R. มีค่าระหว่าง 312-780 CaCO_3 กก./ไร่) ปริมาณอินทรีวัตถุส่วนใหญ่ต่ำ ($OM = 0.85-2.23\%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าต่ำปานกลางถึงสูง ($BS = 38.86-82.02\%$) ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ($CEC = 5.6-16.86 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมีค่าระดับต่ำถึงสูง ($P = 3-52 \text{ ppm.}, K = 21-97 \text{ ppm.}$) ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วชุดคินนี้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง บางพื้นที่ควรใส่ปูนบ้างเล็กน้อย แต่ปริมาณอินทรีวัตถุในดินต่ำมากควรใส่ทุกพื้นที่ นอกจากนั้นควรใส่ปุ๋ย NPK เพิ่มค่าวิทยาเคมีพะในพื้นที่ซึ่งมีชาตุ NPK ต่ำ

จากตารางที่ 51 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดคินร้อยเอ็ด ปรากฏว่าปฏิกิริยาคินค่อนไปทางเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ($\text{pH} = 4.8-5.6$) ปริมาณความต้องการปูนเสียบถึงปานกลาง ($L.R.$ ประมาณ 156-468 CaCO_3 กก./ไร่) ปริมาณอินทรีวัตถุมีค่าต่ำมาก ($OM = 0.31-0.74\%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าต่ำถึงปานกลาง ($BS = 30.72-51.17\%$) ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าระดับต่ำมาก เช่นกัน ($CEC = 1.78-3.98 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประไชช์น์ มีค่าระดับต่ำถึงสูง ($P = 6-51 \text{ ppm.}$) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระดับต่ำ ($K = 18-52 \text{ ppm.}$) ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วปรากฏว่า ชุดคินร้อยเอ็ดมีความอุดม

ກາພີ 18 ປະເມີນຜົດຍາຍວັດຖາໄທແຫັນປຸງຂ່າງໄຫວ່ອງຈັງກວັນທີ່ມີຄູນ

	Ma	H ₂	Utt	AC	R ₀	K _s	T _m	T _p	R _c	H _c &W _n	M _s	SC
ຕໍ່າ	0.24	0.74	1.12	0.85	0.31	0.54	1.42	0.58	0.27	0.2	0.81	0.07
ຕໍ່ບ	2.27	1.96	2.57	2.23	0.74	1.83	1.56	1.59	3.18	3.32	2.27	2.61
ເລື່ອນ	1.56	1.35	1.85	1.54	0.53	1.19	1.49	1.09	1.73	1.76	1.54	1.34



ຮູບຕິດນສ້າງຕະຫຼາດທີ່ກັບປຸງຂ່າງໄຫວ່ອງຈັງກວັນທີ່ມີຄູນ

ตารางที่ 51 กลุ่มชุดดินร้อยเอ็ด

หล.	ชื่อ	pH(1:1)	L.R. (กก./ลิตร)	OM%	BS%	CEC me/100g	P ppm.	K ppm.	ระดับความอุดม	สมบูรณ์
เก็บที่	ชุดดิน	H ₂ O	CaCO ₃	%	%				(7)	ต่ำ
17	Re	5.0	312	0.31	51.17	2.72	6	18	(7)	ต่ำ
20	Re	4.8	468	0.61	38.90	2.72	12	22	(7)	ต่ำ
28	Re	5.6	312	0.58	44.18	2.41	51	52	(8)	กลาง
34	Re	5.2	156	0.51	30.72	1.78	11	16	(6)	ต่ำ
51	Re	5.1	312	0.74	35.20	3.39	6	42	(6)	ต่ำ
ค่าประมาณ 4.8-5.6 156-468				ต่ำ	กลาง	ต่ำ	กลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

สมบูรณ์ระดับต่ำ ควรทำการปรับปูนป่างดินโดยการใส่อินทรีย์วัตถุลงไปในดินให้มาก นอกจากนั้นควรใส่ปุ๋ย NPK เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดตัวย

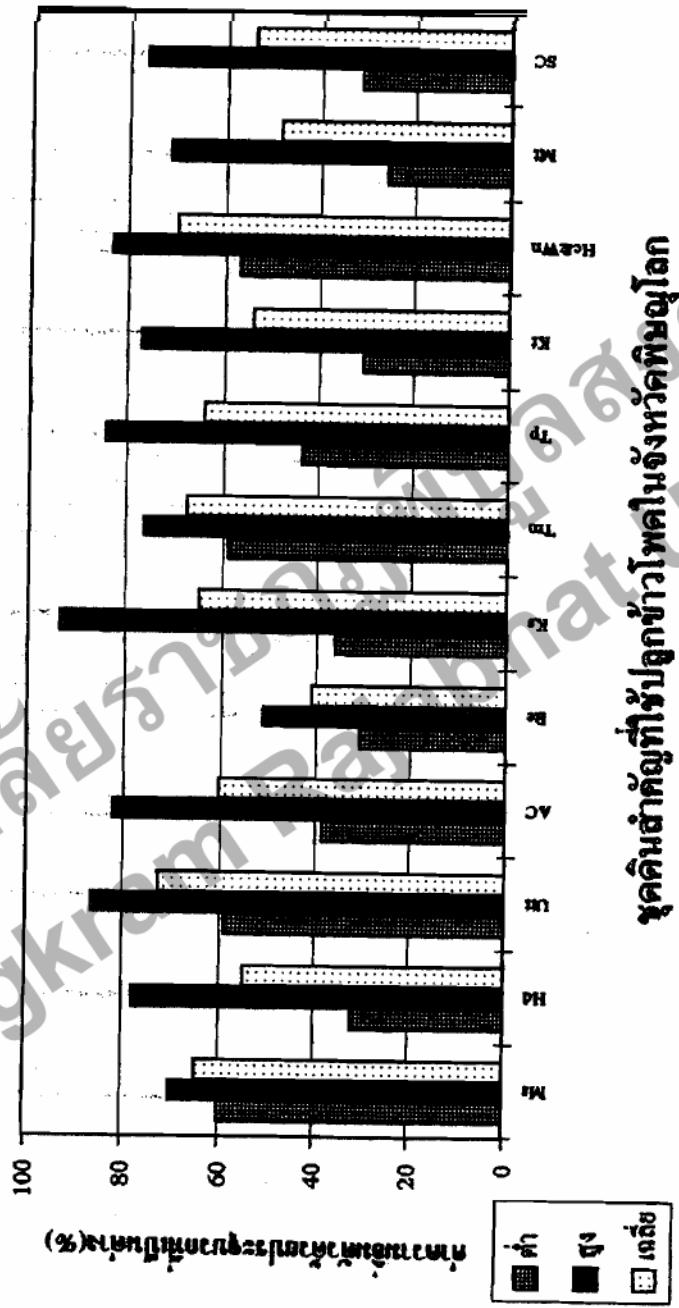
ตารางที่ 52 กลุ่มชุดดินกำแพงแสน กำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี หน่วยรวมของชุดดินกำแพงแสนและชุดดินท่าม่วง

หล.	ชื่อ	pH(1:1)	L.R. (กก./ลิตร)	OM%	BS%	CEC me/100g	P ppm.	K ppm.	ระดับความอุดม	สมบูรณ์
เก็บที่	ชุดดิน	H ₂ O	CaCO ₃	%	%				(10)	กลาง
4	Ks	7.8	-	0.64	93.34	7.12	21	165	(10)	กลาง
5	Ks	5.0	624	1.59	64.64	11.52	204	290	(12)	ต่ำ
18	Ks	5.3	780	0.78	43.46	8.79	6	44	(6)	ต่ำ
35	Ks	6.2	-	0.54	72.77	2.83	17	45	(7)	กลาง
6	Ks ที่มีการ ทิ้งขยะ	5.3	468	1.83	70.96	11.52	204	135	(12)	กลาง
ระบายน้ำค่อนข้างดี										
47	Ks&Tm	5.1	624	1.02	36.07	6.60	2	25	(6)	ต่ำ
ค่าประมาณ 5.0-7.8 468-780				ต่ำ	กลาง	ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 52 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดดินกำแพงแสน ชุดดินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี หน่วยรวมของชุดดินกำแพงแสนและชุดดินท่าม่วงปรากฏว่าปฏิกิริยาดินมีตั้งแต่เป็นกรดจัดถึงค่อนข้างอ่อน ($\text{pH} = 5.0-7.8$) ปริมาณความต้องการปูนเพื่อลดความ

ภาพที่ 19 ความตื้นเม็ดสีและอุบวน้ำที่เป็นค่าของต้นปาล์มช้าในจังหวัดพิษณุโลก

	M _s	Hd	U _{lt}	AC	R _e	K _s	T _m	T _p	K _t	Hc&W _a	M _t	SC
ต่ำ	59.81	32.01	58.86	38.62	30.72	36.07	58.86	43.41	30.8	56.8	25.92	31.37
ปานกลาง	59.98	77.72	86.29	82.02	51.17	93.34	76.11	84.29	77.06	83.02	71.37	76.39
สูง	64.9	54.87	72.58	60.32	40.95	64.71	67.49	63.85	53.93	69.91	48.65	53.88



บุคลินสำนักวิชาปศุสัตว์ฯ ในจังหวัดพิษณุโลก

เป็นกรดปนในดินที่มีค่าพีเอชน้อยกว่า 6.0 ลงไป โดยมีความต้องการปูนตั้งแต่ 468-780 CaCO₃, กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณอินทรีย์ต่ำมีน้อยมากอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (OM = 0.54-1.83 %) ปริมาณความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าของอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (BS = 36.07-93.34 %) ค่าความชุ่นในการแตกเปลือกประจุบวกต่ำถึงปานกลาง (CEC = 2.83-11.52 me/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีในระดับต่ำถึงสูง (P = 2-204 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่แตกเปลือกประจุบวกต่ำถึงสูง (K = 44-290 ppm.) เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วปรากฏว่า ชุดดินกำแพงแสน ชุดดินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี หน่วยรวมของชุดดินกำแพงแสน และชุดดินท่าม่วง มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง แต่เนื่องจากปริมาณอินทรีย์ต่ำในดิน มีน้อยมาก จึงควรใส่เพิ่มลงไปในดินมากขึ้น นอกจากนั้นในพื้นที่ซึ่งมีธาตุ NPK ต่ำก็ควรใส่ปุ๋ย NPK เพิ่มเติมด้วย

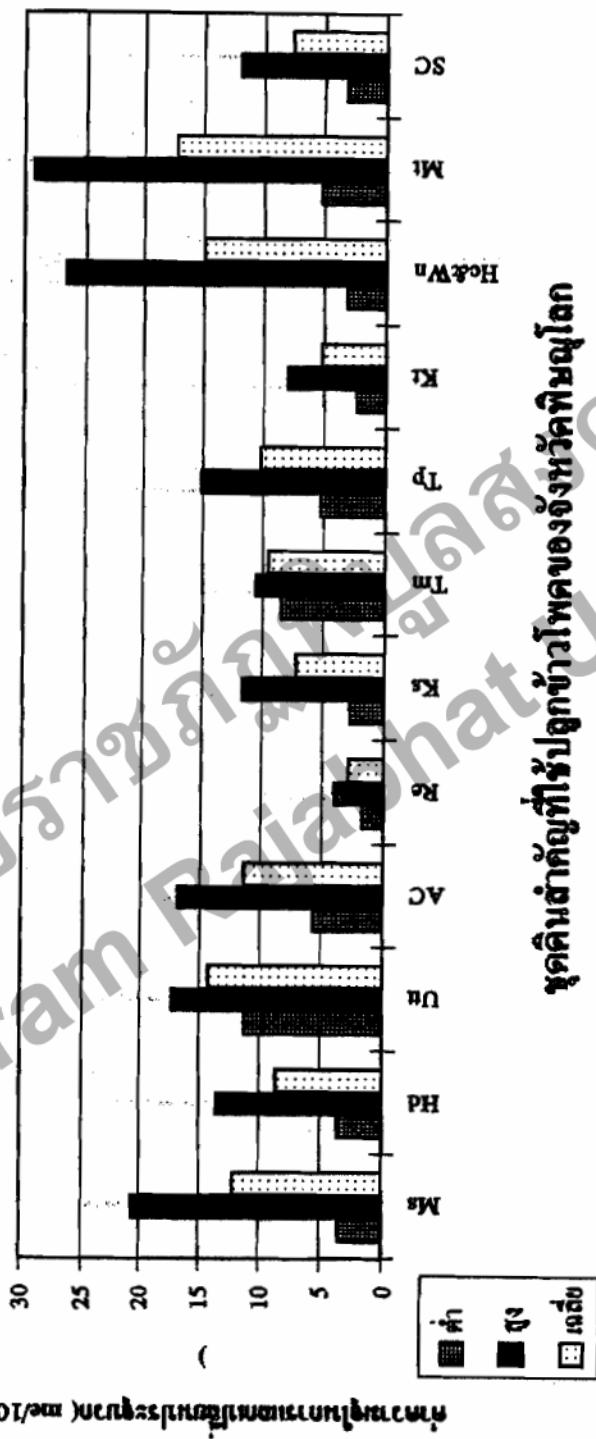
ตารางที่ 53 กลุ่มชุดดินท่าม่วง

ชุด	ร่อง	pH(aq)	L.R. (กก./ไร่)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความอุดม
เก็บที่	ชุดดิน	H ₂ O	CaCO ₃	%	%	me/100g	ppm.	ppm.	สมบูรณ์
7	Tm	6.5	-	1.42	76.11	10.47	61	50	(10) กลาง
38	Tm	5.5	312	1.56	58.86	8.79	178	140	(11) กลาง
55	Tm	4.5	468	1.18	60.48	8.38	86	80	(9) กลาง
ค่าประมาณ		4.5-6.5	312-468	ต่ำ	กลาง	ต่ำ สูง	กลาง	กลาง	

จากตารางที่ 53 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดดินท่าม่วงปรากฏว่า ปฏิกิริยาดินมีแนวโน้มค่อนไปทางเป็นกรด โดยมีค่าเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH = 4.5-6.5) ปริมาณความต้องการปูนมีเพียงเล็กน้อย (L.R. ประมาณ 312-468 CaCO₃, กก./ไร่) ปริมาณอินทรีย์ต่ำ (OM = 1.18-1.56 %) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าของอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (BS = 58.86-76.11 %) ค่าความชุ่นในการแตกเปลือกประจุบวกต่ำ (CEC = 8.38-10.4 me/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระดับสูง (P = 61-178 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่แตกเปลือกประจุบวกต่ำถึงสูง (K = 50-140 ppm.) ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วปรากฏว่า ชุดดินท่าม่วง มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย อาจไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋น หรือถ้าต้องการใส่อาจใส่เพียงประมาณ 300-500 CaCO₃, กิโลกรัมต่อไร่ แต่ควรทำการบำรุงดินโดยเพิ่มอินทรีย์ต่ำลงไปในดินให้มากขึ้น เพราะมีปริมาณต่ำ และควรใส่ปุ๋ย NPK เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดด้วย

ภาคที่ 20 ภาระน้ำในการแลกเปลี่ยนประชุมวาระองค์ประกอบในตัวหัวใจมนุษย์

	M _d	H _d	U _t	AC	Re	K _s	T _m	T _p	K _t	H _c W _n	M _c	SC
ต่ำ	3.56	3.66	11.1	5.65	1.78	2.83	8.38	5.24	2.41	3.14	5.24	3.28
ปานกลาง	20.63	13.51	17.28	16.86	3.98	11.52	10.47	15.08	7.96	26.59	29.21	11.94
สูง	12.1	8.59	14.19	11.26	2.88	7.18	9.43	10.16	5.19	14.87	17.23	7.61



ผลดินสำหรับปรับปรุงบำรุงพืชของตัวหัวใจมนุษย์

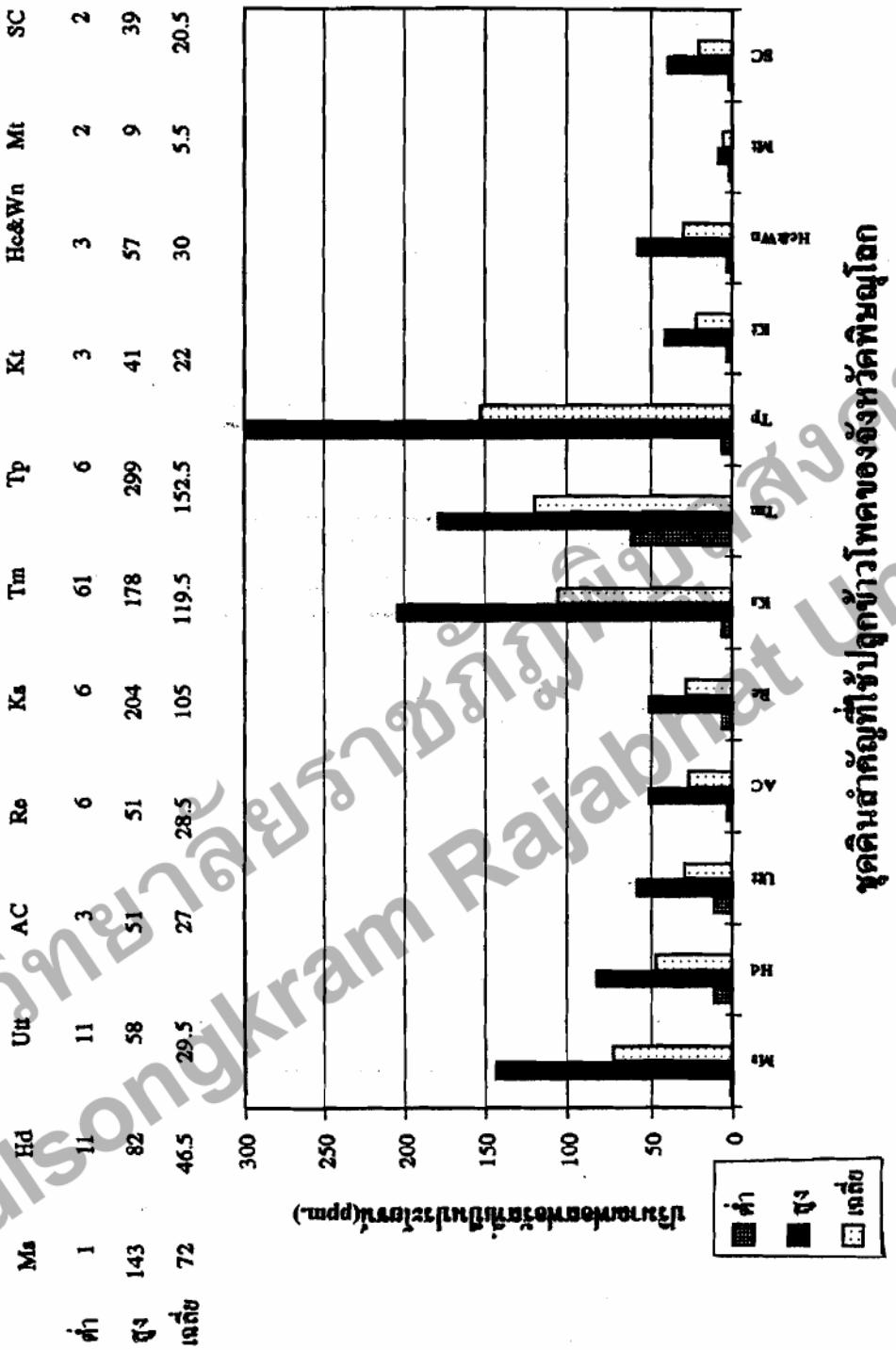
ตารางที่ 54 กลุ่มชุดดินราฐพนม หน่วยรวมของชุดดินราฐพนมและชุดดินท่าม่วง

ที่ดิน	ชื่อ	pH(1:1)	L.R. (mb/H)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความชุ่ม	
									ชุดดิน	H ₂ O
ที่ดินที่ 8	Tp	5.8	468	1.59	75.23	13.19	109	115	(13)	สูง
ที่ดินที่ 14	Tp	6.2		0.71	77.37	12.98	10	40	(9)	กลาง
ที่ดินที่ 15	Tp	6.6		0.58	84.29	15.08	11	63	(9)	กลาง
ที่ดินที่ 22	Tp	5.6	312	1.52	63.51	5.97	188	250	(12)	กลาง
ที่ดินที่ 30	Tp	6.3		1.39	74.44	9.42	54	38	(8)	กลาง
ที่ดินที่ 32	Tp	6.1		0.71	73.21	7.43	108	59	(8)	กลาง
ที่ดินที่ 19	Tp&tm	5.1	468	0.98	43.41	5.24	7	42	(6)	ต่ำ
ที่ดินที่ 21	Tp&tm	6.9	-	0.88	61.80	7.43	299	480	(10)	กลาง
ที่ดินที่ 25	Tp&tm	5.2	312	0.85	64.66	8.48	6	35	(6)	ต่ำ
ค่าประมาณ		5.1-6.9	312-468	ต่ำ	กลาง	ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 54 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดดินราฐพนม หน่วยรวมของชุดดินราฐพนมและชุดดินท่าม่วงปรากฏว่า ปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกลาง ($\text{pH} = 5.1-6.9$) ในดินที่เป็นกรดต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดบ้างเล็กน้อย (L.R. ประมาณ 312-468 CaCO₃ กก./ไร่) ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินมีค่าระดับต่ำ ($\text{OM} = 0.58-1.59 \%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าของอุ่นในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง ($\text{BS} = 43.41-84.29 \%$) ค่าความชื้นในการแตกเปลี่ยนประจุบวกต่ำถึงปานกลาง ($\text{CEC} = 5.24-15.08 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แตกเปลี่ยนได้มีค่าตั้งแต่ระดับต่ำถึงสูง ($\text{P} = 6-188 \text{ ppm.}$, $\text{K} = 35-480 \text{ ppm.}$) ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วปรากฏว่ากลุ่มชุดดินนี้ มีความชุ่มสมบูรณ์ในระดับปานกลาง แต่เนื่องจากปริมาณอินทรีย์ต่ำ จึงควรเพิ่มด้วยการใส่อินทรีย์ต่ำลงไปในดินให้มากขึ้น พร้อมทั้งใส่ปุ๋ย NPK เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดคุ้ง

จากตารางที่ 55 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดดินไคราช หน่วยรวมของชุดดินไคราช และชุดดินสีก่ำปรากฏว่า ปฏิกิริยาดินค่อนข้างเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย ($\text{pH} = 4.8-5.6$) มีความต้องการปูน เพื่อลดความเป็นกรดบ้างเล็กน้อย (L.R. ประมาณ 156-468 CaCO₃ กก./ไร่) ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินต่ำมาก ($\text{OM} = 0.27-0.81 \%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าของอุ่นในระดับต่ำถึงสูง ($\text{BS} = 30.80-77.06 \%$) ความชื้นในการแตกเปลี่ยนประจุบวก มีค่าระดับต่ำ

រាជធានី 21 ប្រវត្តិការណ៍អនុវត្តន៍ប្រព័ន្ធឌីជីថាមទំនាក់ទំនងរវាងវគ្គិនុយ៉ានេ



ตารางที่ 55 กลุ่มชุดคินໂกราฟ หน่วยรวมของชุดคินໂกราฟและชุดคินสติก

ทศ กําน	ชล. ชุดคิน	pH(1:1)	L.R. (กก./กิก.)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความดูด
		H ₂ O	CaCO ₃	%	%	me/100g	ppm.	ppm.	สมบูรณ์
24	Kt	4.8	468	0.71	36.06	4.08	18	22	(7) ต่ำ
27	Kt	4.8	468	0.27	40.09	2.62	10	9	(7) ต่ำ
39	Kt	6.0	-	0.81	63.26	3.56	6	65	(7) ต่ำ
42	Kt	5.5	156	0.61	34.93	2.20	41	33	(7) ต่ำ
50	Kt	6.5	-	3.18	77.06	7.96	37	62	(10) กดง
49	Kt&Suk	4.8	312	0.81	30.80	2.41	3	19	(5) ต่ำ
ค่าประมาณ		4.8-6.5	156-468	ต่ำ	กดง	ต่ำ	กดง	ต่ำ	ต่ำ

(CEC = 2.20-7.96 me/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีการระดับต่ำถึงสูง (P = 3-41 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่แตกเปลี่ยนได้ต่ำถึงปานกลาง (K = 9-65 ppm.) ดังนั้นมีอิฐเจาะภาระรวมของกลุ่มชุดคินนี้แล้วปรากฏว่า มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำ นั่นคือควรต้องทำการปรับปรุงบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋นบ้างเดือนน้อย ประมาณ 300-500 CaCO₃ กิโลกรัมต่อไร่ และควรใส่อินทรีย์ตุ่กให้มาก พร้อมกันนั้นควรใส่ปุ๋ย NPK เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดค่อนข้าง

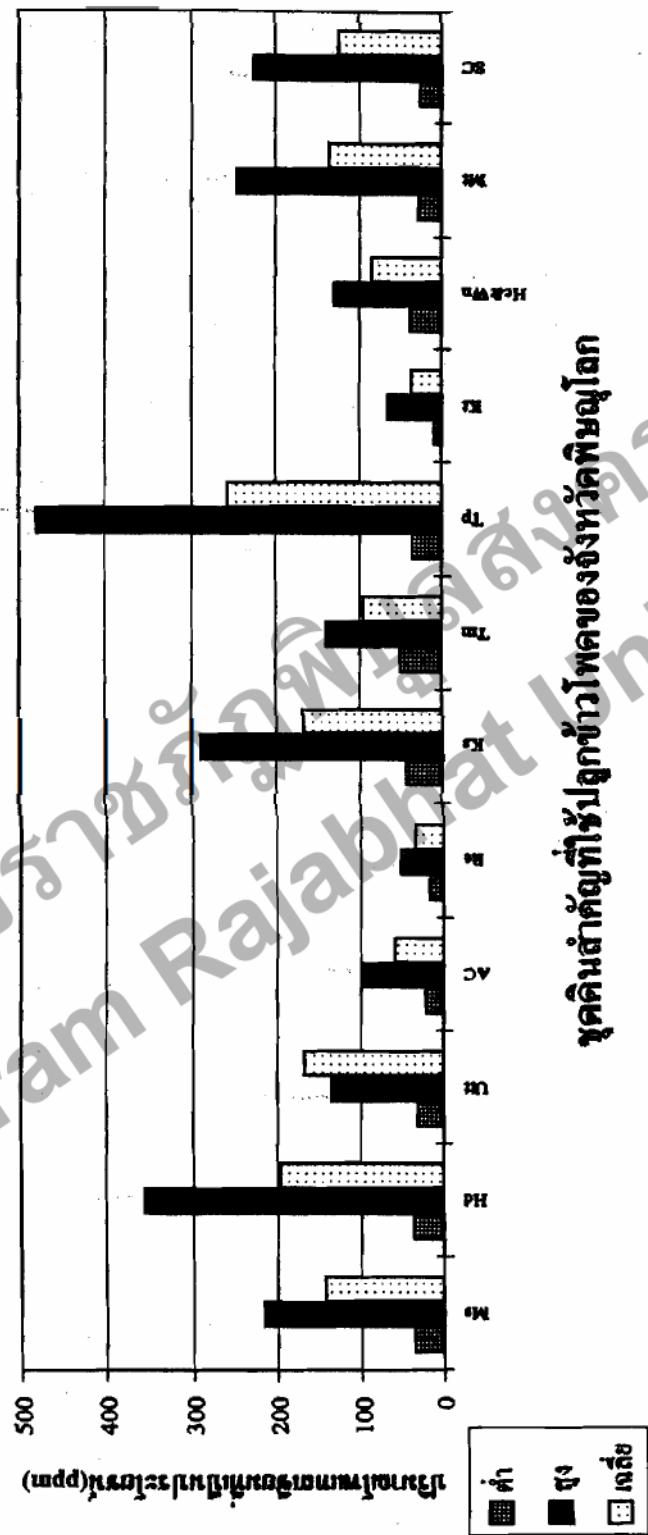
ตารางที่ 56 กลุ่มชุดคินห้องนัตร หน่วยรวมของชุดคินห้องนัตรและชุดคินสติก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้องนัตร

ทศ กําน	ชล. ชุดคิน	pH(1:1)	L.R. (กก./กิก.)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความดูด
		H ₂ O	CaCO ₃	%	%	me/100g	ppm.	ppm.	สมบูรณ์
61	Hc	5.7	312	0.91	83.02	4.40	5	98	(9) กดง
53	Hc&Suk	4.7	312	0.20	56.32	3.14	57	38	(8) กดง
58	Wn&Hc	5.7	624	3.32	67.82	11.41	5	130	(10) กดง
59	Wn&Hc	5.7	468	1.32	63.80	26.59	3	59	(8) กดง
64	Wn&Hc	4.9	936	1.83	56.80	7.64	5	63	(8) กดง
ค่าประมาณ		4.7-5.7	312-936	ต่ำ	กดง	กดง	ต่ำ	กดง	กดง

จากตารางที่ 56 เมื่อพิจารณาสมบัติของกลุ่มชุดคินห้องนัตร หน่วยรวมของชุดคินห้องนัตรและชุดคินสติก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้องนัตรปรากฏว่า ปฏิกรรมดินเป็น

ภาพที่ 22 ปริมาณพากสัตว์ในดินป่าเบญจพรรณของราก ต้นและใบ

	Ms	Hd	U _{st}	AC	R _o	K _s	T _m	T _p	K _t	Hc&Wn	Mt	SC
ต่ำ	35	37	32	21	16	44	50	35	9	38	28	25
ปู	215	355	135	97	52	290	140	480	65	130	245	225
เกร็ง	142.5	196	167	59	34	167	95	257.5	37	84	136.5	125



กรดจัดถึงกรดปานกลาง ($\text{pH} = 4.7-5.7$) ต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ($\text{L.R.} = 312-936 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีวัตถุในคินส่วนใหญ่มีค่าระดับต่ำ แต่บางจุดมีค่าปานกลาง ($\text{OM} = 0.20-3.32 \%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าคงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ถึงสูง ($\text{BS} = 56.32-83.02 \%$) ความชุ่มในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าระดับต่ำถึงสูง ($\text{CEC} = 3.14-26.59 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ส่วนใหญ่ต่ำมากยกเว้นบางจุด ($\text{P} = 3-57 \text{ ppm.}$) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระดับต่ำถึงสูง ($\text{K} = 38-130 \text{ ppm.}$) ดังนั้นเมื่อพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของกลุ่มชุดคินห้างนั้นต่ำ หน่วยรวมของชุดคินห้างนั้นต่ำและชุดคินสต็อกหน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างนั้นต่ำแล้ว pragkwà อยู่ในระดับปานกลาง แต่เนื่องจากปริมาณอินทรีวัตถุในคินต่ำมาก จึงควรใส่อินทรีวัตถุลงไปในคินให้มาก สำหรับในพื้นที่ซึ่งมีปฏิกิริยาคินเป็นกรดจัด ควรใส่ปูนประมาณ $700-800 \text{ CaCO}_3 \text{ กิโลกรัมต่�이ร.$ ก่อนที่จะใส่อินทรีวัตถุและใส่ปุ๋ย NP เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดให้สูงขึ้น ส่วนปุ๋ย K อาจใส่บ้างเล็กน้อยหรือไม่ใส่ก็ได้ เพราะปริมาณโพแทสเซียมนี้ในคินระดับปานกลาง

ตารางที่ 57 ชุดคินแม่แตง ชุดคินสต็อก ชุดคินเชียงราย หน่วยรวมของชุดคินพาณและเชียงราย

ที่ดิน	ชื่อ	$\text{pH}(\text{aq})$	LR (กก./ไร่)	OM	BS	CEC	P	K	ระดับความอุดม	
									ชุดคิน	H_2O
37	Mt	4.9	936		1.62	25.92	6.49	9	245	(8) กลาง
56	Suk	4.3	936		2.27	44.59	6.60	4	66	(8) กลาง
44	Cr	6.2	-		0.95	61.25	9.11	6	45	(6) ต่ำ
46	Cr	6.0	-		2.06	71.37	29.21	2	44	(9) กลาง
43	Ph&Cr	5.4	468		0.81	53.15	5.24	2	28	(6) ต่ำ
ค่าประมาณ		4.3-6.2	468-936	กลาง	กลาง	ต่ำ	ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 57 เมื่อพิจารณาสมบัติของชุดคินแม่แตง ชุดคินสต็อก ชุดคินเชียงราย หน่วยรวมของชุดคินพาณและชุดคินเชียงราย pragkwà มีปฏิกิริยาคินค่อนไปทางเป็นกรดจัดมาก ถึงกรดเล็กน้อย ปริมาณความต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดปานกลาง ($\text{L.R. ประมาณ } 468-936 \text{ CaCO}_3 \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีวัตถุในคินมีค่าระดับต่ำถึงปานกลาง ($\text{OM} = 0.81-2.27 \%$) ค่าความอิ่มน้ำด้วยประจุบวกที่เป็นค่าคงปานกลาง ($\text{BS} = 25.92-71.37 \%$) ความชุ่มในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าระดับต่ำถึงสูง ($\text{CEC} = 5.24-29.21 \text{ me/100g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ($\text{P} = 2-9 \text{ ppm.}$) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าต่ำถึงสูง ($\text{K} = 28-245 \text{ ppm.}$) เมื่อพิจารณาในภาพรวมแล้วชุดคินกลุ่มนี้มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง แต่

เนื่องจากมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสต่ำ และบางชุดคินมีปฏิกิริยาคินเป็นกรดจัดมาก ดังนั้นจึงควรปรับปรุงบำรุงคินโดยการใส่ปูนในพื้นที่ซึ่งคินเป็นกรดจัดมากประมาณ 700-800 CaCO₃ กิโลกรัมต่อไร่ และในพื้นที่ซึ่งมีธาตุฟอสฟอรัสต่ำมากควรใส่ปูยฟอสเฟตเพิ่มเติมลงไปในคินด้วย การบำรุงคินตามปกติคือการใส่อินทรีย์วัตถุและใส่ปูย NPK เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดให้สูงขึ้น

ตารางที่ 58 กลุ่มชุดดินหน่วยผสมของพื้นที่ลาดเชิงช้อน

หุบ ที่	ชื่อ ชุดคิน	pH(m)	L.R. (mg/g)	OM %	BS %	CEC me/100g	P ppm.	K ppm.	ระดับความอุดม สมบูรณ์
		H ₂ O	CaCO ₃	%	me/100g	ppm.	ppm.		
29	SC	4.7	1,092	0.88	31.37	11.94	2	225	(8) กลาง
41	SC	5.7	468	2.61	76.39	11.62	39	125	(13) ถูง
48	SC	5.0	780	1.62	28.94	4.82	3	57	(6) ต่ำ
57	SC	5.0	468	0.07	75.06	3.82	4	25	(7) ต่ำ
ค่าประมาณ		4.7-5.7	468-1,092	ต่ำ	กลาง	ต่ำ	กลาง	กลาง	กลาง

จากตารางที่ 58 เมื่อพิจารณาที่คินซึ่งเป็นหน่วยผสมของพื้นที่ลาดเชิงช้อนปรากฏว่า มีปฏิกิริยาคินค่อนไปทางเป็นกรดจัดกรดปานกลาง (pH = 4.7-5.7) ปริมาณความต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดปานกลาง (L.R. ประมาณ 468-1,092 CaCO₃ กก./ไร่) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ มีค่าระดับต่ำถึงปานกลาง (OM = 0.07-2.61 %) ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าเฉลี่ยในเกณฑ์ต่ำถึงสูง (BS = 31.37-76.39 %) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าระดับต่ำถึงปานกลาง (CEC = 3.82-11.94 me/100g) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าระดับต่ำถึงสูง (P = 2-39 ppm.) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระดับต่ำถึงสูง เช่นกัน (K = 25-225 ppm.) ดังนั้นในภาพรวม เมื่อพิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของกลุ่มชุดคินนี้แล้วปรากฏว่าอยู่ในระดับปานกลาง แต่เนื่องจากปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุฟอสฟอรัสในคินต่ำมาก ประกอบกับบางพื้นที่มีปฏิกิริยาคินเป็นกรดจัด จึงควรจัดการปรับปรุงบำรุงคินโดยการใส่ปูนในพื้นที่ซึ่งคินเป็นกรดจัดประมาณ 900 กิโลกรัม/ไร่ หลังจากปรับปรุงคินแล้ว ควรบำรุงคินโดยการใส่อินทรีย์วัตถุ และปูยฟอสเฟตในทุกพื้นที่ ส่วนปูนโพแทสเซียมอาจไม่ต้องใส่ก็ได้ เพราะมีในคินระดับปานกลาง

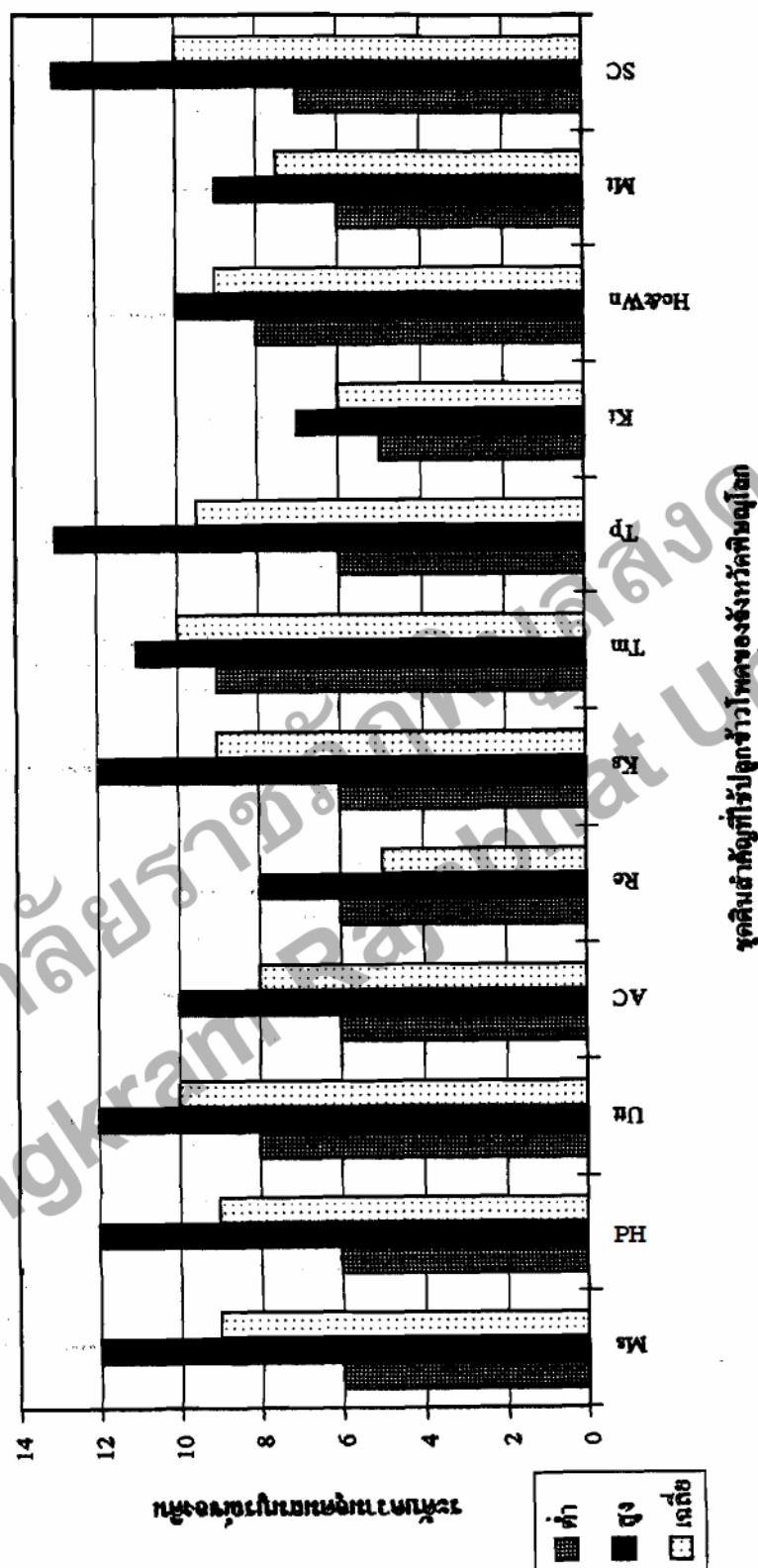
ตารางที่ 59 ค่าพิสัยของกลุ่มชุดคิน และสมบัติทางเคมีที่ใช้พิจารณาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เลข ที่	ชุดคิน	H ₂ O	CaCO ₃	กสิม %	PH (H ₂ O) %	OM %	BS	CEC me/100g	P ppm	K ppm	ระดับความอุดมสมบูรณ์
1	Ms	4.9-6.1	312-468	0.24-2.27	59.81-69.98		3.56-20.63	<1-143	35-215	(6-12)	กลาง
2	Hd	5.0-6.6	156-468	0.74-1.96	32.01-77.72		3.66-13.51	11-82	37-355	(6-12)	ต่ำ
3	Utt	5.2-7.2	624-780	1.12-2.57	58.86-86.29		11.10-17.28	11-58	32-135	(8-12)	กลาง
4	AC	5.0-6.7	312-780	0.85-2.23	38.62-82.02		5.65-16.86	3-51	21-97	(6-10)	กลาง
5	Re	4.8-5.6	156-468	0.31-0.74	30.72-51.17		1.78- 3.98	6-51	16-52	(6-8)	ต่ำ
6	Ks	5.0-7.8	468-780	0.54-1.83	36.07-93.34		2.83-11.52	6-204	44-290	(6-12)	กลาง
7	Tm	4.5-6.5	312-468	1.42-1.56	58-86-76.11		8.38-10.47	61-178	50-140	(9-11)	กลาง
8	Tp	5.1-6.9	312-468	0.58-1.59	43.41-84.29		5.24-15.08	6-299	35-480	(6-13)	กลาง
9	Kt	4.8-6.5	156-468	0.27-3.18	30.80-77.06		2.41-7.96	3-41	9-65	(5-7)	ต่ำ
10	Hc&Wn	4.7-5.7	312-936	0.20-3.32	56.80-83.02		3.14-26.59	3-57	38-130	(8-10)	กลาง
11	Mt,Suk	4.3-6.2	468-936	0.81-2.27	25-92-71.37		5.24-29.21	2-9	28-245	(6-9)	กลาง
12	SC	4.7-5.7	468-1092	0.07-2.61	31.37-76.39		3.82-11.94	2-39	25-225	(7-13)	กลาง
ค่าพิสัย		4.3-7.8	156-1092	0.07-3.18	25.92-93.34		1.78-29.21	<1-299	9-480	(5-13)	กลาง
ค่าเฉลี่ย	กรดปานกลาง	-	ต่ำ	กลาง	ต่ำ		กลาง	กลาง	กลาง	กลาง	

จากตารางที่ 59 จะเห็นว่าในภาพรวมระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดคินที่ใช้ปูกลึกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก เมื่อพิจารณาจากค่าการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีที่สำคัญคือ ค่าพีอีซึ่งปริมาณอยู่ที่ร้อยละ 70 ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่ำ ค่าความชื้นในการແກาเปลี่ยนประจำนาว ก ฟอสฟอรัสที่เป็นประไนซ์ต่อพีซ และโพแทสเซียมที่ແກาเปลี่ยนได้ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งกรรมวิชาการเกษตร ได้กำหนดไว้ สามารถสรุปให้เห็นภาพได้ดังนี้คือ

1. กลุ่มชุดคินแม่สาย มีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับปานกลาง
2. กลุ่มชุดคินทางดง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับต่ำ
3. กลุ่มชุดคินอุตรดิตถ์ มีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับปานกลาง
4. กลุ่มชุดคินหน่วยผสมของตะกอนหลาหยนิดปนกันมีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับปานกลาง
5. กลุ่มชุดคินร้อยเอ็ด มีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับต่ำ
6. กลุ่มชุดคินกำแพงแสน มีความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับปานกลาง

ภาพ 23 ความถี่ความเสี่ยงของต้นป่าดูดซึมน้ำท่วมของพืชไม้ผล



ชุดสิ่งแวดล้อมที่กระทบต่อการเพาะปลูกพืชไม้ผล

ความถี่ของความเสี่ยง

ความถี่ของความเสี่ยง

7. กลุ่มชุดคินท่าม่วง มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับปานกลาง
8. กลุ่มชุดคินราดูพนม มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับปานกลาง
9. กลุ่มชุดคินโกราช มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับต่ำ
10. กลุ่มชุดคินห้างนัตต์และวาริน มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับปานกลาง
11. กลุ่มชุดคินแม่แตง สตึก เชียงราย พาน มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับปานกลาง
12. กลุ่มชุดคินหน่วยผสานของพื้นที่ภาคเชิงซ้อน มีความอุดมสมบูรณ์ของคินในระดับปานกลาง

ปานกลาง

สรุปแส้วชุดคินที่ใช้ปููกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง โดยค่าพีเอชมีพิสัยตั้งแต่เป็นกรดจัดมากถึงค่อนข้างอ่อน (pH เนลลี่ประมาณ 5.7 ซึ่งมีลักษณะเป็นกรดปานกลาง) ปริมาณความต้องการปูนมีพิสัยระหว่าง 200-1,000 CaCO_3 กิโลกรัมต่�이ร ($\text{L.R. เนลลี่ประมาณ } 500 \text{ CaCO}_3, \text{ กก./ไร่}$) ปริมาณอินทรีย์ต่ำในคินต่ำมีค่าพิสัยระหว่างร้อยละ .07-3.18 ($\text{O.M. เนลลี่ } 1.38 \%$) ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าปานกลาง (CEC ระหว่าง 1.78-29.21 $\text{me}/100\text{g}$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แยกเปลี่ยนได้มีในระดับปานกลาง (P มีพิสัยระหว่าง $<1-29 \text{ ppm.}$, K มีพิสัยระหว่าง $9-480 \text{ ppm.}$)

ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารรองซึ่งได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน กับธาตุอาหารเสริมประเภทที่มีประจุบวกจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ แมงกานีส ทองแดง สังกะสี และเหล็ก จากชุดคินที่ใช้ปููกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 64 จุดเก็บตัวอย่าง ปรากฏผลดังตารางที่ 60

ตารางที่ 60 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินแม่สาย

ตัวอย่างที่	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)				ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)	
1	Ms	1,080	141	12	65	2.29	3.54	334	
23	Ms	988	158	3	28	1.01	1.08	70	
45	Ms	3,525	120	7	105	3.97	2.61	201	
62	Ms	468	91	50	47	0.72	0.42	97	
ค่าพิสัย		468-3,525	91-158	3-50	28-105	0.72-3.97	0.42-3.54	70-334	

จากตารางที่ 60 จะเห็นว่าชุดคินแม่สายมีปริมาณธาตุอาหารรองประเภท แคลเซียม แมกนีเซียมในคินค่า ไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยของธาตุแคลเซียม ระหว่าง 468-3,525 ppm. และธาตุแมกนีเซียมมีค่าระหว่าง 91-158 ppm. ส่วนธาตุกำมะถัน มากับทุกชุดคินมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าระหว่าง 3-12 ppm. ยกเว้น ชุดเก็บตัวอย่างที่ 62 คือที่ป้านท่าสะแก ตำบลท่าสะแก อำเภอชาติธรรมการพบปริมาณสูงถึง 50 ppm.

สำหรับธาตุอาหารเสริม ปริมาณธาตุแมงกานีสทุกชุดเก็บตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพดทั้งสิ้น โดยมีพิสัยระหว่าง 28-105 ppm. ปริมาณธาตุทองแดงและสังกะสี ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 0.72-3.97 ppm. และ 0.42-3.54 ppm. ส่วนธาตุเหล็กปริมาณที่พบมีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 70-334

ชุดเก็บ	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)	ธาตุอาหารเสริม (ppm.)					
ตัวอย่างที่		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
2	Hd	202	60	7	48	1.26	0.43	135
3	Hd	962	189	10	70	2.23	0.63	223
10	Hd	1,214	240	7	40	2.40	1.03	217
11	Hd	1,952	331	3	33	228	0.72	69
ค่าพิสัย		202-1,952	60-331	3-10	33-70	1.26-2.40	0.43-1.03	69-223

จากตารางที่ 61 ชุดคินหางคงมีปริมาณธาตุอาหารรองต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดทั้งสิ้น กล่าวก็อ ปริมาณธาตุอาหารแคลเซียมมีพิสัยระหว่าง 202-1,952 ppm. ธาตุอาหารแมกนีเซียมมีพิสัยระหว่าง 60-240 ppm. และปริมาณธาตุกำมะถันมีพิสัยระหว่าง 3-10 ppm.

สำหรับปริมาณธาตุอาหารเสริมคือ ธาตุแมงกานีส ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 33-70 ppm. ส่วนธาตุทองแดงและสังกะสี มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 1.26-2.40 ppm และ 0.43-1.03 ppm. สำหรับธาตุเหล็กทุกชุดเก็บตัวอย่าง มีค่ามากกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 69-223

**ตารางที่ 62 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินอุตรดิตถ์ กับหน่วยสัมพันธ์
ของชุดคินอุตรดิตถ์และชุดคินชาตุพนน**

หุ่นเชี้ยญ	ชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)				ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)	
9	Utt	1,690	285	13	51	2.50	1.85	210	
16	Utt	1,578	356	17	108	4.85	2.38	314	
31	Utt	828	187	2	35	2.19	0.56	61	
33	Utt	2,508	404	51	85	4.53	1.58	288	
54	Utt	1,499	265	33	89	2.58	6.55	227	
13	Utt&Tp	1,766	277	7	24	1.54	1.59	37	
26	Utt&Tp	2,226	320	17	21	0.36	0.46	37	
ค่าพิสัย		828-2,508	187-404	2-51	21-108	0.36-4.85	0.46-6.55	37-314	

จากตารางที่ 62 จะเห็นว่าชุดคินอุตรดิตถ์ มีปริมาณธาตุอาหารรองในคินดังนี้คือ แคลเซียม ทุกหุ่นเชี้ยญตัวอย่างพบในปริมาณสูง โดยมีพิสัยระหว่าง 828-2,508 ppm. ธาตุแมgnีเซียมส่วนใหญ่พบในระดับสูง เช่น กัน โดยมีพิสัยระหว่าง 187-404 ppm. ธาตุกำมะถันพบในปริมาณต่ำมากทุกหุ่นเชี้ยญ โดยมีพิสัยเพียง 2-51 ppm.

สำหรับธาตุอาหารเสริม แมงกานีสพบในคินระดับต่ำ โดยมีพิสัยระหว่าง 21-108 ppm. ธาตุทองแดงพบในคินปริมาณต่ำมาก โดยมีพิสัยระหว่าง 0.36-4.85 ppm. ธาตุสังกะสีพบในคินต่ำมาก เช่น กัน โดยมีพิสัยระหว่าง 0.46-6.55 ppm. ธาตุเหล็กพบในคินปริมาณต่ำถึงค่อนข้างสูง โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 37-314

จากตารางที่ 63 ธาตุอาหารที่พบในชุดคินหน่วยผสมของคินจะถอนหายใจปนกัน ปรากฏว่า ทุกหุ่นเชี้ยญตัวอย่างคินมีปริมาณธาตุแคลเซียมแมgnีเซียมต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 834-1,678 ppm. สำหรับธาตุแคลเซียม แสดง 110-290 ppm. สำหรับธาตุแมgnีเซียม แต่ธาตุกำมะถันมักพบในคินปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 20-112 ppm. ยกเว้นหุ่นเชี้ยญตัวอย่างที่ 40 และ 52

ธาตุอาหารเสริม ธาตุแมงกานีสทุกหุ่นเชี้ยญตัวอย่างพบในคินปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 17-76 ppm. ส่วนธาตุทองแดงและสังกะสี ทุกหุ่นเชี้ยญตัวอย่างพบในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยธาตุทองแดงมีพิสัยระหว่าง 0.43-1.95 ppm. และธาตุสังกะสีมีค่าระหว่าง 0.41-1.82 ppm. สำหรับธาตุเหล็กทุกหุ่นเชี้ยญตัวอย่างพบในปริมาณมากกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 40-211

ตารางที่ 63 ปริมาณชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริมของชุดคินหน่วยพมของจินตะกอน
หลายชนิดปัจจุบัน

ตัวอย่างที่	ชื่อชุดคิน	รายการทาง化 (ppm.)			รายการทางการวิเคราะห์ (ppm.)				Fe (%)
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn		
12	AC	974	178	31	70	1.95	1.82		190
36	AC	1,073	103	20	76	1.24	0.71		211
40	AC	834	110	10	68	0.69	0.41		100
52	AC	842	143	7	17	0.54	0.79		40
60	AC	1,285	290	112	44	0.43	0.42		128
63	AC	1,678	208	35	51	1.30	0.76		92
ค่าพิสัย		834-1,678	110-290	7-112	17-76	0.43-1.95	0.41-1.82	40-211	

ตารางที่ 64 ปริมาณชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริมของชุดคินร้อยเอ็ด

ตัวอย่างที่	ชื่อชุดคิน	รายการทาง化 (ppm.)			รายการทางการวิเคราะห์ (ppm.)				Fe (%)
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn		
17	Re	226	40	86	46	0.80	0.41		55
20	Re	200	29	5	40	0.61	1.63		70
28	Re	248	29	2	34	0.59	0.86		61
34	Re	151	26	10	23	0.30	0.31		59
51	Re	311	44	91	30	0.43	0.21		81
ค่าพิสัย		151-311	26-44	2-91	23-46	0.30-0.80	0.21-1.63	55-81	

จากตารางที่ 64 ชาตุอาหารรองที่พบในชุดคินร้อยเอ็ดปรากฏว่า ทุกชุดเก็บตัวอย่าง ชาตุเคลเซียนและแมgnีเซียม พบร่วมกันในปริมาณที่ต่ำกว่าชุดคินอื่นๆที่กล่าวมาแล้ว โดยชาตุเคลเซียนมีพิสัยระหว่าง 151-311 ppm. ชาตุแมgnีเซียมมีพิสัยระหว่าง 26-44 ppm. ส่วนรับชาตุกำมะถันพบทั้งปริมาณสูงและต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด เช่น ชุดเก็บตัวอย่างที่ 17 และ 51 พบร่วมกันในปริมาณสูงถึง 86 และ 91 ppm. ส่วนบริเวณชุดเก็บตัวอย่างที่ 20, 28 และ 34 พบร่วมกันในปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าเพียง 5, 2 และ 10 ppm. ตามลำดับส่วนรับ

ชาตุอาหารเสริม ปริมาณชาตุแมงกานีสพบว่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 23-46 ppm. ส่วนชาตุทองแดงและสังกะสี ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยชาตุทองแดงมีพิสัยระหว่าง 0.30-0.80 ppm. และสังกะสีมีพิสัย 5% ระหว่าง 0.21-1.63 ppm. สำหรับชาตุเหล็ก ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 55-81

ตารางที่ 65 ปริมาณชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริมของชุดคินกำแพงแสน และชุดคินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี

รายการที่	ชื่อชุดคิน	ภูมิภาคทางกรอง (ppm.)			ภูมิภาคทางกรวด (ppm.)				Fe (%)
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn		
4	Ks	1,718	122	13	16	0.96	2.24	6	
5	Ks	1,134	266	17	67	2.02	3.10	191	
18	Ks	558	157	7	172	1.23	0.36	78	
35	Ks	409	44	3	55	0.30	2.13	29	
6	Ks ที่มีการ ระบายน้ำค่อนข้างดี	1,112	272	124	52	1.53	3.37	162	
47	Ks&Tm	573	67	5	132	0.89	0.34	83	
ค่าพิสัย		409-1,718	44-272	3-124	16-172	0.30-2.02	0.34-3.37	6-191	

จากตารางที่ 65 ชุดคินกำแพงแสน มีปริมาณชาตุอาหารรองคล้ายคลึงกับชุดคินทางคงคือ มีชาตุเคลตเซียมและแมgnีเซียมในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยชาตุเคลตเซียมมีพิสัยระหว่าง 409-1,718 ppm. และชาตุแมgnีเซียมมีค่าระหว่าง 44-272 ppm. ส่วนชาตุกำมะถันส่วนใหญ่มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 3-13 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 5 มีค่าสูงกว่าคือ 17 ppm. และชุดคินกำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี มีปริมาณสูงมากถึง 124 ppm.

สำหรับชาตุอาหารเสริม ชาตุแมงกานีส ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 16-172 ppm. ส่วนชาตุทองแดงและสังกะสี มีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 0.30-2.02 และ 0.34-3.37 ppm. ส่วนชาตุเหล็ก เก็บนั้นทุกชุดเก็บตัวอย่างคิน มีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 29-191 ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีปริมาณต่ำโดยมีค่าเพียงร้อยละ 6 เท่านั้น

ตารางที่ 66 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินท่าม่วง

จุดเก็บ	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)			ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
7	Tm	1,970	226	13	45	2.62	1.16	165
38	Tm	1,226	183	7	46	1.05	1.91	216
55	Tm	1,077	136	42	59	1.97	3.72	243
ค่าพิสัย		1,077-1,970	136-226	7-42	45-59	1.05-2.62	1.16-3.72	165-243

จากตารางที่ 66 ชุดคินท่าม่วงมีปริมาณธาตุอาหารรองแคลเซียมและแมกนีเซียมต่ำกว่า ความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยของธาตุแคลเซียมระหว่าง 1,077-1,970 ppm. และธาตุแมกนีเซียมระหว่าง 136-226 ppm. ส่วนธาตุกำมะถันมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด 2 จุดเก็บตัวอย่าง โดยมีพิสัยระหว่าง 7-13 ppm. แต่จุดเก็บตัวอย่างที่ 55 มีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าสูงถึง 42 ppm.

สำหรับธาตุอาหารเสริม ธาตุแมงกานีส ปริมาณที่พบทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าสูงกว่า ความต้องการของข้าวโพด โดยธาตุทองแดงมีค่าพิสัยระหว่าง 1.05-2.62 ppm. และธาตุสังกะสีมีพิสัยระหว่าง 1.16-3.72 ppm. ส่วนธาตุเหล็กทุกจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 165-243

ตารางที่ 67 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินชาตุพนม กับหน่วยรวมของ ชุดคินชาตุพนมและชุดคินท่าม่วง

จุดเก็บ	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)			ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
8	Tp	1,690	285	13	51	2.50	1.85	210
14	Tp	1,580	389	7	44	2.06	0.63	81
15	Tp	2,230	569	35	28	2.19	0.75	43
22	Tp	538	109	19	48	1.28	2.99	272
30	Tp	1,380	231	3	39	218	1.07	143
32	Tp	1,554	353	7	25	2.22	2.00	186
19	Tp&Tm	406	92	10	79	.88	0.41	96
21	Tp&Tm	1,076	1,172	5	26	1.23	8.29	54
ค่าพิสัย		406-2,230	92-1,172	3-35	25-79	0.88-2.50	0.41-8.29	43-272

จากตารางที่ 67 ธาตุอาหารของชุดคินธาตุพนที่พบมีลักษณะดังนี้คือ ธาตุแคลเซียมแมกนีเซียม พบริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 406-2,230 ppm. สำหรับธาตุแคลเซียม และ 92-1,172 ppm. สำหรับธาตุแมกนีเซียม ส่วนธาตุกำมะถันโดยมากมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด คือมีพิสัยระหว่าง 3-13 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 15 และ 22 มีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่า 35 และ 19 ppm. ตามลำดับ

ธาตุอาหารเสริมแมกนีส ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณมากกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 25-79 ppm. ส่วนธาตุทองแดงและสังกะสี ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยธาตุทองแดงมีพิสัยระหว่าง 0.88-2.50 ppm. และธาตุสังกะสีมีค่าระหว่าง 0.41-8.29 ppm. สำหรับธาตุเหล็กทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพดทั้งสิ้น โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 43-272

ตารางที่ 68 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินโกราช กับหน่วยรวมของชุดคินโกราชและชุดคินสตึก

ทัวร์บบท	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)			ธาตุอาหารเสริม (ppm.)				
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)	
24	Kt	296	46	20	48	0.78	0.39	160	
27	Kt	220	22	3	36	0.83	0.22	43	
39	Kt	548	60	8	33	0.43	1.02	18	
42	Kt	193	22	7	24	0.22	2.57	31	
50	Kt	1,148	130	10	40	0.32	1.40	23	
49	Kt&Suk	210	40	7	16	0.22	0.26	43	
ค่าพิสัย		193-1,448	22-130	3-20	16-48	0.22-0.83	0.22-2.57	18-160	

จากตารางที่ 68 ปริมาณธาตุอาหารรองในชุดคินโกราช กับหน่วยรวมของชุดคินโกราชและชุดคินสตึก ปรากฏว่าธาตุแคลเซียมแมกนีเซียม ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณต่ำมาก โดยธาตุแคลเซียมมีพิสัยระหว่าง 193-1,448 ppm. และธาตุแมกนีเซียมมีพิสัยระหว่าง 22-130 ppm. ส่วนธาตุกำมะถัน เก็บทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าระหว่าง 3-10 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 24 พนว่ามีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่า 20 ppm.

ชาตุอาหารเสริมแมงกานีส ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 16-48 ppm. ส่วนชาตุทองแดงและสังกะสี ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดมาก โดยมีพิสัยระหว่าง 0.22-0.83 ppm. สำหรับทองแดง และ 0.22-2.57 ppm. สำหรับชาตุสังกะสี ส่วนชาตุเหล็กทุกชุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 19-160

ตารางที่ 69 ปริมาณชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริมของชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตีก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตร

ชุดเก็บ	ชื่อชุดคิน	รายการอาหารรอง (ppm.)			รายการอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
61	Hc	433	217	3	12	0.33	0.49	33
53	Hc&Suk	328	48	24	35	0.45	0.29	83
58	Wn&Hc	352	234	3	70	0.48	3.15	63
59	Wn&Hc	746	77	3	32	0.24	0.33	54
64	Wn&Hc	945	89	7	39	0.21	0.32	73
ค่าพิสัย		328-1,325	48-234	3-24	12-70	0.21-0.48	0.29-3.15	33-83

จากตารางที่ 69 ปริมาณชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริมในชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตีก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตร ประกอบผลลัพธ์ดังนี้คือ ชาตุแมกนีเซียมและแมกนีเซียม มีปริมาณต่ำซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 328-1,325 ppm. และ 84-234 ppm. ตามสำคัญ ชาตุกำมะถันเกือนทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณต่ำคือ 3-7 ppm. นับว่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 53 มีปริมาณมากถึง 24 ppm. ซึ่งสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด

ชาตุอาหารเสริมแมงกานีส ส่วนใหญ่พบปริมาณมากเกินความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าระหว่าง 32-70 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 61 (ชุดคินห้างฉัตร) มีค่าต่ำเพียง 12 ppm. ชาตุทองแดงทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 0.21-0.48 ppm. ชาตุสังกะสีพบในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด เช่นกัน โดยมีพิสัยระหว่าง 0.29-3.15 ppm. ส่วนชาตุเหล็กพบในปริมาณเกินความต้องการของข้าวโพดทุกชุดเก็บตัวอย่างคิด โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 19-160

ตารางที่ 70 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินแม่แตง ชุดคินสตีก ชุดคิน เชียงราย หน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย

ขบวนรุ่ป ตัวอย่างที่	ชื่อชุดคิน	รายการอาหาร (ppm.)			รายการหนึ่งเดือน (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
37	Mt	332	76	13	171	0.77	1.08	44
56	Suk	521	70	99	120	1.03	1.96	271
44	Cr	1,550	67	8	71	1.11	0.38	62
46	Cr	4,789	308	7	156	2.66	0.85	68
43	Ph&Cr	571	70	26	17	1.31	0.51	90
ค่าพิสัย		332-4,798	67-308	7-99	17-171	0.77-2.66	0.38-1.96	44-271

จากตารางที่ 70 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมในชุดคินแม่แตง ชุดคินสตีก ชุดคินเชียงราย กับหน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงรายประกอบดังนี้ ธาตุแคลเซียมเกือบทุกชุดคินพบในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีค่าระหว่าง 332-1,550 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 46 (ชุดคินเชียงราย) มีค่าสูงเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดคือ 4,798 ธาตุแมกนีเซียม ทุกชุดคินในกลุ่มนี้มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 67-308 ppm. ธาตุกำมะถันมีปริมาณทั้งสูงและต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดโดยมีค่าระหว่าง 17-171 ppm. และมีพิสัยระหว่าง 0.77-2.66 ppm. และ 0.38-1.96 ppm. ตามลำดับ ส่วนชุดคินแม่แตงและชุดคินเชียงรายพบในปริมาณสูง โดยมีค่า 99 และ 26 ppm. ตามลำดับ ส่วนชุดคินแม่แตงและชุดคินเชียงราย มีค่าต่ำเพียง 13, 8 และ 7 ppm. ตามลำดับ

ธาตุอาหารเสริมมากกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 17-171 ppm. ธาตุทองแดงและสังกะสีมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 0.77-2.66 ppm. และ 0.38-1.96 ppm. ตามลำดับ ส่วนธาตุเหล็กทุกชุดคินพบในปริมาณสูงมากกว่าความต้องการของข้าวโพดทั้งสิ้น โดยมีพิสัยระหว่างร้อยละ 44-271

จากตารางที่ 71 ปริมาณธาตุอาหารรองของหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชิงซ้อนประกอบว่า ธาตุแคลเซียมแมกนีเซียมทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยธาตุแคลเซียมมีพิสัยระหว่าง 372-1,499 ppm. และธาตุแมกนีเซียมมีพิสัยระหว่าง 63-210 ppm. ธาตุกำมะถันพบในปริมาณทั้งสูงและต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยชุดเก็บตัวอย่างที่ 41 และ 57 พบร่วมกับชุดคินแม่แตง โดยมีค่า 24 และ 26 ppm. ส่วนชุดเก็บตัวอย่างที่ 29 และ 48 พบร่วมกับชุดคินเชียงราย โดยมีค่าเพียง 8 ppm.

ตารางที่ 71 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของชุดคินหน่วยพสมของพื้นที่ลาดเชิงซ้อน

หัวอย่างที่	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)			ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
29	SC	372	210	8	2	0.59	0.26	20
41	SC	1,499	166	24	39	1.20	1.58	189
48	SC	384	63	8	8	0.29	0.70	66
57	SC	410	69	26	<1	0.13	0.07	2
ค่าพิสัย		372-1,499	63-210	8-26	<1-39	0.13-1.20	0.07-1.58	2-189

ธาตุอาหารเสริมแมงกานีส ส่วนใหญ่พบในปริมาณน้อยกว่าชุดคินอื่นๆที่ผ่านมา โดยมีพิสัยต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดคือ <1-8 ppm. ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 41 มีค่าสูงถึง 39 ppm. ส่วนธาตุทองแดงและสังกะสี ทุกชุดเก็บตัวอย่างพบในปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยธาตุทองแดงมีพิสัยระหว่าง 0.13-1.20 ppm. และธาตุสังกะสีมีพิสัยระหว่าง 0.07-1.58 ppm. สำหรับธาตุเหล็กส่วนใหญ่พบในปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด คือมีค่าระหว่าง ร้อยละ 20-189 ยกเว้นชุดเก็บตัวอย่างที่ 57 มีค่าต่ำมากเทียบกับชุดอื่น 2.7% นั่นเอง

ตารางที่ 72 ปริมาณธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมของกลุ่มชุดคินตัวอย่าง

เลขที่	ชื่อชุดคิน	ธาตุอาหารรอง (ppm.)			ธาตุอาหารเสริม (ppm.)			
		Ca	Mg	S	Mn	Cu	Zn	Fe (%)
1	Ms	468-3,525	91-158	3-50	28-105	0.72-3.97	0.42-3.54	70-334
2	Hd	202-1,952	60'A	3-10	33-70	1.26-240	0.43-1.03	69-223
3	Ur	828-2,508	187-404	2-51	21-108	0.36-4.85	0.46-6.55	37-314
4	AC	834-1,678	110-290	7-112	17-76	0.43-1.95	0.41-1.82	40-211
5	Re	151-311	26-44	2-91	23-46	0.30-0.80	0.21-1.63	55-81
6	Ks	409-1,718	44-272	3-124	16-172	0.30-2.02	0.34-3.37	6-191
7	Tm	1,077-1,970	136-226	742	45-59	1.05-2.62	1.16-3.72	165-243
8	Tp	406-2,230	92-1,172	3-35	25-79	0.88-2.50	0.41-8.29	43-272
9	Kt	193-1,448	22-130	3-20	16-48	0.22-0.83	0.22-2.57	18-160
10	Hc,Wn	328-1,352	48-234	3-24	12-70	0.21-0.48	0.29-3.15	33-83
11	M _L ,SuK	332-4,798	67-308	7-99	17-171	0.77-2.66	0.38-1.96	44-271
	Cr, Ph							
ค่าพิสัย		151-4,798	22-1,172	2-124	<1-172	0.72-4.85	0.07-8.29	2-334

จากตารางที่ 72 จะเห็นว่าพิสัยของปริมาณกุ่มราชูอาหารรองสำหรับทุกชุดคินที่ใช้ปูอกข้าวโพด ปรากฏว่าราชูแคลเซียมเกือบทั้งหมด พบในปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 151-4,798 ppm. ยกเว้นเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 46 เพียงจุดเดียวที่มีค่าสูงเพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพดคือมีค่า 4,798 ppm. ราชูแมกนีเซียม ทุกจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 22-1,172 ppm. ราชูกำมะถัน สำพารณาจากค่าพิสัยของแต่ละชุดคินปรากฏว่า เกือบทุกชุดคินมีปริมาณราชูอาหารทั้งสูงกว่าและต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 2-124 ppm. ยกเว้นชุดคินทางคงซึ่งทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด ที่มีค่าระหว่าง 3-10 ppm.

กุ่มราชูอาหารเสริม เมื่อพิารณาภาพรวมปรากฏว่า ราชูแมงกานีสเกือบทุกจุดเก็บตัวอย่างของแต่ละชุดคิน มีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด ยกเว้นชุดคินหน่วยพสมของพื้นที่ภาคเชิงช้อน ชุดคินห้างฉัตรและชุดคินวารินที่บางจุดเก็บตัวอย่าง มีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด จึงทำให้พิสัยมีค่าทั้งต่ำและสูงคือ <1-172 ppm. ราชูทองแดง ทุกจุดเก็บตัวอย่างของทุกชุดคิน มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดมาก โดยมีพิสัยระหว่าง 0.77-2.66 ppm. ราชูสังกะสี มีปริมาณราชูอาหารในคินคล้ายราชูทองแดงคือ ทุกจุดเก็บตัวอย่างของทุกชุดคินมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดมากเช่นกัน โดยมีพิสัยระหว่าง 0.07-8.29 ppm. สำหรับราชูเหล็ก ส่วนใหญ่เกือบทุกชุดคินมีปริมาณราชูเหล็กสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด เมน้ำจังพิารณาจากค่าพิสัยขั้นต่ำ มีเพียงบางจุดเก็บตัวอย่างของ 2 ชุดคินคือ ชุดคินกำแพงแสนและชุดคินหน่วยพสมของพื้นที่ภาคเชิงช้อน ที่มีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด จึงมีผลทำให้พิสัยเฉลี่ยทั้งหมดมีค่าระหว่างร้อยละ 2-334

ลักษณะการผลิตการใช้ปุ๋ยและการจัดการคืน

จากการสัมภาษณ์เกษตรกร โดยเฉพาะผู้ซึ่งปลูกข้าวโพดบนชุดคินตัวอย่าง กระจายทั่วทุกอำเภอของจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 75 คน สามารถจัดกลุ่มข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ออกได้เป็น 5 ลักษณะดังนี้คือ

1. ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด
2. การถือครองที่ดิน เนื้อที่ปลูกข้าวโพด ผลผลิต และการใช้แรงงาน
3. ชนิดของปุ๋ยและการใส่ปุ๋ยสำหรับข้าวโพด
4. ลักษณะพื้นที่ปลูก ดิน และการจัดการ
5. ประเภท พันธุ์ และปัญหาในการผลิตข้าวโพด

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS FOR WINDOWS เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อน และค่าความแปรปรวนของข้อมูล ผลปรากฏดังตารางที่ 73-77

จากตารางที่ 73 จะเห็นว่าได้ทำการสัมภาษณ์เกณฑ์กรุงสุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้ป่วยช้าๆ โรคของจังหวัดพิษณุโลก ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีจำนวนไม่แตกต่างกันมาก โดยเป็นเพศชายร้อยละ 57.3 เพศหญิงร้อยละ 42.7 มีค่าเฉลี่ยค่อนไปทางเพศชาย ($\bar{X} = 1.427$) และความแปรปรวนของข้อมูลมีเพียงเล็กน้อย ($vari. = .248$) อายุของเกณฑ์กรุงสู่การรับการสัมภาษณ์ส่วนใหญ่ยังระหว่าง 31-50 ปี มีค่ารวมกันมากถึงร้อยละ 74.7 และค่าเฉลี่ยค่อนไปทางอายุระหว่าง 41-50 ปี ($\bar{X} = 3.66$) ความแปรปรวนของข้อมูลมีเพิ่มขึ้น ($vari. = .739$) การศึกษาของเกณฑ์กรุงส่วนใหญ่จบชั้นประถมศึกษา โดยมีมากถึงร้อยละ 96.0 จบชั้นมัธยมศึกษามีเพียงเล็กน้อยมากคือร้อยละ 4.0 เท่านั้น ค่าเฉลี่ยจึงอยู่ที่จบในระดับชั้นประถมศึกษา ($\bar{X} = 1.040$) และค่าความแปรปรวนของข้อมูลเล็กน้อยมาก ($vari. = .039$) อัชีพของเกณฑ์กรุงส่วนใหญ่เป็นการทำนาและทำไร่รวมกัน โดยมีประมาณร้อยละ 64.0 และค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกลุ่มอาชีพนี้ ($\bar{X} = 3.120$) แต่สำหรับผู้ที่เกณฑ์กรุงทำกันมากคือ ทำงานและทำไร่ ทำไร่นาสวนผสม และการทำไร่อาย่างเดียว มีค่ารวมกันมากถึงร้อยละ 97.4 ค่าความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีบ้างเล็กน้อย ($vari. = .431$) สำหรับรายได้ของเกณฑ์กรุงต่อครอนครัวคือปี มีค่าระหว่าง 30,000-50,000 บาท มากกว่าก่อคุณอื่น โดยมีค่าร้อยละ 60.0 และค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกลุ่มนี้เช่นกัน ($\bar{X} = 1.827$) กลุ่มที่มีรายได้อันดับรองลงมาคือ 10,000-29,000 บาท มีค่าร้อยละ 29.3 ส่วนรายได้ที่สูงกว่า 50,000 บาทขึ้นไปมีบ้างเล็กน้อยประมาณร้อยละ 10.6 ความแปรปรวนของข้อมูลนี้ มีบ้างเล็กน้อย ($vari. = .415$)

ในด้านการใช้เนื้อที่ทำการเกณฑ์ทั้งหมด และเนื้อที่เฉพาะทำการปลูกช้าๆ โพค ลักษณะการใช้พื้นที่ปุก ผลผลิตช้าๆ โพคที่ได้รับเมื่อพิจารณาเป็นกิโลกรัมต่อไร่ และการใช้แรงงานในการผลิต จากการสัมภาษณ์ผลปรากฏในตารางที่ 74

ตารางที่ 78 ข้อมูลส่วนตัวของเกณฑ์การผู้ป่วยหัวใจโพดในจังหวัดพิษณุโลก

ชื่อที่ หัวแบบ		ค่าทางสถิติ				
		%	X	SE	SD	Var
1 เพศ						
ชาย		57.3	1.427	.057	.498	.248
หญิง		42.7				
2 อายุ						
ระหว่าง 21-30 ปี		8.0				
ระหว่าง 31-40 ปี		34.7	3.66	.099	.859	.739
ระหว่าง 41-50 ปี		40.0				
มากกว่า 50 ปี		17.3				
3 การศึกษา						
จบชั้นประถมศึกษา		96.0	1.040	.023	.197	.039
จบชั้นมัธยมศึกษา		4.0				
4 อาชีพ						
ทำนา		1.3				
ทำไร่		10.7				
ทำนาและทำไร่		64.0	3.120	.076	.657	.431
ทำไร่นาสวนผลไม้		22.7				
อื่นๆ		1.3				
5 รายได้ต่อครัวเรือนต่อปี						
ระหว่าง 10,000-29,000 บาท		29.3				
ระหว่าง 30,000-49,000 บาท		60.0	1.827	.074	.645	.415
ระหว่าง 50,000-80,000 บาท		9.3				
มากกว่า 80,000 บาท		1.3				

ตารางที่ 74 เมื่อพิจารณาการถือครองที่คิดทางการเกษตร และการใช้แรงงานของเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก

ข้อที่ ตัวแปร	ค่าทางสถิติ				
	%	X	SE	SD	Vari
1 การถือครองที่คิดทางการเกษตร					
เป็นของตนเอง	82.7				
เช่าผู้อื่นทำ	12.0	1.227	.062	.535	.286
เป็นของตนเองและเช่าค่วย	5.3				
2 เนื้อที่ซึ่งใช้ปลูกข้าวโพด					
ระหว่าง 1-3 ไร่	29.3				
ระหว่าง 4-10 ไร่	28.0	2.347	.132	1.145	1.311
ระหว่าง 11-20 ไร่	24.0				
ระหว่าง 21-40 ไร่	16.0				
มากกว่า 40 ไร่	2.7				
3 สักษณะการใช้พื้นที่ปลูกข้าวโพด					
ปลูกในพื้นที่นา	14.7	1.853	.041	.356	.127
เป็นพื้นที่ปลูกเฉพาะพืชไร่	85.3				
4 ผลผลิตข้าวโพด (กต./ไร่)					
ระหว่าง 100-300	5.3				
ระหว่าง 301-500	46.7	2.920	.138	1.194	1.426
ระหว่าง 501-800	10.7				
ระหว่าง 801-1,000	25.3				
มากกว่า 1,000	12.0				
5 การใช้แรงงานทำการเกษตร					
ช่วยกันทำภาระในครอบครัว	53.3				
จ้างผู้อื่นทำ	4.0	1.893	.113	.981	.196
ทำกันในครอบครัวและจ้างค่วย	42.7				

จากตารางที่ 74 เมื่อพิจารณาการถือครองที่คิดทางการเกษตร ปรากฏว่าส่วนใหญ่เป็นของตนเองถือร้อยละ 82.7 และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.227$) มีบางส่วนเกษตรกรเช่าหรือทั้งทำในพื้นที่ของตนเองและเช่าพื้นที่ผู้อื่นทำด้วยมีค่าร้อยละ 12.0 และ 5.3 ตามลำดับ โดยมีค่า

ความแปรปรวนของข้อมูลเล็กน้อย ($vari. = .286$) สำหรับการใช้เนื้อที่ปลูกข้าวโพดมีตั้งแต่ ประมาณ 2 ไร่ ถึงมากกว่า 40 ไร่ และเกย์ตรกรใช้พื้นที่ปลูกกระจายในปริมาณไก่สีเดียวกันในช่วงต่างๆ คือ ใช้เนื้อที่ปลูกระหว่าง 1-3 ไร่ มีร้อยละ 29.3 เนื้อที่ปลูกระหว่าง 4-10 ไร่ มี found 28.0 ใช้เนื้อที่ปลูกระหว่าง 11-20 ไร่ มีร้อยละ 24.0 ใช้เนื้อที่ปลูกระหว่าง 21-40 ไร่ มีร้อยละ 16.0 และใช้เนื้อที่ปลูกมากกว่า 40 ไร่ มีน้อยที่สุดเพียงร้อยละ 2.7 ค่าเฉลี่ยในการใช้พื้นที่ปลูกอยู่ในช่วงประมาณ 10-20 ไร่ ($\bar{X} = 2.347$) ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าสูง 些น ($vari. = 1.311$) ลักษณะพื้นที่ซึ่งใช้ปลูกข้าวโพด ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดโดยเฉพาะ มีปริมาณมากถึงร้อยละ 85.3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.853$) เป็นพื้นที่ปลูกในที่นาเพียง found 14.7 ความแปรปรวนของข้อมูลมีเด็กน้อย ($vari. = .127$) ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้รับมีตั้งแต่ประมาณ 200 ถึงมากกว่า 1000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นช่วงๆ มีค่ามากน้อยแตกต่างกันบ้างคือ ได้ผลผลิตในช่วงระหว่าง 100-300 กิโลกรัมต่อไร่ มีร้อยละ 5.3 ได้ระหว่าง 301-500 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนมากสุดถึงร้อยละ 46.7 ได้ระหว่าง 501-800 กิโลกรัมต่อไร่ มีร้อยละ 10.7 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 500-800 กิโลกรัมต่อไร่ ($\bar{X} = 2.920$) ได้ระหว่าง 801-1000 กิโลกรัมต่อไร่ มีร้อยละ 25.3 และได้ผลผลิตมากกว่า 1000 กิโลกรัมต่อไร่มีร้อยละ 12.0 ความแปรปรวนของข้อมูลมีค่าสูง些น ($vari. = 1.426$) สำหรับการใช้แรงงานในการผลิตข้าวโพด ปรากฏว่ามีการใช้แรงงานภายในครอบครัวเพียงอย่างเดียว หรือทั้งใช้แรงงานภายในครอบครัวและหางผู้อื่นด้วย มีค่าไก่สีเดียวกันคือประมาณร้อยละ 53.3 และ 42.7 ตามลำดับ รวมทั้งค่าเฉลี่ยก็อยู่ระหว่างสองกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.893$) ส่วนการหางผู้อื่นทำมีเพียงเล็กน้อยคือประมาณร้อยละ 4.0 ความแปรปรวนของข้อมูลมีบ้าง ($vari. = .961$)

ในด้านการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพด เกย์ตรกรจังหวัดพิษณุโลกมีแนวทางการจัดการเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ย ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ สูตรปุ๋ย อัตราหรือปริมาณที่ใส่ จำนวนครั้งที่ใส่ และคงในตารางที่ 75 ซึ่งเมื่อพิจารณาด้านการใส่ปุ๋ยข้าวโพดของเกย์ตรกรแล้วปรากฏว่า เกย์ตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90.7 ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.133$) มีเพียงส่วนน้อยคือร้อยละ 5.3 ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยให้ข้าวโพด และมีอีกร้อยละ 4.0 ที่ใส่

ความแปรปรวนของข้อมูลจึงมีเพียงเล็กน้อย ($vari. = .198$) ชนิดของปุ๋ยที่ใช้คือปุ๋ยเคมีโดยมีปริมาณมากถึงร้อยละ 92.0 มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เล็กน้อยมากเพียงร้อยละ 2.7 และที่ไม่ใส่เลยมีร้อยละ 5.3 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของปุ๋ยที่การใส่ปุ๋ยเคมี ($\bar{X} = 1.187$) และค่าความแปรปรวนของข้อมูลมีเพิ่มขึ้น ($vari. = 1.748$) เกี่ยวกับสูตรปุ๋ยที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้สูตร 15-15-15 มากกว่า ครึ่งหนึ่งของผู้ใช้ปุ๋ยคือร้อยละ 65.3 รองลงมาคือใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 จำนวนร้อยละ 28.0 และปุ๋ยสูตรอื่นๆ อีกร้อยละ 6.7 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของการใส่ปุ๋ยจึงเป็นสูตร 15-15-15 ($\bar{X} = 1.813$)

ตารางที่ 75 ชนิดของปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดของเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก

ชื่อที่ ตัวแปร	%	\bar{X}	ค่าทางสถิติ		
			SE	SD	Vari.
1 ลักษณะการใส่ปุ๋ย					
ใส่	90.7				
ไม่ใส่	5.3	1.133	.051	.445	.198
ใส่บ้าง ไม่ใส่บ้าง	4.0				
2 ชนิดของปุ๋ยที่ใช้					
ปุ๋ยเคมี	92.0				
ปุ๋ยอินทรีย์	2.7	1.187	.153	1.322	1.748
ไม่ใส่	5.3				
3 สูตรปุ๋ยที่ใช้					
15-15-15	65.3				
16-20-0	28.0	1.813	.229	1.984	3.938
อื่นๆ	6.7				
4 อัตราปริมาณที่ใช้					
10-20 กก./ไร่	41.3				
21-40 กก./ไร่	32.0	2.267	.228	1.975	3.901
อื่นๆ	6.7				
1-2 ช้อน/ตัน	1.3				
5 จำนวนครั้งที่ใส่					
1 ครั้ง	57.3				
2 ครั้ง	32.0	1.853	.209	1.806	3.262
3 ครั้ง	5.3				
ไม่ใส่	5.3				

ความแปรปรวนของข้อมูลค่อนข้างสูง ($vari. = 3.938$) ในค้านอัตราหรือปริมาณที่ใส่ก่อนข้าง I โดยใส่ในอัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อไร่จำนวนมากที่สุดถึงร้อยละ 41.3 รองลงมาคืออัตรา 21-40 กิโลกรัมต่อไร่จำนวนร้อยละ 32.0 และค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 2.267$) ส่วนเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยมากกว่า 40 กิโลกรัมต่อไร่มีร้อยละ 18.7 นอกนั้นมีการใส่ต่อตันบ้าง เช่น ประมาณ 1-2 ช้อนต่อตัน ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีค่าระดับสูง ($vari. = 3.901$) สำหรับ

จำนวนครั้งที่ใส่ประมาณครึ่งหนึ่ง หรือร้อยละ 57.3 ของเกณฑ์กรที่ปฐกข้าวโพด จะใส่ปุ๋ยจำนวน 1 ครั้ง อีกประมาณร้อยละ 32.0 ใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง และมีบ้างเล็กน้อยคือร้อยละ 5.3 ที่ใส่มากถึง 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของการใส่ปุ๋ยอยู่ที่ประมาณ 1-2 ครั้ง ($\bar{X} = 1.853$) ความแปรปรวนของข้อมูลนี้ค่อนข้างสูง ($vari. = 3.262$)

เกี่ยวกับลักษณะพื้นที่ปฐก คิน ปัญหาเกี่ยวกับคิน ตลอดจนความรู้ด้านการผลิตและการดูแลรักษาข้าวโพด จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก ผลปรากฏในตารางที่ 76 ตารางที่ 76 ลักษณะพื้นที่ปฐก คิน และการจัดการของเกษตรกรผู้ปฐกข้าวโพด

ข้อที่ ตัวแปร	ค่าทางสถิติ				
	%	\bar{X}	SE	SD	Vari.
1 ลักษณะพื้นที่ปฐกข้าวโพด					
เป็นที่ราบลุ่ม	42.7				
เป็นที่คอน	37.3	1.773	.088	.764	.583
เป็นที่เชิงเขา	20.0				
2 ลักษณะของเนื้อคิน					
คินทรราย	17.3				
คินร่วน	8.0				
คินเหนียวป่นทรราย	25.3	3.187	.186	1.608	2.586
คินร่วนป่นทรราย	48.0				
อื่นๆ	1.3				
3 ปัญหาเกี่ยวกับคิน					
มีปัญหา	68.0	1.320	.054	.470	.221
ไม่มีปัญหา	32.0				
4 ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงคิน					
ทราบ	24.0	1.760	.050	.430	.185
ไม่ทราบ	76.0				
5 ความต้องการปรับปรุงบำรุงคิน					
ต้องการทำ	98.7	1.031	0.13	.115	.031
ไม่ต้องการ	1.3				
6 การดูแลรักษาข้าวโพด					
มีการดูแลบ้าง	97.3	1.027	.019	.162	.026
ไม่ได้ดูแล	2.7				

จากตารางที่ 76 เมื่อพิจารณาลักษณะพื้นที่ปููกข้าวโพดปรากว่า มีลักษณะแตกต่างกันไป กล่าวคือ เป็นพื้นที่ร่วนอุ่นร้อยละ 42.7 เป็นพื้นที่ดอนร้อยละ 37.3 ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างเป็นพื้นที่ร่วนอุ่นและพื้นที่ดอน ($\bar{X} = 1.773$) อิกประมาณร้อยละ 20.0 เกษตรกรปููกบนพื้นที่เชิงเขา ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีบ้างเล็กน้อย ($vari. = .583$) ลักษณะคินที่ใช้ปููกข้าวโพดในความเห็นของเกษตรกร เมื่อพิจารณาคินในพื้นที่ปููกข้าวโพดของตนเอง ปรากว่าแตกต่างกันไปโดยเป็นคินร่วนปันทรามากที่สุดถึงร้อยละ 48.0 รองลงมาเป็นคินเหนือปันทราร้อยละ 25.3 ซึ่งค่าเฉลี่ยเป็นคินเหนือปันทร ($\bar{X} = 3.187$) สำหรับคินทรามีร้อยละ 17.3 และคินร่วนมีร้อยละ 8.0 ที่เหลือเป็นคินชนิดอื่นๆ อีกร้อยละ 1.3 ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีบ้างเล็กน้อย ($vari. = .583$) ในค้านปัญหาเกี่ยวกับคินพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 68.0 ตอบว่ามีปัญหา ส่วนอีกร้อยละ 32.0 ตอบว่าไม่มีปัญหา ค่าเฉลี่ยอยู่ที่มีปัญหา ($\bar{X} = 1.320$) ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีเล็กน้อยมาก ($vari. = .221$) สำหรับความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงคินเกษตรกรตอบว่าไม่มีความรู้ร้อยละ 76.0 ซึ่งค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.760$) ส่วนเกษตรกรอิกประมาณร้อยละ 24.0 บอกว่าไม่มีความรู้ ค่าความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีเล็กน้อย ($vari. = .185$) สำหรับการให้ปรับปรุงบำรุงคินเพื่อเพิ่มผลผลิต เกษตรกรเกือบทั้งหมดคืออิกเพียงร้อยละ 98.7 บอกว่าต้องการทำ ค่าเฉลี่ยในกลุ่มนี้คือ ($\bar{X} = 1.013$) ส่วนเกษตรกรอิกเพียงร้อยละ 1.3 บอกว่าไม่ต้องการ ความแปรปรวนของข้อมูลน้อยมาก ($vari. = .013$) สำหรับการดูแลรักษาข้าวโพดหลังจากปููกแล้วปรากว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมดคือร้อยละ 97.3 มีการดูแลบ้าง เช่น พรวนคิน กำจัดวัชพืช หรือการฉีดยาฆ่าแมลงและแมลงต่างๆ ตลอดจนการให้น้ำ ค่าเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.027$) มีเพียงร้อยละ 2.7 ที่ไม่ได้ดูแลลังการปููกแล้ว ค่าความแปรปรวนของข้อมูลน้อยมาก ($vari. = .026$)

ในค้านประเกท ชนิดพันธุ์ของข้าวโพดและปัญหาในการผลิต แสดงในตารางที่ 77 ซึ่งเมื่อพิจารณา แล้วปรากว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 77.3 ปููกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกลุ่มนี้ ($\bar{X} = 2.587$) มีเพียงร้อยละ 22.7 ปููกเพื่อรับประทานฝึกศศ ค่าความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีบ้างเล็กน้อย ($vari. = .705$) พันธุ์ข้าวโพดที่เกษตรกรใช้ปููกแตกต่างกันไป โดยพันธุ์ที่มีการปููกกันมากคือพันธุ์ DK 888 มีจำนวนมากกว่าพันธุ์อื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 38.7 รองลงมาเป็นได้แก่พันธุ์สุวรรณมีจำนวนร้อยละ 24.0 อิกร้อยละ 20.0 เป็นพันธุ์ที่ปููกเพื่อการบริโภค เช่น ชูเบอร์สวีท ปุยผ้าย ฯลฯ ที่เหลืออิกร้อยละ 17.3 เป็นการปููกพันธุ์อื่นๆ ค่าเฉลี่ยคือพันธุ์ DK 888 ความปรวนของข้อมูลนี้มีพอประมาณ ($vari. = 1.053$) แหล่งที่มาของเมล็ด พันธุ์ประมาณร้อยละ 77.3 เกษตรกรซื้อจากร้านค้าในตลาด และค่าเฉลี่ยก

ตารางที่ 77 ประเภท พันธุ์ และปัญหาในการผลิตข้าวโพด

ชื่อที่ ตัวแปร	% รับประทานผักสด	ค่าทางสถิติ			
		X	SE	SD	Vari
1. ประเภทของข้าวโพดที่ปลูก					
รับประทานผักสด	22.7	2.587	.097	.840	.705
ใช้เลี้ยงสัตว์	77.3				
2. พันธุ์ที่ใช้ปลูก					
สุวรรณ	24.0				
DK 888	38.7	2.307	.119	1.026	1.053
ชูเปอร์สวีทและข้าวโพดคัมอินฯ	20.0				
อินฯ	17.3				
3. แหล่งของเมล็ดพันธุ์					
ซื้อ	77.3				
หน่วยราชการแจก	21.3	1.240	.053	.460	.212
เก็บเมล็ดพันธุ์เอง	1.3				
4. ต้นข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว					
เผาทิ้ง	38.7				
ไอกลับลงดิน	54.7	1.680	.069	.596	.425
ใช้เลี้ยงสัตว์	6.6				
5. แหล่งนำที่ใช้ผลิต					
นำฟัน	77.3				
แม่น้ำสำคัญ	17.3	1.280	.065	.559	.312
สูบนำจากแหล่งต่างๆ	5.3				
6. ปัญหาในการผลิต					
น้ำ	32.0				
โรค แมลง หนอน	42.7	1.973	.097	.838	.702
ราคา ตลาด อินฯ	21.3				
ไม่มีปัญหา	4.0				

อยู่ในกถุ่มนี้ ($\bar{X} = .240$) มีเพียงร้อยละ 21.3 เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ทางราชการแจกให้ และส่วนนือบมากที่เกยตกรกรเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เอง ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีเด็กน้อยมาก (vari. = .212) สำหรับต้นข้าวโพดภายหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว เกยตกรประมวลครั้งหนึ่งหรือร้อยละ 54.7 ได้กลับลงในคิน และค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกถุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.680$) อีกประมวลร้อยละ 38.7 ทำการเผาทิ้ง มีการนำไปใช้เลี้ยงสัตว์บ้างเล็กน้อยเพียงร้อยละ 6.6 ความแปรปรวนของข้อมูลนี้มีบ้าง (vari. = .425) แหล่งน้ำที่เกยตกรใช้ปลูกข้าวโพด ส่วนใหญ่ประมวลร้อยละ 77.3 ได้จากการรวมชาติคือ น้ำฝน และค่าเฉลี่ยก็อยู่ในกถุ่มนี้ ($\bar{X} = 1.280$) การนำน้ำจากแม่น้ำสำคัญลงมาใช้มีบ้างเล็กน้อย ประมวลร้อยละ 17.3 นอกจากนั้นมีการสูบน้ำจากแหล่งอื่นๆบ้างเพียงร้อยละ 5.3 ความแปรปรวนของข้อมูลมีบ้างเล็กน้อย (vari. = .312) สำหรับปัญหาในการผลิตข้าวโพดของเกยตกรมีแตกต่างกัน กล่าวคือ ประมวลร้อยละ 42.7 ประสบปัญหาน้ำเกี่ยวกับโรค แมลง หนอน ร้อยละ 32.0 มีปัญหาน้ำด้านน้ำไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก และอีกร้อยละ 21.3 มีปัญหาน้ำด้านการตลาดและอื่นๆ มีเพียงร้อยละ 4.0 ที่เกยตกรบอกรวมกันไม่มีปัญหาใดๆ ค่าเฉลี่ยของปัญหาการผลิตข้าวโพดอาจกล่าวได้ว่ามีปัญหารือโรคแมลงหนอน ($\bar{X} = 1973$) และน้ำไม่เพียงพอต่อการปลูกข้าวโพด ความแปรปรวนของข้อมูลมีเพิ่มนี้ (vari. = .702)

ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวโพด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกยตกรผู้ปลูกข้าวโพดในช่วงต่างๆ จำนวน 9 ราย ก็พบว่า ของขังหวัดพิษณุโลกแห่งเดียวสามารถสร้างปัญหาน้ำและอุปสรรค ซึ่งควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขที่สามารถกระทำได้ อันจะส่งผลให้ลักษณะการผลิตข้าวโพดของเกยตกรมีผลผลิตสูงขึ้นตามเป้าหมายได้ดังนี้คือ

1. คิดมีปริมาณอินทรีย์ต่ำ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจะเห็นว่า เกือบทุกคินที่ใช้ปลูกข้าวโพด มีปริมาณอินทรีย์ต่ำในคินต่ำถึงต่ำมาก ส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์ต่ำน้อยกว่าร้อยละ 1.5 ($OM < 1.5\%$) บางพื้นที่มีเพียง ร้อยละ 0.07 มีเพียง บางพื้นที่เท่านั้นที่มีปริมาณอินทรีย์ต่ำในระดับปานกลาง (OM ระหว่าง 1.5-3.5 %) นั่นคือ คิดเหล่านี้ย่อมขาดธาตุอาหาร ในโตรเจนศักย์ ดังนั้นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่ำและการใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุในโตรเจน จึงเป็นสิ่งสำคัญในการปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก

2. พันธุ์ข้าวโพด จากการสัมภาษณ์เกยตกรที่ปลูกข้าวโพดพบว่า ส่วนใหญ่ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดสุกผสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ DK 888 ซึ่งปลูกกันมากที่ยังคงไว้ ส่วนพันธุ์สุวรรณมีการปลูกรองลงมา สำหรับพันธุ์ DK 888 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่เนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีราคาแพง จึงทำให้เกยตกรโดยทั่วไปยังไม่กล้าเสี่ยงที่จะนำมายังปลูกกันมาก

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของหน่วยราชการซึ่งมีหน้าที่ให้ความรู้คำแนะนำที่ถูกต้อง และนำมาส่งเสริม ให้เกษตรกรใช้ในราคามิ่งเพงนัก น่าจะทำให้การปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก ได้ผลผลิต สูงขึ้นตามเป้าหมาย

3. กระบวนการผลิตและระบบการผลิต จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า ผู้ที่ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ใช้ระบบการปลูกพืชเพียง 1-2 ชนิด คือท่านและท่านร่ำข้าวโพด หรือปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว มีเกษตรกรส่วนน้อยที่ทำการเกษตรแบบผสมผสาน นอกจากนั้นยังทำการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว และมิได้ใช้วิธีการป่ารุกรากอย่างจริงจังนัก อาจมีเพียงความคุณกำจัดวัชพืชและโรคแมลงบ้านเล็กน้อย ดังนั้นถ้าปีใดเกิดฝนแล้งน้ำท่วม ย่อมทำให้ผลผลิตเสียหายและไม่มีรายได้จากการส่วนอื่นมาเลี้ยงคุครอบครัว การส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรทำการเกษตรแบบผสมผสาน การปลูกข้าวโพดในนาข้าวหลังฤดูกาลทำนา และการจัดการในระบบการผลิตอย่างจริงจัง น่าจะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้นและยกระดับทางเศรษฐกิจของเกษตรกรดีขึ้น

4. การใช้ปุ๋ย จากการวิเคราะห์คิดที่ใช้ปลูกข้าวโพดปรากฏว่า ความอุดมสมบูรณ์ของคินอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาถึงชาต้อาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ทั้งชาต้อาหารหลัก ชาต้อาหารรอง และชาต้อาหารเสริมแล้วพบว่า ปริมาณชาตุในโตรเจนต่ำมาก (เพราะมีอินทรีย์ต่ำในคินต่า) ชาตุฟอสฟอรัสและไนโตรเจนปานกลาง แคลเซียมแมกนีเซียมต่ำ ส่วนชาต้อาหารเสริมทองแดงและสังกะสีมีปริมาณต่ำ แต่มีปริมาณชาตุแมงกานีสและเหล็กสูง กว่าความต้องการของข้าวโพด นั่นคือการที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยใช้สูตร 15-15-15 มากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างและมีบางส่วนใช้สูตร 16-20-0 บ้าง ในอัตราประมาณไว้ละ 10-20 หรือ 30 กิโลกรัม น่าจะไม่เป็นการเพียงพอที่จะเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ตามเป้าหมายได้ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปรับปรุงคินก่อน ใส่อินทรีย์ต่ำเพิ่มขึ้น ใช้ปุ๋ยสูตรสูงมากขึ้น รวมทั้งเพิ่มจำนวนครั้งในการใส่ และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย น่าจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ตามต้องการ

5. ปัญหาเรื่องน้ำ จากการสัมภาษณ์พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้น้ำจากธรรมชาติ คือน้ำฝนในการปลูกข้าวโพด สำหรับการเพิ่มผลผลิตการพัฒนาปริมาณน้ำฝนอย่างเดียวคงไม่เพียงพอ เพราะมีอัตราเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำในระยะที่ฝนทึ่งช่วง หรือปริมาณน้ำท่วมเมื่อฝนตกมากเกิน อันเป็นปัญหาที่ฐานข้อมูลการเกษตรที่อาศัยน้ำฝนไว้ นั่นคือการนำน้ำจากแหล่งอื่นๆมาใช้เพิ่มเติม เช่น บ่อน้ำคາล โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เพิ่มพื้นที่ชลประทาน ลดลงทางแหล่งเก็บกักน้ำไว้ใช้เพิ่มขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ควรกระทำเป็นอย่างยิ่ง

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผลการวิจัยลักษณะคินและการใช้ปุ่มสำหรับข้าวโพด ของจังหวัดพิษณุโลก สามารถอภิปรายผลได้หลายด้านดังนี้คือ

1. สภาพแวดล้อม ลักษณะและสมบัติของคินทางด้านก咽ภาพ
2. การวิเคราะห์คินในห้องปฏิบัติการ
3. ลักษณะการผลิตการใช้ปุ่มและการจัดการคินของเกษตรกร
4. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในกระบวนการผลิตข้าวโพด

1. สภาพแวดล้อมลักษณะและสมบัติของคินทางด้านก咽ภาพ

จากการสำรวจตรวจสอบคิน และสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกข้าวโพด ของจังหวัดพิษณุโลกปรากฏว่า

ชุดคิน ซึ่งใช้ปลูกข้าวโพดในปัจจุบัน มีทั้งคินที่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่โดยตรง และคินที่เหมาะสมในการทำนา โดยคินที่มีความเหมาะสมในการทำไร่ มากใช้ปลูกข้าวโพดเดี่ยง สัตว์ พบในสภาพพื้นที่เป็นที่ดอน หรือบริเวณเชิงเขา เนินเขา ส่วนพื้นที่รบกวนหรือที่รบกวน และที่รบกวนสั่งแม่น้ำ ซึ่งใช้ประโยชน์ในการทำนาข้าว บางพื้นที่จะใช้ปลูกข้าวโพดเพื่อบริโภคผัก หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ภายหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จึงนับว่าสอดคล้องกับนโยบายของทางราชการ ที่มีการรณรงค์ให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชที่ต้องการน้ำน้อย เพื่อทดแทนการทำนาปรังซึ่งต้องใช้น้ำปริมาณมากกว่า ข้าวโพดเป็นพืชหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูก โดยเฉพาะพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพในการผลิตสูง จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริม ให้มีการปลูกข้าวโพดภายหลังการทำนา เพื่อทดแทนการทำนาปรัง สำหรับชุดคินที่ใช้ปลูกข้าวโพดกันมาก ในจังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ ชุดคินแม่สาย นางอง ก้าแพงแสน ท่าม่วง ชาตุพนน หน่วยรวมของชุดคินชาตุพนนและชุดคินท่าม่วง ชุดคินอุตรดิตถ์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรดิตถ์และชุดคินชาตุพนน หน่วยผสมของคินตะกอนหลาชานนิคปันกัน ร้อยเอ็ด โคราช หน่วยรวมของชุดคินโคราชและชุดคินสตึก หน่วยผสมของพื้นที่ลากเชิงช้อน ชุดคินห้างฉัตร หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตรและชุดคินสตึก หน่วยรวมของชุดคินวารินและชุดคินห้างฉัตร ชุดคินแม่แดง ชุดคินสตึก ชุดคินเชียงราย กับหน่วยรวมของชุดคินพานและชุดคินเชียงราย เป็นต้น

ลักษณะพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวโพด มีทั้งลักษณะเป็นพื้นที่รบกวน ที่รบกวนสั่งแม่น้ำ ที่ดอน รวมทั้งเชิงเขาและเนินเขา การใช้ประโยชน์จากที่ดินเหล่านี้ จึงขึ้นอยู่กับชุดประสงค์ของ

การปลูกข้าวโพดประเภทใด ถ้าเป็นการปลูกปริมาณมากเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเลี้ยงสัตว์ มักพบว่าปลูกบนชุดคินໄร์ ซึ่งเป็นที่คอนหรือเชิงเขาและเนินเขา โดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก แต่มีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตด้วย ส่วนการปลูกบนชุดคินที่มีความเหมาะสมในการทำนา มีทั้งปลูกเพื่อใช้บริโภคและเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งถ้าใช้ประโยชน์ในการบริโภค มักเป็นพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ หรือสามารถน้ำมาใช้ได้ตลอดช่วงการเพาะปลูกนั้น

ลักษณะดิน เนื้อดินที่ใช้ปลูกข้าวโพด ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนซึ่งมีทราย ทรายแม่น หรือดินเหนียวปนอยู่ด้วย เช่น ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนทรายแม่น ดินร่วนเหนียวปนทราย แม่น และดินร่วนเหนียว ดินเหล่านี้นับว่ามีความเหมาะสมในการปลูกข้าวโพด เมื่อจากข้าวโพด เป็นพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพของดินได้หลายชนิด หรือขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวที่ใช้ทำนา แต่ดินที่เหมาะสมคือ ดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี หรือดินร่วนเหนียวมีหน้าดินลึกกว่า 50 เซนติเมตรลงไป เนื้อดินบนเป็นดินร่วน หรือดินร่วนเหนียวมีการระบายน้ำดี ซึ่งขับหรืออุ่มน้ำได้ดี แต่ไม่จึงกับบังและแหล้งจากดิน อิ่มตัวด้วยน้ำ (กรมวิชาการ, 2537) นั่นคือเมื่อพิจารณาจากเนื้อดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลกในปัจจุบันแล้ว จึงนับว่ามีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดทั้งสิ้น

สิดิน เมื่อพิจารณาสีดิน โดยใช้สันดิหนายสีดิน (Munsell Soil Color Charts) ปรากฏว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 7.5YR7/8 - 10YR6/8 ลักษณะสีจะค่อนไปทางสีน้ำตาลอ่อนเหลือง หรือเหลืองปนน้ำตาล หรือน้ำตาลเข้มมาก จนถึงสีเทาขาว แสดงให้เห็นว่าเป็นดินที่ไม่ค่อยมีปริมาณอินทรีย์ตุ่นในดิน จึงสอดคล้องกับผลที่วิเคราะห์ได้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งพบปริมาณอินทรีย์ตุ่น ในดินระดับต่ำมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 1.5 ถึงร้อยละ 70 ของจำนวนจุลเก็บตัวอย่าง ดังนั้นในการปลูกข้าวโพดเกณฑ์ควรเพิ่มปริมาณอินทรีย์ตุ่นลงไปในดินให้มากขึ้น

โครงสร้างของดิน ดินที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมดมีลักษณะเป็นก้อนกึ่งเหลี่ยม การยึดตัวของดินไม่น่าจะ โดยเฉพาะกุ่มชุดคินໄร์ แม้ในกุ่มดินนา ก็มีการยึดตัวไม่น่าจะเข่นกัน เมื่อจากเนื้อดินส่วนใหญ่อยู่ในกุ่มชุดคินร่วน แม้จะมีดินเหนียวปะปนบ้างแต่ก็มีอนุภาคอื่นปนด้วย และมีปริมาณเพียงเล็กน้อย ลักษณะเข่นนั้นนับว่าเหมาะสมต่อการปลูกพืชໄร์ เมื่อจากรากพืชสามารถใช้ชอนหาธาตุอาหารต่างๆได้สะดวก ไม่มีข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโต

ลักษณะการใช้ดิน ในปัจจุบันเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลกส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดินໄร์ และดินนา ในกุ่มดินໄร์ชุดคินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดมากที่สุด โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆคือ ชุดคินกำแพงแสน และชุดคินราษฎร์พนม ซึ่งกรรมพัฒนาที่ดินได้ข้อจำกัดแก่ชั้นความเหมาะสมไว้เป็น (N-I) ส่วนชุดคินอื่นๆจะมีข้อจำกัดบ้างเล็กน้อย เช่นชุดคินท่าม่วง และหน่วยรวมของชุดคินราษฎร์พนมและชุดคินท่าม่วง มีข้อจำกัดเรื่องน้ำท่วมบ้างเล็กน้อย (N-II) ชุด

คินโกราช ชุดคินห้างผู้ตัด หน่วยรวมของชุดคินห้างผู้ตัดและชุดคินสต็อก หน่วยรวมของชุดคินวาริน และชุดคินห้างผู้ตัด และชุดคินสต็อก มีข้อจำกัดเรื่องเนื้อดินบ้างเล็กน้อย (N-V) ส่วนชุดคิน แม่แตงมีข้อจำกัดเรื่องความแห้งแล้ง (N-Vm) เป็นต้น สำหรับข้าวโพดซึ่งปลูกบนชุดคินนา กรณ์พัฒนาที่คินได้จัดทำແນกชั้นความเหมาะสมไว้ว่า มีความเหมาะสมในการปลูกพืชไว้เป็นชั้นที่ 5 เนื่องจากมีข้อจำกัดที่รุนแรงมากในศ้านการมีน้ำท่วม เช่นชุดคินแม่สาย ชุดคินหางคง ชุดคิน อุตรคิตต์ หน่วยสัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิตต์และชุดคินราศุพนม หน่วยพสมของคินตะกอนหลาย ชนิดปนกัน ชุดคินร้อยเอ็ด ชุดคินเชียงราย และหน่วยรวมของชุดคินพาณและชุดคินเชียงราย (N-Vg) นอกจากการปลูกบนชุดคินนาและคินไว้แล้ว ยังมีการปลูกบนหน่วยพสมของพื้นที่ลาด เชิงช้อน (N-Vt) ซึ่งเป็นคินหลายชนิดปะปนกันอยู่บนพื้นที่ซึ่งมีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 ขึ้นไป นับว่าไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เพาะปลูก เนื่องจากมีปัญหาด้านกษัตริย์ของคินสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ซึ่งมีการเพาะปลูกผิดวิธี

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การปลูกข้าวโพดของเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลก เมื่อพิจารณา จากสภาพพื้นที่และความเหมาะสมในการใช้ที่คินแล้ว นับว่ามีความเหมาะสมพอสมควร ยกเว้น บางปีซึ่งมีฝนตกทางตอนเหนือนอนมาก (เช่นปี พ.ศ. 2538, 2539 เกิดน้ำท่วมอย่างรุนแรง ทำให้พื้นที่ทำการเกษตรได้รับความเสียหายมาก) และการปลูกบนพื้นที่หน่วยพสมของพื้นที่ลาด เชิงช้อน ซึ่ง มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 เมื่อจากเป็นการปลูกบนชุดคินไว้ โดยปกติพื้นที่ซึ่งปลูกบนชุด คินนา มักมีข้อจำกัดเกี่ยวกับน้ำท่วมในฤดูฝน แต่เมื่อจากเกษตรกรปลูกข้าวโพดหลังการทำนา แล้ว จึงไม่ค่อยประสบปัญหาเกี่ยวกับน้ำท่วมมากอีกต่อไป อาจมีปัญหารือการขาดแคลนน้ำบ้าง เพราะเป็นการปลูกช่วงหลังฤดูฝนแล้ว น้ำในคินเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ของข้าวโพด แม้ว่าข้าวโพดจะเป็นพืชไว้ที่ต้องการน้ำอย่างเพียง 350-400 มิลลิเมตร หรือ ประมาณ 1,280 ถุงนาศักดิ์ต่อไร่ ความต้องมีการให้น้ำแก่ข้าวโพดบ้าง โดยเฉพาะในช่วงการ เจริญเติบโตและในช่วงข้าวโพดออกดอกออก蕊 ซึ่งเป็นระยะวิกฤตไม่ควรให้ขาดน้ำ เพราะจะ ทำให้ผลผลิตลดลง

2. การวิเคราะห์สมบัติของคินในห้องปฏิบัติการ

2.1 ปฏิกรรมการ เมื่อพิจารณาภาพรวมของทุกชุดคินแล้วปรากฏว่า ค่าความเป็นกรด- ค่างของคิน มีตั้งแต่เป็นกรดมากถึงเป็นค่างอ่อนโดยมีค่าพีเอชตั้งแต่ 4.3-7.8 ซึ่งแต่ละกลุ่มชุด คินจะมีค่าพีเอชทั้งสูงและต่ำปะปนกัน ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นกลุ่มชุดคินนาหรือชุดคินไว้ หรือมีลักษณะภูมิประเทศเป็นแบบใด เนื่องจากมีทั้งที่รบสูมและที่ค่อน ตัวอย่างเช่น หน่วย สัมพันธ์ของชุดคินอุตรคิตต์และชุดคินราศุพนม จะเก็บตัวอย่างที่ 13 ลักษณะพื้นที่เป็นที่รบมี ค่าพีเอช 7.2 แต่ในชุดคินเดียวกันนี้จะเก็บตัวอย่างที่ 9 ซึ่งมีพื้นที่เป็นที่รบสูมเหมือนกัน มีค่า

พีอีช 5.2 ต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรดประมาณ 780 CaCO₃ กิโลกรัมต่อไร่ หรือในชุดคินไรีซึ่งเป็นที่คอนคีอชุดคินโกราช บริเวณอุคเก็บตัวอย่างที่ 50 มีค่าพีอีช 6.5 ไม่ต้องการปูน แต่จุดเก็บตัวอย่างที่ 24 มีค่าพีอีชเพียง 4.8 ต้องการปูนเพื่อลดความเป็นกรด 468 CaCO₃ กิโลกรัมต่อไร่เป็นต้น ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าความเป็นกรดของคิน น่าจะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ที่คิน เป็นสำคัญ เพราะถ้าปลูกพืชนานาชนิดการใส่ปุ๋ยประเภทที่มีแอมโมเนียมมาก หรือการที่คินถูกชะล้างราดูประจุบวกออกไปมาก และเกย์ตรกรไม่มีการใส่ปุนหรือการปรับปรุงคินใดๆ ย่อมทำให้คินมีแนวโน้มความเป็นกรดเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาจากภาพรวมแล้วแม้ว่าค่าพีอีชจะมีแนวโน้มค่อนข้างต่ำกว่า 6.5 ลงไป ซึ่งต้องการใช้ปูน CaCO₃ เพื่อแก้ความเป็นกรดนั้น ความต้องการปูนของคินต่างๆ เหล่านี้ก็ไม่นักนักต่ำสุดเพียง 156 กิโลกรัมต่อไร่ และสูงสุดไม่เกิน 1,092 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ส่วนใหญ่มีค่าประมาณ 300-700 กิโลกรัมต่อไร่

สำหรับค่าปฏิกิริยาคินซึ่งเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก (pH 4.0-5.0) มีจำนวนร้อยละมากที่สุดคือ 34.38 ปฏิกิริยาคินที่เป็นกรดแก่ (pH 5.1-5.5) มีจำนวนร้อยละ 11 เป็นกรดปานกลาง (pH 5.6-6.0) มีจำนวนร้อยละ 15 และเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.1-6.5) มีจำนวนร้อยละ 8 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าพีอีชซึ่งต่ำกว่า 6.5 มีปริมาณมากถึงร้อยละ 87.42 ส่วนค่าที่เป็นกลางถึงค่างอ่อนมีเพียงร้อยละ 12.49 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าคินที่ใช้ปลูกข้าวโพดทั้งคินนาและคินไร่ มีแนวโน้มค่อนข้างเป็นกรดจำนวนมากถึงร้อยละ 87.42 จึงควรใช้ปูนยกระดับพีอีชให้สูงขึ้น เพื่อให้ราศูญาหารฟ้อฟอรัสและราศูญาหารเสริมถูกนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องใส่ปูนให้ในปริมาณสูง อาจใช้เพียงประมาณ 1/2-1 ตันต่อไร่ ทั้งนี้แล้วแต่สภาพคินในแต่ละพื้นที่ นอกจากนั้นยังสามารถใช้หินฟอสเฟตบดใส่แทนปูนก็ได้ เพราะฟอสเฟตบดจากจะช่วยยกระดับพีอีชของคินให้สูงขึ้นแล้ว ยังเพิ่มราศูญาหารฟอร์สให้แก่คินซึ่งข้าวโพดต้องการมากด้วย แต่ทั้งนี้ควรใส่เฉพาะพื้นที่ซึ่งมีราศูญาหารฟอร์สที่เป็นประโยชน์ต่ำเท่านั้น เนื่องจากถ้ามีปริมาณฟอสฟอรัสในคินมากแล้ว อาจไปขับยั่งความเป็นประโยชน์ของราศูญาหารสังกะสี และทำให้ผลผลิตข้าวโพดไม่เพิ่มขึ้นตามต้องการ

2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในคิน เมื่อพิจารณาจากภาพรวมของทุกกลุ่มชุดคินแล้วปรากฏว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในคินต่ำมาก ค่าที่วิเคราะห์ได้อยู่ระหว่างร้อยละ 0.07-3.18 แต่ส่วนใหญ่มีแนวโน้มน้อยกว่าร้อยละ 1 สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุซึ่งมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 1.5 ในการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินโดยทั่วไป ถือว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีจำนวนมากถึงร้อยละ 70.31 คือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในคินระหว่างร้อยละ 0.6-0.9 จำนวนมากร้อยละ 20.31 และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในคินระหว่างร้อยละ 1-1.5 จำนวนร้อยละ 20.31 ส่วนคินซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลางมีประมาณร้อยละ 29.69 คินที่นับว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์สูง ไม่พบในคินที่ใช้ปลูกข้าวโพดเหล่านี้ นั่นคือการเพิ่มปริมาณอินทรีย์-

วัตถุลงไปในคิน จึงเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับคินที่ใช้ปูกลึกเข้าไปโผล่ของจังหวัดพิษณุโลก เพราะปริมาณอินทรีย์วัตถุ เป็นแหล่งชาต้อหารที่สำคัญของพืช โดยเฉพาะชาตุในไตรเงน พอสฟอรัส ซัลเฟอร์ และชาต้อหารเสริม ด้วยการปลดปล่อยชาตุเหล่านี้ออกมายังพืชใช้ทีละน้อย และยังช่วยเป็นบันฟเฟอร์ทำให้คินไม่เป็นกรดหรือค่างมากเกินไป นอกจากนั้นยังทำให้คินร่วนชุมสมบัติทางกายภาพของคินดีขึ้น รวมทั้งยังช่วยยืดเวลาในการปลดปล่อยชาตุเหล่านี้ออกไปจากคินได้ง่าย และจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปลดปล่อยชาตุเหล่านี้ นอกจากราคาที่ต้องจ่ายในการใช้ปูกลึกเพิ่มมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน

2.3 ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าง เป็นค่าร้อยละของอัตราส่วนระหว่างผลรวมของประจุบวกที่เป็นค่าง ต่อค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่างรวมกับค่าของกรดที่แยกเปลี่ยนได้ ค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าง นับเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ทราบว่า ปริมาณชาต้อหารพืชในคินมีมากน้อยเพียงใด เนื่องจากค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าง คือผลรวมของชาตุแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในคิน ชาตุเหล่านี้สามารถที่จะแยกเปลี่ยนกับชาตุอื่นๆที่อยู่ในสารละลายคิน ให้อยู่ในรูปที่เป็นประไชน์หรือรูปที่ไม่เป็นประไชน์ต่อพืชได้ ดังนั้นถ้าค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่างมาก น่าจะส่งผลให้พืชดูดซึมชาต้อหารไปใช้ประไชน์ในการเจริญเติบโตได้มากขึ้น จากการพิจารณาในภาพรวมปรากฏว่า ส่วนใหญ่มีค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่างในระดับปานกลาง คือมีค่า %BS ระหว่าง 35-75 ประมาณร้อยละ 70.31 ส่วนที่มีค่าระดับสูงมีจำนวนร้อยละ 18.75 และที่มีค่าระดับต่ำ มีจำนวนร้อยละ 10.94 นั่นคือ ด้วยปูกลึกเข้าไปโผล่เพิ่มผลิตคิดเป็น %BS โดยการเพิ่มชาตุประจุบวกเข่น แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสที่แยกเปลี่ยนได้ลงไปในคินให้มากขึ้น ดังนั้นการใส่ปูกลึกจากจะช่วยยกระดับพืชให้สูงขึ้นแล้ว ยังช่วยเพิ่มปริมาณชาตุแคลเซียมให้แก่คินด้วย สำหรับชาตุแมกนีเซียม นอกจากการให้ปูกลึกแล้ว อาจใส่ปูนโคลไมต์ก็ได้ ส่วนชาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัส น่าจะได้มาจาก การใส่ปูช ซึ่งปัจจุบันเกณฑ์กรณียมใส่ปูยผสานสูตร 1-1-1 ที่เป็นการเพิ่มชาตุ P และ K ด้วย แต่ปริมาณที่ใช้อาจน้อยยังไม่เพียงพอ จึงควรใส่ให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือใส่บ่อคัร์ริง และใส่ให้ปูกวิช การให้ปูยจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนั้นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปในคิน ให้สามารถดูดซึมชาตุประจุบวกเหล่านี้ได้เพิ่มขึ้น ไม่ถูกชะต้าสูญหายไปง่าย เป็นสิ่งที่ควรกระทำเพื่อเพิ่มผลผลิตเข้าไปโผล่ได้อีกแนวทางหนึ่ง

2.4 ค่าความฉุนในการแยกเปลี่ยนประจุบวก เป็นผลรวมของประจุบวกซึ่งคุณค่าอยู่ที่ผิวแรคินเหนียว เมื่อพิจารณาจากภาพรวมส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ประมาณร้อยละ 64.04 มีค่าน้อย

กว่า 10 mg/100 กรัมคิน ระดับปานกลางมีปริมาณร้อยละ 31.21 โดยมีค่าระหว่าง 10-20 mg/100 กรัมคิน ส่วนค่าระดับสูงมีเพียงร้อยละ 4.68 โดยมีค่าระหว่าง 20-30 mg/100 กรัมคิน การที่ค่า CBC ในคินอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากนี้จะมีความสัมพันธ์กับค่า BS ซึ่งมีอยู่ในคินปริมาณต่ำ ค้าย นอกจากนั้นยังมีความสัมพันธ์กับเนื้อคิน ซึ่งค่อนข้างเป็นคินร่วน อาจเป็นคินร่วนปนทราย หรือทรายแม่น้ำ ประกอบกับมีปริมาณอนทริวัตุในคินต่ำ จึงส่งผลให้การคุกคายชาตุประบุนวกในคินไว้ได้น้อย ดังนั้นการจะเพิ่ม CBC ได้แนวทางหนึ่งคือการเพิ่มปริมาณอนทริวัตุลงไปในคิน ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มปริมาณชาตุอาหารต่างๆและช่วยคุกคายคืนมาดังกล่าวมาแล้ว แต่ยังช่วยให้คุกคายชาตุประบุนวกได้มากขึ้น จึงเป็นการเพิ่ม %BS และเพิ่ม CBC ลงไปในคินด้วย

2.5 ชาตุฟอร์ส เมื่อพิจารณาภาพรวมของฟอร์สที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ในลักษณะที่ใช้ประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินพบว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (0-9 ppm) มีจำนวนมากถึงร้อยละ 37.50 และถ้าพิจารณาเฉพาะส่วนที่อยู่ในเกณฑ์ความต้องการของข้าวโพดแล้ว (100 ppm.) มีปริมาณมากถึงร้อยละ 87.51 หรืออาจกล่าวได้ว่าเกินร้อยละ 90 ของคินที่ใช้ปลูกข้าวโพด มีฟอร์สที่พืชต้องการนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำ ส่วนบางบริเวณที่พบว่ามีชาตุฟอร์สในคินสูง (>100 ppm.) มีจำนวนร้อยละ 12.49 เท่านั้น ดังนั้นแม้ว่าชาตุฟอร์ส ในภาพรวมสำหรับความอุดมสมบูรณ์ของคินโดยทั่วไป จะอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงค่อนข้างสูงมาก แต่ถ้าพิจารณาเพื่อการผลิตข้าวโพดแล้วยังนับว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งนี้เพราะข้าวโพดต้องการฟอร์สเพื่อการผลิตผักและเมล็ด มากกว่าพืชโดยทั่วไป แม้ว่าในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ต้องการในปริมาณเพียงเล็กน้อย แต่ในช่วงของการออกใหม่และผลิตเมล็ด ต้องการฟอร์สในปริมาณที่มากขึ้น มีรายงานการวิจัยหลายท่านได้กล่าวไว้ว่า ความเป็นประโยชน์ของชาตุฟอร์สจะลดลง ถ้าคินมีปริมาณแคลเซียมและแมgnีเซียมในคินมาก นอกจากนั้นยังพบว่า เมื่อจะให้ปุ๋ยฟอร์สเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มิได้ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น แต่ถ้าให้ปุ๋ยสังกะสีร่วมควยข้าวโพดจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งโรคนาน้ำค้างก็ลดลงด้วย นั่นคือการพบว่าชาตุฟอร์สที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในคินต่ำ การใส่ปุ๋ยฟอร์สเพียงอย่างเดียว อาจไม่เป็นการเพียงพอ จึงควรพิจารณาว่าจำเป็นต้องเพิ่มชาตุสังกะสีลงไปในคินด้วยหรือไม่

2.6 ชาตุโพแทสเซียม เมื่อพิจารณาโพแทสเซียมที่แยกเปลี่ยนได้โดยทั่วไปพบว่า คินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลกร้อยละ 54.69 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (<60 ppm.) จำนวนร้อยละ 25 อยู่ในเกณฑ์สูง (>100 ppm.) แต่ถ้าพิจารณาเฉพาะการผลิตข้าวโพดแล้วปรากฏว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่อยู่ในระดับบิกตุต (<74 ppm.) มีปริมาณมากถึงร้อยละ 67.19 หรือกล่าวได้ว่าร้อยละ 75 คินมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (<100 ppm.) นั่นคือควรมีการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมเพื่อการผลิตข้าวโพด ของจังหวัด

พิษณุโลกค่าวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงออกไหเมจนถึงระยะแก่เด็มที่ พระโพแทสเซียมจะทำให้ผนังเซลล์ของตัวเด็กแข็งแรง น้ำหนักเมล็ดต่อฝึกเพิ่มขึ้น รวมทั้งน้ำหนักต่อตัวและค่าร้อยละของการกระเทาะเมล็ดเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนั้นการที่ข้าวโพดได้รับโพแทสเซียมเพียงพอ ยังทำให้ต้นข้าวโพดไม่หักส่วนปลาย การใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดขึ้นอยู่กับลักษณะดินและปริมาณ โพแทสเซียมที่มีในดิน มีรายงานวิจัยที่พบว่าสำหรับโพแทสเซียมที่เล็กเปลี่ยนได้ในดิน $<74 \text{ ppm}$ ควรใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูป K_2O อัตรา $>56 \text{ กิโลกรัมต่อไร่ต่ำรัตน์}$ แต่ต้องการให้ได้ผลผลิตข้าวโพดร้อยละ 90 จะต้องใช้ปุ๋ยประมาณ 77 กิโลกรัมต่อไร่ต่ำรัตน์ ($\text{K}_2\text{O} / \text{ไร่}$)

2.7 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ชุดดินต่างๆที่ใช้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลกจากการวิเคราะห์ผลปรากฏว่า ระดับความอุดมสมบูรณ์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยค่าเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละชุดดินส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นชุดดินร้อยเอ็ดและชุดดินโคราช ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเมื่อพิจารณาตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปฏิกริยาดินแล้ว ความมีการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดให้สูงขึ้นคงนี้คือ

1. ปฏิกริยาดิน ในบริเวณซึ่งดินมีค่าพื้นที่มากกว่า 6.5 ลงไป ทุกชุดดินควรใส่ปุ๋นเพื่อปรับพื้นที่ให้สูงขึ้น เพราะจะทำให้ธาตุอาหารต่างๆละลายออกมากเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสและธาตุอาหารเสริม นอกจากนั้นการใส่ปุ๋นขั้งช่วยเพิ่มระดับของแคลเซียมแมกนีเซียมลงไปในดินด้วย การใช้ปุ๋นโดยทั่วไปอาจใช้ประมาณ 1/2-1 ตันต่อไร่ ทั้งนี้แล้วแต่ปริมาณความต้องการปุ๋นของดินแต่ละแห่งนั้น

2. ปริมาณอินทรีย์ต่ำ เนื่องจากดินส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินต่ำมาก ($<1 \%$) ดังนั้นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่ำลงไปในดินจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เช่นอาจใส่ในรูปของเศษชาตพืชต่างๆ รวมทั้งต้น เปลือก และซังข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว โดยการไถกลบลงในดินระหว่างการเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวโพด การใส่ปุ๋ยนอกจากจะใส่ในรูปของปุ๋ยเคมี แล้ว ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ย้อมจะทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์ต่ำสูงขึ้น การเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่ำ นอกจากจะเพิ่มธาตุอาหารต่างๆ เช่น N P S และธาตุอาหารเสริมแล้วยังช่วยเพิ่ม %BS และ CEC ให้แก่ดินด้วย

3. ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่ำ ดินที่ใช้ปลูกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่มีค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่ำอยู่ในระดับปานกลาง การใส่ปุ๋นและปุ๋ยโพแทสเซียม รวมทั้งอินทรีย์ต่ำเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าร้อยละของความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่ำเพิ่มขึ้น เพราะอินทรีย์ต่ำสามารถซับคุณค่าธาตุประจุบวกต่างๆไว้ไม่ให้สูญเสียไปจากดินได้ง่าย จึงช่วยเพิ่มค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่ำให้แก่ดิน

4. ความถุนดิบและการแปรเปลี่ยนประจุบวก คินที่ใช้ปูอกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่มีค่าความชุนในการแปรเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยค่าที่วิเคราะห์ได้มี $CBC < 20 \text{ me}/100 \text{ กรัมคิน}$ แสดงให้เห็นว่าอกรากเนื้อคินส่วนใหญ่เป็นคินร่วนป่นทราย หรือป่นทราย เป็นสีขาว แร่คินเนินขาวส่วนใหญ่ยังเป็นพากเคลือบในต์ ประกอบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในคินมีน้อย ทำให้การดูดซึมน้ำตาหารที่เป็นประจุบวกต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ได้น้อย จึงส่งผลให้ค่าความชุนในการแปรเปลี่ยนประจุบวกต่ำ ดังนั้นควรเพิ่มค่า CBC ของคินให้สูงขึ้นด้วยการใส่อินทรีย์วัตถุและใส่ปุ๋ยลงไปในคิน

5. ชาตุฟ้อฟอร์สและโพแทสเซียม คินที่ใช้ปูอกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก มีปริมาณชาตุเหล่านี้อยู่ในคินระดับต่ำ ดังนั้นการใส่ปุ๋ย P และ K จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยอาจใส่ปุ๋ยประเภทสูตรเดียว เช่น $15-15-15$ หรือ $16-20-8$ ก็จะทำให้ข้าวโพดได้ชาตุอาหารในไตรเจนเพิ่มด้วย เพราะคินมีปริมาณชาตุในไตรเจนต่ำมากเช่นกัน แต่การใช้มีข้อควรคำนึงถึงคือต้องใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ทั้งปริมาณ ระยะเวลา รวมทั้งควรปรับระดับพื้นที่ให้สูงขึ้นสำหรับคินที่เป็นกรด ก่อนการใส่ปุ๋ย จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ตามต้องการ

2.8 ชาตุอาหารรองและชาตุอาหารเสริม ในกลุ่มชาตุอาหารรองซึ่งได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ส่วนใหญ่พบในคินปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดเกือบทั้งหมด จึงควรเพิ่มให้แก่คินด้วยการใส่ปุ๋นชนิดต่างๆ และโคลาโนต์ หรือในรูปของปุ๋ยที่ให้ชาตุแคลเซียมและแมกนีเซียม ก็จะช่วยเพิ่มชาตุเหล่านี้ให้แก่คินได้

ในกลุ่มชาตุอาหารเสริมซึ่งได้แก่ แมงกานีส ทองแดง สังกะสีและเหล็ก ผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่า ชาตุแมงกานีสและเหล็ก พบในปริมาณมากสูงกว่าความต้องการของข้าวโพดทั้งสิ้น ดังนั้นชาตุเหล่านี้ไม่จำเป็นต้องใส่ให้ในรูปปุ๋ยก็ได้ แม้ว่าเหล็กจะเป็นชาตุที่อ่อนไหวต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตข้าวโพดก็ตาม เพราะชาตุเหล็กปกติจะมีในคินปริมาณที่เพียงพอต่อการผลิตพืช นอกจากนั้นการที่คินก้อนข้างเป็นกรด จะสามารถละลายเหล็กออกมารูปเป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดได้ ส่วนชาตุทองแดงและสังกะสี พบว่ามีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดเนื่องจากชาตุทองแดงเป็นชาตุที่ไม่อ่อนไหวต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตข้าวโพด จึงไม่น่าจะมีปัญหาในด้านการขาดแคลน แต่สังกะสีเป็นชาตุที่อ่อนไหวต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพด ซึ่งถ้าขาดมาจะส่งผลกระทบต่อผลผลิต นอกจากนั้นสังกะสียังเป็นชาตุที่พบในคินปริมาณน้อย และอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ ปัจจัยที่มีผลต่อสังกะสีในรูปต่างๆต่อ พื้นที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปุ๋ย นอกจากนั้นแคลเซียมและฟ้อฟอร์ส ยังมีส่วนยับยั้งความเป็นประโยชน์ของชาตุสังกะสีด้วย ดังนั้นบริเวณที่ขาดหรือมีในคินต่ำ จึงควรให้ในรูปปุ๋ย การให้ปุ๋ยสังกะสีแก่พืช สามารถให้โดยการเคลือบเมล็ดก่อนปูอก หรือใช้วิธีผสมร่วมกับปุ๋ยเคมีอีนๆแล้วนำไปเป็นแพ โดยเฉพาะให้ร่วมกับปุ๋ยฟ้อฟอร์ส ซึ่งจากการทดลองในชุดคินตากลีพบว่า การใส่

ปุ๋ย $ZnSO_4$ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสประมาณ 9 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ร้อยละ 13-47

ลักษณะการผลิตการใช้ปุ๋ยและการจัดการดิน

จากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในอำเภอต่างๆ ของจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 75 ราย โดยแบ่งข้อมูลต่างๆ ออกเป็น 5 ค้านั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถอภิปรายผลในแต่ละค้านได้ดังนี้คือ

1. ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด เมื่อพิจารณาในด้านอายุประกอบว่า พบรังแท่ผู้มีอายุ 21 ปีถึงมากกว่า 50 ปีขึ้นไป แต่ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างผู้มีอายุ 40-50 ปี ในการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา ลักษณะทำการเกษตรส่วนใหญ่เป็นการทำนาและทำไร่ มีรายได้ต่อครัวเรือนเฉลี่ยระหว่าง 20,000-50,000 บาท จากข้อมูลดังกล่าวซึ่งให้เห็นว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังอยู่ในวัยทำงาน และน่าจะมีประสบการณ์ในด้านทำการเกษตรนาน แต่เนื่องจากงานการศึกษาระดับต่ำจึงไม่ค่อยมีความรู้ที่จะพัฒนาการเกษตรของคนให้ดีขึ้น เห็นได้จากผลผลิตที่ได้รับยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จึงส่งผลให้รายได้ต่อครัวเรือนต่ำด้วย ดังนั้นการที่จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทางการเกษตรสูงขึ้น ควรใช้หลักฯวิธีประกอบกัน เช่น ให้ความรู้ทางการเกษตรที่ถูกต้อง ในด้านปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้แก่ การใช้พันธุ์ดีเพื่อให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น การใช้ปุ๋ยอย่างถูกวิธีมีประสิทธิภาพและใช้ในอัตราสูง การปรับปรุงบำรุงดิน การป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพด การให้น้ำตามฤดูกาลและการทำไร่นาตามสมควรเพื่อให้มีรายได้จากการขายทาง และมีงานทำตลอดทั้งปี สิ่งเหล่านี้เป็นหน้าที่ของหน่วยราชการที่สามารถให้ความช่วยเหลือได้โดยการฝึกอบรมให้ความรู้ หรือการสาธิตให้เห็นเป็นตัวอย่าง รวมทั้งแนะนำเกษตรกรผู้ปลูกโดยตรง น่าจะช่วยให้เกษตรกรปรับแนวความคิดหันมาพัฒนางานเกษตรที่ตนทำอยู่ในปัจจุบัน ได้รับผลตอบแทนสูงขึ้น พร้อมทั้งเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวด้วย

2. เนื้อที่ปลูกข้าวโพด ผลผลิต และการใช้แรงงาน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบว่า พื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดร้อยละ 82.7 เป็นของตนเอง ส่วนการเช่าผู้อื่นหรือห้องเช่าและทำในพื้นที่ของตนเองค่อนข้างมีเพียงเล็กน้อย ลักษณะเช่นนี้นับว่ามีผลดีต่อการทำเกษตรเป็นอย่างยิ่ง เพราะเกษตรสามารถปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ หรือจัดการสิ่งต่างๆ ในกระบวนการผลิตได้อย่างเต็มที่ และสะดวกโดยไม่ต้องเกรงว่าเมื่อทำแล้วจะส่งผลดีให้แก่เจ้าของที่ดินเดjmีนการเช่าผู้อื่นทำ ในด้านเนื้อที่ปลูกข้าวโพด พบร่วมกับการกระจายของข้อมูลมีมากตั้งแต่ 2 ไร่ ถึงมากกว่า 40 ไร่ สาเหตุที่เนื้อที่ปลูกข้าวโพดของเกษตรกรแตกต่างกันมากเช่นนี้ น่าจะมาจากปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น ประเภทของข้าวโพดที่ปลูก เพราะถ้าปลูกข้าวโพดเพื่อ

ใช้เลี้ยงสัตว์ จะใช้เนื้อที่ปลูกมากกว่าการปลูกเพื่อบริโภคผักสด หรือหุ้นที่ปลูกบนพื้นที่ดอนและพื้นที่เชิงเขามากใช้พื้นที่มากกว่าผู้ซึ่งปลูกในพื้นที่นา นอกจากนั้นยังสัมพันธ์กับแหล่งน้ำที่ใช้ด้วยกันว่าคือ ถ้าปลูกข้าวโพดโดยอาศัยแหล่งน้ำจากฝนมากจะมีเนื้อที่ปลูกมาก แต่ถ้าใช้น้ำจากการสูบหรือนำมาจากแหล่งต่างมักมีเนื้อที่ปลูกน้อยกว่า เป็นต้น สำหรับพื้นที่ซึ่งใช้ปลูก ส่วนใหญ่เป็นการปลูกบนพื้นที่ดอนซึ่งใช้ปลูกพืชไร่ต่างๆมากกว่าร้อยละ 85.3 การปลูกในพื้นที่นาอยู่มีน้อยเพียงร้อยละ 14.7 นั้นคือความมีการส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรหันมาปลูกข้าวโพดในพื้นที่นา หลังจากการทำนาแล้ว เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่ง ปัจจุบัน (พ.ศ. 2540) สำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลกได้ร่วมมือกับบริษัทเอกชน จัดทำโครงการทดลองปลูกข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ภายหลังการทำนา เพื่อทดสอบการทำนาปรุงซึ่งด้องใช้น้ำมากกว่าการปลูกข้าวโพด ที่บ้านคุณย่าง ตำบลคุณม่วง อำเภอบางระกำ มีเกษตรกรเข้าร่วมในโครงการนี้ประมาณ 300 กว่าราย ซึ่งสำประสบผลสำเร็จจะขยายผลไปยังอำเภออื่น เช่น อำเภอบางกระทุ่ม อำเภอวัดโบสถ์ และอำเภออื่นๆต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ซึ่งอยู่ในเขตคล平坦ทาน เกี่ยวกับผลผลิตข้าวโพดส่วนใหญ่ยังมีผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากเกษตรกรได้รับผลผลิตเฉลี่ยในช่วงระหว่าง 300-500 กิโลกรัมต่ोไร์ มีจำนวนน้ำมากถึงร้อยละ 46.7 หรือถ้าพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของกล่าวได้ว่าประมาณ 600-700 กิโลกรัมต่ोไร์ แต่การที่ผลผลิตข้าวโพดจะได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น พันธุ์ ประเภทของข้าวโพด การให้น้ำ การดูแลรักษาและการจัดการ นั้นคือถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเป็นกิโลกรัมต่ोไร์ จึงต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายอย่าง ประกอบกัน สำหรับการใช้แรงงานปรากฏว่าส่วนใหญ่เป็นการใช้แรงงานภายในครอบครัวและจ้างผู้อื่นร่วมด้วยเกือบทุกราย (96 %) นับว่ามีความเหมาะสม เพราะการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้มีประสบการณ์และทราบปัญหาหรือหาวิธีแก้ไขได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น รวมทั้งอาจทำให้ทราบแนวทางที่จะวางแผนพัฒนาให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

3. ชนิดของปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพด จากการวิเคราะห์เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดของเกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก ปรากฏว่าเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเกือบทุกรายใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด (90.7 %) ซึ่งปุ๋ยที่ใช้ได้แก่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (มีน้ำเงี้ยน้อยที่ใส่ปุ๋ย สูตร 16-20-0) ปริมาณที่ใช้ขึ้นต่ออยู่ในช่วงประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่ोไร์ถึงร้อยละ 41.3 และอีกร้อยละ 32.0 ใส่ประมาณ 21-40 กิโลกรัมต่ोไร์ ค่าเฉลี่ยประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่ोไร์ จำนวนครั้งที่ใส่คือ 1-2 ครั้ง โดยใส่หลังจากปลูกข้าวโพดแล้วประมาณ 15 วัน และใส่ก่อนข้าวโพดออกดอกอีกครั้งหนึ่ง ผลที่วิเคราะห์ได้เช่นนี้แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรเห็นความจำเป็นที่จะต้องใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวโพดเพื่อต้องการให้ได้ผลผลิตสูง แต่ผลผลิตที่ได้รับมิได้สูงขึ้นตามความต้องการ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็น因为 การใช้ปุ๋ยของเกษตรกรยังไม่มีประสิทธิภาพ

ประกอบกับคินส่วนใหญ่มีอินทรีย์ตุ่มต่ำ เนื้อคินเป็นคินร่วนป่นทราย การคุคีชาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีน้อย ปริมาณการใช้ปุ๋ยยังอยู่ในอัตราต่ำ หรือปุ๋ยที่ใส่ไม่สามารถปลดปล่อยออกมานเป็นประโยชน์ต่อพืช เมื่อจากคินค่อนข้างเป็นกรด ชาตุอาหารบางชนิดถูกตรึงหรือบางชนิดถูกชะล้างออกจากหน้าตัดคินได้ง่าย เพราะไม่มีสิ่งช่วยคุกคีให้ออยู่ในหน้าตัดคิน หรือมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นั่นคือการจะเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยให้เข้ากับโพดมีผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น อาจจำเป็นต้องทำหาดใหญ่ของความคุ้กันไป เช่น ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยกอก สำหรับปุ๋ยเคมีอาจทดลองใช้ปุ๋ยฟอสเฟต์ร่วมกับปุ๋ยสังกะสีบ้าง ส่วนอัตราหรือปริมาณที่ใช้น่าจะใช้ปุ๋ยในอัตราสูงที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ เช่น 40-50 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนครั้งที่ใส่อาจเพิ่มเป็น 3 ครั้งบ้าง สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เข้ากับผลตอบสนองต่อปุ๋ยได้มาก และส่งผลให้ผลผลิตเข้ากับเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

4. ลักษณะพื้นที่ปลูก ดิน และการจัดการ จากการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกเข้ากับโพดของจังหวัดพิษณุโลกพบว่า เกษตรกรปลูกเข้ากับพื้นที่ราบ พื้นที่คอน และพื้นที่เชิงเขา ในอัตราแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยคือ ร้อยละ 42.7, 37.3 และ 20.0 ตามลำดับ เนื้อคินบนพื้นที่ดังกล่าวมีคินร่วนป่นทราย คินเหนียวป่นทรายและคินทราย ซึ่งเมื่อสามว่าคินมีปัญหาหรือไม่เกษตรกรจึงตอบว่ามีปัญหาอยู่ร้อยละ 68 และต้องการความรู้ในด้านการปรับปรุงบำรุงดินและการดูแลรักษาเพื่อเพิ่มผลผลิตเข้ากับโพดให้สูงขึ้น เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ในด้านการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการในกระบวนการผลิตเข้ากับมากนัก การดูแลรักษาที่ปฏิบัติกันในปัจจุบันคือ การคายหญ้าและการฉีดยาป้องกันโรคและแมลงบ้าบ้างเล็กน้อยเท่านั้น นั่นคือ เป็นหน้าที่ของหน่วยราชการที่คุ้มครองต่างๆเหล่านี้จะให้ความสนับสนุนช่วยเหลือเกษตรกรได้มากน้อยเพียงใด

5. ประเภท พันธุ์ และปัญหาในการผลิตเข้ากับ จากการศึกษาประเภทของเข้ากับที่เกษตรกรปลูกในครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นเข้ากับโพดที่ใช้เลี้ยงสัตว์ โดยคิดเป็นร้อยละ 77.3 ของกุ่มตัวอย่าง ที่เหลืออีกร้อยละ 22.7 เป็นเข้ากับโพดที่ใช้รับประทานผักสด พันธุ์ที่ใช้ปลูกแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการใช้ประโยชน์ กล่าวคือ ถ้าเป็นการปลูกเข้ากับเพื่อเลี้ยงสัตว์นิยมใช้พันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์สุวรรณ ในช่วงระยะเวลาลังนี้เกษตรกรหันมาใช้พันธุ์ DK 888 กันมากขึ้น เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่ามาก แต่ทั้งนี้ราคาเมล็ดพันธุ์สูงมากกว่าค่าวัสดุ เช่น กัน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของเกษตรกรที่จะต้องตัดสินใจว่าควรใช้พันธุ์ใดปลูกน่าจะได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่ากัน ทั้งนี้ควรอยู่ภายใต้การแนะนำให้ความรู้ที่ถูกต้องจากเจ้าหน้าที่การเกษตรด้วย ในด้านเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่เกษตรกรซื้อเมล็ดพันธุ์เองร้อยละ 77.3 ผู้ที่ได้รับแจกมีบ้างเล็กน้อย นั่นคือการที่จะช่วยให้เกษตรกรผลิตเข้ากับให้ได้ผลผลิตสูง หน่วยงานที่มีหน้าที่ในด้านนี้คือการเมล็ดพันธุ์แจก หรือขายให้เกษตรกรในราคาต่ำ ย่อมจะทำให้เกษตรกรมีเมล็ดพันธุ์ที่คีปลูก และได้ผลผลิตต่อไร่สูงตามจุดประสงค์ต่อไป สำหรับด้านเข้ากับภัยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว

ประมาณร้อยละ 54.7 ของกลุ่มตัวอย่าง ไถกตอบส่งไปในคืน ซึ่งนับว่าเป็นวิธีการที่ถูกต้อง เพราะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่คิน รวมทั้งธาตุอาหารต่างๆที่อยู่ในต้นในใบจะกลับคืนลงไปในคินอีกรังหนึ่ง เพื่อพิชามารถคุคดึงไปใช้สร้างการเจริญเติบโตต่อไป แต่ยังมีเกณฑ์กรอกรือรอยละ 38.7 ซึ่งนับได้ว่าเป็นจำนวนมากที่ເພັດຕິນຫຼັງຈຶບຜົມລົດແສ້ວ การເພານອອກຈາກທ່າໃຫ້ສູງເສີຍອິນทรีย์ວັດຖຸທີ່ນໍາຈະນຳກັບຄືນສຸດືນ ຂັງທ່າລາຍຊຸລິນທີ່ປະເທດຂ່າຍແປຣສະພາຫຼາກຮູບໄມ່ເປັນປະໄໂຍ້ນໃຫ້ເປັນປະໄໂຍ້ນຕ່ອງພີ້ຈີ້ນຄືອຫາຫາກທີ່ເປັນປະໄໂຍ້ນຕ່ອງພີ້ຍ່ອມຄຸມນ້ອຍລົງສ່ວນຜູລໃຫ້ຜູລຜົມຕໍ່າຫຼືອຕ້ອງເພີ່ມປູ້ຢືນມາກີ່ນ້ຳ ຕັ້ນທຸນກາຮູລົດຍ່ອມຕ້ອງສູງເຊື່ອຕາມໄປດ້ວຍ ແລ້ວນໍ້າທີ່ໃຊ້ໃນການປຸກຫຼັງຫຼາວໂພດ ສ່ວນໃໝ່ເປັນການໃຊ້ນໍ້າຕາມຮຽນຫາຕົກອົນນໍ້າຝັນຮ້ອຍລະ 77.3 ລັກພະເໜີນີ້ນັບວ່າມີຄວາມເສີຍຕ່ອງກາຮູລົດນີ້ກ່າວເປົ້າໄປໃຈຝັນຕົກນ້ອຍຫຼືອຝັນທີ່ຂ່າຍຍາວນານ ຍ່ອມສ່ວນຜູລກະທບ່າຍຕ່ອງກາຮູລົດ ຫຼືອໄສ້ຜູລຜົມຕໍ່າ ດັ່ງນັ້ນກາຮາແຫລ່ງນໍ້າເພີ່ມມາກີ່ນ້ຳ ທັງນໍ້າທີ່ໄດ້ຈາກການຊີປະຫານຫຼືອ ນໍ້າທີ່ໄດ້ຈາກການສູນຕາມແຫລ່ງຕ່າງໆ ຍ່ອມຈະຂ່າຍເພີ່ມພື້ນທີ່ປຸກແລະເພີ່ມຜູລຜົມຮ່ວມມາກີ່ນໍ້າຕໍ່າຍ

ສໍາຫັບປັ້ງຫາຄໍານາກາຮູລົດ ສິ່ງທີ່ເກຍຕ່ອງການພູບວ່າມີປັ້ງຫາມາກໃນກະບວນກາຮູລົດຫຼາວໂພດຄືອ ໂຮກ ແລ້ວ ແລະຫນອນຕ່າງໆ (42.7 %) ປັ້ງຫາເກີຍກັບນໍ້າທີ່ໃຊ້ໃນກາຮູລົດ (32.0 %) ແລະປັ້ງຫາເກີຍກັບຮາຄາ ຕດາຄ ແລະອື່ນໆ (21.3 %) ສິ່ງທີ່ຄານນີ້ນັບງານອ່າຍ່າງເກຍຕ່ອງການສາມາດແກ້ໄຂເອງໄດ້ ເຊັ່ນ ການໃຊ້ຢ່າປົ້ອງກັນກຳຈັດໂຮກແລ້ວ ລ້ວຍການໃຊ້ໃຫ້ສູກຕ້ອງແລະໄມ່ສ່ວນຜູລເສີຍຕ່ອງສິ່ງແວດສ້ອນ ໂດຍເຄີຍພະໃນປັ້ງຈຸນັນມີກາຮູລົດໃຫ້ໃຊ້ພື້ນສຸນໄພຣແກນການໃຊ້ສາරເຄມີ ນໍ້າຈະໄດ້ຮັບການສ່ວນເສີມສັນສຸນໃຫ້ມີການໃຊ້ນີ້ມາກີ່ນ້ຳ ບັງອ່າຍ່າງເຈົ້າໜ້າທີ່ຕ້ອງໃຫ້ຄວາມຂ່າຍແລດືອ ເຊັ່ນ ແຫລ່ງເກີນກັກນໍ້າ ຮາຄາ ແລະກາຮູລົດ ເປັນຕົ້ນ

ປັ້ງຫາແລະອຸປະສົງການໃນກາຮູລົດຫຼາວໂພດ

ໃນການວິຈີຍເກີຍກັບລັກພະເໜີນແລະການໃຊ້ປູ້ສໍາຫັບຫຼາວໂພດຄົງນີ້ ເມື່ອໄດ້ການສ້າງວຽກສອບຕົນທີ່ໃນການສານາມແລະການວິເຄຣະໜໍໃນຫ້ອງປົງປັບຕິການ ຮວມທັງການສັນກາຍພົມເກຍຕ່ອງການໃນພື້ນທີ່ເກີນຕ້ອງຍ່າງ ທ່າໃຫ້ການປັ້ງຫາແລະອຸປະສົງການໃນກາຮູລົດທີ່ສຳຄັນ ຜົນໍ້າຈະສ່ວນຜູລຕ່ອງການເພີ່ມຜູລຜົມຫຼາວໂພດຂອງເກຍຕ່ອງການໃນຈັງຫວັດພິຍ້າໄລກຽມ 5 ປະການນັ້ນສາມາດອົກປົງປາຍພົມແລະໃຫ້ຂ້ອເສັນອັນນະໃນແຕ່ລະຄໍາໄດ້ດັ່ງນີ້ຕົ້ນ

1. ດີນມີປັ້ງຫາອິນทรีย์ວັດຖຸຕໍ່າ ການທີ່ດີນສິ່ງໃຫ້ປຸກຫຼາວໂພດຂອງຈັງຫວັດພິຍ້າໄລກມີປັ້ງຫາອິນทรีย์ວັດຖຸຕໍ່າ ນໍ້າຈະເປັນເພົາເນື້ອດີນສ່ວນໃໝ່ເປັນດີນຮັວນປັນທາງ ຫຼືອດີນຮັວນປັນທາງແປ່ງ ມີເພີ່ມສ່ວນນ້ອຍທີ່ມີປັ້ງຫາດີນແນ່ນຍົວເປັນອົງກໍປະກອບມາກ ນອກຈາກນັ້ນວັດຖຸຕົ້ນກຳນົດຕົ້ນຍັງເປັນທີ່ໃຫ້ມາ ທີ່ໃຫ້ມາຢືນຢັນໃນກຸ່ມທີ່ໂຄຣາຈ ປັ້ງຫາແຮ່ຄວົວຮົດທີ່ຈຶ່ງເປັນອົງກໍປະກອບ

ในเนื้อคินสูง และพื้นที่มีความลาดเท กษัตริย์แบบแบนແຜ่น หรือแบบเป็นริเวก็คืบได้ง่าย ทำให้อินทรีย์ตุและแร่ธาตุสูญเสียจากคิน ทั้งในลักษณะหะสังและหะซึ่น สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เกษตรกรทำการเพาะปลูกมานานโดยใช้ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตเพียงชนิดเดียว ดังนั้น ปริมาณอินทรีย์ตุจึงลดลงเรื่อยๆ แม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะได้กลบดันข้าวโพดที่เก็บผลผลิตแล้ว กลับคืนลงไปในพื้นที่เพาะปลูกเดิม ที่ไม่น่าจะเป็นการเพียงพอ เพราะอินทรีย์ตุได้ถูกนำไปใช้และมีการสูญเสียมากกว่าการใส่เพิ่มเติมลงไปในคิน นั่นคือการจัดการคินโดยเพิ่มปริมาณอินทรีย์ตุลงไปในคินด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ไส้เศษชาเขียวโดยตรง การปลูกพืชตะกูลถั่วแล้ว ไอกลบลงคินก่อนการปลูกข้าวโพด หรือใช้ปลูกเป็นพืชเช่น หรือการปลูกร่วมกัน ตลอดจนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพด รวมทั้งวิธีการจัดการคินแบบอื่นๆ นับเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความตระหนักรู้ของเกษตรกรและความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ ใน การเลือกใช้วิธีต่างๆ การเพิ่มปริมาณอินทรีย์ตุ มีประโยชน์ต่อคินทั้งด้านกายภาพและทางเคมี หรือชีวเคมี เพราะทำให้คินร่วนขยายดูดซึมน้ำราชูอาหารต่างๆ เพื่อให้พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น อินทรีย์ตุของยังเป็นแหล่งแร่ธาตุในโครงสร้าง ฟอสฟอรัส รวมทั้งราชูอาหารเสริมต่างๆด้วย นอกจากนั้นยังช่วยเพิ่มปริมาณความอิ่มตัวของระบุน้ำที่เป็นค่า เพิ่มความชุ่มชื้น การแลกเปลี่ยนประจุบวก และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยด้วย สำหรับในพื้นที่ซึ่งมีค่าพื้นที่ในคินต่ำ ควรใส่ปุ๋นเพื่อจัดการดับพื้นที่ให้สูงประมาณ 6.5 - 7 ก่อนการใส่อินทรีย์ตุหรือใส่ปุ๋ย

2. พันธุ์ข้าวโพด เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม โดยจัดซื้อเมล็ดพันธุ์จากร้านค้าต่างๆตามความเคยชิน ตามคำบอกเล่าของเกษตรกรด้วยกัน ตามการบอกของผู้ขาย หรือตามแต่เมล็ดพันธุ์ซึ่งมีขายในพื้นที่นั้น การที่เกษตรกรปลูกพันธุ์ต่างชนิดกัน คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่างกันย่อมทำให้ได้รับผลผลิตเหลือຍต่อไร่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นถ้าเกษตรกรได้รับความรู้และคำแนะนำที่ถูกต้อง ใน การเลือกใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ทนต่อความแห้งแล้งและโรคแมลง ยอมทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นได้ตามเป้าหมาย นั่นคือเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ทางการเกษตรทุกระดับ ที่จะต้องดำเนินการในด้านต่างๆ เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในราคามิ่งเพง รวมทั้งการร่วมมือกับบริษัทเอกชนจัดทำโครงการหาเมล็ดพันธุ์ดี ให้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดโรคแมลง พร้อมทั้งรับซื้อผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วในราคายังคงนั้นเป็นทางเลือกที่น่าจะได้ดำเนินการให้มีจำนวนมากขึ้น แม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีโครงการดังกล่าวดำเนินการบ้างแล้ว แต่ก็ยังเป็นเพียงส่วนน้อย

3. กระบวนการผลิตและระบบการผลิต ในกระบวนการผลิตนั้นเป็นที่น่าสังเกตว่า ด้านการจัดการปรับปรุงบำรุงดินและการคูแลรักษาอย่างจริงจัง มีได้มีการปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องน้ำกันนัก มีเพียงการใส่ปุ๋ยหรือฉีดยากำจัดศัตรูพืชหรือกำจัดศัตรูพืชบ้างเล็กน้อย การคายหื้าหรือ

การทำรุ่นมีทักษันในพื้นที่ซึ่งใช้เนื้อที่ปลูกน้อย หรือการปลูกเพื่อบริโภคฟัก硕 ด้วยการใช้แรงงานภายในครอบครัว นั่นคือถ้าได้มีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยโดยใช้แรงงานจากเครื่องจักรลเข้าช่วย ในกระบวนการผลิต น่าจะดึงดูดใจให้เกษตรกรหันมาสนใจทำกันมากขึ้น และย่อมส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามต้องการ สำหรับระบบการผลิตซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ทำการเกษตรเพียง 1-2 ชนิด และเป็นการทำโดยอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติ นับว่าเป็นการเสี่ยงต่อความเสียหาย ดังนั้น การให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำการเกษตรแบบผสมผสาน รวมทั้งการปลูกในพื้นที่นาหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จะเป็นการเพิ่มผลผลิตทั้งต่อไร่และต่อพื้นที่อีกแนวทางหนึ่ง ทำให้เกษตรกรได้ใช้แรงงานเกือบตลอดปี น่าจะส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นฐานะทางเศรษฐกิจของเกษตรกรย่อมสูงขึ้นด้วย

4. การใช้ปุ๋ย เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และปริมาณที่ใส่ยังอยู่ในอัตราต่ำเพียงประมาณ 10-20 หรือ 30 กิโลกรัมต่อด้าน ลูตรที่ใช้คือ 15-15-15 หรือ 16-20-0 บ้างบางส่วน นับว่ายังเป็นการใช้ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ประกอบกับคินมีปริมาณอินทรีย์ต่ำ การคุณคือราดปุ๋ยไว้ในดินสำหรับให้พืชนำไปใช้ เพื่อการเจริญเติบโตมีน้อย การสูญเสียปุ๋ยโดยถูกชะล้างเป็นไปได้ง่าย ปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินจึงไม่เกิดประโยชน์ เนื่องจากคินที่นับเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตที่ได้รับผลไม่คุ้มค่า ดังนั้นจึงควรปรับปรุงบำรุงคินก่อนการใส่ปุ๋ย เช่น ในพื้นที่ซึ่งมีปฏิกริยาดินเป็นกรด ควรใส่ปูนเพื่อยกระดับพื้นดินให้สูงขึ้นประมาณ 6.5-7 ก่อนการใส่ปุ๋ย ทั้งนี้เพื่อให้พืชสามารถดูดซึมธาตุอาหารในสารละลายดินไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ไม่เกิดการตอกตะกอนจนพืชนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอฟอรัสซึ่งข้าวโพดต้องการในปริมาณมาก เนื่องจากคินมีปริมาณอินทรีย์ต่ำ ดังนั้นจึงควรเพิ่มปริมาณอินทรีย์ต่อก่อนการใส่ปุ๋ย เพื่อให้อินทรีย์ต่ำช่วยดูดซึมธาตุปุ๋ยไว้ไม่ถูกชะล้างสูญหายไปโดยพิษไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 น่าจะให้ธาตุในโครงสร้างไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าวโพด เพราะคินมีปริมาณอินทรีย์ต่ำซึ่งเป็นแหล่งให้ธาตุในโครงสร้างให้แก่พืชน้อยอยู่แล้ว และการที่คินมีธาตุในโครงสร้างน้อย ทำให้พืชใช้ธาตุฟอฟอรัสได้น้อยตามไปด้วย เพราะทั้งสองธาตุนี้มีปฏิกริยาส่งเสริมซึ้งกันและกัน จึงน่าจะส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดไม่ดีขึ้นตามต้องการ ดังนั้นอาจเปลี่ยนเป็นการใช้ปุ๋ยสูตร 20-20-0 หรือ 16-16-8 ในระยะแรกพร้อมกับปลูกและหลังการทำรุ่น โดยใช้ในอัตราที่สูงขึ้นคือ 30-50 กิโลกรัมต่อด้าน หลังจากนั้nmีอายุประมาณ 30 วัน ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ สูตร 25-0-0 หรือปุ๋ย urea สูตร 46-0-0 เป็นปุ๋ยแต่งหน้าประมาณ 20 กิโลกรัมต่อด้าน สำหรับการใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพและได้ผลดียิ่งขึ้น การใช้ปุ๋ยกอกเช่นปุ๋ยมูลไก่ใส่ต่อนเตรียมคินก่อนปลูก โดยใส่ประมาณ ไตรั้ง 500 กิโลกรัม หรือมูลไก่ในอัตรา 1 ตันต่อด้าน รวมทั้งปลูกพืชครั้งถัดไปเป็น

ปุยพิชสด หรือปลูกเป็นพืชหนุนเวียน รวมทั้งเป็นพืชแซม จะทำให้ได้ประโยชน์หลายทางมาก ขึ้น สิ่งเหล่านี้เกย์ตระครครัวได้เห็นได้ทุกคลองปฐบดี ภายใต้การแนะนำของเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร ย้อมจะส่งผลให้การใช้ที่ดินและการจัดการคืน จนสามารถใช้ประโยชน์ได้ในระยะยาว หรือแบบยั่งยืน โดยผลผลิตต่อพื้นที่ก็เพิ่มขึ้นด้วย

5. การให้น้ำ สิ่งสำคัญในการผลิตข้าวโพดที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างหนึ่งคือเรื่องน้ำ ปัญหาที่เกิดขึ้นมีไข่ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการปลูกตลอดฤดูกาล แต่เป็นเพียงการปลูกข้าวโพดอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ดังนั้นเมื่อฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล หรือฝนหิ้งช่วงในระยะที่ข้าวโพดกำลังออกดอกออก苞 ใหม่ ย้อมส่งผลให้ผลผลิตเสียหายหรือลดลง ความจริง เมื่อพิจารณาสถิติปริมาณน้ำฝนในรอบ 22 ปีที่ผ่านมา คือตั้งแต่ พ.ศ. 2518-2539 ปรากฏว่า ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน เป็นช่วงที่มีฝนตกตลอดและมีปริมาณมากกว่าเดือนอื่นๆ โดยเฉพาะเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน มีปริมาณฝนตกเกิน 200 มิลลิเมตรขึ้นไป และจำนวนวันที่ฝนตกมีมากประมาณ 16-21 วัน นับว่าเป็นการเพียงพอต่อการปลูกข้าวโพด เมื่อจากข้าวโพดต้องการน้ำเพียง 350-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก คงน้ำด้วยเกย์ตระครกระบวนการเพาะปลูกให้ดีโดยให้ข้าวโพดได้รับฝนเพียงพอในระยะปลูกจนกระทั่งถึงช่วงออกดอกออก苞 ใหม่ หลังจากนั้นข้าวโพดต้องการความชื้นน้อยลงตามลำดับ จนกระทั่งถึงช่วงเก็บเกี่ยวซึ่งไม่ต้องการความชื้น เพราะจะทำให้เกิดเชื้อรากุณภาพเสียหายได้ นั่นคือการจัดช่วงระยะเวลาในการปลูกจึงนับว่ามีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตด้วยอย่างหนึ่ง นอกจากนั้นการหากำลังน้ำจากที่อื่นมาใช้ รวมทั้งการเพิ่มแหล่งเก็บกักน้ำไว้ใช้ในช่วงที่ต้องการ โดยไม่ต้องพึ่งน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ก็จะลดความเสี่ยงต่อการไม่ตกต้องตามฤดูกาลของฝน และทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับลักษณะคินและการใช้ปุยสำหรับข้าวโพด ในจังหวัดพิษณุโลก สามารถสรุปผลการวิจัยที่สำคัญได้ดังนี้คือ

- ผลการสำรวจตรวจสอบลักษณะและสมบัติของคินในภาคสนามปรากฏว่า เกย์ตระครนิยมปลูกข้าวโพดบนชุดคินที่สำคัญประมาณ 16 ชุดคิน รวมทั้งหน่วยคินสัมพันธ์และหน่วยรวมของคิน ได้แก่ ชุดคินท่าม่วง ชาตุพนม หางดง แม่สาย อุตรดิตถ์ กำแพงแสน ร้อยเอ็ด โกราย สดี ห้างฉัตร แม่แดง วาริน เชียงราย พาน หน่วยผสมของคินตะกอนลายชนิดปั่นกัน และหน่วยผสมของพื้นที่ลาดเชิงช้อน เป็นต้น จากการเก็บตัวอย่างคินดังกล่าว ซึ่งมีกระจายทั่วทั้ง 9 อำเภอของจังหวัดพิษณุโลก และเกย์ตระครได้ใช้ปลูกข้าวโพดในปัจจุบัน พลิกษณะต่างๆที่สำคัญพอสรุปได้ดังนี้คือ

สภาพพื้นที่ของคินตัวอย่างซึ่งใช้ปูกลึกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก มีลักษณะเป็นที่ราบสูง ที่ราบ ที่คอน ถึงเชิงเขาและเนินเขา เมื่อคินส่วนใหญ่เป็นคินร่วน ซึ่งอาจเป็นคินร่วนปนทราย ปนทรายเป็น หรือคินร่วนเหนียวปนทรายเป็น สีคินมีค่าประมาณ 7.5YR7/8-10YR6/8 ซึ่งมีห้องสิน้ำคัลสปันเหลือง เหลืองปนน้ำคัล น้ำคัลซิคามา ก หรือสีเทา แต่ส่วนใหญ่ เป็นสีน้ำคัลอ่อน โครงสร้างของคินทุกตัวอย่างมีลักษณะเป็นก้อนกึงเหลียน ลักษณะการใช้คิน ในปัจจุบัน มีการปูกลึกข้าวโพด ข้าว มันสำปะหลัง ถั่ว ถั่วย ผัก และไม้ผลบ้างเล็กน้อย ชุดคินเหล่านี้กรรมพัฒนาที่คินได้จำกัดมากขึ้นความเหมาะสมของคินสำหรับพืชเศรษฐกิจไว้กว่า ส่วนใหญ่เป็นคินที่มีข้อจำกัดเล็กน้อยถึงปานกลาง เช่น ระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อคินเป็นทราย มีสภาพน้ำท่วมหรือบางพื้นที่ลักษณะภูมิประเทศไม่เหมาะสม มีกิจกรรมค่อนข้างสูง มีเพียงบางกุ่มชุดคินท่านั้นที่เหมาะสมสำหรับการปูกลึกพืชไว้ชั้นที่ 1 เช่น ชุดคินกำแพงแสน ราชพันน เป็นต้น

2. ผลการวิเคราะห์สมบัติคินในห้องปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาปัญกิริยาคินและระดับความอุดมสมบูรณ์ของคินปรากฏว่า ในภาพรวมคินที่ใช้ปูกลึกข้าวโพดของจังหวัดพิษณุโลก มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง แต่ถ้าพิจารณาค่าวิเคราะห์ที่สำคัญแต่ละชนิดแล้วพบว่า คินเหล่านี้มีปัญกิริยาเป็นกรดปานกลาง (pH เฉลี่ยประมาณ 5.7) ในพื้นที่ซึ่งคินมีแนวโน้มค่อนไปทางเป็นกรด ควรปรับปรุงคินโดยการใส่ปูนระหว่าง 200-1,000 CaCO_3 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นกับว่าพื้นที่ใดเป็นกรดมากหรือกรดน้อย สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุในคินพบว่ามีปริมาณต่ำมากเกินทุกพื้นที่ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 1.38 ($\text{OM} \sim 1.38\%$) และมีพิสัยระหว่างร้อยละ 0.07-3.18 ค่าความออมตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่ามีในคินระดับปานกลาง ($\text{BS} \sim 25.92-93.34\%$) ส่วนค่าความชุนในการแยกตีบบีนประจุบวกในคินมีระดับต่ำ (CBC มีพิสัยระหว่าง 1.78-29.21 $\text{me}/100 \text{ g}$) สำหรับฟอฟอรัสที่เป็นประโยชน์และแพทเทสเซียมที่แยกเปลี่ยนได้มีในคินระดับปานกลาง (โดยมีพิสัยของ P ระหว่าง $<1-299 \text{ ppm}$. และ K ระหว่าง 9-480 ppm .)

สำหรับชาติอาหารรองและชาติอาหารเสริม พบว่าในกลุ่มชาติอาหารรองทุกชุดคินที่ใช้ปูกลึกข้าวโพด ชาติเคลเซียมเกือบทั้งหมดพบในปริมาณที่ต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 151-4,798 ppm . ยกเว้นเพียงชุดเก็บตัวอย่างที่ 46 เพียงชุดเดียวที่มีค่าสูงเพียงพอ ต่อความต้องการของข้าวโพดคือมีค่า 4,798 ppm . ชาติแมกนีเซียม ทุกชุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 22-1,172 ppm . ชาติก้ามน้ำดัน ถ้าพิจารณาจากค่าพิสัยของแต่ละชุดคินปรากฏว่า เกือบทุกชุดคินมีปริมาณชาติอาหารทึ้งสูงกว่าและต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด โดยมีพิสัยระหว่าง 2-124 ppm . ยกเว้นชุดคินทางคงซึ่งทุกชุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด คือมีค่าระหว่าง 3-10 ppm .

กลุ่มชาติอาหารเสริม เมื่อพิจารณาภาพรวมปراกญาฯ ชาติเมืองงานีสเกื้อบทุกชุดเก็บตัวอย่างของแต่ละชุดคิน มีปริมาณสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด ยกเว้นชุดคินหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชิงช้อน ชุดคินห้างฉัตรและชุดคินวารินที่บางจุดเก็บตัวอย่าง มีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด จึงทำให้พิสัยมีค่าทั้งต่ำและสูงคือ <1-172 ppm. ชาตุทองแดง ทุกจุดเก็บตัวอย่างของทุกชุดคิน มีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดมาก โดยมีพิสัยระหว่าง 0.77-2.66 ppm. ชาตุสังกะสี มีปริมาณชาติอาหารในคินคล้ายชาตุทองแดงคือ ทุกจุดเก็บตัวอย่างของทุกชุดคินมีปริมาณต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพดมากเช่นกัน โดยมีพิสัยระหว่าง 0.07-8.29 ppm. สำหรับชาตุเหล็ก ส่วนใหญ่เกื้อบทุกชุดคินมีปริมาณชาตุเหล็กสูงกว่าความต้องการของข้าวโพด เมื่อว่าจะพิจารณาจากค่าพิสัยขั้นต่ำ มีเพียงบางจุดเก็บตัวอย่างของ 2 ชุดคินคือ ชุดคินกำแพงแสนและชุดคินหน่วยผสมของพื้นที่ภาคเชิงช้อน ที่มีค่าต่ำกว่าความต้องการของข้าวโพด จึงมีผลทำให้พิสัยเฉลี่ยทั้งหมดมีค่าระหว่างร้อยละ 2-334

3. กระบวนการผลิตและการใช้ปุ๋ย เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกพืชเพียง 1-2 ชนิดคือ การทำนา และทำไร่ (ข้าวโพด) มีน้อยมากที่ทำการเกษตรแบบผสมผสาน พื้นที่ปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ใช้สำหรับปลูกข้าวโพดโดยเฉพาะ มีเพียงเล็กน้อยซึ่งทำในพื้นที่นาหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ซึ่งโดยมากเป็นการปลูกข้าวโพดเพื่อบริโภคฝึกศด ในการปลูกข้าวโพดมิได้จัดการดูแลบำรุงรักษาอย่างจริงจัง อาจมีเพียงการควบคุมกำจัดวัชพืช และโรคแมลงต่างๆบ้างเป็นครั้งคราว สิ่งที่ทำเป็นประจำคือการใช้ปุ๋ยเคมีประมาณ 2 ครั้งต่อการปลูกครั้งหนึ่งๆ สูตรปุ๋ยที่ใช้คือ 15-15-15 และมีบางส่วนที่ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 โดยใส่ในอัตราประมาณไว้ละ 10-20 หรือ 30 กิโลกรัม เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเกื้อบทั้งหมดมิได้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ แต่ส่วนใหญ่หลังจากการเก็บผลผลิตข้าวโพดแล้วจะไถกลบตื้นข้าวโพดลงไปในพื้นที่ปลูกตามเดิม ซึ่งระยะเวลาการปลูกข้าวโพดส่วนใหญ่ปลูกในฤดูฝน ยกเว้นบางพื้นที่ซึ่งปลูกข้าวโพดเพื่อบริโภคฝึกศดในนาข้าวหลังเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จึงมีการนำน้ำจากแหล่งต่างๆ เช่นแม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ มาใช้ในการผลิตบ้าง

4. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในกระบวนการผลิตที่สำคัญมีหลายประการดังนี้คือ

- 4.1 ปริมาณอินทรีย์ต่ำในคินต่ำ
- 4.2 เกษตรกรยังไม่เน้นศักดิ์พันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ
- 4.3 กระบวนการผลิตยังเป็นการปลูกพืชเพียง 1-2 ชนิดมิได้ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าเข้าช่วยวิการผลิตมากนัก
- 4.4 การใช้ปุ๋ยขัง ไม่มีประสิทธิภาพและใช้ในอัตราต่ำ
- 4.5 น้ำที่ใช้ในการผลิตยังอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2529. รายงานการสำรวจดินอังหัวดินพิมพ์โลโก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 160 น.
- , 2533. แนะนำดินที่เหมาะสมกับพืชเศรษฐกิจ. (เอกสารแผ่นพับ) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2537. ความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างการปรับปรุงดินและการผลิตข้าวโพด. น. 27 ใน. รายงานประจำปี 2536 สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท. สถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- , 2538. การทดสอบปูย์กับข้าวโพดในไร่เกษตรกรในเดือนเมษายนี้ค่า. น. 95. ใน. รายงานผลงานวิจัย ปี 2538 ข้าวโพด (บทคัดย่อ). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. การส่งเสริมและพัฒนาการผลิตข้าวโพดเสี้ยงสัตว์. ข่าวสาร เมล็ดพันธุ์พืช. 2(6) : 3-4.
- เกษตรจังหวัดพิษณุโลก. 2536. สถานการณ์ปูย์พืชเศรษฐกิจสำคัญปี 2566/2537. สำนักงานเกษตรจังหวัดพิษณุโลก, จังหวัดพิษณุโลก. 10 บ.
- เกษตร สุขสาน, นพพร สายมพล, รังสรรค์ ภารีตะ, วนชัย จันทร์ประเสริฐ, สว่าง พฤกษาชีวะ, อุดม พูลเกณ, งามชัน รัตนคีลอก, พิรัสศักดิ์ ศรีนิเวศน์, เรวัต เลิศฤทธิ์ ไชยิน, สุพจน์ เพื่องฟูพงศ์, ไสว พงษ์เก่า, และโอวาท จุฑานันท์. 2527. พืชเศรษฐกิจ เสี่ยง 2. ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 336 น.
- กฤษณา สมพันธ์ราษฎร์. 2528. พืชไร่ (หนังสือแปล). ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 223 น.
- ชำนาญ ฉัตรแก้ว และศุภษาวดี ฤกษ์ณ. 2539. สายพันธุ์และพันธุ์ข้าวโพดถูกผู้ผลิตเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น 19. ใน. เอกสารประกอบการรายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 34. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐ จันรนาม. 2536. ความจำเป็นในการใช้ปูย์เคมี. บ. 38. ใน. เอกสารประกอบการสัมมนา วิชาการ : ปูย์กับการพัฒนาการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. จัดโดยภาควิชาปัจจัยพิวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสมาคมดินและปูย์แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- นงคราญ กัญจนประเสริฐ. 2532. เทคโนโลยีการผลิตและการใช้ปูย. (เอกสารคำสอน). วิทยาลัยครุศาสตร์, จังหวัดนครสวรรค์. 329 น.

5. ข้อเสนอแนะ

- 5.1 เกษตรกรรมใส่สีอินทรีย์ดูเพิ่มลงไปในคืนให้มากขึ้น
- 5.2 พยายามใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงปลูกทดแทนพันธุ์ที่มีผลผลิตต่ำ
- 5.3 ควรเปลี่ยนระบบการเกษตรเดิมเป็นการทำเกษตรแบบผสมผสาน
- 5.4 ในศ้านการจัดการคืนและการใช้ปุ๋ย ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยใช้อัตราปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ และใช้ในอัตราสูงเพิ่มขึ้น
- 5.5 ส่งเสริมการปลูกข้าวโพดหลังการทำนาให้มากขึ้น
- 5.6 พยายามหาแหล่งน้ำธรรมชาติ และแหล่งเก็บกักน้ำให้เพียงพอสำหรับ การผลิตทั้งในฤดูและนอกฤดู พร้อมทั้งให้สามารถมีน้ำใช้ได้ตลอดปี
- 5.7 ส่งเสริมการทำจัดศัตรูพืชด้วยชีววิธีหรือการใช้พิษสมุนไพร พร้อมทั้ง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี
- 5.8 จัดฝึกอบรมให้ความรู้ทางการเกษตรที่ถูกต้องแก่เกษตรกร
- 5.9 หาวิธีการให้เกษตรกรลดการปลูกบนพื้นที่สูงหรือนอกจากที่มีความ ลาดชันมาก โดยหันมาใช้พื้นที่ราบปลูกแบบประเพณีให้มากขึ้น
- 5.10 พยายามจัดทำปัจจัยการผลิตช่วยเหลือเกษตรกร รวมทั้งศ้านการตลาด และประกันราคาขั้นต่ำ เพื่อให้เกษตรกรมีความมั่นใจในการผลิตมากขึ้น

ปรีดา พากเพียร, สุวพันธ์ รัตนวรรต, สำเนา เพชรชม, ไชติ สิงหบุศย์ และวิศิษฐ์ ใจลิตกุล 2527. การประเมินขั้นต้นของการกระจายป้องชาตุเหล็ก แม่กาลีส สังกะสี และ กองแแดง ในชุดต้นโกรราช. น. 13. ใน. เอกสารประกอบการรายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 24. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ปรีดา พากเพียร, พิชิต พงษ์สกุล, วิศิษฐ์ ใจลิตกุล และสมฤทธิ์ ชัยวรรณคุปต์. 2531. บทบาทของชาต้อาหารองเพื่อเพิ่มผลผลิต. ใน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการครั้งที่ 7 บทบาทของชาต้อาหารองและชาต้อาหารเสริมเพื่อการเกษตร. จัดโดยสมาคมคินและปุ่ย แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 104 น.

พรรภนีย์ วีชชาชู. 2538. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สู่ปีกหมาย 4 ล้านตัน. เกษตรพัฒนา.

[14 (3) 161] : 15-18.

พัชรา กฤตผล. 2536. ข้าวโพด. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร. 39 (443, 444, 446) : 15-16.

พิชิต พงษ์สกุล และปรีดา พากเพียร. 2532. สถานะของโพแทสเซียมในดินต่อคุณภาพและ ผลผลิตของพืชแครอฟต์. ใน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการครั้งที่ 8 ความสำคัญของ โพแทสเซียมต่อการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 66 น.
----- 2535. คุณภาพการปรับปรุงดินและการใช้น้ำ. ศูนย์การ พิมพ์พฤษย, กรุงเทพฯ. 337 น.

ภูมิต วิวัฒน์วงศ์วน. ม.ป.ป. สภาวะทรัพยากรดินและปัญหาการใช้ดินของจังหวัดพิษณุโลก. (เอกสารประกอบการอบรมเจ้าหน้าที่กรมพัฒนาที่ดิน), จังหวัดพิษณุโลก. 5 น.

วิภา ภูลปัจจกร. 2534. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. วิทยาลัยครุสawan สุนันทา. กรุงเทพฯ. 179 น.

วิโรจน์ อั่มพิทักษ์. 2537. การจัดการดินโดยใช้การเตรียมดินและการใช้น้ำที่มีผลต่อผลผลิต ข้าวโพด. งานวิจัยและเทคโนโลยี. 13 (10) : 1-3.

สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก. 2535. รายงานประจำปี 2534. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. จังหวัดพิษณุโลก. 48 น.

สมชาย บุญประดับ, วันชัย ถนนกรรพ์ และมนตรี ชาตศิริ. 2538. อิทธิพลของระบบการ ปลูกผักและวิธีการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดไว้ หลังข้าว. วารสารวิชาการเกษตร. 13 (2) : 89-95.

สมบัติ ราชวงศ์. 2539. ผลการปลูกข้าวโพดในนา 1,728 กิโลกรัมต่อไร่. เกษตรพัฒนา. 15(4) 177 (47) : 69-71.

- สมศักดิ์ ทองศรี. 2538. สถานการณ์พืชไร่. ข่าวสารสถาบันวิจัยพืชไร่. 22 (3) : 4-5.
- ตรสิกษ์ วัชโภทyan และสำเนาเพชรจวี. 2538. การแนะนำการใช้ปุ๋ยกับไม้ผลโดยการวิเคราะห์คินและพืช. ใน. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องคินและปุ๋ยกับการปรับปรุงสวนไม้ผล. จัดโดยสมาคมคินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- สันติ ธีรากร พ. และสุวพันธ์ รัตนารัต. 2539. การประเมินสภาพของชาตุ S ในดินไวร่นางชนิดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารคินและปุ๋ย. 1 : 61-65.
- สุกิน กล้าymunศ. และคณะ. 2530. ประสิทธิภาพของปุ๋ย P และ S ในระบบปลูกพืชเขตร้อนข้าวโพด ถั่วพู่ม ปลูกในชุดคินโкорาช. ใน. รายงานความก้าวหน้าโครงการ CAIAR.
- สุพจน์ เพื่องฟูพงศ์, สุรพล ๑ ราชมนตรี อิรพร, บรรจง ศิริวิทยารัณ, สุเชตต์ นาคatesลีบ, มณีรัตน์ เทชลาน และกิ่งกาต คงจันทึก. 2534. การเพิ่มผลผลิตข้าวโพดและข้าวฟ่างโดยวิธีเพาะปลูกและบำรุงดิน. ใน. รายงานค้นคว้าวิจัยประจำปี 2534. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวพันธ์ รัตนารัต, สำเนา เพชรจวี และ R.W. Bell. 2552. ผลงานวิจัยชุดอาหารในพืชตระกูลถั่วและพืชไวร่นางชนิด. ใน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการครั้งที่ 9. จุฬาฯเพื่อการเกษตรบนที่ดอนของประเทศไทย. จัดโดยสมาคมคินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ 87 น.
- สุขพงษ์ วายุภาพ, ช้านาญ ฉัตรแก้ว, พร รุ่งแจ้ง, วิจิตร เบญจทีต และอัศจรรย์ สุขสำרג. 2539. การประเมินผลกระทบของข้าวโพดปลูกผสมพันธุ์ต่างๆที่ปลูกในดินนา. ใน. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 34. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 271 U.
- สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก. 2535. บรรยายสรุปข้อราชการจังหวัดพิษณุโลก. ม.ป.ท. จังหวัดพิษณุโลก. 30 น.
- 2537. จังหวัดพิษณุโลก. โรงพิมพ์ระกุลไทย, จังหวัดพิษณุโลก. 72 น.
- สำนักงานป่าไม้จังหวัดพิษณุโลก. 2539. สรุปข้อมูลโครงสร้างการบริหารงานและผลการปฏิบัติงานประจำปี 2559. ม.ป.ท. จังหวัดพิษณุโลก. 25 น.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2538. วารสารสถิติ (รายไตรมาส). 43 (3) 48.
- , 2539. สมุดสถิติรายปีประเทศไทย 2539 (ฉบับย่อ). โรงพิมพ์กองเบี้ย, กรุงเทพฯ. 124 U.

- สำเนา เพชรบุรี, สุวัฒน์ รัตนวรด, พิชิต พงษ์สกุล และปรีดา พากเพียร. 2531. บทบาท
ของธาตุอาหารเสริมต่อผลผลิตและคุณภาพของพืช. ใน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการครั้ง
ที่ 7 บทบาทธาตุอาหารองและธาตุอาหารเสริมเพื่อการเกษตร. จัดโดยสมาคมคินและปุ๋ย
แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 104 น.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจ (เล่ม 1). ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตรศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 478 หน้า.
- หน่วยศึกษานิเทศก์. 2516. ประมวลบทความประกวดวิชาเกษตรกรรมพืชไร่-ไม้ผล-อาหาร และ
โภชนาการ. โรงพิพพ์คุรุสภาภาคพิริยา, กรุงเทพฯ. 429 น.
- อุทัย อารมณ์รัตน์. 2536. แนวทางป้องกันภัยแสงในฤดูแล้งปี 2536. กสิกร. (๖๖) : 14-16.
- Suwannarat, A. 2539. Potassium fertility of Thai Soils and management practices for
agricultural sustainability. วารสารคินและปุ๋ย. 18 (2) : 117-139.
- Brown, A. L., J. Quick and Eddings. 1971. A Comparision of analytical methods for
soil zinc. Soil Sci. Amer. Proc. 35 : 105-107.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1969. Nature and properties of soils. The
Mac Millan Co. New York. 7 th ed. 674 p.
- Burkart, R. 1975. cited by Mengel, K. and E. A. Kirkby (1980). Potassium in crop
production. Adv. Agron. 35 : 59-100.
- Denmead, O. T. and R. H. Shaw. 1962. Agron. J. 54 : 385-902. อ้างโดย เอลิมพล
แซมเพชร. 2535. สรีริวิทยาการผลิตพืชไร่. สำนักพิมพ์โอดี้นสโตร์, กรุงเทพฯ. 188 น.
- Edwards, D.G. 1971. Concepts of essentiality and function of nutrients, AIAS (Old
Branch). Nutrition Refresher Course, University of Queensland, Australia.
- El Baruni, B. and S. R. Olson. 1979. Effect of manure on solubility of phosphorus in
calcareous soils. Soil Sci. 128 : 219-225.
- Foth, H. D. 1984. Fundamentals of Soil Science. John Wiley & Sons. New York. 434 p.
- Hauway, J. J. 1962. Corn growth and composition in relation to stage of growth.
Agron. J. 54 : 220-229.
- Jewel, A. W., B. J. Alloway and B. Murray. 1986. The Effects of copper deficiency
on pollen formation and grain yield in cereals. Micronutrients News. 5-6.

- Jones, J. B. 1972. Plant tissue analysis for micronutrients. pp. 319-346. In. J. J. Mortvedt, P. M. Giordano and W. L. Lindsay (eds). **Micronutrients in Agriculture.** Soi Sci Soc. of Amer., Inc., madison, Wisconsin.
- Jones, J. B. and H. V. Eck. 1971. Plant analysis as an acid in fertilizer corn and grain sorghum, pp. 349-364. In. E.M. walsh (ed.) **Instrumental Methods for Analysis of soils and Plant tissues.** Soi Sci. Soc. of Amer., Inc., Madison, Wisconsin.
- Kamprath, E. J. 1978. Enhanced phosphorous status of maize resulting from nitrogen fertilization of high phosphorous soils. Soi Sci Soc. Amer J. 51 (4) : 1522-1526.
- Krantz, B. A. and S. W. Melsted. 1964. Nutrient **deficiencies in** corn, sorghum and small grains, pp. 25-46. In. H. B. Sprague (ed.). **Hunger Sign in Crops.** Judd and Detmeiler Inc., Washington D.C.
- Mc Bride, M. B. and J.J. Blasiak. 1979. Zinc and Copper solubility as a function of pH in an acid soil. Soi Sci Soc. Amer. J. 43 : 866-870.
- Melsted, S.W., H.L. Motto and T.R. Peck. 1969. Critical plant nutrient composition values useful in interpreting plant analysis data. **Agron. J.** 61 : 17-20.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. Principles of plant nutrition. International Potash Institute, Bern. 655 p.
- Motomura, S., A. Seirayoskul and W. Cholitkul. 1984. Study on soil productivity of paddy soils in Thailand. Tech. Bul.19 of the Tropical Agriculture Research Center.
- Munson, R.D. 1968. Potassium builds corn quality. Better Crop Plant. Food. 52 (1) : 4-5.
- Nelson, W.L. and R.D. Munson. 1976. Key factors in potash recommendations for profitable crop production. Better Crop with Plant Food. 60 (4) : 3-19.
- Ogawa, K., S. Phetchawee and O. Suriyapan. 1980. Field Observation and Laboratory analyses of upland soils in Thailand. **Nekken Shiryo** 48. The Tropical Agriculture Research Center.
- Rauser, W.E. 1973. **Zinc** toxicity in hydroponic culture. **Can. J. Bot.** 51 : 301-304.

- Ritchey, K.D. et al. 1978. cited by G. Kemmler and H. Hobt. Potash a product of nature. **Kali and Salz A.G. Verkauf, Kassel, FRG.**
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1978. Plant Physiology. 2d ed., **Wadsworth Publishing Company, Inc., California.**
- Sanchez, P.A. 1976. Properties and management of soil in tropics Soil Management in Multiple Cropping Systems. John Wiley and Sons. new York.
- Sauchelli, V. 1969. Trace Elements in Agriculture. Van Nostrand Reinhold Co.
- Shuman, L.M. 1979. Zinc Manganese and Copper in soil fractions. **Soil Sci. 127 : 10-17.**
- Soza, R.F., A.D. Violic, F.Kocher and Stilwell. 1978. Zero-tillage in the maize and wheat. CIMMYT. 16 p.
- Syarifuddin, A. 1981. Tillage practices and methods of seeding upland crops after lowland rice. Proceeding of the workshop in cropping system reserve in Asia, IIRR, Losbanos, Philippines.
- Thompson, L.M. 1957. Soils and Soil Fertility. Mc Graw-Hill Book Company. New Kork. 451 p.
- Tienseemuang, S. and P. Judd. 1970. The effect of irrigation frequency gypsum application on corn mungbean and cotton. Res proj. Field crop Abstr. 26 : 693.
- Tinker, P.B. 1976. The effects of magnesium sulphate on sugar beet yield and its interactions with other fertilizers. **J. Agri. Sci. Camb 68 : 205-212**
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Company, New York, USA. 756 p.
- Udo, E.J., H.L. Bohn and T.C. Tucker. 1970. Zinc adsorption by calcareous soils **Soil Sci. Amer. Proc. 34 : 405-407.**
- Wild, A 1988. Soil Conditions and Plant Growth. Longman. Great Britain.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏปิบูลสงคราม
Pibulsongkram Rajabhat University

ตารางผนวกที่ 1 บริเวณจุดกึ่งตัวอย่างดินที่ใช้ปูกรากช้าวโพด จังหวัดพิษณุโลก

เลขที่	ชื่อชุดคิน	หน่วยแทนที่คิน	จุดกึ่งตัวอย่างดิน	ลักษณะ	ที่มา
1	กำแพงแสน	41	5	ท่าไฟร์ (1)	ท่าไฟร์ เมือง
2	กำแพงแสนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี	43	6	ท่าไฟร์ (2)	ท่าไฟร์ เมือง
3	ท่าม่วง	1	7	วังวน	ท่าไฟร์ เมือง
4	ชาตุพนน	2	8	กระเบเก็ว	บ้านคลอง เมือง
5	หนองสันมั่นของชุดคินอุตรคิตต์/ชาตุพนน	31	13	วังน้ำซู่	วังน้ำซู่ เมือง
6	ชาตุพนน	2	14	ท่าโรง	วัดพริก เมือง
7	ชาตุพนน	2	15	อินทรีย์	วัดพริก เมือง
8	อุตรคิตต์	27	16	บึงพระ	บึงพระ เมือง
9	ร้อยเอ็ด	60	17	บ้านป่า	บ้านป่า เมือง
10	กำแพงแสน	41	18	บ้านไร่	บ้านไร่ เมือง
11	ชาตุพนน	2	32	ไผ่ขอดอน	ไผ่ขอดอน เมือง
12	อุตรคิตต์	27	32	บ้านกร่าง	บ้านกร่าง เมือง
13	แม่สาย	16	1	เรียงกระอก	คุยม่วง บางระกำ
14	ทางดง	15	2	หนองพะยอม	ชุมแสงสงเคราม บางระกำ
15	ทางดง	15	3	บางระกำ	บางระกำ บางระกำ
16	กำแพงแสน	41	4	บ้านไร่	บางระกำ บางระกำ
17	อุตรคิตต์	27	9	บางกระทุ่ม	บางกระทุ่ม บางกระทุ่ม
18	ทางดง	15	10	ยางโภน	ไผ่ล้อม บางกระทุ่ม
19	ทางดง	15	11	บางกระทุ่ม	บางกระทุ่ม บางกระทุ่ม
20	หนองสมของคินตะกอนหลาชานิคปันกัน	121	12	บึงช้าง	ไผ่ล้อม บางกระทุ่ม
21	หนองรวมของชุดคินชาตุพนน/ท่าม่วง	51	19	หนองยาง	บ้านยาง วัดโนบส์
22	ร้อยเอ็ด	60	20	น้ำคน	บ้านยาง วัดโนบส์
23	หนองรวมของชุดคินชาตุพนน/ท่าม่วง	51	21	ท่างาม	ท่างาม วัดโนบส์
24	ชาตุพนน	2	22	วังกร่าง	วัดโนบส์ วัดโนบส์
25	แม่สาย	16	23	ท่างาม	วัดโนบส์ วัดโนบส์
26	โคราช	78	24	คลองช้าง	วัดโนบส์ วัดโนบส์
27	หนองรวมของชุดคินชาตุพนน/ท่าม่วง	51	25	ห้อแท้	ห้อแท้ วัดโนบส์
28	หนองรวมของชุดคินอุตรคิตต์/ชาตุพนน	31	26	หนองหม้อแกง	ท่าช้าง พรมพิราม

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

เลขที่	ชื่อจุดคิน	หน่วยผนวกที่คิน	จุดเดียวที่ ชื่อที่บันทึก	ตัวบันทึก	ชื่อเมือง
29	โกรราช	78	27 ทับยายเชียง(1) ทับยายเชียง	พรมพิราน	
30	ร้อยเอ็ด	60	28 ทับยายเชียง(2) ทับยายเชียง	พรมพิราน	
31	หน่วยผสมของที่ถ้าดเชิงช้อน	148	29 ทับยายเชียง(3) ทับยายเชียง	พรมพิราน	
32	ชาตุพนน	2	30 หาดใหญ่	หนองแขม	พรมพิราน
33	อุตรดิตถ์	27	31 วงศ์อง	วงศ์อง	พรมพิราน
34	ร้อยเอ็ด	60	34 สะเดา	หนองพระ	วังทอง
35	กำแพงแสน	41	35 คินทอง (1) คินทอง	คินทอง	
36	หน่วยผสมของคินตะกอนหลายชนิดป่นกัน	121	36 คินทอง (2) คินทอง	คินทอง	
37	แม่แตง	120	37 คินทอง (3) คินทอง	คินทอง	
38	ท่าม่วง	1	38 คลองตากง	คินทอง	วังทอง
39	โกรราช	78	39 ท่าไปรั่ง	ชัยนาท	วังทอง
40	หน่วยผสมของคินตะกอนหลายชนิดป่นกัน	121	40 บึงพร้าว	ชัยนาท	วังทอง
41	หน่วยผสมของที่ถ้าดเชิงช้อน	148	41 เข้าสมอเคลง(1) วังทอง	วังทอง	
42	โกรราช	78	42 เข้าสมอเคลง(2) วังทอง	วังทอง	
43	หน่วยรวมของชุดคินโกรราช/สตีก	83	49 เมินมะเกลือ	ท่าหมื่นราม	วังทอง
44	โกรราช	78	50 ทุ่งน้อย	ท่าหมื่นราม	วังทอง
45	หน่วยรวมของชุดคินพาน/เชียงราย	26	43 บ้านมุง	บ้านมุง	เนินมะปราง
46	เชียงราย	19	44 เมินกระนาก	เนินมะปราง	เนินมะปราง
47	แม่สาย	16	45 เมินมะปราง	เนินมะปราง	เนินมะปราง
48	เชียงราย	19	46 บ้านนา	เนินมะปราง	เนินมะปราง
49	หน่วยรวมของชุดคินกำแพงแสน/ท่าม่วง	44	47 ป่าลวงจำ(1) ชุมภู	เนินมะปราง	
50	หน่วยผสมของพื้นที่ถ้าดเชิงช้อน	148	48 ป่าลวงจำ(2) ชุมภู	เนินมะปราง	
51	ร้อยเอ็ด	60	51 นาตาดี	บ่อโพธิ์	นครไทย
52	หน่วยผสมของคินตะกอนหลายชนิดป่นกัน	121	52 กกม่วง	ยางโกลน	นครไทย
53	หน่วยรวมของชุดคินห้างฉัตร/สตีก	112	53 หัวนา	เนินเพิ่ม	นครไทย
54	อุตรดิตถ์	27	54 เนินเพิ่ม	เนินเพิ่ม	นครไทย
55	ท่าม่วง	1	55 นครไทย	นครไทย	นครไทย
56	สตีก	96	56 บ้านพร้าว	บ้านพร้าว	นครไทย

ตารางพนวกที่ 1 (ต่อ)

เลขที่ ชื่อสุกคิน	หน่วยผังที่ดิน จุดที่นับชื่อที่ดินบ้าน ตำบล	อำเภอ
57 หน่วยผังของพื้นที่ล่าค้างซ้อน	148 57 หัวยกระดับ บ้านพร้าว	นครไทย
58 หน่วยรวมของชุดคินварิน/ห้างฉัตร	104 58 น้ำคลาด บ้านพร้าว	นครไทย
59 หน่วยรวมของชุดคินварิน/ห้างฉัตร	104 59 หนองน้ำปอ(1) ท่าสะแก	ชาติธรรมการ
60 หน่วยผังของดินตะกอนหลายชนิดปนกัน	121 60 หนองน้ำปอ(2) ท่าสะแก	ชาติธรรมการ
61 ห้างฉัตร	105 61 ขอนสองสีง ท่าสะแก	ชาติธรรมการ
62 แม่สาย	16 62 ท่าสะแก ท่าสะแก	ชาติธรรมการ
63 หน่วยผังของ ดินตะกอนหลายชนิดปนกัน	121 63 ป่าแดง ป่าแดง	ชาติธรรมการ
64 หน่วยรวมของ ชุดคินварิน/ห้างฉัตร	104 64 นาส้อม ป่าแดง	ชาติธรรมการ

ตารางผนวกที่ 2 อันดับดินซื้อขายดินหน่วยสัมพันธ์หน่วยรวมและเนื้อที่คิดเป็นร้อยละ

เลขที่	อันดับคิน ชื่อคุณคิน	เม็ดที่ห้ามหัวค (%)			
		ชุดคิน	หน่วยรวม	หน่วยสัมพันธ์	รวม
1 เอนติซอส					
1	หน่วยผสมของคิน	1.252	-	-	1.252
	ตะกอนหลายชนิดป่นกัน				
2	ท่าม่วง	.223	.037	.219	.479
3	น้ำพอง	.097	.054	1.019	1.170
4	อุบล	.065	-	.014	.079
5	สรรพยา	.012	-	-	.012
รวม		1.649	1.252	.091	2.992
2 อินเชบปีติซอส					
1	ราชบุรี	1.855	.068	.387	2.310
2	สระบุรี	1.546	.024	.448	2.018
3	พิมาย	1.045	-	.082	1.127
4	ชุมแสง	.612	-	-	.612
5	ยางตลาด	.322	-	.031	.353
6	ชัยนาท	.195	-	-	.195
7	สิงห์บุรี	.144	-	.043	.187
รวม		5.719	.991	.092	6.802
3 อัลฟิซอส					
1	อุตรคิตติ์	3.134	.073	.532	3.739
	อุตรคิตติ์ที่มีตะกอน ทับถมบนผิวคิน	.356	-	-	.356
2	กำแพงแสน	1.682	3.293	.243	5.218
	กำแพงแสนที่เป็นคินทรีย(ชุดคินทรากาน)	.025	-	-	.025
3	ชาตุพนน	1.485	.569	.262	2.316
4	แม่สาย	1.322	.125	.013	1.460
	แม่สายที่เป็นกรด	.064	-	-	.064
5	ทางดง	1.156	.037	-	1.193

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เกบีที่	อันดับคืน ชื่อชุดคืน	เม็ดเงินทั้งหมด (%)			
		ชุดคืน	หน่วยรวม	หน่วยสัมพันธ์	รวม
6	สำปาง	1.056	.260	.005	1.321
	สำปางที่มีก้อนกรวดในดินล่าง	.024	-	-	.024
	สำปางซึ่งเกิดบนที่สูง	.165	-	-	.165
	สำปางที่มีศิลาแลงอ่อน	.311	-	-	.311
7	นครปฐม	.974	.250	.251	1.475
8	น่าน	.850	.002	-	.852
9	แม่ทะ	.274	-	-	.274
10	ลี	.126	.069	.154	.349
11	พาน	.116	.021	-	.137
12	จัตร์ส	.059	-	-	.059
13	สันทราย	.003	.010	-	.013
	รวม	14.152	4.709	1.460	20.321
4 อุตติชອรส					
1	ร้อยเอ็ด	2.122	.100	.143	2.365
	ร้อยเอ็ดที่เป็นคาน	.007	-	-	.007
	ร้อยเอ็ดที่มีก้อนกรวดในดินล่าง	.040	-	-	.040
2	โภราษ	2.012	.823	.359	3.194
3	เชียงราย	1.960	.143	.019	2.122
4	เข้าขอย	.784	.687	.052	1.523
	เข้าขอยที่มีการกัดกร่อน	1.620	-	-	1.620
	เข้าขอยที่มีก้อนกรวดในดินล่าง	.289	-	-	.289
5	ห้างฉัตร	1.270	1.902	.021	3.193
	ห้างฉัตรที่ระบายน้ำค่อนข้างตื้น	.003	-	-	.003
	ห้างฉัตรที่มีก้อนกรวดในดินล่าง	.307	-	-	.307
6	เรณู	.732	.222	.029	.983

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

เกณฑ์	อันดับคินช์ของคินช์	เม็ดก๊อกเมืองทวาร (%)			
		คินช์	หน่วยรวม	หน่วยสัมพันธ์	รวม
7	สตีก	.693	.367	-	1.060
	สตีกที่มีก้อนกรวดในคินล่าง	.058	-	-	.058
	สตีกที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี	.058	-	-	.058
	สตีกที่เป็นคินร่วนขยาย	.112	-	-	.112
8	ค่านซ้าย	.495	1.181	-	1.676
	ค่านซ้ายที่มีสีน้ำตาล	.629	-	-	.629
9	โภนพิสัย	.268	.131	.141	.540
	โภนพิสัยที่มีศีลากแลงอ่อนลึก	.479	-	-	.479
10	เชียงคาน	.368	.010	-	.378
11	ศรีสัชนาลัย	.337	-	-	.337
12	ท่ายาง	.280	.080	.887	1.247
13	สันป่าตอง	.219	.405	-	.624
14	วาริน	.191	.580	-	.771
15	เพี้ยญ	.075	-	-	.075
16	แม่แตง	.060	-	-	.060
17	วังไห้	.049	.005	.018	.072
18	สกส.	.031	-	-	.031
19	บ้านจ่อง	.027	.084	.166	.277
20	โนนร่มย์	.026	.030	-	.056
21	อัน	.015	-	-	.015
22	สาคหน្នា	.007	-	.574	.581
23	แมรีม	-	.120	-	.120
รวม		15.623	6.870	2.409	24.902

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวให้รู้ถูกเข้ามาทดสอบวัสดุที่มีอยู่เดิมในห้องปฏิบัติการ

No.	รายการ	ผลลัพธ์ pH 1.1	CM	Reactions CM ₁ & CM ₂				Results (ppm) NH ₄ O ⁺				Results K ₂ SO ₄				Results Ca _{CO} ₃				Results Mn-Ca-Zn				Fe (%)			
				H ₂ O	CACl ₂	H ₂ O	CACl ₂ , %	Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na	Ca	Mn	Ca	Zn
1	26.9	52.6	17.8	SL	5.8	312	1.83	11.63	2.69	0.27	0.51	8.57	10.99	143	215	1080	141	12	65	2.29	3.54	334					
2	65.0	30.0	5.0	SL	5.0	156	0.74	2.04	0.95	1.35	0.09	9.41	3.66	11	36	202	60	7	48	1.26	0.43	135					
3	34.0	48.2	17.8	L	6.0	-	1.9	9.54	3.38	0.36	1.02	7.32	10.47	82	355	962	189	10	70	2.23	0.63	223					
4	60.2	29.8	10.0	SL	7.8	-	0.64	17.60	2.17	0.31	0.37	1.46	7.12	21	165	1718	122	13	16	0.96	2.24	6					
5	25.2	59.0	15.8	SL	5.0	624	1.59	11.32	4.69	0.40	0.79	9.41	11.52	204	290	1134	266	17	67	2.02	3.10	191					
6	24.7	63.6	11.7	SL	5.3	468	1.83	12.10	4.96	0.47	0.38	7.32	11.52	240	135	1112	272	124	52	1.53	3.37	162					
7	26.4	56.9	16.7	SL	6.6	-	1.42	14.83	3.82	0.52	0.14	6.06	10.47	61	50	1970	226	13	45	2.62	1.16	165					
8	25.0	54.1	20.9	SL	5.8	468	1.59	17.17	5.12	0.36	0.32	7.74	13.19	109	115	1690	285	13	51	2.50	1.85	210					
9	18.8	56.1	25.1	SL	5.2	780	1.66	9.38	4.34	0.83	0.10	10.24	11.20	14	32	940	249	65	30	2.82	0.77	190					
10	36.9	48.3	14.8	SL-L	5.9	468	1.39	20.59	5.90	0.55	0.09	8.99	11.38	47	42	1214	240	7	40	2.40	1.03	217					
11	39.2	36.4	24.4	L	6.6	-	0.98	12.52	4.25	1.35	0.12	5.23	13.51	19	37	1952	331	3	33	2.28	0.72	69					
12	14.3	62.9	22.8	SL	5.8	468	1.02	9.01	2.95	0.44	0.07	5.23	8.74	52	21	974	178	31	70	1.95	1.82	190					
13	26.3	56.6	17.1	SL	7.0	-	1.42	18.13	5.21	0.38	0.21	3.97	11.10	58	69	1786	277	7	24	1.54	1.59	37					
14	17.7	53.9	28.4	SiCL	6.2	-	0.71	16.03	7.03	0.40	0.13	6.90	12.98	10	40	1580	389	7	44	2.06	0.63	81					
15	15.0	43.4	41.6	SiC	6.6	-	0.58	25.73	1058	0.52	0.18	6.90	15.08	11	63	2230	569	35	28	2.19	0.75	43					
16	3.663.2	33.2	SiCL	5.5	780	2.58	18.76	6.42	0.43	0.30	13.17	17.28	34	120	1578	356	17	108	4.85	2.38	314						
17	59.2	32.8	8.0	SL	5.0	312	0.31	1.73	0.61	0.45	0.06	2.72	2.72	6	18	226	40	86	46	0.80	0.41	55					
18	17.357.8	24.9	SL	5.3	780	0.78	4.61	2.60	0.52	0.14	10.24	8.79	6	44	558	157	7	172	1.23	0.36	78						
19	51.9	35.5	12.6	L	5.1	468	0.98	3.14	1.48	0.23	0.12	6.48	5.24	7	42	406	92	10	79	0.88	0.41	96					
20	68.8	24.2	7.0	SL	4.8	468	0.61	1.47	0.52	0.20	0.07	3.55	2.72	12	22	200	29	5	40	0.61	1.63	70					
21	46.1	46.9	7.0	L-SL	6.9	-	0.88	8.64	3.04	1.39	1.33	8.90	7.43	299	480	1076	1172	5	26	1.23	8.29	54					

ตารางที่ ๓ (ต่อ)

No.	ชื่อกรด	ค่าคงที่ pH 11	ค่าคงที่ pH 5	ค่าคงที่ pH 2	ค่าคงที่ pH 1	ค่าคงที่ pH 0	ค่าคงที่ pH 11	ค่าคงที่ pH 5	ค่าคงที่ pH 2	ค่าคงที่ pH 1	ค่าคงที่ pH 0	Exchange Capacity and Cations (meq/100g)			ค่าคงที่ pH 11 NH ₄ O ₂	ค่าคงที่ pH 5 NH ₄ O ₂	ค่าคงที่ pH 2 NH ₄ O ₂	ค่าคงที่ pH 1 NH ₄ O ₂	ค่าคงที่ pH 0 NH ₄ O ₂	
												C ₁	NH ₄	Ca	Mg	K	Na			
22	52.1	37.3	10.6	SL	5.6	31.2	1.52	4.61	1.74	0.57	0.72	4.39	5.97	188	250	538	109	19		
23	50.1	42.3	7.6	L-SL	6.1	-	0.24	7.75	2.69	0.60	0.17	4.81	356	38	60	988	158	3		
24	52.9	37.6	9.5	L-SL	4.8	468	0.71	1.94	0.69	0.24	0.08	5.23	4.08	18	22	296	46	20		
25	40.7	42.1	17.2	L	5.2	312	0.85	7.96	2.26	0.78	0.09	6.06	8.48	6	35	1050	134	24		
26	23.3	53.4	23.3	SIL	72	-	1.22	21.17	6.07	0.21	0.19	4.39	12.04	23	68	2226	320	17		
27	68.1	26.4	5.5	SL	4.8	468	0.27	1.15	0.35	0.28	0.04	2.72	2.62	10	9	220	22	3		
28	77.0	19.5	3.5	L-SL	5.6	312	0.58	2.04	0.43	0.20	0.14	3.55	2.41	51	52	248	29	2		
29	390	11.3	49.7	CL	4.7	1092	0.88	2.25	3.56	0.22	0.56	14.42	11.94	2	225	372	210	8		
30	37.9	51.3	11.1	SIL	6.3	-	1.39	10.79	3.99	0.34	0.11	5.23	9.42	54	38	1380	231	3		
31	17.3	60.9	21.8	SIL	72	-	1.12	17.13	7.37	0.49	0.11	5.23	13.09	11	110	828	187	2		
32	42.0	45.4	12.6	L	6.1	-	0.71	7.07	3.12	0.38	0.28	3.97	7.43	108	59	1554	353	7		
33	13.5	58.4	28.1	SIL-SiCl _{5.5}	624	1.25	11.11	6.25	0.38	0.16	10.24	13.19	22	38	2508	404	51	85	4.53	
34	70.5	24.0	5.5	SL	5.2	156	0.51	0.65	0.25	0.07	0.05	2.30	1.78	11	16	151	26	10		
35	72.9	20.6	6.5	SL	6.2	-	0.54	22.00	0.42	0.04	0.12	1.04	2.83	17	45	409	44	3		
36	38.4	49.5	12.1	SIL-L-5.3	-	0.98	6.10	1.32	0.10	0.09	6.90	8.48	39	33	1073	130	20	76	1.24	
37	23.0	34.1	42.9	C	4.9	936	1.62	1.91	0.80	0.10	0.63	9.83	6.49	9	245	332	76	13	171	0.77
38	38.0	44.3	17.7	L	5.5	312	1.56	7.02	1.77	0.09	0.39	6.48	8.79	178	140	1226	183	7	46	1.05
39	74.6	18.4	7.0	SL	6.0	-	0.81	3.14	0.59	0.05	0.18	2.30	3.56	6	65	548	60	8	33	0.43
40	66.7	21.2	12.1	SL	5.0	780	0.85	4.34	1.01	0.11	0.14	8.90	6.60	3	52	834	110	10	68	0.69
41	42.3	41.3	16.4	L	5.7	468	2.61	11.97	1.80	0.10	0.33	4.39	11.62	39	125	1499	166	24	39	1.20
42	70.9	25.1	4.0	SL	5.5	156	0.61	1.11	0.21	0.05	0.09	2.72	2.20	41	33	193	22	7	24	0.22

ตารางที่ 3 (ต่อ)

No.	MgO%	Mg(OH) ₂ %	SiO ₂ %	Cl-%	LR mm	OM	Exchange Capacity and Cations (meq/100g)			Porous K-Ca-Mg-S			Mn (ppm) Dry Ash	Ca (ppm) Dry Ash	Zn (ppm) Dry Ash	Fe (%)						
							Mg	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg							
43	58.4	33.5	8.1	SL	5.4	468	0.81	3.81	0.80	0.27	0.10	4.39	5.24	2	28	571	70	26	17	1.31	0.51	90
44	44.7	38.2	17.1	L	6.2	-	0.95	8.63	0.59	0.23	0.13	6.06	9.11	6	45	1550	67	8	71	1.11	0.38	62
45	22.3	47.4	30.3	CL	6.0	-	2.27	17.35	1.04	0.22	0.24	10.66	20.63	20	92	3525	120	7	105	3.97	2.61	201
46	12.2	57.8	30.0	SICL	6.0	-	2.06	22.45	3.51	0.50	0.11	10.66	29.21	2	44	4798	308	7	156	2.66	0.85	68
47	38.1	45.7	16.2	L	5.1	624	1.02	3.21	0.62	0.21	0.09	7.32	6.60	2	25	573	67	5	132	0.89	0.34	83
48	73.6	17.2	9.2	SL	5.0	780	1.62	1.97	0.59	0.09	0.16	6.90	4.82	3	57	384	63	8	8	0.29	0.70	66
49	74.1	15.9	10.0	SL	4.8	312	0.81	1.09	0.38	0.06	0.05	3.55	2.41	3	19	210	40	7	16	0.22	0.26	43
50	70.8	10.7	18.5	SL	6.5	-	3.18	8.36	1.25	0.11	0.19	2.95	7.96	37	62	1448	130	10	40	0.32	1.40	23
51	75.4	18.0	6.6	SL	5.1	312	0.74	1.47	0.38	0.17	0.12	3.94	3.98	6	42	311	44	91	30	0.43	0.21	81
52	66.0	24.4	9.6	SL	6.7	-	0.85	4.65	1.35	0.10	0.24	7.87	5.65	51	83	842	143	7	17	0.54	0.79	40
53	69.2	25.8	5.0	SL	4.7	312	0.20	1.80	0.48	0.16	0.10	1.97	3.14	57	38	328	48	24	35	0.45	0.29	83
54	154	48.7	35.9	SICL	5.7	624	1.46	8.99	2.57	0.40	0.37	6.88	12.46	27	135	1499	265	33	89	2.58	6.55	227
55	59.3	24.0	16.7	SL	5.4	468	1.18	5.60	1.14	0.54	0.25	4.92	8.38	86	80	1077	136	42	59	1.97	3.72	243
56	56.5	26.2	17.3	SL	4.3	936	2.27	2.49	0.59	0.69	0.19	4.92	6.60	4	66	521	70	99	120	1.03	1.96	271
57	63.4	12.0	24.6	SCL	5.0	468	0.07	2.24	0.56	0.08	0.07	0.98	3.87	4	25	410	69	26	<1	0.13	0.07	2
58	67.7	19.9	12.4	SL	5.7	624	3.32	7.63	2.18	0.22	0.34	4.92	11.41	5	130	1352	234	3	70	0.48	3.15	63
59	77.9	11.9	10.2	SL	5.7	468	1.32	4.19	0.73	0.14	0.14	2.95	26.59	3	59	746	77	3	32	0.24	0.33	54
60	42.2	30.5	27.3	L-CL	5.4	780	2.23	8.22	2.92	0.58	0.19	8.85	11.52	5	66	1285	290	112	44	0.43	0.42	128
61	62.7	24.6	12.7	SL	5.7	312	0.91	2.56	1.84	0.11	0.28	0.98	4.40	5	98	433	217	3	12	0.33	0.49	33
62	48.1	37.8	14.1	L	4.9	468	0.74	3.12	0.94	0.23	0.10	2.95	5.24	<1	35	468	91	50	47	0.72	0.42	97
63	38.2	35.0	26.8	L	5.5	624	1.15	10.60	2.22	0.36	0.28	2.95	16.86	3	97	1678	208	35	51	1.30	0.76	92
64	42.8	38.3	18.9	L	4.9	936	1.83	5.32	0.90	0.08	0.17	4.92	7.64	5	63	945	89	7	39	0.21	0.32	73

ตารางที่ 4 อุณหภูมิของจังหวัดพิษณุโลกระหว่าง พ.ศ. 2518-2539

ปี	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแต่ละเดือน (หน่วย: องศาเซลเซียส)											
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ค.	ม.ค.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ค.	ก.ค.
2518	29.5	33.6	35.2	37.9	34.6	33.2	32.4	32.2	32.0	32.3	31.3	28.7
ค่า	20.5	20.4	23.8	26.1	24.5	24.7	24.4	24.4	24.6	24.4	21.3	16.3
2519	30.4	32.8	35.5	37.2	33.7	34.9	33.2	31.7	32.6	32.6	30.7	31.2
ค่า	15.2	20.1	23.2	25.2	24.6	24.6	24.5	24.2	24.8	24.7	21.3	19.3
2520	31.5	32.7	34.0	36.0	35.3	36.3	33.4	33.3	32.0	33.0	31.5	31.5
ค่า	19.1	19.9	23.1	24.4	24.8	25.2	25.0	24.9	24.9	24.6	21.2	19.5
2521	32.1	32.5	36.9	37.8	35.7	34.6	32.0	32.0	32.8	32.2	31.9	31.8
ค่า	19.9	22.2	24.7	26.2	25.7	25.3	24.6	24.7	22.1	23.8	21.1	17.7
2522	33.4	35.2	37.9	37.9	35.8	39.0	33.6	32.0	32.7	32.2	31.8	31.5
ค่า	19.7	22.0	24.2	26.0	26.0	25.0	25.1	24.8	24.8	22.4	18.6	16.6
2523	32.9	34.6	37.3	38.8	36.0	32.6	32.6	32.4	31.5	32.0	31.9	31.6
ค่า	16.3	20.9	23.9	26.2	24.8	24.6	25.0	24.8	24.9	24.3	22.0	19.2
2524	31.1	34.1	36.0	36.6	35.0	32.7	31.9	31.8	32.8	32.1	31.1	29.1
ค่า	16.2	20.9	24.0	25.1	25.3	24.5	24.2	24.6	24.7	24.1	22.5	17.4
2525	31.0	34.3	36.8	35.8	36.4	35.5	32.6	31.3	31.9	32.5	32.7	29.7
ค่า	16.8	20.9	25.0	25.0	26.0	24.9	24.9	24.4	24.4	23.9	22.6	16.6
2526	30.4	34.7	37.0	39.9	37.9	34.2	34.2	32.5	32.4	32.0	29.6	29.4
ค่า	17.1	21.1	23.5	26.8	26.5	24.9	24.9	24.8	24.9	24.3	20.2	17.1
2527	30.8	33.9	35.9	37.7	35.5	32.8	33.2	32.1	32.2	31.3	31.7	31.8
ค่า	17.5	22.6	23.2	26.1	25.0	24.7	24.4	24.5	24.2	23.5	21.4	18.2
2528	32.7	34.8	36.4	37.4	35.6	32.6	32.7	31.9	32.5	32.5	32.0	31.2
ค่า	19.4	21.7	24.0	25.3	26.1	24.6	24.2	24.5	24.4	23.9	22.6	18.0
2529	31.4	34.7	35.4	37.1	33.9	33.8	32.5	33.0	33.3	32.7	31.5	31.0
ค่า	16.7	20.5	21.9	14.8	25.0	25.3	24.6	24.7	24.3	24.3	21.6	19.1
2530	32.3	34.6	35.4	37.9	37.3	34.7	33.8	33.7	32.6	32.8	32.2	28.8
ค่า	18.6	21.4	23.7	25.5	26.3	25.5	25.4	25.2	25.0	24.8	24.4	16.3
2531	32.8	34.9	36.7	36.8	34.0	33.9	33.9	32.5	32.2	31.5	29.8	30.4
ค่า	19.2	23.0	25.2	26.0	25.1	25.3	25.1	25.0	25.4	24.3	20.3	17.7
2532	32.9	34.4	34.9	38.0	36.0	32.7	33.7	33.1	32.8	32.0	31.9	30.9
ค่า	20.4	21.3	23.7	26.1	25.5	24.9	25.1	24.5	24.8	23.7	21.8	17.3
2533	32.8	34.4	34.8	36.6	35.3	33.6	32.5	33.6	32.8	32.3	32.3	31.8
ค่า	21.0	22.3	23.7	25.0	25.0	25.3	25.0	25.1	24.8	24.6	22.3	18.8
2534	33.7	34.7	37.5	38.3	37.4	33.4	33.9	32.2	33.0	32.2	31.4	30.9
ค่า	20.5	20.1	25.3	26.6	25.7	25.2	25.6	24.9	25.7	24.3	20.8	19.7

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

พ.ศ.	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุดและค่าต่ำสุด (หน่วย: องศาเซลเซียส)											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2535	สูง 30.4	33.2	36.3	38.8	38.6	35.3	33.3	32.6	32.4	30.4	30.3	30.7
	ต่ำ 18.4	19.3	23.1	26.2	26.3	25.7	25.1	24.7	24.5	23.3	20.0	17.6
2536	สูง 31.0	32.8	35.4	36.9	36.4	35.4	34.3	32.4	32.2	32.6	32.7	31.0
	ต่ำ 18.9	18.9	23.8	25.8	25.4	25.3	25.2	24.3	24.8	24.1	21.1	18.3
2537	สูง 33.2	35.4	34.4	37.0	34.5	32.8	32.1	31.4	32.3	32.2	32.1	31.5
	ต่ำ 18.8	23.0	23.2	25.3	25.2	25.1	25.3	24.8	25.1	22.6	20.8	19.6
2538	สูง 31.8	33.2	36.5	38.6	35.7	34.7	32.6	31.9	32.5	32.5	31.2	30.1
	ต่ำ 19.4	20.0	24.3	26.3	25.5	25.4	24.9	24.7	26.1	24.6	22.9	18.1
2539	สูง 31.6	31.7	25.3	35.4	34.4	33.5	33.1	32.6	32.1	32.1	31.6	30.3
	ต่ำ 17.8	19.5	23.8	24.7	25.0	25.3	25.3	25.0	24.8	24.6	23.2	19.0
เฉลี่ย	สูง 31.8	32.4	33.9	37.5	35.7	33.9	33.1	32.4	32.2	31.5	30.7	
เฉลี่ย	ต่ำ 18.5	21.0	23.8	25.2	25.4	25.1	24.9	24.7	24.7	24.0	21.5	18.1
เฉลี่ย		25.2	26.7	28.9	31.4	30.6	29.5	29.0	28.6	28.1	26.5	24.4

มหาวิทยาลัยราชภัฏ
Pibulsongkram Rajabhat University

ตารางผู้นัดที่ 5 ปริมาณฝนของจังหวัดพิษณุโลกระหว่าง พ.ศ. 2518-2539

พ.ศ.	ม.ร.	บ.พ.	นี.ก.	น.น.	ห.ก.	นี.ย.	น.น.	ห.ก.	นี.ย.	น.น.	ห.ก.	นี.ย.	น.น.	ห.ก.	นี.ย.	น.น.	ห.ก.							
	ต.ล.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ร.น.	น.น.	ห.ก.						
2518	72.1	10	29.3	3	35.4	5	11.2	3	197.9	20	286.5	20	171.6	21	405.2	23	184.3	17	133.5	14	51.5	2	0.0	0
2519	0.0	0	34.7	2	22.3	3	16.7	6	273.1	14	69.3	11	275.8	21	238.3	24	277.9	19	171.2	15	43.5	5	13.7	1
2520	1.5	3	0.0	0	69.7	6	139.0	8	94.9	20	153.6	12	181.1	16	196.4	20	477.9	19	91.5	11	0.0	0	19.8	4
2521	0.6	1	30.9	5	17.2	3	13.2	2	98.2	16	188.9	14	304.2	24	189.4	24	309.0	23	74.5	10	1.9	1	0.0	0
2522	1.6	1	1.0	2	0.0	0	38.3	6	140.8	13	297.3	22	98.4	14	119.3	18	154.3	19	87.7	5	0.2	1	0.0	0
2523	0.0	0	4.8	2	21.3	2	11.5	3	282.2	15	352.5	21	278.5	21	318.9	17	308.7	19	149.9	15	40.6	3	0.0	0
2524	0.0	0	2.4	2	69.1	4	47.8	5	184.8	13	217.2	23	259.2	22	228.2	21	109.1	19	152.1	12	38.6	10	0.1	1
2525	0.0	0	9.3	4	0.0	0	75.2	7	148.9	17	170.6	15	167.9	17	138.6	26	324.9	21	127.7	15	16.6	5	0.0	0
2526	16.3	5	0.1	1	3.2	3	10.9	2	77.3	13	278.8	16	268.0	16	430.5	21	153.3	20	241.9	19	133.3	7	13.5	4
2527	0.0	0	24.4	3	7.5	2	16.6	4	131.0	14	163.5	17	111.2	16	229.3	25	237.6	17	87.9	15	2.4	2	0.0	0
2528	11.6	1	48.5	6	2.2	1	51.1	8	152.3	16	193.5	23	184.0	20	147.8	25	407.9	20	350.9	14	99.3	5	0.0	0
2529	0.0	0	1.3	2	5.7	1	110.9	6	168.7	14	241.1	18	101.0	15	298.4	20	191.5	13	115.2	11	0.0	0	3.0	3
2530	0.0	0	7.7	1	59.9	5	27.7	5	92.2	8	230.8	15	80.8	15	172.2	18	273.2	19	104.6	9	98.4	10	0.0	0
2531	0.0	0	6.3	3	0.5	1	95.6	8	267.9	17	52.4	15	216.4	17	346.6	21	99.0	16	238.8	20	1.3	1	0.0	0
2532	3.4	5	0.0	0	27.0	4	1.4	2	279.3	10	181.6	17	83.8	14	440.6	18	65.9	14	294.7	17	21.2	4	0.0	0
2533	8.4	2	6.2	3	116.5	6	55.7	5	180.6	13	117.5	14	168.0	18	105.8	13	165.1	14	121.2	11	0.9	2	0.0	0
2534	0.0	0	0.0	0	4.4	2	42.9	4	193.6	13	75.5	13	108.0	14	331.1	23	80.5	13	122.2	15	0.0	0	0.2	1
2535	15.8	5	22.7	2	0.0	0	0.9	1	45.1	7	86.5	11	187.6	20	208.7	18	373.8	19	140.3	13	1.0	1	47.3	2
2536	0.8	2	0.0	0	19.7	4	35.3	2	104.9	12	147.4	11	177.9	13	227.9	17	184.4	19	50.3	5	0.0	0	0.0	0
2537	0.0	0	7.9	2	148.2	7	29.7	3	468.0	20	236.9	22	125.9	23	264.6	23	144.4	21	39.3	6	3.3	1	87.1	2
2538	9.5	2	0.0	0	14.1	2	12.7	2	185.6	12	176.4	14	189.1	24	545.0	25	277.8	18	186.0	14	56.9	6	0.2	1
2539	0.6	1	89.7	3	15.9	2	194.8	10	215.6	18	246.5	18	98.8	16	194.7	21	415.3	21	61.5	10	117.8	6	0.0	0
เฉลี่ย	0.2	2	14.9	2	30.0	3	46.3	5	179.2	14	189.2	17	174.0	18	262.6	21	237.0	16	157.0	13	33.1	3	3.4	1

แบบสัมภาษณ์เกณฑ์การผู้ป่วยข้าวโพดในจังหวัดพิษณุโลก

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ () ต่ำกว่า 20 ปี () 21-30 ปี () 31-40 ปี () 41-50 ปี () มากกว่า 50 ปี
3. การศึกษา () จบชั้นประถมศึกษา () จบชั้นมัธยมศึกษา () อื่นๆ.....
4. อาชีพ () ท่านา () ทำไร่ () ท่านาและทำไร่ () ทำไร่นาสวนผลไม้ () อื่นๆ....
5. รายได้ต่อครัวเรือน () 1-2.9 หมื่น () 3-3.9 หมื่น () 5-8 หมื่น () > 8 หมื่น
6. พื้นที่ทำการเกษตร () เป็นของตนเอง () เช่าผู้อื่นทำ () เป็นของตนเองและเช่าผู้อื่น
7. เนื้อที่ปลูกข้าวโพด () 1-3 ไร่ () 4-10 ไร่ () 11-20 ไร่ () 21-40 ไร่ () > 40 ไร่
8. ลักษณะการใช้พื้นที่ปลูกข้าวโพด () ปลูกในพื้นที่นา () ปลูกข้าวโพดโดยเนื้อพื้นที่
9. ผลผลิตข้าวโพดเป็น กก./ไร่ () 100-300 () 301-500 () 501-800 () 801-1,000
() > 1,000
10. การใช้แรงงาน () ในครอบครัว () หางผู้อื่น () ในครอบครัวและหางผู้อื่น
11. การใส่ปุ๋ยข้าวโพด () ใส่ () ไม่ใส่ () ใส่น้ำไม่ใส่น้ำ
12. ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ () ปุ๋ยเคมี () ปุ๋ยอินทรีย์ () ไม่ได้ใส่ปุ๋ย
13. สูตรปุ๋ยที่ใช้ () 15-15-15 () 16-20-0 () อื่นๆ.....
14. อัตราปริมาณที่ใส่ () 10-20 กก./ไร่ () 21-40 กก./ไร่ () > 40 กก./ไร่ () อื่นๆ
15. จำนวนครั้งที่ใส่ () 1 ครั้ง () 2 ครั้ง () 3 ครั้ง () ไม่ใส่
16. ลักษณะพื้นที่ปลูกข้าวโพด () เป็นที่รกรากลุ่ม () เป็นที่ค่อน () เป็นที่เชิงเขา
17. ลักษณะเนื้อคิน () คินทรify () คินร่วน () คินเหนียวปนทรify
() คินร่วนปนทรify () อื่นๆ.....
18. ปัญหาเกี่ยวกับคิน () มีปัญหา () ไม่มีปัญหา
19. ความรู้ด้านการปรับปรุงคิน () ทราบ () ไม่ทราบ
20. ความต้องการปรับปรุงปุ๋ยคิน () ต้องการทำ () ไม่ต้องการ
21. การคุ้มครองข้าวโพด () มีการคุ้มครอง เช่น..... () ไม่ได้คุ้มครอง
22. ประเภทของข้าวโพดที่ปลูก () ให้รับประทานฝักสด () ให้เลี้ยงสัตว์
23. พันธุ์ที่ใช้ปลูก () สุวรรณ () พันธุ์ DK 888 () ชูเปอร์สวีท () อื่นๆ.....
24. แหล่งของเมล็ดพันธุ์ () ซื้อ () หน่วยราชการแจก () เก็บเมล็ดพันธุ์เอง
25. ต้นข้าวโพดหลังเก็บผลผลิตแล้ว () แห้งทิ้ง () ไอกกลบลงคิน () ใช้เลี้ยงสัตว์
26. แหล่งน้ำที่ใช้ผลิต () น้ำฝน () แม่น้ำลำคลอง () สูบน้ำจากแหล่งต่างๆ
27. ปัญหาในการผลิต () น้ำไม่พอ () โรคแมลงหนนอน () ราคา ตลาด อื่นๆ.....