



การประเมินผลผลิตของยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto).
ในจังหวัดชุมพร



นางนงเยาว์ ดีแท้
นายไมตรี เจริญรัตน์
นายสัญญา หุ่นดี

ตุลาคม 2544

เอกสารวิชาการฉบับที่ 486

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 43 43 10 07 909 09 04 01 11

กองสำรวจและจำแนกดิน

กรมพัฒนาที่ดิน

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงข้อจำกัดต่างๆ (limitation) ของดินแต่ละชั้นความเหมาะสมสำหรับยางพารา	7
ตารางที่ 2	แสดงข้อมูลภูมิอากาศของจังหวัดชุมพร ในช่วง 29 ปี (2509-2538)	9
ตารางที่ 3	แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และปริมาณฝนที่พืชใช้ได้ เป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนของสถานีตรวจอากาศชุมพร ในช่วง 30 ปี (พ.ศ. 2509-2538)	10
ตารางที่ 4	แสดงความต้องการของการใช้ที่ดินสำหรับยางพารา (Crop requirement) เพื่อการเจริญเติบโตที่เหมาะสมและให้ผลผลิตที่ดี	17
ตารางที่ 5	แสดงผลการวิเคราะห์ดินชุดดินพะโต๊ะ (Pto) จากการเก็บตัวอย่างดินในสนาม ตำบลวังตะกอก อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร ที่ปลูกยางพารา	23
ตารางที่ 6	แสดงข้อมูลดิบของผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรจำนวน 30 ต้นๆละ 40 วัน และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	26
ตารางที่ 7	แสดงความแตกต่างในการดำเนินงานของโปรแกรม PLANTGRO ระหว่างก่อนการแก้ไขข้อจำกัดจากดินและหลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดินสำหรับปลูกยางพารา	33
ตารางที่ 8	แสดงเปรียบเทียบผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรกับการประเมินด้วยโปรแกรม PLANTGRO	36
ตารางที่ 9	สรุปการเปรียบเทียบผลผลิตยางพารา และชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกยางพาราจากแปลงทดสอบของเกษตรกร และจากการประเมินของโปรแกรม PLANTGRO	41

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	ภาพแปลงทดลองปลูกยางพารา ที่ตำบลวังตะกอก อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร	25
รูปที่ 2	ภาพยางพาราในแปลงทดลอง ที่มีอายุประมาณ 10-15 ปี	25

Abstract

Studying of rubber production on Phato series (soil group-No.50) in Tambol Wang Ta Goe, Amphoe Lang Suan, Changwat Chumporn, the results of RRIM 600, age 10-15 years, planting interval 7x3 meters, 76 plants/rai, rubber tapping 150 days/year, average 157.33 kg/rai/year of rubber sheet. Soil suitability class for rubber is moderately suited, (R-3 ce) Soil is low fertility because of hard pan and erosional problems.

Evaluation on rubber production on Phato series with program crop model PLANGRO, the result by estimation of produced possibility of dry rubber is 192 kg/rai/year. Soil suitability class is well suited (R-II) due to low in N P and K. The other factors are not affected any production.

Studying of production on Phato series in Changwat Chumporn by comparison on rubber production on farmer's farm and program crop model PLANGRO, the result may be similar or different depending on the data inputs (soil, plant and climate) how much of data are accurate. However, program computer will bring about the quickly and efficiently outputs including save time, and budget.

2.วัตถุประสงค์

- 1.เพื่อทดสอบการประเมินผลผลิตของยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) ด้วยโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO จากแปลงทดสอบของเกษตรกรที่ตำบลวังตะกอก อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
2. เพื่อวินิจฉัยปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา สำหรับเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาในการปลูกยาง

3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วุฒิชชาติ (2542) ได้จำแนกชุดดินพะโต๊ะ (Phato series: Pto) อยู่ในวงศ์ดิน Loamy-skeletal, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Hapludults. เกิดจากการสลายตัวอยู่กับที่จากวัตถุดิบกำเนิดที่เป็นหินทราย มีสภาพภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนชัน ความลาดชันประมาณ 20 - 30 % การระบายน้ำดี ความสามารถในการน้ำซึมผ่านปานกลาง ความไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็ว เป็นดินลึกปานกลาง ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีพื้นเป็นสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาของดินเป็นกรดแก่ (pH 5.5) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวดมาก มีสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH 5.0) และพบดินร่วนปนดินเหนียวปนเศษหินผุในความลึกประมาณ 93 ซม.ลงไป การใช้ประโยชน์จากที่ดิน คือ การปลูกปาล์ม

สุทิน และคณะ (2539) ศึกษาเรื่องการวินิจฉัยคุณภาพของ ชุดดินสวี (Sw) ชุดดินชุมพร (Cp) ชุดดินพังงา (Pga) และ ชุดดินท่าแซะ (Te) ที่มีผลต่อการปลูกยางพารา พันธุ์ RRIM. 600 พบว่า ผลผลิตของยางแผ่นดิบเฉลี่ยในชุดดินสวี (Sw) ชุดดินชุมพร (Cp) ชุดดินพังงา (Pga) และชุดดินท่าแซะ (Te) ให้ผลผลิตถึง 381.87, 379.60, 376.40 และ 374.10 กิโลกรัม/ไร่/ปี ตามลำดับ

สถาบันวิจัยยาง(2541) ได้กล่าวว่ายางพาราสามารถเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพอากาศที่ชุ่มชื้นฝนตกกระจายสม่ำเสมอตลอดปี ปริมาณฝนโดยเฉลี่ยต่อปีอยู่ระหว่าง 2,000-2,500 มิลลิเมตร มีความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 70 % ปริมาณแสงแดด 1,800-2,800 ชั่วโมง/ปี โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ยางพาราสามารถขึ้นได้ดีในพื้นที่ที่มีระดับน้ำทะเลสูงไม่เกิน 600 เมตร ชอบดินร่วนหรือร่วนเหนียวปนทราย หรือดินที่ไม่เหนียวมากเกินไปนัก เนื่องจากอนุภาคดินเหนียวจะทำให้ดินเก็บรักษาความชื้นและดูดซับธาตุอาหารได้ดี อากาศถ่ายเทได้สะดวก มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบดินมีน้ำท่วมขัง หน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยไม่มีชั้นหินแข็ง หินโผล่ ชั้นดินดานหรืออุปสรรคอย่างอื่นที่ขัดขวางการเจริญเติบโตของราก ความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 4.5 - 5.5 ไม่เป็นดินเค็มหรือดินพีท (peat)

นอกจากนี้ได้อ้างถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยกับยางพารา ขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อดิน เนื้อดินที่แตกต่างกัน จะมีความสามารถในการดูดซับและแลกเปลี่ยนธาตุอาหารในระดับที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการใช้ปุ๋ยกับยางพาราจึงได้แบ่งกลุ่มดินออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
4. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	8
5. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ	11
6. ผลการวิจัยและวิจารณ์	23
6.1 คุณสมบัติของดินในบริเวณแปลงทดลอง	23
6.2 ข้อมูลผลผลิตยางพาราจากแปลงทดสอบของเกษตรกร	24
6.3 ผลการประเมินจากโปรแกรมแบบจำลอง PLANTGRO	27
6.4 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการเปรียบเทียบผลผลิตยาง	35
6.5 การประเมินความเหมาะสมของดิน	37
7. สรุป	40
เอกสารอ้างอิง	42

การประเมินผลผลิตของยางพาราบนชุดดิน พะโต๊ะ (Pto) ในจังหวัดชุมพร

Para Rubber Yield Assessment on Phato Series in
Chumphon Province

นางนงเยาว์ ดีแท้ Mrs. Nongyow Deetae

นายไมตรี เครือรัตน์ Mr. Maitri Khryarat

นายสัชชัย หุ่นดี Mr. Sanchai Hoondae

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลผลิตยางพาราบนชุดดินพะโต๊ะ(Pto) กลุ่มชุดดินที่ 50 ดาบลังตะกอ อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร ด้วยยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 10-15 ปี ระยะปลูก 7 x 3 เมตร จำนวน 76 ต้น/ไร่ จำนวนวันกรีดน้ำยาง 150 วันต่อปี ได้ผลผลิตยางในรูปของยางแผ่นดิบโดยเฉลี่ย 157.33 กก./ไร่/ปี ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกยางพาราจัดอยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Rb-3ce) เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับชั้นดานแข็ง และการกร่อนของผิวหน้าดิน เป็นผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

การประเมินผลผลิตยางพาราบนชุดดินพะโต๊ะ ด้วยโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO พบว่า ผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนของโปรแกรมมีความน่าจะเป็น 192 กก./ไร่/ปี ชั้นความเหมาะสมของดินอยู่ในชั้นดินที่เริ่มมีข้อจำกัด หรือ เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (R-Un) มีข้อจำกัดอยู่ที่ปัจจัยของธาตุอาหารในดิน คือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่านั้น ปัจจัยอื่นไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตยางพาราแต่อย่างใด

ศึกษาการจัดระดับผลผลิตยางพาราบนชุดดินพะโต๊ะ ในจังหวัดชุมพร พบว่า ผลผลิตยางพาราในแปลงทดสอบของเกษตรกร และผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนด้วยโปรแกรม PLANTGRO อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมน้อยเช่นเดียวกัน ดังนั้นการประเมินผลผลิตยางพาราบนชุดดินพะโต๊ะ ด้วยวิธีการร่วมการเก็บข้อมูลผลผลิตยางในแปลงทดสอบของเกษตรกร และการนำโปรแกรม PLANTGRO มาใช้คำนวณหาผลผลิตในรูปของการคาดคะเนผลผลิต ผลลัพธ์ของข้อมูลผลผลิตที่ได้อาจจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันก็ได้ ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำเข้าของเพิ่มข้อมูลดิน เพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ และเพิ่มข้อมูลพืช ว่ามีความละเอียดและความถูกต้องมากน้อยได้แค่ไหน ถึงอย่างไรก็ตามโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO จะช่วยให้ได้ข้อมูลผลผลิตที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดเวลา งบประมาณ และบุคลากร

- กลุ่มดินร่วนเหนียว เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อดินละเอียด มีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารและน้ำได้สูง เช่น ดินร่วน ดินร่วนเหนียว และ ดินเหนียว เป็นต้น เนื่องจากเนื้อดินเป็นตัวการในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC: cation exchange capacity) ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวสูงจะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกได้สูงกว่าดินที่มีเปอร์เซ็นต์ดินเหนียวต่ำ และอนุภาคดินเหนียวจะมีพื้นที่ผิวในการดูดซับประจุบวกหรือแร่ธาตุอาหารต่างๆ ได้มากกว่า ดังนั้น อนุภาคดินเหนียว 1 เปอร์เซ็นต์ จะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกประมาณ 0.5 meq/100กรัมดิน

- กลุ่มดินร่วนทราย เป็นกลุ่มดินที่มีเนื้อดินหยาบ มีความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหารต่ำกว่ากลุ่มดินร่วนเหนียว เช่น ดินร่วนทราย ดินทรายร่วน และ ดินทราย เนื่องจากดินทรายจะดูดซับธาตุอาหารได้ต่ำกว่าและสูญเสียธาตุอาหารลงไปในดินชั้นล่างจนไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ง่ายกว่า

สถาบันวิจัยยาง (2536) แนะนำการหาน้ำหนักเนื้อยางแห้งโดยใช้เครื่องมือ ลาเทคโซมิเตอร์ ระบบกรัม/ลิตร โดยนำน้ำหนักยางที่วัด 1 ส่วน ผสมกับน้ำสะอาด 2 ส่วน ใส่ลงในกระบอกสำหรับวัด แล้วหย่อนลาเทคโซมิเตอร์ลงไป เป่าฟองน้ำยางที่อยู่บนผิวออกให้หมด กดค้างลาเทคโซมิเตอร์จนมีดแล้วปล่อยรอนลาเทคโซมิเตอร์หยุดนิ่ง นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาน้ำหนักยางแห้ง เช่น อ่านค่าลาเทคโซมิเตอร์ ได้ 100 ถ้าผสมน้ำ 2 ส่วน ให้เอา 3 คูณ (100×3) แสดงว่าในน้ำยาง 1 ลิตร จะมีน้ำหนักเนื้อยางแห้ง เท่ากับ 300 กรัม ถ้ามีน้ำยาง 100 ลิตร จะมีน้ำหนักยางแห้ง เท่ากับ 30,000 กรัม หรือ 30 กิโลกรัม

กรมส่งเสริมการเกษตร (2539) ได้รายงานว่า ยางพารา (*Hevea brasiliensis*) อยู่ในตระกูล Euphorbiaceae เป็นไม้ยืนต้น ที่มีลำต้นสูงใหญ่ มีอายุยืนและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน เริ่มกรีดน้ำยางได้เมื่อมีอายุประมาณ 5-6 ปี ถ้าเป็นขวงจากต้นกล้า ต้องมีเส้นรอบวงรอบลำต้นมากกว่า 50 ซม. ตรงระดับความสูงจากพื้นดิน 75 ซม. หากเป็นต้นติดตาจะเปิดกรีดตรงระดับความสูง 150 ซม. กรีดยางใช้มีดกรีดยางเอียงทำมุม 30 องศากับระดับพื้นดิน กรีดวันเว้นสองวันสำหรับต้นกล้าในระยะสองปีแรกให้ใช้ระบบกรีดครั้งต้น หลังจากนั้นก็กรีดวันเว้นวัน ถ้าเป็นต้นโตดาก็ใช้ระบบกรีดครั้งต้นวันเว้นวัน และควรกรีดยางในตอนเช้าไม่ควรเกิน 11.00 น.

การทำยางแผ่น ให้น้ำยางที่ได้มากรองให้สะอาด เติมน้ำสะอาดลงไป 1 เท่าตัว เมื่อน้ำยางเข้ากันดีแล้ว ตวงน้ำยางใส่ลงในตะก่งที่เตรียมไว้ ในอัตราส่วน 5 ลิตรต่อ 1 ตะก่ง จะได้ยาง 1 แผ่น แล้วเทน้ำกรดเจือจาง คือ ผสมกรดฟอร์มิคที่มีความเข้มข้นประมาณ 2-2.5 % ลงในน้ำ เทน้ำกรดที่ผสมแล้วประมาณ 300 ซีซี ต่อน้ำยาง 1 ตะก่ง ตามแนวยาวของตะก่งแล้วใช้พายคนให้ทั่ว ทั้งไว้ประมาณ 30-45 นาที ยางก็จะเริ่มแข็งตัว แล้วเติมน้ำลงในตะก่งเพื่อล้างถึงสกปรกออก นำแผ่นยางนี้ไปรีดด้วยจักรรีดประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วนำไปแช่ในอ่างซีเมนต์ 30 นาทีเพื่อล้างน้ำกรดออก แล้วนำไปผึ่งลมในที่ร่มที่มีลมพัดผ่าน

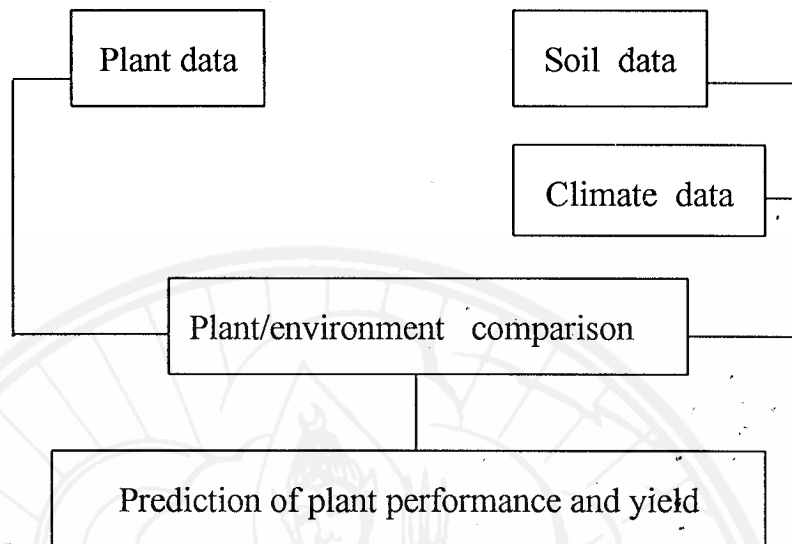
พริดา (2539) ได้แนะนำการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวินิจฉัยและประเมินกำลังผลผลิตของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งแต่เดิมได้ใช้วิธีทำด้วยมือ แต่ในปัจจุบันใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบต่างๆ ร่วมกับการสำรวจในสนาม ประเมินผลผลิตของพืช วิเคราะห์ข้อมูลการสำรวจและการจัดชั้นความเหมาะสมของดินและที่ดินให้มีประสิทธิภาพ ได้แก่ โปรแกรม PLANTGRO, WOFOST, QUEFTS และ CERES

สหัสชัย และ สัตยชัย (2542) ได้นำโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO มาใช้ในการวินิจฉัยและประเมินกำลังผลผลิตของดินในการปลูกพืชเศรษฐกิจ จังหวัดเชียงใหม่ ได้ดำเนินการบน 7 ชุดดิน กับ 4 ชนิดพืชไร่ ใช้ฐานข้อมูลดินจากกองสำรวจฯ ฐานข้อมูลภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา และฐานข้อมูลพืชที่ได้จากผลการวิจัยของนักวิชาการเฉพาะพืช ทำการเปรียบเทียบผลผลิตและข้อจำกัดจากค่าเฉลี่ยของแปลงทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรมของชุดดินดังกล่าว พบว่าการประเมินโดยอาศัยฐานข้อมูลเหล่านี้ สามารถประเมินได้อย่างสอดคล้องกับผลงานวิจัยและค่าเฉลี่ยจากแปลงทดสอบ โดยโปรแกรมได้ประเมินผลผลิตและข้อจำกัดในการให้ผลผลิตของพืชที่ทำการศึกษาก่อนและหลังการแก้ไขปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดด้วย

Hackett. (1991) ได้กล่าวถึง โปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชอย่างคร่าวๆหรือค่อนข้างหยาบ โดยให้สามารถใช้ได้กับพืชหลายๆชนิด (A Software Package for Coarse Prediction of Plant Growth) ทำการวิจัยและผลิตที่ Division of Tropical Crops and Pastures, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization : CSIRO ประเทศออสเตรเลีย ภายใต้โครงการ PLANTSOFT CONCEPT สำหรับช่วยในการประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้ โดยอาศัยฐานข้อมูลพืช ข้อมูลดิน และข้อมูลภูมิอากาศ โปรแกรม PLANTGRO ยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถทำการป้อนข้อมูลเองได้ในรูปแบบที่กำหนด โดยโปรแกรมจะทำการคำนวณและประเมินความสัมพันธ์ ของทั้ง 3 ปัจจัย แล้วทำการจัดชั้นข้อจำกัด (Limitation Ratings : LR) 0-9 เป็น 5 กลุ่มของข้อจำกัด ซึ่งเมื่อทราบข้อจำกัดต่างๆของการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ก็จะได้นำทางสู่การแก้ไขจนได้จุดที่เหมาะสม ของความสัมพันธ์ของปัจจัยในการผลิตในที่สุด

นอกจากนี้การทำงานของโปรแกรม PLANTGRO ที่อาศัยฐานข้อมูลดิน ข้อมูลพืช และข้อมูลภูมิอากาศแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถเพิ่มเติมและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ข้อมูลทันสมัยและสามารถเลือกใช้ให้โปรแกรมทำการคำนวณ เปรียบเทียบโดยกระบวนการที่สร้างไว้ และจะได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลรายละเอียดการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ซึ่งผู้ใช้อาจนำมาแปลผล โดยใช้พื้นฐานความรู้ทางพืชศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา และความสัมพันธ์ ของดิน น้ำ พืช มาจัดทำเป็นข้อเสนอแนะต่อเกษตรกร หรือ ผู้ที่ต้องการทราบผล ว่าการปลูกพืชในชุดดินหนึ่ง ในสภาพภูมิอากาศหนึ่งๆ จะมีข้อจำกัดใดๆหรือไม่ และมีแนวทางแก้ไขได้อย่างไร การทำงานพอสรุปได้จากแผนภูมิง่าย ๆ ดังนี้

แผนภูมิของการทำงานของ PLANTGRO (ที่มา :CSIRO, AUSTRALIA)



Vearasilp. และ Javonavic. (1995) ได้กล่าวถึงการสร้างฐานข้อมูลดิน เพื่อนำมาใช้กับแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO โดยใช้ข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดินทั้งหมด 244 ชุดดิน นอกจากนั้นตำแหน่งของข้อมูล ได้แก่ เส้นรุ้ง เส้นแวง และระดับความสูง สามารถนำมาใช้สร้างฐานข้อมูลภูมิอากาศของดินแต่ละชนิด โดยการคำนวณด้วยโปรแกรม Interpolation Relationship

Davidson. J. (1995) รายงานถึงการนำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ PLANTGRO มาใช้ในการประเมินและคัดสรรใจของเกษตรกร และสามารถพิจารณาถึงผลกระทบของดินและภูมิอากาศในการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถตอบคำถามได้ว่า จะปลูกพืชพันธุ์อะไรที่ไหนจะดีหรือไม่อย่างไร ในแต่ละสภาพแวดล้อม

Janmahasatien, S. et.al.(1995) ได้ดำเนินการทดลองด้านป่าไม้โดยใช้แบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO เพื่อประเมินการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้จากแปลงทดลองในสถานที่ต่างๆ 7 แห่งทั่วทุกภาคของประเทศไทย ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินและตรวจวัดความเจริญเติบโต เพื่อเตรียมทำการเปรียบเทียบกับผลการประเมินของแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการสร้างเพิ่มข้อมูลดิน เพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ และเพิ่มข้อมูลพืช

Patiwan.(1995) กล่าวถึงการพัฒนাপ่าไม้ในประเทศอินโดนีเซีย ว่าต้องอยู่บนพื้นฐานของการอนุรักษ์ที่สอดคล้องกันของดิน ภูมิอากาศ และพันธุ์พืช โดยหัวใจสำคัญของการวางแผนคือ การเลือกพันธุ์ไม้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการวางแผน ในการนี้ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ PLANTGRO ในการ

ประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิต โดยได้ต่อเชื่อมกับระบบ GIS. (Geographic Information System) ทำให้สามารถคัดเลือกพืชได้ 60 สายพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ใน 8 จังหวัด

กองสำรวจและจำแนกดิน (2543) ได้ปรับปรุงแก้ไขการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยใหม่ โดยใช้ข้อมูลในปัจจุบัน ทางด้านกายภาพและด้านเคมีของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการ ที่ถือว่าเป็นลักษณะถาวร (Permanent soil characteristics) ซึ่งยากต่อการเปลี่ยนแปลงและตรวจสอบได้ จึงพิจารณาแบ่งดินออกเป็นหมวดหมู่ตามข้อจำกัดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลกระทบต่อผลผลิตของพืชแต่ละประเภทที่นำมาใช้ปลูกพืช

การจำแนกความเหมาะสมของดิน (Soil suitability) สำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ตามระบบของ USDA โดยพิจารณาจากลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมบางประการที่ถือว่าเป็นลักษณะถาวร ได้แบ่งการจัดชั้นความเหมาะสมของดินในการปลูกยางพารา เป็น 5 ชั้น คือ

ชั้นความเหมาะสมที่ 1 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (Soil very well suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 2 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (Soil well suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil moderately suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 4 เป็นชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม (Soil poorly suited)

ชั้นความเหมาะสมที่ 5 เป็นชั้นที่ไม่เหมาะสม (Soil unsuited)

นอกจากการจำแนกความเหมาะสมของดินแล้ว ยังมีการจำแนกชั้นความเหมาะสมย่อย (Subclass) ลงไปอีก โดยระบุชนิดของข้อจำกัด (Limitation) ตัวที่รุนแรงที่สุด ไว้ต่อท้ายชั้นความเหมาะสมของดินหลัก (Class) ซึ่งมี 18 ข้อจำกัด หรือ ลักษณะของดินที่เป็นอันตรายหรือความเสียหายกับพืช ได้แก่ สภาพพื้นที่ (topography) ใช้ตัวย่อ : t ความลึกที่พบชั้นดานแข็ง (Depth to consolidated layer) ใช้ตัวย่อ : c ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (nutrient status) ใช้ตัวย่อ : n การกร่อนของดิน (erosion) ใช้ตัวย่อ : e เป็นต้น ข้อจำกัดต่างๆ (limitation) ของดินแต่ละชั้นความเหมาะสม ที่นำมาใช้ปลูกยางพารา แสดงในตารางที่ 1

Albers and Wards (1991) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ความแตกต่างผลผลิตพืช ระหว่างผลการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตจากโปรแกรม PLANTGRO และผลผลิตจากแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร โดยวิธี Agreement Index ซึ่งค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0.75-1.00 หมายความว่าผลการเปรียบเทียบเป็นที่ยอมรับได้ มีความสอดคล้องกันระหว่างการประเมินด้วยโปรแกรมกับแปลงทดสอบในพื้นที่เกษตรกร ซึ่ง Agreement Index หาได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{Agreement Index} = 1 - \frac{|\text{Predicted value} - \text{Observed value}|}{\text{Observed value}}$$

ตารางที่ 1 แสดงข้อจำกัดต่างๆ (limitation) ของดินแต่ละชั้นความเหมาะสมสำหรับยางพารา

ชนิดของข้อจำกัด	ชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับยางพารา				
	1	2	3	4	5
สภาพพื้นที่ (%) (topography : t)	-	-	-	20-35	>35
ชั้นขนาดอนุภาคดิน (particle size class : s)	-	-	-	sandy	-
ชั้นชะล้างอย่างรุนแรง (albic horizon : b)	-	-	-	albic	-
ความลึกที่พบชั้นดานแข็ง (ซม) (consolidated layer : c)	-	-	50-100	25-50	<25
ความลึกที่พบก้อนกรวด >35 % (ซม)(gravel >35% : g)	-	-	<50	-	-
ชั้นหินโผล่ (%ของพื้นที่) (rockiness : r)	-	-	2-10	10-50	>50
ก้อนหินโผล่ (%ของพื้นที่) (stoniness : z)	-	-	3-15	15-50	>50
ความเค็มของดิน(salinity : x) (dS/m) เฉลี่ย 0-100 ซม.	-	-	2-4	4-8	>8
การระบายน้ำของดิน (drainage : d)	-	-	Spd	sex	Ex,pd,vpd
อันตรายจากการถูกน้ำท่วม(ครั้ง/10 ปี) (flooding hazard : f)	-	-	-	-	-
น้ำแข็ง (water logging : w)	-	-	-	-	แข็ง
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (nutrient status : n) เฉลี่ยความลึก 0-50 ซม.	-	ต่ำ	-	-	-
ความเป็นกรดของดิน(acidity : a)ชั้นหนึ่งชั้นใด ในความลึก 100 ซม.	-	-	6.0-7.0	-	<4.0
ความเป็นด่างของดิน (alkalinity : a)ชั้นหนึ่งชั้นใดในความลึก 100 ซม.	-	-	-	>7.0-8.	>8.0
ความลึกที่พบชั้นดินกรดกำมะถัน(ซม)(acid sulfate layer : j)	-	-	100-150	50-100	<50
ความหนาของวัสดุอินทรีย์(ซม)(organic soil material : o)	-	-	-	-	>40
การกร่อนของดิน (erosion : e)	-	-	ปานกลาง	รุนแรง	รุนแรงมาก

ที่มา : กองสำรวจและจำแนกดิน 2543

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลภูมิอากาศของจังหวัดชุมพร ในช่วง 29 ปี (2509-2538)

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1966-1995_F

Station CHUMPHON

Index station 48517

Latitude 10 29 N

Longitude 99 11 E

Elevation of station above MSL 3 Meters

Height of barometer above MSL 5 Meters

Height of thermometer above ground 1.20 Meters

Height of wind vane above ground 12.10 Meters

Height of raingauge 1.00 Meters

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
_EPressure (Hectopascal) _F													
Mean	1012.36	1011.65	1010.74	1009.34	1008.30	1008.19	1008.41	1008.57	1009.28	1010.17	1011.19	1012.34	10105.00
Ext.max.	1019.26	1018.15	1018.11	1016.28	1014.42	1014.1	1014.26	1013.65	1015.39	1016.27	1017.73	1019.44	1019.44
Ext.min.	1005.32	1003.46	1003.64	1002.64	1002.23	1002.12	1001.44	1002.72	1001.85	1003.52	1003.43	1005.12	1001.44
Mean daily range	3.68	3.86	4.06	4.10	3.74	3.33	3.25	3.40	3.94	4.12	3.81	3.65	3.75
_ETemperature (Celsius) _F													
Mean	25.3	26.4	27.5	28.6	28.0	27.3	27.0	26.9	26.8	26.6	25.8	25.1	26.8
Mean max.	30.3	31.6	32.9	34.1	33.2	31.8	31.4	31.1	31.3	31.0	29.9	29.7	31.5
Mean min.	20.8	21.6	22.5	23.9	24.2	24.2	23.9	23.9	23.8	23.4	22.6	21.0	23.0
Ext. max.	33.9	36.4	37.7	38.4	38.2	36.1	35.4	35.6	34.8	35.2	37.7	33.8	38.4
Ext. min.	12.1	15.9	17	19.4	21.2	21.9	19.9	21.2	21.6	18.8	15.1	12.2	12.1
_ERelative Humidity (%) _F													
Mean	81	80	78	77	81	83	82	83	84	85	85	81	82
Mean max.	95	95	94	94	95	95	95	94	95	96	95	94	95
Mean min.	63	61	58	57	63	66	66	68	67	69	70	64	64
Ext. min.	34	24	19	31	39	43	42	46	49	46	42	40	19
_EDew Point (Celsius) _F													
Mean	21.5	22.2	22.9	23.9	24.1	23.9	23.5	23.5	23.6	23.7	22.8	21.3	23.1
_EEvaporation (mm.) _F													
Mean-pan	114	115.8	146.7	149.7	128.2	109.5	110.7	106.3	106.6	101.8	94.0	101.5	1384.8
_ECloudiness (0-10) _F													
Mean	5.0	4.5	4.6	5.5	7.4	8.2	8.2	8.5	8.2	7.5	6.9	5.5	6.7
_ESunshine Duration (hr.) _F													
NO OBSERVATION													
_EVisibility (km.) _F													
0700 L.S.T.	5.7	5.7	5.7	7.2	9.5	9.9	10	9.9	10.3	8.9	7.5	7.1	8.1
Mean	9.8	10.0	9.7	10.3	11.3	11.1	11.2	11.0	11.5	11.0	10.0	10.1	10.6
_EWind (Knots) _F													
Mean wind speed	3.4	3.3	3.3	3.0	2.8	3.2	3.2	3.3	2.9	2.1	3.1	3.8	-
Prevailing wind	E	E	E	E	W	W	W	W	W	E	NE	NE	-
Max. wind speed	39	40	40	36	60	44	37	40	39	39	99	33	99
_ERainfall (mm.) _F													
Mean	87.6	55.9	63.0	77.8	179.9	173.2	170.3	212.5	157.7	247.4	356.3	93.0	1874.6
Mean rainy day	7.0	5.3	5.4	7.2	17.2	20.6	21.1	22.7	19.2	19.4	14.8	8.0	167.9
Daily maximum	423.4	138.3	119.4	81.3	82.0	82.1	73.3	108.5	116.2	144.9	264.1	86.2	423.4
_ENumber of days with _F													
Haze	8.9	8.0	12.6	9.6	0.9	0.1	0.1	0.8	0.0	1.0	3.3	8.5	53.8
Fog	5.6	4.7	4.3	1.5	0.4	0.1	0.2	0.3	0.5	2.9	2.7	2.5	25.7
Hail	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thunderstorm	1.2	1.1	4.8	11.5	18.6	10.5	9.1	7.3	10.4	14.7	10.0	2.8	102.0
Squall	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และปริมาณฝนที่พืชใช้ได้ เป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนของสถานีตรวจอากาศชุมพร ในช่วง 30 ปี (พ.ศ. 2509-2538)

เดือน	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (mm./month)	ค่าการระเหยน้ำของ พืชอ้างอิง ETo(mm./month) ^{1/}	ปริมาณฝนที่พืชสามารถ นำไปใช้ได้ ^{2/} (mm./month)
มกราคม	25.3	81	87.6	99.2	75.3
กุมภาพันธ์	26.4	80	55.9	103.6	50.9
มีนาคม	27.5	78	63.0	130.2	56.6
เมษายน	28.6	77	77.8	126.0	68.1
พฤษภาคม	28.0	81	179.9	105.4	128.1
มิถุนายน	27.3	83	173.2	213.0	125.2
กรกฎาคม	27.0	82	170.3	195.3	123.9
สิงหาคม	26.9	83	212.5	201.5	140.3
กันยายน	26.8	84	157.7	204.0	117.9
ตุลาคม	26.6	85	247.4	93.0	149.5
พฤศจิกายน	25.8	85	356.3	87.0	160.6
ธันวาคม	25.1	81	93.0	93.0	79.2
เฉลี่ย/ผลรวม ตลอดปี	26.8	82	1,874.6	1,651.0	1,275.6

ที่มา : กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา 2539

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง หาได้จาก วิธีการของ Penman-Monteith Method ที่อยู่ในโปรแกรม CROPWAT โดยอาศัยข้อมูลภูมิอากาศเป็นข้อมูลนำเข้าในการคำนวณ

^{2/} หมายถึง ปริมาณฝนที่ตกแล้วยังหลงเหลืออยู่ในดิน ที่พืชสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ หาได้จากวิธีการของ USDA Soil Conservation Service Method โดยกำหนดค่ามาตรฐานของสมการไว้เป็นค่าตัวเลขคงที่ ที่จะผันแปรกับค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนทั้งหมดที่เป็นรายเดือน สมการคำนวณ มีดังนี้ (M. Smith 1992)

$$P_{\text{eff}} = \frac{P_{\text{tot}}(125 - 0.2P_{\text{tot}})}{125}$$

กรณีที่ปริมาณฝนตกทั้งหมดน้อยกว่า 250 มม.

$$P_{\text{eff}} = \text{Effective rain}$$

$$P_{\text{tot}} = \text{Total rain}$$

5. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชุดอุปกรณ์ในการสำรวจดิน เช่น สว่านเจาะดิน น้ำยาวัดความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แผ่นเทียบสี พลับ แผนภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 และแผนที่ดินจังหวัดชุมพร มาตราส่วน 1 : 100,000
2. อุปกรณ์ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช ถังร่อนน้ำยาง ถ้วยร่อนน้ำยาง รางร่อนน้ำยาง ตะกั่วทำแผ่นยาง กรดฟอร์มิกหรือกรดซัลฟูริก
3. แปลงปลูกยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 10-15 ปี เพื่อใช้ในการทดสอบการประเมินกำลังผลิตของชุดดิน
4. คอมพิวเตอร์ PC พร้อมโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO

วิธีการดำเนินงาน แบ่งออกได้ ดังนี้

1. การทดสอบผลผลิตยางในภาคสนาม มีขั้นตอนดังนี้
 - 1) เลือกพื้นที่ทดสอบของเกษตรกร บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) เก็บตัวอย่างดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางเคมี หาค่า %OM, pH, P, K, %BS, และ CEC เพื่อให้ได้ข้อมูลครบ ในส่วนของความต้องการของพืช
 - 2) บันทึกข้อมูลภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของยาง เพื่อเพิ่มเติมในแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ
 - 3) สัมภาษณ์ผู้ใช้ชาวสวนทางด้านพืชเศรษฐกิจของจังหวัดชุมพร เพื่อเพิ่มเติมข้อมูลความต้องการของพืช
 - 4) เลือกแปลงทดสอบเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตในชุดดินที่ทำการศึกษาในพื้นที่ของเกษตรกร

ยางพาราที่ปลูกพันธุ์ RRIM 600 (Rubber Research Institute of Malaysia) ระยะปลูก 7x3 เมตร (จำนวน 76 ต้น/ไร่) ใส่ปุ๋ยสูตร 15-7-18 อัตรา 1 กก./ต้น/ปี ไม่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

 - 5) สุ่มเก็บข้อมูลผลผลิตยางพาราจำนวน 30 ต้นๆละ 40 วัน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การดำเนินงานของโปรแกรมแบบจำลอง PLANTGRO มีขั้นตอนดังนี้
 - 1) สร้างแฟ้มข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้กับโปรแกรม PLANTGRO สำหรับการประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา ที่ทำงานบนชุดดินพะโต๊ะ (Pto)

หมายเหตุ :- Aeration มี 6 ระดับ : 1 = swampy(stagnant) , 2 = swampy (moving) , 3 = swelling clay

4 = poor , 5 = imperfect , 6 = well aerated

- Base saturation(%) มี 3 ระดับ : ต่ำ = 0-20 , ปานกลาง = 20-60 , สูง = 60-100

- CEC(meq/100g.) มี 3 ระดับ : ต่ำ = 0-10 , ปานกลาง = 10-25 , สูง = 25-40

- N (%) มี 4 ระดับ : ต่ำมาก = < 0.1 , ต่ำ = 0.1-0.2 , ปานกลาง = 0.2-0.5 , สูง = 0.5-0.7

การนำ N เข้าสู่โปรแกรม พิจารณาเฉพาะดินบน(14 ซม.)เท่านั้น จาก

OM : $2.32 \times 0.05 = 0.12$ คือ N

- pH มี 4 ระดับ : กรดจัดมาก = 3.5-4.0 , กรดจัด = 4.0-5.5 , เป็นกลาง = 5.5-6.8 ,

เป็นด่าง = 6.8-8.4

- Phosphorus [avail.P.(ppm), Olsen] ใช้ค่าเปรียบเทียบกับ avail.P.(ppm) ผู้วิธีการ
ของ Olsen พิจารณาเฉพาะดินบน (14 ซม.)

ต่ำมาก	0-30 ppm	6 Olsen
ต่ำ	30-60	9
ปานกลาง	60-90	12
สูง	> 90	15

- Potassium (meq/100g) มี 3 ระดับ : ต่ำ = < 0.3 , ปานกลาง = 0.3-0.4 , สูง = 0.4-0.6

พิจารณาเฉพาะดินบน จากหน่วย ppm คู่ (meq/100g) ให้หารด้วย 390

-Texture of layer A (20 cm.)B(80 cm.) มี 8 อย่าง : 1= swelling clay , 2 = heavy clay ,

3 = fine texture , 4 = loams , 5 = sands , 6= gravels/stones ,

7= rocky , 8 = peat

- Available water capacity layer(% cm/m) มี 6 อย่าง : 1 = gravel-4 , 2 = loamy sand-9 ,

3 = heavy clay-12 , 4 = sandy clay -15 , 5 = loam -16 ,

6 = well decomposed peat -20

- Drainage water capacity layer (% cm/m) มี 8 อย่าง : 1= heavy clay-8 , 2 = clay-10 ,

3 = clay loam-12 , 4 = loam-16 , 5 = silt clay-20

6 = sandy loam-22 , 7 = loamy sand-25 , 8 = loose sand-30

การสร้างแฟ้มข้อมูลดินในการปลูกยางพาราก่อนการแก้ไขข้อจำกัดของดิน บนชุดดินพะโต๊ะ ลักษณะทางด้านกายภาพของดิน ที่นำเข้าสู่โปรแกรม ได้แก่

- การระบายอากาศในดิน(Aeration) ชุดดินพะโต๊ะ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายปนกรวด มีช่องว่างในดินมาก การระบายอากาศในดินดี โปรแกรมกำหนดการระบายอากาศในดินดีไว้ระดับที่ 6
- ความลึกของดิน(Soil depth overall) เป็นดินลึกปานกลาง รากพืชสามารถหยั่งลึกได้ 90 ซม.
- ชั้นบนเป็นชั้นอินทรีย์วัตถุ ลึกประมาณ 14 ซม. ชั้นล่างลึกลงไป 46 ซม.เป็นดินร่วนปนดินเหนียว และลึกลงไปอีก 30 ซม.เป็นเศษลูกธัญหรือเศษหิน และกรวด

- ความลาดชันของพื้นที่ (Slope) เป็นลูกคลื่นลอนชัน ลาดชันประมาณ 18 %

ลักษณะทางด้านเคมีของดิน ที่นำเข้าสู่โปรแกรม เป็นผลจากการวิเคราะห์ดินชุดดินพะโต๊ะ ในระดับความลึก 14 ซม. จากผิวดินบน ซึ่งโปรแกรมจะกำหนดระดับชั้นให้ไว้ ได้แก่

- ความอิ่มตัวด้วยเบส (BS) ที่มีค่า 35.0 % : ระดับปานกลาง
- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC: meq/100g) ผลวิเคราะห์ดินได้ค่า 3.5 : ระดับต่ำ
- ธาตุอาหารในดินที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ได้แก่
 - 1) ไนโตรเจน ที่มีค่า 0.12 % โปรแกรมกำหนด N อยู่ในระดับต่ำ
 - 2) ฟอสฟอรัส ที่มีค่า 1.8 ppm โปรแกรมแปลงค่าให้อยู่ที่ 6 Olsen อยู่ในระดับต่ำ
 - 3) โพแทสเซียม ที่มีค่า 52.0 ppm แปลงค่าอยู่ที่ 0.13 meq/100 g. อยู่ในระดับต่ำ
- เนื้อดิน ดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินล่างเป็นดินเหนียวละเอียด ถัดลงไปมีเศษหินปะปน
- ความจุของน้ำที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Available water capacity) ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหยาบ น้ำที่พืชใช้ประโยชน์ ประมาณ 13 % จัดอยู่ในระดับต่ำ ถัดลงไปต่ำมาก
- ความจุของน้ำที่ระบายออกได้ (Drainage water capacity) ประมาณ 22 % จัดอยู่ในระดับปานกลางเฉพาะดินบน

สรุปผลการสร้างแฟ้มข้อมูลดิน - ชุดดินพะโต๊ะ เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนเศษหินหรือดินร่วนปนกรวด (loamy-skeletal) การระบายอากาศในดินดี ความอิ่มตัวด้วยเบสปานกลาง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ ธาตุไนโตรเจนต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินค่อนข้างเป็นกรดจัด โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง ความหนาของดินบน (A) 14 ซม. เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหยาบ ความจุของน้ำที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้อยู่ในระดับต่ำ และการระบายน้ำอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนดินชั้นล่างหนา (B) 46 ซม. เนื้อดินเป็นดินเหนียวละเอียด ความจุของน้ำที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้อยู่ในระดับปานกลาง และถัดลึกลงไปมีลูกธัญและเศษหินปนกรวด การระบายน้ำในดินดีมาก

การนำเข้าข้อมูลดินสู่โปรแกรม เป็นผลจากการวิเคราะห์ดินในชุดดินพะโต๊ะที่ถือว่ามีความละเอียดพอสมควร แต่การทำงานของโปรแกรมเพื่อประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชจะเป็นอย่างคร่าวๆหรือค่อนข้างหยาบ ด้วยเหตุผลที่ว่าเพื่อให้สามารถใช้ได้กับพืชหลายๆชนิด (Hackett , C 1991) ดังนั้นปัจจัยของข้อมูลดินที่นำเข้า ควรใช้ปัจจัยเฉพาะที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่านั้น

◆ **แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ (Climatic data)** นำเข้าข้อมูลภูมิอากาศจากสถานีตรวจอากาศชุมพร จังหวัดชุมพร เป็นข้อมูลค่าเฉลี่ยรายเดือนในรอบ 30 ปี (2509 – 2538) ของ กรมอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ตำแหน่งของ เส้นรุ้ง เส้นแวง ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณน้ำฝน การระเหยน้ำ ชั่วแสง พลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ แสงลม และความชื้นสัมพัทธ์

CLIMATE site : CHUMPORN
Country : Thailand
Latitude (deg. N/S) : 10
Longitude (deg.E/W) : 99 11
Elevation (m) : 3.0
Provider's name : METEOROLOGICAL DE

***DATA

Months – average

[illegible][illegible]

หมายเหตุ : ^{1/} หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยอัตราโนมิตีของโปรแกรมจากเส้นรุ้ง (Latitude :deg.N/S)

^{2/} หมายถึง ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยอัตราโนมิตีของโปรแกรมจากอุณหภูมิสูง อุณหภูมิต่ำ และพลังงานแสงอาทิตย์ที่ส่องมายังพื้นผิวโลก

ที่มา : (Hackett. C. 1991)

การนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศสู่โปรแกรม PLANTGRO เป็นข้อมูลภูมิอากาศที่เป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนของช่วง 30 ปี ขอบเขตข้อมูลที่ครอบคลุมมีช่วงกว้างมาก ความละเอียดของข้อมูลลดลง กรมอุตุนิยมวิทยา มีข้อมูลภูมิอากาศไม่ครบทุกปัจจัยตามโปรแกรมกำหนด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Radiation) ต้องอาศัยการคำนวณจากโปรแกรม โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศที่มีอยู่เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ ซึ่งการคำนวณของโปรแกรมจะเป็นไปในลักษณะการประมาณหรือการคาดคะเนที่คาดหวังความน่าจะเป็น และเมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยของข้อมูลดินและปัจจัยของข้อมูลพืชที่ศึกษาแล้ว การประเมินการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เป็นไปในลักษณะที่เป็นภาพรวมอย่างคร่าวๆ ความถูกต้องของความเป็นปัจจุบันจะต่างจากสภาพการณ์ที่เป็นจริง ถึงอย่างไรก็ตามผลลัพธ์จากการประเมินของโปรแกรม ก็ยังสามารถนำมาแปลผลที่ได้ให้เป็นคำแนะนำที่สามารถนำไปใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาและวางแผนการใช้ที่ดินได้ในระดับหนึ่ง

◆ เพิ่มข้อมูลพืช (Plant data file = Crop requirement) จากรายงานและเอกสารวิชาการ (Doorenbos J. and A.H. Kasam. 1979) และการสำรวจในพื้นที่ ตูรวง นับ วัด บันทึกข้อมูลในพื้นที่

เพื่อบันทึกข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลพืชจำนวน 23 ลักษณะที่มีผลกระทบกับพืช ได้แก่

การระบายอากาศ	การอิมตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่า	เนื้อดิน
ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก	ความลึกของระดับราก	ช่วงแสง
ปริมาณไนโตรเจน	โพแทสเซียม	ฟอสฟอรัส
พลังงานแสงอาทิตย์	ความลาดเท	ผลกระทบต่ออุณหภูมิต่ำสุด
ปฏิกริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน		อุณหภูมิที่เหมาะสม
ผลกระทบต่ออุณหภูมิต่ำในระยะยาว		ความทนทานต่ออุณหภูมิสูง
ผลกระทบต่อน้ำขัง		อุณหภูมิสะสมที่ต้องการ
ความต้องการน้ำในการเจริญเติบโต		ผลกระทบต่อน้ำท่วมขัง
ผลกระทบต่อความรุนแรงของกระแสนลม		ปัจจัยที่ควบคุมคุณภาพของผลผลิต

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลความต้องการของยางพารา (Crop requirement) เพื่อการเจริญเติบโตที่เหมาะสมและให้ผลผลิตที่ดี

คุณลักษณะของดิน	ระดับความเหมาะสมของดิน			
	S ₁	S ₂	S ₃	N ^a
อุณหภูมิ -อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี (°C)	26-28	29-34 25-23	22-20	>34 < 20
ปัจจัยที่มีผลต่อการ - การระบายน้ำ - เนื้อดิน - ความลึก (ซม.)	ดี SL, SCL, SiL, Si, CL, SiCL > 150	ดีปานกลาง ค่อนข้างดี LS, SC, C 50-150	ค่อนข้างเลว SiC 30-50	เลว ดินเหนียว S, massive clay, gravels < 30
ความต้องการน้ำ - ช่วงเดือนที่แห้งแล้ง (< 75 มม.) - ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี (มม.)	< 2 1,500-2,500	3-4 2,500-4,500 1,200-1,500	4-5 4,500-5,000 1,100-1,200	>5 > 5,000 < 1,100
ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณธาตุอาหาร - ความสามารถในการแลกเปลี่ยน ประจุบวก : CEC (meq/100g) - ความเป็นกรดต่ำ : pH	> 10 5.1-7.3	3-10 7.4-8.0 4.0-5.0	< 3 3.5-3.9	- > 8.0 < 3.5
ความต้องการปริมาณธาตุอาหาร - ไนโตรเจน : % O.M. - ฟอสฟอรัส : available P ₂ O ₅ - โพแทสเซียม : available K ₂ O	> 2.5 > 15.0 ≥ 13.0	1.0-2.5 10.0-15.0 < 30	< 1.0 5.0-10.0	- < 5.0 -

ที่มา : กองวางแผนการใช้ที่ดิน 2542

ข้อมูลยางพาราที่นอกเหนือไปจาก Crop requirement ที่นำเข้าสู่โปรแกรม PLANTGRO ได้แก่

Plant name : Rubber
 Scientific name : *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.)
 Family : Euphorbiaceae
 Quantity of world information on species (0-9) : 5
 Growth phase considered : 0 1
 Length of growth phase (weeks) : general
 Photoperiodic response attributed : Weak long-day
 Remarks : on formal allowance for wintering or flushing
 Yield : t/Ha

KEY DATA

Dimensions :	height (m)	7.00
	Potential rooting depth (PRD, cm)	150.00
	non-limiting rooting depth (NLD, cm)	100.00
	critical drained depth (CRDRDEP, cm)	100.00

Temperatures (deg. C) :

Thresholds : brief cold	-1.00	
extended cold	6.00	(Leaves)
Heat damage	45.00	(Leaves)

Cardinal temps for devel.:

TA	=	12.0
TB	=	26.0
TC	=	28.0
TD	=	36.0

Development units (DU's) :

Optimum per week (OPTDU) =	52.0
SUMDU (total DU's for growth season) =	2808.0

ที่มา : Doorenbos, J. & Kasam, A.H. 1979

หมายเหตุ : 1. รายละเอียดแต่ละปัจจัยของข้อมูลดิน ที่มีความสัมพันธ์กับยางพารา แล้วมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางนั้น ได้กล่าวไว้แล้วในแฟ้มข้อมูลดิน

2. รายละเอียดแต่ละปัจจัยของข้อมูลภูมิอากาศ ที่มีความสัมพันธ์กับยาง แล้วมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางนั้น ได้กล่าวไว้แล้วในแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ

3. บางปัจจัยของข้อมูลยาง ที่มีความสำคัญต่อการประเมินของโปรแกรม นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ได้แก่

- ความสูงของต้นยางโดยเฉลี่ยประมาณ 7.0 เมตร
- ศักยภาพในการหยั่งลึกของรากยาง (Potential rooting depth : PRD, cm) 150.0 ซม.
- ความลึกที่ไม่เป็นข้อจำกัดของรากยาง (Non-limiting rooting depth : NLD, cm) 100.0 ซม.

Yield : t/Ha

If dummy relation used, Column Z, 9 = 1. Column Z, 10 = INITIAL option no.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ReIn 1. Aeration (6 classes – stagnant to well)												
0	5	9	111	111	111	111	111	111	0	0	Y	(SR)
2	5	6	999	999	999	999	999	999	0	0	X	
0	0	0	0	0	0	1.90	0	0	0	7	Z	(misc.)
ReIn 2. Base sat'n (% CEC)												
9	111	111	111	111	111	111	111	111	0	0	Y	(SR)
0	999	999	999	999	999	999	999	999	0	0	X	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Z	(misc.)
ReIn 3. CEC (meq/100g)												
9	111	111	111	111	111	111	111	111	0	0	Y	(SR)
0	999	999	999	999	999	999	999	999	0	0	X	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Z	(misc.)

[illegible]

ReIn 17. Heat damage (deg. C)										
9	0	111	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
43	46	999	999	999	999	999	999	0	0	X
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Z (misc.)
ReIn 18. Thermal units (cardinal temps – deg. C)										
1	9	9	1	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
12	26	28	36	999	999	999	999	0	0	X
52	54	2808	0	0	0	0	0	0	0	Z (misc.)
ReIn 19. Water availability (AET/PET %)										
1	4	9	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
0	55	100	999	999	999	999	999	0	0	X
0.90	0	0	0	0	0	0	0	0	5	Z (misc.)
ReIn 20. Seas. w'logging (days)										
9	0	111	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
0	10	999	999	999	999	999	999	0	0	X
100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Z (misc.)
ReIn 21. Flooding (days)										
9	0	111	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
0	5	999	999	999	999	999	999	0	0	X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Z (misc.)
ReIn 22. Wind damage (km/hr)										
9	111	111	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
5	999	999	999	999	999	999	999	0	0	X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Z (misc.)
ReIn 23. Quality										
9	111	111	111	111	111	111	111	0	0	Y (SR)
5	999	999	999	999	999	999	999	0	0	X
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Z (misc.)

=====
 ผลจากการนำเข้าข้อมูลของพารามิเตอร์ทั้ง 23 ลักษณะ ผู้โปรแกรม PLANTGRO โปรแกรมจะ
 แสดงชั้นของข้อมูลในแนวแกน (X) ที่มีความสัมพันธ์กับระดับชั้นความเหมาะสม (SR) ของข้อมูลที่อยู่ใน
 แนวแกน (Y) ที่แบ่งไว้ 9 ชั้น คือ

SR = 0-2 ไม่เหมาะสม

SR = 3-4 ไม่ค่อยเหมาะสม

SR = 5-6 เหมาะสมปานกลาง

SR = 7-8 เหมาะสมดี

SR = 9 เหมาะสมดีมาก

ส่วนแกน (Z) แสดงข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อมูลที่มีอยู่ เป็นต้นว่า ข้อมูลผลผลิต ความชื้นในดิน อุณหภูมิดิน
 ใน column no. 10 ดังเช่น ความสัมพันธ์ของการระบายอากาศในดินกับระดับชั้นความเหมาะสมของข้อมูล

column no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y (Suitability rating)	0	5	9	111	111	111	111	111	0	0
X (Aeration class no.)	2	5	6	999	999	999	999	999	0	0
Z (miscellaneous)	0	0	0	0	0	0	1.90	0	0	7

การระบายอากาศในดิน (Aeration) ของชุดดินพะโต๊ะ ที่มีการระบายอากาศ (ดี) จึงถูกจัดไว้ในชั้นที่ 6 (รายละเอียดอยู่ในแฟ้มข้อมูลดิน) เมื่อนำมาจัดชั้นความเหมาะสมของข้อมูลต่อการปลูกยางพารา พบว่า มีความเหมาะสมดีมาก คือ ระดับที่ 9 และถ้าให้การระบายอากาศอยู่ในระดับที่เกือบสมบูรณ์ (Imperfect) ถูกจัดไว้ในชั้นที่ 5 ชั้นความเหมาะสมของข้อมูลจะอยู่ในระดับที่ 5 (เหมาะสมเกือบดี) ส่วนข้อมูลที่เพิ่มเติมในแกน (Z) คือ ใน column no.10 แสดงด้วย 7 หมายถึง ผลผลิตที่ได้จากที่ดินในการปลูกยางสามารถให้ผลผลิตสูงสุด 1.90 ตัน/เฮกแตร์ (304 กก./ไร่)

แกน (Y) column no.4 เป็นต้นไปที่มีเลข 111 หมายถึงการสิ้นสุดของ(RS)

แกน (X) column no.4 เป็นต้นไปที่มีเลข 999 หมายถึงการสิ้นสุดข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลอื่นๆทั้ง 23 ลักษณะก็จะเป็นไปในลักษณะเช่นเดียวกันนี้

2) ทำการคำนวณประมวลผลข้อมูลทั้งสามแฟ้มข้อมูลจากการนำเข้าข้อมูลทั้งหมดเพื่อประเมินผลผลิตของยางพาราที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต แล้วคาดคะเน (Prediction) ผลผลิต และทำการจัดชั้นข้อจำกัด (Limitation Ratings : LR) 0-9 เป็น 5 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 : LR 0-2 เป็นกลุ่มที่ไม่มีข้อจำกัด หรือ เป็นชั้นความเหมาะสมดีมาก

กลุ่มที่ 2 : LR 3-4 เป็นกลุ่มที่เริ่มมีข้อจำกัด หรือ เป็นชั้นความเหมาะสมดี

กลุ่มที่ 3 : LR 5-6 เป็นกลุ่มที่มีข้อจำกัด หรือ เป็นชั้นความเหมาะสมปานกลาง

กลุ่มที่ 4 : LR 7-8 เป็นกลุ่มที่มีข้อจำกัดมากขึ้น จนไม่ค่อยเหมาะสม

กลุ่มที่ 5 : LR 9 เป็นที่ไม่เหมาะสม

ในตารางความสัมพันธ์ผู้ใช้สามารถตรวจดูได้ว่า ข้อจำกัดของการเจริญเติบโตหรือผลผลิตของยาง มาจากปัจจัยหรือ สาเหตุใด เช่น ธาตุอาหารในโตรเจนต่ำ ดินเป็นกรดจัดหรือด่างจัด น้ำขัง ดินตื้น อุณหภูมิสูงหรือต่ำมากเกินไป เป็นต้น สามารถนำไปสู่การแก้ไขจนได้จุดที่เหมาะสมของความสัมพันธ์ของปัจจัยในการผลิตในที่สุด

3. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการเปรียบเทียบผลผลิตยาง

เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร กับผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนโดยโปรแกรม PLANTGRO ซึ่งสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลจากการจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิต กับผลผลิตจากแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร โดยวิธี Agreement Index Albers and Wards, 1991.) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.75 – 1.0 เป็นค่าความใกล้เคียงระหว่างการคาดคะเนกับแปลงทดสอบที่ยอมรับได้ ตามสมการที่กล่าวไว้ในข้างต้น

4. การประเมินความเหมาะสมของดิน

ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกยาง ตามหลักการประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ ตามเอกสารวิชาการ ฉบับที่ 453 กองสำรวจและจำแนกดิน (2543) กรมพัฒนาที่ดิน รายละเอียดในการจำแนกความเหมาะสมของดิน กล่าวไว้แล้วในตอนต้น

5. จัดทำรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

6. ผลการวิจัยและวิจารณ์

6.1 คุณสมบัติของดินในบริเวณแปลงทดสอบ

จากผลการศึกษาดินบริเวณแปลงทดสอบ ที่ตำบลวังตะกอก อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร เป็นชุดดินพะโต๊ะ (กลุ่มชุดดินที่ 50) สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชันประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลิกปานกลาง หน้าดินมีการกร่อนปานกลาง เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย กระจายน้ำดี ความสามารถให้น้ำซึมได้ผ่านปานกลาง การไหลบ่าน้ำดี ความลึก 0-25 ซม. มีสีพื้นเป็นสีน้ำตาล ปฏิริยาดินเป็นกรดจัด pH 5.0 ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดินต่ำ ความลึก 25-50 ซม. มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายปนกรวด สีพื้นเป็นสีเหลืองปนแดง ปฏิริยาดินเป็น กรดจัดมาก pH 4.5 ความลึก 50-90 ซม. มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนเศษหินมากกว่า 35% ปฏิริยาดินเป็นกรดจัดมาก pH 5.0 และความลึก 90 ซม. ลงไปเป็นดินที่มีก้อนกรวดหรือมีเศษหินปะปนมาก

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ดินชุดดินพะโต๊ะ (Pto) จากการเก็บตัวอย่างดินในสนาม ตำบลวังตะกอก อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร ที่ปลูกยางพารา

ความลึก (ซม.)	Sand	silt	clay	เนื้อดิน	OM (%)	CEC (meq /ดิน 100 กรัม)	BS (%)	available P (ppm)	available K (ppm)	pH
0-25	68.2	24.3	7.5	sl	2.32	3.5	35	1.8	52	5.0
25-50	66.7	20.5	12.8	sl	0.76	3.6	19	0.7	63	4.5
50-90	63.2	12.5	24.3	vg. scl	0.65	11.0	10	0.7	50	4.9

จากการศึกษาและวิเคราะห์ดินในตารางที่ 5 สามารถสรุปได้ว่า ชุดดินพะโต๊ะ (Pto) ในระดับความลึก 90 เซนติเมตร

- ดินบน (25 ซม.) เป็นดินร่วนปนทราย ดินล่าง (> 25 ซม.) เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวด มีดินเหนียวอยู่ด้วยประมาณ 16.4 % ปฏิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน pH 4.8

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM : Organic matter) 1.14 %
- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC:Cation exchange capacity) 6.86 meq/100g.soil
- เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน (N %) 0.5 %
- เปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (%BS : Percent base saturation) 19.44 %
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P : Available Phosphorus) 1.0 ppm
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (K: Available Potassium) 54.16 ppm

เมื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินจากการรวมคะแนนของระดับธาตุอาหารที่อยู่ในดินแล้ว (ตามเอกสารวิชาการ ฉบับที่ 453 ของกองสำรวจและจำแนกดิน) พบว่า หูดดินพะโต๊ะ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้การศึกษาสภาพแวดล้อมของแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร บนหูดดินพะโต๊ะ พบว่า เป็นดินที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินทรายและหินควอไรซ์ ในสภาพพื้นที่แบบลูกคลื่นลอนชันถึงเนินเขา เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายปนกรวด มีข้อจำกัดจากดินจากการที่มีก้อนกรวดปะปนอยู่ในตอนล่างของดิน ทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำและการดูดซับธาตุอาหารของดินต่ำ นอกจากนี้การมีชั้นกรวด หิน ยังทำให้รากพืชชอนไชไปหาธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้ยาก เป็นผลทำให้พืชที่ปลูกเจริญเติบโตได้ไม่ดีนัก รวมทั้งมีการระบายน้ำดี การซาบซึมของน้ำในดินสูง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก จึงมีโอกาสมากที่พืชจะขาดแคลนน้ำในฤดูเพาะปลูก โดยเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง (ET_o) สูงกว่าปริมาณฝนที่ตก ถึงกระนั้นก็ตามการปลูกยางพาราในพื้นที่นี้ ยังไม่มีข้อจำกัดจากภูมิอากาศ เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ยังอยู่ในระดับที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของต้นยาง

6.2 ข้อมูลผลผลิตยางพาราจากแปลงทดสอบของเกษตรกร

ได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตยางพาราบนหูดดินพะโต๊ะ ในพื้นที่ของเกษตรกรที่ได้คัดเลือกพื้นที่ไว้แล้ว โดยสุ่มเก็บข้อมูลผลผลิตยางจำนวน 30 ต้นๆละ 40 วัน นำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

พันธุ์ยางที่ใช้ทดสอบการประเมินผลผลิตยาง คือ พันธุ์ RRIM 600 เป็นพันธุ์ยางที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูก เนื่องจากมีลักษณะของต้นยางเป็นทรงพุ่มขนาดใหญ่ ลำต้นแข็งแรง สามารถต้านทานแรงลมได้ในระดับปานกลาง ให้น้ำยางมากที่สุดจนในบรรดาพันธุ์ยางชั้น 1 ด้วยกัน ให้น้ำยางสม่ำเสมอ สามารถใช้ยางร่อนน้ำยางได้ผลดีมาก มีการเจริญเติบโตดีในระหว่างกรีด เป็นโรคเปลือกแห้งน้อย ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกในที่ที่มีหน้าดินตื้น และในบริเวณที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง แต่เหมาะที่จะปลูกในทางตอนกลางและตอนใต้ของภาคใต้



รูปที่ 1 ภาพแปลงทดลองปลูกยางพารา ที่ ต.วังตะกอก อ.หลังสวน จ.ชุมพร



รูปที่ 2 ภาพยางพาราในแปลงทดลอง ที่มีอายุประมาณ 10-15 ปี

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลดิบของผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรจำนวน 30 ต้นๆละ 40 วัน และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับ ที่	ผลรวมยางแผ่น กก./ต้น/40วัน	ผลรวมยางแผ่น กก./ไร่/ปี(x76x150)
1	0.456	130
2	0.509	145
3	0.579	165
4	0.632	180
5	0.474	135
6	0.456	130
7	0.491	140
8	0.649	185
9	0.509	145
10	0.561	160
11	0.579	165
12	0.456	130
13	0.439	125
14	0.579	165
15	0.561	160

ลำดับ ที่	ผลรวมยางแผ่น กก./ต้น/40วัน	ผลรวมยางแผ่น กก./ไร่/ปี (x76x150)
16	0.596	170
17	0.614	175
18	0.632	180
19	0.649	185
20	0.614	175
21	0.474	135
22	0.509	145
23	0.579	165
24	0.596	170
25	0.614	175
26	0.474	135
27	0.632	180
28	0.509	145
29	0.579	165
30	0.561	160

ผลรวมทั้งหมด 16.561 กก./ต้น/40วัน = 4,720 กก./ไร่/ปี

เฉลี่ยผลผลิตยางแผ่น $\bar{X}$ = 157.33 กก./ไร่/ปี

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD = 18.88

ที่มา : กัลยา วานิชย์บัญชา 2539

การเก็บข้อมูลผลผลิตยางในรูปของยางแผ่น บนชุดดินพะโต๊ะ ดำเนินการคัดเลือกต้นยางที่มีลักษณะดี ได้แก่ ความเจริญของลำต้นสม่ำเสมอดี ลำต้นและพุ่มใบแข็งแรงดี เปลือกหนา เปลือกที่ถูกกรีดแล้วงอกใหม่เร็วและหนาพอกันกับเปลือกเดิม อายุประมาณ 10-15 ปี จำนวน 30 ต้น กรีดยาง 40 วันนับเฉพาะวันที่กรีดยางเท่านั้น ตรวจวัดน้ำยางที่ได้ในแต่ละวันแต่ละต้นยางด้วยเครื่องวัดความเข้มข้นของน้ำยางแบบที่นิยมใช้กันมากคือ Metrolac จะช่วยทำให้ทราบว่าน้ำยางมีเนื้อยางแห้งหนักอยู่เท่าใด

วิธีการหาน้ำหนักยางแห้ง โดยเอาน้ำหนักน้ำยางที่วัดได้ 1 ส่วนผสมน้ำสะอาด 2 ส่วน ใส่ลงในถ้วยร่อนน้ำยาง ซึ่งผ่านตะแกรงกรอง 2 ชั้น เป่าฟองน้ำยางที่อยู่บนผิวออกให้หมด จุ่ม Metrolac ลงไปในถัง

รวมน้ำยาง นำค่าที่ได้จากเครื่องวัดนี้ ไปคำนวณหาน้ำหนักยางแห้ง เช่น วัดค่าได้ 100 ผสมน้ำ 2 ส่วน ให้เอา 3 คูณ (100x3) แสดงว่าน้ำยาง 1 ลิตร มีน้ำหนักเนื้อยางแห้ง 300 กรัม แล้วแปลงค่าให้เป็น กก./ไร่/ปี ด้วยการคูณจำนวนต้นยางใน 1 ไร่ (76 ต้น) และคูณจำนวนวันที่กรีดยางได้ใน 1 ปี (150 วัน) ก็จะได้เป็นผลลัพธ์ตามตารางที่ 6 (น้ำหนักยางแห้งประมาณ 0.8-1.0 กก./แผ่น และผลผลิตยางแห้ง 5-6 แผ่น/ต้น/ปี : สถาบันวิจัยยาง 2542)

ผลผลิตยางที่ได้จากแปลงทดสอบในครั้งนี้ ไม่ได้เป็นไปตามศักยภาพของพันธุ์ยาง RRIM 600 เพราะมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต อาทิเช่น ค่าเฉลี่ยปริมาณฝนตกตลอดปีน้อยกว่าความต้องการของยาง (2,000-2,500 มม.) ความสม่ำเสมอของจำนวนวันฝนตกในแต่ละเดือนแตกต่างกันมาก สภาพพื้นที่ดินมีเศษกรวดและหินในระดับความลึกตั้งแต่ 46 ซม.ลงไป ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และความสามารถในการขออนไชหาอาหารของรากพืชมีได้น้อย การจัดการดูแลสวนยาง สภาพความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติของดินต่ำ นอกจากนี่ยังการ ความชำนาญและประสบการณ์ ของคนกรีดยาง ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งทำให้ผลผลิตต่ำ

6.3 ผลการประเมินจากโปรแกรมแบบจำลอง PLANTGRO

จากการนำเข้าข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศ และข้อมูลพืช โปรแกรมจะทำการคำนวณและประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้งสาม แล้วคาดคะเนผลผลิตยาง และแสดงข้อจำกัดต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตบนชุดดินพะโต๊ะ ดังนี้

- ก่อนการแก้ไขข้อจำกัด จากแฟ้มข้อมูลดิน สำหรับปลูกยางบนชุดดินพะโต๊ะ

1) หาระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุด

SOIL site : Pto : Phato

Vertical depths (cm) :	DA =	14.0		
	DB =	46.0		
	DI =	30.0		
Root penetrable	Depth=	90.0		
Texture	A =	4		
Texture	B =	3		
(classes 1-8, v.fine to v. coarse)				
Avail. water capacity A	(%) =	13.0	AWCB % =	7.0
Drain. water capacity A	(%) =	22.0	DRWCB % =	20.0
			DRWCI % =	30.0

	Factor	Site value	LR(0-9)	
Fact 1.	Aeration (class)	6.00	0	(6 classes : stag. To good)
Fact 2.	Base sat'n (% CEC)	35.0	0	
Fact 3.	CEC (meq/100g)	3.50	0	
Fact 4.	Depth (% NLD)	90.00	0	(as % of NLD)
Fact 5.	Nitrogen (%)	0.12	5	
Fact 6.	pH	5.0	2	
Fact 7.	Phosphorus (avail. P)	3.00	5	
Fact 8.	Potassium (meq/100g)	0.13	5	
Fact 9.	Salinity (mS/cm)	0.15	0	
Fact 10.	Slope (deg.)	18.0	0	
Fact 11.	Texture (class)	4,3	0	(overall – v.fine to v.coarse)
SOILGLR (greatest soil limitation rating)		5		

จากการประเมินของโปรแกรมบนชุดดินพะโต๊ะสำหรับการปลูกยางพาราพบว่า ชุดดินพะโต๊ะ มีระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุด (SOILGLR : greatest soil limitation rating = 5) อยู่ในระดับ 5 หมายถึง ชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะสำหรับการปลูกยางพารา เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง และเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลโดยตรงกับยางเป็นอย่างมาก ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ข้อจำกัดของปัจจัยเหล่านี้ เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลางเหมือนกัน (LR= 5)

2) หาผลผลิตยางพาราจากการคาดคะเนของโปรแกรม

Plant file : plants\general\HEVE-BRA.PGN
 Soil file : soils\PTO.SL-
 Climate file : climates\months\average\CHUMPORN.CMV
 Calender of limitation ratings (LR's 0-9, =0)

(Relation of LR's to performance :

0-2 = high 3-4 = mod. 5-6 = low 7-8 = nil 9= rapid death).

Month	Jan.	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Dayl.plnt clock												
Thermal units	1	1	1		1	2	2	2	2	2	2	1
SOILGLR	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Solar radiation							1	1	1	1	1	
Brief cold												
Extended cold												
Heat damage												
Devel. units	1	1	1		1	2	2	2	2	2	2	1

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Water avail.	.	.	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Seas. w'logging	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Flooding	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Wind damage	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dayl.mgmnt.view	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quality skipped	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Calendar of greatest limitation ratings by time period (SOILGLR down to Wind)

Plant fine : plants\general\HEVE-BRA.PGN

Climate file : climates\months\average\CHUMPORN.CMV

Soil file : soils\PTO.SL-

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
GLR's	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LGS = Length of Growing Season by time period												
OVLRL = Overall Limitation Rating for each time period												
Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
LGS (# periods)	11.0	11.0	10.9	10.9	10.9	10.9	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
OVLRL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Yield (t/Ha)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

จากการประเมินของโปรแกรม ในการคาดคะเนผลผลิตยางบนชุดดินพะโต๊ะ ที่มีชั้นความเหมาะสมของดินอยู่ในระดับปานกลาง(SOILGLR :greatest soil limitation rating = 5) ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ที่พิจารณาจากข้อจำกัดสูงสุดที่มีค่าเท่ากับ 5 ทุกเดือน ถึงแม้ว่าเดือนมีนาคมและเมษายนน้ำที่ยางจะใช้ประโยชน์ได้จะน้อยก็ตาม ผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนของโปรแกรม มีความน่าจะเป็น 0.7 (ตัน/เฮกเตอร์) ซึ่งเท่ากับ 112 กก./ไร่

เมื่อให้มีการแก้ไขข้อจำกัดของดิน จากปัจจัยของธาตุอาหารในดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางโดยโปรแกรม PLANTGRO เนื่องจากที่ดินมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่ำกว่าที่ความต้องการใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงให้มีการเพิ่มธาตุอาหารเหล่านี้ให้สูงขึ้นตามความต้องการของยาง ซึ่งเปรียบเสมือนกับการใส่ปุ๋ยบำรุงดินในแปลงทดสอบของเกษตรกร ถือว่าเป็นการปฏิบัติที่เกษตรกรทั่วไปกระทำได้ และคุ้มค่ากับการลงทุน

● หลังการแก้ไขข้อจำกัด จากแฟ้มข้อมูลดิน สำหรับปลูกยาง บนชุดดินพะโต๊ะ

SOIL site : Pto : Phato
 Local soil name : Phato Series (Pto)
 A soil taxonomy name : l-sk, mixed, semi, iso Typic Hapludults
 Brief description : residuum sandstone on erosion surface
 Remarks : Classified for soil group 50
 Remarks : Land use for rubber pineapple and some fruit tress
 Remarks : Moderate extent in peninsular of Thailand

DATA

Aer'n (class, 1-6, nil to good) :	6	(good)
Base saturation (% CEC) :	35.0	(mod.)
CEC (meq / 100 g) :	3.50	(low)
Depth overall (root access) (cm) :	90	
Nitrogen (%) :	0.20	(mod.)
pH :	5.0	(mod. Acid)
Phosphorus (avail.ppm, Olsen) :	6	(low)
Potassium (meg/100g) :	0.35	(mod.)
Salinity (dS/m)	0.15	(slight)
Slope (deg.)	18.0	
Depth - layer A (cm) :	14.0	
Depth - layer B (cm) :	46.0	
Depth - infil'n zone I (cm) :	30.0	
Texture - layer A (class, 1 - 8) :	4	(loam)
Texture - layer B (class, 1 - 8) :	3	(fine cl.)
Texture - infil'n zone I (class, 1-8) :	6	(gravel)
AWCA% (pl. avail. water - cm/m)	13	(low)
AWCB% :	7	(v. low)
DRWCA% (drainable) :	22	(mod.)
DRWCB % :	20	(mod.)
DRWCI % :	30	(high)

end of file

เพิ่มธาตุอาหารในดินที่เป็นความต้องการของยางสำหรับการเจริญเติบโตและผลผลิตให้สูงขึ้นตามระดับชั้นความเหมาะสมตามที่โปรแกรมกำหนด ได้แก่ ไนโตรเจน(จาก 0.12 เพิ่มเป็น 0.20%) ฟอสฟอรัส (จาก 3 เป็น 6 Olsen) และโพแทสเซียม(จาก 0.13 เป็น 0.35 meg/100g)ให้สูงขึ้น ส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น การระบายอากาศในดิน เนื้อดิน ความเค็ม ฯลฯ ไม่เป็นข้อจำกัดแต่อย่างใด

1) หาระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดที่สูงสุด

SOIL site : Pto : Phato

Vertical depths (cm) : DA = 14.0

DB = 46.0

DI = 30.0

Root penetrable Depth= 90.0

Texture A = 4

Texture B = 3

(classes 1-8, v.fine to v. coarse)

Avail. water capacity A (%) = 13.0

AWCB % = 7.0

Drain. water capacity A (%) = 22.0

DRWCB % = 20.0

DRWCI % = 30.0

	Factor	Site value	LR (0-9)	
Fact 1.	Aeration (class)	6.00	0	(6 classes : stag. To good)
Fact 2.	Base sat'n	35.0	0	
Fact 3.	CEC (meq/100g)	3.50	0	
Fact 4.	Depth (% NLD)	90.00	0	(as % of NLD)
Fact 5.	Nitrogen (%)	0.20	3	
Fact 6.	pH	5.0	2	
Fact 7.	Phosphorus (avail. P)	6.00	3	
Fact 8.	Potassium (meq/100g)	0.35	3	
Fact 9.	Salinity (mS/cm)	0.15	0	
Fact 10.	Slope (deg.)	18.0	0	
Fact 11.	Texture (class)	4.3	0	(overall – v.fine to v.coarse)

SOILGLR (greatest soil limitation rating) 3

จากการประเมินของโปรแกรมบนชุดดินพะโต๊ะสำหรับการปลูกยางพาราพบว่า ชุดดินพะโต๊ะ มีระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุด (SOILGLR : greatest soil limitation rating = 3) อยู่ในระดับ 3 หมายถึง ชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะสำหรับการปลูกยางพารา เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี และเมื่อพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลโดยตรงกับยางพาราเป็นอย่างมาก ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม โดยชั้นข้อจำกัดของปัจจัยเหล่านี้ เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี

2) หาผลผลิตยางพาราจากการคาดคะเนของโปรแกรม

Plant file : plants\general\HEVE-BRA.PGN

Soil file : soils\PTO.SL-

Climate file : climates\months\average\CHUMPORN.CMV

Calender of limitation ratings (LR's 0-9, . =0)

(Relation of LR's to performance :

0-2 = high 3-4 = mod. 5-6 = low 7-8 = nil 9= rapid death)

[illegible]

Calendar of greatest limitation ratings by time period (SOILGLR down to Wind)

Plant fine : plants\general\HEVE-BRA.PGN

Climate file : climates\months\average\CHUMPORN.CMV

Soil file : soils\PTO.SL-

[illegible]

LGS = Length of Growing Season by time period

OVLR = Overall Limitation Rating for each time period

[illegible]

จากการประเมินของโปรแกรม ในการคาดคะเนผลผลิตยางบนชุดดินพะโต๊ะ หลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดิน ด้วยการปรับปรุงดินจากการเพิ่มธาตุอาหารในดิน คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ให้สูงขึ้น ระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุด (SOILGLR : greatest soil limitation rating = 3) จะอยู่ในระดับ 3 หมายถึงชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะสำหรับปลูกยางพารา เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม ถึงแม้ว่าเดือนมีนาคมและเมษายนน้ำที่ยางจะใช้ประโยชน์ได้ลดน้อยลงก็ตาม ผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนของโปรแกรมหลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดิน มีความน่าจะเป็น 1.2 (ตัน/เฮกแตร์) เท่ากับ 192 กก./ไร่/ปี

การคาดคะเนการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ ด้วยโปรแกรม PLANTGRO ที่มีปัจจัยหลักของข้อมูลดิน พืช และภูมิอากาศเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการคำนวณหาระดับชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุดและการคาดคะเนผลผลิตยาง ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างก่อนการแก้ไขข้อจำกัดจากดินและหลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดิน พอสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงความแตกต่างในการดำเนินงานของโปรแกรม PLANTGRO ระหว่างก่อนการแก้ไขข้อจำกัดจากดินและหลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดินสำหรับปลูกยางพารา

การดำเนินงานของโปรแกรม PLANTGRO	ก่อนการแก้ไขข้อจำกัด	หลังการแก้ไขข้อจำกัด
1.ปริมาณไนโตรเจน (%)	0.12 = ต่ำ	0.20 = ปานกลาง
2.ปริมาณฟอสฟอรัส (Olsen)	3.0 = ต่ำมาก	6.0 = ต่ำ
3.ปริมาณโพแทสเซียม (meq/100g.)	0.13 = ต่ำมาก	0.35 = ปานกลาง
4.ชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุด	SOILGLR = 5 ปานกลาง	SOILGLR = 3 ดี
5.การคาดคะเนผลผลิตยาง	0.7 (t/Ha) = 112 กก./ไร่/ปี	1.2 (t/Ha) = 192 กก./ไร่/ปี

ข้อจำกัดจากดิน สำหรับการปลูกยางพาราในชุดดินพะโต๊ะที่พิจารณาเฉพาะดินบนแล้ว พบว่า ก่อนการแก้ไขข้อจำกัด ชั้นความเหมาะสมของดิน มีความเหมาะสมปานกลาง (R-IIIn) ตามระบบและวิธีการจัดชั้นความเหมาะสมของดินจากข้อจำกัดสูงสุดของ PLANTGRO เพราะดินมีไนโตรเจน (N-0.12%) ฟอสฟอรัส (P.avail.ppm.=Olsen 3) และโพแทสเซียม (K- 0.13 meq/100g.) ต่ำกว่าความต้องการของยาง ซึ่งเป็นข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยาง ดังนั้นจึงให้มีการเพิ่มธาตุอาหารในดิน คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ให้สูงขึ้นตามระดับที่พืชต้องการ พบว่า หลังจากมีการแก้ไขข้อจำกัดแล้ว ด้วยการปรับปรุงบำรุงดินและมีการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน(N-0.2%) ฟอสฟอรัส(P.avail.ppm.=Olsen 6) และโพแทสเซียม (K- 0.35 meq/100g.)ให้สูงขึ้น พบว่า การจัดชั้นความเหมาะสมของดิน ถูกจัดให้เป็นชั้นที่มีความ

เหมาะสมดี (R-II) ซึ่งการแก้ไขข้อจำกัดในหลักการนี้เป็นสิ่งที่ย่ำ เกษตรกรทั่วไปสามารถปฏิบัติได้ ไม่เกินความจำเป็นสำหรับการจัดการและดูแลรักษาสวนยาง ส่วนปัจจัยอื่นๆที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ฯลฯ ไม่เป็นข้อจำกัดที่รุนแรงมากต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยาง

การนำโปรแกรม PLANTGRO มาใช้ในการคาดคะเนการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางบนชุดดินพะโต๊ะนั้น ความละเอียดยังมีอยู่บ้างจากความละเอียดของข้อมูลที่นำเข้า ซึ่งการใช้ประโยชน์จากโปรแกรมนี้ บางที่ทำให้ไม่สามารถแสดงรายละเอียดในระดับลึกได้ ดังนั้นการคาดคะเนของโปรแกรมควรคำนึงถึงข้อจำกัดนี้ด้วย เช่น ข้อมูลดินที่ใช้นำเข้าเป็นข้อมูลในระดับความลึก 14 ซม. หรือข้อมูลภูมิอากาศที่นำเข้าเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน ถึงอย่างไรก็ตามยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตยางได้ในระดับกว้างๆ และเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อจำกัดของชุดดินพะโต๊ะ

การประเมินความสัมพันธ์ของภูมิอากาศกับยางพารา นำมาซึ่งข้อจำกัดจากภูมิอากาศ

CLIMATE site : CHUMPORN
Data file : climates \ months \ average \ CHUMPORN.CMV
Calendar of CLIMATE inputs for LR calculations

Month	Jan	Feb	Mar	Apr	Ma	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
					y							
DAYLENGTH (HRS)	12.4	12.5	12.8	13.1	13.3	13.5	13.4	13.2	12.9	12.6	12.4	12.3
DLFACTOR pc	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
DLFACTOR man	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SOLAR RAN'N	19	20	20	21	20	19	18	18	18	18	18	19
TMAX (deg.C)	30	32	33	34	33	32	31	31	31	31	30	30
TMIN (deg.C)	21	22	22	24	24	24	24	24	24	23	23	21
TLOWEST (deg.C)	12	16	17	19	21	22	20	21	21	20	15	12
TU's opt=223	254	250	240	230	243	256	269	269	269	266	272	254
DU's opt=223	254	250	240	230	243	256	269	269	269	266	272	254
RAIN (mm)	88	56	63	78	180	173	170	213	158	247	356	93
EVAP'N (mm)	114	116	147	150	128	109	111	106	106	102	94	102
IRRIG'N (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WATERSTORE (mm)	76	61	13	0	0	65	76	76	76	76	76	76
DEFICIT (mm)	0	0	56	57	0	0	0	0	0	0	0	0
PWATERAVAIL (%)	100	100	57	58	100	100	100	100	100	100	100	100
SURPLUS (mm)	0	0	0	0	0	64	70	118	63	155	271	1
DRAINED (cm)	92	92	92	92	92	87	87	83	87	80	71	92
RUNOFF (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLOODING (1, 0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PETCF	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
AETCF	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
WIND (km/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Max soil water (mm) = 76

Surplus divider = 30/7

ข้อจำกัดจากภูมิอากาศ จากการนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศที่เป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนในช่วง 30 ปี (Long-term climate) ของจังหวัดชุมพร พบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนตกตลอดปีน้อยกว่าความต้องการน้ำสำหรับการเจริญเติบโตของยาง อีกทั้งศักยภาพของชุดดินพะโต๊ะที่ประกอบด้วยเศษกรวด หิน และทราย ทำให้การอุ้มน้ำในดินมีได้สูงสุด 76 มม.แทบทุกเดือน ยกเว้นเดือนเมษายน-พฤษภาคม ปริมาณน้ำในดินมีไม่พอ ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิในอากาศระหว่างนี้สูงถึง 34°C ค่าการระเหยน้ำจากพื้นผิวดินมากที่สุดถึง 150 มม. แล้วจะเริ่มลดลงเรื่อยๆเมื่อฝนเริ่มตก ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายนประมาณ 356 มม. แต่ก็ไม่สร้างความเสียหายให้แก่ต้นยาง สามารถระบายลงในหน้าตัดดินได้ค่อนข้างดี ดังนั้นข้อจำกัดจากภูมิอากาศของจังหวัดชุมพรไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของยาง

การคาดคะเน (Prediction) ผลผลิตยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ

จากโปรแกรม PLANTGRO สามารถแปลผลการคาดคะเนผลผลิตยางพารา ก่อนการแก้ไขข้อจำกัดของดิน ได้ผลผลิตยางในรูปของยางแผ่นดิบโดยเฉลี่ย 112 กิโลกรัม/ไร่/ปี มีข้อจำกัดอยู่ที่ปริมาณธาตุอาหารในดินมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยาง คือธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ดังนั้นจึงปรับปรุงเพิ่มธาตุอาหารเหล่านี้ให้สูงพอประมาณ เพื่อให้ปฏิกิริยาที่มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตยางลดลง ขณะเดียวกันจะคำนึงถึงความคุ้มค่ากับการลงทุนเป็นหลัก ปรากฏว่า หลังการแก้ไขข้อจำกัดของดิน ได้ผลผลิตยางในรูปของยางแผ่นดิบโดยเฉลี่ย 192 กิโลกรัม/ไร่/ปี ซึ่งเปรียบเสมือนกับถ้าให้มีการจัดการสวนยางในระดับใดระดับหนึ่ง เช่น การปรับปรุงบำรุงดินโดยใส่ปุ๋ยเพิ่มตามความต้องการของยาง ใช้หลักไม่ปักยึดดินยางกัน ดันล้ม ปลุกพืชคลุมดินป้องกันการกร่อนของผิวหน้าดิน ทำขึ้นบันไดดินหรือปลุกพืชที่มีระบบรากลึกที่สามารถยึดเกาะดินได้ดี ผลผลิตยางก็อาจจะเพิ่มจาก 157.33 กก./ไร่/ปี เป็น 192 กิโลกรัม/ไร่/ปีได้

6.4 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมในการเปรียบเทียบผลผลิตยาง

เปรียบเทียบผลผลิตยาง ระหว่างผลผลิตที่ได้จากแปลงทดสอบของเกษตรกรกับผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนด้วยโปรแกรม PLANTGRO โดยวิธี Agreement Index (Albers and Ward 1991) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลผลิตจากการจำลองการเจริญเติบโตกับผลผลิตจากแปลงทดสอบ ถ้าค่าที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0.75-1.00 เป็นค่าที่มีความใกล้เคียงกันจะเป็นที่ยอมรับได้

ผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรได้ 157.33 กิโลกรัม/ไร่/ปี

จากการประเมินด้วยโปรแกรม PLANTGRO ใช้ข้อมูลหลังการแก้ไขข้อจำกัดของดิน แล้วได้ผลผลิตยาง 192 กิโลกรัม/ไร่/ปี

$$\text{Agreement Index} = 1 - \frac{|192 - (157.33 \pm 18.87)|}{157.33 \pm 18.88}$$

$$= 0.78-0.91$$

Agreement Index ที่มีค่า 0.78-0.91 เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิตยางซึ่งใกล้เคียงกับ 1.00 ที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันระหว่างผลผลิตจากแปลงทดสอบของเกษตรกรกับผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนจากโปรแกรม เป็นค่าที่ยอมรับได้

ตารางที่ 8 แสดงเปรียบเทียบผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรกับการประเมิน ด้วยโปรแกรม PLANTGRO

พืช	ผลผลิตยาง (กก./ไร่/ปี)			Agreement Index
	จากแปลงทดสอบของ เกษตรกร	จากการคาดคะเนโปรแกรม PLANTGRO		
		ข้อมูลก่อนการแก้ไข ข้อจำกัดของดิน	ข้อมูลหลังการแก้ไข ข้อจำกัดของดิน	
ยาง	157.33 ± 18.88	112.0	192.0	0.78-0.91

จากตารางที่ 8 แสดงเปรียบเทียบผลผลิตยางจากแปลงทดสอบของเกษตรกรที่ปลูกยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ ได้ผลผลิตยางโดยเฉลี่ย (X) 157.33 กก./ไร่/ปี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) 18.88 ถือว่าเป็นผลผลิตหลังการแก้ไขข้อจำกัด เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยบำรุงดิน เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้วยสูตรปุ๋ย 15-7-18 อัตรา 1 กก./ต้น/ปี ไม่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การปฏิบัติงานของเกษตรกรในลักษณะนี้ก็เหมือนกับการแก้ไขข้อจำกัดของดิน ที่ปรับปรุงจุลินทรีย์อาหารในดินให้สูงขึ้นของโปรแกรม PLANTGRO แล้วนำค่าข้อมูลผลผลิตยางจากแหล่งทั้งสองมาหาค่าดัชนีการยอมรับ Agreement Index ว่าอยู่ในระดับความถูกต้องที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ ค่านี้จะใช้ทดสอบกับแบบจำลอง (Simulation model) การปลูกพืชเท่านั้น ซึ่งค่าจากการประเมินผลผลิตยางโดยโปรแกรม PLANTGRO หลังการแก้ไขข้อจำกัดของดิน พบว่า มีความสอดคล้องกันกับข้อมูลผลผลิตยางในแปลงของเกษตรกร

ชั้นความเหมาะสมของผลผลิตยางพารา ที่จัดโดยเกษตรจังหวัด จังหวัดชุมพร (ปรับปรุงข้อมูลผลผลิตยางพารา จากสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร) แบ่งออกได้ ดังนี้

ชั้นที่ 1	เหมาะสมมาก (S1)ผลผลิตยาง	>386	กก./ไร่/ปี
ชั้นที่ 2	เหมาะสมปานกลาง (S2)ผลผลิตยาง	258-386	กก./ไร่/ปี
ชั้นที่ 3	เหมาะสมน้อย (S3)ผลผลิตยาง	125-258	กก./ไร่/ปี
ชั้นที่ 4	ไม่เหมาะสม (S4)ผลผลิตยาง	<125	กก./ไร่/ปี

การวิเคราะห์ครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนด้วยโปรแกรม PLANTGRO หลังการปรับปรุงข้อจำกัดของดินแล้ว มีความสอดคล้องกับผลผลิตภายในชั้นที่ 3 ของเกษตรกรจังหวัด จังหวัด ชุมพร และสอดคล้องกับผลผลิตจากแปลงทดสอบของเกษตรกร ซึ่งจัดอยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมน้อย เช่นเดียวกัน

การคำนวณของโปรแกรม สามารถให้คำตอบได้เหมือนกับการจัดชั้นความเหมาะสมของผลผลิตของเกษตรกรจังหวัด จึงนับว่าโปรแกรมนี้มีข้อดีในการช่วยประหยัดงบประมาณ บุคลากร เวลา และเป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของปัจจุบัน สำหรับการจัดการข้อมูลมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อสร้างคำแนะนำในการผลิตที่มีประสิทธิภาพ สำหรับข้อเสียในการใช้โปรแกรมนี้ คือ ต้องมีการทดสอบโปรแกรมว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

6.5 การประเมินความเหมาะสมของดิน

1) ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกยาง บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) โดยยึดแนวทางการจัดการดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ตามเอกสารวิชาการ ฉบับที่ 453 ของกองสำรวจและจำแนกดิน 2543 ได้ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกยาง ดังนี้

ชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) มีความเหมาะสมปานกลาง (Rb-3ce) สำหรับการปลูกยาง เนื่องจากดินมีข้อจำกัดเกี่ยวกับชั้นดานแข็ง (consolidated layer : c) และข้อจำกัดเกี่ยวกับการกร่อนของผิวหน้าดิน (erosion : e) ส่วนข้อจำกัดอื่นๆแทบจะไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตให้เห็นอย่างเด่นชัด

- ข้อจำกัดเกี่ยวกับชั้นดานแข็ง (consolidated layer : c) คือ ความลึกที่พบชั้นดานแข็ง หรือพบก้อนกรวดในระดับ 50-100 ซม.จากผิวดินลงไป ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการหาแร่ธาตุอาหารและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของยางพารา

- ข้อจำกัดการกร่อนของผิวหน้าดิน (erosion : e) คือ การที่ดินบนส่วนใหญ่เกิดการสูญเสียในอัตรา 25-75 เปอร์เซ็นต์จากการที่สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนชัน ดินบนจึงถูกการชะล้างได้ง่าย ทำให้ดินบนบางมาก ซึ่งอาจพบได้จากร่องรอยของการกร่อนที่ไม่กว้างและลึกมากนัก รวมทั้งแร่ธาตุอาหารในดินจึงพลอยถูกชะล้างไปกับดินด้วย

2) ประเมินความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) โดยโปรแกรม PLANTGRO พบว่า

- ชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะ (ก่อนการแก้ไขข้อจำกัดดิน) พบว่ามีความเหมาะสมปานกลาง (Rb-III_n) สำหรับการปลูกยาง เนื่องจากมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดินต่ำ ซึ่งได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

- ชั้นความเหมาะสมของดินบนชุดดินพะโต๊ะ (หลังการแก้ไขข้อจำกัดดิน) พบว่ามีความเหมาะสมดี (Rb-II) สำหรับการปลูกยาง เมื่อให้มีการปรับปรุงธาตุอาหารในดินที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตด้วยธาตุอาหารตามที่กล่าวแล้วข้างต้น

ผลจากการศึกษาชั้นความเหมาะสมของดินตามหลักการของกองสำรวจและจำแนกดิน แตกต่างจากการประเมินชั้นความเหมาะสมของดินด้วยโปรแกรม ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดชั้นความเหมาะสมของดิน จะเป็นเพียงการวิเคราะห์ข้อมูลดิน ว่าดินนั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดในการที่จะนำมาใช้ปลูกพืช มีปัจจัยใดที่เป็นข้อจำกัดสำหรับการปลูกพืชและสามารถหาทางแก้ไขข้อจำกัดต่าง ๆ นั้นได้อย่างไรบ้าง ซึ่งการจัดชั้นความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ ตามแนวทางของกองสำรวจ อาศัยลักษณะคุณสมบัติทางกายภาพของดินเป็นส่วนใหญ่ จึงได้จัดชุดดินพะโต๊ะให้อยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil moderately suited) เพราะมีข้อจำกัดอยู่ที่ชั้นดานแข็ง และการกร่อนของผิวหน้าดิน การแก้ไขข้อจำกัดก็คือ การปรับปรุงให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น ส่วนชั้นความเหมาะสมของดินจากโปรแกรม จะเป็นลักษณะคุณสมบัติทางเคมีของดิน ที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเป็นส่วนสำคัญ จึงได้จัดชุดดินพะโต๊ะสำหรับการปลูกยางพาราให้อยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (ก่อนการแก้ไขข้อจำกัด) มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปัจจัยของธาตุอาหารในดินต่ำ คือธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ และเมื่อได้แก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้แล้ว ชั้นความเหมาะสมของดินจะเปลี่ยนไป โดยอยู่ในชั้นดินที่มีความเหมาะสมดี (หลังการแก้ไขข้อจำกัด) ส่วนข้อจำกัดอื่นๆ ไม่มีผลกระทบต่อการการจัดชั้นความเหมาะสมแต่อย่างใด

แนวทางในการแก้ไขข้อจำกัดของชุดดินพะโต๊ะ (กองสำรวจ ๓ 2540) ที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา คือ

- ปัญหาด้านเนื้อดินและความลึกของดิน เนื่องจากเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี และในระดับความลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ลงไป จะพบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด เศษหินปะปนอยู่ในดิน และชั้นหินพื้นแข็ง หรือชั้นดานแข็ง (Consolidated layer) ที่เชื่อมแข็งติดต่อกันเป็นพิศ ซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการไหลของรากพืชในการหาอาหารและน้ำในดินชั้นล่างได้อย่างจำกัด ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ หรือการเจริญเติบโตจะเป็นไปได้ช้า ดังนั้นจึงมีอาการแคะแกร็น ผลผลิตลดลง สามารถแก้ไขปัญหานี้และการจัดการ คือ ก่อนปลูกควรมีการขุดหลุมปลูกให้มีขนาด 1 x 1 x 1 เมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ประมาณ 20 - 50 กิโลกรัม/หลุม ผสมกับปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่พอเหมาะ และใช้หลักไม้ปักยึดต้นยางพาราอ่อนกันล้ม และควรเลือกฤดูปลูกที่เหมาะสม ซึ่งควรเป็นต้นฤดูฝน

- ปัญหาการกร่อนของผิวน้ำดิน (Soil erosion) ขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ พืชที่ขึ้นปกคลุม และลักษณะของดิน เนื้อดิน เป็นต้น ดินบนหุบดินพะโต๊ะส่วนใหญ่จะพบในสภาพภูมิประเทศที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน ประกอบกับเนื้อดินเป็นดินทรายหยาบ เมื่อถูกกระทบกับปริมาณและความหนาแน่นของฝนในปริมาณมาก จะเกิดการชะล้างพังทลายและการกร่อนของผิวน้ำดินได้ง่าย การแก้ไขปัญหาและการจัดการ คือ จะต้องหาทางลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าจากการที่ฝนตกลงมามากๆ เป็นผลทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหารของพืชไปจากดินได้อย่างง่าย ดังนั้นการนำมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้กับยางพารา ได้แก่ การปลูกพืชคลุมดิน การทำขั้นบันไดดิน และการปลูกพืชที่มีระบบรากยึดเกาะดินดี

- ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Nutrient status) ดินบนหุบดินพะโต๊ะ เกิดจากวัตถุดิบกำเนิดดินหินทรายหรือหินควอร์ตไซต์ ที่มีเนื้อดินหยาบ มีลูกรัง ก้อนกรวด หรือเศษหินหรือชิ้นหินพื้นปะปนอยู่มาก เมื่อถูกชะล้างพังทลายจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง การชะล้างเอาอนุภาคดินที่ละเอียด และแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลงไปอยู่ในดินล่าง ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ความสามารถของดินในการอุ้มน้ำและดูดซับธาตุอาหารต่ำ ขาดแคลนน้ำ จนเป็นผลให้กับความเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพาราลดลง ซึ่งปรากฏเห็นได้ชัดจากผลของการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงทดสอบของเกษตรกร แล้วนำดินมาวิเคราะห์ ค่า OM , CEC, available P, available K ในแต่ละชั้นความลึกของชั้นดินต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ดังตารางที่แสดงต่อไปนี้

ตารางแสดงลักษณะสำคัญทางเคมีของชุดดินพะโต๊ะ (Pto) ที่ปลูกยางพาราในแปลงทดสอบของเกษตรกร

ชั้นดิน	การอิมมัลชันด้วย ประจุบวกที่เป็นค่า	ปริมาณ อินทรีย์ วัตถุ	ความสามารถใน การแลกเปลี่ยน ประจุบวก	ปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ ต่อพืช	ปริมาณโพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	ความเป็นกรด เป็นด่างของดิน	ระดับความอุดม สมบูรณ์ของดิน ตามธรรมชาติ
ดินบน	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	4.5-5.0	ต่ำ
ดินล่าง	ต่ำ		ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	4.5-5.5	

จากการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินพะโต๊ะ พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แนวทางในการแก้ไขปัญหาและการจัดการ คือ ให้มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่เหมาะสม ปุ๋ยเคมีที่ใช้ควรใช้สูตรตามอายุของต้นยาง และระยะเวลาเก็บอัตราการใช้ให้มีความสัมพันธ์กัน คือ อายุ 2-40 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 11-6-4 หรือ 12-8-4 อัตรา 100-300 กรัม/ต้น อายุ 40-72 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 18-4-5 อัตรา 400 กรัม/ต้น อายุมากกว่า 72 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 15-5-20 หรือ 14-9-20 อัตรา 500 กรัม/ต้น (กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร)

7. สรุป

จากการศึกษาการประเมินผลผลิตยางพาราบนชุดดินพะโต๊ะ ในจังหวัดชุมพร ได้ผลดังนี้

1. จากแปลงทดสอบในพื้นที่ของเกษตรกร ที่ปลูกยางพารา (*Hevea brasiliensis*) พันธุ์ RRIM 600 บนชุดดินพะโต๊ะ (Pto) ระยะการปลูก 7 x 3 เมตร จำนวน 76 ต้น/ไร่ อายุประมาณ 10-15 ปี ใ้ปุ๋ยเมื่อเริ่มออกใบอ่อนด้วยสูตร 15-7-18 ในอัตรา 1 กก./ต้น/ปี ไม่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวนวันกรีดน้ำยาง 150 วัน/ปี เริ่มกรีดน้ำยางประมาณเดือน มิถุนายน - มีนาคม

การเก็บเกี่ยวผลผลิต ในรูปการเป็นน้ำยาง แล้วนำมาคำนวณและแปลงค่าให้เป็นยางแผ่นดิบจำนวน 30 ต้นๆละ 40 วันนับเฉพาะวันที่กรีดยางเท่านั้น รวมได้ทั้งหมด 4,720 กก./ไร่/ปี ค่าเฉลี่ยผลผลิตยางได้ 157.33 กก./ไร่/ปี หรือ 2.07 กก./ต้น/ปี

ชั้นความเหมาะสมของผลผลิตยาง (เกษตรกรจังหวัด จังหวัดชุมพร) จัดอยู่ในชั้นที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมน้อย (S3)

ชั้นความเหมาะสมของดินตามศักยภาพ (กองสำรวจและจำแนกดิน 2543) จัดอยู่ในชั้นที่ 3 : Rb - 3 ce เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil moderately suited) มีข้อจำกัดเกี่ยวกับชั้นดานแข็ง และการกร่อนของผิวหน้าดิน

2. จากการประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพารา ด้วยโปรแกรม PLANTGRO พบว่า ก่อนการแก้ไขข้อจำกัดจากดิน ผลผลิตยางมีความน่าจะเป็น 0.7 ตัน/เฮกแตร์ หรือ 112 กก./ไร่/ปี ข้อจำกัดอยู่ที่ปริมาณธาตุอาหารในดินต่ำ ที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพารา คือธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ส่งผลให้ชั้นความเหมาะสมของดินอยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมปานกลางจากข้อจำกัดสูงสุด (SOILGLR = 5)

หลังการแก้ไขข้อจำกัดจากดิน โดยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดินที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของยางแล้ว พบว่า ผลผลิตยางที่จะได้มีความน่าจะเป็น 1.2 ตัน/เฮกแตร์ หรือ 192 กก./ไร่/ปี ส่งผลให้

ชั้นความเหมาะสมของผลผลิตยาง (เกษตรกรจังหวัด จังหวัดชุมพร) จัดอยู่ในชั้นที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมน้อย (S3)

ชั้นความเหมาะสมของดินจัดอยู่ในชั้นที่มีความเหมาะสมดี จากข้อจำกัดสูงสุด (SOILGLR = 3)

ทดสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่ได้จากแปลงทดสอบของเกษตรกร กับผลผลิตที่ได้จากการคาดคะเนด้วยโปรแกรม PLANTGRO โดยนำมาหาค่าดัชนีการยอมรับ Agreement Index แล้วได้ค่าระหว่าง 0.78-0.91 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ 1.00 แสดงว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างการคาดคะเนผลผลิตจากโปรแกรมกับผลผลิตที่ได้จากแปลงทดสอบของเกษตรกร เป็น

ค่าที่ยอมรับได้ ดังนั้น ค่าเฉลี่ยผลผลิตยางที่ได้จากแปลงทดสอบของเกษตรกร 157.33 กก./ไร่/ปี ถ้าให้มีการปรับปรุงบำรุงดินและใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นให้เพียงพอต่อความต้องการของยาง อีกทั้งให้มีการจัดการตามแนวทางในการแก้ไขปัญหาของชุดดินพะโต๊ะแล้ว ผลผลิตยางพาราที่คาดว่าจะได้เพิ่มขึ้นจนถึง 192 กก./ไร่/ปี ก็ได้

ตารางที่ 9 สรุปการเปรียบเทียบผลผลิตยางพารา และชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกยางพารา จากแปลงทดสอบของเกษตรกร และจากการประเมินของโปรแกรม PLANTGRO

ชุดดิน	ข้อจำกัดของดิน	ผลผลิตของยางพารา (กก./ไร่/ปี)				ชั้นความเหมาะสมของดิน
		จากแปลงทดสอบ หลังการแก้ไขข้อ จำกัดของดิน	จากการคาดคะเน (PLANTGRO)		เกษตรกรจังหวัด จ.ชุมพรตาม ระบบ FAO	
			ก่อนการแก้ไขข้อ จำกัดของดิน	หลังการแก้ไขข้อ จำกัดของดิน		
พะโต๊ะ	มีชั้นดานแข็งและ การกร่อนของผิว หน้าดิน	157.33	112.0	192.0	125-258	R-3ce R-IIIn R-II S3

ผลจากการศึกษาการประเมินผลผลิตยางพารา บนชุดดินพะโต๊ะ ในจังหวัดชุมพร ด้วยวิธีการ การเก็บข้อมูลผลผลิตจากแปลงทดสอบของเกษตรกร และการนำโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช PLANTGRO มาใช้ในการคาดคะเนผลผลิตยาง พบว่า การศึกษาทั้งสองอย่างนี้ควรจะศึกษาไปพร้อมๆกัน ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความแม่นยำของโปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืช ว่ามีความแตกต่างมากน้อยเพียงใดกับข้อมูลที่ได้จากแปลงทดสอบ มีข้อจำกัดใดบ้างที่มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อผลผลิต และควรจะจัดการอย่างใดบ้างกับข้อจำกัดนั้นๆ โปรแกรมแบบจำลองการปลูกพืชนี้ จะสามารถตอบคำถามเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และทันต่อความต้องการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักบริหาร นักวิจัย และนักวิชาการ ที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดิน การทดลอง การวิจัย เพื่อการผลิตการเกษตรได้ในระดับกว้าง รวมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่การปลูกพืชด้วย นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการตัดสินใจที่จะเลือกปลูกพืช โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดของดินและภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช และสามารถแก้ไขข้อจำกัดในระดับที่เหมาะสมได้ ทำให้ลดการเสี่ยงในการปลูกพืชของเกษตรกรลงได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก ตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนที่ดอน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 484 หน้า
- กรมส่งเสริมการเกษตร 2539. คำแนะนำที่ 9 เรื่องการปลูกยางพารา เอกสารเผยแพร่ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 63 หน้า
- กัลยา วาณิชย์บัญชา 2539. การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 547 หน้า
- กองปฐพีวิทยา 2536. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพกับพืชเศรษฐกิจ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 106 หน้า
- กองภูมิอากาศ 2539. สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2509-2538) กรมอุตุนิยมวิทยา
- กองสำรวจและจำแนกดิน 2543. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 453 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน 73 หน้า
- พริดา คูณิพงษ์ 2539. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวินิจฉัยคุณภาพ และจัดชั้นความเหมาะสมของดิน สำหรับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการเล่มที่ 377 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน 66 หน้า
- วุฒิชชาติ สิริช่วยชู 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย เอกสารวิชาเกษตร ฉบับที่ 448 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 312 หน้า
- สุทิน ภิรมย์ภักดี พริดา คูณิพงษ์ และผดุง อินทวิเชียร 2539. การวินิจฉัยคุณภาพของ ชุดดินสวี(Sw) ชุดดิน ชุมพร (Cp) ชุดดินพังงา(Pga) และ ชุดดินท่าแซะ(Te) ที่มีต่อการปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM.600 เอกสาร วิชาการฉบับที่ 387 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 32 หน้า
- สุทัศน์ ด้านสกุลผล และ สมยศ สันธุระหัส 2542. การกำหนดเขตปลูกยางในภาคใต้ของประเทศไทย สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 242 หน้า
- สถาบันวิจัยยาง 2541. วารสารยางพารา ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2541 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 74 หน้า
- สถาบันวิจัยยาง 2536. เอกสารวิชาการเรื่องยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 190 หน้า
- สหัสชัย คงทน และ สัญชัย หุ่นดี 2542. การวินิจฉัยและประเมินกำลังผลิตของชุดดินต่างๆในการปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยโปรแกรมแบบจำลอง PLANTGRO ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ 52 หน้า
- Alber, D.W., and J.N. Ward. 1991. Simulation growth and yield of five cotton varieties using GOSSYM-CCMAX. P. 13. Agronomy Abstracts.

- Davidson, J. 1995. Developing Plantgro plant files for forest trees. The papers presented in ACIAR PN 9127 Project. : Predicting trees growth for general regions and specific sites. China, Thailand and Australia. Bangkok Thailand. 12 p.
- Doorenbos, J. and A.H. Kasam 1979. Yield response to water. FAO. Irrigation and Drainage Paper Rome.
- Hackett, C. 1991. PLANTGRO a Software package for prediction of plant growth, CSIRO, Division of Tropical crop and pastures, Queensland, Australia 242 p.
- Janmahasatian, S. 1995. Soil sampling and growth prediction in Thailand : The papers presented in ACIAR 9127. Bangkok meeting on Predicting tree growth for general regions and specific sites in China, Thailand and Australia. 12 p.
- Martin, Smith., 1992. CROPWAT A Computer program for irrigation planning and management, FAO irrigation and drainage paper 46, FAO, Rome. 126 p.
- Patiwan, H. 1995. The use of Plantgro in Forest plantation planning in Indonesia. Department of and Meteorology Faculty of Mathematics a Natural sciences Boger Agricultural University. Indonesia. 12 p.
- Vearasilp, T. and Jovanovic, J. 1995. PLANTGRO soil and Climate database for Thailand. The Papers presented at ACIAR 9127 Bangkok meeting 11 p.