สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การกระจายรากของปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพการปลูกแบบยกร่องในพื้นที่ลุ่ม

Distribution of Oil Palm Roots under Raised Bed System on Flood Plain

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

RCH
S2324
2551

ผศ.สมเกียรติ สีสนอง
รศ. ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น
รศ. ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ

สขหม่.....
สขทะเบียน 137993
วัน.เดือน.ปี - 8 ก.ย. 2558

b. 12704398
i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2551

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อโครงการ การกระจายรากของปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพการปลูกแบบยกร่องในพื้นที่ลุ่ม

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2551

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 160,000 บาท

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย 1 ปีตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2550 ถึง 30 กันยายน 2551

ชื่อ-สกุล และหน่วยงานต้นสังกัด

ผศ. สมเกียรติ สีสนอง E-mail :ksesomki@kmitl.ac.th

รศ.ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น E-mail : kpapisak@kmitl.ac.th

รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ E-mail : knitthis@kmitl.ac.th

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทร. 0-2329-8520 โทรสาร 0-2329-8520

บทคัดย่อ

การศึกษาการกระจายรากของปาล์มน้ำมันภายใต้สภาพการปลูกแบบยกร่องในพื้นที่ลุ่ม จากบริเวณหมู่ที่ 5 ต.กิ่งซำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี ในเดือนพฤศจิกายน ปีพ.ศ. 2550 เดือนมกราคม มีนาคม และกรกฎาคม ปีพ.ศ. 2552 โดยการวัดปริมาณการแพร่ขยายของรากปาล์มน้ำมันด้วยวิธี image analysis เพื่อหาพื้นที่หน้าตัด, ความยาวของเส้นรอบวงราก และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้ำมัน พบว่า มีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร ในเดือนพฤศจิกายน และกรกฎาคม ส่วนเดือนมกราคมและมีนาคม พบค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 76-100 เซนติเมตร และเมื่อนำรากที่ได้ไปหาน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้ำมัน พบว่าเดือนพฤศจิกายน มกราคม และเดือนกรกฎาคมมีน้ำหนักแห้งของรากสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งเดือนมีนาคม มีน้ำหนักสูงสุดที่ชั้นความลึกที่ 26-75 เซนติเมตร

คำสำคัญ:ปาล์มน้ำมัน, การกระจายของราก, พื้นที่ราบลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Research Title: Distribution of Oil Palm Roots under Raised Bed System on Flood Plain

Researcher: Assist. Prof. Somkiat Seesanong

Assoc. Prof. Apisak Popan

Assoc. Prof. Itthisuntorn Nuntagij

Faculty: Faculty of Agricultural Technology

Department: Plant Production Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok

Abstract

This study was conducted to distribute of oil palm roots on raised bed condition at Beungsum-O sub district, Nong Suea district, Pathum Thani province that is the flood plain area for four times (November, January, March and July) by using image analysis. The results showed that the oil palm root distribution factor (gross sectional root area, perimeter and dimension of root) were highest at 26-50 cm of soil depth in November and July. Root distribution factor in January and March were found highest at 76-100 cm of soil depth. Dried weight of root in November, January and July (wet season) was showed the highest at 26-50 cm of soil depth. For drought season (March) found the highest 26-75 cm of soil depth.

Keywords: oil palm, root distribution, flood plain

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	IV
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	21
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	24
เอกสารอ้างอิง	26
ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	20
2	ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	20
3	ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	21
4	ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	21
5	ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551-2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core	22
6	ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	23
7	ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	24
8	ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	24
9	ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	24
10	ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551-2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	28
12	ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	29
13	ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	30
14	ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	31
15	ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core	33
16	ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	35
17	ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายนปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	35
18	ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมกราคมปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	36
19	ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	36
20	ค่าน้ำหนักรากแห้งของปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเก็บตัวอย่างดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger	16
2	แสดงแนวการขุดตัวอย่างดินบริเวณเขตรากปาล์มน้ำมัน	17
3	แสดงขั้นตอนการถ่ายภาพโดยพิกัดตารางกริด	18

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุนเงินงบประมาณคณะเทคโนโลยีการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คำนำ

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากและให้ผลผลิตน้ำมันสูง ทำให้มีต้นทุนการผลิตและราคาต่ำกว่าน้ำมัน พืชชนิดอื่นๆ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายทั้งในสินค้าอุปโภคและบริโภค ปาล์มน้ำมันนั้นปลูกได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น อยู่ในช่วงละติจูด 20 องศาเหนือ – ใต้ ดังนั้นปาล์มน้ำมันจึงเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ของประเทศบริเวณพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุด คือจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร สตูลและตรัง โดยจังหวัดกระบี่ ปลูกมากที่สุดของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศตามลำดับ ปัจจุบันน้ำมันปาล์มของไทยอยู่ในอันดับต้นๆ ของโลกเนื่องจากผลตอบแทนการปลูกปาล์มน้ำมันดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นเช่นยางพาราและการทำนาข้าว และให้ผลผลิตน้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงกว่าพืชน้ำมันอื่นๆ และคาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มจะเพิ่มขึ้น จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรทำขยายพื้นที่ปลูก ประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั่วประเทศ คาดว่าปริมาณความต้องการน้ำมันปาล์มภายในเพิ่มขึ้นมากทั้งนี้เพราะราคาน้ำมันปาล์มในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น

จากสภาพปัจจัยต่างๆ และการคาดคะเนถึงแนวโน้มทางเศรษฐกิจว่ามีอัตราการเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลส่งเสริมต่อการเพิ่มผลิตของปาล์มน้ำมัน โดยศึกษาการกระจายของรากปาล์มน้ำมันว่ามีความเพียงพอต่อการเจริญเติมโต มีความเหมาะสมหรือไม่ภายพื้นที่ปลูกที่มีสภาพการปลูกแบบยกร่องในพื้นที่ลุ่ม โดยการประยุกต์ใช้ฟังก์ชันของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการนำเข้าข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการ image analysis โดยอาศัยปัจจัยต่างๆ คือ ความลึกชั้นดิน ระดับน้ำใต้ดิน และระบบรากที่ประกอบด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางของราก และน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เพื่อหาปริมาณการกระจายของรากปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่ม เขตจังหวัดปทุมธานี และข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ใช้เป็นฐานข้อมูลในการศึกษา และเพื่อประโยชน์สำหรับเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมัน หรือเพื่อใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับงานทางด้านกายภาพของราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตรวจเอกสาร

ข้อมูลทั่วไปของปาล์ม

ปาล์มน้ำมัน จัดอยู่ในพืชตระกูลเดียวกับปาล์ม (Palmae หรือ Recaceae) ตระกูลย่อยเดียวกับมะพร้าว ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกา และมีผู้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2472 ปาล์มน้ำมันนั้นเป็นพืชผสมข้าม มีใบเป็นใบประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว และเป็นพืชที่ให้ผลผลิตทะลายสูง เริ่มจากปาล์มอายุ 2 ปี ครึ่งหลังจากปลูก สามารถเก็บผลผลิตทะลายได้นานถึง 25 ปี และเป็นผลที่ให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่และให้ค่าของน้ำมันสูงกว่าพืชชนิดอื่นๆสูงพันธุปาล์มน้ำมันมีลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้ (ศักดิ์ ศิลป์ และคณะ, 2541)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั่วไปของปาล์มน้ำมัน

ราก

ราก เกดขึ้นตรงฐานโคนของลำต้นเป็นระบบรากแขนง (adventitious root syste) แบ่งออกเป็นหลายชุดดังนี้คือ รากชุดแรก (primary root) เกิดตรงโค่นลำต้นมีขนาดใหญ่ที่สุด (เส้นผ่าศูนย์กลาง 4-10 มิลลิเมตร) สวนใหญ่เจริญตามแนวนอนอาจจะยาวออกไปไกล 15-20 เมตร อีกส่วนหนึ่งจะเจริญตามไปในแนวลึก จากรากชุดนี้จะมีการแตกแขนงจากรากชุดที่สี่จะลดลงตามลำดับ รากชุดที่สามจะไม่มีรากขน รากชุดที่สี่จะทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารเทน ความหนาแน่นของรากจะพบในบริเวณรัศมีของพุ่มใบและลึกลงไปประมาณ 15 เซนติเมตร จากผิวดิน การแพร่กระจายของรากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น สภาพของดิน ปริมาณธาตุอาหาร ความตื้นของระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น นอกจากนี้จะพบรากพิเศษคือ รากอากาศ (aerial หรือ phneumathodes) ตรงบริเวณโคนต้นทำหน้าที่ถ่ายเทอากาศระหว่างรากกับบรรยากาศด้วย

ลำต้น

ลำต้นมีลักษณะเป็นต้นเดี่ยวตั้งตรงรูปร่างทรงกระบอกมีเนื้อเยื่อเจริญเฉพาะตรงปลายยอดซึ่งใน2-3 ปีแรกจะช่วยในการเจริญเติบโตทางด้านกว้างหลังจากนั้นแล้วจึงจะมีการเจริญทางด้านความสูงเรื่อยไป ประมาณ 25-50 เซนติเมตร ต่อปี ต้นที่ขึ้นอยู่ในสภาพป่าอาจจะสูงถึง 20-30 เมตร อายุมากกว่า 100 ปีขึ้นไป ที่ปลูกในสวนปาล์มนิยมให้ต้นสูงประมาณ 10-11 เมตร อายุประมาณ 25-35 ปี ขนาดของลำต้นและความสูงขึ้นอยู่กับสภาพพันธุ์และสภาพแวดล้อม ลำต้นมีข้อสั้นๆ เป็นที่เกิดของใบ เวลาตัดทางใบจะเห็นตอใบเวียนเป็นเกลียวรอบต้น ต้นที่มีอายุมากเมื่อใบร่วงหล่นเองลำต้นจะเรียบ

ใบ

ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ปาล์มน้ำมันที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีทางใบ (Frond) เกิดขึ้นที่รอบยอด (crow) ประมาณ 40-50 ทาง และมีทางใบอ่อนที่กำลังพัฒนาจากเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดอีกประมาณ 40-50 ทางเดียวกันจะมีการสร้างประมาณเดือนละ 2 ทาง การเจริญภายในแต่ละทางใบเป็นไปอย่างเชื่องช้ากินเวลา 2 ปี จึงปรากฏให้เป็นยอดแหลม (spear) ออกมาหลังจากนั้นจะเจริญอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กับสภาพแวดล้อมด้วย เมื่อทางใบหนึ่งคลี่จะมีทางใบถัดไปในรูปยอดแหลมเกิดขึ้นมาแทนเป็นลำดับ ทางใบคลี่แล้วจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงและอื่นๆ ประมาณ 2 ปีทางใบจะประกอบด้วยแกนทางใบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะในแต่ละข้างของแกนทางใบ (rachis) ก้านใบ (petiole) ที่ริมทั้งสองข้าง มีหนาม ใบย่อย (leaflet) ประมาณ 150-250 อัน โดยเรียงอยู่ในลักษณะสองระดับเหลื่อมกันอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของ *E.guineensis* ที่ต่างจากชนิดอื่น ทางใบปาล์มจะเรียงอยู่บนลำต้นเป็นระเบียบคือมีลักษณะเป็นเกลียวทั้งวนขวา และวนซ้าย โดยวนขวาเกลียวทางใบด้านสูงอยู่ทางขวาด้านต่ำอยู่ทางซ้าย ซึ่งมักจะพบเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ทางใบปาล์มน้ำมันจะติดอยู่ลำต้นหลายๆปีไม่หลุดออกจากต้นง่าย ดังนั้นจึงต้องมีการตัดแต่งทางใบคงเหลือตอใบค้างอยู่ที่ลำต้น ดังที่เห็นเป็นส่วนใหญ่

ช่อดอก

ปาล์มน้ำมันจะเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 2-3 ปี หลังจากปลูกลงในแปลงปลูกแล้วช่อดอกนั้นจะเกิดอาการตาดอกซึ่งอยู่ที่ตรงซอกโคนก้านใบจะใช้เวลาพัฒนาจนถึงดอกบานประมาณ 33-34 เดือนและมีโอกาสที่จะเกิดเป็นช่อดอกเพศผู้เพศเมีย หรือในบางโอกาสดอกผสมหรือกระเทยก็ได้ ขึ้นอยู่กับพันธุกรรม อายุพืช และสภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม

ผลและเมล็ด

หลังจากดอกได้รับการผสมแล้วประมาณ 5.5 เดือน ผลก็สุก การสุกของผลช้าหรือเร็วนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ปาล์มน้ำมันที่มีอายุเต็มที่แล้วจะสามารถให้ผลผลิตประมาณ 1,600 ผล/ทะลาย ผลปาล์มประกอบด้วยเปลือกชั้นนอก เปลือกชั้นกลางหรือกาบ ซึ่งมีชั้นในสุดเป็นกะลา ถัดจากนี้ไปจะเป็นส่วนของเมล็ด ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อในเมล็ดที่มีน้ำมันอยู่เช่น และส่วนของคัพภะ ผลและเมล็ดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นส่วนที่ให้ผลผลิตคือน้ำมัน

สีของผล

ผลทั่วไปของปาล์มน้ำมัน เมื่อยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลดำ เมื่อสุกจะมีสีแดง เนื่องจากมีรงควัตถุอยู่ใน pericarp ส่วนที่โคนจะไม่มีสี ผลที่มีสีแบบนี้เรียกว่า nigescens แบ่งออกเป็น robro-nigescens และ rutilo-nigescens (สุกสีเหลืองอ่อน) น้ำมันที่สกัดออกมาจะมีสีนี้ด้วย ในขบวนการผลิตจึงต้องมีการฟอกสีด้วย เมื่อไม่สุกผลปาล์มจะมีสีเขียว

ฤดูปลูก

การปลูกปาล์มน้ำมันควรกำหนดเวลาให้ตรงกับช่วงฤดูฝน เพราะปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการอยู่รอดและเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มน้ำมันคือ ความชื้นในดิน ฤดูฝนในภาคใต้ของประเทศไทยจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม แต่ฤดูปลูกที่เหมาะสม อยู่ในระหว่างเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝนควรปลูกเมื่อตกแล้ว เพราะดินมีความชื้นการปลูกในช่วงนี้ทำให้ต้นปาล์มน้ำมัน ตั้งตัวในแปลงได้ยาวนานก่อนถึงฤดูแล้ง (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การใช้ประโยชน์ผลิตผลปาล์มน้ำมัน

น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม สามารถนำมาใช้แปรรูปได้โดยการกลั่นให้บริสุทธิ์ การทำให้ไขมันหรือกรดของไขมันที่ไม่อิ่มตัวเป็นเป็นไขมันอิ่มตัว และการแยกองค์ประกอบของกรดไขมัน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมน้ำมันสำหรับการบริโภคและอุปโภคมากมาย ดังต่อไปนี้ (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่อเนื่องน้ำมันปาล์ม

น้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดใน ประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัวชนิดต่างๆ ซึ่งเมื่อนำมาแยกและทำให้บริสุทธิ์จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์อุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆมากมายคือ

กรดโอเลอิก เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัว ที่สำคัญที่สุด และกรดสเตียริก เป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่สำคัญที่สุดที่ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพื่อการอุปโภคและบริโภค ซึ่งผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องของน้ำมันปาล์มมีดังนี้

1. **น้ำมันปรุงอาหาร** ตามปกติน้ำมันปาล์มจะแยกออกเป็นสองส่วนตามอุณหภูมิห้องคือ น้ำมันส่วนใสหรือโอเลอีน ละน้ำมันส่วนข้นหรือสเตียรีน น้ำมันปรุงอาหารนั้นได้จากการนำเอาน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์มาแยกส่วน เอาเฉพาะน้ำมันส่วนใส โดยกระบวนการแยกส่วน

2. มาการีนหรือเนยเทียม มักทำจากน้ำมันปาล์มหรือส่วนของเมล็ดในปาล์ม เพราะสมบัติทางกายภาพเหมาะกับการทำมาการีน และมีคุณสมบัติพิเศษคือ ละลายได้รวดเร็วเมื่อสัมผัสลิ้น ทั้งที่มีลักษณะแข็ง เนื่องจากมาการีนมีหลายแบบ ดังนั้นจึงมีสูตรการทำมากมาย

3. น้ำมันสำหรับทองในเชิงอุตสาหกรรม ที่ใช้น้ำมันสำหรับทอด เนื่องจากมีราคาถูกและมีคุณสมบัติอยู่ตัวได้ดีกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ คือ ไม่ทำปฏิกิริยากับอากาศเมื่อถูกความร้อนจนมีกลิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ใช้ทอดในเชิงอุตสาหกรรม เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมมันฝรั่ง โดนัท ข้าวเกรียบทอด และบะหมี่สำเร็จรูป เป็นต้น

4. เนยขาว น้ำมันปาล์มที่ฟอกบริสุทธิ์สามารถนำมาแปรรูปให้เป็นเนยขาวได้ โดยการทำให้เย็นตัวลงฉับพลันที่อุรหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เนยขาวใช้ทำผลิตภัณฑ์มากมาย เช่น เค้ก ครีมหน้าขนมเค้ก ทำใส่ขนมปังกรอบ และขนมพาย เป็นต้น

5. น้ำมันปาล์มเติมไฮโดรเจน ทั้งน้ำมันและเมล็ดเมื่อนำมาเติมไฮโดรเจน จะทำให้น้ำมันมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง นำมาใช้เป็นน้ำมันทอดกรอบหรือเวเฟอร์และเครื่องสำอาง ส่วนน้ำมันในเมล็ดนั้นในที่เติมไฮโดรเจนแล้วมักนำมาทำทอฟฟี่เคลือบช็อคโกแลต ขนมปังกรอบ ไอศกรีม เป็นต้น

6. นมข้นหวาน น้ำมันปาล์มนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมนมข้นหวาน เนื่องจากมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายอย่าง เช่น ไม่มีกลิ่น

7. ไอศกรีม น้ำมันปาล์มสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมร่วมกับน้ำมันมะพร้าวอย่างละครึ่ง

8. ครีมเทียมและนมเทียม มักใช้น้ำมันปาล์มสเตียรีนเป็นวัตถุดิบในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

9. สบู่ น้ำมันปาล์มสามารถนำมาใช้ผลิตสบู่ได้ ทั้งน้ำมันปาล์ม และใช้น้ำมันเมล็ดในปาล์ม

10. อุตสาหกรรมลิโอเคมีคอล เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีสูงและมีความละเอียดอ่อน โดยการนำกรดไขมันอิสระ เป็นส่วนที่ได้มาขั้นตอนสุดท้ายของการกลั่นบริสุทธิ์แบบกายภาพโดยกรดนี้จะมีความบริสุทธิ์สูง ถ้าหากนำมาแยกเป็นส่วนต่างๆ ออกมาจะสามารถนำไปใช้อุตสาหกรรมหลายชนิดเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สำคัยมีดังนี้

10.1 กรดสเตียริก ใช้ในอุตสาหกรรมยางรถยนต์ พลาสติก เครื่องสำอาง เทียนไข ส่วนประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต วีเมนต์กันน้ำ จาระบี และน้ำมันหล่อลื่น

10.2 กรดโอเลอิก ใช้ในอุตสาหกรรมเคื่องสำอง สิ่งทอ น้ำมันหล่อลื่น จาระบี

10.3 กรดอริก ใช้ในอุตสาหกรรมเคมีและเครื่องสำอาง

10.4 กรดไมริสติก ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

10.5 กรดไขมัน ใช้ในอุตสาหกรรมสบู่ และจาระบี

10.6 อัลไค เรซิน ใช้ในอุตสาหกรรมสี

10.7 กรดลิโนเรอิก นำไปใช้ในยาฉีดรถไขมันเส้นเลือด

11. อาหารสัตว์ ในการผลิตอาหารสัตว์ซึ่งต้องการไขมันและวิตามินเป็นส่วนผสมมักนิยมใช้น้ำมันสเตียรีนผสมกับอาหารสัตว์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของปาล์ม

ฝนและการกระจายตัวของฝน

ปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการจำกัดผลผลิตปาล์มน้ำมันมากที่สุด คือข้อจำกัดด้านความชื้น ปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตผลได้สูงสุดนั้น ต้องได้รับความชื้นที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี ซึ่งปริมาณที่เหมาะสม ควรอยู่ในช่วง 2,500 – 3,000 มิลลิเมตรต่อปี และในแต่ละเดือนปริมาณฝนไม่ควรน้อยกว่า 120 มิลลิเมตร และการแพร่กระจายของฝนจะต้องมีความสัมพันธ์กับความชื้นในดิน ซึ่งรวมทั้งการระบายความชื้นของดินด้วย การที่ปาล์มน้ำมันได้รับปริมาณน้ำฝนพอเพียงจะส่งผลให้กระบวนการพัฒนาและสุกของผลเป็นไปอย่างปกติ มีสัดส่วนต่อทะลายสูง

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสำหรับใช้ในกระบวนการต่างๆ ในปริมาณค่อนข้างสูง และช่วงแล้งยาวนานมีอิทธิผลต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งผลให้ผลผลิตลดลง สภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมสำหรับปลูกปาล์มน้ำมัน เช่น ประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย จะรับได้รับความชื้นตลอดทั้งปี นอกจากจะมีการกระจายของฝนในรอบปีที่สม่ำเสมอแล้ว ยังต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมต่อการระเหยของน้ำจากดินพืชและความสามารถของดินในการอุ้มน้ำจึงจะทำให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน และยังช่วยให้กระบวนการพัฒนาของผลตลอดจนความสุกเป็นไปอย่างปกติ ซึ่งมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ทะลายปาล์มสูงด้วย (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แสงแดด

แสงแดดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศที่สำคัญต่อการเจริญเติบของปาล์มรองจากปริมาณน้ำฝน อย่างไรก็ตาม จำนวนช่วงเวลาที่ปาล์มต้องการแสงแดดที่เหมาะสมยังไม่เป็นอันแน่ชัด ประมาณว่าปาล์มต้องการแสงแดดส่องนี้ต้องไม่ทำให้เกิดความแห้งแล้งหรือทำให้อุณหภูมิสูงเกินไป

แสงแดดจะมีอิทธิผลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่าปาล์ม 6 ต้นที่ปลูกในบริเวณข้างเคียงที่เป็นที่ว่าง สามารถให้ผลผลิตชดเชยผลผลิตของต้นปาล์มที่ขาดหายไป 90% โดยผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนั้นจะรวมถึงจำนวนทะลายปาล์มและน้ำหนักของทะลายที่เพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะปาล์มที่เหลือได้รับแสงแดดมากขึ้นนั้นเอง ทั้งนี้ความสำคัญของพื้นที่ใบที่ได้รับแสงแดดนี้ยังมีความสำคัญต่อการใช้ธาตุอาหารของปาล์มด้วย ดังนั้น การจัดการตัดแต่งใบให้มีพื้นที่รับแสงที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพของปาล์มน้ำมัน (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

อุณหภูมิ

แม้ว่าปริมาณน้ำฝนจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมันแต่อุณหภูมิก็มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตอย่างชัดเจน จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่ 14 c มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์ม และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 20 c และ 25c จะทำให้ต้นกล้าปาล์มเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเป็น 3 ถึง 7 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าปาล์มที่เจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 17.4 c ตามลำดับ (Guha,1986)

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน 24-30 c อุณหภูมิต่ำสุดไม่ควรต่ำกว่า 20 c และอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 33 c อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้อัตรา การคายน้ำของต้นปาล์มสูงขึ้น และมีผลกระทบต่อการสูญเสียความชื้นในดิน อุณหภูมิเฉลี่ยในจังหวัดภาคใต้ของไทยอยู่ระหว่าง 23-29 c ดังนั้น จึงไม่เป็นอุปสรรคต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

ลม

ปาล์มน้ำมัน ไม่ทนทานต่อกระแสลมที่พัดแรง ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนเมื่อเทียบกับมะพร้าว ทั้งนี้เนื่องจากปาล์มมีทรงพุ่มใหญ่กว่าและความแข็งแรงของทรงพุ่มน้อย ดังนั้น จึงไม่ควรปลูกปาล์มในพื้นที่ที่เกิดพายุบ่อยๆ การมีลมพัดโชยอ่อนๆ โดยเฉพาะในช่วงแดดจัดจะช่วยเสริมให้ปาล์มหายใจได้ดีขึ้น และช่วยระบายความร้อนแก่ปาล์มด้วย อย่างไรก็ตาม การมีลมพัดในขณะพ่นยาฆ่าวัชพืชอาจทำให้ผลกระทบต่อปาล์มได้ซึ่งอาจเกิดจากลมพัดเอายากำจัดวัชพืชนั้นไปกระทบใบปาล์ม (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

ดิน

ปาล์มสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงได้ในดินหลายชนิด แต่ต้องมีเทคนิคการจัดการปาล์มที่เหมาะสม ได้แก่ การเตรียมแปลงที่ถูกต้อง การจัดการน้ำและความชื้นในดินที่เหมาะสม การอนุรักษ์อินทรียวัตถุในบริเวณผิวดิน การปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการระบายน้ำและอากาศ

เนื่องจากดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันไป ดังนั้นเทคนิคการจัดการแปลงในแต่ละบริเวณจึงต้องทำให้เหมาะสมต่อดินในบริเวณดังกล่าว ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการระบายน้ำในดิน กรดจัดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เกินไปอาจสามารถก่อให้เกิดความเป็นพิษจากการเพิ่มความเป็นกรดของดินได้ ซึ่งในกรณีนี้ควรมีการเน้นถึงการจัดการน้ำและความชื้นของดินให้เหมาะสมมากกว่าการระบายน้ำของดินอย่างเดียว

ความสำคัญของราก

เนื่องจากรากพืชเป็นอวัยวะที่สำคัญของพืชที่ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงต้นพืช ซึ่งช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาได้เป็นปกติ แต่เนื่องจากเป็นส่วนของพืชที่ยากต่อการศึกษาเพราะเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดิน ทำให้การวิจัยด้านนี้ค่อนข้างจำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโดยใช้ส่วนอื่น ๆ ของพืช แต่เมื่อ Turner และคณะ (1985) และ Gollan และคณะ (1985) ได้รายงานว่ารากพืชมีความสำคัญต่อขบวนการทางสรีรวิทยาของพืชอย่างมาก คือรากพืชมีความสามารถในการส่งสัญญาณ (signal) ไปยังส่วนยอดเพื่อการปรับตัวต่อความกดดันของสภาวะแวดล้อม เช่น ภายใต้สภาวะขาดน้ำมีผลทำให้รากพืชมีการสังเคราะห์ไซโตไคนิน (cytokinin หรือ CK) ลดลง ส่งผลให้ระดับความสมดุลระหว่าง CK ต่อ ABA (abscissic acid) ลดลง มีผลให้ปากใบปิด ส่งผลสืบเนื่องให้การสังเคราะห์ด้วยแสงของใบลดลงด้วย จากความสำคัญเช่นนี้ทำให้นักสรีรวิทยาให้ความสนใจในการศึกษารากพืชมากขึ้น โดยมีการพัฒนาเทคนิคในการศึกษาให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามในการศึกษาความสำคัญของรากพืชจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานดังต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างรากและยอด (Relationships between Roots and Shoots)

นอกเหนือจากหน้าที่หลักของรากที่มีต่อพืชบางประการ เช่น ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุ อาหาร (ดังที่กล่าวแล้วในบทที่ 8) ทำหน้าที่ยึดเกาะดินให้พืชทรงตัวอยู่ได้ ทำหน้าที่สะสมอาหาร และขยายพันธุ์ได้ในพืชบางชนิด และทำหน้าที่เป็นแหล่งเริ่มต้นในการสร้างฮอร์โมนพืช เป็นต้น ยังมีการพบว่าการเจริญเติบโตของรากมีความสัมพันธ์กับการเจริญของส่วนยอด Russell (1977) พบว่าการเจริญเติบโตของรากและยอดมีความสัมพันธ์กันในสภาพที่สภาพแวดล้อมคงที่ แต่เมื่อมีความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมจะมีผลทำให้เกิดความแปรปรวนในการกระจายน้ำหนักแห้งในส่วนของรากและต้น ดังนั้นในการวิเคราะห์การเจริญเติบโตจึงพิจารณาโดยใช้หลักการของความสัมพันธ์ระหว่าง source และ sink เมื่อพืชมีการเจริญในส่วนยอดคือมีการเจริญของใบที่ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงได้ดี ซึ่งถือเป็น source ที่ส่งเสริมให้มีการเจริญของราก คือ sink ได้ดีด้วย เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของรากที่มีต่อสรีรวิทยาของส่วนยอดภายใต้อิทธิพลของสภาวะแวดล้อม (Sdoodee 1990) ได้แสดงการปรับตัวของรากพืชตระกูลถั่วเมื่อได้รับผลกระทบจากสภาวะขาดน้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างรากกับ Rhizosphere

Russell (1977) อธิบายว่า rhizosphere หมายถึงส่วนของดินในส่วนที่สัมผัสกับรากหรือบริเวณรอบ ๆ รากพืช ซึ่งมีกิจกรรมของจุลินทรีย์ อันจะมีผลต่อความสามารถในการดูดธาตุอาหารของรากพืช เช่น การตรึงไนโตรเจนโดยบักเตรีที่ปมของรากตระกูลถั่ว เป็นต้น ปกติในธรรมชาติการตรึงไนโตรเจนจากอากาศเกิดขึ้นโดย symbiotic และ free-living organism ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งไนโตรเจนที่สำคัญต่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นอกจากนี้ไมโคไรซาจัดว่าเป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับระบบรากพืชด้วย ซึ่งแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ คือ ectotrophic และ endotrophic สำหรับไมโคไรซาที่มีโครงสร้างเป็นแบบ vesicular-arbuscular (VA) มีความสำคัญในการช่วยให้รากพืชมีการดูดฟอสเฟตจากดินได้ดีขึ้น

ระบบราก (Root Systems)

เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีลักษณะของระบบรากที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการเจริญ แผ่กระจายของราก อันมีผลต่อความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหารซึ่งสัมพันธ์กับความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงแบ่งออกกว้าง ๆ เป็น 2 พวก คือ

1. ระบบรากของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง เป็นต้น มีระบบรากที่เรียกว่าระบบรากฝอย (fibrous root system) ซึ่งประกอบไปด้วยรากประเภทต่าง ๆ (อภิพรรณ และคณะ, 2529) ดังนี้

- Primary root เกิดจาก radicle ของเมล็ดที่เจริญเติบโตลงไปในดินขณะที่เมล็ดเริ่มงอก ทันทีที่ radicle ยืดตัวออกกลายเป็นราก coleorhiza ก็จะฉีกขาดและเน่าเปื่อยไปในที่สุด radicle ก็จะกลายเป็นรากที่เรียกกันว่ารากชนิดแรก ซึ่งเหยียดยาวลงสู่ดินต่อไปไม่นานหลังจากที่รากชนิดแรกเจริญเติบโตลงสู่ดิน ที่ปลายรากชนิดนี้จะมีรากฝอยเล็ก ๆ เจริญเติบโตอยู่ด้วย รากฝอยดังกล่าวนี้มีส่วนร่วมกับ primary root ดูดซับน้ำและเกลือแร่ได้มากขึ้น

- Seminal root เกิดขึ้นบริเวณล่างของปล้องที่ 1 (first internode หรือ mesocotyl) ขณะที่ปล้องที่หนึ่งยืดตัวออกเพื่อให้ coleoptile โผล่พ้นดิน และ radicle เจริญเติบโตลงไปในดิน จำนวน seminal root จะเกิดขึ้นประมาณ 6-7 เส้น และเกิดขึ้นเกือบเป็นเวลาเดียวกับรากชนิดแรก ในการเริ่มเจริญเติบโตของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

- Permanent root เกิดขึ้นในระยะหลังที่พืชเจริญเติบโต เช่น ในระยะที่พืชเริ่มออกรวง เป็นต้น รากประเภทนี้จะเกิดขึ้นในบริเวณปล้องที่ 2-6 ของพืช และจะมีขนาดใหญ่แตกกิ่งก้านสาขาเจริญเติบโตลงไปในดิน รากประเภทนี้จะเห็นได้ในข้าวโพดหรืออ้อย มีชื่อเรียกต่างๆคือ brace root, crown root และ coronal root เป็นต้น

ทันทีที่พืชมี Permanent root เกิดขึ้น เมล็ดซึ่งอยู่ใต้ดินรวมทั้ง primary root และ seminal root จะหยุดการเจริญเติบโต เสื่อมสลายและเน่าเปื่อยไปในที่สุด permanent root จะเป็นรากที่เหลืออยู่ เพื่อการเจริญเติบโตของพืชต่อไป

2. ระบบรากพืชใบเลี้ยงคู่ ปกติระบบรากพืชใบเลี้ยงคู่จะมีขนาดใหญ่ รากพืชเจริญหยั่งลึกลงในดิน จุดเจริญของรากเริ่มจากส่วน terminal meristem ได้เป็น primary root ซึ่งเรียกว่ารากแก้ว (tap root) นับเป็นการพัฒนาของรากจาก radicle พุ่งลงสู่ดิน โคนรากมีขนาดใหญ่และค่อย ๆ เรียวไปทางปลายราก มีการแตกแขนงเป็นรากกิ่ง (secondary root) และรากแขนง (tertiary root) ตามลำดับ ระบบรากของพืชใบเลี้ยงคู่เรียกว่าระบบรากแก้ว (tap root system) ระบบรากแบบนี้มีความแข็งแรงในการพยุงหรือค้ำจุนต้นพืช ตลอดจนมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำและเกลือแร่ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ในบางพืชระบบรากแบบนี้ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารด้วย เช่น แครอท และมันสำปะหลัง เป็นต้น (อภิพรรณ และคณะ, 2529)

ปัจจัยที่มีต่อการเจริญเติบโตและการแผ่กระจายของราก

เนื่องจากสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างสูงต่อการเจริญของรากพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินซึ่งเป็นส่วนที่รากพืชสัมผัสจะมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อม การเจริญเติบโตของส่วนยอดนับว่ามีผลต่อการเจริญของรากด้วย เพราะมีการเคลื่อนย้ายอาหารไปเลี้ยงส่วนราก นอกจากนี้ปัจจัยต่าง ๆ ในส่วนของ rhizosphere นับว่ามีผลต่อรากพืชโดยตรงด้วย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกมาก จึงได้มีการจำแนกปัจจัยต่าง ๆ ออกได้ดังนี้ (อภิพรรณ และคณะ, 2529)

1. พันธุกรรมของพืช เนื่องจากพืชปลูกส่วนใหญ่ได้มีการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์มาเป็นเวลานาน ทำให้พันธุ์แต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตของระบบรากที่แตกต่างกันเพื่อให้มีคุณสมบัติในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีในพื้นที่ปลูกแต่ละแห่ง เช่น พันธุ์พืชที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความสามารถในการทนต่อสภาพแห้งแล้ง จะได้รับการคัดเลือกให้มีระบบรากที่หยั่งลึกและแผ่กระจายของรากได้อย่างรวดเร็วเพื่อช่วยให้มีการดูดน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

2. การแข่งขันกันของพืช (plant competition) เป็นผลมาจากการแข่งขันระหว่างพืชต่างชนิด หรือพืชชนิดเดียวกันเมื่อมีการเพิ่มประชากรของพืชโดยการลดระยะปลูกให้แคบขึ้น เช่น มีรายงานว่าเมื่อปลูกข้าวโพดโดยการเพิ่มปริมาณต้นต่อพื้นที่จาก 12,000 ต้นต่อเฮกตาร์ เป็น 62,000 ต้นต่อเฮกตาร์ มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของรากต่อต้นลดลง 72 เปอร์เซ็นต์

3. การลดลงของพื้นที่ใบ ปกติการเจริญของรากขึ้นอยู่กับการเจริญของยอด ดังนั้นเมื่อมีการตัดส่วนยอดจะมีผลทำให้น้ำหนักของรากลดลง เช่น การการตัดยอดของ sudangrass ให้สั้นลงไป 10 ซม. มีผลทำให้น้ำหนักของรากลดลง 85 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้ในพืชยืนต้นก็มีผลเช่นกัน เช่นในช่วงฤดูกาลที่ยอดพักตัวมีผลทำให้การเจริญของรากลดลงด้วย

4. อากาศในดิน เนื่องจากก๊าซออกซิเจนมีความสำคัญต่อขบวนการหายใจ การดูดซับน้ำและธาตุอาหารของราก เช่น การดูดน้ำของรากข้าว barley เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มก๊าซออกซิเจน เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามเมื่อดินอยู่ในสภาพ anaerobic เช่นในสภาพน้ำขังจะมีผลทำให้ขบวนการทางสรีรวิทยาของรากพืชถูกจำกัด

5. pH ของดิน เมื่อ pH ของดินต่ำกว่า 5.0 หรือสูงกว่า 8.0 จะมีผลทำให้การเจริญของรากพืชถูกจำกัดได้ นอกจากนี้ในสภาพที่ดินเป็นกรดจัดมีผลทำให้เกิดความเป็นพิษของธาตุอาหารบางตัว เช่น อลูมิเนียม แมงกานีส และเหล็ก เป็นต้น

6. อุณหภูมิของดิน ปกติอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของรากจะต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของส่วนยอด แต่ถ้าอุณหภูมิที่ต่ำเกินไป จะมีผลยับยั้งการเจริญของรากพืชได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พันธุ์พืชด้วย ดังนั้นในเขตเมืองหนาวมีการเพิ่มอุณหภูมิรากโดยการทำท่อน้ำอุ่นฝังในดิน เพื่อช่วยให้รากพืชเจริญได้ดีขึ้น

7. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเจริญของรากต้องการชนิดและระดับของธาตุอาหารที่พอเหมาะ แต่ถ้าพืชได้รับธาตุอาหารที่สูงหรือต่ำเกินไปทำให้พืชมีการเจริญผิดปกติได้ เช่น การให้ปุ๋ยไนโตรเจนที่สูงเกินไปมีผลทำให้พืชมีการเจริญทางยอดมากกว่าการเจริญทางราก หรือเป็นการเพิ่มอัตราส่วนของยอดต่อต้น ขณะที่การให้ฟอสฟอรัสมีผลส่งเสริมการเจริญของราก ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาถึงสัดส่วนของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในการให้ปุ๋ยแก่พืช ตัวอย่างเช่นมีการแนะนำว่าสัดส่วนของไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัสที่เหมาะสมกับข้าวโพดคือ 1:5 เป็นต้น

8. น้ำหรือความชื้นของดิน น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญของรากพืช เมื่อพืชขาดน้ำมีผลทำให้น้ำหนักของรากลดลง ดังนั้นพันธุ์พืชที่แนะนำให้ปลูกได้ในพื้นที่แห้งแล้งจำเป็นต้องมีคุณสมบัติที่ปรับตัวได้ดี เช่น มีคุณสมบัติของ osmotic adjustment ที่ช่วยให้พืชรักษาความต่างของเซลล์ไว้ได้นานช่วยให้พืชสามารถมีการเจริญของรากเพื่อชอนไชไปดูดน้ำในดินชั้นที่อยู่ลึกลงไปทำให้พืชสามารถอยู่รอด หรือให้ผลผลิตได้เมื่อฝนทิ้งช่วง

9. ข้อจำกัดทางฟิสิกส์ของดิน เนื่องจากผลของทางฟิสิกส์ของดินในพื้นที่ปลูกบางแห่งจำกัดการเจริญของรากพืชได้ เช่น ดินที่อัดตัวแน่น (soil compaction) หรือดินที่มี bulk density สูง ดินที่ขาดอินทรียวัตถุ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้การแผ่กระจายของรากถูกจำกัด นอกจากนั้นยังพบว่ามีผลทำให้รูปร่างของรากผิดปกติด้วย

ระบบรากปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมันมีระบบรากที่ตื้น โดยรากที่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้ดีเกือบทั้งหมดจะอยู่ในชั้นดินที่มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จากผิวดิน ในบางครั้งพบว่ารากปาล์มน้ำมันจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินเนื้อหยาบที่ระบายน้ำดี ซึ่งจะมีส่วนช่วยชดเชยในการดูดธาตุอาหารและน้ำได้มากขึ้นจากดินเนื้อหยาบอุ้มน้ำน้อยและธาตุอาหารต่ำ

เนื่องจากระบบรากปาล์มน้ำมันมีประสิทธิภาพในการดูดน้ำและธาตุอาหารต่ำกว่าพืชใบเลี้ยงคู่โดยทั่วไป ดังนั้น จึงจำเป็นต้องให้ธาตุอาหารแก่ปาล์มน้ำมันในอัตราสูงกว่าพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไป เพื่อรักษาระดับปริมาณธาตุอาหารที่พอเยงต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของปาล์มน้ำมัน รายงานว่าในดินร่วนปนทรายควรมีความเข้มข้นต่ำสุดของธาตุอาหารในสารละลายดิน ดังนี้ โพแทสเซียม 0.7*10/6 M, ฟอสฟอรัส 3*10/6M และแมกนีเซียม 1.5*10-6M จึงพอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามในการที่จะรักษาระดับของธาตุอาหารให้มีความเพียงพออย่างต่อเนื่องต่อการดูดธาตุอาหารของปาล์มน้ำมันควรจะต้องมีการเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหารให้สูงมากกว่าปริมาณดังกล่าว ดังนั้นจึงพบว่ามีดินน้อยชนิดมากที่สามารถปลดปล่อยให้ธาตุอาหารที่พอเพียงต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงของปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นเหตุผลที่พบเสมอว่าปาล์มน้ำมันมักจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะดินเขตร้อนที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การศึกษาการกระจายและขนาดของรากพืช

Kawata et al., (1963) มีการเริ่มศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของต้นข้าว (structure of rice plant) และทิศทางการเจริญเติบโตของรากข้าว ซึ่งทำให้สามารถอธิบายโครงสร้างของต้นข้าวได้ โดยลักษณะของรากข้าวนั้นจะมีลักษณะรวมตัวกันเป็น root unit

Kawata and Katano (1976) ส่วนของรากจะเกิดบริเวณข้อของลำต้นและมีอายุรากที่แตกต่างกัน โดยรากที่มีอายุมากจะเกิดขึ้นก่อนและมักอยู่บริเวณส่วนล่างของลำต้นรากชนิดและมีเส้นผ่านศูนย์กลางของรากค่อนข้างใหญ่ ส่วนรากที่มีอายุน้อยมักเกิดขึ้นมาภายหลังและมักอยู่บริเวณส่วนบนของลำต้น หรือบริเวณหน่อที่แตกออกมาซึ่งรากประเภทนี้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางค่อนข้างเล็ก และการเจริญของรากจะลดลงเมื่อข้าวเริ่มเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์ (reproductive phase)

วิไลวรรณ (2542) กล่าวความสัมพันธ์ของมุมรากข้าวและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และพบว่ามุมของราก 6 สายพันธ์โดยรวมจะเป็นมุมทะแยง แต่หากรากมีความหนาแน่นมากจะทำให้รากมีการเจริญยืดยาวออกในแนวนอนน้อยลง และมุมรากข้าวมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของราก โดยรากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จะมีการเจริญเติบโตในแนวดิ่ง ส่วนรากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กจะมีการเจริญเติบโตของรากในแนวนอนอยู่บริเวณผิวดิน

Isabel et al., (2001) ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างค่า N และ L_v แสดงค่า N ที่มีความความผันแปรในการวัดความหนาแน่นของความยาวราก (L_v) โดยศึกษาทิศทางและรูปแบบของรากและประเมินวิธีตรวจวัดการกระจายตัวของรากต้นปาล์ม 2 ชนิดคือ peach palm และ Melaleuca quinquenervia โดย peach palm เชื่อว่ารากจะมีการเจริญเติบโตแบบสุ่มในพื้นที่สามมิติ (isotropic) ส่วนราก Melaleuca quinquenervia ไม่เป็นแบบสุ่มหรือมีการเลือกทิศทางการงอก โดยมีปริมาณรากที่ออกมาในผิวแนวระนาบน้อยกว่าเมื่อเทียบกับผิวด้านข้าง (anisotropic) และชี้ให้เห็นว่าวิธีการนี้สามารถใช้เป็นประโยชน์ในการทำนายการกระจายความหนาแน่นของความยาวรากเทียบกับความลึก

Snyman (2005) ได้ศึกษาการกระจายตัวของรากด้านระยะความยาวความลึกของรากตะบองเพชร (cactus) ที่เพาะปลูกเวลา 2 ปี ทั้ง 2 สายพันธุ์ คือ *Opuntia ficus-indica* และ *O. robusta* โดยวัดปริมาณการกระจายตัวของรากในระยะแนวดิ่งและแนวนอนจากลำต้นและวัดการเจริญเติบโตวัดจากมวลน้ำหนักบวกความยาว และวัดประสิทธิภาพการใช้น้ำจากมวลรากต่อหนึ่งหน่วยการคายน้ำ ผลที่ได้คือ ตะบองเพชร (cactus) ทั้งสองชนิด รากส่วนใหญ่มีความหนาแน่นที่ความลึกดินชั้นแรก 150 มม. หลังจากปลูกแล้ว 2 ปี รากมีการแพร่กระจายออกไกล 2.5 ม. จากลำต้นทั้ง 2 ชนิด โดยที่ผลรวมรากแห้ง และความหนาแน่น และน้ำหนักต้นเหนือดิน และค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำ ของ *Opuntia ficus-indica* มีค่าสูงกว่า แต่ค่าน้ำหนักรวมของ *O. robusta* มีเปอร์เซนต์สูงกว่า

Benjamin and Nielsen (2005) ได้ทำการปลูกพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต ใช้พืชหมุนเวียนตระกูลถั่ว โดยมีถั่วหัวช้าง ถั่วลั่นเตา และถั่วเหลือง ซึ่งเป็นการทดสอบความสามารถเปลี่ยนแปลงกระจายตัวของรากในดินต่อระดับความลึก โดยอาจมีความสำคัญต่อกลไกในการหลีกเลี่ยงความแห้งแล้ง หรือเพื่อตรวจวัดระบบราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พืชตระกูลถั่ว ที่ตอบสนองต่อการขาดแคลนน้ำ ปลูกในสภาพน้ำฝนธรรมชาติ และมีระบบน้ำจำกัด และวัดการกระจายตัวรากที่ทุกระยะความลึก 0.23 ม. ความลึกทั้งหมด 1.12 ม. วัดในช่วงระยะออกระยะสุดท้ายและช่วงกลางออกฝัก และทำการวัดพื้นที่หน้าตัดรากกับน้ำหนักราก โดยผลดูจากการกระจายตัวของรากระบบสามมิติ ถั่วหัวช้างเป็นพืชทางเลือกดีที่สุด ในสภาพพื้นที่ภูมิอากาศอากาศแห้งแล้งที่จะให้ผลผลิตได้ดี เนื่องจากถั่วหัวช้างมีการปรับตัวของรากตามหลักการพื้นฐานการใช้ปริมาณน้ำให้เป็นประโยชน์และพื้นที่ผิวรากต่อหนึ่งหน่วยน้ำหนักราก

เทคนิคการศึกษารากพืช

เนื่องจากในปัจจุบันนักสรีรวิทยาพืชให้ความสนใจเกี่ยวกับการศึกษารากพืชมากขึ้น แต่เนื่องจากวิธีการศึกษาทำได้ยาก ใช้แรงงานและทุนในการศึกษาค่อนข้างสูง จึงได้มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาช่วยในการศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ให้ผล

Caldwell and Virginia (1989) ได้แสดงวิธีการศึกษาไว้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธี trench profile เป็นการศึกษาด้วยการขุดดินเพื่อศึกษาระบบรากโดยตรงในระหว่างแถวปลูกของพืชแล้วทำการวัดศึกษารากของพืชนั้นๆโดยตรงและใช้เทคนิคการถ่ายภาพถ่ายภาพ

2. วิธี framed monolith และ pinboard เป็นวิธีที่ประยุกต์มาจากวิธี trench profile ซึ่งช่วยให้ทราบถึงการแผ่กระจายของระบบราก มีการตอกเหล็กแหลมให้กระจายทั่วไปบนแผ่นไม้ ทำให้รากพืชทั้งหมดเกาะอยู่บนแผ่นไม้ได้ ซึ่งช่วยให้เห็นระบบรากทั้งหน้าตัดดิน เมื่อตัดดินขึ้นมาแล้วยกแผ่นไม้นั้นขึ้นมาแล้วฉีดน้ำล้างดินออก ส่วนที่เหลืออยู่บนแผ่นไม้คือระบบรากทั้งหมดของพืช จากนั้นทำการวัดความยาวและน้ำหนักของรากได้โดยตรง

3. วิธี core sampling เป็นวิธีการเจาะดินบริเวณระบบรากพืช ทำให้ทราบปริมาตรของดิน จากนั้นจึงทำการแยกรากออกจากดินโดยวิธีล้างราก เพื่อคำนวณกลับไปเป็นค่าความหนาแน่นของราก หรือความยาวรากต่อปริมาตรของดิน วิธีนี้เมื่อกำหนดจุดศึกษาทั่วระบบราก ทำให้สามารถคำนวณความหนาแน่นรากทั้งระบบรากได้

4. วิธีการวัดการใช้น้ำ (soil moisture depletion) จัดว่าเป็นวิธีการวัดโดยอ้อมวิธีหนึ่ง โดยการวัดปริมาณในดินที่ลดลงไปเนื่องจากการดูดน้ำของรากพืช แล้วคำนวณกลับไปเป็นความหนาแน่นรากในปริมาตรดินแต่ละส่วนในระบบราก เป็นวิธีที่ทำได้เร็วแต่ก็มีความคลาดเคลื่อนสูง เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำไปจากดินโดยการระเหยของน้ำด้วย

5. วิธีการใช้ minirhizotron ปัจจุบันเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในต่างประเทศเพราะว่าสามารถศึกษารากได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ทำลายส่วนของระบบรากพืช เป็นการฝังท่อแก้ว pyrex หรือวัสดุใสที่ทนต่อแรงกดได้ จากนั้นใช้ periscope สอดเข้าไปในท่อดังกล่าวทำให้ทราบการเจริญเติบโตของรากได้อย่างต่อเนื่องในสภาพแปลงปลูก

6. วิธีใช้ radioactive isotope เป็นวิธีการวัดโดยอ้อมด้วยวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงของ $^{14}C/^{12}C$ ในระบบรากพืชในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อมีการให้ ^{14}C ทางยอดเพื่อให้มีการใช้ ^{14}C ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากนั้นจะมีการเคลื่อนย้ายไปยังเนื้อเยื่อส่วนราก วิธีนี้จะทำให้ทราบถึงปริมาณรากที่เพิ่มขึ้นโดยคำนวณจาก ^{12}C ที่เพิ่มขึ้นในระบบราก

นอกจากนี้มีการใช้ ^{32}P ในดินที่ระดับความลึกต่าง ๆ จากนั้นจึงทำการวัดว่ามีการใช้ ^{32}P ไปมากน้อยเท่าไรในแต่ละระดับความลึกเป็นวิธีการวัดโดยอ้อมว่ามีปริมาณรากมากน้อยในแต่ละระดับความลึก

7. วิธี allometry เป็นวิธีการวัดโดยอ้อมซึ่งอาศัยอัตราส่วนระหว่างยอดต่อราก เพราะฉะนั้นก่อนใช้วิธีนี้ต้องมีการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างยอดต่อรากของพืชแต่ละชนิด จากนั้นจึงใช้วิธีการคำนวณกลับไป วิธีนี้เป็นวิธีการประมาณการอย่างหยาบ ๆ เพราะจะมีข้อผิดพลาดได้ถ้ามีปัจจัยสภาพแวดล้อมที่แตกต่างออกไป

จากวิธีการดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการที่จะเลือกวิธีการใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยคำนึงถึงความถูกต้อง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายด้วย

ระบบสารสนเทศทางภูมิสาสตร์ (Geographic Information System: GIS)

หลักการและความหมาย

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์หรือ GIS เป็นระบบที่ใช้ในการจัดการและบริหารข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยการอ้างอิงกับจุดพิกัดทางภูมิสาสตร์เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆภายในระบบ (วัฒนชัย, 2547)

ระบบสารสนเทศทางภูมิสาสตร์ เป็นโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้ในการสร้าง และวิเคราะห์ข้อมูลทรงสัณฐานของวัตถุทุกอย่างบนผิวโลก ที่เกี่ยวกับแผนที่ ภายถ่ายทางอากาศและแผนผังต่างๆของลักษณะภูมิประเทศที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งเหล่านี้สามารถแปลออกมาเป็นรหัสอิเล็กโทรนิคซึ่งเรียกออกมาใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลได้

ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นระบบที่ออกแบบเพื่อแสดงลักษณะของข้อมูลแบบต่างๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. Environmental Information ได้แก่ ข้อมูลดินธรณีวิทยา แหล่งน้ำ พืชพรรณและสัตว์ป่า
2. Cadrastal Information ได้แก่ การประเมินสิทธิครอบครองกรรมสิทธ์และควบคุมการใช้ที่ดิน
3. Socio-economic Information การกระจายตัวประชากร และสาธารณูปโภค ต่างๆ เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิสาสตร์นั้น เป็นเทคนิค Computer Assited approach ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญมากในระบบ โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตัวเลขหรือดิจิตอล โดยการเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลของลายเส้นหรือข้อมูลแผนที่ให้อยู่ในรูปของตัวเลข แล้วทำการซ้อนทับกันโดยการนำหลักคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์เข้ามาช่วย รวมทั้งสามารถใช้วิธีซ้อนทับ (Overlay) ของแต่ละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ในปริมาณชั้น (Layer) และสามารถเรียกมาแสดงหรือทำการวิเคราะห์ได้ง่าย

จากความสามารถของระบบดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ระบบสารสนเทศทางภูมิสาสตร์จะเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับใช้ในการช่วยให้การบริหารการใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาประยุกต์กับงานด้านการวางแผนการใช้ที่ดินและงานด้านเกษตรได้หลายด้าน

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเข้า จัดเก็บ จัดการข้อมูลทางด้านภูมิสาสตร์ที่เก็บไว้ภายในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งช่วยในการวิเคราะห์ และช่วยในการตัดสินใจ และแสดงผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถในการจัดซ้อนข้อมูลเชิงแผนที่ได้หลายชั้น รวมทั้งมีข้อมูลเชิงบรรยาย (Attributes) หลายอย่างในแต่ละชั้นข้อมูล หรือแสดงข้อมูลในรูปแบบเชิงซ้อนในพื้นที่เดียวกันก็ได้ (กันต์ธนกร, 2550)

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างดิน

   1) สว่านเจาะ (soil auger) ใช้ในการเก็บตัวอย่างดินแบบทำลายโครงสร้าง
   2) กระบอกเก็บตัวอย่างดิน (core) ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน แบบรักษาโครงสร้าง
   3) ตลับเมตร ใช้วัดความลึกของชั้นดินในการเก็บ
   4) ถุงพลาสติก ใช้ในการเก็บตัวอย่างดินที่ได้จากการขุดเจาะ
   5) ปากกาเคมี จดบันทึกชื่อตัวอย่างดิน ชื่อต้น ระยะห่างของเมตร และความลึก
   6) ค้อนธรณี ใช้ในการเคาะนำตัวอย่างดินออก
   7) มีด เชือกยาง และ อุปกรณ์อื่นๆ

2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (น้ำหนักรากแห้งและเส้นผ่านศูนย์กลางราก)
   1) ตู้อบความร้อน (Hot air oven)
   2) เครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ตำแหน่ง
   3) สเกลเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอน Image Analysis
   1) คอมพิวเตอร์
   2) Digitizer
   3) กล้องถ่ายรูปและอุปกรณ์ประกอบ

<u>หลักการวิเคราะห์</u>

การศึกษาการวัดการกระจายของรากปาล์มน้ำมัน เป็นการศึกษาปริมาณของรากเชิงพื้นที่เพื่อการปลูกปาล์ม โดยพิจารณาศึกษาปริมาณและการแผ่ขยายของปาล์มน้ำมันในเขตพื้นที่ลุ่ม และนำผลข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นมาใช้สำหรับประเมินปริมาณ และการแผ่ขยายรากและเส้นผ่านศูนย์กลางของรากในแต่ละฤดู โดยศึกษาวัดปริมาณรากปาล์มด้วยวิธี Image analysis (การนำภาพถ่ายไปโหลดเข้าโปรแกรม ArcGIS แล้ว fix ค่าพิกัดทั้ง 4 มุมแล้วทำการ Digitize เพื่อคำนวณพื้นที่และเส้นรอบวงของรากโดยโปรแกรม Arc View) และการชั่งน้ำหนักรากแห้ง และเปรียบเทียบข้อมูลในเชิงปริมาณ ต่อพื้นที่หน้าตัดหนึ่งหน่วย ซึ่งขั้นตอนการศึกษาจะอาศัยช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างดินตามเวลา 4 ครั้ง โดยเก็บช่วงฤดูฝนเก็บช่วงเดือนกรกฎาคม ฤดูหนาวเก็บช่วงเดือนพฤศจิกายน ฤดูหนาวเก็บช่วงเดือนมกราคม ฤดูร้อนเก็บช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขั้นตอนการศึกษา

สถานที่ศึกษา

สวนปาล์มเป็นพื้นที่โครงการทดสอบการปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคกลาง ปี 2547-2551 มีที่ตั้ง 24 หมู่ที่ 5 ต.กิ่งชำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีการยกร่องเพื่อปลูกปาล์ม ดินเป็นเหนียวความสามารถอุ้มน้ำได้ดี และมีการระบายน้ำเลว

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการสารสนเทศภูมิศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ห้องปฏิบัติทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. การเก็บตัวอย่างดิน

1) เก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ภาพที่ 1 แสดงการเก็บตัวอย่างดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

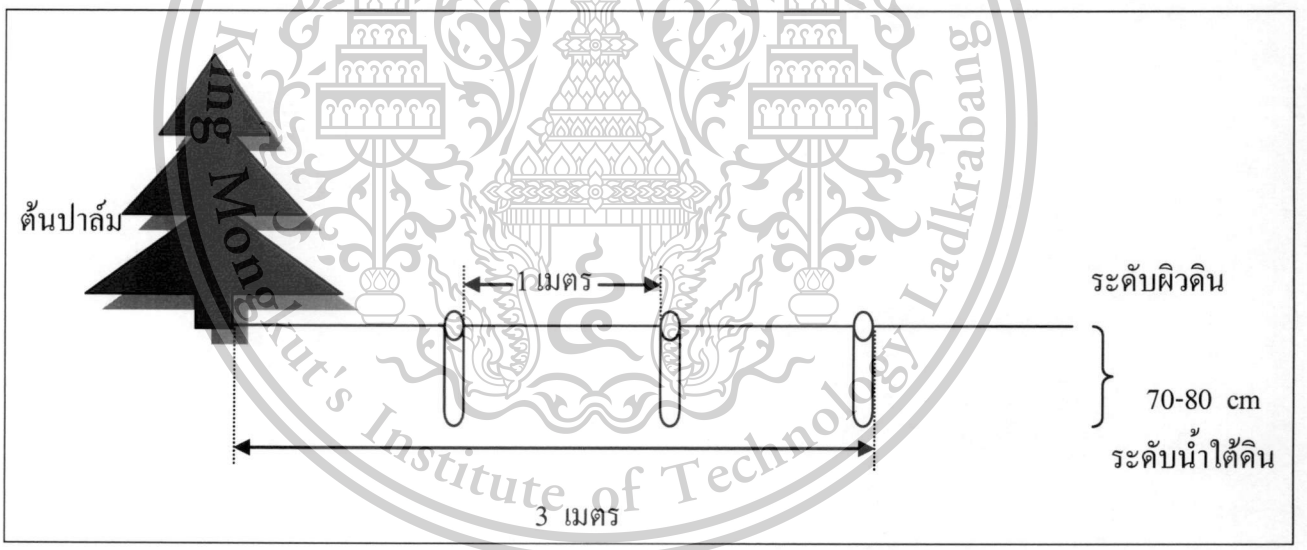
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเก็บตัวอย่างดินนั้นจะทำการเก็บดินในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 3 ต้น โดยเก็บจำนวนต้นละ 3 หลุม ที่ระยะห่างจากลำต้น 1 m 2 m และ 3 m ที่ความลึก 0-50 เซนติเมตร หรือที่ระดับน้ำใต้ดินขึ้นถึง (70-80 cm) และทำการเก็บเป็นเวลา 4 ครั้ง ตามฤดูดังนี้

- ฤดูฝน เก็บช่วงเดือนกรกฎาคม
- ต้นฤดูหนาว เก็บช่วงเดือนพฤศจิกายน
- ปลายฤดูหนาว เก็บช่วงเดือนมกราคม
- ฤดูร้อน เก็บช่วงเดือนมีนาคม

2) เก็บแบบไม่ทำลายโครงสร้างของดิน Undisturbed Soil Sample เป็นการเก็บตัวอย่างดินโดยรักษาสภาพธรรมชาติเดิมของดินไว้ โดยใช้ Coring apparatus หลังจากเก็บตัวอย่างดินได้แล้ว แล้วนำมาเก็บใส่ถุงและเขียนชื่อตัวอย่างดินให้เรียบร้อยที่ตัวถุง และนำมาแช่ไว้ในตู้เย็น เพื่อป้องกันดินเสียสภาพที่มีผลต่อรากพืชภายในดินเพื่อจะสามารถนำดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างดินนั้นจะทำการเก็บดินในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันจำนวน 3 ต้น โดยเก็บจำนวนต้นละ 1 หลุม คือห่างจากต้นปาล์มเป็นระยะ 1 m ที่ความลึก 0-30 เซนติเมตรแต่ละครั้งจะได้ core ทั้งหมดเท่ากับ 9 กระบอก และทำการเก็บเป็นเวลา 4 ครั้ง ตามฤดู ซึ่งมีภาพแสดงวิธีการเก็บตัวอย่างดิน ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงแนวการขุดตัวอย่างดินบริเวณเขตรากปาล์มน้ำมัน

2. ขั้นตอนการชั่งน้ำหนักรากแห้งและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางราก

1) นำก้อนดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมาทำการแบะเพื่อแยกรากออกจากก้อนดิน แล้วนำไปล้างน้ำทำความสะอาดเอาเศษดินที่ติดอยู่กับรากออกไปให้หมด

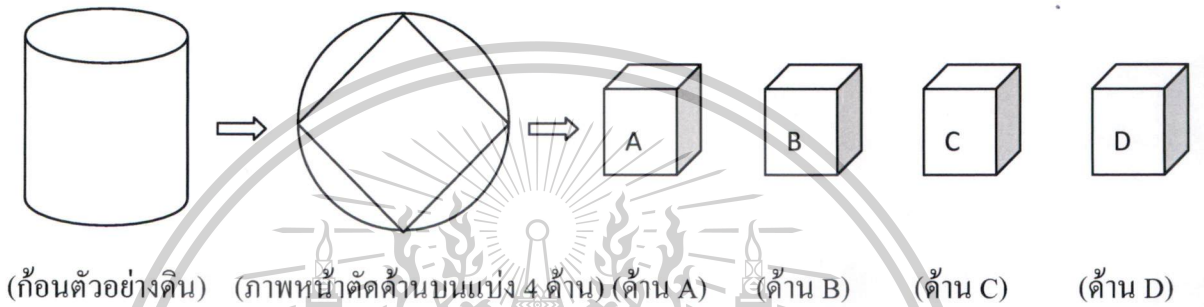
2) เมื่อล้างรากสะอาดแล้วผึ่งลมให้แห้งแล้วจึงนำรากไปอบ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งที่บอกเลขทศนิยมได้ 4 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.
137993

3) นำรากที่ชั่งแล้วมาเลือกขนาดเพื่อที่จะวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากจากละตัวอย่างคือเล็ก กลาง และใหญ่ โดยจะวัด 4 ราก ต่อแต่ละขนาดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยต่อหนึ่งตัวอย่าง

3. ขั้นตอน Image Analysis

1) นำก้อนตัวอย่างดินมาแบะออกเป็น 4 ด้าน กำหนดให้เป็นด้าน A B C และ D ส่วน Core แบะออกเป็น 3 ด้าน กำหนดให้เป็นด้าน A B และ C แล้วถ่ายรูปแต่ละด้านไว้โดยใช้แผ่นตารางกริดขนาด 2 ตารางเซนติเมตรซึ่งทำมาจากแผ่นใส่วางเป็นกรอบหน้ารากแต่ละด้านดังนี้



(ก้อนตัวอย่างดิน) (ภาพหน้าตัดด้านบนแบ่ง 4 ด้าน) (ด้าน A) (ด้าน B) (ด้าน C) (ด้าน D)

วางตารางกริดเพื่อถ่ายรูป

ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการถ่ายภาพโดยพิกัดตารางกริด

2) เมื่อได้ภาพแล้วก็นำภาพมาโหลดเข้าโปรแกรม ArcGIS เพื่อทำการ Register ภาพ ซึ่งได้กำหนดพิกัดเพื่อการคำนวณพื้นที่ไว้แล้ว ตั้งชื่อไฟล์ตามชื่อตัวอย่างแล้วแยกเก็บใส่โฟลเดอร์ไว้

3) เปิดโปรแกรม Arc View แล้วเปิดภาพจากโฟลเดอร์ที่ทำการ Register ภาพไว้แล้ว มาทำการ Digitize เพื่อหาพื้นที่หน้าตัดของรากในภาพและเส้นรอบวงรากที่ได้จากการ Digitize มาเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลภาพถ่ายรากปาล์มแต่ละด้านโดยมีแผ่นตารางกริดขนาด 2 ตารางเซนติเมตร วางเป็นกรอบอยู่ ทั้งแบบการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ทั้ง 4 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างแต่ละฤดู

2. ข้อมูลน้ำหนักรากแห้งของปาล์มหน่วยเป็นกรัม (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ทั้งแบบการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ทั้ง 4 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างแต่ละฤดู

3. ข้อมูลความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางรากปาล์มเฉลี่ยทั้ง 3 ขนาด จากแต่ละตัวอย่าง ทั้งแบบการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ทั้ง 4 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างแต่ละฤดู โดยใช้เสกลเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์วัด

4. ข้อมูลพื้นที่หน้าตัดรากปาล์มหน่วยเป็นตารางเซนติเมตร (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ที่ได้จากการ Digitize รากปาล์มจากแต่ละภาพ ทั้งแบบการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ทั้ง 4 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างแต่ละฤดู

5. ข้อมูลเส้นรอบวงของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize หน่วยเป็นเซนติเมตร (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง) ทั้งแบบการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ทั้ง 4 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างแต่ละฤดู

แนวทางการวิเคราะห์ผล

ทำการเปรียบเทียบทุกข้อมูลของรากปาล์มที่ทำการเฉลี่ยแล้วทั้งส่วนการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger และแบบ Core ในแต่ละครั้งของแต่ละฤดูมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าว่าแต่ละฤดูเป็นอย่างไรและเหตุผลที่ทำให้ข้อมูลแต่ละครั้งของแต่ละฤดูเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผลการทดลอง

1. ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้ำมัน (Area)ที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551

1.1 ค่าพื้นที่หน้าตัดรากปาล์มจากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ตารางที่ 1 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนกรกฎาคมปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	0.368	0.131	-	-	0.327	0.232	-	-	0.282	0.497	-	-
2	0.439	0.248	-	-	0.192	0.165	-	-	0.462	0.236	-	-
3	0.359	0.258	-	-	0.179	0.378	-	-	0.216	0.213	-	-

ตารางที่ 2 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนพฤศจิกายนปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	0.127	0.383	-	-	0.268	0.197	-	-	0.162	0.248	-	-
2	0.128	0.587	-	-	0.153	0.130	-	-	0.134	0.109	-	-
3	0.114	0.162	-	-	0.100	0.075	-	-	0.150	0.166	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 3 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์มเดือนมกราคม จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนมกราคมปี 2552												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	0.130	0.576	0.377	0.039	0.528	0.550	0.572	0.055	0.257	0.471	0.054	-
2	0.281	0.297	0.467	0.152	0.363	0.456	0.407	0.034	0.267	0.255	0.248	-
3	0.187	0.580	0.153	-	0.370	0.331	0.261	0.086	0.751	0.485	0.223	-

ตารางที่ 4 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์มเดือนมีนาคม จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนมีนาคมปี 2552												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	0.110	0.394	0.694	0.178	0.317	0.125	0.648	-	0.412	0.301	0.269	-
2	0.112	0.361	0.438	0.034	0.073	0.119	0.168	0.007	0.421	0.534	0.236	-
3	0.338	0.266	0.196	0.025	0.232	0.453	0.093	0.010	0.331	0.057	0.040	-

จากตารางที่ 1 แสดงค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.497 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.015 ตารางเซนติเมตร

จากตารางที่ 2 แสดงค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 เซนติเมตร มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.587 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.075 ตารางเซนติเมตร

จากตารางที่ 3 แสดงค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.751ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.034 ตารางเซนติเมตร

จากตารางที่ 4 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 51-75 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.694 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.007 ตารางเซนติเมตร

1.2 ค่าพื้นที่หน้าตัดรากปาล์มจากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core

ตารางที่ 5 ค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551-2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มปี 2551												
	ต้นที่ 1											
	เดือนกรกฎาคม			เดือนพฤศจิกายน			เดือนมกราคม			เดือนมีนาคม		
	ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm		
ระยะห่าง	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
1 m	0.030	0.219	0.140	0.104	0.024	0.009	0.024	0.010	0.149	0.005	0.006	0.233
2 m	0.130	0.038	0.002	0.012	0.051	0.206	0.044	0.063	0.006	0.038	0.089	0.355
3 m	0.035	0.051	0.072	0.045	0.007	0.009	0.020	0.090	0.070	0.114	0.046	0.165

จากตารางที่ 5 แสดงค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคมปี 2551 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.219 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.002 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายนปี 2551 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.206 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.007 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.149 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.006 ตารางเซนติเมตร

พื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบมากที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.355 ตารางเซนติเมตร และพบว่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่พบน้อยที่สุดคือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ที่ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 เซนติเมตร มีค่าพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.005 ตารางเซนติเมตร

2. ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551

2.1 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดรากปาล์มจากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ตารางที่ 6 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนกรกฎาคม ปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	6.974	4.396	-	-	7.908	5.455	-	-	7.230	5.936	-	-
2	7.752	5.904	-	-	4.600	3.863	-	-	8.810	6.342	-	-
3	8.983	6.069	-	-	4.235	6.243	-	-	5.789	5.560	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 7 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนพฤศจิกายนปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	3.539	6.232	-	-	7.415	5.500	-	-	3.337	5.010	-	-
2	4.361	7.227	-	-	4.977	3.579	-	-	3.866	3.111	-	-
3	2.865	4.560	-	-	3.790	2.736	-	-	5.211	5.708	-	-

ตารางที่ 8 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนมกราคมปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	5.061	7.361	8.886	1.083	13.329	13.635	11.262	1.469	6.271	8.360	2.412	-
2	8.019	8.445	8.001	1.535	8.055	10.759	9.397	0.806	10.318	7.272	6.858	-
3	5.995	5.110	4.305	-	11.299	9.326	7.028	1.946	12.680	10.434	6.141	-

ตารางที่ 9 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเดือนมีนาคมปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	4.170	7.138	7.860	0.888	8.541	5.031	8.374	-	7.297	4.990	4.749	-
2	4.752	6.749	7.766	0.398	2.948	4.403	4.533	0.210	7.899	7.906	4.953	-
3	8.544	7.519	3.596	0.475	6.526	7.626	3.555	0.610	7.848	2.320	2.739	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากตารางที่ 6 แสดงค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 8.983 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 3.863 เซนติเมตร

จากตารางที่ 7 แสดงค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 7.415 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 2.736 เซนติเมตร

จากตารางที่ 8 แสดงค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 13.635 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.806 เซนติเมตร

จากตารางที่ 9 แสดงค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 8.544 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.210 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดรากปาล์มจากการเก็บตัวอย่างแบบ Core

ตารางที่ 10 ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551-2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มปี 2551												
	ต้นที่ 1											
	เดือนกรกฎาคม			เดือนพฤศจิกายน			เดือนมกราคม			เดือนมีนาคม		
	ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm		
ระยะห่าง	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
1 m	1.173	5.204	2.919	3.532	1.003	0.555	1.257	0.613	3.452	0.387	0.354	4.716
2 m	3.986	1.701	0.301	0.494	1.579	4.855	1.612	2.183	0.378	1.696	2.315	3.931
3 m	1.509	2.350	1.740	1.912	0.554	0.563	1.101	1.818	2.770	3.728	1.532	3.782

จากตารางที่ 13 แสดงค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 3.986 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.301เซนติเมตร

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 4.855 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.494 เซนติเมตร

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 3.452 เซนติเมตร และ ค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.378 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มที่ได้จากการ Digitize ภาพถ่ายรากปาล์ม เดือนมีนาคมปี 2552 จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core พบว่าค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 3.782 เซนติเมตร และค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าเส้นความยาวรอบวงของพื้นที่หน้าตัดของรากปาล์มเท่ากับ 0.387 เซนติเมตร

3 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551

3.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม จากการเก็บเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

จากตารางที่ 11 แสดงค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 6.204 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 2.566 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.164 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.635 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.463 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.132 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 11 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเดือนกรกฎาคม ปี 2551										
ช่วงความลึก cm	ขนาดรากปาล์ม	ต้นที่ 1			ต้นที่ 2			ต้นที่ 3		
		ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม		
		1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m
0-25	เล็ก	0.271	0.203	0.132	0.463	0.193	0.203	0.199	0.179	0.194
	กลาง	0.853	0.731	1.005	1.090	0.888	0.659	0.680	0.741	0.991
	ใหญ่	2.626	3.031	3.325	2.642	2.140	3.781	2.823	3.282	4.338
26-50	เล็ก	0.335	0.233	0.162	0.188	0.169	0.195	0.193	0.201	0.172
	กลาง	1.164	0.635	1.088	1.407	0.721	0.952	0.890	1.159	0.988
	ใหญ่	3.664	2.566	6.102	6.204	4.384	5.939	4.597	4.463	3.910
51-75	เล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	กลาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76-100	เล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	กลาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 12 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเดือนพฤศจิกายน ปี 2551										
ช่วงความลึก cm	ขนาดรากปาล์ม	ต้นที่ 1			ต้นที่ 2			ต้นที่ 3		
		ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม		
		1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m
0-25	เล็ก	0.216	0.207	0.195	0.218	0.226	0.240	0.244	0.23	0.215
	กลาง	0.903	0.850	0.852	0.980	1.073	0.930	1.052	0.956	1.33
	ใหญ่	2.433	3.020	1.750	2.740	2.570	1.850	4.076	3.186	-
26-50	เล็ก	0.213	0.190	0.212	0.196	0.223	0.223	0.220	0.193	0.176
	กลาง	1.166	0.932	0.870	1.013	1.016	0.986	1.233	1.070	1.210
	ใหญ่	4.623	4.157	2.760	3.696	1.830	-	4.213	4.303	5.570
51-75	เล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	กลาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76-100	เล็ก	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	กลาง	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 12 แสดงค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 4.623 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 1.750 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.233 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.850 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.244 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.176 มิลลิเมตร

ตารางที่ 13 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเดือนมกราคม ปี 2551										
ช่วงความลึก cm	ขนาดรากปาล์ม	ต้นที่ 1			ต้นที่ 2			ต้นที่ 3		
		ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม		
		1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m
0-25	เล็ก	0.227	0.22	0.205	0.215	0.222	0.226	0.217	0.236	0.291
	กลาง	1.092	1.012	1.043	1.05	0.85	1.21	1.092	-	1.018
	ใหญ่	3.2	2.14	-	3.812	3.12	2.23	3.06	-	2.44
26-50	เล็ก	0.222	0.197	0.21	0.196	0.168	0.198	0.215	0.168	0.272
	กลาง	1.05	1.227	1.166	0.998	1.264	1.096	1.082	1.212	1.29
	ใหญ่	3.542	3.642	5.296	4.917	4.265	3.823	5.135	3.44	2.977
51-75	เล็ก	0.155	0.194	-	0.15	0.194	0.203	0.213	0.232	0.206
	กลาง	1.082	1.076	-	0.998	1.114	1.086	1.14	-	0.806
	ใหญ่	5.02	2.605	-	2.22	2.305	2.39	-	-	2.51
76-100	เล็ก	0.16	0.11	-	0.13	0.11	0.13	-	-	-
	กลาง	1.265	n	-	1.01	0.85	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 14 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเดือนมีนาคม ปี 2551										
ช่วงความลึก cm	ขนาดรากปาล์ม	ต้นที่ 1			ต้นที่ 2			ต้นที่ 3		
		ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม			ระยะห่างจากต้นปาล์ม		
		1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m	1 m	2 m	3 m
0-25	เล็ก	0.183	0.203	0.206	0.231	0.219	0.233	0.217	0.196	0.203
	กลาง	1.084	1.160	0.975	0.959	1.019	0.977	1.179	1.035	1.030
	ใหญ่	5.951	2.800	3.033	2.305	0.000	2.506	3.146	3.141	2.313
26-50	เล็ก	0.177	0.214	0.196	0.232	0.238	0.204	0.225	0.178	0.199
	กลาง	1.043	1.108	1.096	0.980	1.050	0.956	1.088	1.081	1.190
	ใหญ่	6.137	5.583	4.903	4.399	2.500	3.067	5.768	5.358	-
51-75	เล็ก	0.169	0.161	0.141	0.219	0.186	0.203	0.195	0.227	0.192
	กลาง	1.032	0.824	1.095	1.170	1.014	1.133	1.058	1.036	1.162
	ใหญ่	5.313	4.103	-	5.825	5.490	4.293	4.425	4.968	4.763
76-100	เล็ก	0.120	0.078	0.165	0.168	0.168	0.153	-	-	-
	กลาง	0.985	1.163	1.153	1.098	-	-	-	-	-
	ใหญ่	-	-	-	2.173	-	-	-	-	-

จากตารางที่ 13 แสดงค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 5.296 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 2.140 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.227 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 51-75 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.806 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.291 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 51-75 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.150 มิลลิเมตร

จากตารางที่ 14 แสดงค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 6.137 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 2.173 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.190 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.956 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-25 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.233 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.120 มิลลิเมตร

3.2 <u>ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม จากการเก็บเก็บดินแบบ Core</u>

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 2.023 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 1.800 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.003 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.700 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.351 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.205 มิลลิเมตร ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 15 ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากปาล์มปี 2551													
		ต้นที่ 1											
		เดือนกรกฎาคม			เดือนพฤศจิกายน			เดือนมกราคม			เดือนมีนาคม		
		ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm		
ระยะห่าง	ขนาด	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
1 m	เล็ก	0.350	0.255	0.205	0.233	0.255	0.188	0.240	0.255	0.188	0.258	0.213	0.195
	กลาง	0.858	0.800	1.003	1.145	1.298	0.965	1.173	1.298	0.965	0.658	1.043	0.823
	ใหญ่	1.800	-	-	-	-	-	-	-	-	1.953	6.905	-
2 m	เล็ก	0.265	0.330	0.310	0.198	0.228	0.168	0.325	0.278	0.255	0.253	0.233	0.223
	กลาง	0.618	1.083	-	1.093	1.150	-	-	-	-	-	0.965	-
	ใหญ่	1.813	2.023	-	2.603	-	-	-	-	-	-	4.508	6.680
3 m	เล็ก	0.260	0.275	0.351	0.140	0.233	0.223	0.243	0.218	0.293	0.250	0.255	0.238
	กลาง	0.700	0.955	-	0.610	-	-	0.693	1.013	0.695	-	1.330	0.610
	ใหญ่	-	-	-	-	-	-	2.793	2.305	-	-	-	2.440

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายน ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 2.603 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.298 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.965 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.233 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.140 มิลลิเมตร

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมกราคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core พบว่าค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 2.793 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 2.305 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.298 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.693 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.325 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.188 มิลลิเมตร

ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core พบว่า ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 6.905 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดใหญ่ คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 1.953 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 10-20 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 1.330 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดกลาง คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์ม เท่ากับ 0.610 มิลลิเมตร ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมากที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 0-10 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.258 มิลลิเมตร และ ค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มน้อยที่สุดของรากขนาดเล็ก คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มเท่ากับ 0.195 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินรอบต้นปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551

4.1 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ตารางที่ 16 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนกรกฎาคม ปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	2.898	3.281	-	-	3.498	8.265	-	-	2.118	6.918	-	-
2	2.242	1.779	-	-	1.957	3.682	-	-	2.193	2.114	-	-
3	2.645	4.801	-	-	2.558	1.760	-	-	4.268	1.901	-	-

จากตารางที่ 16 แสดงค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้ำมันเดือนกรกฎาคม ปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 6.918 กรัม และค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 1.760 กรัม

ตารางที่ 17 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายนปี 2551 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนพฤศจิกายน ปี 2551												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	1.713	5.979	-	-	2.302	2.377	-	-	2.351	6.247	-	-
2	1.910	3.962	-	-	1.113	0.649	-	-	1.433	3.168	-	-
3	1.205	0.747	-	-	0.625	0.334	-	-	0.557	1.527	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากตารางที่ 17 แสดงค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนพฤศจิกายนปี 2551 จากการเก็บดินและราก โดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 6.247กรัม และ ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 3 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 0.334 กรัม

ตารางที่ 18 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมกราคมปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนมกราคม ปี 2552												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	1.334	2.365	2.513	0.096	2.356	4.968	0.979	0.125	1.338	4.718	1.326	-
2	1.257	3.432	0.796	0.100	1.020	2.515	1.335	0.126	0.245	1.657	0.328	-
3	0.906	2.129	0.795	0.017	1.319	2.826	1.485	0.066	1.603	1.711	0.764	-

จากตารางที่ 18 แสดงค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมกราคมปี 2552 จากการเก็บดินและราก โดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 1 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 4.718 กรัม และ ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 0.100 กรัม

ตารางที่ 19 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและรากโดยใช้ Drilling-crown auger

ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มเดือนมีนาคม ปี 2552												
ระยะห่าง (เมตร)	ต้น 1				ต้น 2				ต้น 3			
	ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm				ช่วงชั้นความลึก cm			
	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100	0-25	26-50	51-75	76-100
1	2.495	2.808	2.516	0.079	0.800	1.497	4.459	0.196	2.261	2.492	2.514	-
2	0.997	2.381	1.241	0.054	0.494	0.883	2.174	0.018	1.858	4.646	1.278	-
3	2.111	1.698	0.594	0.041	1.130	1.463	0.492	0.025	1.607	0.396	0.811	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากตารางที่ 19 แสดงค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เดือนมีนาคม ปี 2552 จากการเก็บดินและราก โดยใช้ Drilling-crown auger พบว่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มมากที่สุด คือ ต้นที่ 3 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 26-50 cm มีค่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 4.646 กรัม และ ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ ต้นที่ 2 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 76-100 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 0.018 กรัม

4.2 ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มที่ได้จากการเก็บตัวอย่างดินแบบ Core

ตารางที่ 20 ค่าน้ำหนักรากแห้งของปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core

ค่าน้ำหนักรากแห้งของปาล์ม ปี 2551												
	ต้นที่ 1											
	เดือนกรกฎาคม			เดือนพฤศจิกายน			เดือนมกราคม			เดือนมีนาคม		
	ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm			ช่วงชั้นความลึก cm		
ระยะห่าง	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
1 m	0.187	0.162	0.156	0.083	0.109	0.311	0.196	0.128	0.102	0.084	0.446	0.157
2 m	0.235	0.263	0.025	0.206	0.056	0.041	0.940	0.034	0.022	0.068	0.370	0.500
3 m	0.103	0.175	0.110	0.259	0.037	0.052	0.183	0.167	0.091	0.217	0.083	0.116

จากตารางที่ 20 แสดงค่าน้ำหนักรากแห้งของปาล์ม เดือนกรกฎาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนมกราคม และเดือนมีนาคม ปี 2551-2552 จากการเก็บเก็บดินแบบ Core พบว่าค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มมากที่สุด คือ เดือนมีนาคม ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 0.500 กรัม และ ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์มน้อยที่สุด คือ เดือนมกราคม ต้นที่ 1 ระยะห่างจากต้นปาล์ม 2 เมตร ช่วงชั้นความลึกของดิน 20-30 cm มีค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม เท่ากับ 0.022 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาปริมาณและการแผ่ขยายรากของปาล์มน้ำมันในพื้นที่ลุ่ม หมู่ที่ 5 ต.กิ่งซำอ้อ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี ในช่วงเดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน ปีพ.ศ. 2551 เดือนมกราคมและมีนาคม ปีพ.ศ. 2552 สรุปได้ ดังนี้

1. การวัดปริมาณการแพร่ขยายของรากปาล์มน้ำมันด้วยวิธี image analysis โดยทำการวัดค่าพื้นที่หน้าตัด,ความยาวของเส้นรอบวงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มจากการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Drilling-crown auger

เดือนกรกฎาคม ค่าข้อมูลพื้นที่หน้าตัดและเส้นผ่านศูนย์กลางรากปาล์มมีการแผ่ขยายลึกถึงชั้น 50 เซนติเมตร พื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึกเดียวกัน คือ 26-50 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้นอยู่ในช่วง 1-3 เมตร และจากการเก็บตัวอย่างแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดและความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 10-20 เซนติเมตร ส่วนค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพื้นที่หน้าตัดสูงสุดที่ชั้นความลึก 0-10 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้น 1 เมตรเท่ากัน

เดือนพฤศจิกายน ค่าข้อมูลพื้นที่หน้าตัด, ความยาวเส้นรอบวงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มแผ่ขยายลึกถึงชั้น 50 เซนติเมตร พื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร และจากการเก็บตัวอย่างแบบ Core พบว่าพื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 0-10 เซนติเมตรเท่ากัน ส่วนความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 20-30 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้นช่วงกว้างกว่าเดือนมกราคม คือ 1-2 เมตร

เดือนมกราคม ค่าข้อมูลพื้นที่หน้าตัด, ความยาวเส้นรอบวงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มแผ่ขยายในชั้นความลึกมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าเดือนพฤศจิกายน คือ ลึกถึงชั้น 76-100 เซนติเมตร ส่วนพื้นที่หน้าตัด, ความยาวเส้นรอบวงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึกที่กว้างมากขึ้นกว่าเดือนพฤศจิกายนอยู่ในระหว่างช่วงชั้น 26-75, 0-75 และ 26-50 ตามลำดับ ที่ระยะห่างจากต้น 1-3 เมตร และจากการเก็บตัวอย่างแบบCore พบว่าพื้นที่หน้าตัดและความยาวเส้นรอบวงของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 20-30 เซนติเมตร ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 0-10 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้นมีค่าสูงกว่าเดือนพฤศจิกายนทั้ง 1, 2 และ 3 เมตร

เดือนมีนาคม ค่าข้อมูลพื้นที่หน้าตัด, ความยาวเส้นรอบวงและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีการแผ่ขยายของรากถึงชั้นความลึกเดียวกันกับเดือนมกราคม คือ ชั้นความลึก 76-100 เซนติเมตร ค่าพื้นที่หน้าตัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-75 เซนติเมตรเท่ากัน โดยค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงเพิ่มขึ้นกว่าเดือนมกราคม ส่วนค่าความยาวเส้นรอบวงของพื้นที่หน้าตัดสูงสุดที่ช่วงชั้นความลึกระหว่าง 0-75 เท่ากันกับเดือนมกราคม ที่ระยะห่างจากต้น 1-3 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และจากการเก็บตัวอย่างแบบCore พบว่าพื้นที่หน้าตัดและความยาวเส้นรอบวงของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 20-30 เซนติเมตร ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มมีค่าสูงสุดที่ชั้นความลึก 10-20 เซนติเมตร

2. ค่าน้ำหนักแห้งของรากปาล์ม พบว่าเดือนกรกฎาคมมีการแผ่ขยายรากปาล์มถึงชั้นความลึก 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้น 1 เมตร ต่อมาเดือนพฤศจิกายนมีค่าน้ำหนักรากแห้งสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้น 1 เมตร เดือนมกราคม รากปาล์มมีการแผ่ขยายลึกมากขึ้นถึงชั้น 76-100 เซนติเมตร มีน้ำหนักสูงสุดที่ชั้นความลึก 26-50 เซนติ ที่ระยะห่างจากต้น 1 เมตร เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งเดือนมีนาคม รากมีการแผ่ขยายลึกขึ้นถึงชั้น 76-100 เซนติเมตร เท่ากับเดือนมกราคม มีน้ำหนักสูงสุดที่ชั้นความลึกกว้างมากขึ้นอยู่ในระหว่างชั้นความลึกที่ 26-75 เซนติเมตร ที่ระยะห่างจากต้น 1-2 เมตร เท่ากันกับเดือนมกราคม

3. ปริมาณและการแผ่ขยายของรากปาล์มน้ำมันมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในพื้นที่ลุ่ม รากปาล์มมีการแผ่ขยายลงในแนวดิ่งเพิ่มมากขึ้นและขยายตัวในแนวนอนได้ไกลถึง 3 เมตร และจะมีค่าลดลงเมื่อระดับน้ำใต้ดินเริ่มลดลงและเริ่มเข้าสู่ฤดูแล้ง แสดงว่าปาล์มสามารถปรับตัวทางระบบสรีระวิทยาของรากเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินเกิดขึ้น และยังคงสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน ส่วนการแผ่ขยายตัวของรากในแนวนอนนั้นจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง แต่จะไม่มีผลต่อการชะงักการเจริญเติบโตเพราะรากยังคงสามารแผ่ขยายลงไปในแนวดิ่งได้ แต่อาจส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิตของปาล์ม ดังนั้นควรมีการเพิ่มปริมาณความชื้นในชั้นผิวดินควบคู่กับการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงเวลาที่มีการลดลงของระดับน้ำใต้ดินเกิดขึ้น เนื่องจากปริมาณรากปาล์มส่วนใหญ่มีการแผ่ขยายของรากอยู่ที่ช่วงชั้นความลึก 26-50 เซนติเมตร

4. การวัดปริมาณรากปาล์มด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธี image analysis ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของทั้ง 2 วิธี ได้ข้อสรุปไม่แตกต่างกัน แต่วิธี image analysis อาจมีโอกาสผิดพลาดจากขั้นตอนการเก็บข้อมูลในสภาพพื้นที่เก็บตัวอย่างและขั้นตอนการถ่ายภาพ การ Digitize และการใช้เวอร์เนียร์ แต่การชั่งน้ำหนักมีขั้นตอนการทำงานน้อยกว่าและใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็วและข้อมูลได้จากการชั่งน้ำหนักดินโดยตรง

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการวัดการกระจายของรากนั้น จากค่าหน้าตัดรากปาล์มค่าพื้นที่เส้นรอบวงและค่าน้ำหนักของรากที่ได้จากการ digitizer จากการเก็บตัวอย่างที่ 4 เดือนที่ปรากฏนั้น พบว่าปริมาณพื้นที่หน้าตัดรากและเส้นรอบวงรากมีความหนาแน่นอยู่ที่ช่วงความลึก 0-25 เซนติเมตร ซึ่งความสัมพันธ์เช่นนี้พบได้ในการศึกษาด้านระยะความยาวและความลึกของราก cactus ที่มีความหนาแน่นอยู่ที่ช่วงความลึกชั้นแรกของชั้นความลึกดิน (Snyman 2005) และความสัมพันธ์ของรากปาล์มในทฤษฎีความสัมพันธ์ของ Isabel et al., (2001) เมื่อค่าของพื้นที่หน้าตัดดินและค่าเส้นรอบวงที่ตรวจสอบแต่ละด้านที่ศึกษาทั้งแบบที่เก็บโดยวิธี Drilling-crown

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

auger และวิธี Core ในการทดลองจากการถ่ายรูป แสดงค่าในทางลักษณะสุ่มของแต่ละด้านตัวอย่างดิน และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางและเส้นรอบวงไม่สม่ำเสมอในแต่ละต้นตามชั้นความลึก ซึ่งแสดงได้ว่ามีความผันแปรในการวัดการกระจายตัวของราก และมีลักษณะสุ่มสามมิติแบบ isotropic

ค่าข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางที่ได้จากการทดลองนี้ พบว่าระยะห่างจากต้นปาล์มทั้ง 3 ระยะมีความสัมพันธ์กับค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของรากปาล์มที่ปลูกในพื้นที่ โดยค่าเส้นผ่านศูนย์กลางรากโดยรวมจะมีค่าลดลงตามระยะ 1, 2 และ3เมตร ตามลำดับ และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางของรากขนาดใหญ่จะใหญ่ขึ้นตามความลึกของชั้นดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ (Kawata and Katano, 1976) และความสัมพันธ์มุมรากเส้นผ่านศูนย์กลางของรากในงานทดลอง (วิไลวรรณ,2542) ที่กล่าวไว้ว่ารากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จะเจริญเติบโตลงในแนวดิ่ง ส่วนรากเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กจะเจริญเติบโตในแนวนอนอยู่บริเวณผิวดิน

ส่วนอิทธิผลที่มีผลต่อการกระจายของรากปาล์มนั้น ด้านความชื้นปาล์มนั้นต้องการความชื้นในดินที่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี โดยการแพร่กระจายตัวของฝนต้องมีความสัมพันธ์กับความชื้นในดินและการระบายความชื้นในดิน ซึ่งในเดือนกรกฎาคม และ พฤศจิกายนนั้นปริมาณความชื้นในดินพอเหมาะซึ่งอยู่ในช่วงฤดูที่มีปริมาณน้ำฝนพอเพียงและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อปาล์ม (Russell, 1977) พบว่าการเจริญเติบโตของรากและยอดมีความสัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมที่คงที่ ส่วนเดือนมกราคมและมีนาคม ความชื้นในดินมีค่าลดลงและระดับน้ำใต้ดินนั้นมีค่าต่ำลงเนื่องจากอยู่ในช่วงฤดูแล้ง จึงทำให้การแพร่กระจายของรากปาล์มถูกจำกัดขึ้นเนื่องจากความชื้นในดิน จึงทำให้ระบบรากนั้นมีการหยั่งลึกและแพร่กระจายตัวของรากลงไปในดินเพื่อช่วยให้มีการดูดน้ำในดินชั้นที่อยู่ลึกลงไปได้มีประสิทธิภาพ หรือเป็นการปรับสรรีวิทยาของราก(อภิพรรณ และคณะ, 2529) และจึงทำให้ค่าผลการทดลองที่ได้ในเดือน มกราคมและมีนาคมนี้มีความแปรปวนในการกระจายน้ำหนักของรากแห้งปาล์มในระยะห่างและแต่ละชั้นความลึก (Russell, 1977) และแสดงให้เห็นว่ารากของปาล์มนั้นมีการปรับตัวในช่วงสภาพอากาศที่แห้งแล้งโดยการหยั่งลึกของรากที่ตอบสนองต่อการขาดแคลนน้ำ ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการทดลองของรากพืชตระกูลถั่วเมื่อได้รับผลกระทบจากสภาวะขาดน้ำ (Sdoodee1990)และ (J.G. Benjamin *, D.C. Nielsen. 2005)

จากการทดลองศึกษาปริมาณการกระจายของรากโดยวิธี Image Analysis แล้วนั้น ค่าข้อมูลของพื้นที่หน้าตัดรากและเส้นรอบวงมีค่าที่ผันแปร เนื่องจากปริมาณรากที่ปรากฏในพื้นที่หน้าตัดดินที่ตรวจสอบจากการถ่ายรูปแต่ละด้านที่ศึกษา ซึ่งจำนวนของรากแสดงปริมาณในทางลักษณะสุ่มของแต่ละด้านตัวอย่างดินและในส่วนของค่าน้ำหนักแห้งนั้นค่าน้ำหนักแห้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามชั้นความลึกดินและน้ำหนักจะลดลงตามระยะห่างจากต้น จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า วิธีการทั้งสองวิธีการนี้มีประสิทธิภาพสำหรับใช้ในการศึกษาปริมาณการกระจายของรากปาล์ม โดยวิธีการ Image Analysis ใช้สำหรับศึกษาในเชิงรูปแบบพื้นที่ลักษณะสามมิติ เนื่องจากรูปแบบการกระจายของรากปาล์มสามารถศึกษาได้จากแต่ละด้านของชั้นดิน ส่วนวิธีการชั่งน้ำหนักแห้งของรากปาล์มนั้น เป็นวิธีการที่สามารถวัดค่าน้ำหนักรากแห้งของปาล์มได้จากปริมาตรของดินตัวอย่างที่ได้มาจากการเก็บศึกษาโดยตรง และหากนำวิธีการทั้งสองวิธีการนี้มาใช้ศึกษาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กระจายของรากปาล์มรวมกันแล้วนั้นจะทำให้การศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากสามารถดูการกระจายของรากปาล์มได้ทั้งพฤติกรรมการกระจายในเชิงพื้นที่สามมิติ และสามารถบอกค่าขนาดของรากปาล์มได้ว่าเป็นไปในทางลักษณะใด และดูความสัมพันธ์ทางปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดบ้างที่มีอิทธิผลต่อวิถีการกระจายของรากปาล์มในเขตพื้นที่ลุ่ม อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาผลของสภาพแวดล้อม ว่ามีผลกระทบต่อการกระจายของรากปาล์มอย่างไรบ้าง ซึ่งจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมขึ้นในอนาคต

จากข้อมูลผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณการกระจายของรากปาล์มในเขตพื้นที่ลุ่มจังหวัดปทุมธานีนั้น มีปริมาณการกระจายของปริมาณรากปาล์มในพื้นที่ลุ่มนั้นดี มีความเพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต โดยรูปแบบการกระจายนั้นมีการกระจายไปอย่างกว้าง ในแนวนอน ซึ่งมีระยะการกระจายออกไปไกลถึง 3 เมตร และในแนวดิ่งนั้นมีระบบรากขนาดใหญ่ที่สามารถหยั่งลึกลงไปได้ถึงระดับน้ำใต้ดินทั้งนี้การกระจายของรากปาล์มยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิผลต่อการกระจายของรากปาล์มน้ำมันอีกด้วย (ศักดิ์ศิลป์ และคณะ, 2541) และ (อภิพรรณ และคณะ, 2529) โดยดูจากข้อมูลผลการทดลองในทั้ง 4 เดือน ที่ระดับน้ำใต้ดินลดลงในชั้นความลึกที่ต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปาล์มน้ำมันนั้นมีการหยั่งลึกกระจายตัวลงไปในดินเพื่อหาความชื้นและการดูดใช้น้ำและธาตุอาหาร ทั้งนี้ทั้งนั้นการกระจายของรากปาล์มยังขึ้นอยู่กับปัจจัยของชนิดพืชพันธ์ปาล์มน้ำมันอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารอ้างอิง

กันต์ธนกร จอมธรักษ์. 2550. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดตราด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัฒนชัย พงษ์นาค. 2547. เอกสารประกอบการสอนวิชา การจัดการดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิไลวรรณ เกิดสีทอง. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมของรากและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรากข้าว. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศักดิ์ศิลป์ โชติสกุล, วินาภรณ์ กุฎีรตน์ และกิจจารักษ์ วงษ์กุดเลาะ. 2541. เอกสารวิชาการเรื่องปาล์มน้ำมัน, กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร

อภิพรรณ พุกภักดี ไสว พงษ์เก่า และวิจารณ์ วิชชุกิจ (2529) เอกสารคำสอนวิชา พร.451 สรีรวิทยาการผลิตพืช ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

Caldwell, M.M. and R.A. Virginia (1989). In R.W. Pearcy et al. (eds.) : Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Chapman and Hall, London : 367-398.

Gardner, F.P., B.R. Pearce and R.L. Mitchell (1985). Physiology of Crop Plants. Iowa State University Press, U.S.A.

Gollan, T., N.C. Turner and E.D. Schulze (1985) Oecologia 65 : 356-362.

Guha, M.M.1986, Agro-Climatic and Soil Factors in Land Use Planning for Oil Palm Development in Thailand. Oil Palm Research and Development Project (UNDP/FAO/DOA). (P72.)

H.A. Snyman. 2005. Root distribution with changes in distance and depth of two-year-old cactus pears *Opuntia ficus-indica* and *O. robusta* plants. South Africa Journal of Botany 72 (2006) 434-441

Isabel Lopez-Zamora[a], Newton Falcao[b], N.B. Comerford[a,*], N.F. Barros[c]. 2001. Root isotropy and an evaluation of a method for measuring root distribution in soil trenches. Forest Ecology and Management 166 (2002) 303-310

Benjamin J.G., D.C. Nielsen. 2005. Water deficit effects on root distribution of soybean, field pea and chickpea. Field Crops Research 97 (2006) 248–253

Kawata, S., and Katano, M. 1976. On the direction of crown root growth of rice plants. Jpn. J. Crop Sci. 45 : 471-483

Kawata, S., Yamazaki, K., Ishihara, K., Shibayama, H. and Lai, K. 1963. Studies on root system formation in rice plants in a paddy. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 32 : 163-180.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Russell, R.S. (1977). Plant Root Systems : Their function and interaction with the soil. McGraw-Hill Book Company (UK) Limited, London.

Sdoodee, S. (1990). Adaptive Mechanisms of Blackgram (*Vigna mungo* (L.) Hepper) and Pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) to Water Stress at Different Growth Stages. Ph.D. Thesis, Univ. of Queensland, Australia.

Turner, N.C., E.D. Schulze and T. Gollan (1985). Oecologia 65 : 348-355.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. **ชื่อ** (ภาษาไทย) นายสมเกียรติ สีสนอง
   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Somkiat Seesanong
2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน** 3-3022-00247-55-1
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. **หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail**

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์/โทรสาร 0-2329-8520
e-mail : ksesomki@kmitl.ac.th

5. **ประวัติการศึกษา**

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก และประกาศนียบัตร)	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2538	ตรี	วท.บ. (วิทยาศาสตรบัณฑิต)	ปฐพีวิทยา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย
2542	โท	วศ.ม. (วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต)	วิศวกรรมชลประทาน	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย

6. **สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ** (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขา :
   - การทำแผนที่
   - ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ** โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย : --

   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

   7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อเรื่อง	ปีที่พิมพ์	สถานภาพในการทำวิจัย
1. การศึกษาความเหมาะสมของการใช้ระบบสารสนเทศ-ภูมิศาสตร์ในการทำงานชลประทาน	2541	ผู้ร่วมวิจัย
2. ผลของการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำในสวนปาล์มน้ำมัน	2548	หัวหน้าโครงการ
3. การผลิตพรรณไม้น้ำ *Echinodorus ozelot* เพื่อการค้าด้วยการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน	2548	หัวหน้าโครงการ
4. เส้นโค้งลักษณะความชื้นของดินที่ปลูกปาล์มน้ำมันในจังหวัดชุมพร	2548	หัวหน้าโครงการ
5. ระดับการขังน้ำต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของพรรณไม้น้ำอเมซอนใบยาว (*Echinodorus amazonicus*)	2549	หัวหน้าโครงการ

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

ชื่อเรื่อง	สถานภาพในการทำวิจัย
1. การจัดการระบบการให้น้ำและปุ๋ยทางระบบน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตปาล์มน้ำมัน ระยะที่ 2	หัวหน้าโครงการ
2. การพัฒนาชุดโรงเรือนปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินขนาดเล็กแบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอัตโนมัติ	หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมวิจัย

1. **ชื่อ** (ภาษาไทย) นายอภิศักดิ์ โพธิ์ป้น
   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Apisak Popan
2. **รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ** 41-40-0305
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
4. **หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail**
   ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
   โทรศัพท์/โทรสาร 0-2329-8520
   e-mail : kpapisak@kmitl.ac.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก และประกาศนียบัตร)	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2527	ตรี	วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต	ปฐพีวิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2529	โท	วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	ปฐพีวิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2538	เอก	Ph.D. (Doctor of Philosophy)	Environmental Science	Pertanian	มาเลเซีย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชา :

- ดินภายใต้ระบบชลประทาน
- การสำรวจ และจำแนกดิน
- การจัดการทรัพยากรดิน และสิ่งแวดล้อม
- ธรณีสัณฐานภูมิประเทศ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยและงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่า เป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละเรื่อง

7.1 การบริหารงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัย ---

การบริหารงานวิจัย ตามชื่อผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในหัวข้อ 7.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ และสถานภาพในการทำวิจัย

ชื่อเรื่อง	ปีที่พิมพ์	สถานภาพในการทำวิจัย
1. ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำต่อการแพร่กระจายของดินเค็มในภาคตะวัน-ออกเฉียงเหนือ	2530	ผู้ร่วมวิจัย
2. การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการทำแผนที่ดินเค็ม จังหวัดมหาสารคาม	2531	ผู้ร่วมวิจัย
3. สมบัติทางกายภาพของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2531	ผู้ร่วมวิจัย
4. การศึกษาลักษณะสำคัญของดินที่มีผลต่อการปลูกพืช ในเขตภาคตะวันออก	2532	หัวหน้าโครงการ
5. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการวางแผนการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลในประเทศไทย	2535	หัวหน้าโครงการ
6. การตกค้างของกำมะถันในแปลงปลูกองุ่น บนชุดดินเลย อำเภอภูเรือจังหวัดเลย	2537	หัวหน้าโครงการ
7. ปัจจัยที่ควบคุมการเกิดและการพัฒนาการของชั้นดานอินทรีย์	2537	หัวหน้าโครงการ
8. การศึกษาผลกระทบของสมบัติและน้ำต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง	2538	หัวหน้าโครงการ
9. การศึกษาศักยภาพทางการเกษตรของดินป่าชายเลนเสื่อมโทรม	2538	หัวหน้าโครงการ
10. การศึกษาลักษณะดินนา ต่อการเปลี่ยนแปลงโครงการผลิตทางการเกษตรในเขตจังหวัดนครสวรรค์	2539	หัวหน้าโครงการ
11. Properties of Volcanic Soil in Thailand and Japan	2540	หัวหน้าโครงการ
12. ผลกระทบของการสร้างอ่างเก็บน้ำต่อสัณฐานภาคสนามของดินและ การใช้ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2541	หัวหน้าโครงการ
13. Training Programme on Forest Depletion Control : Management of Forest, Land, Water and Environment	2541	ผู้ร่วมวิจัย
14. สมบัติของดินและน้ำบริเวณที่ลุ่มราบน้ำทะเลขึ้นถึงของแม่น้ำท่าจีน	2542	หัวหน้าโครงการ
15. การใช้รูปถ่ายทางอากาศศึกษาการกัดเซาะตลิ่งและการตกตะกอนทับถมริมฝั่งลำน้ำเจ้าพระยา	2542	หัวหน้าโครงการ
16. ลักษณะดินและการกำหนดเขตการใช้ที่ดิน ตำบลวังใหม่ อำเภอเมืองจังหวัดชุมพร	2543	หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อเรื่อง	ปีที่พิมพ์	สถานภาพในการทำวิจัย
17. ผลกระทบของอ่างเก็บน้ำ ต่อลักษณะและการแจกกระจายของดินเค็ม บริเวณท้ายอ่างเก็บน้ำ : กรณีศึกษาอ่างเก็บน้ำลำเชียงไกร อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา	2543	ผู้ร่วมวิจัย
18. สภาพแวดล้อมของการเกิด และพัฒนาการของดินอินทรีย์ บริเวณพรุแฆแฆ อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี	2544	หัวหน้าโครงการ
19. การศึกษาความสามารถของทรัพยากรที่ดิน และสิ่งแวดล้อมในการรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อย และน้ำตาลในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง	2544	หัวหน้าโครงการ
20. การศึกษาความสามารถของทรัพยากรที่ดิน ในการรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก	2544	หัวหน้าโครงการ
21. การศึกษาความสามารถของทรัพยากรที่ดิน ในการรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดตรัง	2545	หัวหน้าโครงการ
22. การศึกษาความสามารถของทรัพยากรที่ดิน และสิ่งแวดล้อมในการรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันในพื้นที่จังหวัดชุมพร	2545	หัวหน้าโครงการ
23. การพัฒนาหน้าตัด คุณสมบัติ และศักยภาพทางการเกษตรของดิน ทรายจัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2546	หัวหน้าโครงการ
24. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการพื้นที่น้ำท่วมของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546	ผู้ร่วมวิจัย
25. การศึกษาเพื่อกำหนดเขตวิกฤตสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก	2546	ผู้ร่วมวิจัย
26. การประเมินผลโครงการเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ โครงการการประเมินด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้านสิ่งแวดล้อม ศิลปกรรม ด้านการท่องเที่ยวด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ และด้านประชาสัมพันธ์	2547	ผู้ร่วมวิจัย
27. การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ภายหลังการฟื้นฟูสภาพป่าเสื่อมโทรม	2547	หัวหน้าโครงการ
28. สภาพความชื้นดิน และการจัดการที่ดินเพื่อปลูกไม้ผลเศรษฐกิจในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2547	หัวหน้าโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อเรื่อง	ปีที่พิมพ์	สถานภาพในการทำวิจัย
29. การป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	2547	หัวหน้าโครงการ
30. โครงการวางผัง และจัดทำแผนผังนโยบายการจัดระเบียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน และโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก บริเวณเกาะสมุย และปริมณฑล	2548	ผู้ร่วมวิจัย

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่องและสถานภาพในการทำวิจัย

ชื่อเรื่อง	สถานภาพในการวิจัย
1. การกำหนดเขตวิกฤต เพื่อการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายอิทธิสุนทร นันทกิจ

(ภาษาอังกฤษ) Mr.Itthisuntorn Nuntagij

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-1017-00019-62-1

3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ระดับ 9

4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2329-8520

e-mail : knitthis@kmitl.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก และประกาศนียบัตร	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2519	ตรี	วท.บ. (วิทยาศาสตรบัณฑิต)	ปฐพีวิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2522	โท	วท.ม. (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)	ปฐพีวิทยา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย
2532	เอก	Dr.de l'INP	Agriculture	Institute National Polytechnique	France

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. **สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ** (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขา **:**
   - การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และการให้น้ำ
7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ** โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย : ---

   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

   7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ชื่อเรื่อง	ปีที่พิมพ์	สถานภาพในการทำวิจัย
1. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์โดยอัตโนมัติเพื่อประเมินค่าการใช้น้ำ	2537	หัวหน้าโครงการ
2. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสภาพแวดล้อมในบ่ออนุบาลโรคกุ้งกุลาดำ	2540	หัวหน้าโครงการ
3. การพัฒนาระบบการให้น้ำและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับสวนทุเรียน	2543	หัวหน้าโครงการ

   7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

ชื่อเรื่อง	สถานภาพในการทำวิจัย
1. Hillside Darming System and Management Project	ผู้ร่วมวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.