

ผลของสารเทราคอตเต็มและสารดูดน้ำโพลิเมอร์ ต่อการเจริญเติบโตและความทนแล้งของกล้าไม้ยืนต้น

Effects of TerraCottem and High Water-Absorbing Polymer on Growth and Drought Endurance of Tree Seedlings

สนั่น รัตนานุกูล⁽¹⁾ ปิยะ ดวงพัตรา⁽²⁾
Sanan Ratananukul⁽¹⁾ Piya Duangpatra⁽²⁾

ABSTRACT

Effects of three soil conditioners: TerraCottem (TC), high water-absorbing polymer (HWAP) in the form of polyacrylamide and husk ash on growth and drought endurance of seedlings of narra, eucalyptus, Kaew and Khiew Sawaay mango were studied in pots under naturally-lit glasshouse at Si Sa Ket Horticultural Research Center, Sisaket province.

Results showed that uses of TC, HWAP and husk ash as soil conditioners significantly affected physical properties of Korat soil. Plant available water of the soil incorporated with all three soil conditioners was increased of which, the soil incorporated with HWAP had the highest plant available water. Saturated hydraulic conductivity of the soil incorporated with TC or HWAP was decreased by fifty percents. With respect to soil chemical properties, all soil conditioners slightly affected electrical conductivity and reaction of the soil. The soil incorporated with TC and husk ash had more macronutrients (N, P, K, Ca and Mg) than the original soil whereas the soil mixed with HWAP had only greater nitrogen content.

Uses of TC, HWAP and husk ash increased plant available water of soil, leading to an increase in plant growth. Grafted seedlings of Khiew Sawaay mango showed more prominent response than narra, eucalyptus and Kaew mango seed-grown. Concerning the drought endurance of the plants, result showed that under unwatered condition, Kaew mango could survive the longest and the runners-up were narra, eucalyptus and Khiew Sawaay respectively. Effect of soil conditioners on time to wilting of these seedlings under watered condition, TC showed the best prolongation of plant life.

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาผลของสารปรับปรุงดิน 3 ชนิดคือสารเทราคอตเต็ม (TerraCottem) สารดูดน้ำโพลิเมอร์ในรูปโพลีอะครีลาไมด์ (polyacrylamide) และแกลบเผา ต่อการเจริญเติบโตและความทนแล้ง

ของกล้าประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวย ได้มีการดำเนินงาน โดยทำการทดลองปลูกพืชในกระถางภายใต้สภาพเรือนทดลองที่ใช้แสงธรรมชาติที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

(1) ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000

Si Sa Ket Horticultural Research Center, Muang District, Si Sa Ket, Thailand 33000

(2) ศาสตราจารย์ ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Professor, Soil Science Division, Kasetsart University, Jatuchak, Bangkok, Thailand 10900

ผลการทดลองพบว่า สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลเด่นชัดต่อสมบัติทางกายภาพของดินชุดโคราช ดินที่ผสมสารปรับปรุงดินมีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มมากขึ้น โดยดินที่ผสมสารดูดน้ำโพลิเมอร์มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด สารเทอรากอตเต็มและสารดูดน้ำโพลิเมอร์มีผลทำให้สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินชุดโคราชที่อิ่มตัวด้วยน้ำลดลงร้อยละ 50 สำหรับผลต่อสมบัติทางเคมีของดินนั้น สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้การนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity) และปฏิกิริยาดิน (soil reaction) เพิ่มขึ้นจากดินเดิมเล็กน้อย สารเทอรากอตเต็มและแกลบเผาช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K, Ca และ Mg) ในดินเล็กน้อย ในขณะที่ดินที่ผสมสารดูดน้ำโพลิเมอร์ช่วยเพิ่มไนโตรเจนแก่ดินเพียงธาตุเดียวเท่านั้น

การใช้สารเทอรากอตเต็ม สารดูดน้ำโพลิเมอร์ และแกลบเผา ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแก่ดิน จึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชเพิ่มขึ้น โดยมะม่วงเขียวเสวยซึ่งเป็นต้นกล้าเปลี่ยนยอดมีการตอบสนองที่เด่นชัดกว่าพันธุ์ยูคาลิปตัส และมะม่วงแก้วที่เป็นต้นกล้าเพาะเมล็ดด้านการทนแล้งของพืช ผลการทดลองพบว่า โดยเฉลี่ยมะม่วงแก้วมีอายุหลังหยุดให้น้ำนานที่สุด รองลงมาเป็นพันธุ์ ยูคาลิปตัส และมะม่วงเขียวเสวยตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลของสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดต่อการยืดอายุพืชหลังหยุดให้น้ำพบว่าสารเทอรากอตเต็มช่วยให้พืชมีอายุหลังหยุดให้น้ำนานที่สุด

คำนำ

การปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้นในพื้นที่อาศัยน้ำฝนมักประสบปัญหาด้านกล้าพืชชะงักการเจริญเติบโตหรือตายหลังปลูกเนื่องจากการขาดน้ำ ปกติการปลูกกล้าไม้เหล่านี้นิยมใช้อินทรีย์วัตถุต่างๆ เช่น ปุ๋ยคอก เศษพืช แกลบดิบ แกลบเผา หรือขี้เลื่อย อย่างไรก็ตามหนึ่งหรือหลายอย่างผสมกับดินในหลุมปลูกเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดินและทำให้ดินร่วนซุยมีการระบายน้ำและการระบายอากาศดี วัสดุ

เหล่านี้แม้จะมีราคาค่อนข้างถูกแต่บางครั้งก็หาซื้อได้ยากและการที่ต้องใช้ในปริมาณมากจึงไม่สะดวกและมักมีปัญหาเกี่ยวกับการขนส่ง ปัจจุบันนี้มีสารที่สังเคราะห์ขึ้นใช้ในทางการเกษตรเพื่อปรับปรุงดินให้สามารถอุ้มน้ำได้มากขึ้นที่เรียกว่าสารดูดน้ำโพลิเมอร์ (high water-absorbing polymer) สารนี้มีสมบัติสามารถดูดน้ำได้มากกว่าร้อยเท่าของน้ำหนักตัวสาร ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตสารนี้เป็นการค้ามากมายหลายร้อยชนิดแต่อาจแบ่งได้เป็นสองพวกใหญ่ๆ คือ พวกที่ทำจากแป้งเป็นหลัก (starch-based) และพวกที่ทำจากสารเปโตรเคมี เป็นหลัก (synthetic-based) (Kiatkamjornwong and Chvajarernpun 1991) ได้มีการแนะนำให้ใช้สารเหล่านี้ผสมดินในหลุมปลูกสำหรับปลูกป่าและปลูกไม้ผลต่างๆ เพื่อการอุ้มน้ำของดินทำให้กล้าไม้ที่ปลูกมีน้ำสำรองไว้ใช้ในระยะเวลาอันยาวนานขึ้นในช่วงที่ประสบความแห้งแล้ง

จากการค้นคว้าวิจัยในอดีตที่ผ่านมาได้ผลในการทำงานเดียวกันว่าสารดูดน้ำโพลิเมอร์ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์แก่พืชของดิน (สุนทร 2532, รัชชัย 2537, Elliott 1992) จึงช่วยยืดระยะเวลาให้น้ำไม่กระดาออกไปได้ (ทัศนีย์ และคณะ 2529, Gehring and Lewis 1980, Jame and Richards 1986, Wang 1989) การผสมสารดูดน้ำโพลิเมอร์ในหลุมปลูกเพื่อปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นพบว่าทำให้กล้าไม้ตั้งตัวได้ไว การเจริญเติบโตดี และมีอัตราการรอดตายหลังปลูกสูง (Duangpatra and Attanandana 1988, ทัศนีย์ และคณะ 2534, Umebayashi 1986) สำหรับสารเทอรากอตเต็ม (TerraCottem) ซึ่งเป็นสารตัวใหม่ที่เพิ่งออกสู่ตลาดนั้น เป็นสารที่มีส่วนผสมของสารดูดน้ำโพลิเมอร์ในรูป propenamide-propenoate และ propenamide ร้อยละ 40 ปุ๋ยเคมีละลายช้าและละลายเร็วร้อยละ 10 และสารกระตุ้นการเจริญเติบโตพืชร้อยละ 0.25 (TerraCottem n.d.) สารนี้ยังไม่มีผลการทดลองในประเทศไทย แต่ในต่างประเทศมีการวิจัยกันมากพอสมควรซึ่งผลการทดลองพอสรุปได้ว่า การใช้สารตัวนี้เป็นวัสดุปรับปรุงดินช่วยทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดีและอัตราการ

รอดตายหลังปลูกสูงขึ้น (Vandendeyck 199, Flandroy 1990 และ Van Cotthem 1990)

การทดลองนี้เป็นการทดลองในกระถางเพื่อทดสอบผลของการใช้วัสดุปรับปรุงดิน 3 ชนิด คือ สารเทอรากอดเดียม สารดูดน้ำโพลิเมอร์ในรูปโพลี-อครีลาไมด์ และแกลบเผา ต่อการเจริญเติบโตและความทนแล้งของไม้ผลและไม้ยืนต้น 4 ชนิด คือ ประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษาผลของสารปรับปรุงดิน 3 ชนิด คือ สารเทอรากอดเดียม สารดูดน้ำโพลิเมอร์ในรูปโพลี-อครีลาไมด์ และแกลบเผา ต่อการเจริญเติบโตและการทนแล้งของกล้าไม้ผลและไม้ยืนต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ด 3 ชนิด คือ ประดู่ ยูคาลิปตัส และมะม่วงแก้ว และกล้าไม้ผลเปลี่ยนยอดอีก 1 ชนิด คือ มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย โดยทำการทดลองย่อย 4 การทดลองตามชนิดของพืช แต่ละการทดลองวางแบบ randomized complete block design มี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย เครื่องปลูกที่ใช้ดินชุดโคราชผสมกับสารปรับปรุงดินชนิดและอัตราต่างๆ ดังนี้คือ ผสมแกลบเผาอัตราร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ผสมสารดูดน้ำโพลิเมอร์อัตราร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก และผสมสาร เทอรากอดเดียม 2 อัตรา คืออัตราร้อยละ 0.15 และ 0.375 โดยน้ำหนัก และใช้ดินชุดโคราชที่ไม่ผสมสารปรับปรุงดินเป็นตำรับเปรียบเทียบ รวม 5 ตำรับทดลอง

ปลูกกล้าไม้ผลไม้ยืนต้นทั้ง 4 ชนิดในกระถางพลาสติกที่ใช้ดินชุดดินชุดโคราชไม่ผสมสารปรับปรุงดินและผสมสารปรับปรุงดินชนิดและอัตราต่างๆ ดังที่กล่าวแล้วข้างต้นเป็นเครื่องปลูก วางกระถางทั้งหมดในเรือนทดลองที่ใช้แสงจากธรรมชาติ ค่อยๆ ให้น้ำที่ละน้อยจนกระทั่งเครื่องปลูกเหล่านั้นมีความชื้นที่ความจุความชื้นสนาม (field capacity) แล้วหยุดให้น้ำ หลังจากนั้นสังเกตอาการและบันทึกผลจนกระทั่งพืชแสดงอาการเหี่ยวและตาย

วิเคราะห์สมบัติของดินชุดโคราชและดินชุด

โคราชที่ผสมสารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิดทั้งทางกายภาพและทางเคมี วัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในดินโดยชั่งน้ำหนักกระถางทุกวันเว้นวันตั้งแต่เริ่มให้น้ำจนกระทั่งพืชแสดงอาการเหี่ยวและตาย บันทึกจำนวนวันที่พืชมีชีวิตอยู่หลังหยุดให้น้ำ เก็บตัวอย่างพืชมาวัดความสูงและชั่งน้ำหนักแห้งก่อนปลูก และวัดความสูงและชั่งน้ำหนักแห้งของพืชหลังเหี่ยวตาย เก็บใบพืชมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

ทำการทดลองในเรือนทดลองที่ใช้แสงตามธรรมชาติ (naturally-lit glasshouse) ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2538

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. ผลของสารปรับปรุงดินต่อสมบัติของดิน

ผลของการทดลองใช้สารเทอรากอดเดียม สารดูดน้ำโพลิเมอร์ และแกลบเผา เป็นสารปรับปรุงดินพบว่า สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนไปจากดินชุดโคราชเดิมที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินอย่างชัดเจนและสมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนไปเล็กน้อยตามรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลของสารปรับปรุงดินต่อสมบัติทางกายภาพของดิน

1.1.1 สมบัติการนำน้ำของดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (saturated hydraulic conductivity) สารปรับปรุงดินมีผลทั้งทำให้สมบัติการนำน้ำของดินอิ่มตัวด้วยน้ำเพิ่มขึ้นและลดลงจากดินเดิมที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินขึ้นกับชนิดของสารปรับปรุงดิน (table 1) ดินชุดโคราชที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินมีสมบัติการนำน้ำของดินอิ่มตัวด้วยน้ำ 10.2 เซนติเมตรต่อวัน ซึ่งจัดว่าต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับดินทรายด้วยกัน เพราะดินชุดโคราชมีอนุภาคส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดและทรายละเอียดมาก Dieleman (1975) กล่าวว่าดินทรายที่มีอนุภาคส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดและทรายละเอียดมากจะมีสมบัติการนำน้ำของดินอิ่มตัวด้วยน้ำต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับดินทรายด้วยกัน การ

Table 1. Effects of soil conditioners on saturated hydraulic conductivity (Ksat), wet bulk density and total porosity of Korat soil.

Soil conditioner	Ksat (cm/day)	Wet bulk density (g/cu.cm)	Total porosity (%)
Control	10.2 b	1.34 a	49 c
Husk ash	15.2 a	1.27 b	52 b
HWAP (polyacrylamide)	5.2 c	1.09 c	59 a
TerraCottem 0.15%	5.1 c	1.28 b	52 b
TerraCottem 0.375%	4.9 c	1.25 b	53 b
CV (%)	8.7	2.4	2.2

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ผสมดินนี้ด้วยสารเทราคอตเต็มหรือสารดูดน้ำโพลีเมอร์มีผลทำให้สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินอ้อมตัวด้วยน้ำลดลงขึ้นประมาณร้อยละ 50 แต่ถ้าผสมด้วยแกลบเผาสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินอ้อมตัวด้วยน้ำกลับเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 50 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแกลบเผาช่วยเพิ่มช่องว่างขนาดใหญ่ของดิน (สุนทรีย์ 2532) ในขณะที่ก่อนวันของสารโพลีเมอร์ทั้งในสารเทราคอตเต็มและสารดูดน้ำโพลีอคริลไมด์ทำให้เกิดช่องว่างขนาดกลางและขนาดเล็กเพิ่มมากขึ้น การลดลงของสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินอ้อมตัวด้วยน้ำน่าจะมีทั้งผลดีและผลเสียต่อพืช ผลดีก็คือทำให้น้ำสูญหายไปจากดินด้วยกระบวนการซึมลึก (deep percolation) ช้าลง ทำให้น้ำมีโอกาสเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามการที่น้ำไหลซึมช้าลงอาจทำให้เกิดสภาพน้ำแช่ขังซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อรากพืชได้ จากการทดลองครั้งนี้ดินชุดโคราชที่ผสมสารดูดน้ำโพลีเมอร์และสารเทราคอตเต็มมีค่าสัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินอ้อมตัวด้วยน้ำระหว่าง 4.9-5.2 เซนติเมตรต่อวัน จัดว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นการใช้สารเหล่านี้ในอัตราที่สูงกว่านี้จึงอาจมีปัญหาเกี่ยวกับการระบายน้ำของดินได้

1.1.2 ความหนาแน่นรวมของดินเปียก (wet bulk density) และความพรุนรวม (total porosity) ผลการทดลองพบว่า การใช้สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินเปียกลดลงจากดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและทำให้ความพรุนรวมหรือปริมาณช่องว่างทั้งหมดของดิน

เพิ่มขึ้นจากดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1) โดยสารดูดน้ำโพลีเมอร์ทำให้ความพรุนรวมของดินสูงสุด ในขณะที่ความพรุนรวมของดินที่ผสมสารเทราคอตเต็มไม่แตกต่างจากดินผสมแกลบเผา

1.1.3 ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (plant available water) ผลของการคำนวณปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินโดยใช้ผลต่างระหว่างปริมาณน้ำที่ความจุความชื้นสนามของดินกับปริมาณน้ำของดินที่พืชถึงจุดเหี่ยวถาวร พบว่าดินผสมสารดูดน้ำโพลีเมอร์มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์สูงสุด (ร้อยละ 28) ในขณะที่ดินผสมดินผสมสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 และดินผสมแกลบเผามีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเท่ากัน (ร้อยละ 26.3) และดินผสมสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.15 มีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำสุดแต่ยังมากกว่าดินที่ไม่ผสมสารปรับปรุงดิน ซึ่งความแตกต่างของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ระหว่างดินที่ใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ เกิดจากผลของสารปรับปรุงต่อความชื้นของดินที่ความจุความชื้นสนาม (Table 2)

การที่สารปรับปรุงดินทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ความพรุนรวมของดินเพิ่มขึ้น และมีผลทำให้ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นด้วย จากข้อมูลทั้ง 3 ส่วนนี้เมื่อนำมาประเมินทางกายภาพถึงความเหมาะสมในการปลูกพืชของดินโดยใช้วิธีการประเมินของ Ilaco (1981) ที่ใช้สัดส่วนของ ของแข็ง น้ำ และอากาศของดินเป็นหลักในการ

Table 2. Effects of soil conditioners on field capacity (FC), permanent wilting percentage (PWP) and plant available water (PAW) of Korat soil.

Soil conditioner	Water content (% by weight)		
	at FC	at PWP	PAW
Control	24.4	2.1	22.3 d
Husk ash	28.7	2.4	26.3 b
HWAP (polyacrylamide)	30.3	2.3	28.0 a
TerraCottem 0.15%	26.4	2.0	24.4 c
TerraCottem 0.375%	28.3	2.0	26.3 b
CV (%)			0.8

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3. Effects of soil conditioners on chemical properties of Korat soil.

Soil conditioner	pH	EC (mmho/cm)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
Control	5.0	0.13	0.043	9.3	22.1	536	129
Husk ash	5.1	0.16	0.045	35.7	46.7	575	142
HWAP (polyacrylamide)	5.5	0.15	0.062	8.8	23.3	501	126
TerraCottem 0.15%	5.0	0.17	0.048	14.2	43.8	532	125
TerraCottem 0.375%	5.0	0.19	0.052	15.7	66.7	559	131

ประเมิน ผลของการประเมินพบว่าดินชุดโคราชจัดอยู่ในพวกดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชดี การใช้สารเทราคอตเต็มทั้งสองอัตราและแกลบเผาผสมกับดินทำให้สัดส่วนของ ของแข็ง น้ำ และอากาศของดินเปลี่ยนไปบ้างแต่ไม่ทำให้ผลการประเมินเปลี่ยนแปลงไป แต่เมื่อใช้สารดูดน้ำโพลีเมอร์ผสมกับดินมีผลทำให้ดินมีช่องว่างที่เป็นส่วนของช่องว่างอากาศเพิ่มขึ้นในขณะที่ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็เพิ่มขึ้นด้วย สัดส่วนของ ของแข็ง น้ำ และอากาศของดินจึงจัดว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชดีมาก

เนื่องจากสารเทราคอตเต็มเป็นสารที่มีสารดูดน้ำโพลีเมอร์ในรูป propenamide-propenoate และ propenamide เป็นส่วนผสมร้อยละ 40 ดังนั้นเมื่อใช้ในอัตราร้อยละ 0.375 (ดำรับทดลองที่ 5) จึงมีปริมาณสารดูดน้ำโพลีเมอร์เท่ากับดำรับทดลองที่ 3 ที่ใช้สารดูดน้ำโพลีเมอร์ในรูปโพลีเอครีลาไมด์อัตราร้อยละ 0.15 แต่ข้อมูลที่แสดงใน Table 2 จะเห็นได้ว่าสารดูดน้ำโพลีเมอร์ (ดำรับทดลองที่ 3) ช่วย

เพิ่มปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากกว่าสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 ทั้งนี้เพราะสารดูดน้ำโพลีเมอร์ในรูปโพลีเอครีลาไมด์ดูดน้ำได้ 240 เท่าของน้ำหนักสารในขณะที่สารเทราคอตเต็มดูดน้ำได้ไม่เกิน 100 เท่าของน้ำหนักสารเท่านั้น

1.2 ผลของสารปรับปรุงดินต่อสมบัติทางเคมีของดิน ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินที่ใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ และดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินแสดงใน Table 3 ซึ่งได้ผลค่าวิเคราะห์ดังนี้

1.2.1 ปฏิกริยาของดิน (soil reaction) pH ของดิน ทุกดำรับทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน (5.0-5.5) การผสมสารดูดน้ำโพลีเมอร์หรือแกลบเผากับดินทำให้ pH ของดินสูงกว่าดินไม่ผสมเล็กน้อย ในขณะที่การผสมสารเทราคอตเต็มกับดินไม่มีผลต่อ pH ของดิน

1.2.2 การนำไฟฟ้าของดิน (electrical conductivity) การนำไฟฟ้าของดินที่ใช้สารปรับปรุงดินทุกชนิดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน โดยสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 ทำให้การนำไฟฟ้าของดินเพิ่มขึ้นมากที่สุด

และสารดูดน้ำโพลีเอครีลาไมด์ ทำให้การนำไฟฟ้าของดินเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

1.2.3 ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน ผลการทดลองพบว่า การใช้สารปรับปรุงดินทำให้ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินบางธาตุเพิ่มขึ้นจากดินเดิมที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินโดยสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารหลักในดินต่างกัน (Table 3) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลบเผา สารดูดน้ำโพลีเมอร์ และสารเทอรากอตเต้ม มีธาตุอาหารหลักของพืชเป็นองค์ประกอบหรือเป็นส่วนประกอบที่แตกต่างกัน (Table 4) แต่ที่น่าสังเกตคือกลบเผามีผลทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินเพิ่มขึ้นประมาณ 4 เท่าของดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินทั้งๆ ที่กลบเผามีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบเพียงร้อยละ 0.18 เท่านั้น ซึ่งในกรณีนี้อาจเป็นเพราะการใส่กลบเผาลงในดินมีผลเช่นเดียวกับการเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินจึงทำให้ฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงอยู่ในดินถูกปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์มากขึ้น ส่วนสารดูดน้ำโพลีเมอร์มี amine group ($-NH_2$) เป็นองค์ประกอบในโครงสร้างจึงทำให้มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบมากกว่าร้อยละ 10 (Table 4) และจาก

การตรวจสอบโดยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการพบว่าน้ำที่ปลดปล่อยออกจากสารนี้มีไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียอยู่ 62 ส่วนในล้านส่วน ดังนั้นการใช้สารดูดน้ำโพลีเมอร์ปรับปรุงดินจึงมีผลในการเพิ่มไนโตรเจนแก่ดินด้วย

2. ผลของสารปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตของพืช

2.1 ความสูง จากการวัดความสูงของพืชก่อนปลูกและเมื่อพืชถึงจุดเหี่ยวถาวร พบว่าสารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ประตูและยุคาลิบัติมีความสูงเพิ่มขึ้นแตกต่างจากไม่ใช้สารปรับปรุงดินและแตกต่างกันระหว่างสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลต่อความสูงที่เพิ่มขึ้นของมะม่วงแก้วและมะม่วงเขียวเสวย (Table 5) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อมูลความสูงที่เพิ่มขึ้นของมะม่วงแก้วและมะม่วงเขียวเสวยไม่ชัดเจนและมีความแปรปรวนมากซึ่งอาจเนื่องมาจากเหตุผลที่ว่าโดยปกติพืชเหล่านี้จะมีความสูงเพิ่มขึ้นเฉพาะต้นที่แตกยอดใหม่เท่านั้น แต่ในการทดลองนี้มะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ส่วนใหญ่ไม่มีการแตกยอดใหม่ มีเพียง

Table 4. Chemical composition of husk ash, polyacrylamide and TerraCottem.

Elements	Husk ash	Polyacrylamide	TerraCottem
N (%)	0.08	10.85	4.8
P (%)	0.18	0.014	0.39
K (%)	2.0	4.09	2.41
Ca (%)	0.17	0.004	0.11
Mg (%)	0.26	0.027	0.01

Table 5. Effects of soil conditioners on increase in height (cm) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	2.0 c	11.7 b	1.0 a	3.7 a
Husk ash	4.7 bc	14.3 ab	1.0 a	8.0 a
HWAP (polyacrylamide)	9.3 a	14.3 ab	1.7 a	5.0 a
TerraCottem 0.15%	4.7 bc	14.7 ab	0.0 a	7.3 a
TerraCottem 0.375%	6.7 ab	16.7 a	0.3 a	0.3 a
CV (%)	32	12	120	139

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 6. Effects of soil conditioners on increase in dry weight (g/plant) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	1.6 b	1.9 b	3.0 c	2.6 d
Husk ash	2.7 a	2.4 ab	3.7 bc	9.6 b
HWAP (polyacrylamide)	3.1 a	2.8 a	4.2 ab	9.5 b
TerraCottem 0.15%	2.7 a	2.5 a	3.8 bc	6.1 c
TerraCottem 0.375%	2.8 a	2.9 a	4.8 a	13.6 a
CV (%)	12	12	12	22

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

บางต้นเท่านั้นที่แตกยอดใหม่ ซึ่งการแตกยอดใหม่น่าจะเกี่ยวข้องกับความพร้อมของต้นพืชมากกว่าที่จะเกี่ยวข้องกับผลของสารปรับปรุงดิน แต่สำหรับประดู่และยูคาลิปตัสนั้นมีการแตกยอดใหม่ทุกต้น การใช้สารปรับปรุงดินจึงมีอิทธิพลต่อความสูงของพืชชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับทดลองที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินทั้งนี้เพราะสารปรับปรุงดินช่วยให้พืชได้รับน้ำและธาตุอาหารมากขึ้น

2.2 น้ำหนักแห้ง จากการชั่งน้ำหนักแห้งของกล้าพืชก่อนปลูกและเมื่อถึงจุดเหี่ยวถาวร พบว่าสารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิดมีผลทำให้ประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวย มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นแตกต่างจากที่ปลูกในดินที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกในดินที่ใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ไม่เหมือนกัน (Table 6)

สำหรับประดู่และยูคาลิปตัสนั้น สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกัน ในขณะที่สารเทอรากอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 ทำให้น้ำหนักแห้งของมะม่วงแก้วเพิ่มมากที่สุด ส่วนมะม่วงเขียวเสวยซึ่งเป็นต้นกล้าเปลี่ยนยอดมีการตอบสนองต่อสารปรับปรุงดินชัดเจนกว่าประดู่ ยูคาลิปตัส และมะม่วงแก้วซึ่งเป็นกล้าที่เพาะจากเมล็ด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมะม่วงเขียวเสวยซึ่งเป็นมะม่วงพันธุ์ที่มีความต้องการน้ำและธาตุอาหารมากกว่าประดู่และยูคาลิปตัสที่เป็นไม้ป่าและมะม่วงแก้วซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากดีและโดยปกติจะใช้เป็นต้นตอจึงเห็นได้ว่าการใช้สารเทอรากอตเต็มซึ่งมีปุ๋ยเป็น

ส่วนผสมสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งมะม่วงเขียวเสวยได้ 5.2 เท่าของมะม่วงที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน ในขณะที่ที่กลบเเผและสารดูดน้ำโพลิเมอร์เพิ่มน้ำหนักแห้งมะม่วงเขียวเสวยได้เพียง 3.6 เท่าของตำรับทดลองที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดินเท่านั้น

3. ผลของสารปรับปรุงดินต่อการใช้น้ำของพืช

การทดลองนี้คำนวณปริมาณน้ำที่พืชใช้โดยใช้ผลรวมของปริมาณน้ำที่สูญเสียจากดินโดยการคายน้ำของพืช (transpiration) และการระเหยจากผิวดิน (evaporation) ซึ่งรวมเรียกว่าการคายระเหย (evapotranspiration) การคำนวณปริมาณน้ำที่พืชใช้โดยใช้ค่าการคายระเหยนั้นเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เพราะการคายระเหยมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชมากกว่าการคายน้ำของพืช (Hanks 1983)

ผลการทดลองพบว่า สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น (Table 2) จากผลดังกล่าวทำให้ประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวยมีการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินที่เพิ่มขึ้น โดยสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดมีผลต่อการใช้น้ำของพืชทั้ง 4 ชนิดนี้เหมือนกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ในพืชชนิดเดียวกันการใช้น้ำของพืชจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสารดูดน้ำโพลิเมอร์มีผลทำให้พืชทุกชนิดมีการใช้น้ำมากที่สุด รองลงมาคือสารเทอรากอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 และกลบเเผซึ่งการใช้น้ำของพืชมีปริมาณใกล้เคียงกัน ใน

Table 7. Effects of soil conditioners on water use (mm of water) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	61 d	61 d	61 d	60 d
Husk ash	73 b	72 b	72 b	68 b
HWAP (polyacrylamide)	77 a	77 a	77 a	74 a
TerraCottem 0.15%	67 c	66 c	67 c	65 c
TerraCottem 0.375%	72 b	72 b	72 b	70 b
CV (%)	0.5	0.5	0.6	2.2

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 8. Effects of soil conditioners on total transpiration (mm of water/plant) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	0.6	3.5	0.9	2.9
Husk ash	4.0	6.1	2.5	4.2
HWAP (polyacrylamide)	8.5	11.5	6.4	10.2
TerraCottem 0.15%	3.4	4.4	1.6	4.3
TerraCottem 0.375%	6.8	8.8	4.9	7.7

Table 9. Effects of soil conditioners on water used efficiency (mg/mm of water) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	26 b	32 b	49 b	44 c
Husk ash	37 a	33 ab	52 b	141 b
HWAP (polyacrylamide)	39 a	37 ab	55 ab	128 b
TerraCottem 0.15%	40 a	39 ab	57 ab	95 b
TerraCottem 0.375%	39 a	41 a	67 a	194 a
CV (%)	12	12	12	22

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ขณะที่สารเทอรากอตเต็มอัตราร้อยละ 0.15 ทำให้พืชมีการใช้น้ำน้อยที่สุด (Table 7)

เหตุที่ปริมาณน้ำที่พืชทั้ง 4 ชนิดใช้ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบในตำรับทดลองเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตำรับทดลองของพืชแต่ละชนิดนั้นอาจเป็นเพราะการคายระเหยมากขึ้นตามปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (Table 2 และ Table 7) แต่หากพิจารณาเฉพาะการคายน้ำของพืชซึ่งข้อมูลที่แสดงใน Table 8 จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าพืชแต่ละชนิดมีการคายน้ำไม่เท่ากัน ยูคาลิปตัสมีการคายน้ำมากที่สุด มะม่วงเขียวเสวย ประดู่รองลงมาตามลำดับและมะม่วงแก้วมี

การคายน้ำน้อยที่สุด จากผลดังกล่าวจึงอาจสรุปได้ว่ายูคาลิปตัสเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากที่สุด รองลงมาเป็นมะม่วงเขียวเสวย ประดู่ และมะม่วงแก้วตามลำดับ

เมื่อนำค่าปริมาณน้ำที่พืชใช้กับน้ำหนักแห้งของพืชที่เพิ่มขึ้นมาคำนวณประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช ผลการคำนวณพบว่า ผลของสารปรับปรุงดินต่อประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช โดยสารเทอรากอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชทุกชนิดสูงสุด (Table 9)

จากข้อมูลใน Table 9 จะเห็นได้ว่าถ้าเปรียบ-

Table 10. Effects of soil conditioners on time to wilting (days) of the seedlings of narra, eucalyptus, Kaew mango and Khiew Sawaay mango.

Soil conditioner	Narra	Eucalyptus	Kaew mango	Khiew Sawaay mango
Control	54 b	35 c	51 c	34 b
Husk ash	62 a	42 ab	68 b	35 b
HWAP (polyacrylamide)	60 a	44 ab	69 b	39 ab
TerraCottem 0.15%	55 b	41 b	76 ab	39 ab
TerraCottem 0.375%	60 a	45 a	79 a	46 a
CV (%)	4.4	5.3	7.5	11.9

Means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

เทียบระหว่างตำรับทดลองของพืชแต่ละชนิดและเปรียบเทียบระหว่างชนิดพืชจะพบว่าแต่ละมิลลิเมตรของน้ำที่พืชใช้ มีได้ก่อให้เกิดผลทำให้พืชเพิ่มปริมาณน้ำหนักแห้งที่เท่ากัน เพราะประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชนอกจากจะขึ้นกับสมบัติการอุ้มน้ำและปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินแล้ว (Gardner 1983) ยังขึ้นกับระบบรากพืช (Taylor 1983) และสรีรวิทยาของพืช (Jordan 1983) ด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการปรับปรุงดินให้มีความสามารถอุ้มน้ำเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชเพิ่มขึ้น แต่การจะเพิ่มขึ้นมาน้อยเพียงไรขึ้นกับ พืชแต่ละชนิดที่ต้องการใช้น้ำในการสร้างน้ำหนักแห้งได้แตกต่างกัน

4. ผลของสารปรับปรุงดินต่อระยะเวลาที่พืชถึงจุดเหี่ยวถาวรหลังหยุดให้น้ำ

การใช้สารเทรอาคอตเต็ม สารดูดน้ำโพลีเมอร์ หรือแกลบเผา ผสมกับดินมีผลทำให้พืชทั้ง 4 ชนิดถึงจุดเหี่ยวถาวรหลังหยุดให้น้ำช้ากว่าไม่ผสมสารปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดมีผลต่อระยะเวลาถึงจุดเหี่ยวถาวรของพืชแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน (Table 10) จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าระยะเวลาที่พืชมีชีวิตหลังหยุดให้น้ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (Table 2) และการคายน้ำของพืช (Table 8) ยูคาลิปตัสกับมะม่วงเขียวเสวยมีการคายน้ำมากจึงเหี่ยวเร็วกว่าประดู่ และมะม่วงแก้วมีการคายน้ำน้อยที่สุดจึงเหี่ยวช้าที่สุด การใช้สารปรับปรุงดินช่วยให้ดินมีน้ำที่เป็นประโยชน์มากขึ้น

จึงสามารถชะลอการเหี่ยวของพืชออกไปตามปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ของดินที่เพิ่มมากขึ้น และปริมาณธาตุอาหารในสารปรับปรุงดินก็อาจทำให้พืชแข็งแรงจึงสามารถอยู่รอดในสภาวะขาดน้ำได้ดีขึ้น ดังจะเห็นได้ว่ามะม่วงแก้วและมะม่วงเขียวเสวยที่ใช้สารเทรอาคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 ผสมกับดินปลูกสามารถมีชีวิตอยู่ในสภาวะขาดน้ำได้ยาวนานกว่าการใช้สารดูดน้ำโพลีเมอร์เป็นสารปรับปรุงดินทั้งๆ ที่สารดูดน้ำโพลีเมอร์ช่วยให้น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินเพิ่มขึ้นมากกว่าสารเทรอาคอตเต็ม

5. ผลของสารปรับปรุงดินต่อปริมาณธาตุอาหารในใบพืช

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักทั้งหมดในใบประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวย พบว่า สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้ปริมาณธาตุอาหารหลักทั้งหมดในใบพืชทุกชนิดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน โดยปริมาณธาตุอาหารหลักที่พืชดูดขึ้นไปสะสมในใบของพืชชนิดต่างๆ เกิดจากความสัมพันธ์ร่วมระหว่างปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน ปริมาณน้ำที่พืชใช้ และประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช

สรุปผลการทดลอง

ผลของการทดลองใช้สารเทรอาคอตเต็ม สารดูดน้ำโพลีเมอร์ในรูปโพลีเอครีลาไมด์ และแกลบเผา เป็นสารปรับปรุงดินทรายชุดโคราชเพื่อปลูกประดู่ ยูคาลิปตัส มะม่วงแก้ว และมะม่วงเขียวเสวยในสภาพเรือนทดลอง สรุปได้ดังนี้

1. สารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อสมบัติของดินชุดโคราชทั้งทางกายภาพและทางเคมีโดยในส่วนของสมบัติทางกายภาพนั้น การใช้สารดูดน้ำโพลิเมอร์อัตราร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนักผสมกับดินมีผลต่อการปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดินชุดโคราชได้ดีที่สุด สารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 โดยน้ำหนัก และแกลบเผาอัตราร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก มีผลในการปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดินชุดโคราชใกล้เคียงกัน แต่จะแตกต่างกันที่แกลบเผาทำให้สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินเพิ่มขึ้น แต่สารเทราคอตเต็มทำให้สัมประสิทธิ์การนำน้ำของดินลดลงเหมือนกับสารดูดน้ำโพลิเมอร์ สำหรับผลต่อสมบัติทางเคมีของดินนั้นสารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิด มีผลต่อการนำไฟฟ้าและความเป็นกรด-ด่างของดินเล็กน้อย สารเทราคอตเต็มมีปุ๋ยเคมีเป็นส่วนประกอบ จึงมีผลทำให้ธาตุอาหารหลักของดินเพิ่มขึ้นมากกว่าแกลบเผา ส่วนสารดูดน้ำโพลิเมอร์ซึ่งมี amine group ในโครงสร้างทางเคมีจึงทำให้ไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มขึ้น

2. ผลของสารปรับปรุงดินทั้ง 3 ชนิดต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าพืช เป็นผลโดยอ้อมอันเนื่องมาจากผลของสารปรับปรุงดินแต่ละชนิดต่อการปรับปรุงสภาพทางกายภาพและทางเคมีของดิน โดยการเจริญเติบโตของต้นกล้าประดู่ ยูคาลิปตัส และมะม่วงแก้ว ซึ่งเป็นต้นกล้าจากการเพาะเมล็ดมีการตอบสนองต่อสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆคล้ายคลึงกันคือ สารดูดน้ำโพลิเมอร์ที่มีผลทำให้สภาพทางกายภาพของดินเหมาะสมต่อการปลูกพืชดีที่สุด มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าพืชทั้ง 3 ชนิดใกล้เคียงกับสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375 ที่มีผลปรับสภาพทางกายภาพของดินได้ด้อยกว่าแต่มีปุ๋ยเคมีเป็น

ส่วนประกอบซึ่งให้ธาตุอาหารหลักแก่พืชได้มากกว่า ส่วนแกลบเผามีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าพืชทั้ง 3 ชนิดใกล้เคียงกับสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.15 สำหรับมะม่วงเขียวเสวยซึ่งเป็นต้นกล้าเปลี่ยนยอดมีความต้องการธาตุอาหารและน้ำมากกว่าประดู่ ยูคาลิปตัส และมะม่วงแก้ว จึงมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเมื่อปลูกในดินที่ผสมสารเทราคอตเต็มอัตราร้อยละ 0.375

3. ระยะเวลาที่พืชมีชีวิตรอดในสภาวะขาดน้ำขึ้นกับปริมาณน้ำที่ดินให้กับพืช ความแข็งแรงของพืช และขึ้นกับชนิดของพืชด้วย แกลบเผาช่วยให้ดินมีน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นแต่น้อยกว่าสารดูดน้ำโพลิเมอร์และมีธาตุอาหารหลักของพืชเป็นองค์ประกอบอยู่บ้างแต่น้อยกว่าสารเทราคอตเต็ม จึงช่วยยืดระยะเวลาที่พืชมีชีวิตรอดในสภาวะขาดน้ำได้น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสารปรับปรุงดินอีก 2 ชนิด ในขณะที่สารดูดน้ำโพลิเมอร์ช่วยให้ดินมีน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้นมากที่สุดแต่องค์ประกอบของสารนี้มีแต่ไนโตรเจนเท่านั้นที่เป็นธาตุอาหารพืชที่พืชนำไปใช้ได้จึงช่วยยืดระยะเวลาที่พืชมีชีวิตรอดในสภาวะขาดน้ำได้นานกว่าแกลบเผา ส่วนสารเทราคอตเต็มนอกจากจะมีสารดูดน้ำโพลิเมอร์เป็นส่วนประกอบและยังมีปุ๋ยเคมีที่ให้ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุรองและธาตุอาหารเสริมแก่พืช เมื่อใช้ผสมดินในอัตราร้อยละ 0.375 จะช่วยยืดระยะเวลาที่พืชมีชีวิตรอดในสภาวะขาดน้ำได้นานที่สุด สำหรับชนิดของพืชนั้นการทดลองนี้พบว่ามะม่วงแก้วเป็นพืชที่ทนแล้งที่สุด ประดู่และยูคาลิปตัสรองลงมา และมะม่วงเขียวเสวยทนแล้งได้น้อยที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ อัตตะนันท์ วิสุทธิ์ วีรสาร และ ปิยะ ดวงพัตรา. 2529. TERRA-SORB กับ การอุ้มน้ำของดินและการอยู่รอดของพืชในสภาวะแห้งแล้ง. วารสารดินและปุ๋ย 1 : 48-93.
- ทัศนีย์ อัตตะนันท์ ปิยะ ดวงพัตรา และ ธวัชชัย ณ นคร. 2534. ประสิทธิภาพของ Acryhope ในการเพิ่มความทนแล้งของพืช. วารสารเกษตรศาสตร์ 25 : 407-413.
- ธวัชชัย ณ นคร 2537. สารอุ้มน้ำ. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องสารปรับปรุงบำรุงดินทางการเกษตร. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย. 81 น.
- สุนทรีย์ ยิ่งขำวาลย์. 2532. ผลของสารดูดน้ำไวเทรตต่อความเป็นประโยชน์ต่อพืชของน้ำในดินชุดกำแพงแสน. ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม. 18 น.
- Dieleman, P.J. 1975. Drainage of sandy soils, pp. 107-114. *In: Sandy Soils. Report of the FAO/UNDP seminar on reclamation and management of sandy soils in the near east and north Africa.* FAO, Rome.
- Duangpatra, P. and T. Attanandana. 1988. Effects of high water-absorbing polymer (ACRYHOPE) on growth and life extension of cashew nut, mango and para-rubber under tropical field conditions. Research report, Dept. of Soils, Kasetsart Univ., Bangkok. 19 p.
- Elliott, G.C. 1992. Imbibition of water by rockwool-peat container media amended with hydrophilic gel or wetting agent. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117 (5) : 757-761.
- Flandroy, P. 1990. The use of TerraCottem in viticulture. TerraCottem application report, The Chateau de L'ille, France. 3 p.
- Gardner, W.R. 1983. Soil properties and efficient water use: An overview, pp. 45-64. *In H.M. Taylor, W.R. Jordan and T.R. Sinclair (ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production.* Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
- Gehring, J.M. and A.J. Lewis. 1980. Effect of hydrogel on wilting and moisture stress of bedding plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 (4) : 513.
- Hanks, R.J. 1983. Yield and water-use relationships: An overview, pp. 393-412. *In H.M. Taylor, W.R. Jordan and T.R. Sinclair (ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production.* Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
- Ilaco, B.V. 1981. Essential soil properties, pp. 60-102. *In Agricultural Compendium for Rural Development in Tropics and Subtropics.*
- James, E.A. and D. Richards. 1986. The influence of iron source on the water-holding properties of potting media amended with water-absorbing polymers. Scientia Horticulturae. 28 : 201-208.
- Jordan, W.R. 1983. Whole plant response to water deficits: An overview, pp.289-318. *In H.M. Taylor, W.R. Jordan and T.R. Sinclair (ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production.* Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
- Kiatkamjornwong, S. and J. Chavajareernpun. 1991. Radiation graft copolymerization of cassava starch for agricultural application. National Centre of Metal and Material Technology, Ministry of Science, Technology and Environment, Chulalongkorn University. Phase one report. Project No. 25033/055.
- Taylor, H.M. 1983. Managing root systems for efficient water use: An overview, pp. 87-114. *In: H.M. Taylor, W.R. Jordan and T.R. Sinclair (ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production.* Amer. Soc. of Agron. Inc. USA.
- TerraCottem (no date). Product data booklet. 24 p.
- Umebayashi, M. 1986. Studies on application of high water-absorbing polymers to mountain soils and saline soils in Thailand. Report paper, NODAI Research Institute. Tokyo University of Agriculture.
- Van Cotthem, W. 1990. Reforestation using TerraCottem in Burkina Faso (Africa) TerraCottem application report. The University of Ghent, Belgium. 2 p.
- Vandendeyck, A. 1991. The use of TerraCottem in a palm tree prenursery and nursery in Guinea. TerraCottem application report. The Agriculture Department of Socfinco. 3 p.
- Wang, Yin-Tung. 1989. Medium and hydrogel affect production and wilt of tropical ornamental plants. Hort. Science 24 (6) : 941-944.