สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การปลูกมะลิในวัสดุปลูกที่เคยใช้แล้วในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

(Utilization of Reused Media for Jasmine Culture)

โดย

นางสาวนันทนิตย์ นามมนตรี

....
(รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ)
อาจารย์ที่ปรึกษา
..../..../.....

ภาควิชารับรองแล้ว

....
(ผศ. ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
4/7/44

ปพ.
น418ภ
เลขหมู่ 2543
เลขทะเบียน 40033
วัน, เดือน, ปี 24 ก.ค. 2544

2543

.b.................................
.i.................................

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ. ดร. อิทธิสุนทร นันทกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำและจัดหาอุปกรณ์ในการทำการทดลองมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ อาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษาและชี้แนะในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ คุณนุจรี บุญแปลง และคุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ นักวิทยาศาสตร์ที่กรุณาเอื้อเฟื้อคำแนะนำและอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการ ขอบพระคุณ คุณทองม้วน สุนทรา และคุณสมจิตร มั่งนาค แม่บ้านที่คอยอำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการและอยู่เป็นเพื่อนช่วงเย็นตลอดระยะเวลาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบพระคุณ บิดามารดา ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอบคุณเพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจจนงานสำเร็จ

นันทนิตย์ นามมนตรี

มิถุนายน 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกมะลิในวัสดุปลูกที่เคยใช้แล้วในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

(Utilization of Reused Media for Jasmine Culture)

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นมะลิโดยมีวัสดุปลูกที่ใช้คือ เพอไลท์หยาบ, เพอไลท์ละเอียด, ขี้เถ้าแกลบ, ขุยมะพร้าว, เพอไลท์หยาบผสมขี้เถ้าแกลบ, เพอไลท์ละเอียดผสมขี้เถ้าแกลบและขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ ซึ่งวัสดุปลูกทั้งหมดต่างเป็นวัสดุปลูกที่เคยใช้งานแล้ว ทำการปลูกมะลิลาและมีการให้สารละลายธาตุอาหารแบบน้ำหยด มีการควบคุมการให้น้ำโดยเครื่องตั้งเวลาอัตโนมัติ ทำการทดลองทั้งหมด 7 ตำรับ แต่ละตำรับมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น พบว่า การปลูกมะลิในวัสดุปลูกต่างชนิดกัน ให้ผลผลิตของดอกมะลิแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยตำรับที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ ขี้เถ้าแกลบ ซึ่งให้ผลผลิต 29.46 กรัม และตำรับที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว ซึ่งให้ผลผลิต 13.18 กรัม แต่ไม่มีผลต่อความสูงของต้นมะลิและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบพืช ยกเว้นธาตุแมงกานีสและธาตุสังกะสี ซึ่งตำรับที่มีความเข้มข้นของธาตุแมงกานีสมากที่สุดคือ ขุยมะพร้าว และตำรับที่มีความเข้มข้นน้อยที่สุด คือ เพอไลท์หยาบ ส่วนธาตุสังกะสีมีความเข้มข้นมากที่สุดในตำรับที่เป็นขุยมะพร้าว และมีความเข้มข้นน้อยที่สุดในตำรับที่เป็นขี้เถ้าแกลบ ดังนั้นวัสดุปลูกที่น่าจะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตเพื่อให้ได้ผลผลิตมากที่สุด คือ ขี้เถ้าแกลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์การทดลอง	19
วิธีการทดลอง	20
ผลการทดลอง	25
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางเปรียบเทียบลักษณะพันธุ์มะลิลา	12
2	ตารางแสดงการเตรียมสารละลายธาตุอาหาร	21
3	ตารางแสดงความสูงเฉลี่ยของมะลิ	25
4	ตารางแสดงน้ำหนักดอกเฉลี่ยของมะลิ	26
5	ตารางแสดงปริมาณธาตุไนโตรเจนของมะลิ	27
6	ตารางแสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของมะลิ	28
7	ตารางแสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียมของมะลิ	28
8	ตารางแสดงปริมาณธาตุแคลเซียมของมะลิ	29
9	ตารางแสดงปริมาณธาตุแมกนีเซียมของมะลิ	30
10	ตารางแสดงปริมาณธาตุเหล็กของมะลิ	30
11	ตารางแสดงปริมาณธาตุแมงกานีสของมะลิ	31
12	ตารางแสดงปริมาณธาตุสังกะสีของมะลิ	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแสดงตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
13	แสดงความสูงเฉลี่ยของมะลิ	36
14	แสดง Analysis of Variance ของความสูงของมะลิ	36
15	แสดงปริมาณธาตุไนโตรเจน	37
16	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุไนโตรเจนของมะลิ	37
17	แสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัส	38
18	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของมะลิ	38
19	แสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียม	39
20	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุโพแทสเซียมของมะลิ	39
21	แสดงปริมาณธาตุแคลเซียม	40
22	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุแคลเซียมของมะลิ	40
23	แสดงปริมาณธาตุแมกนีเซียม	41
24	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุแมกนีเซียมของมะลิ	41
25	แสดงปริมาณธาตุเหล็ก	42
26	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุเหล็กของมะลิ	42
27	แสดงปริมาณธาตุแมงกานีส	43
28	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุแมงกานีสของมะลิ	43
29	แสดงปริมาณธาตุสังกะสี	44
30	แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุสังกะสีของมะลิ	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการปลูกพืชภายใต้ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมีการขยายตัวในหลายประเทศ เนื่องจากความต้องการในการแก้ปัญหาภาวะขาดแคลนที่ดินและสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมในการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชแบบธรรมดา ในประเทศไทย ปัจจุบันก็มีเกษตรกรสนใจที่จะทำการเกษตรภายใต้ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพียงส่วนน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดในการลงทุนเบื้องต้นที่ค่อนข้างสูง แม้ว่าจะนำมาซึ่งผลตอบแทนที่ให้ทั้งประสิทธิภาพด้านการผลิต สามารถควบคุมอุณหภูมิหรือสภาพบรรยากาศ ควบคุมโรคและแมลง เพื่อจะได้มาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพสูงและผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูงขึ้น ปลอดภัยจากสารพิษ รวมทั้งยังสามารถผลิตพืชนอกฤดูที่สภาพปาติไม่สามารถกระทำได้ ดังนั้นการที่จะเลือกพืชเพื่อทำการเพาะปลูกโดยระบบนี้พืชควรมีความสำคัญในระดับหนึ่ง จึงได้มีการทดลองปลูกมะลิในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ซึ่งมะลิถือเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจของไทยชนิดหนึ่ง ที่ไม่เพียงจำหน่ายทั่วไปในประเทศ แต่ยังเป็นไม้ดอกที่มีการจัดส่งไปยังตลาดต่างประเทศอีกด้วย โดยทำการทดลองปลูกในวัสดุปลูกที่สามารถหาได้ทั่วไปในประเทศ คือ ขี้เถ้าแกลบและขุยมะพร้าว เปรียบเทียบกับวัสดุปลูกราคาแพงที่ใช้ผลิตเพื่อเป็นการค้า คือ เพอไลท์หยาบและเพอไลท์ละเอียด เพื่อหาชนิดของวัสดุปลูกที่มีความเหมาะสมในการปลูกมะลิมากที่สุด โดยวัสดุปลูกที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกที่เคยผ่านการใช้งานมาแล้ว ซึ่งอาจเป็นอีกหนทางที่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการปลูกมะลิในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

2. เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุปลูกที่เคยใช้แล้วต่อการเจริญเติบโตของมะลิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Soilless Culture หรือ Hydroponics)

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับธาตุอาหารพืช ซึ่งงานทดลองครั้งแรกที่เป็นที่รู้จักกันดีเป็นงานทดลองของ Van Helmont ในปี 1620 โดยทำการปลูกพืชในน้ำเป็นเวลา 5 ปี และได้สรุปว่า น้ำเป็นผู้ให้ทุก ๆ ส่วนของพืช ในศตวรรษที่ 19 มีงานทดลองของชาวฝรั่งเศสชื่อ Boussingult โดยทำการปลูกพืชในทรายและให้สารละลายธาตุอาหารพืช Knop et Sach สามารถผสมสารละลายธาตุอาหารพืชที่สามารถใช้ปลูกพืชได้ และในปี 1929 W.F. Gericke เป็นผู้เริ่มเทคนิคการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชเป็นครั้งแรกที่ California และเรียกวิธีการปลูกนี้ว่า Hydroponic (อิทธิสุนทร, 2536)

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (Soilless Culture หรือ Hydroponics หรือ Nutriculture) หมายถึง เทคโนโลยีการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืช ซึ่งจะใช้วัสดุปลูกเทียม (artifitail medium) เช่น rock wool, แกลบ และกรวด ในการค้ำจุนรากพืช (Jensen, 1990)

สรสิทธิ์ (2531) ให้คำจำกัดความของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินว่าเป็นการปลูกพืชที่ต้องปลูกในสภาพ ที่ใช้เครื่องปลูกที่ไม่ใช่ดินและต้องแสวงหาปัจจัยต่าง ๆ ที่จำเป็นที่พืชต้องการมาทดแทนได้อย่างเหมาะสม เครื่องปลูกอาจเป็นทราย น้ำหรืออากาศ แต่ส่วนที่ดินมีและสิ่งเหล่านี้ไม่มีเราก็ต้องจัดหาให้กับพืชด้วย เช่น หากไม่มีอากาศเราก็ต้องให้อากาศด้วยเครื่องให้อากาศ ไม่มีธาตุอาหารพืชเราก็ต้องให้ธาตุอาหารพืชในรูปของปุ๋ยหรือสารเคมีหลาย ๆ อย่างนำมารวมเข้าด้วยกันให้เหมาะสม ทั้งชนิดและปริมาณของธาตุอาหาร

ยุกติ (2531) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นเทคโนโลยีที่ได้วิวัฒนาการมานานแล้วในต่างประเทศ เพราะเทคนิคดังกล่าวมีข้อดีอยู่หลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการศึกษาธาตุอาหารของพืชต่าง ๆ และการปลูกพืชภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมก็ใช้เทคนิคการปลูกพืชแบบนี้เป็นการทดแทน เพราะสามารถที่จะทำการควบคุมสภาพหรือปัจจัยต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มผลการผลิตของพืชซึ่งดีกว่าการปลูกพืชโดยทั่วไป การควบคุมศัตรูพืชต่าง ๆ ก็สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถวัลย์ (2534) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นวิธีการปลูกพืชที่ใช้หลักการในแบบวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ด้วยการเลียนแบบการปลูกพืชบนดิน แต่ไม่นำดินมาใช้เป็นวัสดุปลูก หลักการพื้นฐานในการทำให้พืชเจริญงอกงามเติบโต ก็เพียงใช้น้ำที่มีธาตุอาหารต่าง ๆ ทดแทนธาตุอาหารที่มีอยู่เดิม ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมกันมาก เพราะเป็นการช่วยเพิ่มผลผลิตและลดปัญหาการใช้ยาฆ่าแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน โดยทั่วไปจำแนกได้ 3 ระบบตามจุดประสงค์ของผู้จำแนก ดังนี้

1.ระบบการปลูกพืชในวัสดุเครื่องปลูก (aggregate hydroponic system) เป็นการอาศัยวัสดุเครื่องปลูกต่าง ๆ ที่เป็นของแข็ง สำหรับให้รากยึดและค้ำจุนต้นพืช วัสดุเครื่องปลูกที่นิยมใช้มักมีความเป็นกลาง ไม่มีธาตุอาหารวิธีการให้สารละลายธาตุอาหารพืชจะให้พอดีกับความต้องการของพืช อาจจะปล่อยให้ไหลผ่านรากพืชแล้วนำกลับมาใช้อีกหรือปล่อยทิ้งไปก็ได้ (พรชัยและวิบูลย์, 2531; Resh, 1978; Douglas, 1985; Sunstrom,1985 และ Jensen, 1990)ซึ่งในระบบนี้ยังแบ่งแยกได้อีก เช่น

- การปลูกโดยใช้ทราย (Sand culture)
- การปลูกโดยใช้รางปลูก(trough trench culture)
- การปลูกโดยใช้ rock wool (rock wool culture)
- การปลูกโดยใช้ถุง (bag culture)
- การปลูกโดยใช้กรวด (Gravel culture)
- การปลูกในแผ่นฟองน้ำ (Plastoponic)
- การปลูกในขี้เลื่อย (Sawdust culture)

2. การปลูกพืชในสารละลาย (Solution culture หรือ water culture system) เป็นการปลูกพืชโดย ปล่อยรากพืชเจริญเติบโตในสารละลายธาตุอาหารโดยไม่มีวัสดุปลูกใด ๆ (Jensen, 1990) ซึ่งระบบนี้แบ่งออกได้หลายวิธี ดังนี้

- เทคนิคการปลูกในสารละลายที่ไม่มีการไหลวน (Hydroponic) โดยรากพืชจะแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารที่อยู่นิ่งแต่จะมีการให้อากาศในน้ำโดยเครื่องพ่นอากาศ (อิทธิสุนทร, 2536)
- เทคนิคการปลูกพืชแบบน้ำไหลบาง ๆ (Nutrient Film Technique; NFT) โดยทำการปลูกพืชในรางปลูกที่มีความลาดเอียง แล้วทำการให้น้ำโดยให้น้ำไหลเป็นฟิล์มบาง ๆ (ทัศนีย์ และสรสิทธ์, 2530; Jensen,1990) วิธีนี้เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน
- การปลูกในอากาศ (Aeroponic) เป็นระบบการปลูกพืชที่ให้รากพืชลอยอยู่ในอากาศและมีการฉีดสารละลายธาตุอาหารเป็นฝอยไปที่รากพืชโดยตรง (อิทธิสุนทร, 2536)
- วิธีการปลูกแบบลอย (floating hydroponic)

3. การปลูกโดยวิธีอื่นๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เช่น การปลูกหญ้าอาหารสัตว์ (grass and green forage), Ring culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทัศนีย์ อนุพร และสุรเดช (2535) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินประสบความสำเร็จในหลาย ๆ ประเทศ เช่น เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน ญี่ปุ่น สหรัฐเมริกา เป็นต้น เนื่องจากอากาศที่หนาวเย็นทำให้มีความจำเป็นที่ต้องปลูกพืชในเรือนกระจกที่มิดชิด โรคและแมลงมีน้อย ผลผลิตทางการเกษตรมีราคาสูงรวมทั้งที่ดินมีราคาแพง หายาก ทำให้การพัฒนาก้าวหน้าเป็นไปอย่างรวดเร็ว

สภาพอากาศที่ร้อนจัดในประเทศไทยจะส่งเสริมให้เกิดโรคต่าง ๆ มากกว่าสภาพอากาศเย็น ดังนั้นปัจจัยที่มีผลอย่างมากต่อการผลิตทางการเกษตรไม่ว่าจะปลูกในดินหรือไม่ใช้ดิน ก็คือ โรคและแมลง ดังนั้น การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจะมีการรบกวนของโรคและแมลง ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัด แต่การใช้สารเคมีที่เป็นพิษเราสามารถควบคุมและทำให้ปลอดภัยได้

Resh (1978) รายงานว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงที่ติดมากับดิน รวมถึงโครงสร้างของดินที่มีลักษณะเลวลงด้วย ในปัจจุบันการปลูกพืชระบบนี้สามารถทำกำไรจากพืชที่มีการปลูกในโรงเรือนได้เป็นจำนวนมากในบริติสโคลัมเบีย ประเทศแคนนาดาถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนที่ปลูกในโรงเรือนทั้งหมด โดยมีการนำระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมาใช้เพื่อผลิตผัก ซึ่งวัสดุปลูกที่เกษตรกรนิยมใช้คือ ขี้เลื่อย

Rakin (1980) กล่าวว่า ดินบนผิวโลกเสื่อมคุณภาพลงเรื่อย ๆ มีเชื้อต่าง ๆ มากขึ้นและประชากรบนโลกก็มากขึ้น ดังนั้นการผลิตพืชเพื่อใช้ในการบริโภคพืชที่ปลูกจะต้องปลูกง่าย มีต้นทุนการผลิตต่ำ ซึ่งวิธีหนึ่งก็คือใช้ขี้เลื่อย

จากการที่พืชได้รับอาหารจากรากที่มั่นคงในวัสดุปลูก พบว่า พืชมีการเจริญเติบโตรวดเร็วมีลำต้นแข็งแรงให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ยังทำให้สามารถปลูกพืชได้ในที่ที่มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการผลิตได้เป็นเวลานานและสม่ำเสมอ

Ikeda (1985) กล่าวว่า การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ต้นพืชจะเจริญเติบโตได้เร็วและให้ผลผลิตสูงกว่าเมื่อเทียบกับการปลูกพืชแบบธรรมดาและพืชจะได้รับธาตุอาหารมากกว่าในขณะที่ให้ธาตุอาหารเท่ากัน

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ไม่ต้องใช้เครื่องมือในการจัดการดินและไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมดิน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย การใช้น้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเหมาะกับพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกพืชในวัสดุปลูก

การปลูกพืชในวัสดุปลูกเป็นการปลูพืชในลักษณะที่คล้ายกับการปลูกพืชในดินมากที่สุด ดังนั้นการดูแลพืชที่ปลูกจะคล้ายกับการปลูกพืชในกระถาง ปัญหาที่ต้องคอยระวังคือการปลูกในวัสดุปลูกปริมาณของวัสดุปลูกจะน้อยกว่าการปลูกในดินมาก กล่าวคือ รากพืชจะมีพื้นที่ในการหาน้ำและอาหารแต่ละต้นไม่เกินต้นละ 5 ลิตร ดังนั้นการจัดการเกี่ยวกับน้ำและธาตุอาหารจะต้องมีการจัดการเป็นพิเศษ (อิทธิสุนทร, 2544)

การปลูกโดยใช้วัสดุปลูกในถุงพลาสติกเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยวัสดุปลูกที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป เทคนิคการปลูกพืชโดยปลูกในวัสดุปลูกส่วนใหญ่จะแตกต่างกันในแง่ของเทคนิคการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารซึ่งจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัสดุปลูกที่ใช้ ซึ่งจะต้องมีการทดลองเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม (อิทธิสุนทร, 2536)

วัสดุปลูกที่เหมาะสม

หน้าที่ของวัสดุปลูก คือ เป็นที่อยู่ของรากพืช ซึ่งจะอยู่รวมกับสารละลายธาตุอาหารและอากาศ วัสดุปลูกต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (อิทธิสุนทร, 2536)

วิทยา (2531) ได้ให้ความหมายของวัสดุปลูกว่า วัสดุปลูก หมายถึง วัสดุ (material) ต่าง ๆ ที่เลือกสรรมาเพื่อใช้ในการปลูกพืช ทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้เป็นปกติ โดยวัสดุดังกล่าวอาจเป็นวัสดุชนิดเดียวกันหรือหลายชนิดผสมกันก็ได้ ชนิดของวัสดุอาจเป็นอินทรีย์วัตถุหรืออนินทรีย์วัตถุ

บทบาทของวัสดุปลูกที่สำคัญ มี 4 ประการ ดังนี้

1. ค้ำจุนส่วนของพืชที่อยู่เหนือวัสดุปลูกให้ตั้งตรงอยู่ได้
2. เก็บกักน้ำเพื่อประโยชน์ของพืช
3. เก็บสำรองธาตุอาหาร
4. แลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชกับบรรยากาศเหนือวัสดุปลูก

สุชาดา (2525) รายงานว่า คุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุปลูกที่ใช้ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ควรมีคุณสมบัติทางกายภาพดังต่อไปนี้คือ ความจุในการดูดน้ำ อัตราการซาบซึมน้ำ มีช่องว่างอากาศและความหนาแน่นรวม ส่วนคุณสมบัติทางเคมีและชีวเคมีที่สำคัญ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุและต้องปราศจากสารพิษตกค้างต่าง ๆ

วิทยา (2531) รายงานว่า ความหนาแน่นของวัสดุในภาชนะ ช่วงที่นิยม คือ 0.64 – 1.2 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Criley และ Watanabe (1974) รายงานว่า วัสดุปลูกที่เหมาะสมควรมีสมบัติ คือ ประกอบด้วย 35 – 50 เปอร์เซ็นต์ อากาศ 10 – 20 เปอร์เซ็นต์ ความจุความชื้น 30 – 60 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร่ ค่า CEC อยู่ในช่วงประมาณ 10 –30 me/100 gของน้ำหนักแห้งและปริมาณเกลือที่ละลายได้ต่ำกว่า 200 ppm

Self (1976) รายงานว่า สัดส่วนของช่องว่างและอากาศที่เหมาะสมคือ 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถ้าหากช่องว่างอากาศมีมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำในวัสดุปลูกจะลดลงจนพืชอาจขาดน้ำได้ ซึ่งแก้ไขโดยการผสมวัสดุอินทรีย์ เช่น ทรายหยาบ หรือ perlite ลงไป

ชนิดของวัสดุปลูก

วัสดุปลูกที่เป็นอนินทรีย์วัตถุ

1. ก้อนกรวด (Gravel) การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในเชิงการค้านิยมใช้ก้อนกรวดขนาดประมาณ 10 มม. แต่หากปลูกเพื่อเป็นงานอดิเรกจะไม่เป็นที่นิยมเพราะกรวดไม่ดูดยึดน้ำ (ทัศนีย์ และสรสิทธิ์, 2531)

2.ทราย (Sand) เป็นวัสดุปลูกที่มีข้อดีคือ ราคาถูก หาง่ายและใช้ได้นาน แต่ขนาดของทรายก็มีความสำคัญ ถ้าทรายมีความละเอียดมากเมื่อมีความชื้นจะจับตัวกันแน่น ทำให้การระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศไม่ดี แต่ถ้าขนาดใหญ่เท่าก้อนกรวดเล็ก ๆ ก็จะไม่อุ้มน้ำจึงต้องมีการให้น้ำบ่อยขึ้น ดังนั้นการใช้ทรายควรทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กผสมกัน ส่วนข้อเสียของทรายอีกอย่างคือ ในสภาพที่ร้อนผิวหน้าจะแห้งเร็ว ทำให้การเพาะกล้าและการทรงตัวของกล้ามีปัญหา .(ทัศนีย์ และสรสิทธิ์, 2531) ซึ่งการนำทรายมาเป็นวัสดุปลูก ส่วนมากมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ โดยทรายจะช่วยถ่ายเทน้ำและอากาศ ทรายที่นิยมใช้ในทางพืชสวนมีขนาด 0.05 – 0.5 มม. (วิทยา, 2524)

3. เพอไลท์ (Perlite) เป็นวัสดุที่ผ่านขบวนการในโรงงานอุตสาหกรรมโดยการเผาทรายที่มีต้นกำเนิดจากภูเขาไฟที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการขยายตัว โดยการเกิดช่องว่างเพิ่มขึ้น น้ำหนักเบา เพอไลท์มีองค์ประกอบคือ ซิลิกอนไดออกไซด์ 73 เปอร์เซ็นต์ และอะลูมินัมออกไซด์ 13 เปอร์เซ็นต์ เพอไลท์เป็นวัสดุปลูกที่มีค่า CEC ต่ำมาก มีความเฉื่อยต่อสารเคมี ดังนั้นวัสดุปลูกที่มีเพอไลท์ผสมอยู่ จึงนิยมใช้ปุ๋ยในรูปของปุ๋ยน้ำ (วิทยา, 2524 และอิทธิสุนทร, 2536)

Morrison และคณะ (1960) รายงานว่า เพอไลท์มี CEC 1.5 me/100 mg มีความสามารถในการเก็บกักน้ำ 27 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรและมีการระบายน้ำดี

Green (1968) รายงานว่า ถ้าเพอไลท์ผสมอยู่ในวัสดุปลูกมากเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหาร เนื่องจากการชะล้างได้เพราะเพอไลท์มีค่า CEC ต่ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใยหิน (Rock wool) เป็นวัสดุที่ผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมโดยการหลอมเหลวหินภูเขาไฟที่อุณหภูมิ 1,500 – 2,000 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เป็นเส้นใยและผสมด้วย resin 4 – 5 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนักเพื่อทำให้อ่อนตัวและผสมด้วยน้ำมันชนิดพิเศษเพื่อให้มีคุณสมบัติเกาะน้ำได้ ใยหินมีองค์ประกอบคือ SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , MgO และ Fe ที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช คุณสมบัติของใยหินคือ มีความพรุนมาก เป็นด่างเล็กน้อย ลักษณะเหมือนฟองน้ำเป็นวัสดุที่ปราศจากเชื้อโรคและดูดยึดน้ำได้ดี ดังนั้นจึงเป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (ทัศนีย์ และสรสิทธิ์, 2531; อิทธิสุนทร, 2536; Jorgensen และ Sonneveld, 1980)

5. เวอร์มิคูไลท์ (Vermiculite) เป็นแร่ที่พบในธรรมชาติ โดยเกิดจากการเผาแร่ไมก้าที่อุณหภูมิประมาณ 850 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้เกิดการขยายตัวเพิ่มขึ้นอีก 20 เท่า มีน้ำหนักเบา มีความสามารถในการอุ้มน้ำดีมาก มีความสามารถในการดูดธาตุอาหารสูงมาก (อิทธิสุนทร, 2536 และ Treise, 1980)

<u>วัสดุปลูกที่เป็นอินทรีย์วัตถุ</u>

1. แกลบ (rice hull)เป็นวัสดุปลูกที่ได้จากโรงสีข้าว หาง่าย สามารถใช้แกลบเป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก เพื่อปรับสภาพทางฟิสิกส์ของวัสดุปลูก องค์ประกอบทางเคมีของแกลบ 10 – 15 เมตริกตัน มีไนโตรเจน 37 – 56 กิโลกรัม โพแทสเซียม 80 -134 กิโลกรัม ซิลิกา 1,150 – 1,725 กิโลกรัม อินทรีย์วัตถุ 34.5 เปอร์เซนต์และอัตราส่วน C/N =91:1 (Su,1982)

ปิฏฐะ (2531) กล่าวว่า แกลบดำที่ได้จากการเผาไหม้นั้นจะมีความเป็นด่างสูง ถ้านำมาใช้ทันทีจะทำการถ่ายน้ำออกประมาณ 2 – 3 ครั้ง หรือใช้วิธีเติม HCl หรือกรดไนตริก โดยต้องคอยทดสอบ pH ตลอดเวลา

วิทยา (2531) รายงานว่า การใช้แกลบเป็นส่วนผสมในวัสดุปลูกโดยปกติจะใช้ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรวัสดุปลูกทั้งหมด

2. ขี้เลื่อย (Sawdust)เป็นวัสดุปลูกที่ได้จากโรงเลื่อย มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมี คือ มีการอุ้มน้ำดีมาก มีค่า CECสูง เมื่อผ่านขบวนการสลายตัวแล้ว มีความหนาแน่นรวมต่ำเมื่อแห้ง มีความพรุนสูง มีการทดลองใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุปลูกกันมากในต่างประเทศ ,

3. ขุยมะพร้าว (coconut coir) เป็นวัสดุปลูกที่ถือเป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตเบาะและที่นอนจากเส้นใยมะพร้าว โดยมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำดี มีน้ำหนักเบา

Child (1974) รายงานว่า ขุยมะพร้าวผึ่งแห้งในที่ร่มประกอบด้วย ไนโตรเจน 0.41 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.02 เปอร์เซ็นต์, โพแทสเซียม 0.89, เปอร์เซ็นต์, ขี้เถ้า 6.6 เปอร์เซ็นต์ และความชื้น 11.7 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Verdonek et al (1983) รายงานว่า ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูกที่มีปริมาณคาร์บอนสูงมากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ มีออกซิเจนในปริมาณต่ำ ในช่วงที่ขุยมะพร้าวยังสดอยู่จะมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อพืช คือ สะสมอยู่ ซึ่งสารนี้จะมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยปริมาณสารพิษจะเสื่อมสภาพและสูญหายไปเมื่อขุยมะพร้าวอายุประมาณ 4 เดือนเป็นอย่างน้อย

วิทยา (2531) กล่าวว่า จุดประสงค์หลักในการใช้ขุยมะพร้าวผสมในวัสดุปลูก เพื่อเพิ่มความสามารุในการดูดซับน้ำและอาหาร เพิ่มความสามารถในการระบายน้ำและอากาศของวัสดุปลูกให้ดีขึ้น

4. พีท (peat) เป็นวัสดุปลูกที่เกิดจากการสะสมของซากพืชเป็นจำนวนมากตามธรรมชาติ ในบริเวณลุ่มแม่น้ำ แอ่งน้ำหรือในบริเวณที่มีน้ำขัง ซึ่งองค์ประกอบของพีทจะแตกต่างกันไปในแหล่งต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ขึ้นในบริเวณนั้น ๆ พีทเป็นวัสดุปลูกที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงแต่มีธาตุอาหารพืชต่ำ มีความพรุนประมาณ 85–95 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นวัสดุปลูกที่มีการระบายน้ำดีเก็บความชื้นได้ดีมาก (อิทธิสุนทร, 2536; Graves et al , 1978)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะลิ

มะลิเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง เพราะมีการปลูกกันอย่างแพร่หลายมานาน ดอกมะลิมีสีขาวบริสุทธิ์และมีกลิ่นหอมแตกต่างจากดอกไม้ชนิดอื่น ๆ จึงมีการนำดอกมะลิมาใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ เช่น ร้อยพวงมาลัย ประดับพานพุ่มบูชาพระ ทำดอกไม้แห้ง หรือนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหย นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ส่วนต่าง ๆ ของมะลิยังสามารถนำมาใช้เป็นสมุนไพรรักษาโรคได้ เช่น ดอกสดของมะลิซ้อนใช้แก้โรคเจ็บตา แก้ไข้ตัวร้อน ดอกแห้งใช้ปรุงเป็นยาแต่งกลิ่น ใบสดใช้ตำในกะลามะพร้าวแต้มรักษาแผลพุพอง ส่วนลำต้นใช้แก้คุดทะราด ขับเสมหะและโลหิต รากนำมาฝนกินแก้ร้อนใน รากมะลิวัลย์มีรสจืด ใช้เป็นยาถอนพิษต่าง ๆ ได้ และดอกมะลิอีกหลายชนิดสามารถนำมาสกัดทำน้ำมันหอมระเหยได้ ดังนั้น มะลิจึงเป็นไม้ดอกที่นับว่ามีความสำคัญชนิดหนึ่ง

ในอดีต มะลิเป็นไม้ดอกที่นิยมปลูกไว้ในบริเวณบ้านเพื่อความสวยงามและใช้ภายในครอบครัวเท่านั้น แต่จากการที่มะลิสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย ทำให้ปัจจุบันมะลิเป็นไม้ดอกที่ปลูกเพื่อการค้า ซึ่งสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูหนาว ดอกมะลิจะมีราคาแพงมาก มะลิจึงนับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง

การจำหน่ายมะลิมีทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่จะจำหน่ายในประเทศ โดยตลาดต่างประเทศจะมีการส่งออกในรูปของพวงมาลัย ดอกมะลิสดและต้นมะลิ ตลาดของมะลิในต่างประเทศที่สำคัญคือ เนเธอร์แลนด์ อเมริกาและเบลเยี่ยม ส่วนตลาดพวงมาลัยของไทยคือ อเมริกาและญี่ปุ่น

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะลิ

มะลิมีชื่อสามัญว่า Jasmine มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jasminum spp.* จัดอยู่ในสกุล Jasminum อยู่ในวงศ์ Oleaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้น พบมากทั้งในยุโรป เอเชีย อเมริกาและแถบแปซิฟิก ในประเทศไทยปลูกกันมากในแถบภาคกลาง โดยพืชในสกุลนี้มีอยู่ประมาณ 200 ชนิด มีลักษณะเป็นทั้งไม้พุ่ม ไม้เลื้อยและไม้รอเลื้อย ระบบรากเป็นรากแก้ว ใบเป็นใบเลี้ยงคู่ มีทั้งชนิดใบเดี่ยวและใบรวม ใบกว้างประมาณ 2.5 ซม. ยาวประมาณ 8-12 ซม. ลักษณะใบเป็นรูปไข่ ปลายใบแหลมหรือป้าน โคนใบมน รูปร่างของดอกเป็นแบบแบนราบ มีสีขาว กลิ่นหอม ดอกจะออกจากยอดหรือข้างกิ่ง ส่วนมากมีกลีบดอก 4-9 กลีบ กลีบเลี้ยง 4-9 กลีบ กลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นเส้นแหลม ๆ ยาว 7-8 มม. ดอกจะติดกันเป็นหลอดยาว 1 ซม. ส่วนปลายแยกเป็น 5-6 กลีบ ในดอกชนิดชั้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าดอกซ้อนกันจะมีหลายกลีบ ปกติดอกจะเริ่มบานในเวลาบ่ายแล้วจะร่วงในวันรุ่งขึ้น โดยดอกกลางจะบานก่อน

มะลิเป็นพืชที่ให้ดอกตลอดปี แต่ปริมาณและคุณภาพของดอกจะแตกต่างกันไปตามสภาพอากาศ โดยมะลิจะให้ดอกในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนมากกว่าฤดูหนาว เพราะมีอุณหภูมิสูงกว่า ซึ่งในฤดูหนาวจะเป็นช่วงที่มะลิให้ดอกน้อยที่สุดและยังมีขนาดเล็กด้วย ส่งผลให้ราคาดอกมะลิในช่วงนี้มีราคาสูงมาก (นกเขาไฟ, 2531, 2541 และ จุฑามาศ , 2537)

ชนิดและพันธุ์

มะลิมีอยู่ประมาณ 200 ชนิด แต่ในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 45 ชนิดและในจำนวนนี้เป็นไม้พื้นเมืองของไทยประมาณ 15 ชนิด มะลิที่รู้จักกันทั่วไปในประเทศไทยได้แก่ มะลิลา มะลิลาซ้อน มะลิถอด มะลิพิกุลหรือมะลิฉัตร มะลิทะเล มะลิพวง มะลิเลื้อย มะลิวัลย์ พุทธชาด ปันหยี เครือไส้ไก่ อ้อยแสนสวย และมะลิเขี้ยวงู นอกจากนี้ยังมีมะลิชนิดอื่นอีก เช่น มะลิไส้ไก่ มะลิฝรั่ง มะลิย่าน มะลิเถื่อน เป็นต้น แต่พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันคือ มะลิลา (จุฑามาศ, 2537)

มะลิลามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jasminum sambac* ต้นมีลักษณะเป็นพุ่ม จัดเป็นไม้รอเลื้อย เพราะมีกิ่งอ่อนกับกิ่งกึ่งแก่ที่อาจจะยึดตัวพันกับสิ่งอื่นได้ กิ่งอ่อนกับกิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่มีขน ใบเป็นใบเดี่ยวออกเป็นคู่ตรงกันข้าม ใบเป็นรูปไข่ ขอบเรียบ สามารถออกดอกได้เกือบตลอดทั้งปี แต่ออกมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน ออกดอกเป็นช่อ ๆ ละ 3 ดอก กลีบดอกชั้นเดียวปลายกลีบมน ดอกมีสีขาวและกลิ่นหอม มะลิลาที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันคือ (นกเขาไฟ , 2541)

พันธุ์แม่กลอง ลักษณะทรงต้นและทรงพุ่มใหญ่ หนาดกและทึบ เจริญเติบโตเร็ว ใบมีขนาดใหญ่และหนาสีเขียวเข้มเกือบดำ รูปทรงใบค่อนข้างกลม ปลายใบมน ช่วงข้อใบห่าง ดอกมีลักษณะกลมขนาดใหญ่ ลักษณะช่อดอกมักมี 1 ชุด ๆ ละ 3 ดอก ให้ดอกไม่ดก

พันธ์ราษฎร์บูรณะ ลักษณะทรงพุ่มเล็กกว่าพันธุ์แม่กลองแต่พุ่มค่อนข้างทึบ ใบมีขนาดเล็กบาง รูปใบเรียวสีเขียวไม่เข้ม ช่วงข้อใบค่อนข้างถี่ ดอกมีขนาดเล็ก เรียวแหลม ลักษณะช่อดอกมักมี 1-2 ชุด ๆ ละ 3 ดอก โดยจะทยอยให้ดอกเรื่อย ๆ

พันธุ์ชุมพร ลักษณะทรงพุ่มคล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะแต่โปร่งกว่า ใบมีลักษณะคล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะแต่เรียวกว่า สีอ่อนกว่าและบางกว่า ช่วงข้อใบถี่ ดอกมีขนาดเล็กเรียวแหลม ลักษณะช่อดอกมีมากกว่า 2 ชุด ๆละ 3 ดอก ให้ดอกมาก แต่จะทิ้งระยะห่างเป็นช่วง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบลักษณะของพันธุ์มะลิลา

ลักษณะ	พันธุ์แม่กลอง	พันธุ์ราษฎร์บูรณะ	พันธุ์ชุมพร
ทรงต้น	ทรงพุ่มใหญ่หนาและทึบ เจริญเติบโตเร็ว	ทรงพุ่มเล็กกว่าและค่อนข้างทึบ	คล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะ
ใบ	ใหญ่หนา สีเขียวเข้มเกือบดำ รูปใบค่อนข้างกลม ปลายใบมน	ใบเล็กบางกว่า สีเขียวเข้ม รูปใบเรียว	ใบคล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะ แต่เรียวกว่า สีอ่อนกว่าและบางกว่า
ช่วงข้อใบ	ห่าง	ค่อนข้างถี่	ถี่
ดอก	ใหญ่ กลม	เล็ก เรียวแหลม	คล้ายพันธุ์ราษฎร์บูรณะ
ช่อดอก	มักมี 1 ชุด ชุดละ 3 ดอก	มักมี 1-2 ชุด ชุดละ 3 ดอก	มักมีมากกว่า 2 ชุด ชุดละ 3 ดอก
ผลผลิต	ให้ดอกไม่ดก	ดอกดก ทยอยให้ดอกเรื่อย ๆ	ดอกดกมาก แต่ทิ้งระยะห่างเป็นช่วง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์มะลิสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตอน การปักชำ การทาบกิ่งและการแยกกอ แต่วิธีที่นิยมปฏิบัติกันที่สุดก็คือ การปักชำกิ่ง เพราะเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว (นกเขาไฟ , 2529) ขั้นตอนการขยายพันธุ์ด้วยการปักกิ่งมี ดังนี้

กิ่งที่ใช้ชำควรเป็นกิ่งที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ควรตัดกิ่งให้ชิดข้อและให้มีความยาวประมาณ 10 ซม. หรือมีข้ออยู่อย่างน้อย 3 ข้อ และลิดใบส่วนล่างออกให้เหลือใบคู่บนสุด 1-2 คู่ โดยตัดใบออกให้เหลือครึ่งใบ เพื่อลดการคายน้ำ ถ้าต้องการเร่งให้รากมะลิงอกเร็วขึ้นควรใช้ฮอร์โมนเข้าช่วย โดยใช้ฮอร์โมนไอบีเอ (IBA : Indole Butyric Acid) และฮอร์โมนเอ็นเอเอ (NAA : Naphthalene Acetic Acid) ในอัตราส่วน 1:1 ความเข้มข้น 4500 ppm. ใช้กิ่งมะลิไปจุ่มในฮอร์โมนที่เตรียมไว้ก่อนนำไปชำ ซึ่งก่อนนำไปชำควรนำกิ่งมะลิไปแช่ในการเคมีป้องกันเชื้อรา เช่น แคปแทน ก่อน เพื่อป้องกันเชื้อราที่อาจมาทำลายกิ่งชำได้ เพราะการปักชำแบบนี้จะทำให้เกิดโรคราได้ง่าย

วัสดุใช้ชำที่เหมาะสมควรเป็นทรายผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 โดยบรรจุวัสดุชำลงในตะกร้าพลาสติก แล้วปักชำกิ่งให้มีระยะห่างระหว่างแถวและระยะห่างระหว่างกิ่งเท่ากับ 2 x 2 นิ้ว รดน้ำและหมั่นรักษาความชื้นตลอดเวลา และถ้าจะให้ดีควรวางตะกร้าชำไว้ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ รวบปากถุงให้สูง แล้วผูกยึดไว้ไม่ให้ปากถุงกดทับกิ่งชำ จากนั้นจึงนำไปวางไว้ในที่ร่ม

วัสดุที่ใช้ชำอาจใช้เป็นขี้เถ้าแกลบเก่า ๆ เพียงอย่างเดียวก็ได้ ส่วนใหญ่นิยมใช้ขี้เถ้าแกลบใส่ลงในกะบะประมาณ 50 ซม. ระยะห่างระหว่างกิ่งและระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 5 x 5 ซม. โดยวิธีการชำเหมือนกับการชำในตะกร้าพลาสติก เมื่อชำเสร็จแล้วรดน้ำในกะบะให้ชุ่ม ใช้พลาสติกใสปิดกะบะให้มิดชิดและรักษาความชื้นในกะบะให้เหมาะสมอยู่เสมอ กิ่งชำจะออกรากภายใน 3 สัปดาห์ วิธีนี้จะทำให้ได้ต้นมะลิครั้งละมาก ๆ และเปอร์เซ็นต์การออกรากจะสูง แต่ข้อควรระวังคือ การปักชำในกะบะซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง อาจเกิดโรคราได้จึงควรใช้ยากันราราดหรือฉีดพ่นลงในกะบะขณะปักชำ รวมทั้งการจุ่มกิ่งชำในน้ำยากันราก่อน และในการเลือกกิ่งที่นำมาชำควรเลือกกิ่งที่สมบูรณ์และไม่มีโรคเท่านั้น

การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกมะลินิยมปลูกในช่วงฤดูฝน ประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม เพราะจะทำให้มะลิสามารถตั้งตัวได้ดีและเร็ว เนื่องจากได้รับน้ำเพียงพอ วัสดุที่ใช้ในการปลูกมะลิควรมีคุณสมบัติในการระบายน้ำดี วิธีปลูก โดยนำต้นพันธุ์วางที่ปากหลุม แล้วจึงใช้มือแหวกเป็นหลุมพอที่จะใส่ต้นพันธุ์ได้ วางต้นพันธุ์ลงปลูกตรงๆ แล้วใช้วัสดุปลูกกลบและกดบริเวณโคนต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบาๆเพื่อให้ต้นกระชับ ตามด้วยรดน้ำให้ชุ่ม การปลูกมะลิควรปลูกในที่ที่ต้นมะลิจะได้รับแสงอย่างเต็มที่ มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ดอกมะลิไม่ดกเท่าที่ควร (นกเขาไฟ, 2541)

การให้น้ำ มะลิเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากพอสมควร แต่จะไม่ชอบน้ำขัง เพราะจะทำให้โคนเน่าได้ง่าย การรดน้ำมะลิหลังจากปลูกใหม่ควรรดในตอนเช้าทุกวันจนกว่าต้นมะลิจะตั้งตัวได้ หลังจากนั้นให้รดน้ำตามความจำเป็น ทั้งนี้อาจจะรดน้ำวันละครั้งหรือสองวันครั้งก็ได้ แต่ต้องรดน้ำให้เต็มที่และควรระวังอย่าให้วัสดุปลูกแห้งมาก เพราะอาจทำให้มะลิขาดน้ำได้เช่นกัน สำหรับในระยะติดดอกควรให้น้ำมากขึ้น เพราะเป็นระยะที่มะลิมีความต้องการน้ำมาก

การตัดแต่งกิ่ง ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับเปลี่ยนกลไกในการออกดอกของมะลิด้วยการก่อให้เกิดตาดอกและการพัฒนาเนื้อเยื่อ เพื่อการเจริญเติบโตไปเป็นตาดอกในที่สุด ปกติแล้วหลังจากปลูกมะลิประมาณ 1 ปีขึ้นไป มะลิจะแตกกิ่งก้านสาขามากมาย ควรที่จะตัดแต่งพุ่มต้นให้โปร่งและกระทัดรัด รวมทั้งตัดกิ่งที่ตายออกด้วย ซึ่งจะทำให้ต้นมะลิมีทรงพุ่มสวยงาม โรคและแมลงน้อยลง มะลิมีอายุยืนยาวขึ้นและให้ดอกได้มากขึ้น อีกทั้งยังทำให้ดูแลสะดวกในการปฏิบัติงานด้วย การตัดแต่งกิ่งควรตัดกิ่งให้มีความสูงประมาณ 45 ซม.เหนือพื้นดิน รอยแผลจากการตัดแต่งกิ่งควรทาด้วยสารกำจัดเชื้อโรค เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าทำลายโดยผ่านทางบาดแผล ปกติจะทำการตัดแต่งกิ่งในช่วงเดือนมกราคม มะลิจะให้ดอกดกที่สุด

การกำจัดวัชพืช ปกติการกำจัดวัชพืชในสวนมะลินิยมทำกันมี 2 วิธี คือ หากปลูกมะลิจำนวนไม่มากนักกำจัดโดยการใช้จอบดายหญ้าระหว่างต้นและระหว่างแถว ซึ่งควรระวังไม่ให้โดนรากมะลิ และสำหรับการปลูกมะลิเป็นการค้าจำนวนมาก ๆ ชาวสวนนิยมใช้ยากรัมม๊อกโซนฉีดตามข้างร่องปลูกทุกเดือน โดยต้องพยายามไม่ให้ยาไปโดนต้นมะลิ เพราะจะเป็นอันตรายต่อต้นมะลิได้

การเพิ่มผลผลิตในฤดูหนาว

จากที่ทราบกันว่าในฤดูหนาวมะลิจะออกดอกน้อย แต่ตลาดกลับมีความต้องการในปริมาณสูง จึงส่งผลให้ฤดูหนาวมะลิมีราคาแพงกว่าปกติ ซึ่งจากเหตุผลที่มะลิออกดอกมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน น่าจะเป็นผลจากระดับอุณหภูมิ หรืออาจจะกล่าวได้ว้าอุณหภูมิต่ำมีผลยับยั้งการออกดอกของมะลิ ในขณะที่อุณหภูมิสูงสามารถเร่งการออกดอกของมะลิได้ แต่เหตุผลนี้ก็ไม่ได้รับการยอมรับแน่นอน

โดยทั่วไปการบังคับให้มะลิออกดอกสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปล่อยให้มะลิอดน้ำประมาณ 10-14 วัน ซึ่งจะทำให้มะลิหยุดการเจริญเติบโตและใบบางส่วนเริ่มร่วง เมื่อมีการให้น้ำใหม่ก็จะทำให้มะลิมีการแตกใบอ่อนและออกดอกได้ (นกเขาไฟ, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มีการศึกษาถึงวิธีการเพิ่มผลผลิตดอกมะลิในฤดูหนาวหลาย ๆ วิธี เช่น วิธีตัดแต่งกิ่ง วิธีปลิดใบออกและวิธีคลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติก พบว่า การตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งในทรงพุ่มและกิ่งเลื้อยจะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น แต่วิธีการปลิดใบออกปริมาณ 50% ของจำนวนใบทั้งในวันที่ 7 กันยายน จะทำให้ได้ผลผลิตดอกเฉลี่ยในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมสูงกว่าวิธีการตัดแต่งกิ่ง (นกเขาไฟ, 2529)

ส่วนวิธีคลุมแปลงด้วยพลาสติกในฤดูหนาว จากการทดลองก็ได้ผลเช่นกันคือ สามารถเพิ่มผลผลิตดอกมะลิลาได้ แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นยังไม่มีการยืนยันแน่ชัดจากผู้ทำการทดลอง

การบังคับให้มะลิออกดอกในฤดูหนาวโดยใช้สารไทโอยูเรีย สารไทโอยูเรียเป็นสารที่มีผลต่อการชักนำให้มะลิออกดอก ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการบังคับให้มะลิออกดอกในฤดูหนาว พบว่า สารไทโอยูเรียเป็นสารที่มีผลทำลายการพักตัวของมะลิและเร่งการออกดอกของมะลิในฤดูหนาวได้เป็นผลสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งขั้นตอนและระยะเวลาของการบังคับให้มะลิออกดอกในฤดูหนาวโดยใช้สารไทโอยูเรียมีดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2540)

1. ตัดแต่งกิ่งมะลิในเดือนกันยายน
2. ให้ปุ๋ยและน้ำเพื่อบำรุงต้นให้สมบูรณ์ โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 30 กรัมต่อต้น ในช่วงเดือนกันยายนและตุลาคม
3. พ่นสารไทโอยูเรีย 1% (ไทโอยูเรีย 200 กรัม ผสมกับน้ำ 20 ลิตร) ในเดือนพฤศจิกายน

มะลิจะออกดอกหลังจากพ่นสารไทโอยูเรียประมาณ 20 วัน และสามารถเก็บดอกต่อเนื่องไปได้อีก 1 เดือน นอกจากนี้ยังพบว่า การให้ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูงร่วมกับการพ่นสารไทโอยูเรีย ยังมีผลต่อการเพิ่มปริมาณดอกได้ดีขึ้นอีกด้วยจากการปฏิบัติที่กล่าวมาข้างต้นสามารถบังคับมะลิให้ออกดอกในช่วงที่ต้องการได้คือ ในเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวดอกมะละมีราคาแพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการปฏิบัติเพื่อบังคับให้มะลิออกดอกในฤดูหนาวโดยใช้สารไทโอยูเรีย

ตัดแต่งกิ่ง	(เดือนกันยายน)
ให้ปุ๋ยให้น้ำ	(เดือนกันยายน – ตุลาคม)
พ่นสารไทโอยูเรีย	(เดือนพฤศจิกายน)
มะลิเริ่มออกดอก	(เดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม)
เก็บดอกมะลิออกจำหน่าย	(เดือนธันวาคม)

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ (นกเขาไฟ, 2531 และจุฑามาศ, 2537)

1. โรครากเน่า เกิดจากเชื้อราจัดว่าเป็นโรคร้ายแรงโรคหนึ่งจะพบมากในสวนที่ปลูกมะลิมานานมากกว่า 1 ปีแล้ว

อาการ ต้นมะลิจะเหลือง เหี่ยว ใบร่วงหมด เมื่อขุดดูจะเห็นเส้นใยสีขาวของราที่โคนต้นและรากเน่าเปื่อย

การป้องกันกำจัด ถ้าพบต้นที่เป็นโรคควรถอนต้นและขุดดินในหลุมที่เป็นโรคนำไปเผาทำลาย แล้วใช้ปูนขาวหรือน้ำยาเทอราคลอผสมน้ำราดลงไปในบริเวณดังกล่าว

2. โรคแอนแทรกโนส เกิดจากเชื้อรา

อาการ มีจุดสีน้ำตาลอ่อนบนใบ ซึ่งจะขยายใหญ่ออกไปมีขอบแผลเป็นสีน้ำตาลแก่เห็นได้ชัดเจน ส่วนใบที่เป็นโรคจะแห้งกรอบดูเหมือนโรคใบแห้ง เมื่ออากาศชื้นจะพบสปอร์เกิดเป็นหยดสีส้มอ่อน ๆ ขนาดแผลขยายใหญ่ไม่มีขอบเขตจำกัดจนดูเหมือนโรคใบแห้ง เชื้อราชนิดนี้แพร่โดยการปลิวไปกับลมหรือถูกฝนชะล้าง

การป้องกันกำจัด ทำได้โดยการใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราฉีดพ่น

3. โรครากปม เกิดจากไส้เดือนฝอยพบในบางท้องที่

อาการ ใบจะมีสีเหลืองด่าง ๆ ทั่วไปคล้ายกับอาการขาดธาตุอาหาร แต่เมื่อถอนต้นดูจะพบว่ารากมีปมเล็ก ๆ อยู่ทั่วไป ถ้าเฉือนปมนี้ออกนี้ออกดูจะพบถุงสีขาวเล็ก ๆ จนาดเมล็ดผักกาดฝังอยู่นั่นคือ ถุงไส้เดือนฝอยที่เป็นสาเหตุทำให้การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุขาดตอน

การป้องกันกำจัด ควรปลูกมะลิกับสลับกับพืชอื่น ๆ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

4. หนอนเจาะกินดอก มีลำตัวสีเขียวขนาดเล็ก ปากหรือหัวดำ ระบาดมากในฤดูฝน ซึ่งจะเจาะกัดกินดอกทำให้ดอกเป็นแผลเป็นรูหากป้องกันกำจัดไม่ทันจะเสียหายมาก

การป้องกันกำจัด ใช้ยาอะโซดรินสลับกับแลนเนท หรือใช้ยาไพรีทรอยผสมกับแลนเนท ฉีดพ่นทุก 3 วันครั้ง ในระยะการระบาดรุนแรง และอาจเว้นช่วงเป็น 5 –7 วันครั้ง ถ้ามีการทำลายไม่มากนัก การใช้สารเคมีฆ่าแมลงต้องหยุดใช้ก่อนเก็บดอก 10 -15 วัน

5. หนอนกินใบ ระบาดมากในฤดูฝน โดยจะพับใบมะลิเข้าด้วยกันแล้วซ่อนตัวอยู่ในนั้นโดยจะกัดกินทำลายใบไปด้วย

การป้องกันกำจัด อาจเก็บหนอนหรือดักแด้ทำลาย หรืออาจใช้อะโซดรินฉีดพ่นทุก 4-6 วันครั้งเมื่อมีการระบาด

6. หนอนเจาะกาแฟสีแดง

อาการ ใบเหลืองและหลุดร่วงตรงบริเวณโคนต้นจะมีขุย ทำให้ต้นแห้งตายในที่สุด

การป้องกันกำจัด ให้รีบถอนต้นที่มีอาการและทำลายตัวหนอนนั้นทิ้งทันที

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวดอกมะลิควรเลือกเก็บเฉพาะดอกตูมที่พร้อมจะบาน มีความเจริญเต็มที่ มีลักษณะสีขาวนวล การเก็บไม่ควรเก็บมาทั้งช่อ เพราะลักษณะดอกมะลิเมื่อเก็บเกี่ยวมาแล้วถ้าดอกตูมเกินไปก็จะไม่สามารถบานต่อได้

วิธีการเก็บให้ใช้มือเด็ดตรงก้านดอกใต้กลีบเลี้ยง ซึ่งเกษตรกรมักจะทำการเก็บดอกในตอนเช้ามืดเวลาประมาณ 03:00 – 04:00 น. ทั้งนี้เพื่อเตรียมส่งตลาดตอนเช้าตรู่ หรือเก็บดอกมะลิในตอนเย็นแล้วเก็บรักษาไว้ส่งตลาดในตอนเช้า สำหรับราคาดอกมะลิจะขึ้นกับฤดูกาลและสภาพความต้องการใช้งานในท้องถิ่น ในฤดูร้อนและฤดูฝนราคาดอกมะลิจะต่ำเฉลี่ยลิตรละประมาณ 30 บาท ส่วนในฤดูหนาวราคาดอกมะลิจะสูงมาก อาจสูงถึงลิตรละ 400 – 500 บาท

ปกติพบว่า มะลิมีผลผลิตเฉลี่ยดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร ,2540)

- อายุ 1 ปี ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,000 – 2,000 ลิตรต่อไร่
- อายุ 2 ปี ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 3,000 – 4,000 ลิตรต่อไร่
- อายุ 3 ปี ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 3,000 ลิตรต่อไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40033

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

การส่งดอกมะลิเพื่อออกจำหน่าย มักพบปัญหาดอกช้ำ เน่าเสียเมื่อถึงปลายทาง

โดยปกติจะใช้การนำเอาดอกมะลิที่เก็บได้มาล้างน้ำแล้วใส่ในถุงพลาสติกขนาด 0.5 –1 ลิตร แล้วนำมาวางในลังโฟมจึงใช้น้ำเข็งก้อนเล็ก ๆ มาโปะไว้ วิธีนี้จะทำให้เก็บมะลิไว้ได้นานเป็นวันโดยไม่บาน

จากการศึกษาทดลองของชณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และบุญลือ กล้าหาญ (ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ได้เปรียบเทียบการลดอุณหภูมิของดอกมะลิด้วยการใช้น้ำเย็น การใช้ความเย็นจากน้ำแข็งในกล่องโฟม และการใช้ความเย็นจากน้ำเข็งในถังสังกะสี พบว่า วิธีการลดอุณหภูมิโดยใช้ความเย็นจากน้ำเข็งในกล่องโฟมช่วยรักษาความสดของดอกมะลิและเกิดความเสียหายน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์การทดลอง

1. ถังเก็บน้ำขนาด 1,000 ลิตร
2. ถังพลาสติกขนาด 100 ลิตร
3. ท่อ PE
4. ท่อ PVC
5. ท่อ Capillary
6. เครื่องกรอง
7. เครื่องตั้งเวลาอัตโนมัติ
8. มาตรวัดน้ำ
9. หัวหยด
10. ปั๊มน้ำอัตโนมัติ
11. พลาสติกสีขาวและดำ
12. เพอร์ไลท์หยาบและละเอียด
13. ขี้เถ้าแกลบ
14. ขุยมะพร้าว
15. Beaker
16. EC meter
17. pH meter
18. ไม้บรรทัด
19. เชือกฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การเตรียมวัสดุปลูก

นำเพอไลท์หยาบ, เพอไลท์ละเอียด, ขุยมะพร้าว และขี้เถ้าแกลบซึ่งเป็นวัสดุปลูกที่เคยใช้แล้ว บรรจุลงในถุงพลาสติกสีดำขนาด 25 X 60 ซม. แล้วหุ้มทับด้วยพลาสติกสีขาว ทำการเจาะถุงพลาสติกให้เป็นช่องขนาด 5 X 5 ซม. จำนวน 2 ช่อง ให้แต่ละช่องห่างจากปลายถุงประมาณด้านละ 15 ซม. กรีดถุงพลาสติกทางด้านล่างให้ตรงกับช่องด้านบนเพื่อระบายน้ำ โดยให้ปริมาตรวัสดุปลูกแต่ละชนิดเท่ากัน

นำเพอไลท์หยาบผสมขี้เถ้าแกลบ, เพอไลท์ละเอียดผสมขี้เถ้าแกลบและขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 1 :1 ทำการผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดี บรรจะลุงในถุงพลาสติกสีดำขนาด 25 X 60 ซม. แล้วหุ้มทับด้วยพลาสติกสีขาว ทำการเจาะถุงพลาสติกให้เป็นช่องขนาด 5 X 5 ซม. จำนวน 2 ช่อง ให้แต่ละช่องห่างจากปลายถุงประมาณด้านละ 15 ซม. กรีดถุงพลาสติกด้านล่างให้ตรงกับช่องด้านบนเพื่อระบายน้ำ โดยให้ปริมาตรวัสดุปลูกแต่ละชนิดเท่ากัน

การเตรียมระบบน้ำหยด

ใช้หัวหยดต่อกับสาย Capillary 1 หัวต่อต้น ควบคุมการจ่ายสารละลายโดยเครื่องตั้งเวลาอัตโนมัติ แบ่งช่วงการจ่ายสารละลายธาตุอาหารเป็น 3 ช่วง คือ 7:00 , 11:00 และ 15:00 นาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 การเตรียมการละลายธาตุอาหาร

Stock Solution	สารน้ำหนักต่อน้ำ 30 ลิตร
Stock A	
1. $Ca(NO_3)_2$	4.26 กก.
2. KNO_3	1.751 กก.
3. Fe- EDTA	0.064 กก.
Stock B	
1. KNO_3	1.751 กก.
2. $NH_4H_2PO_4$	1.752 กก.
3. KH_2PO_4	1.753 กก.
4. $MgSO_4.7H_2O$	1.754 กก.
5. $ZnSO_4.7H_2O$	1.755 ก.
6. $CuSO_4.7H_2O$	1.756 ก.
7. $MnSO_4.4H_2O$	1.757 ก.
8. H_3BO_4	1.758 ก.
9. $(NH_4)_2MoO_4$	1.759 ก

- เมื่อนำไปใช้ เจือจางในอัตราส่วน 1: 200
- ปรับค่า EC 2.5 – 3.0 mS/cm
- ปรับค่า pH 5.8 – 6.0 โดยใช้ HNO_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปลูกและการดูแลรักษา

นำกิ่งชำของมะลิมาทำการย้ายลงในถุงวัสดุปลูกที่เตรียมไว้ โดยปลูก 2 ต้นต่อถุง ใช้หัวหยด 1 หัวต่อต้น จัดหัวหยดให้สารละลายหยดลงบริเวณโคนต้น การให้สารละลายธาตุอาหารในแต่ละวันจะแบ่งเป็นช่วงเวลา สารละลายธาตุอาหารมีค่า EC ประมาณ 2.5 – 3.0 mS/cm. และค่า pH 5.8 – 6.0 ซึ่งในช่วงแรกของการย้ายปลูกจะมีการตัดช่อดอกมะลิออก เพื่อให้ต้นมะลิมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบก่อน จากนั้นจึงจะให้ติดดอกตามปกติ

สถานที่ทดลอง

โรงเรือนชั้นดาดฟ้า ตึกเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

กันยายน 2543 ถึง มกราคม 2544

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ; CRD แบ่งการทดลองเป็น 7 ตำรับ แต่ละตำรับมี 2 ซ้ำ (2 ต้นต่อ 1 ซ้ำ) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตำรับที่ 1 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์หยาบ

ตำรับที่ 2 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์ละเอียด

ตำรับที่ 3 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบ

ตำรับที่ 4 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกขุยมะพร้าว

ตำรับที่ 5 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

ตำรับที่ 6 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

ตำรับที่ 7 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

วัสดุที่ใช้ในการทดลองเป็นการนำวัสดุเก่ากลับมาใช้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. วันที่ทำการย้ายปลูกมะลิ และวันที่ทำการเก็บใบเพื่อนำไปวิเคราะห์
2. จำนวนใบตลอดระยะเวลาการทดลอง
3. ความสูงของต้นมะลิตลอดระยะเวลาการทดลอง
4. น้ำหนักดอกมะลิตลอดระยะเวลาการทดลอง

<u>การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ</u>

1. เก็บตัวอย่างใบมะลิ นำมาล้างและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้งและทำการบดใบตัวอย่างของพืช ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันเพื่อใช้วิเคราะห์หาธาตุอาหารในขั้นต่อไป

2. วิเคราะห์ธาตุ N ในใบพืช โดยทำการ Digest แล้วกลั่นด้วยวิธี Kjeldahl

3. วิเคราะห์ธาตุ P ในใบพืช โดยทำการ Digest แล้ววัดด้วย Spectophotometer

4. วิเคราะห์ธาตุ Mg, Ca, K, Cu, Zn, Mn และ Fe ในใบพืช ด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>แผนผังแสดงแปลงปลูกมะลิ</u>

T_4R_1	T_7R_4
T_5R_2	T_1R_4
T_5R_3	T_3R_4
T_2R_1	T_6R_3
T_4R_2	TR_{mix}

T_1R_1	T_7R_3
T_7R_2	T_2R_3
T_1R_3	T_1R_3
T_2R_4	T_2R_4
T_3R_2	T_4R_4

T_2R_2	T_7R_1
T_5R_4	TR_{mix}
T_4R_3	T_1R_2
T_3R_1	T_6R_2
T_6R_4	T_5R_1

รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุปลูก

ตำรับที่ T_1 เพอไลท์หยาบ

ตำรับที่ T_2 เพอไลท์ละเอียด

ตำรับที่ T_3 ขี้เถ้าแกลบ

ตำรับที่ T_4 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกขุยมะพร้าว

ตำรับที่ T_5 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

ตำรับที่ T_6 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกเพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

ตำรับที่ T_7 การปลูกมะลิในวัสดุปลูกขุยมะพร้าว+ ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1: 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของต้นมะลิ โดยสังเกตจากความสูงและจำนวนใบ ซึ่งทำการวัดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์หลังจากย้ายปลูก พบว่า

1.1) ความสูงเฉลี่ยในตำรับที่เป็นเพอไลท์หยาบมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนตำรับที่เป็นขุยมะพร้าว มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	38.48A
เพอไลท์ละเอียด	35.67A
ขี้เถ้าแกลบ	36.31A
ขุยมะพร้าว	32.00A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	37.15A
เพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ	38.01A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	32.73A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีความสูงมากที่สุดคือ เพอไลท์หยาบ มีค่า 38.48 เซนติเมตร และวัสดุปลูกที่มีความสูงน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว มีค่า 32.00 เซนติเมตร

1.2) จำนวนใบเฉลี่ยในตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียดมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ส่วนตำรับที่เป็นขุยมะพร้าวมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ดังตารางที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่ 4</u> ตารางแสดงจำนวนใบเฉลี่ยของต้นมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	66.37AB
เพอไลท์ละเอียด	90.00B
ขี้เถ้าแกลบ	76.00AB
ขุยมะพร้าว	54.12A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	68.75AB
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	71.75AB
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	67.25AB

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่ให้จำนวนใบมากที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด มีค่า 90.00 ใบ และวัสดุปลูกที่ให้จำนวนใบน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว มีค่า 54.12 ใบ

สังเกตพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทุกตำรับให้ความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่ในการให้ปริมาณใบเฉลี่ยกลับพบความแตกต่าง โดยตำรับที่มีการให้ปริมาณใบเฉลี่ยสูงสุด คือ เพอไลท์ละเอียด

2. การให้ผลผลิตในระยะเวลาทำการทดลอง ทำการเก็บชั่งทุกวันเว้นวัน ตั้งแต่ 20 พฤศจิกายน 2543 ถึง 10 มกราคม 2544 พบว่า

ปริมาณดอกที่เก็บได้ในตำรับที่เป็นขี้เถ้าแกลบมีน้ำหนักมากที่สุด ส่วนตำรับที่ให้ปริมาณดอกน้อยที่สุดเป็นขุยมะพร้าว ดังตารางที่ 5

<u>ตารางที่ 5</u> ตารางแสดงน้ำหนักดอกเฉลี่ยของต้นมะลิ (กรัม)

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	15.82 A
เพอไลท์ละเอียด	25.95 BC
ขี้เถ้าแกลบ	29.46 C
ขุยมะพร้าว	13.18 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	16.90 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	14.37 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	20.30 AB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่ให้ปริมาณดอกเฉลี่ยมากที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด มีค่า 29.46 กรัม และวัสดุปลูกที่ให้ปริมาณดอกเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว มีค่า 13.18 กรัม

สังเกตพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับที่มีการให้ผลผลิตดอกมากที่สุด คือ ขี้เถ้าแกลบ

3. ปริมาณธาตุอาหารหลักในใบมะลิ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม

3.1) ธาตุไนโตรเจน มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นเพอไลท์หยาบ ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ มีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 6

<u>ตารางที่ 6</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุไนโตรเจนของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	2.53 A
เพอไลท์ละเอียด	2.42 A
ขี้เถ้าแกลบ	2.46 A
ขุยมะพร้าว	2.15 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	2.37 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	1.90 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	2.31 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนมากที่สุดคือ เพอไลท์หยาบ มีค่าการดูดใช้ 2.53 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด มีค่าการดูดใช้ 1.90 เปอร์เซ็นต์

3.2) ธาตุฟอสฟอรัส มีปริมาณที่สุดในตำรับที่เป็นขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว และเพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ มีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่ 7</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	0.23 A
เพอไลท์ละเอียด	0.24 A
ขี้เถ้าแกลบ	0.26 A
ขุยมะพร้าว	0.26 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	0.26 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	0.19 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	0.25 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุดคือ ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าวและเพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ ซึ่งมีค่าเท่ากันคือ 0.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 0.19 เปอร์เซ็นต์

3.3) ธาตุโพแทสเซียม มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นขุยมะพร้าว+ ขี้เถ้าแกลบ ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตาราง 8

<u>ตารางที่ 8</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	2.59 A
เพอไลท์ละเอียด	2.99 A
ขี้เถ้าแกลบ	3.34 A
ขุยมะพร้าว	3.13 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	2.86 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	2.44 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	3.55 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมมากที่สุดคือ ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 3.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 2.44 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเกตพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทุกตำรับมีปริมาณธาตุอาหารหลักทั้งสามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. ปริมาณธาตุอาหารรองในใบมะลิ ได้แก่ แคลเซียมและแมกนีเซียม

4.1) ธาตุแคลเซียม มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นเพอไลท์หยาบ ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ตารางแสดงปริมาณแคลเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	1.59 A
เพอไลท์ละเอียด	1.22 A
ขี้เถ้าแกลบ	1.48 A
ขุยมะพร้าว	1.36 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	1.28 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	1.09 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	1.49 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุแคลเซียมมากที่สุดคือ เพอไลท์หยาบ มีค่า 1.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 1.09 เปอร์เซ็นต์

4.2) ธาตุแมกนีเซียม มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นเพอไลท์หยาบ เพอไลท์ละเอียดและขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด ขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่ 10</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุแมกนีเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	0.21 A
เพอไลท์ละเอียด	0.21 A
ขี้เถ้าแกลบ	0.20 A
ขุยมะพร้าว	0.20 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	0.20 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	0.16 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	0.21 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุแมกนีเซียมมากที่สุดคือ เพอไลท์หยาบ เพอไลท์ละเอียดและขุยมะพร้าว ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 0.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 0.16 เปอร์เซ็นต์

สังเกตุว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทุกตำรับไม่มีความแตกต่างกันในด้านปริมาณของธาตุอาหารรอง

5. ปริมาณจุลธาตุที่มีในใบมะลิ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีสและสังกะสี

5.1) ธาตุเหล็ก มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นเพอไลท์หยาบ ส่วนตำรับที่เป็นขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 11

<u>ตารางที่ 11</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุเหล็กของมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	125.13 A
เพอไลท์ละเอียด	92.12 A
ขี้เถ้าแกลบ	104.46 A
ขุยมะพร้าว	105.37 A
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	114.50 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	97.88 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	77.77 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุเหล็กมากที่สุดคือ เพอไลท์หยาบ มีค่า 125.128 ppm./ ต้น วัสดุปลูกที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 77.77 ppm./ ต้น

5.2) ธาตุแมงกานีส มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็น ขุยมะพร้าว ส่วนตำรับที่เป็นขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 12

<u>ตารางที่ 12</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุแมงกานีสในใบมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	65.36 A
เพอไลท์ละเอียด	76.77 A
ขี้เถ้าแกลบ	48.66 A
ขุยมะพร้าว	121.46 B
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	78.32 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	67.76 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	73.69 A

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุแมงกานีสมากที่สุดคือ ขุยมะพร้าว มีค่า 121.46 ppm./ต้น ส่วนวัสดุที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ ขี้เถ้าแกลบ มีค่า 48.66 ppm./ต้น

5.3) ธาตุสังกะสี มีปริมาณมากที่สุดในตำรับที่เป็นขุยมะพร้าว ส่วนตำรับที่เป็นเพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบมีปริมาณน้อยที่สุด ดังตารางที่ 13

<u>ตารางที่ 13</u> ตารางแสดงปริมาณธาตุสังกะสีในมะลิ

วัสดุปลูก	ค่าเฉลี่ย
เพอไลท์หยาบ	19.52 AB
เพอไลท์ละเอียด	21.46 AB
ขี้เถ้าแกลบ	16.71 A
ขุยมะพร้าว	30.17 B
เพอไลท์หยาบ + ขี้เถ้าแกลบ	24.16 AB
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	16.59 A
ขุยมะพร้าว + ขี้เถ้าแกลบ	18.69 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางค่าเฉลี่ยพบว่า วัสดุปลูกที่มีปริมาณธาตุสังกะสีมากที่สุดคือ ขุยมะพร้าว มีค่า 30.17 ppm./ ต้น ส่วนวัสดุที่มีปริมาณน้อยที่สุดคือ เพอไลท์ละเอียด + ขี้เถ้าแกลบมีค่า 16.59 ppm./ต้น

สังเกตว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทุกตำรับให้ปริมาณธาตเหล็กไม่แตกต่างกัน แต่ธาตุแมงกานีสและธาตุสังกะสีกลับมีความแตกต่างกัน โดยตำรับที่เป็นขุยมะพร้าวจะให้ปริมาณจุลธาตุมากทีสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การให้ปริมาณความสูงเฉลี่ยไม่พบความแตกต่างกัน แต่ในการให้ผลผลิตดอกกกลับมีความแตกต่างกัน โดยที่ตำรับที่เป็นขี้เถ้าแกลบมีการให้ผลผลิตดอกมะลิเฉลี่ยมากที่สุด ในด้านปริมาณธาตุอาหารก็เช่นกัน ไม่พบความแตกต่างในแต่ละตำรับ ยกเว้น ธาตุแมงกานีสและสังกะสีที่แต่ละตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า ธาตุแมงกานีสและธาตุสังกะสีในใบมะลิ ในตำรับที่เป็นขุยมะพร้าวมีค่ามากที่สุด

จากการศึกษา พบว่า สามารถนำเอาวัสดุปลูกเก่ากลับมาใช้ใหม่ได้ แต่การจะนำกลับมาใช้ใหม่ก็ต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ก่อนที่จะนำกลับมาใช้ และวัสดุปลูกที่มีความเหมะสมที่จะนำมาปลูกมะลิก็คือ ขี้เถ้าแกลบที่เคยใช้แล้ว

แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้วัสดุปลูกควรต้องคำนึงถึงคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ของวัสดุปลูกด้วย เช่น ราคา คุณสมบัติต่าง ๆ รวมกระทั่งการที่จะนำมาใช้ใหม่ โดยที่ยังมีลักษณะเดิมคงเหลือเพื่อการพัฒนาและการลดค่าใช้จ่ายต่อไปในด้านการลดต้นทุนการผลิตลงในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาส อ่อนพิมล.2537.ไม้ตัดดอก.ฝ่ายไม้ดอกไม้ประดับ,กองส่งเสริมพืชพันธุ์,กรมส่งเสริมการเกษตร

ถวัลย์ พัฒนเสถียรพงศ์.2534.ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.พรานนกการพิมพ์.กรุงเทพ ฯ.

ทัศนีย์ อัตตะนันท์,อนุพร พรหมมาศและสุรเดช จินตกานนทน์.2535.การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย,คณะกรรมการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มกองทุน.331-321.

นกเขาไฟ.2531.สวนไม้ดอก.กลุ่มรักเกษตร.กรุงเทพ.

นกเขาไฟ.2534.ไม้ดอก-ไม้ประดับ.7-14.

ปิฎฐะ บุญนาค.2529.ไม้อกไม้ประดับ.บรรณกิจ.กรุงเทพฯ.

วิทยา สุริยานนท์.2524.ดินผสมพืชสวน.ข่าวสารเกษตร 26(4):12-23.

2531.อาหารและเครื่องปลูก.คณะเกษตร,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ, 188 น.

ยุกติ สาริกะภูติ.2531.อนาคตการปลูกพืชไร้ดิน.วารสารดินและปุ๋ย.10 (4) :282-283.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน.2531.อนาคตการปลูกพืชไร้ดิน.วารสารดินและปุ๋ย.10 (4) :280-281.

สายชล มาลัยแก้ว.2541.การปลูกมะลิ.อักษรสยามการพิมพ์.กรุงเทพฯ.

สุชาดา เถาตระกูล.2525.การตอบสนองของบานชื่นและแพรเซี่ยงไฮ้ ที่ระดับต่างๆ ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในวัสดุปลูกที่ผสมขุยมะพร้าว 5 อัตรา.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ:185 น.

อิทธิสุนทร นันทกิจ.2536.การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน.ภาควิชาปฐพีวิทยา,คณะเทคโนโลยีการเกษตร,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

อิทธิสุนทร นันทกิจ,สุมิตรา ภู่วโรดม,ดิเรก ทองอร่าม และเปรมปรี ณ สงขลา.2544. เอกสารประกอบการอบรมการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน รุ่นที่ 3 วันที่ 5-7 มีนาคม 2544 ณ ห้องสัมมนา ชั้น 2 ตึกเจ้าคุณทหาร.คณะเทคโนโลยีการเกษตร.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

Child,R.1974.Coconut.2d.,ed.Longman Group Ltd.,London.335 p.

Douglas,J.S.1985.Advanced Guide to Hydroponics.Hunter & Foulis Ltd.,Edinburgh.368 p.

Green,J.L.1968.Perlite-Advantages andlimitation as a growth medium, p.39.Lke da,H.1985.Soilless culture in Japan.Farming Japan.19(6): 35-42

Jensen,M.H.1990. Hydroponic culture for the Tropics: opportunitics and Alternative.Paper presented for International semina on Hydroponic culture of high value crops in the tropics on November 25-27 , Malaysia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางที่ 13 แสดงความสูงเฉลี่ยของต้นมะลิ (8 สัปดาห์)

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	40.05	35.45	42.05	36.35	38.48 A
เพอไลท์ละเอียด	38.30	37.50	29.15	37.75	35.67 A
ขี้เถ้าแกลบ	43.95	36.25	31.25	33.80	36.31 A
ขุยมะพร้าว	38.15	34.25	41.50	14.10	32.00 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	33.15	43.15	35.05	37.25	37.15 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	35.95	47.80	37.55	30.75	38.01 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	33.50	28.05	34.06	34.75	32.72 A

ตารางที่ 14 แสดง Analysis of Variance ของความสูงต้นมะลิ (8 สัปดาห์)

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	152.425	25.404	.614
Ex. Error	21	869.511	41.405	
Total	27	1021.936		

CV = 17.99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณดอกมะลิเฉลี่ย(กรัม)

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	14.80	15.87	19.62	13.01	15.82 A
เพอไลท์ละเอียด	21.00	25.95	27.54	29.31	25.95 A
ขี้เถ้าแกลบ	37.15	32.23	24.35	24.11	29.46 A
ขุยมะพร้าว	10.94	15.09	14.15	12.57	13.18 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	15.13	21.12	17.19	14.18	16.90 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	18.12	18.13	7.07	14.18	14.37 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	23.07	13.65	28.94	15.54	20.30 A

ตารางที่ 16 แสดง Analysis of Variance ของปริมาณดอกมะลิเฉลี่ย (กรัม)

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	910.88	151.814	7.048
Ex. Error	27	452.353	21.541	
Total	27	1363.236		

CV =23.88 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณธาตุไนโตรเจนของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	2.66	2.35	2.37	2.73	2.53 A
เพอไลท์ละเอียด	2.07	2.54	2.73	2.35	2.42 A
ขี้เถ้าแกลบ	2.23	2.59	2.87	2.15	2.46 A
ขุยมะพร้าว	1.53	2.20	1.96	2.89	2.15 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	2.13	2.53	2.32	2.49	2.37 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	2.49	2.58	0.00	2.52	1.90 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	2.27	2.31	2.39	2.50	2.31 A

ตารางที่ 18 แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุไนโตรเจนของมะลิ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	1.146	0.191	0.608
Ex. Error	21	6.593	0.314	
Total	27	7.739		

CV = 24.23 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	0.23	0.21	0.22	0.25	0.23 A
เพอไลท์ละเอียด	0.21	0.24	0.25	0.24	0.24 A
ขี้เถ้าแกลบ	0.26	0.28	0.27	0.23	0.26 A
ขุยมะพร้าว	0.17	0.31	0.29	0.25	0.26 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	0.22	0.31	0.23	0.29	0.26 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	0.27	0.25	0.00	0.24	0.19 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	0.26	0.21	0.27	0.27	0.25 A

ตารางที่ 20 แสดง Analysis of Variance **ของปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของมะลิ**

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	0.0158	0.00264	0.776
Ex. Error	21	0.0716	0.00341	
Total	27	0.0875		

CV = 24.29 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณธาตุโพแทสเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	3.02	3.36	3.37	0.01	2.59 A
เพอไลท์ละเอียด	2.72	2.47	3.16	3.62	2.99 A
ขี้เถ้าแกลบ	3.03	3.40	4.07	2.87	3.34 A
ขุยมะพร้าว	2.33	2.88	2.74	4.55	3.13 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	2.38	3.93	3.16	1.97	2.86 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	2.23	3.09	3.34	4.08	2.44 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	2.94	3.82	3.34	4.08	3.55 A

ตารางที่ 22 แสดง Analysis of Variance **ของปริมาณธาตุโพแทสเซียมของมะลิ**

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	3.708	0.618	0.623
Ex. Error	21	20.848	0.993	
Total	27	24.556		

CV = 33.37 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณธาตุแคลเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	1.31	1.69	1.80	1.55	1.59 A
เพอไลท์ละเอียด	0.79	1.29	1.21	1.57	1.22 A
ขี้เถ้าแกลบ	1.46	1.53	1.70	1.21	1.48 A
ขุยมะพร้าว	0.11	1.38	1.62	2.31	1.36 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	1.06	1.57	0.99	1.49	1.28 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	1.42	1.30	0.00	1.64	1.09 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	1.12	1.79	1.53	1.52	1.49 A

ตารางที่ 24 แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุแคลเซียมของมะลิ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	0.730	0.122	0.488
Ex. Error	21	5.237	0.249	
Total	27	5.967		

CV =36.80 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 แสดงปริมาณของธาตุแมกนีเซียมของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	2.18	0.26	0.19	0.21	0.21 A
เพอไลท์ละเอียด	0.16	0.25	0.20	0.21	0.21 A
ขี้เถ้าแกลบ	0.18	0.22	0.23	0.17	0.20 A
ขุยมะพร้าว	0.14	0.17	0.24	0.26	0.20 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	0.15	0.23	0.18	0.22	0.19 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	0.22	0.21	0.00	0.22	0.16 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	0.21	0.20	0.20	0.23	0.21 A

ตารางที่ 26 แสดง Analysis of Variance **ของปริมาณธาตุแมกนีเซียมของมะลิ**

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	0.0065	0.00108	0.379
Ex. Error	21	0.0601	0.00286	
Total	27	0.066		

CV = 27.042 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 **แสดงปริมาณธาตุเหล็กของมะลิ**

วัสดุปลูก	REPLICATION 1	2	3	4	AVERAGE
เพอไลท์หยาบ	77.71	149.24	116.81	156.75	125.128 A
เพอไลท์ละเอียด	85.35	119.66	91.67	71.79	92.12 A
ขี้เถ้าแกลบ	120.10	96.83	96.1	104.81	104.46 A
ขุยมะพร้าว	137.86	95.60	108.74	79.26	105.37 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	77.96	147.17	78.19	127.69	114.50 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	87.17	199.26	0.00	105.34	97.88 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	68.38	62.81	106.04	73.48	77.77 A

ตารางที่ 28 **แสดง** Analysis of Variance **ของปริมาณธาตุเหล็กของมะลิ**

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	5635.85	939.308	0.566
Ex. Error	21	34824.56	1658.312	
Total	27	40460.41		

CV = 39.74 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 แสดงปริมาณธาตุแมงกานีสของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	49.96	63.25	71.81	76.42	65.36 A
เพอไลท์ละเอียด	73.01	80.25	63.25	85.55	76.77 A
ขี้เถ้าแกลบ	35.73	55.11	58.98	44.83	48.66 A
ขุยมะพร้าว	81.35	107.96	117.11	179.41	121.46 B
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	68.51	107.89	73.28	63.61	78.32 A
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	74.76	96.89	0.00	99.38	67.76 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	79.86	73.70	59.83	81.37	73.96 A

ตารางที่ 30 แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุแมงกานีสของมะลิ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	12024.76	2004.127	2.991
Ex. Error	21	14070.143	670.007	
Total	27	26094.903		

CV = 34.05 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 แสดงปริมาณธาตุสังกะสีของมะลิ

วัสดุปลูก	REPLICATION				AVERAGE
	1	2	3	4	
เพอไลท์หยาบ	13.85	27.67	23.27	13.30	19.52 AB
เพอไลท์ละเอียด	15.90	21.93	24.41	23.60	21.46 AB
ขี้เถ้าแกลบ	12.40	17.86	23.28	13.30	16.71 A
ขุยมะพร้าว	20.34	35.18	31.98	33.19	30.17 A
เพอไลท์หยาบ+ขี้เถ้าแกลบ	19.85	35.14	24.26	17.17	24.16 AB
เพอไลท์ละเอียด+ ขี้เถ้าแกลบ	17.33	19.87	00.00	29.17	16.59 A
ขุยมะพร้าว+ขี้เถ้าแกลบ	18.46	18.8	16.8	20.71	18.69 A

ตารางที่ 32 แสดง Analysis of Variance ของปริมาณธาตุสังกะสีของมะลิ

Source	df	SS	MS	F
Treatment	6	558.624	93.124	1.876
Ex. Error	21	1042.043	49.621	
Total	27	1600.667		

CV = 33.47 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้