วิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์เคมีของไม้สวนป่าและเศษเหลือใช้

CHEMICAL UTILLIZATION OF PLANTATION WASTE

เบ็ญจวรรณ คฤหพัฒนา[1] **(BENJAVON CARUHAPATTANA)**

สำอาง หมอกขุนทด[2] **(SAMANG MOKKHUNTOD)**

จันไท จิตรจักร[3] **(CHANTHAI CHITCHAK)**

วรธรรม อุ่นจิตติชัย[4] **(WORATHAM OONCHITTICHAI)**

บทคัดย่อ

วิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์เคมีของไม้สวนป่าและเศษเหลือใช้ ได้ดำเนินการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัสที่ปลูกในประเทศไทย องค์ประกอบทางเคมีของยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ดและกิ่งพันธุ์ ตลอดจนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ นำตัวอย่างมาสกัดน้ำมันด้วยวิธี hydrodistillation และนำน้ำมันมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี GC–MS พบว่ามียูคาลิปตัสเพียง 2 ชนิด จากสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ ได้แก่ *E. camaldulensis* Petford ซึ่งมี 1,8–cineole เป็นองค์ประกอบหลัก 85.41% และ *E. citriodora* Dharinga และ *E. Citriodora* Invine bank ที่มีองค์ประกอบหลักทางเคมีที่สำคัญคือ Citronellal 83.83% และ 79.82% ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างใบยูคาลิปตัสจากสวนป่าเอกชนพบว่ามีเพียง *E. urophylla* เท่านั้นที่ให้น้ำมันที่มีคุณภาพดี มี 1,8–cineole เป็นองค์ประกอบหลัก 84.64 % เนื่องจากปริมาณน้ำมันที่ได้มีปริมาณต่ำมากจึงไม่สามารถนำมาส่งเสริมในเชิงพาณิชย์ได้ ในการศึกษายูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ด จากแปลงทดลอง progeny trial จากสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ และกิ่งพันธุ์ จากแปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยลำเพา–ลำทราย จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี และสวนป่าเอกชน อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าน้ำมันที่ได้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ น้ำมันที่ได้จากยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิสถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ดสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆมากมาย

คำหลัก:// สวนป่ายูคาลิปตัส// สายพันธุ์// กิ่งพันธุ์// น้ำมันหอมระเหย// การกลั่นด้วยไอน้ำ// จีซี–เอ็มเอส// องค์ประกอบหลัก

---

[1]นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e–mail: benjavon@hotmail.com

[2]นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e–mail: samang_mkt@yahoo.com

[3]นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ e–mail: c.chitchak@gmail.com

[4]รักษาการในตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ e–mail: woratham@yahoo.com

ABSTRACT

Study on chemical utilization of plantation waste had been carried on the compositions of eucalyptus oil in Thailand, the chemical compositions of Eucalyptus camaldulensis Petford and clone of Eucalyptus camaldulensis Petford, and products development from eucalyptus leaf oil. Oil extraction had been done by hydrodistillation method. The chemical composition of oil was characterized by GC–MS. Only 2 species from Huay Bong Cilviculture Station, Chiengmai, Thailand found to be industrial potential *E. camaldulensis* Petford and *E. citriodora* Dharinga which had 1,8–cineole (85.41%) and citronellal (83.83%) as the major components. From the Private company *E. urophylla* gave very good quality, 84.64% of 1, 8–cineole but very less oil yield (<1%). *E. camaldulensis* Petford from Huay Ta Cilviculture Station, Si Sa Ket province and clone of *E. camaldulensis* Petford from Lumpao–lumsai Cilviculture Station, Kanchanaburi province, Ratchaburi Cilviculture Station, Ratchaburi province and the private sector Satuk District, Buri Ram province showed the industrial potential. The oil from *E. camaldulensis* Petford was developed to many kinds of products.

Keywords://eucalyptus plantation// species//clone essential oil // hydrodistillation// GC–MS// major component

บทนำ

ยูคาลิปตัส เป็นพืชในวงศ์ Myrtaceae มีถิ่นกำเนิดในทวีปออสเตรเลีย เป็นพืชถิ่นเดียว (endemic) ของประเทศออสเตรเลีย มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่หมู่เกาะมินดาเนา เซลีเบส ปาปัวนิวกินี พบมากกว่า 700 ชนิด ยูคาลิปตัสเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี และเจริญเติบโตได้ทุกสภาพดิน ตั้งแต่ดินทราย ดินเค็ม ดินเปรี้ยว แต่ไม่ทนดินที่มีหินปูนสูง ได้มีการนำยูคาลิปตัสเข้ามาปลูกในประเทศไทยครั้งแรกที่ พระที่นั่งวิมานเมฆ สมัยรัชกาลที่ 5 เมื่อปี พ.ศ. 2444 การทดลองปลูกต้น ยูคาลิปตัสในประเทศไทยนั้น มีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2493 มีการปลูกอย่างจริงจังตั้งแต่ปี 2507 เป็นต้นมา พบว่ามีเพียงไม่กี่ชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทยและได้มีการสนับสนุนอย่างจริงจังในราวปี 2519 เพื่อเป็นไม้ทดแทนป่าที่ถูกทำลายไปโดยปลูกในอัตรา 1 แสนไร่ต่อปีจากนั้นก็ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปี 2525 รัฐบาลสนับสนุนการปลูกยูคาลิปตัส เพื่อใช้ประโยชน์ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 (2525–2529) (Pousajja, 1993)

ยูคาลิปตัสเป็นไม้เศรษฐกิจของโลกและเป็นไม้เอนกประสงค์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เนื้อไม้ใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตเยื่อกระดาษ ไม้อัด ผนังสำเร็จรูป พื้นไม้ ประตู เสา

เรือ แกะสลักรวมทั้งใช้ทำฟืนและเผาถ่านได้ อีกทั้งเป็นพืชพลังงานที่สำคัญในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ ส่วนใบและก้านอุดมด้วยน้ำมันสามารถนำไปประโยชน์ในด้านต่างๆ อย่างมากมาย(ศิริพร วัฒนศรีรังกุล และคณะ. (2552).)

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัสประกอบด้วยองค์ประกอบหลักคือเทอร์ปีนซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ โมโนเทอร์ปีน (monoterpenes, C–10) และเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpenes, C–15) กลุ่มโมโนเทอร์ปีน (monoterpenes) เป็นสารทีมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ส่วนเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpenes) (Boland, *et. al.*, 1991) เป็นสารที่เป็นองค์ประกอบหลักของน้ำมันยูคาลิปตัสแต่ละชนิด

Eucalyptus camaldulensis Petford เป็นยูคาลิปตัสที่มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย เป็นสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณ 1, 8–cineole ในน้ำมันสูงมากและเจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็วในเขตร้อน (Doran and Brophy, 1990) เป็นไม้สามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดฤดูกาลโดยไม่มีผลกระทบกับคุณภาพและปริมาณน้ำมัน (Caruhapattana *et. al.*, 1994 และ Doran *et. al.*, 1995)

ในการวิจัยและพัฒนาการใช้ประโยชน์เคมีของไม้สวนป่าและเศษเหลือใช้ จะดำเนินการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัสที่ปลูกในประเทศไทย องค์ประกอบทางเคมีของยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ดและกิ่งพันธุ์ ตลอดจนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

วิธีการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ตัวอย่างใบยูคาลิปตัส จำนวน 20 ตัวอย่าง จากสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่
2. ตัวอย่างใบยูคาลิปตัส จำนวน 8 ตัวอย่าง จากสวนป่าของบริษัท แอ๊ดวานซ์ อะโกร จำกัด
3. ตัวอย่างใบยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ด จากแปลงทดลอง progeny trial จากสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ
4. กิ่งพันธุ์จากแปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยลำเพา–ลำทราย จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี และสวนป่าเอกชน อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ แห่งละ 10 ตัวอย่าง

อุปกรณ์

1. เครื่องหาค่าปริมาณความชื้น (Mettler toledo HR 73 Halogen Moisture Analyzer)
2. เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยแบบแก้ว (Dean and Stark glass still)
3. เครื่องวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย (เครื่องGC–MS (Hewlett Packard 6890N–HP 5973)

สารเคมี

1. Absolute methanol
2. Pentane
3. Sodium sulphate anhydrous

วิธีการทดลอง

1. การหาปริมาณความชื้นของใบยูคาลิปตัส

นำใบสดของยูคาลิปตัสน้ำหนัก 1 กรัมใส่ใน preti dish แล้วนำเข้าอบในเครื่องหาปริมาณความชื้นโดยใช้เวลาอบ 20 นาที ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จะได้ค่าปริมาณความชื้นออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

2. การสกัดน้ำมันจากยูคาลิปตัส

นำใบสดของยูคาลิปตัสน้ำหนัก 500 กรัมมาสกัดด้วยวิธี hydrodistillation ด้วยเครื่องสกัดแก้วสำหรับ steam distillation โดยใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง จะได้น้ำมันสีเหลืองอ่อนและนำน้ำมันที่ได้มาผ่านขบวนการขจัดน้ำด้วยโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัสจากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปคำนวณหาค่าปริมาณน้ำมันเป็นเปอร์เซ็นต์

วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้

% oil yield = {V/{[f*(100 – % MC)]}*100

% oil yield = เปอร์เซ็นต์ของน้ำมันที่ได้ f = น้ำหนักใบสด

V = น้ำหนักของน้ำมันที่กลั่นได้ % MC= ค่าความชื้น

3. การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัส

เตรียมสารละลายโดยใช้น้ำมันหอมระเหยบริสุทธ์ 1 ul : เพนเทน 1 ml ของแต่ละตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่อง GC–MS (Hewlett Packard 6890N–HP 5973) โดยใช้ condition ดังนี้

Column: HP–5 MS (0.25m × 30m × 0.25m)

Carrier gas: Helium flow 1.5 ml/ min

Oven: 60 ^{o}C to 240 ^{o}C (increase 3 ^{o}C/ min)

Injection: Split, 250 ^{o}C, 1 ul, split ratio 20:1

Detector temperature: 280 ^{o}C

ผลการทดลอง

1. การหาปริมาณความชื้นของใบยูคาลิปตัสและปริมาณน้ำมัน สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดลองแสดงไว้ใน **Table 1.**

Table 1. Percentage of moisture content and oil yield of eucalyptus leaf oil from Huay–Bong Cilviculture Station Chaingmai province

Species	Moisture Content (%)	Oil yield (%)
E. Camaldulensis Petford	59.71	3.41
E. Alba timor	50.93	2.78
E. Brassiana Coen/Qld	49.60	2.69
E. Brassiana Kenedy R.	48.92	4.16
E. Pellita Kulanda	48.05	0.65
E. Pellita St. Helenvale	58.70	0.34
E. Tesselaris St. Helenvale	56.47	0.67
E. Tesselaris Hackay	46.97	0.08
E. Urophylla Timor	54.54	3.39
E. Tereticornis Mt. Poverty	49.25	0.83
E. Tereticornis Garnet	44.08	5.25**
E. Resinifera St. Helenvale	48.50	0.28
E. Resinifera Ingham	44.92	3.33
E. Cloeziana Cardwell	46.08	0.61
E. Grandis Buluhdelah	48.64	4.04
E. Grandis Atherton	50.10	0.40
E. Citriodora Invine bank	49.82	4.43*
E. Citriodora Dharinga	49.87	6.65***
F1.*E. grandis* X *E. teretecornis*	49.47	2.36
E. Deglupta	60.25	0.37

2. ปริมาณน้ำมันของใบยูคาลิปตัส จากบริษัทแอ๊ดวานซ์ อะโกร จำกัด จังหวัดปราจีนบุรี โดยแยกระหว่างใบกับยอด แสดงไว้ใน **Table 2.**

Table 2. Comparison of moisture content and oil yield of eucalyptus Leaf and Apex oil from Advance Agro Company

Species and Hybrid	Moisture Content (%)	Oil Yield (%)
E. camaldulensis **(TGC No. 1)**		
Leaf	30.10	0.60
Apex	55.60	1.45
E. grandis X *E.brassiana* **(TGC No. 2)**		
Leaf	29.50	1.19
Apex	48.70	1.37
E. camaldulensis X *E.brassiana* **(TGC No. 3)**		
Leaf	37.80	2.80
Apex	61.00	2.54
E. camaldulensis X *E.brassiana* **(TGC No. 4)**		
Leaf	27.90	1.52
Apex	51.10	1.83
E. camaldulensis X *E.deglupta* **(TGC No. 5)**		
Leaf	53.50	0.73
Apex	29.30	0.70
E. urophylla **(TGC No. 6)**		
Leaf	39.92	0.81
Apex	53.30	1.15
E. camaldulensis X *E.pellita* **(TGC No. 7)**		
Leaf	26.26	0.93
Apex	57.43	1.28
E. camaldulensis X *E.pellita* **(TGC No. 8)**		
Leaf	39.91	1.55
Apex	53.36	1.62

3. องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัส จากสถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการทดลองแสดงไว้ใน **Table 3.**

Table 3. Percentage compositions of Eucalyptus leaf oils from Huay–Bong Cilviculture Station Chaingmai province

Species	1, 8–cineole	Citronellal
E. camaldulensis Petford	74.03	–
E. alba timor	–	–
E. brassiana Coen/Qld	1.42	–
E. rassiana Kenedy R.	4.96	–
E. pellita Kulanda	25.49	–
E. pellita St.Helenvale	0.20	–
E. tesselaris St.Helenvale	25.25	–
E. tesselaris Hackay	1.03	–
E. urophylla Timor	59.56	–
E. tereticornis Mt. Poverty	1.61	–
E. tereticornis Garnet	56.74	–
E. resinifera St. Helenvale	50.77	–
E. resinifera Ingham	53.14	–
E. cloeziana Cardwell	0.45	–
E. grandis Buluhdelah	13.92	–
E. grandis Atherton	0.28	–
E. citriodora Invine bank	0.05	72.79
E. citriodora Dharinga	0.23	78.51
F1.*E. grandis* X *E. teretecornis*	6.63	–
E. deglupta	0.70	–

4. องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างยอดกับใบจากบริษัทแอ๊ดวานซ์ อะโกร จำกัด แสดงผลไว้ใน **Table 4.**

Table 4. Percentage composition and oil yield of the essential oils from the leaves and apex of Eucalyptus from Advance Agro Company

Numbers	Species	Constituents	Leaves	Apex
TGC 1	*E. camaldulensis*	γ–terpinene	40.78%	53.06%
		o–cymene	31.13%	–
TGC 2	*E. grandis x E. brassiana*	1,8–cineole	49.86%	47.39%
		α–pinene	41.90%	45.25%
TGC 3	*E. camaldulensis x E. brassiana*	1,8–cineole	47.94%	33.94%
		o–cymene	21.33%	7.04%
		γ–terpinene	17.92%	40.80
TGC 4	*E. camaldulensis x E. brassiana*	o–cymene	54.52%	20.52%
		γ–terpinene	37.67%	71.66%
TGC 5	*E. camaldulensis x E.degrupta*	α–phellandrene	41.95%	73.34%
TGC 6	*E. urophylla*	1,8–cineole	84.64%	76.82%
TGC 7	*E. camaldulensis x E. pellita*	1,8–cineole	41.19%	30.26%
TGC 8	*E. camaldulensis x E. pellita*	1,8–cineole	55.15%	38.63%

5. ปริมาณ 1, 8–cineole ที่พบในใบยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ด จากแปลงทดลอง progeny trial สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ

Table 5. Percentage of 1, 8–cineole from Eucalyptus camaldulensis Petford from progeny trial Huay Ta Cilviculture Station, Si Sa Ket province

Provernance Number	1,8–cineole content
CP1	85.26
CP2	87.94
CP3	89.44
CP4	93.21
CP5	95.74
CP6	91.52
CP7	91.56
CP8	97.63
CP9	89.44
CP10	86.75

6. ปริมาณ 1, 8–cineole ที่ได้จากกิ่งพันธุ์ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ด จากแปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยลำเพา–ลำทราย จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี แสดงผลไว้ใน **Table 6**.

Table 6. Percentage of 1, 8–cineole from Eucalyptus camaldulensis Petford clone from Lumpao–lumsai Cilviculture Station and Ratchaburi Cilviculture Station

Clone Number	1,8–cineole content	
	Lumpao–lumsai Cilviculture Station	Ratchaburi Cilviculture Station
CR1	78.26	82.96
CR2	87.94	54.68
CR3	74.66	81.95
CR4	86.17	83.79
CR5	90.81	95.50
CR6	91.52	94.62
CR7	86.34	88.75
CR8	89.31	86.61
CR9	84.33	89.74
CR10	84.81	84.66

7. น้ำมันที่ได้จากยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ดได้นำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น การผลิตยาหม่อง พิมเสนน้ำ แชมพู สเปรย์ไล่ยุงและโลชั่น เป็นต้น และได้มีการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีในที่ต่างๆ

สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาหาปริมาณน้ำมันและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันที่สกัดได้จากใบยูคาลิปตัสแปลงทดลอง สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

1.1 นำใบยูคาลิปตัส จำนวน 20 ตัวอย่างมาสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยใช้วิธี hydrodistillation จะให้น้ำมันสีเหลืองใสและน้ำมันที่กลั่นได้จะมีปริมาณแตกต่างกัน ซึ่งจะมีสายพันธุ์ จำนวน8 สายพันธุ์ ที่ให้ปริมาณน้ำมันมากกว่า 3% ขึ้นไป ได้แก่ *E. Citriodora* Dharinga 6.65% *E. Tereticornis* Garnet 5.25%

E. Citriodora Invine bank 4.43% *E. Brassiana* Kenedy R. 4.16% *E. Grandis* Buluhdelah 4.04% *E. Camaldulensis* Petford 3.41% *E. urophylla* Timor 3.39% *E. Resinifera* Ingham 3.33%

1.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันยูคาลิปตัสด้วยวิธี GC–MS

พบว่ามีเพียง 2 สายพันธุ์ได้แก่ *E. Camaldulensis* Petford มีองค์ประกอบหลักทางเคมีที่สำคัญคือ 1, 8–cineole 85.41% *E. Citriodora* Dharinga และ *E. Citriodora* Invine bank มีองค์ประกอบหลักทางเคมีที่สำคัญคือ Citronellal 72.79% และ 78.51% ตามลำดับ ที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมได้ ซึ่งตามหลักเกณฑ์ของอุตสาหกรรมได้กำหนดว่า ปริมาณน้ำมันที่กลั่นได้ในห้องปฏิบัติการจะต้องได้ปริมาณน้ำมัน 2–3% ขึ้นไป สำหรับในภาคสนามหรือในการสกัดปริมาณมากๆ จะต้องได้ปริมาณน้ำมัน 1–2% ขึ้นไปและมีองค์ประกอบหลักทางเคมี (major component) ของน้ำมัน มากกว่า 70% ขึ้นไป

2. ตัวอย่างใบยูคาลิปตัสจากสวนป่าเอกชน บริษัทแอ๊ดวานซ์ อะโกร จำกัด จังหวัดปราจีนบุรี พบว่ามีเพียง *E. urophylla* เท่านั้นที่ให้น้ำมันที่มีคุณภาพดี มี 1, 8–cineole เป็นองค์ประกอบหลัก 84.64% เนื่องจากปริมาณน้ำมันที่ได้มีปริมาณต่ำมากจึงไม่สามารถนำมาส่งเสริมในเชิงพาณิชย์ได้

3. ในการศึกษายูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ด จากแปลงทดลอง progeny trial สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ และกิ่งพันธุ์จากแปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยลำเพา–ลำทราย จังหวัดกาญจนบุรี แปลงทดลองสถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี พบว่าน้ำมันที่ได้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ เนื่องจากมีปริมาณ 1,8–cineole สูง 80–95% และให้ปริมาณน้ำมันสูง ซึ่งระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวไม่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำมัน จึงน่าสนับสนุนให้มีการปลูกในเชิงพาณิชย์

4. น้ำมันที่ได้จากยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส ถิ่นกำเนิดเพดฟอร์ดสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย เช่น การผลิตยาหม่อง พิมเสนน้ำ แชมพู สเปรย์ไล่ยุงและโลชั่น เป็นต้น และได้มีการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีในที่ต่างๆ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการปลูกสวนป่ายูคาลิปตัสควรมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไม้ยูคาลิปตัสก่อนโดยเฉพาะสายพันธุ์และถิ่นกำเนิดเพื่อที่จะสามารถนำไม้ยูคาลิปตัสไปใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่าทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

2. ในการสกัดน้ำมันยูคาลิปตัสควรมีการรวมกลุ่มกันจัดตั้งเครื่องกลั่นน้ำมันเพื่อช่วยลดต้นทุนและให้มีวัตถุดิบเพียงพอ

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2550. เยื่อกระดาษนำเข้าแยกรายประเทศ. กรุงเทพมหานคร.

คณิต ม่วงนิลและคณะ. 2536. การเจริญเติบโตและผลผลิตสำหรับการใช้สอยของไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซีสที่ปลูกในระบบวนเกษตรบนที่ดินเสื่อมโทรม. วารสารวนศาสตร์ ม.ค.-ธ.ค. 2536. ปีที่ 12 หน้า 144-158.

ศิริพร วัฒนศรีรังกุล และคณะ. 2552. บทความเรื่องยูคาลิปตัสไม้เศรษฐกิจของโลก.

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2546.

Boland, D. J., Brophy, J. J. and House, A.P.N. 1991. Eucalyptus Leaf Oils. Ikata Press, Melbourne. Sydney. 251p.

Caruhapattana, B. Doran, D. J. and Wasuwanitch, P. 1989. Monthly variation of *Eucalyptus camaldulensis* Petford leaf oil. ASOMPS VIII: Eight ASIAN Symposium on Medicinal Plants and Spices: 12–16 June 1994, Melaka, Malaysia.

Doran, J. C. and Brophy, J. J. 1990. Tropical red gum–asource of 1, 8–cineole–rich *Eucalyptus* oil. New For. 4:157–178.

Doran, J., Caruhapattana, B. and Brophy, J. J. 1995. Effect of Harvest Time on the Leaf and Essential Oil Yield of *Eucalyptus camaldulensis:* J. Essent. Oil. 7:627–632.

Pousajja, R. 1993. Eucalyptus Plantations in Thailand. Royal Forest Department (RFD), Thailand.