กระบวนการแปรรูปและคุณภาพผักเชียงดา (*Gymnema indorum* Decne) ผง

ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน[1] ทนงศักดิ์ มณีวรรณ[2] นงนุช จันนาเวช[2] จันธิมา ฝ่ายไทย[2]
และ ปราโมทย์ พิศิษฐ์พัฒนพงษ์[2]

[1]สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง [2]มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตลำปาง

Process and quality of powdered Chiangda (*Gymnema indorum* Decne)

Thirawan Chanrittisen[1], Tanongsak Maneewan[2], Nongnuch Junnawate[2], Junthima Faithai[2]
and Pramote Pisitpattanapong[2]

[1]Lampang Agricultural Research and Training Centre; [2]Rajamangala University of Technology Lanna
Lampang campus

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อหากระบวนการที่เหมาะสมในการเตรียมผักเชียงดาผงสำเร็จรูปที่มีคุณภาพ เริ่มตั้งแต่วิธีการสกัดน้ำผักเชียงดา ถึงการทำแห้ง การศึกษาวิธีการเตรียมน้ำผักเชียงดา ดำเนินการ 2 ขั้นตอน ตอนแรก ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำผักเชียงดา คือ ความแก่อ่อนของใบผักเชียงดา ปริมาณน้ำและปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ 80 % ตามแผนการทดลอง 2×2×2 factorial in CRD จำนวน 2 ซ้ำ ผลการศึกษา พบว่า การสกัดโดยใช้ผักเชียงดาใบแก่สกัดโดยใช้น้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ในอัตราส่วน 1:1 ได้น้ำสกัดที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดสูงกว่าวิธีการอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ตอนที่ 2 ศึกษาผลของระยะเวลาการแช่ อุณหภูมิการต้ม และระยะเวลาการต้มเพื่อสกัดน้ำผักเชียงดา ตามแผนการทดลองแบบ 2×2×2 factorial in CRD จำนวน 2 ซ้ำ พบว่า การใช้ใบผักเชียงดาแก่แช่ในสารสกัดที่มีน้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ 80 % นาน 1 ชั่วโมง ต้มที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ได้สารสกัดที่มีปริมาณวิตามินซีและสารประกอบฟีนอลิกสูงสุดแตกต่างจากหน่วยทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) นำน้ำสารสกัดที่ได้ไปศึกษาวิธีการทำแห้งโดย เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer) โดยศึกษาปัจจัยด้านอุณหภูมิเข้า (inlet temperature) และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของสารสกัดตามแผนการทดลองแบบ 2×2 factorial in CRD จำนวน 2 ซ้ำ พบว่าการทำแห้งโดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยปรับอุณหภูมิเข้า 110 องศาเซลเซียส ใช้สารสกัดที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 30 % ของมอลโตเด็กซ์ตริน ได้ผักเชียงดาผงที่มีปริมาณแคโรทีน คลอโรฟิลล์ และวิตามินซีสูงกว่าหน่วยทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีแคโรทีน 6.25 มก./100 มล. สารประกอบฟีนอลิก 238.02 มก./100 มล. คลอโรฟิลล์ 0.03 มก./100 มล. และวิตามินซี 48.40 มก./100 มล.

คำสำคัญ: ผักเชียงดา *Gymnema indorum* Decne การทำแห้งแบบพ่นฝอย

Abstract

The study was aimed at the suitable process of high quality instant powdered Chiangda (*Gymnema indorum* Decne). Extraction to dehydration process were conducted. Factors affecting quality of the extraction, leaves maturity, water and 80 % ethyl alcohol content, were investigated in the first step by 2×2×2 factorial in CRD with 2 replications. The results showed that extraction using matured leaves with the 1:1 ratio of water to 80 % ethyl alcohol produced the leave extract which was significantly higher ($p<0.05$) in chlorophyll content than other treatments. Effect of soaking time, boiling temperature and boiling time of leave extraction on the extract quality were studied in the second step. The experimental design was 2×2×2 factorial in CRD with 2 replications. Extraction was done using matured leaves with extract solution of water and 80 % ethyl alcohol in the ratio of 1:1. It was found that soaking the leaves in extract solution for 1 hr. then heated at 90 $^{\circ}$c for 10 mins produced the extraction with high in phenolic compounds and vitamin C significantly different ($p<0.05$). Dehydration of the leave extract was conducted by using spray dryer. The inlet temperature and total soluble solid of leave extract were varied for the study by 2×2 factorial in CRD with 2 replications. The results showed that inlet drying temperature 110 $^{\circ}$c of 30 % maltodextrin leave extract was the suitable dehydration process. Its β-carotene, phenolic compounds, chlorophyll and vitamin C was significantly higher ($p<0.05$) than other treatments. The content were 6.25 mg/100 ml., 238.02 mg/100 ml., 0.03 mg/100 ml. and 48.4 mg/100 ml., respectively.

Keyword: Chiangda, *Gymnema indorum* Decne, Spray dryer

บทนำ

ผักเชียงดาเป็นผักชนิดหนึ่งที่มีปริมาณวิตามินเอ และแคลเซียมสูง ในแกงยอดอ่อนของผักเชียงดา พบเบต้าแคโรทีน ประมาณ 5,905 ไมโครกรัม (ยุวดี จอมพิทักษ์, มปป.) เบต้าแคโรทีนมีประโยชน์ต่อร่างกาย คือ เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็ง ป้องกันโรคเส้นเลือดหัวใจอุดตัน ป้องกันการเกิดโรคต้อกระจกในผู้สูงอายุ และช่วยควบคุมกระบวนการในร่างกายให้เป็นปกติ ในปี พ.ศ. 2535 จุลสารข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้รายงานว่ามีชาวญี่ปุ่นได้เข้ามาสำรวจรวบรวมพันธุ์ผักเชียงดาในจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากมีพืชในสกุล (Genus) เดียวกันกับผักเชียงดาอีก 4-5 ชนิด และมีสายพันธุ์หนึ่ง คือ *Gymnema sylvestre* ซึ่งเป็นพืชของประเทศอินเดีย และใช้เป็นยาสมุนไพรดั้งเดิมของชาวอินเดีย มีงานวิจัยหลายเรื่องแสดงว่าผักเชียงดามีสรรพคุณในการลดน้ำตาลในเลือด และมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นยารักษาโรคเบาหวาน และปัจจุบันบริษัทยาของประเทศญี่ปุ่นได้ผลิตพืชชนิดนี้เป็นยาชงสมุนไพร (คณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน, 2540) งานวิจัยชิ้นนี้ทำการศึกษากรรมวิธีการสกัดสารจากผักเชียง

ดาที่เหมาะสมและการผลิตเครื่องดื่มผักเชียงดาผง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในเชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. ใช้ตัวอย่างผักเชียงดาที่ปลูก ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยแยกเป็นใบอ่อน คือ ใบตั้งแต่ยอดอ่อนจนถึงคู่ที่ 2 ใบแก่ คือ ใบคู่ที่ 6 ลงมา

2. วิเคราะห์คุณภาพใบผักเชียงดาสดใบอ่อนและใบแก่ในด้านปริมาณแคโรทีน คลอโรฟิลล์ทั้งหมด และวิตามินซีตามวิธีใน AOAC (1990) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในรูปกรดแกลลิก โดยวิธี Folin-Ciocalteu (ดัดแปลงจาก Zoecklein *et al.*, 1990)

3. ศึกษาวิธีสกัดน้ำผักเชียงดาเข้มข้น โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x2x2 Factorial in CRD 2 ซ้ำ ปัจจัย คือ ลักษณะใบผักเชียงดา 2 ชนิด คือ ใบแก่และใบอ่อน ปริมาณน้ำในสารสกัด คือ 1 และ 2 เท่า ของปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ และปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ เติมสารสกัดที่เตรียมได้ทุกหน่วยทดลอง จำนวน 2 เท่า ลงในใบผักเชียงดาแต่ละชนิดที่หั่นฝอย 1 เท่า ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 ชั่วโมง แล้วนำไปต้มที่ 80 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที

4. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ เหมือนที่วิเคราะห์ในใบผักเชียงดาสดในข้อ 2

5. เลือกวิธีการสกัดจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำสกัดทางเคมี โดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ไปศึกษาระยะเวลาการแช่ใบผักเชียงดาในสารสกัดและอุณหภูมิการสกัดที่เหมาะสมตามแผนการทดลองแบบ 2x2x2 Factorial in CRD โดยมีปัจจัย คือ ระยะเวลาการแช่ผักในสารสกัดนาน 30 นาที และ 1 ชั่วโมง อุณหภูมิในการต้มระหว่างการสกัด 70 และ 90 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ใช้ต้มในระหว่างการสกัด 5 และ 10 นาที

7. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ เหมือนที่วิเคราะห์ในใบผักเชียงดาสด ในข้อ 2

8. เลือกวิธีการสกัดจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำสกัดทางเคมี โดยการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ไปศึกษากระบวนการทำผักเชียงดาผง โดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dryer) วางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial in CRD ปัจจัย คือ ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ของน้ำผักเชียงดาสกัดด้วยมอลโตเด็กซ์ตริน 30 และ 40 % อุณหภูมิลมร้อนเข้าเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ที่ 110 และ 130 องศาเซลเซียส

9. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผักเชียงดาผงที่ได้ เหมือนที่วิเคราะห์ในใบผักเชียงดาสดในข้อ 2

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. องค์ประกอบทางเคมีของใบผักเชียงดาใบแก่และใบอ่อน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบผักเชียงดาใบแก่และใบอ่อน พบว่า เฉพาะปริมาณแคโรทีนและและวิตามินซีที่มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยใบแก่ของผักเชียงดามีปริมาณแคโรทีนทั้งหมดและวิตามินซีมากกว่าใบอ่อน คือ ปริมาณแคโรทีนทั้งหมดในใบแก่ 281.25 มิลลิกรัม/ 100 มิลลิลิตร ใบอ่อน184.40 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ใบแก่ของผักเชียงดามีปริมาณวิตามินซี 43.59 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ใบอ่อนมีปริมาณ 161.39 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร (Table 1)

Table 1: Some phyto-chemical content of fresh Chiangda (*Gymnema indorum* Decne.) Leaves.

leaves	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
1. young leaves	184.40[b]	270.50	0.58	161.39[a]
2. matured leaves	281.25[a]	205.42	0.84	43.59[b]
CV (%)	4.39	18.25	20.18	1.76

a, b…Means with different letters in the same column differed significantly (P<0.05)

สำหรับสารประกอบฟีนอลิกในรูปกรดแกลลิค และปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของใบผักเชียงดาแก่และอ่อน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) โดยที่ใบแก่และใบอ่อนของผักเชียงดามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในรูปกรดแกลลิค เท่ากับ 205.42 และ 270.50 มิลลิกรัม/ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด เท่ากับ 0.84 และ 0.58 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ (Table 1)

2. คัดเลือกชนิดของใบผักเชียงดาและสารสกัดที่เหมาะสม

ทำการคัดเลือกชนิดของใบผักเชียงดาและสารสกัดที่เหมาะสมโดยใช้คุณภาพน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ เป็นตัวชี้วัด ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณสารสกัดที่แตกต่างกัน และความแก่อ่อนของใบผักเชียงดาที่แตกต่างกัน มีผลต่อคุณภาพของน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ในด้านปริมาณคลอโรฟิลล์ ที่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยใบผักเชียงดาแก่มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าใบอ่อน คือ 0.62 และ 0.04 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่า อิทธิพลร่วมของความแก่อ่อนของใบผักเชียงดา และ สารสกัดต่างชนิดกัน มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ โดยพบว่า สารสกัดที่เหมาะสม คือ การใช้น้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ในปริมาณที่เท่ากัน ซึ่งสามารถสกัดคลอโรฟิลล์ในใบผักเชียงดาแก่ได้ในปริมาณ 2.35 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ซึ่ง แตกต่างจากสารสกัดสัดส่วนอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) นอกจากนี้ ความแก่อ่อนของใบผักเชียงดายังมีผลต่อปริมาณวิตามินซีในน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยน้ำสกัดจากใบอ่อนมีปริมาณวิตามินซีมากกว่าน้ำสกัดจากใบแก่ โดยมีปริมาณ 331.61 และ 180.59 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ตามลำดับ สำหรับชนิดของสารสกัดที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณของวิตามินซีของน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ และไม่พบอิทธิพลร่วมของความแก่อ่อนของใบผักเชียงดา และความแตกต่างของสารสกัดที่มีอิทธิพลต่อปริมาณวิตามินซีในน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้ นอกจากนี้ความแก่อ่อนของใบผักเชียงดา และสารสกัดที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อปริมาณแคโรทีนและสารประกอบฟีนอลิกที่มีในน้ำผักเชียงดาที่สกัดได้เช่นกัน ดัง Table 2

3. หาระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัด

จากผลการศึกษาในข้อ 2 ทำการคัดเลือกสารสกัดที่เหมาะสม คือ ใช้น้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ 80 % ในปริมาณที่เท่ากัน สกัดน้ำผักเชียงดาจากใบแก่ เนื่องจากได้ปริมาณของคลอโรฟิลล์ในน้ำสกัดมากกว่าหน่วยทดลองอื่นมาทำการศึกษาระยะเวลาการแช่น้ำสกัด อุณหภูมิและระยะเวลาในการต้มที่เหมาะสม โดยใช้คุณภาพน้ำสกัดเป็นตัวชี้วัด พบว่า อิทธิพลร่วมของระยะเวลาที่ใช้แช่ใบผักเชียงดาก่อนต้มและระยะเวลาที่ใช้ในการต้มสกัดมีผลต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่า การแช่ใบผักเชียงดาในสารสกัดก่อนต้มเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และต้มอีกนาน 10 นาทีมีผลทำให้ได้

สารประกอบ ฟีนอลิกในน้ำสกัดมากที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่าทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ใบผักเชียงดาในน้ำสกัดก่อนการต้ม และอุณหภูมิการต้มเพื่อสกัดน้ำผักเชียงดา มีผลโดยตรงต่อปริมาณวิตามินซีใน น้ำสกัด คือ การแช่ใบผักเชียงดาในน้ำสกัดก่อน การต้ม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง สามารถสกัดปริมาณวิตามินซีลงในน้ำสกัดผักเชียงดาได้มากกว่าการแช่เป็นเวลา 30 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<01.05) และอุณหภูมิการต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส สามารถสกัดปริมาณวิตามินซีลงในน้ำสกัดผักเชียงดาได้มากกว่าการต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (Table 3)

4. หาความเข้มข้นและอุณหภูมิในการทำแห้งที่เหมาะสม

จากผลการศึกษาในข้อ 3 ทำการคัดเลือกวิธีการสกัดน้ำผักเชียงดาที่เหมาะสม คือ การใช้ผักเชียงดาใบแก่หั่นฝอยแช่ในน้ำสกัดที่เตรียมจากน้ำผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ในปริมาณที่เท่ากัน แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที สกัดน้ำผักเชียงดาเพื่อทำการศึกษาหาความเข้มข้นและอุณหภูมิในการทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่า อิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำผักเชียงดาและอุณหภูมิของเครื่องอบแห้ง มีผลต่อปริมาณวิตามินซีในผักเชียงดาผงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยน้ำผักเชียงดาที่มีเติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 30 ใช้อุณหภูมิในการทำแห้งที่ 110 องศาเซลเซียส เมื่อทำแห้งแล้วมีวิตามินซีสูงกว่าหน่วยทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 48.40 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของน้ำผักเชียงดาสกัด และ อุณหภูมิในการทำแห้งมีผลโดยตรงต่อ ปริมาณแคโรทีน และ เฉพาะความเข้มข้นของน้ำผักเชียงดาสกัด มีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ผักเชียงดาผง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) โดยพบว่า การเติมมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 30 ได้ผักเชียงดาผงที่มีปริมาณแคโรทีน 5.31 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร และคลอโรฟิลล์มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร และการทำแห้งที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ทำให้ผักเชียงดาผงมีปริมาณแคโรทีน 5.00 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร (Table 4)

Table 2: Some phyto-chemical content of Chiangda (*Gymnema indorum* Decne.) leaves extraction which were extracted by different extract solvent.

factors	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
leaves (A)				
Young leaves (A1)	73.83	106.38	0.04[b]	331.61[a]
Matured leaves (A2)	105.18	93.92	0.62[a]	180.59[b]
water (B)				
1 time (B1)	107.48	98.96	0.62[a]	263.09
2 times(B2)	71.43	101.34	0.04[b]	249.11
AxB				
A1xB1	41.21	99.28	0.06[b]	342.23
A1xB2	106.45	113.47	0.03[b]	320.99
A2xB1	173.76	98.64	1.17[a]	183.95
A2xB2	36.40	89.21	0.06[b]	177.23
Ethyl alc. (C)				
0 time (C1)	24.72	94.24	0.00[b]	264.10
1 times (C2)	154.19	106.06	0.66[a]	248.10

Table 2 (continue)

	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
AxC				
A1xC1	25.41	96.99	0.00[b]	264.10
A1xC2	122.25	115.76	0.09[b]	318.15
A2xC1	24.04	91.50	0.00[b]	183.13
A2xC2	186.12	96.35	1.23[a]	178.05
BxC				
B1xC1	25.41	96.08	0.00[b]	244.18
B1xC2	189.56	101.84	1.24[a]	282.07
B2xC1	24.04	92.41	0.00[b]	284.03
B2xC2	118.82	110.27	0.08[b]	214.18
AxBxC				
A1xB1xC1	30.22	96.99	0.00[b]	300.19
A1xB1xC2	52.20	101.57	0.12[b]	284.28
A1xB2xC1	20.60	96.99	0.00[b]	389.96
A1xB2xC2	192.31	129.96	0.12[b]	384.28
A2xB1xC1	20.60	95.16	0.00[b]	188.16
A2xB1xC2	326.92	102.12	2.35[a]	179.75
A2xB2xC1	27.47	87.83	0.01[b]	178.14
A2xB2xC2	45.33	96.58	0.12[b]	176.34
CV (%)	168.68	12.21	134.77	27.14

a, b…Means with different letters in the same column differed significantly (P<0.05)

Table 3: Some phyto-chemical content of Chiangda (*Gymnema indorum* Decne.) leaves extraction which were extracted at different temperature and time.

factors	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
Soaking time (A)				
30 mins.(A1)	4.75	93.47[b]	0.23	247.47[b]
1 hr. (A2)	6.87	116.22[a]	0.64	300.91[a]
Boiling temp. (B)				
70 ^{o}C(B1)	5.54	106.97	0.76	248.60[b]
90 ^{o}C(B2)	6.07	102.71	0.10	299.77[a]
AxB				
A1xB1	4.21	94.98	0.33	212.36
A1xB2	5.28	91.95	0.13	282.58
A2xB1	6.87	118.97	1.19	284.85
A2xB2	6.87	113.47	0.08	316.97
Boiling time (C)				
5 mins.(C1)	5.84	90.58[b]	0.19	261.94
10 mins.(C2)	5.78	119.11[a]	0.68	286.44

Table 3 (continue)

factors	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
AxC				
A1xC1	4.03	92.41[b]	0.22	239.17
A1xC2	5.46	94.52[b]	0.24	255.76
A2xC1	7.65	88.75[b]	0.15	284.70
A2xC2	6.09	143.69[a]	1.12	317.12
BxC				
B1xC1	5.15	88.75	0.28	236.45
B1xC2	5.93	125.20	1.25	260.76
B2xC1	6.53	92.41	0.09	287.43
B2xC2	5.62	113.02	0.11	312.12
AxBxC				
A1xB1xC1	3.43	91.50	0.34	202.70
A1xB1xC2	5.00	98.46	0.32	222.02
A1xB2xC1	4.62	93.33	0.10	275.65
A1xB2xC2	5.93	90.58	0.15	289.51
A2xB1xC1	6.87	86.00	0.22	270.19
A2xB1xC2	6.87	151.94	2.17	299.51
A2xB2xC1	8.43	91.50	0.09	299.21
A2xB2xC2	5.31	135.46	0.08	334.73
CV (%)	54.71	7.83	211.68	8.55

a, b…Means with different letters in the same column differed significantly (P<0.05)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

<u>สรุปผล</u>

1. ใบแก่ผักเชียงดาสดมีปริมาณแคโรทีนทั้งหมดมากกว่าใบอ่อน คือ 281.25 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร และมีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าใบอ่อน คือ 43.59 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในรูปกรดแกลลิค และคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ไม่แตกต่างกันโดยใบแก่มีปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกในรูปกรดแกลลิค 205.42 และคลอโรฟิลล์ทั้งหมด 0.84 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร

2. การสกัดสารจากใบผักเชียงดาในการผลิตเครื่องดื่มผักเชียงดาผงที่เหมาะสม คือ ใช้ใบแก่แช่ในสารสกัดที่ประกอบด้วยน้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ 80 % ในสัดส่วนที่เท่ากัน นาน 1 ชั่วโมง ต้มที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

3. การทำแห้งทำโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dryer) อุณหภูมิลมร้อนเข้าเครื่องที่ 110 องศาเซลเซียส และปรับน้ำผักเชียงดาสกัดด้วยมอลโตเด็กซ์ตรินร้อยละ 30

<u>ข้อเสนอแนะ</u>

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในด้านความสามารถในการละลาย และผลการรับประทานต่อสุขภาพ

Table 4 Some phyto-chemical content of powdered Chiangda (*Gymnema indorum* Decne.) leaves.

factor	Carotene (mg./100ml.)	Phenolic cpds. (mg./100ml.)	Chlorophyll (mg./100ml.)	Vitamin C (mg./100ml.)
Moltodextrin added (A)				
30 % (A1)	5.31[a]	224.28	0.03[a]	37.94[a]
40 % (A2)	3.59[b]	205.97	0.02[b]	21.47[b]
Temp. of spray dryer (B)				
110 °C (B1)	5.00[a]	225.20	0.03	36.35[a]
130 °C (B2)	3.90[b]	205.05	0.02	23.06[b]
AxB				
A1xB1	6.25	238.02	0.03	48.40[a]
A1xB2	4.37	210.54	0.03	27.49[b]
A2xB1	3.75	212.38	0.02	24.31[c]
A2xB2	3.43	199.56	0.01	18.63[d]
CV (%)	11.10	19.95	13.59	1.79

a, b…Means with different letters in the same column differed significantly (P<0.05)

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. 2540. ผักพื้นบ้าน: ความหมายและภูมิปัญญาของสามัญชนไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข. 261 หน้า.

ยุวดี จอมพิทักษ์. ม.ป.ป. เบต้าแคโรทีน. กรุงเทพฯ: น้ำฝน . 262 หน้า.

วิสัย วงศ์สายฟิ่น. 2541. ผักเม็ด:คลอโรฟิลล์เข้มข้นจากวิทกราส และอัลฟัลฟา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: รวมทรรศน์. 106 หน้า.

AOAC. 1990. Official Method of Analysis. Association of Official Chemist, Washington DC, USA. 1441 p.

Block, G. and Langseth, L. 1994. Antioxidant vitamins and disease prevention. Food Technology. (July):80-84.

Chen, B.H., Peng, H.Y., and Chen, H.E. 1995. Changes of carotenoids, color and vitamin A contents during processing of carrot juice. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 43:1912-1918.

Goldman, M., Hover, B., and Saguy, I. 1983. Decolorization of beta – carotene in model system simulating dehydrated foods. Mechanism and kinetic principles. Journal of Food Science. 48:751-754.

Josse, R. 1987. Effect of freezing, thawing, drying and cooking on carotene retention in carrot, broccoli and spinach. Journal of Food Science. 52(4):1022-1025.

Zoecklein, B.W., Wolf, T.K., Cook, M.K., and Cottingham, C.K. 1990. Shoot Topping and Ethephon Effects on White Riesling Grapes and Grapevines. Am. J. Enol. Vitic. 41: 330-341.