บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของชา

ชาเป็นพืชในสกุลของ Camellia ประมาณ 82 ชนิดเป็นพืชดั้งเดิมของภูเขาสูงทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดีย ชาเป็นชนิดที่มีความสำคัญมากในพืชสกุลนี้ ทั้งเชิงพาณิชย์และวิทยาศาสตร์ (Willson and Clifford, 1992)

2.1.1 อนุกรมวิธาน (Taxonomy)

ชาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่จัดอยู่ในวงศ์ (family) Theaceae หรือ Ternstroemaceae ในวงศ์นี้ประกอบด้วยพืชถึง 20 สกุล (genera) 200 ชนิด (species) พืชในวงศ์นี้มีทั้งไม้ยืนต้น (tree) และไม้พุ่ม (shrubs) อยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น โดยมีศูนย์กลางอยู่บริเวณทวีปอเมริกาและเอเชีย ลักษณะสำคัญของพืชในวงศ์นี้คือ ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงตัวสลับกัน 1 ใบต่อ 1 ข้อ สีใบเขียวสด แผ่นใบหนาและเหนียว เส้นใบเป็นแบบ pinnately-nerved ไม่มีหูใบ (exstipulate) ดอกเป็นดอกเดี่ยว ตำแหน่งของดอกเกิดระหว่างซอกใบ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มี symmetry ของดอกเป็นแบบ radial (actinomorphic flower) กลีบเลี้ยงและกลีบดอกอยู่ระหว่าง 5-7 กลีบ มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก ตำแหน่งของรังไข่เป็นแบบ superior ovary (hypogynous flower) รังไข่แบ่งได้ 3-5 locule ผลเป็นแบบ capsule หรือ berry และมีกลีบเลี้ยงติดที่ส่วนฐานของผล (สัณห์, 2535)

สกุล (genera) ที่สำคัญของพืชวงศ์นี้ได้แก่ *Camellia* L. (n=15) มีพืชที่เป็นไม้ยืนต้นและไม้พุ่มอยู่ประมาณ 45 ชนิด (species) กระจายอยู่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย ชนิดพรรณไม้ที่สำคัญของสกุลนี้ได้แก่

1. *Camellia sinensis (q.v.)* ชาที่ปลูกเป็นการค้าทั่วโลก
2. *Camellia japonica L.* ชาประดับ มีการปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับกันอย่างแพร่หลายมา

เป็นเวลาช้านานในตะวันออกไกล และประเทศในเขตหนาวของโลก

3. *Camellia sasanqua Thunb.* ปลูกมากในประเทศจีนและญี่ปุ่น เพื่อใช้เมล็ดผลิตน้ำมัน เนื้อในของเมล็ดมีน้ำมันอยู่ประมาณ 58%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับชนิดของชาที่ปลูกเป็นการค้าทั่วโลกนั้นมีชื่อสามัญว่า tea ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Camellia Sinensis (L.) O. Kuntze* เริ่มใช้ชื่อนี้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1958

2.1.2 การจำแนกพันธุ์ชา (Tea Classification)

ชาที่ปลูกเป็นการค้าทั่วโลกสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มพันธุ์คือ (สัณห์, 2535)

1. กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (Assam Tea) เป็นไม้ลำต้นเดี่ยว ทรงต้นค่อนข้างสูงประมาณ 6 – 18 เมตร เจริญเติบโตเร็ว ใบมีขนาดใหญ่ ดอกออกเป็นช่อ ช่อละ 2 – 4 ดอก ทนแล้งและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของเขตร้อนได้ดี กลุ่มพันธุ์นี้แบ่งย่อยตามลักษณะใบและสีใบได้ 5 สายพันธ์คือ พันธุ์อัสสัมใบจาง พันธุ์อัสสัมใบเข้ม พันธุ์มานิปุริ พันธุ์พม่า พันธุ์ลูไช่

2. กลุ่มพันธุ์ชาจีน (Chinese Tea) ทรงต้นเป็นพุ่มเตี้ย อาจมีหลายลำต้น สูงประมาณ 2.75 เมตร ใบมีขนาดเล็กแคบ ใบยาว 3.8 –6.4 เซนติเมตร ตั้งตรง แข็งกระด้าง ด้านสีใบเขียวเข้ม ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ข้อถี่ ปล้องสั้น แต่ทนทานต่ออุณหภูมิต่ำและสภาพแวดล้อมที่ผันแปรได้ดี ผลผลิตต่ำเมื่อเทียบกับกลุ่มพันธุ์อัสสัม ชาพันธุ์นี้ปลูกมากในประเทศจีน ไต้หวันและญี่ปุ่น สายพันธุ์ที่นิยมปลูกแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เช่น พันธุ์ชิงชิงอูหลง พันธุ์อูหลงก้านอ่อน ชิงชิงต้าพัง เถกวนอิม ต้าเย้อูหลง หวงกวาน สุ่ยเซียน ยาบูกิตะ

3. กลุ่มพันธุ์ชาเขมร (Indo-china หรือ Cambodia Tea) ลำต้นเดี่ยวสูงประมาณ 5 เมตร ใบแข็งแรงเป็นมันยาวประมาณ 7.6 เซนติเมตร ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย แผ่นใบม้วนงอเป็นรูปคล้ายตัววี (V-shape) ก้านใบออกสีแดง ในฤดูแล้งสีใบออกสีแดงเรื่อ ๆ ยอดอ่อนรสฝาดจัด

2.1.3 ประเภทของชา

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ชาหลายชนิดที่แตกต่างกันแพร่หลายทั่วโลก แต่ละชนิดมีกลิ่นและลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณสารประกอบทางเคมีในใบชาสด ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ แหล่งที่ปลูก สภาพแวดล้อม การดูแลรักษาและกรรมวิธีผลิต สารประกอบทางเคมีที่สำคัญในใบชาได้แก่ Catechins และ Polyphenol oxidase ระหว่างสารประกอบนี้จะทำปฏิกิริยาทางเคมีเรียกว่า การหมัก สามารถจำแนกประเภทชาได้ดังนี้คือ (Tei, 1991)

1. ชาไม่หมัก (Non-fermented tea) ได้แก่ชาเขียว

2. ชากึ่งหมัก (Partially-fermented tea) ได้แก่ ชาอูหลง ชาเปาจ้ง เป็นต้น

3. ชาหมัก (Fermented tea) ได้แก่ ชาฝรั่งหรือชาดำ

2.1.4 ผลิตภัณฑ์จากชา

1. ชาเขียว (Green tea) เป็นชาที่ผลิตและบริโภคในประเทศจีน ญี่ปุ่นและไต้หวันเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะพิเศษของชาเขียวคือไม่ผ่านกระบวนการหมัก เมื่อเก็บเกี่ยวใบชาสดแล้วต้องนำมาส่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โรงงานทันที โดยการยับยั้งปฏิกิริยาการหมักของเอนไซม์ Polyphenol oxidase ด้วยไอน้ำร้อน จากนั้นนำไปนวดและอบแห้ง ผลิตภัณฑ์ชาที่ได้จะยังคงมีสีเขียวเหมือนใบชาสด (Werkhoven, 1978)

2. ชากึ่งหมัก (Semi-fermented tea) เป็นชาที่มีการหมักบางส่วนในกระบวนการผลิต โดยการนำใบชาสดมาผึ่งแดดและผึ่งต่อในที่ร่ม จากนั้นทำการเขย่ากระตุ้นใบชา ระหว่างสองขั้นตอนนี้และความเสียหายทางกลจากการนวด ทำให้เกิดปฏิกิริยาชีวเคมีภายในใบชา ทำให้เกิดสารหอมระเหยที่เป็นลักษณะเฉพาะของชากึ่งหมัก (Willson and Clifford, 1992)

3. ชาหมักหรือชาฝรั่ง (Fermented tea หรือ Black tea) เป็นชาที่นิยมดื่มแพร่หลายในทวีปยุโรป อเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ แอฟริกา และเอเชียตะวันออก ขั้นตอนการผลิตชาฝรั่งเริ่มจากการนำใบชาสดมาผึ่งในที่ร่มประมาณ 16 – 20 ชั่วโมง จากนั้นนำใบชาไปนวดเพื่อให้เซลล์ใบแตก ทำให้สารประกอบทางเคมีในใบชาทำปฏิกิริยากัน จากนั้นนำไปหมักในกระบะหมัก 1 – 2 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบทางเคมี และกระตุ้นสารหอมระเหย ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของชาฝรั่ง จากนั้นนำไปอบแห้ง คัดและบรรจุ (Eden, 1976)

4. ชาผงสำเร็จรูป (Instant tea) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสกัดสารละลายชา แล้วนำมาอบแห้ง มีลักษณะเป็นผง ละลายน้ำได้ง่าย และสะดวก ซึ่งมีหลักการผลิตคือ การเลือกวัตถุดิบ การสกัด การตรึงสารหอมระเหย การผสมครีม การทำเข้มข้น และการอบแห้ง (Willson and Clifford, 1992)

5. เมี่ยง (Pickled tea) เป็นผลิตภัณฑ์ชาท้องถิ่นของภาคเหนือของไทย ลาว และพม่า สามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิดคือเมี่ยงฝาดและเมี่ยงเปรี้ยว เมี่ยงฝาดเป็นเมี่ยงที่ไม่ผ่านการหมักดอง ทำจากใบชาอ่อนนำมามัดเป็นกำแล้วเอาไปนึ่ง ส่วนเมี่ยงเปรี้ยวทำจากใบชาแก่มัดเป็นกำแล้วนำไปนึ่ง จากนั้นหมักทิ้งไว้จนใบชาเปลี่ยนสภาพกลายเป็นสีเหลืองและยุ่ย จึงนำออกมาบริโภค (สัณห์, 2535)

2.2 อุตสาหกรรมชาไทย

โรงงานแปรรูปใบชาส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย มีจำนวนประมาณ 120 – 130 โรงงาน ที่เหลือกระจายไปตามจังหวัดลำพูน แพร่ แม่ฮ่องสอน ตากและลำปาง ไม่เกิน 15 โรงงาน (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคเหนือ, 2528)

โรงงานผลิตชาของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก ไม่ได้มาตรฐาน มีโรงงานผลิตชาขนาดใหญ่ที่ได้มาตรฐานอยู่เพียงไม่กี่แห่ง เจ้าของส่วนใหญ่เป็นชาวจีนที่มีความชำนาญตกทอดมาแต่บรรพบุรุษ การผลิตยังอยู่ในลักษณะต่างคนต่างทำ และโรงงานผลิตชาขนาดเล็กมักไม่จดทะเบียนให้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานชาที่กระจายตามแหล่งปลูกต่าง ๆ นี้สามารถจำแนกตามลักษณะของผลิตภัณฑ์ชา ได้ 3 ประเภทคือ โรงงานที่ผลิตใบชาจีน โรง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งานที่ผลิตชาฝรั่ง และโรงงานที่ผลิตทั้งชาจีนและชาฝรั่ง ลักษณะของการผลิตแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ (สัณห์, 2535)

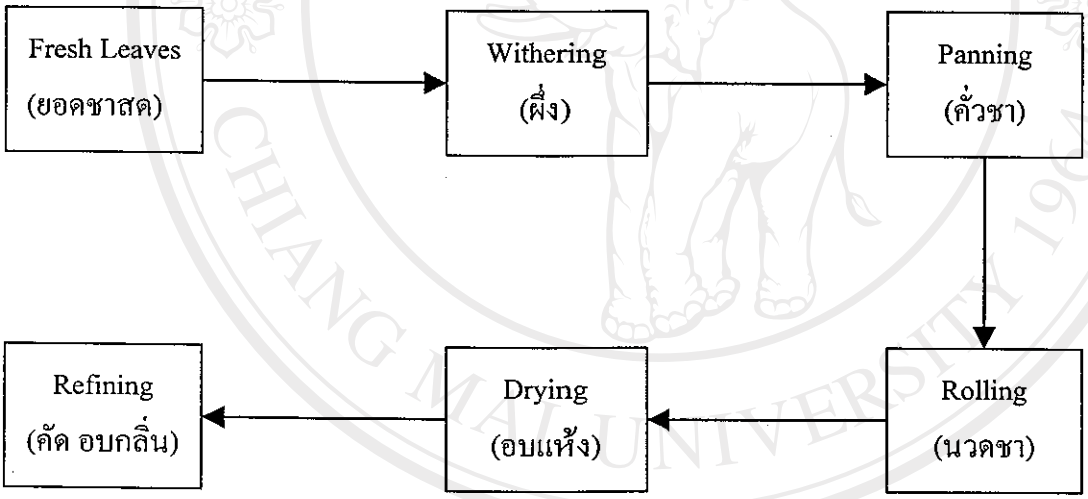
1. โรงงานผลิตชาขั้นต้น เริ่มจากใบชาสดจนถึงอบแห้ง โรงงานประเภทนี้ โดยส่วนมากตั้งอยู่ใกล้แหล่งปลูกชา และผลิตชาจีนเป็นส่วนใหญ่

2. โรงงานอบคัดขั้นสุดท้าย มีการรับชาแห้งขั้นต้นจากโรงงานตัวเอง หรือรับซื้อชามาอบและคัดแต่เพียงอย่างเดียว แล้วบรรจุกล่องส่งจำหน่าย

3. โรงงานครบวงจร เป็นโรงงานที่รวมเอาโรงงานประเภทที่ 1 และ 2 เข้าด้วยกัน โรงงานประเภทนี้ได้มาตรฐาน และมีตราผลิตภัณฑ์เป็นของตนเอง เช่น ชาระมิงค์และชาลิปตัน

2.3. ขั้นตอนของขบวนการผลิตชาจีน

สัณห์ (2535) สรุปขั้นตอนการผลิตชาจีนในประเทศไทยได้ดังนี้



รูปที่ 2.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตชาจีนในประเทศไทย (สัณห์, 2535)

1. ยอดชาสด (Fresh Leaves) ผลิตภัณฑ์ชาที่มีคุณภาพต้องเริ่มต้นจากการเก็บเกี่ยวยอดชาที่ถูกต้อง ยอดชาสดที่ถือว่าเป็นวัตถุดิบที่ดีคือ ยอดชาที่มี 2 ใบกับ 1 ยอด อายุของยอดชาไม่อ่อนหรือแก่เกินไป หากเก็บเกี่ยวด้วยมือจะให้ยอดชาที่คุณภาพดี การเก็บเกี่ยวยอดชามีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชาที่ผลิตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตชาจีน พบว่า ยอดชาที่ถูกอัดแน่นภายในภาชนะบรรจุเกิดการชอกช้ำเสียหายและมีการหมักเกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นจากการหายใจของใบชา ปริมาณสารแทนนินในยอดชาจะเข้มข้นขึ้นหากอุณหภูมิเพิ่มสูงกว่า 45°C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นยอดชาสดหลังการเก็บเกี่ยวต้องไม่ถูกอัดแน่นในภาชนะบรรจุอย่างเด็ดขาด และควรลำเลียงมาส่งโรงงานโดยเร็ว

2. การผึ่งชา (Withering) ยอดชาสดหลังเก็บเกี่ยวจะถูกนำมาผึ่งในโรงงาน การผึ่งทำได้ 2 วิธีคือ การผึ่งแบบธรรมชาติ (Natural Withering) โดยการนำยอดชามาเกลี่ยเป็นชั้นบาง ๆ บนตะแกรงหรือกระจาด ผึ่งทิ้งไว้ในห้องหรือในที่ร่ม การผึ่งด้วยเครื่องจักร (Artificial Withering) เครื่องผึ่งชาโดยทั่วไปมักเป็นกระบะผึ่ง มีลมพัดเป่าลมเย็นหรือลมร้อนผ่านใต้ขั้นตะแกรงที่รับยอดชา ในกรณีใช้ลมร้อนต้องควบคุมอุณหภูมิของลมด้วย วัตถุประสงค์ของขั้นตอนการผึ่งชาได้แก่

ก.) เพื่อลดความชื้นในใบชา เนื่องจากใบชาสดมีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณ 70 – 80 % การลดปริมาณน้ำของใบลงช่วยให้ปฏิกิริยาเคมีของสารต่าง ๆ ในใบชาเกิดขึ้นได้ดีขึ้น นอกจากนี้การสูญเสียน้ำของใบชาระหว่างการผึ่ง ใบชาจะเหี่ยว มีลักษณะอ่อนนุ่ม มีความหยุ่น เหนียว ทำให้เวลานวดใบชาม้วนตัวได้ดี ไม่ฉีกขาดเป็นชิ้น เนื่องจากของเหลวภายในเซลล์ใบที่ถูกบีบออกมาคลุกเคล้านั้นมีลักษณะข้นและเหนียว

ข.) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการหมักอย่างอ่อน ในระหว่างการผึ่งชาจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารต่าง ๆ ในใบชา ผนังเซลล์ของใบชามีการยอมให้สารซึมผ่านเข้าออกเพิ่มขึ้นและเกิดการหมักอย่างอ่อน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นจะสิ้นสุดภายในเวลา 6 – 10 ชั่วโมง ระหว่างนี้พบว่า สารพวก Phenolic compounds กรดอะมิโนและคาร์โบไฮเดรทที่มีผลต่อรสชาดกลิ่น และสีของน้ำชามีปริมาณเพิ่มขึ้น

(ก) (ข)

รูปที่ 2.2 ลักษณะการผึ่งชาแบบธรรมชาติของเกษตรกร (ก) ผึ่งเป็นแถว (ข) ผึ่งเป็นชั้นบาง ๆ (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ก) (ข)

รูปที่ 2.3 เครื่องคั่วใบชาที่เกษตรกรใช้อยู่ (ก) เครื่องคั่วแบบ Batch อัตราการผลิต 20 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้ฟืนไม้ไผ่เป็นเชื้อเพลิง และใช้ต้นกำลังจากเครื่องยนต์ (ข) เครื่องคั่วแบบ Batch อัตราการผลิต 20 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้ฟืนไม้ไผ่เป็นเชื้อเพลิง และดัดแปลงใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 746 วัตต์ (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

(ก) (ข)

รูปที่ 2.4 เครื่องคั่วใบชาที่นำเข้า (ก) เครื่องคั่วแบบ Batch อัตราการผลิต 10 กิโลกรัมสดต่อครั้ง ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ 746 วัตต์ ควบคุมการทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยระบบนิวเมติกส์ หรือทำงานด้วยแรงงาน (ข) เครื่องคั่วแบบ Batch อัตราการผลิต 8 กิโลกรัมสดต่อครั้ง ใช้ก๊าซหุงต้มเป็นเชื้อเพลิง ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ 497 วัตต์ ควบคุมการทำงานด้วยแรงงาน (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

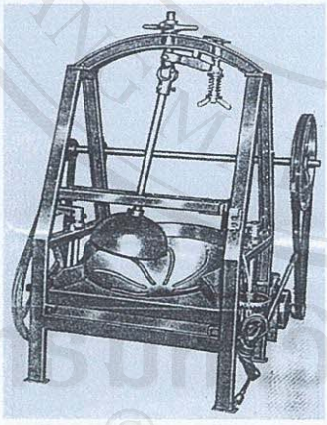
3. การคั่วชา (Panning) เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการการผลิตชาจีนแบบกึ่งหมัก ยอดชาสดที่ผ่านการผึ่งและการกระตุ้นโดยการสาง คนหรือเขย่า เพื่อเร่งการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีหรือการหมัก จะถูกนำมาคั่วด้วยกระทะร้อนหรือเครื่องคั่วชาที่อุณหภูมิ 200 – 350°C เวลา 5 – 10 นาที คั่วให้กลิ่นชาสดหายไป (กลิ่นเหม็นเขียว) จนเกิดกลิ่นหอมคล้ายผลไม้สุก วัตถุประสงค์สำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

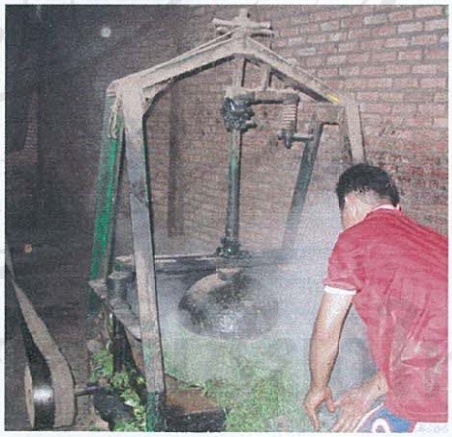
ของการคั่วชาคือ เป็นการหยุดปฏิกิริยาทางชีวเคมีของใบชา หรือเป็นการหยุดการหมักนั่นเอง การคั่วเป็นการใช้ความร้อนทำลายเอนไซม์ Polyphenol oxidase ที่อยู่ใต้ชั้นผิวใบ และช่วยให้ใบชาเหี่ยว อ่อนนุ่มเหมาะสำหรับการนวดชา ทำให้ใบชาม้วนตัวสวยงามได้ง่ายในขั้นต่อไป เครื่องคั่วชาในโรงงานผลิตระดับเกษตรกรยังใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม เครื่องคั่วชาที่นำเข้าจากต่างประเทศใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง และคั่วชาเป็นแบบ Batch

4. การนวดชา (Rolling) นำชาที่ผ่านการคั่วแล้วมานวดในเครื่องนวดเป็นเวลา 10 –15 นาที เป็นการบดขยี้ใบชา โดยมีวัตถุประสงค์ทำให้ใบชาฉีกขาดและเซลล์ใบแตก เพื่อให้สารประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเซลล์และ vacuole ของเซลล์ออกมาทำปฏิกิริยาเคมีกัน ตลอดจนเคลือบส่วนต่าง ๆ ของใบ และละลายปนกับน้ำร้อนได้ง่ายตอนชงชา การนวดชาจะช่วยให้ใบชาม้วนตัวแน่นสวยงาม เครื่องนวดชาในปัจจุบันยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และนวดม้วนใบชาเป็นแบบ Batch

5. การหมักชา (Fermentation) ในการผลิตชาจีนแบบกึ่งหมัก ปฏิกิริยาการหมักของใบชาเกิดขึ้นในขั้นตอนการผึ่งชา ขบวนการหมักก็เริ่มดำเนินขึ้นในขั้นตอนนี้ อุณหภูมิ ออกซิเจน และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการหมัก



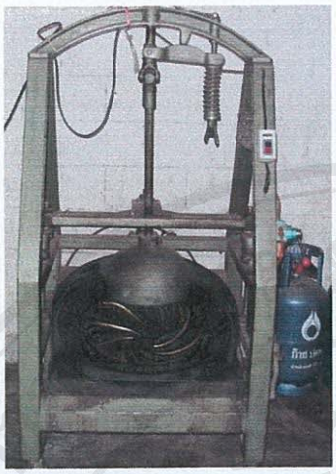
(ก)



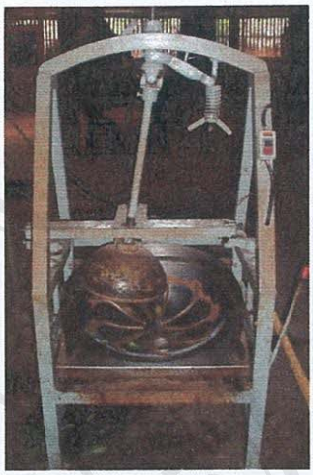
(ข)

รูปที่ 2.5 เครื่องนวดใบชาที่เกษตรกรใช้อยู่ (ก) เครื่องนวดแบบ Batch (สัณห์, 2535) (ข) เครื่องนวดแบบ Batch อัตราการผลิต 20 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้เวลานวดประมาณ 10 นาที ใช้ต้นกำลังจากเครื่องยนต์ และควบคุมการทำงานด้วยแรงงาน (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



(ก)



(ข)

รูปที่ 2.6 เครื่องนวดใบชาที่นำเข้า (ก) เครื่องนวดใบชาแบบ Batch อัตราการผลิต 10 กิโลกรัมสดต่อครั้ง ใช้เวลานวดประมาณ 10 นาทีต่อครั้ง ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ขนาด 746 วัตต์ และเกียร์ทด ควบคุมการทำงานด้วยระบบนิวเมติกส์หรือใช้แรงงาน (ข) เครื่องนวดใบชาแบบ Batch อัตราการผลิต 8 กิโลกรัมสดต่อครั้ง ใช้เวลานวดประมาณ 10 นาทีต่อครั้ง ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ขนาด 746 วัตต์ และเกียร์ทด ควบคุมการทำงานใช้แรงงาน (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

6. การอบแห้ง (Drying) วัตถุประสงค์ของการอบแห้งใบชามีอยู่ 2 ประการคือ เพื่อหยุดปฏิกิริยาเคมีขั้นสุดท้ายของสารประกอบต่าง ๆ ในใบชา ด้วยความร้อนที่ใช้ในการอบแห้ง และเพื่อเป็นการไล่น้ำที่เหลือในใบชาออกจนแห้ง รอการเก็บรักษาต่อไป โดยทั่วไปใบชาแห้งควรมีความชื้นประมาณ 3 – 5 % มาตรฐานเปียก

(ก)

(ข)

รูปที่ 2.7 วิธีการทำแห้งของเกษตรกร (ก) การทำแห้งของเกษตรกรโดยวิธีการตากแดดบนเสื่อน้ำมัน เมื่อชาด้านบนเริ่มแห้งแล้วทำการสลับใบชาอีกด้านให้แห้งอย่างสม่ำเสมอ (ข) ลักษณะใบชาที่แห้งสม่ำเสมอกันแล้ว (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.8 เครื่องอบแห้งที่นำเข้า เป็นเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่อง อัตราการผลิต 100 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ใช้ความร้อนจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิง (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

7. การคัด อบกลิ่น (Refining) สำหรับชาจีนใบชาที่แห้งแล้วจะถูกนำมาคัดแยกเป็นส่วนก้าน ยอด และใบแก่ แล้วกำหนดออกเป็นชาจีนเกรดต่าง ๆ แล้วอบแห้งครั้งสุดท้าย (Redrying) ก่อนบรรจุหีบห่อ

(ก) (ข)

รูปที่ 2.9 การคัด อบกลิ่นของเกษตรกร (ก) การคัดแยกใบชา (ข) การอบกลิ่นโดยใช้ไหย่างความจุ 2 กิโลกรัมต่อไห ใช้ความชำนาญของแรงงานสังเกตว่าชาอบได้ที่แล้ว จากนั้นเทใบชาลงพื้นให้เย็นแล้วบรรจุในกระสอบ รอจำหน่าย (จากการสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(ก) (ข)

(ค)

รูปที่ 2.10 การคัด อบกลิ่นด้วยเครื่องนำเข้า (ก) และ (ข) ตู้อบลมร้อนแบบ Batch ความจุ 20 กิโลกรัมต่อครั้ง ใช้ไฟฟ้าเป็นแหล่งความร้อน สามารถปรับอุณหภูมิและตั้งเวลาการอบได้ (ค) เมื่อสิ้นสุดการอบกลิ่นแล้วบรรจุชาใส่ถุงด้วยเครื่องบรรจุแบบสูญญากาศ (จากจากสำรวจของผู้ทดลอง, 2547)

2.4 การวิเคราะห์ชา

ส่วนประกอบที่สำคัญของชาได้แก่ ความชื้น แทนนิน สารประกอบไนโตรเจน (รวมทั้งคาเฟอีน) น้ำมัน แวกซ์ แร่ธาตุ และ กาก ชาที่ดีจะมีกลิ่นหอม ส่วนประกอบที่มีผลต่อกลิ่นของชาคือ คาเฟอีน แทนนิน และน้ำมันหอมระเหยได้ (Essential oil) ชาที่ดีจะมีอัตราส่วนของคาเฟอีนต่อแทนนินประมาณ 1: 3 สารประกอบที่ให้กลิ่นในชาได้แก่ เทอร์พินอย์ สารประกอบกำมะถัน กรดไขมัน แอลกอฮอล์ เอสเตอร์ และสารประกอบคาร์บอนิล ผลการวิเคราะห์สารที่ให้กลิ่นชาโดยใช้เครื่องมือก๊าซโครมาโตกราฟี พบว่ามีประมาณ 80 ชนิด และส่วนประกอบทางเคมีของชามีดังแสดงในตารางที่ 2.1 (ลักขณา และ นิธิยา, 2533)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของชา (ลักขณา และ นิธิยา, 2533)

ส่วนประกอบ	ชาฝรั่ง (%)	ชาเขียว (%)
ความชื้น	3.9 – 9.5	6.1 – 9.2
เถ้าทั้งหมด	4.9 – 6.5	5.2 – 7.2
เถ้าที่ละลายน้ำได้	3.0 – 4.2	2.6 – 4.1
เถ้าที่ไม่ละลายในกรด	0.1 – 0.4	0.05 – 0.9
ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายในน้ำ (ในรูปของ K_2O)	1.2 – 2.0	1.2 – 1.6
สารที่สกัดได้ด้วยน้ำ (Extractives)	30 – 50	33 – 45
คาเฟอีน	1.9 – 3.6	1.5 – 4.3
แทนนิน	7.3 – 15.1	–
ไนโตรเจนทั้งหมด	5.0 – 6.2	–
กาก	14 – 18	9 – 15
Ether extract	10 – 11	–

ในการวิเคราะห์ชาจะวิเคราะห์หาความชื้น เถ้าทั้งหมด เถ้าที่ละลายน้ำได้ เถ้าที่ไม่ละลายในกรด ความเป็นด่างของเถ้า ไนโตรเจนทั้งหมด แทนนิน คาเฟอีน กาก สารที่สกัดได้ด้วยน้ำร้อน ก้านชา ether extract สารหนู ตะกั่วและทองแดง (ลักขณา และ นิธิยา, 2533)

2.5 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเกษตร

2.5.1 ความชื้น

ความชื้นคือปริมาณน้ำที่มีอยู่ในผลผลิต มักจะถูกนิยามในรูปของอัตราส่วนของน้ำหนักน้ำต่อน้ำหนักมวลทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ (Keey, 1991)

1. ความชื้นมาตรฐานเปียก (Wet-basis moisture content) คืออัตราส่วนของน้ำหนักน้ำต่อน้ำหนักทั้งหมด ดังแสดงในสมการที่ 2.1

$$W = \frac{m_w}{m_s + m_w} \qquad (2.1)$$

เมื่อ W = อัตราส่วนความความชื้นมาตรฐานเปียก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

m_w = มวลของน้ำหนักน้ำ, kg

m_s = มวลของวัสดุแห้ง, kg

2. ความชื้นมาตรฐานแห้ง (Dry-basis moisture content) คืออัตราส่วนของน้ำต่อน้ำหนักแห้ง ดังแสดงในสมการที่ 2.2

$$X = \frac{m_w}{m_s} \tag{2.2}$$

เมื่อ X = อัตราส่วนความความชื้นมาตรฐานแห้ง

การวัดความชื้นที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายวิธี ซึ่งสามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้คือ (Keey, 1991)

1. วิธีวิเคราะห์ในห้องทดลอง ซึ่งรวมถึงวิธีการวิเคราะห์ เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ เทคนิคและระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อจะได้ค่าความชื้นที่แม่นยำและถูกต้อง

2. วิธีวิเคราะห์แบบเร็ว เป็นวิธีที่ใช้ในชีวิตประจำวันสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้องการความรวดเร็ว ซึ่งค่าความชื้นที่ได้นั้นอาจไม่แม่นยำ เป็นเพียงค่าโดยประมาณ เช่นการวัดความชื้นของข้าวเปลือก

3. วิธีตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม โดยการส่งสัญญาณ (ที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความชื้น) ของความชื้นกับเครื่องประมวลผลอย่างต่อเนื่อง

ใช้วิธีอบแห้งแบบตู้อบลมร้อน (Hot-air oven method) ในการหาความชื้นในใบชา โดยการนำตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน 3 – 5 กรัม อบในตู้อบด้วยอุณหภูมิ 100°C นาน 72 – 96 ชั่วโมง (Hall, 1980)

2.5.2 เปอร์เซ็นต์การม้วนตัว

ผู้ทดลองตั้งนิยามของเปอร์เซ็นต์การม้วนตัวคือ ร้อยละของน้ำหนักใบชาที่ม้วนตัวต่อน้ำหนักใบชาทั้งหมด โดยมีวิธีการคือ สุ่มตัวอย่างใบชาที่ตากแห้งแล้วประมาณ 300 – 500 กรัม มาคัดแยกใบชาที่ม้วนตัวและที่ไม่ม้วนตัวออกจากกัน ชั่งและบันทึกน้ำหนักไว้ แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การม้วนตัวของใบชาจากสมการที่ 2.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{เปอร์เซ็นต์การม้วนตัว} = \frac{\text{น้ำหนักใบชาที่ม้วนตัว}}{(\text{น้ำหนักใบชาที่ม้วนตัว} + \text{น้ำหนักใบชาที่ไม่ม้วนตัว})} \times 100\% \quad (2.3)$$

2.5.3 ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ (Water activity, a_w)

ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการวัดอายุการเก็บรักษาผลิตผลเกษตร และเป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ ตัวอย่างเช่น แบคทีเรียส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เมื่อค่าปริมาณน้ำมี่มีประโยชน์เท่ากับ 0.91 และเชื้อราหยุดการเจริญเติบโตที่ค่าปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 0.8 เป็นต้น (Aqua lab, 2004)

a_w คือ อัตราส่วนระหว่างความดันไอของน้ำในอาหารต่อความดันไออิ่มตัวของน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน และถ้าความชื้นสัมพัทธ์รอบ ๆ อาหารต่ำกว่าในอาหารจะทำให้ a_w ที่ผิวหน้าของอาหารลดลงและในทางกลับกัน a_w ที่ผิวหน้าอาหารจะเพิ่มขึ้นถ้าความชื้นสัมพัทธ์รอบ ๆ อาหารสูงกว่าในอาหาร ดังแสดงในสมการที่ 2.4 (Chokyun, 1975)

$$a_w = \frac{P_{H_2O}}{P_0} = \frac{\%RH}{100} \quad (2.4)$$

เมื่อ P_{H_2O} = ความดันไอของน้ำในอาหาร

P_0 = ความดันไออิ่มตัวของน้ำที่อุณหภูมิเดียวกัน

%RH = ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศรอบ ๆ อาหาร

2.5.4 เถ้าทั้งหมด (Total ash)

เถ้า คืออนินทรีย์สารที่เหลือตกค้างจากการเผาอินทรีย์สาร ซึ่งส่วนประกอบในเถ้าขึ้นอยู่กับสภาพของอาหารเริ่มต้น และวิธีที่ใช้ทำเถ้า (Pomeranz และ Meloan, 1980)

เถ้าของอาหารใด ๆ หมายถึงสารประกอบอนินทรีย์ (Inorganic residue) ที่เหลืออยู่ หลังจากที่เผาให้สารประกอบอินทรีย์ (Organic matter) สลายไปหมดแล้ว ปริมาณเถ้าที่ได้ไม่จำเป็นจะต้องเท่ากับจำนวนสารประกอบอนินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารเสมอไป เพราะอาจมีบางส่วนของเถ้าหายไปเนื่องจากการระเหย (Volatilisation) หรือเกิด Interaction ระหว่างสารประกอบ การเผาอาหารตัวอย่างให้เป็นเถ้า สามารถใช้วิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ลักขณา และ นิธิยา, 2533)

1. เถ้าทั้งหมด (Total ash)
2. เถ้าที่ละลายน้ำได้ (Water soluble ash)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ความเป็นด่างของเถ้าที่ละลายน้ำ (Alkalinity of the soluble ash)
4. เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid-insoluble ash)
5. Sulphated ash

2.6 เทอร์โมไดนามิคส์

2.6.1 ประสิทธิภาพเชิงความร้อน

คืออัตราส่วนระหว่างปริมาณความร้อนที่ใช้ประโยชน์ต่อปริมาณความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิง ดังแสดงในสมการที่ 2.5 (มนตรี, 2539)

$$\eta = \frac{Q_d}{Q_f} \times 100\% \qquad (2.5)$$

2.6.2 ความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำ

คือปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำระเหยออกจากผลผลิต โดยการสมดุลทางด้านความร้อน (มนตรี, 2539)

$$Q_d = m_w l \qquad (2.6)$$

2.5.3 ความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิง

คือปริมาณค่าความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง (มนตรี, 2539)

$$Q_f = m_f Q_H \qquad (2.7)$$

เมื่อ l = ค่าความร้อนของการระเหยกลายเป็นไอน้ำของน้ำ มีค่าเท่ากับ 2,270 kJ/kg

m_f = มวลของเชื้อเพลิงที่ใช้, kg

m_w = มวลของน้ำที่มีการระเหยออกมา, kg

Q_d = ค่าความร้อนที่ต้องใช้ในการอบแห้ง, kJ

Q_f = ค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิง, J

Q_H = ค่าความร้อนเฉลี่ยของเชื้อเพลิง (สำหรับก๊าซหุงต้มมีค่าเท่ากับ 50,226.42 kJ/kg)

η = ประสิทธิภาพเชิงความร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.7 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม คือการหาค่าความสัมพันธ์ของเงินจากกระบวนการผลิต โครงการ และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อการลงทุนและการคงอยู่ (Eschenbach, 2003)

การตัดสินใจทางวิศวกรรม มีความสำคัญต่อการตัดสินใจลงทุนต่อโครงการทางวิศวกรรม ในแง่ของดอกเบี้ย จากการวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่าย กำไร และการตัดสินใจลงทุน (Park, 2002)

2.7.1 ค่าเงินต้นเทียบเท่าที่ปีปัจจุบัน (Present worth)

คือการเทียบเท่าเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายที่ประเมินไว้ในแต่ละโครงการ หรือเครื่องจักร เป็นเงินต้นปัจจุบัน แล้วนำเงินต้นเหล่านี้มาเปรียบเทียบกัน ค่าที่น้อยที่สุดถือว่าโครงการหรือเครื่องจักรนั้นเหมาะสมที่สุดที่ควรจะตัดสินใจเลือก (วันชัย และ ชอุ่ม, 2543)

2.7.2 ค่าเทียบเท่าของเงินจ่ายเท่ากันรายปี (Annual cost)

เป็นการเปรียบเทียบอีกวิธีหนึ่งเพื่อช่วยในการตัดสินใจ โดยที่เครื่องจักรหรือโครงงานใดที่มีค่าเทียบเท่ารายจ่ายเท่ากันรายปีน้อยกว่าจะมีความเหมาะสมที่จะตัดสินใจเลือก (วันชัย และ ชอุ่ม, 2543)

ในการคิดหาสูตรคำนวณ จะกำหนดสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

i = อัตราดอกเบี้ยต่อระยะเวลา (วัน เดือน ปี)

n = จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในข้อตกลงการกู้ยืม (จำนวน วัน เดือน ปี)

P = จำนวนเงินเริ่มต้นเมื่อมีการกู้ยืม เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Present worth

F = จำนวนเงินรวม ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเงินต้น อีกส่วนหนึ่งเป็นผลประโยชน์หรือดอกเบี้ยที่คิดในอัตรา i% และเงินรวมนี้จะได้รับเมื่อครบกำหนดระยะเวลา n แล้ว หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Future sum

A = จำนวนเงินซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเงินต้น อีกส่วนหนึ่งเป็นดอกเบี้ยที่คิดในอัตรา i% เหมือนกัน แต่เงินจำนวนนี้จะจ่ายหรือรับทุก ๆ ช่วงระยะเวลา และจะมีค่าเท่ากันตลอดระยะเวลาที่กำหนด หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Annual Payment

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ

$$P = A\,(SPWF, i\%, n) \quad (2.8)$$

$$P = F\,(PWF, i\%, n) \quad (2.9)$$

$$A = P\,(CRF, i\%, n) \quad (2.10)$$

$$A = F\,(SFF, i\%, n) \quad (2.11)$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$F = P\,(CAF, i\%, n) \qquad (2.10)$$

$$F = A\,(SCAF, i\%, n) \qquad (2.10)$$

เมื่อ SPWF = Ununiform series present worth factor

PWF = Single payment present worth factor

CRF = Capital recovery factor

SFF = Sinking fund factor

CAF = Single payment compoud amount factor

SCAF = Uniform series compound amount facto

2.7.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return, IRR)

คือผลได้จากการลงทุนเป็นอัตราร้อยละเมื่อเทียบต่อเวลาหนึ่งปีที่ลงทุนไป หรืออีกนัยหนึ่งก็คืออัตราดอกเบี้ย อัตราผลตอบแทนการลงทุนเป็นค่าที่ช่วยในการตัดสินใจการลงทุน ถ้าโครงงานหรือเครื่องจักรที่มีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนมากกว่าดอกเบี้ยเงินกู้ ถือว่ามีความเหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์ (วันชัย และ ชอุ่ม, 2543)

2.7.4 ระยะเวลาคืนทุน (Pay back period)

คือระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิสะสมจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับค่าเงินลงทุน ผลที่ได้รับจากการประเมินการลงทุน โดยวิธีนี้จะทำให้ทราบว่าจะได้รับเงินทุนเร็วหรือช้าเท่าใด (วันชัย และ ชอุ่ม, 2543)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 ข้อมูลทั่วไป

ไพโรจน์ (2532) ได้รายงานว่า ผลิตภัณฑ์ใบชาจีน เป็นผลิตภัณฑ์ชาดั้งเดิมที่กำเนิดในประเทศจีน ชาวจีนนิยมบริโภคชาประเภทนี้กันมาก จึงได้เรียกว่าชาจีน (Chinese Tea) ด้วยลักษณะตัวใบชายังคงสภาพเป็นใบอยู่ จึงอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชาใบ (Leave tea)

กรมวิชาการเกษตร (2546) ได้รายงานว่า ชาเป็นพืชเครื่องดื่มชนิดหนึ่ง ในประเทศไทยมีการปลูกในเขตภาคเหนือ พันธุ์ที่ส่งเสริมคือชาพันธุ์อัสสัม ชิงชิงอูหลง ชิงชิงตาพ้าง อู่หลงก้านอ่อน พื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (2541) 51,162 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิต 47,959 ไร่ โดยเฉพาะในเขตบนที่สูง แต่ควรมีความลาดชันไม่เกิน 45 องศา และมีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 200 – 2,000 เมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อากาศเย็นประมาณ 25-30°C ปริมาณน้ำฝน 1,140 – 1,270 มิลลิเมตรต่อปี ผลผลิตที่ได้ใช้ในการบริโภคในประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ ชาเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ศัตรูพืชน้อย ดูแลรักษาง่าย สามารถปลูกเป็นพืชเชิงอนุรักษ์บนพื้นที่สูง ผลผลิตชารวมทั้งประเทศ 22,861 ตัน ใบชาแห้ง ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 476 กก.ต่อไร่ต่อปี ใบชาแห้ง ต้นทุนการผลิต 4,474 บาทต่อไร่ต่อปี ปริมาณการบริโภคภายในประเทศ 2,600 ตันต่อปี (2538) ปริมาณการส่งออก (2542) ใบชาเขียว 43 ตัน มูลค่า 6.6 ล้านบาท ใบชาดำ 343 ตัน มูลค่า 14.8 ล้านบาท ปริมาณการนำเข้า (2541) ใบชาเขียว 347 ตัน มูลค่า 25.1 ล้านบาท ใบชาดำ 108 ตัน มูลค่า 18.9 ล้านบาท

กรมวิชาการเกษตร (2546) ได้รายงานว่า ชาเป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องมือและผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยผลผลิตชาของโลกเป็นชาดำหรือชาฝรั่ง (Black Tea) ประมาณ 70% อีก 30% เป็นชาใบซึ่งรวมถึงชาจีน (Oolong Tea) และชาเขียว (Green Tea) ในปีหนึ่งๆประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2540 มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศรวม 500 ตัน มูลค่า 33 ล้านบาทและส่งออกรวม 197 ตัน มูลค่า 18 ล้านบาท จากสถิติดังกล่าว จะเห็นได้ว่าประเทศไทยขาดดุลการค้าชา ถึง 15 ล้านบาท สาเหตุสำคัญที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ชาจากต่างประเทศเนื่องจากชาที่ผลิตในประเทศยังมีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและปรับปรุงพันธุ์ ปัจจุบันยังมีขบวนการและขั้นตอนในการผลิตที่ไม่เหมาะสม เช่น ใช้เครื่องมือแปรรูปชาจีนที่ไม่สามารถควบคุมระดับอุณหภูมิได้ ซึ่งส่งผลให้ชาที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ

2.8.2 การสร้างเครื่องและกรรมวิธีผลิต

เก่งกมล และนเรศ (2538) ได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องนวดใบชา โดยเครื่องที่สร้างขึ้นสามารถนวดใบชาให้ม้วนตัวได้เร็วและผลผลิตที่ได้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ หลักการทำงานของเครื่องคือนำใบชาใส่ในถาดใส่ใบชา ที่มีหัวนวดหมุนสวนทางกับแนวของเส้น Stainless ที่เชื่อมติดอยู่กับถาดใส่ใบชา เมื่อหัวนวดหมุนจะเกิดการอัดและเสียดสีกับถาดใส่ใบชา ทำให้ใบชาม้วนตัว จากการทดสอบพบว่า เครื่องนวดใบชานี้สามารถนวดใบชาได้ครั้งละ 2 – 3 กิโลกรัม ที่ความเร็วลูกนวด 50 รอบต่อนาที และใช้เวลาในการนวด 5 นาที

กรมวิชาการเกษตร (2546) ได้รายงานว่า การศึกษาวิธีการแปรรูปชาจีนผลการค้นคว้าวิจัยปี 2543 เป็นการศึกษาเพื่อหากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสำหรับการแปรรูปให้ได้ผลิตภัณฑ์ชาจีนคุณภาพดี จากการใช้ยอดชาจีนลูกผสม (ระหว่างพันธุ์ชาในกลุ่มชาจีน และชาอัสสัม) ที่มีปลูกโดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั่วไปในเขตที่สูง ไม่มีการวางแผนการทดลอง แบ่งการทดลองออกเป็นสองระยะ ในระยะที่ 1 แบ่งวิธีการแปรรูปชาจีนเป็น 5 กรรมวิธีการทดลองดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 นำยอดชาสดผึ่งในร่มสลับกับการเขย่าทุก 30 นาที (7 ชม.) นำมาคั่ว (220°C นาน 5 นาที) แล้วนวด 5 นาที จากนั้นสางชา แล้วนวดผ้าใช้แรงกด (นาน 5 นาที) แล้วสางชา เสร็จแล้วอบแห้ง (40°C)

กรรมวิธีที่ 2 นำยอดชาสดผึ่งในร่ม (8 ชม. เขย่าทุก 2 ชม.) นำมาคั่ว (350°C นาน 5 นาที) แล้วนวด 5 นาที จากนั้นสางชา แล้วนวดผ้าใช้แรงกด 5 นาที แล้วสางชา เสร็จแล้วอบแห้ง (90°C)

กรรมวิธีที่ 3 นำยอดชาสดผึ่งแดด (จนใบชาเริ่มเหี่ยว) ผึ่งในร่ม 8 ชั่วโมง นำมาคั่ว (300°C) แล้วนวดครั้งที่ 1 (นาน 6 นาที) จากนั้นสางชา แล้วนวดครั้งที่ 2 (นาน 3 นาที) เสร็จแล้วอบแห้ง (90°C)

กรรมวิธีที่ 4 นำยอดชาสด ผึ่งแดด (30 นาที ใบชายอดชาเหี่ยว) ผึ่งในร่ม (8 ชั่วโมง เขย่าทุก 2 ชั่วโมง) นำมาคั่ว (350°C นาน 5 นาที) แล้วนวดครั้งที่ 1 (นาน 6 นาที) จากนั้นสางชา แล้วนวดครั้งที่ 2 (นาน 3 นาที) จากนั้นสางชา เสร็จแล้วอบแห้ง (90°C)

กรรมวิธีที่ 5 นำยอดชาสด ผึ่งในร่ม (8 ชั่วโมง เขย่าทุก 2 ชั่วโมง) นำมาคั่ว (300°C นาน 5 นาที) แล้วนวด (นาน 5 นาที) จากนั้นสางชา แล้วนวดผ้าใช้แรงกด 5 นาที จากนั้นสางชา เสร็จแล้วอบแห้ง (90°C)

ผลจากการทดลองในระยะที่ 1 พบว่า ผลิตภัณฑ์ชาที่ได้จากการแปรรูปด้วยกรรมวิธีที่ 5 เป็นชาที่มีคุณภาพสูงสุดโดยมีลักษณะเป็นเส้น สีเทาอมดำ กากชาเป็นใบที่สมบูรณ์ น้ำชามีสีเหลืองอมเขียว น้ำชามีกลิ่นหอมจัด มีความกลมกล่อม แต่กลิ่นหอมคล้ายน้ำอ้อย รสชาติดีมาก (ยอมรับได้มีระดับคะแนนรวมที่ 90 คะแนน) และจากการประเมินราคาโดยผู้ค้าชาให้ราคา 230 บาทต่อกิโลกรัม ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวงมีใบและก้านขนาดใหญ่ สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีเขียวอมเทา - เขียวหม่นเทา กากชาหลังชงมีการฉีกขาดมาก รสชาติของชาในกรรมวิธีที่ 1 และ 4 จะคล้ายคลึงกับชาเขียวคั่ว ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และ 3 น้ำชามีรสชาติคล้ายชาจีน ส่วนชาที่แปรรูปจากสถานีทดลองพืชสวนฝาง กลับให้ผลิตภัณฑ์ชามีขนาดเล็กกว่า ม้วนตัวได้ดี มีสีน้ำตาลอมดำ - เทาอมดำ กากชายังเป็นใบที่สมบูรณ์ มีลักษณะของใบและก้านอย่างชัดเจน รสชาติของน้ำชาจากทุกกรรมวิธีจะมีรสชาติคล้ายชาจีน และกรรมวิธีที่จะใช้เป็นแนวทางพื้นฐานสำหรับพัฒนาวิธีการการแปรรูปก้านหรือชาใบแก่ต่อไปในอนาคต คือ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved