บททบทวนเอกสาร

หน่อไม้เป็นอาหารจำพวกผักชนิดหนึ่งที่คนไทยนิยมรับประทานกันทั่วไป เป็นอาหารที่ประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ ตามแถบภูมิภาคเอเชียมีหน่อไม้อยู่หลายชนิดด้วยกัน ที่นิยมรับประทานกันมากและหาได้ง่าย ได้แก่

1. หน่อไม้ไผ่ซาง (**Dendrocalamus strictus** Nees)

เป็นหน่อไม้ที่ขึ้นตามป่าเบญจพรรณ ขึ้นได้ตามที่ราบทั่ว ๆไป หรือแถบภูเขาสูง เช่นตามภูเขาทางภาคเหนือของประเทศไทย พม่าและอินเดีย มักพบเป็นกลุ่มปะปนกับป่าที่มีต้นสัก ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี มีลักษณะกอหนาทึบ เซลล์มีผนังหนามาก ลำต้นเมื่อยังอ่อนมีสีเขียว และจะแตกหน่อในฤดูฝน หน่อมีลักษณะสีเหลืองนวล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 - 3 นิ้ว (ประเสริฐ และ ประสาน , 2510)

2. หน่อไม้ไผ่ตง (**Dendrocalamus asper** Back)

เป็นหน่อไม้ที่ขึ้นได้ตามพื้นที่ทั่ว ๆไปที่ดินมีลักษณะเป็นดินร่วน ไม่เหนียวจัดหรือเป็นทรายจัด มีการระบายน้ำได้ดี และดินค่อนข้างเป็นกรด มี pH ประมาณ 4.5 - 5.5 แตกหน่อในฤดูฝน ให้หน่อดก หน่อมีขนาดใหญ่ กาบใบมีขนสีดำแกมน้ำตาลเข้ม หน่อไม้ไผ่ตงที่นิยมรับประทานกัน ได้แก่ ไผ่ตงเบา ซึ่งมีรสขมเล็กน้อย และไผ่ตงกลาง ซึ่งมีรสหวานกรอบ ส่วนไผ่ตงหนักไม่นิยมรับประทานกัน (จารุพันธ์ , 2518)

3. หน่อไม้ไผ่ไร่ (**Oxytenamthera albociliata** Munro)

เป็นหน่อไม้ที่มีขนาดเล็ก ขึ้นได้ตามพื้นดินทั่ว ๆไปทุกภาคของประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง จะแตกหน่อราวกลางฤดูฝนจนถึงปลายฤดูฝน กาบใบมีสีเขียวแกมเหลืองและมีขนเล็กน้อย มีรสหวาน อ่อนนุ่ม ส่วนมากนิยมนำมาต้มบรรจุปีบเก็บไว้รับประทาน หรือฉีกเป็นฝอยตากแห้ง (ประเสริฐ และประสาน , 2510)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางอาหารของหน่อไม้

ได้มีผู้รายงานผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีและคุณค่าทางอาหารของหน่อไม้ชนิดต่าง ๆทั้งหน่อไม้สด หน่อไม้ดอง หน่อไม้ต้ม และหน่อไม้แห้ง ดังแสดงในตารางที่ 1

วิธีการทำแห้ง

การทำแห้งที่ใช้กับอาหาร หมายความว่าเป็นการดึงน้ำที่มีอยู่ออกโดยไม่ทำลายโครงสร้างของเซลล์ หรือทำให้คุณค่าทางอาหารและพลังงานที่ได้สูญเสียไป (Leosecke , 1943) การทำแห้งเป็นวิธีการถนอมอาหารแบบหนึ่งที่ทำได้ง่าย สะดวกและเป็นวิธีการเก่าแก่ที่ใช้กันมานาน ซึ่งมนุษย์ได้เรียนรู้จากธรรมชาติ โดยสังเกตจากเมล็ดพืช เช่นข้าวเปลือก ข้าวสาลี ข้าวโพด ถั่วชนิดต่าง ๆที่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานปี ถ้าให้ผลผลิตเหล่านี้แก่เต็มที่ แต่ถ้าเก็บเกี่ยวก่อนระยะเวลา ผลผลิตเหล่านั้นจะเน่าเสียได้ง่าย จึงทำให้รู้ว่าถ้าเก็บผลผลิตทางเกษตรกรรมในสภาพที่แห้ง โดยการนำมาผึ่งแดดเสียก่อนจะเก็บรักษาไว้ได้นาน อย่างไรก็ดีการทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาตินี้ถ้าไม่มีหลักวิชาการเข้ามาเกี่ยวข้องเลยจะทำให้อาหารแห้งที่ได้ไม่ได้มาตรฐาน เพราะความชื้นที่ระเหยออกไปจากอาหารจะเพียงพอในระดับใดไม่สามารถบอกได้ ขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ และความชำนาญของผู้ทำ จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณความชื้นที่จะป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์นั้น ควรจะดึงเอาน้ำออกจนเหลือความเข้มข้นต่ำกว่าร้อยละ 10 และถ้าจะป้องกันการเสื่อมเสียเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ควรจะลดความชื้นให้ต่ำลงอีกจนถึงประมาณร้อยละ 5 (Joslyne, 1963).

วิธีการทำแห้งที่ใช้กันทั่ว ๆไปคือการตากแห้ง โดยใช้ความร้อนจากแสงแดด หรือความร้อนจากไฟ จนกระทั่ง ปี ค.ศ. 1795 ชาวบ้านในชนบทของประเทศฝรั่งเศสได้มีการประดิษฐ์ห้องอบความร้อนขึ้น และได้ปรับปรุงวิธีการทำผักแห้งโดยใช้ลมร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ 105 องศาฟาเรนไฮต์ เป่าลงไปบนภาชนะที่ใส่ผัก (Desrosier,1970)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเภทของอาหาร	ความชื้น กรัม	กิโลแคลอรี่	โปรตีน กรัม	ไขมัน กรัม	คาร์โบไฮเดรท กรัม	ไฟเบอร์ กรัม	แคลเซียม มก.	ฟอสฟอรัส มก.	เหล็ก มก.	วิตามิน บี.หนึ่ง มก.	วิตามิน บี.สอง มก.	วิตามิน ซี. มก.	เอกสารอ้างอิง
หน่อไม้	-	26	2.0	-	4.33	-	20.0	-	0.3	-	-	-	(เอทเซล,2514)
หน่อไม้ไผ่ตง-สด	92.9	23	1.7	0.1	3.9	-	24.3	44	0.7	0.06	0.07	4.3	(ฉมรา,2515)
หน่อไม้ไผ่ป่า-สด	91.5	28	2.5	0.1	4.3	-	24.4	54	0.9	0.13	0.16	4.2	
หน่อไม้รวกเผา	90.4	33	3.5	0.3	4.1	-	13.9	42	0.2	-	-	-	
หน่อไม้รวก-ต้ม	93.2	24	2.5	0.4	2.5	-	11.9	40	-	0.01	0.08	-	
หน่อไม้ดอง	92.1	21	1.4	0.3	3.5	-	23.4	13	0.1	0.02	0.04	-	
หน่อไม้	-	27	2.6	0.3	5.2	-	13.0	59	0.5	-	-	-	(บุญเลิศ,2516)
หน่อไม้สด	92.5	26	1.9	0.7	4.4	0.7	20.0	42	0.6	0.35	0.06	3.0	(เจนจิรา, 2518)
หน่อไม้แห้ง	11.5	299	17.1	0.4	4.4	4.6	91.0	88	4.0	0.03	0.05	-	
หน่อไม้-สด	91.0	28	2.5	0.3	5.3	1.2	17.0	47.	-	-	-	-	(National Ins--titute of Science and Technology, 1968.)
หน่อไม้-แห้ง	36.4	190	13.8	2.5	37.9	7.4	77.0	129	-	-	-	-	
หน่อไม้กระป๋อง	86.8	34	2.2	1.0	5.7	1.2	21.0	41	-	-	-	-	
หน่อไม้ดอง	57.1	55	4.7	1.2	9.5	2.8	121	61	-	-	-	-	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทำแห้งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. การทำแห้งแบบธรรมชาติ หมายถึงการตากแห้งโดยอาศัยแสงแดดเผาให้น้ำระเหยออกจากอาหาร หรืออาศัยการผึ่งลมให้ลมช่วยพัดพาไอน้ำออกไป ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศที่อยู่ในเขตศูนย์สูตร เพราะมีแสงแดดเพียงพอ และเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพอาจจะต่ำ เนื่องจากไม่สามารถควบคุมอัตราความเร็วในการทำแห้งได้ และอาจไม่สะดวกในการทำแห้งในฤดูฝน (ประชาและอรวินทร์ , 2519)

2. การทำแห้งโดยอาศัยเครื่องจักรกล เป็นการนำเอาเทคนิคและหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยอย่างมาก โดยอาศัยการส่งความร้อนผ่านเข้ามาในชิ้นอาหาร เพื่อทำให้น้ำในอาหารกลายเป็นไอระเหยออกมาทางผิวหน้าของอาหาร ซึ่งความร้อนที่ส่งเข้าไปอาจเป็น การนำความร้อน (Conduction) การพาความร้อน (Convection) หรือการแผ่รังสี (Radiation) ก็ได้ ฉนั้นจึงมีการประดิษฐ์เครื่องทำอาหารแห้ง (Dryer) แบบต่าง ๆดังที่ Potter (1973) ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการทำแห้งโดยอาศัยอากาศเป็นตัวนำความร้อนมีอยู่หลายแบบ คือ

Cabinet dryer มีลักษณะเป็นห้องหรือตู้อบ ภายในมีถาดหรือชั้นสำหรับใส่อาหาร อาจมีหลายชั้น มีพัดลมเป่าให้อากาศร้อนผ่านลงไปบนอาหาร เป็นเครื่องมือที่มีราคาถูก มีทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็กสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้แล้วแต่ความจุที่ต้องการ มักใช้สำหรับทำแห้งผักและผลไม้

Tunnel dryer ประกอบด้วยถ้ำยาวประมาณ 35 - 40 ฟุต ภายในมีล้อเลื่อน หรือสายพานสำหรับวางถาดบรรจุอาหาร ขณะที่อาหารวางบนล้อเลื่อนหรือบนสายพานเคลื่อนที่ไปตาม tunnel ก็จะมีลมร้อนเป่าไปด้วย เครื่องนี้มักใช้สำหรับการทำแห้งผักและผลไม้เช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Kiln dryer เป็นเครื่องมือทำแห้งที่ประกอบด้วย 2 ชั้น ชั้นบนมีตะแกรงใส่อาหาร ส่วนชั้นล่างมีลมร้อนเป่าขึ้นไป อาหารถูกทำให้เคลื่อนที่ไปตลอดเวลา วิธีนี้มักใช้กับอาหารที่มีขนาดคอนข้างใหญ่ เช่นผัก หรือผลไม้ที่ชิ้นใหญ่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

Spray dryer เป็นครื่องมือที่ใช้ในการทำแห้งของเหลวให้แห้งเป็นผง เช่น นม ไข่ เป็นการเป่าให้อาหารเหลวเป็นละอองเล็ก ๆสวนทางกับอากาศร้อน อาหารนั้นจะเป็นผงทันที ตลอดจนคุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก

Drum dryer เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยถังโลหะรูปทรงกระบอก อาจมีหนึ่งหรือสองถังก็ได้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขึ้นอยู่กับขนาดของถัง เวลาทำงานถังจะหมุนสวนทางกัน ความร้อนจากไอน้ำจะผ่านเข้าไปข้างใน ทำให้ตัวถังร้อน ผิวนอกของถังจะสัมผัสกับผิวของอาหารเหลว ทำให้อาหารที่ติดอยู่ที่ผิวนอกแห้ง เหมาะสำหรับทำอาหารเหลวให้แห้งเป็นผงหรือเป็นแผ่น (ประชา และอรวินทร์,.2519)

<u>ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำแห้ง</u>

ในการทำแห้งนั้นมีปัจจัยสำคัญอยู่ 6 ปัจจัยด้วยกัน ซึ่ง (Leosecke, 1943) ได้กล่าวไว้ ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทำแห้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับการออกแบบ การเคลื่อนที่ของอากาศที่จะผ่านเข้าไปทำให้อาหารแห้ง ว่าเป็นแบบใด เช่น แบบ Spray dryer , Cabinet dryer หรือ Tunnel dryer

2. ปริมาณลมที่พัดผ่านหรือที่เป่าลงไป ถ้ามีปริมาณสูงจะทำให้การทำแห้งได้เร็วขึ้น เช่นลมที่เคลื่อนในอัตรา 16,000 ลูกบาศรฟุต ต่อ นาที จะทำให้น้ำถูกดึงไปได้ถึง 1 ปอนด์ ทุก 5 องศาฟาเรนไฮต์

3. อุณหภูมิ ถ้าอากาศถูกทำให้ร้อนขึ้นจนถึงอุณหภูมิสูง อาหารก็จะค่อย ๆร้อนขึ้น เนื่องจากอัตราการระเหยของน้ำ จนถึงจุดที่อาหารแห้ง ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอัตราการระเหยน้ำจะเพิ่มขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4. สัดส่วนของอากาศที่หมุนเวียน ถ้าอากาศที่ถูก ดูดออกไปหมุนเวียนกลับเข้ามากับอากาศที่ดูดเข้ามาใหม่มาก จะทำให้อากาศมีความชื้นสูง อาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นเพิ่มขึ้น หรืออัตราการระเหยของน้ำช้าลง มีผลทำให้ระยะเวลาในการทำแห้งนานขึ้น

5. ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุเข้าไป ใน Cabinet dryer หรือ Tunnel dryer นั้น อากาศที่ผ่านเข้าไปต้องไม่เย็น และมีความชื้นต่ำ จึงต้องจำกัดปริมาณอาหารที่จะใส่เข้าไป พร้อมทั้งพื้นผิวของถาดที่รองรับอาหารเพื่อให้อาหารได้สัมผัสกับลมที่ผ่านมาให้มากที่สุด

6. ธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ที่จะทำแห้ง ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นมาก การทำแห้งก็ยาก ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างทางกายภาพ หรืออาจมีปริมาณน้ำตาลสูง การทำแห้งก็จะช้า ตัวอย่างเช่น เนื้อดิบที่ยังไม่ได้ต้มจะใช้เวลาในการทำแห้งนานกว่าเนื้อที่ต้มแล้ว หรือหัวแครอทที่อ่อน จะใช้เวลาในการทำแห้งนานกว่าหัวแครอทที่แก่ เป็นต้น

ผลการเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของการทำแห้งทั้ง 2 วิธี มีดังนี้ (ประชาและอรวินทร์ , 2519. นฤคมและคณะ , 2521)

1. การทำแห้งโดยใช้ตู้อบสามารถควบคุมสภาวะทั่ว ๆไปได้ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และการหมุนเวียนของอากาศได้ในระดับที่เหมาะสม ส่วนการทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ

2. การทำแห้งโดยใช้ตู้อบใช้พื้นที่น้อยกว่าการอาศัยแสงแดด ได้มีผู้คำนวณไว้ว่า ในการประกอบอาชีพกสิกรรมในเนื้อที่ 20 ไร่ ต้องมีพื้นที่สำหรับตากแห้งเป็นเนื้อที่ 1 ไร่จึงจะเพียงพอ

3. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำแห้งโดยใช้ตู้อบ ทำให้อาหารแห้งที่ได้สะอาดถูกสุขลักษณะ และมีคุณภาพดีกว่าการทำแห้งโดยอาศัยแสงแดด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. คุณสมบัติในการคืนรูปเดิมเมื่อนำไปหุงต้ม ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำแห้งโดยตู้อบจะดีกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำแห้งโดยธรรมชาติ

5. ระยะเวลาของการทำแห้ง การใช้ตู้อบจะแห้งรวดเร็วกว่าวิธีการทำแห้งโดยอาศัยธรรมชาติ การเน่าเสีย หรือการเปลี่ยนแปลงทางเคมีบางชนิด เช่นการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์จะไม่เกิด แต่สีของอาหารที่ทำแห้งโดยธรรมชาติจะดีกว่าสีของอาหารที่ทำแห้งด้วยตู้อบ

6. ค่าใช้จ่ายในการทำแห้งแบบธรรมชาติถูกกว่าการทำแห้งโดยใช้ตู้อบ

<u>อิทธิพลของการทำแห้งต่อคุณค่าทางอาหาร</u>

การทำแห้งมีผลทำให้คุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลง ขบวนการทำแห้ง เป็นการระเหยเอาน้ำหรือความชื้นออกจากอาหาร มีผลทำให้มีการเพิ่มความเข้มข้นขององค์ประกอบอื่น ๆ ในอาหาร เช่น โปรตีน ไขมัน และแป้งเป็นต้น แต่คุณค่าทางอาหารบางอย่าง เช่น วิตามินจะถูกทำลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิตามินที่ละลายน้ำ และวิตามินที่สูญเสียได้ง่ายเนื่องจากปฏิกริยา Oxidation และถ้าก่อนนำอาหารไปทำแห้ง มีการเตรียมอาหารเสียก่อน เช่นลวกน้ำร้อน หรือแช่ในสารเคมีบางอย่างเพื่อหยุดยั้งปฏิกริยาของเอนไซม์ในอาหาร วิตามินดังกล่าวจะสูญเสียมากขึ้น การทำแห้งแบบใช้แสงแดด วิตามินจะสูญเสียไปมากกว่าการอบด้วยตู้อบ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังขั้นตอนในการทำ เพื่อให้เกิดการสูญเสียวิตามินให้น้อยที่สุด (นฤคม และคณะ , 2521)

อิทธิพลของการทำแห้งต่อโปรตีน ในการทำแห้งนั้น ถ้าใช้อุณหภูมิสูงและเวลานาน โปรตีนจะเปลี่ยนสภาพ (Denature) ไป แต่ถ้าใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อให้อาหารนั้นแห้ง โปรตีนจะไม่เปลี่ยนสภาพ แต่ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของโปรตีนด้วย

อิทธิพลของการทำแห้งต่อไขมัน จะพบในอาหารที่มีไขมันมาก โดยเฉพาะเมื่ออาหารเหล่านั้นเก็บไว้นานในที่อุณหภูมิสูง จะเกิด Oxidation ได้ง่าย ทำให้มีกลิ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เหม็นหืน จึงต้องทำแห้งโดยใช้อุณหภูมิต่ำ ๆ หรือใช้สาร Antioxidant บางอย่าง เช่น BHT (Butylated Hydroxy Toluene) เป็นตัวป้องกันปฏิกริยาที่เกิดขึ้น

อิทธิพลของการทำแห้งต่อคาร์โบไฮเดรต ในอาหารทั่ว ๆไปหรืออาหารที่มีสารคาร์โบไฮเดรต เช่นการทำผลไม้แห้งและการทำผักแห้ง จะเกิดการเปลี่ยนสีของผักและผลไม้ซึ่งเกิดจากปฏิกริยา Enzymatic browning หรือ non-enzymatic browning ปฏิกริยาอันหลังนี้เกิดจากปฏิกริยาของกรดอินทรีย์ กับ reducing sugar ทำให้เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาล

ในอาหารจะมีจุลินทรีย์ชนิดใดเจริญเติบโตได้นั้นขึ้นกับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารด้วย เชื้อราส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ในอาหารที่มีน้ำอยู่ร้อยละ 12 แบคทีเรียและยีสต์ต้องการน้ำสูงกว่าพวกเชื้อรา ซึ่งปกติต้องการความชื้นสูงกว่าร้อยละ 30 อาหารทั่ว ๆไปที่มีความชื้นสูงกว่าร้อยละ 30 และมีสิ่งแวดล้อมอื่นที่เหมาะสมด้วยแล้ว พวกเชื้อราและยีสต์จะเจริญเติบโตได้ดี (ประชาและอรวินทร์ , 2519)

สำหรับเอนไซม์ที่มีอยู่ในผักและผลไม้นั้น ถ้ามีน้ำอยู่ด้วยเอนไซม์จะทำงานได้ดี โดยที่ความเข้มข้นของเอนไซม์และสารที่ทำให้เกิดปฏิกริยา (Substrate) คงที่ แต่ถ้าปริมาณน้ำลดลงปฏิกริยาของเอนไซม์จะลดลงเป็นสัดส่วนกับปริมาณน้ำที่ลดลง เมื่อมีความชื้นเหลือน้อยกว่าร้อยละ 1 ปฏิกริยาของเอนไซม์จะถูกยับยั้งอย่างสมบูรณ์ ความร้อนจะทำลายเอนไซม์อย่างรวดเร็ว โดยปกติที่อุณหภูมิน้ำเดือด เอนไซม์จะถูกทำลายภายใน 1 นาที แต่ถ้าใช้ความร้อนแห้งอย่างที่ใช้ในการทำอาหารแห้งด้วยตู้อบ (Dryer) ต้องทำลายเอนไซม์เสียก่อน ซึ่งอาจจะทำโดยการลวกน้ำร้อน หรือต้ม หรือเติมสารเคมีบางชนิด ส่วนรงควัตถุ เช่น แคโรทีนอยด์ และ แอนโธไซยานิน จะเปลี่ยนเป็นสีซีดจางลง หากใช้อุณหภูมิสูงเป็นเวลานานในการทำแห้ง การใช้สารเคมีบางอย่างเพื่อหยุดยั้งปฏิกริยาของเอนไซม์จะมีอิทธิพลต่อรงควัตถุมาก ผักและผลไม้ที่มีสีเขียวอยู่นั้นส่วนใหญ่สีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจากปฏิกริยา Oxidation ในขณะทำแห้งโดย Enzyme oxidase

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเตรียมอาหารก่อนทำแห้ง

ก่อนที่จะนำอาหารไปทำแห้ง จะต้องเตรียมหรือตกแต่งวัตถุดิบเสียก่อน โดยคัดเลือกความเหมาะสมในด้านขนาด พันธุ์ ความแก่อ่อน แล้วล้างทำความสะอาด ปอกเปลือกหรือตัดเป็นชิ้น ๆบางชนิดต้องผ่านการต้ม หรือลวกก่อนทำแห้ง ในบางกรณีต้องใช้การรมควันกำมะถัน (ซัลเฟอร์ไดออกไซด์) โดยเอากำมะถันผงห่อกระดาษ จุดไฟที่กระดาษห่อปล่อยให้ควันกำมะถันรมอาหารในภาชนะปิด วิธีนี้นิยมใช้กับผลไม้เพื่อป้องกันการเกิดเป็นสีน้ำตาล (browning) เนื่องจากปฏิกริยาของเอนไซม์ที่มีในผลไม้ และในบางกรณีอาจจะต้องทำ fermentation ก่อนเพราะมีสารจำพวกโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะทำให้เกิดสีน้ำตาลแบบ non-enzymatic browning หรือที่เรียกว่า Millard reaction นอกจากนี้ ผลไม้และผักบางชนิดที่มีเปลือกแข็งและหนาเนื่องจากมีชั้นของขี้ผึ้งเคลือบอยู่ ก่อนทำแห้งจะต้องจุ่มหรือแช่ลงในสารละลายของด่างเจือจางก่อน แล้วจึงนำไปผ่านน้ำร้อนเพื่อล้างด่างออก (ไพบูลย์ และคณะ , 2520)

การเลือกผักเพื่อทำแห้งนั้น ต้องเลือกผักที่อ่อน สด และควรทำแห้งทันทีหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อทำความสะอาด ตัดแต่งให้ได้ขนาดที่ต้องการแล้ว ต้องนำไปต้มหรือลวกในน้ำร้อนหรือไอน้ำโดยใช้เวลาสั้น เวลาของการต้ม หรือลวกขึ้นอยู่กับชนิดของผัก ทั้งนี้เพื่อทำลายเอนไซม์ ผักบางชนิดหลังจากต้มหรือลวกแล้ว จะจุ่มลงในสารละลายของโซเดียมไบซัลไฟท์หรือโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์เข้มข้น 0.25 - 0.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 15 นาที เพื่อช่วยรักษาสีและรสของอาหาร เมื่อผ่านกรรมวิธีการเตรียมเสร็จแล้วนำผักเกลี่ยลงบนถาดอย่าให้แน่นหรือซ้อนกันมากเกินไป แล้วนำไปทำแห้งซึ่งอาจจะใช้แสงแดดหรือตู้อบ หรือเครื่องอบแห้งชนิดอื่นที่เหมาะสมกับการทำผักและผลไม้แห้ง อุณหภูมิที่นิยมใช้ในการทำแห้งประมาณ 51.6-60 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสำหรับผักและผลไม้ โดยที่เริ่มแรกอุณหภูมิอาจสูงกว่าที่กำหนดได้เพื่อช่วยให้ความชื้นออกจากอาหารได้เร็วขึ้น และป้องกันการเกิดรสเปรี้ยวของอาหาร แต่ถ้าใช้อุณหภูมิ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่ำในการทำแห้งแล้ว จะได้อาหารที่มีคุณภาพดีและรักษาคุณค่าของวิตามินไว้ได้ด้วย (ครุณี, 2522)

เวลาที่ใช้ในการทำแห้งขึ้นกับชนิดของอาหาร ขนาดของชิ้นอาหาร ชนิดของเครื่องมือที่ใช้และอุณหภูมิในการทำแห้ง โดยปกติผักจะใช้เวลาประมาณ 6 - 15 ชั่วโมง แต่บางครั้งอาจจะใช้เวลานานกว่านั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นในอาหารแห้งที่ต้องการ (ครุณี , 2522)

สมหมาย (2520) ได้ศึกษาการทำหน่อไม้แห้งทั้งหน่อโดยทดลองกับหน่อไม้ไผ่ตงสด พวกหนึ่งต้มจนหมดรสขม แล้วนำเข้าตู้อบ ((Cabinet dryer) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ส่วนอีกพวกหนึ่งต้มแล้วแช่สารละลายโซเดียมไบซัลไฟท์ 0.01 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปทำแห้งแบบเดียวกัน ผลการทดลองพบว่า หน่อไม้ที่ต้มแล้วแช่สารละลายโซเดียมไบซัลไฟท์ก่อนนำไปทำแห้งมีสีของหน่อไม้แห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อนกว่าหน่อไม้ที่ต้มแล้วนำไปทำแห้ง หน่อไม้แห้งที่ได้มีน้ำหนักแห้งโดยเฉลี่ยร้อยละ 8 ระยะเวลาในการทำแห้งนั้นผู้ทดลองไม่ได้ศึกษาเปรียบเทียบอย่างจริงจัง แต่พอสรุปได้ว่า จากน้ำหนักเริ่มต้น ประมาณ 400 - 600 กรัม จะใช้เวลาในการทำแห้งประมาณ 13 - 19 ชั่วโมง

<u>การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารโปรตีน</u>

การวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสารโปรตีนในอาหารมีอยู่หลายวิธี (Pomeranz,1979) ได้แก่

1. Biuret Method
2. Kjeldahl Method
3. Phenol - reagent Method
4. Direct Spectrophotometer Method

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. Dumas Method

6. Nephelometric or Turbidimetric Method

7. Dye Binding Method

Pual (1978) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์หาปริมาณสารโปรตีนในอาหาร ว่าสามารถคำนวณหาได้จากปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด ซึ่งหาได้โดยวิธี Kjeldahl Method ส่วน Pomeranz (1977) ได้กล่าวถึง Biuret Method ว่าเป็นวิธีหาปริมาณโปรตีนที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ค่าใช้จ่ายน้อย แต่เหมาะสำหรับอาหารที่มี soluble protein ส่วน Kjeldahl Method นั้นเป็นวิธีที่นิยมกันทั่วไปในการหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด แต่ไม่สามารถแยกปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มาจากโปรตีนหรือมาจากสารประกอบอื่น ๆที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้น Kjeldahl Method จึงเป็นการหาปริมาณโปรตีนอย่างคร่าว ๆ (crude protein)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved