



ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโกโก้

ความเป็นมาของโกโก้

โกโก้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในลุ่มแม่น้ำอเมซอน หรือ โอรินโอโก้ในบราซิลแถบอเมริกากลาง และได้ เรียกกันโดยทั่วไปว่า "คะคาว" (CACAO) แต่ถ้าจะเรียกเฉพาะก็เรียกกันว่า ต้นโกโก้ เมล็ดโกโก้ (COCOA) ในยุคสมัยก่อนที่โคลัมบัสค้นพบทวีปอเมริกา ชาวพื้นเมืองได้นำเอาเมล็ดโกโก้แห้งมาใช้เป็นเงินตราในการซื้อขายสินค้า และยังได้นำมาบดทำเป็นเครื่องดื่ม เรียกว่า CHOCOLATE ต่อมาชาวสเปนได้นำโกโก้ไปปลูกในประเทศอาณานิคมของตนใน คริสตศตวรรษที่ 16 และได้ค้นพบว่าเมล็ดโกโก้สามารถนำมาจัดทำเป็นเครื่องดื่มที่มีรสอร่อยมาก เมื่อนำมาผสมกับน้ำตาล ด้วยเหตุนี้โกโก้จึงกลายเป็นเครื่องดื่มที่แพร่หลายมากในประเทศสเปน และแพร่หลายไปยังประเทศอื่นในทวีปยุโรปในเวลาต่อมา โดยในตอนต้น ๆ เครื่องดื่มจากโกโก้ นิยมเฉพาะแต่ในหมู่ผู้คิยุโรป จนในราวต้น ๆ ปีค.ศ. 1700 จึงปรากฏว่ามีร้านเครื่องดื่มโกโก้ ตั้งขึ้นเหมือนกับร้านชาหรือกาแฟในกรุงลอนดอน

การขยายพันธุ์โกโก้ของทวีปอเมริกาเริ่มจากประเทศบราซิล โดยเริ่มขยายพันธุ์ มาปลูกกันทางหมู่เกาะอินเดียตะวันตก เช่น ตรินิแดด ไฮติ และเกาะเฟอร์นันโดโป หรือ เรียกกันขณะนั้นว่า เกาะไบโอเก่า อยู่ทางอาฟริกาตะวันตก สำหรับทางเอเชีย ชาวสเปนกับ ชาวดัชได้นำโกโก้เข้ามาปลูกในอินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ส่วนในมาเลเซียได้เริ่มต้นขึ้นที่ รัชชานา ในเกาะบอร์เนียวตอนเหนือในปีค.ศ. 1895 หรือประมาณ 90 ปีมาแล้ว โดยนำพันธุ์ จากศรีลังกามาทดลองปลูก

การพัฒนาเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโกโก้ ได้เริ่มในปีค.ศ. 1765 โดยมีภารกิจก่อตั้งโรงงาน ผลิตโกโก้ การพัฒนาโกโก้ได้ก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้น ในปีค.ศ. 1828 ที่รัฐแมสซาชูเซต อเมริกา เมื่อนักเคมีชาวดัชได้ค้นพบวิธีแยกไขมันจากโกโก้ หรือที่เรียกว่า โกโก้บัตเตอร์ และรู้จักทำ ผงโกโก้ในปีค.ศ. 1875 ชาวสวิสได้รู้จักทำช็อคโกแลตใส่นมเป็นแห่ง ๆ ในปัจจุบันมีโรงงาน

ทำช็อคโกแลตเป็นจำนวนมากในหลายประเทศทางยุโรปและสหรัฐอเมริกา

ลักษณะทางพันธุศาสตร์

โกโก้ที่ปลูกกันทั่วไปมีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Theobroma cacao* L. อยู่ในตระกูล Sterculiaceae ซึ่งก็ยังมีแบ่งออกไปอีกเป็นชนิดย่อยอีกหลายชนิด (Sup species) หรือบางทีก็จัดเป็น Species (มี 22 Species) (14:7) บ้างก็มี แต่เนื่องจากทั้งหมดมีจำนวน chromosome เท่ากันหมดคือ $2n = 20$ และต่างก็ผสมกันได้

โกโก้เป็นไม้ยืนต้นมีอายุได้นานเกือบ 100 ปี โดยปกติจะมีอายุเฉลี่ยประมาณ 60 ปี แต่ทางด้านกรรให้ผลมักจะใช้ประโยชน์ได้ประมาณ 10 - 30 ปี โกโก้มีความสูง 8 - 10 เมตร สามารถขึ้นได้ในบริเวณเส้นรุ้ง 20 องศาเหนือและใต้ แต่แหล่งที่ปลูกกันมากมักจะอยู่ในบริเวณเส้นรุ้ง 10 องศาเหนือและใต้ เช่น ประเทศกานา ในจีเรีย และบราซิล โกโก้เป็นพืชเมืองร้อนสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ตั้งแต่ระดับน้ำทะเล จนถึงที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 2,000 ฟุต ในแหล่งที่มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ 1,000 - 3,000 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีฝนตกสม่ำเสมอ และแพร่กระจายตลอดปี เป็นพืชที่ชอบและเจริญได้ดีในที่ที่มีร่มเงา ดินที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโต ได้แก่ ดินร่วน มีหน้าดินลึกอุดมด้วยอินทรีย์วัตถุ ระบายน้ำได้สะดวก และมีความเป็นกรดต่างของดินในระหว่าง 5.5 - 7.0 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการปลูกโกโก้อยู่ในระหว่าง 24 - 29 องศาเซลเซียส กรณีที่อากาศเย็นต่ำสุดอุณหภูมิไม่ควรต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส หากต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ก็ควรเป็นระยะเวลาอันสั้น และเช่นเดียวกัน ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส ก็จะเป็นอันตรายต่อต้นโกโก้ได้ โกโก้เป็นไม้ยืนต้นพุ่มเตี้ยที่ออกดอกผลที่ลำต้นและกิ่งใหญ่ ต้นโกโก้ที่ปลูกจากเมล็ดจะให้ผลเมื่ออายุ 2 - 3 ปี และจะให้ผลผลิตสูงเมื่ออายุ 8 - 15 ปี โดยผลโกโก้จะออกที่ลำต้นและกิ่งแก่ ระยะออกดอกจนกระทั่งผลสุกเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลาประมาณ 5 - 6 เดือน ผลหรือฝักมีลักษณะคล้ายมะละกอพื้นเมือง แต่ละผลมีเมล็ดอยู่ข้างใน และมีเยื่อเมือกเหนียวหุ้มอยู่รอบนอก แต่ละผลมีอยู่ประมาณ 25 - 50 เมล็ด (คงภาพที่ 1)

๕๕๕
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ด้วย



1. Botanical illustration from *Der Cacao und die Chocolate* by Alfred Mitscherlich, Berlin 1859. The original lithograph was by Carl Friedrich Schmidt.

1 The parts indicated in the main part of the illustration will be obvious.

3 (a) sepals (b) petals

6 (a) staminodes (b) stamens (c) anthers (d) ovary

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะทางพันธุศาสตร์ของโกโก้



พันธุ์โกโก้

พันธุ์โกโก้แบ่งออกเป็น 4 พันธุ์ คือ

1. ครีโอลโล (CRIOLLO) พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างใหญ่ เป็นพันธุ์ที่มีผลสีแดงหรือสีเขียวยาว เมื่อสุกจะมีสีเหลืองหรือสีส้มอมเหลือง เปลือกบาง ผิวขรุขระ และผลแหลม เมล็ดใหญ่ มีสีขาวหรือสีม่วงอ่อน มีกลิ่นและรสชาติดี เป็นพันธุ์ที่นิยมใช้ในการอุตสาหกรรมช็อคโกแลตที่มีคุณภาพสูง โกโก้พันธุ์นี้ไม่แข็งแรงและไม่ทนทานต่อแมลงที่รบกวน
2. เวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด (WEST AFRICAN AMELONADO) ผลสีเขียวยาว เมื่อสุกจะมีสีเหลือง เปลือกหนา ก้นมน 1 ผลมีเมล็ดประมาณ 40 เมล็ด เมล็ดสีม่วงเข้มหรือสีแดงเข้ม ลักษณะเมล็ดแบนกว่าพันธุ์ครีโอลโล ให้ผลผลิตสูง ต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดจากโกโก้พันธุ์นี้ มักจะไม่กลายเป็นพันธุ์ เพราะดอกผสมตัวเอง ทนทานต่อโรคแมลงดีกว่าพันธุ์ครีโอลโล แต่ไม่ทนทานต่อโรคยอดแห้งและกิ่งแห้ง พันธุ์เวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโดนี้เป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการมาก และเป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าทางตะวันตกของมาเลเซียในปี พ.ศ. 2499
3. อับเปอร์อเมซอน (UPPER AMAZON) เป็นพันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบลุ่มแม่น้ำอเมซอน เป็นพันธุ์ที่ต้านทานโรคไม้กวาด (WITCHES BROOM DISEASE) พันธุ์นี้ถูกนำมาขยายพันธุ์ที่ประเทศกานาและเผยแพร่มายังทางตะวันตกของประเทศมาเลเซีย เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตเร็วมาก และเป็นพันธุ์ที่ออกดอกผลก่อนพันธุ์เวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด ให้ผลผลิตสูงกว่าเวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด ผลสีเขียว จะเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองเมื่อผลสุกมีขนาดพอ ๆ กับเวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด ผิวของผลขรุขระ และมีเมล็ดเล็กกว่าเวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด เมล็ดมีสีม่วงเข้ม โกโก้พันธุ์นี้เจริญเติบโตได้ดี ออกผลเร็วและให้ผลผลิตสูง
4. ตรินิตาโร (TRINI TARIO) เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันในประเทศศรีลังกา อินโดนีเซีย และทรินิแดด คุณภาพของเมล็ดทั่วไปแล้วดีมากกว่าพันธุ์เวสต์แอฟริกัน อมีโลนาโด แต่ให้ผลผลิตต่ำกว่า เป็นพันธุ์ที่ต้องการผสมข้ามต้น นิยมขยายพันธุ์ด้วยวิธีติดตาหรือปักชำ

พันธุ์โกโก้ที่นิยมปลูกกันทั่วไปในปัจจุบันคือพันธุ์ WEST AFRICAN AMELONADO เพราะพันธุ์ AMELONADO เป็นพันธุ์ที่ผสมตัวเองได้ดี นอกจากนั้นยังเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมเลือกจาก ICS¹ และ AMELONADO สามารถนำมาผสมกับ UA² ผลที่ได้คือพันธุ์ลูกผสมที่เรียกว่า WACRI-HYBRID³ ซึ่งปัจจุบันคือ GHANA COCOA RESEARCH INSTITUTE NIGERIAN COCOA RESEARCH INSTITUTE ซึ่งนิยมปลูกกันมากในทุกวันนี้

ในประเทศแถบเอเชีย ปัจจุบันมีประเทศมาเลเซียประเทศเดียวที่มีพันธุ์ลูกผสม F₁-HYBRID และรัฐบาลมาเลเซียก็ออกกฎหมายห้ามส่งพันธุ์ออกนอกประเทศ ในการส่งพันธุ์โดยมากจะส่งด้วยเมล็ด โดยแกะเมล็ดออกจากฝัก การนำเมล็ดจากที่ไกล ๆ เช่น จากกานา ในจีเรีย และไอวอรีโคสต์ มายังเอเชียจึงทำให้เมล็ดโกโก้มีการสูญเสียการงอกได้มาก ดังนั้นการขนส่งพันธุ์จึงมักจะส่งเป็นต้นพันธุ์ (CLONE) และตั้งสถานีทดลองเพื่อเพาะพันธุ์ขึ้นมา

ปัจจุบันสวนโกโก้ที่ปลูกในประเทศไทยมักจะใช้พันธุ์ลูกผสมที่เรียกว่า SABAH HYBRID และพันธุ์ UPPER AMAZON ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกได้จัดทำมาปลูกเองส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งได้รับการสนับสนุนจากกรมส่งเสริมการเกษตรและกรมวิชาการเกษตร ซึ่งพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกนี้ส่วนใหญ่จัดเป็นพันธุ์ที่ดี เจริญเติบโตเร็ว ผลผลิตสูงและสามารถต้านทานโรคได้ดี

ลักษณะดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมที่จะปลูกโกโก้

ลักษณะภูมิอากาศ

โกโก้เจริญเติบโตได้ดีในลักษณะภูมิอากาศประเทศร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 24-29 องศาเซลเซียส ชอบชื้นในที่ที่มีฝนตกตลอดปี หรือปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 1,000-3,000 มิลลิเมตร ในบางแห่งที่มีระยะฤดูแล้ง 3-5 เดือนก็อาจต้องมีการให้น้ำช่วย ต้นโกโก้ไม่ต้องการแสงแดดมากนัก และโดยมากต้องอาศัยร่มเงาไม้จากพืชอื่น แต่โกโก้ก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี

¹ICS = IMPERIAL COLLEGE (OF TROPICAL AGRICULTURE, TRINIDAD)
SELECTION

²UA = UPPER AMAZON

³WACRI-HYBRID = WEST AFRICAN COCOA RESEARCH INSTITUTE

ในแสงแดดจัดเมื่อต้นโตเต็มที่ และใบของมันปกคลุมหนาแน่นแล้ว ตลอดจนเมื่อดินอุดมสมบูรณ์ หรือมีการใช้ปุ๋ยพอเพียง ต้นโกโก้ไม่ชอบชื้นในที่ที่มีลมแรงจัด เพราะโกโก้เจริญเติบโตแตกใบอ่อน ปีละประมาณ 3 ครั้ง หากลมแรงจะทำให้ใบโกโก้ซึ่งมีขนาดใหญ่และบาง ซอกเข้าได้ง่าย

ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกโกโก้

ดินที่เหมาะสมที่จะปลูกโกโก้ ควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ

1. เป็นดินร่วนปนทราย ที่มีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก
2. เป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี
3. ระดับน้ำใต้ดินสูงอย่างมากไม่เกิน 2-3 ฟุต จากระดับผิวดิน
4. เป็นดินที่มีหน้าดินลึก มีความเป็นกรดหรือด่างของดิน (pH) อยู่ประมาณ 6-7

โกโก้สามารถทนต่อความเป็นกรดในดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์นักได้ดี ถ้าผิวดินมีอินทรีย์วัตถุ มากพอสมควร แม้ว่าโกโก้จะชอบดินที่ระบายน้ำได้ดีแต่ก็ทนต่อสภาพน้ำท่วมได้ (ถ้ากระแสน้ำ ไหลอยู่เรื่อย ๆ) ได้ถึง 5 เดือน ใบของโกโก้ที่ตกปกคลุมดินเป็นชั้นทับถมกันช่วยป้องกันการ สูญเสียดินจากการชะล้างได้เป็นอย่างดี ในการปลูกโกโก้ทุกครั้งที่มีการเก็บเกี่ยวจะมีการสูญเสีย ธาตุอาหารจากดิน แต่การสูญเสียจะไม่สูงนัก ถ้าสามารถใช้เปลือกของฝักเป็นวัสดุคลุมดินใน ส่วนเป็นการให้ธาตุอาหารกลับคืนแก่ดิน

การขยายพันธุ์โกโก้

การขยายพันธุ์โกโก้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การตอน การทาบก การติดตาและการเสียบกิ่ง การปักชำ แต่วิธีการขยายพันธุ์ที่นิยมกันมาก คือ

1. การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด โดยทั่ว ๆ ไปแล้วการปลูกโกโก้จะปลูกโดยใช้เมล็ด มาเพาะเป็นต้นกล้า เมล็ดที่ใช้เพาะจะต้องนำลงเพาะทันทีหลังจากที่นำออกจากฝัก ทั้งนี้ เพราะเมล็ดโกโก้จะเสื่อมความงอกอย่างรวดเร็วมาก สำหรับเมื่อหุ้มเมล็ดสามารถจะเอาออก ได้ด้วยการขัดถูกับขี้เลื่อยหรือขุยมะพร้าว ในการเพาะเมล็ดควรจะเพาะในถุงพลาสติกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 เซนติเมตร ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร โดยให้เมล็ดอยู่ลึก

จากผิวดินประมาณ 2-3 เซนติเมตร และให้ส่วนที่เรียกว่าของเมล็ดอยู่ด้านบนของดิน (ดังภาพที่ 2) ดินที่จะนำมาใช้ในการเพาะโกโก้ ควรประกอบด้วย

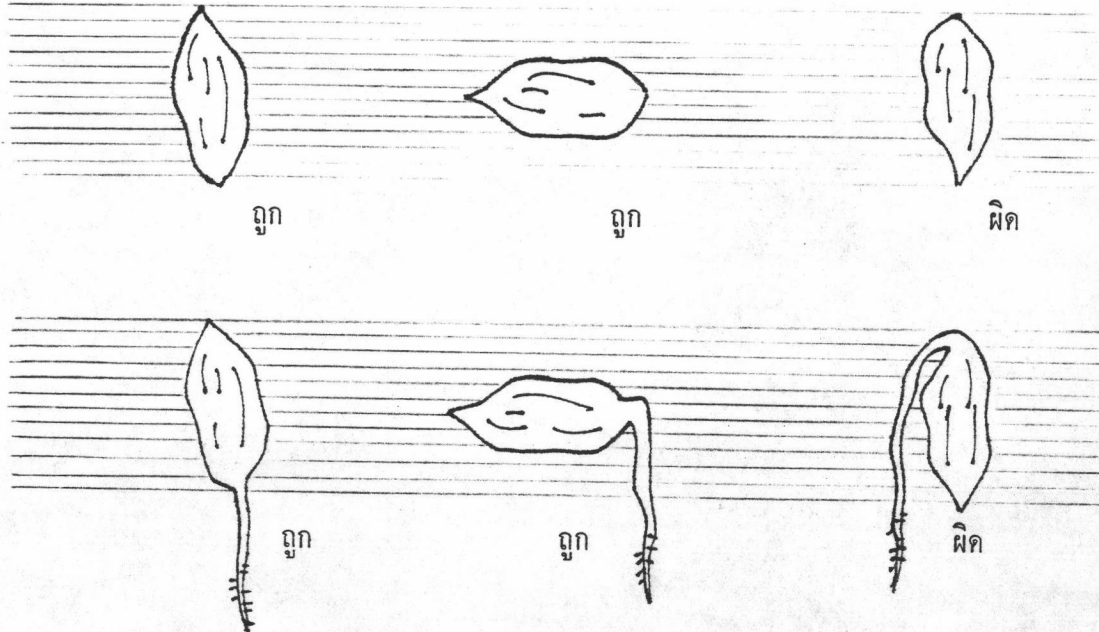
- ดินร่วน 3 ส่วน เป็นดินที่มีความเป็นกรด ต่ำ ประมาณ 5-6
- ปุ๋ยคอกหรืออินทรีย์ 2 ส่วน
- ทราย 2 ส่วน

ผสมอัตราส่วนทั้งสามอย่างให้เข้ากันดี บรรจุใส่ถุงให้เต็มถุงเพื่อใช้ในการเพาะเมล็ดโกโก้และควรเพาะถุงละ 1 เมล็ด การให้นำต้นกล้าโกโก้ควรจะพรมน้ำวันละครึ่ง อย่าให้ดินเปียกหรือแห้งจนเกินไป ถ้าดินแฉะเกินไปจะทำให้เมล็ดโกโก้เน่าได้ง่าย การเพาะต้นกล้าควรเพาะในเรือนเพาะชำที่มีร่มเงาประมาณ 75% เพื่อลดความแรงของฝนและแสงแดด หลังคาของเรือนเพาะชำอาจจะใช้ทางมะพร้าวมุงก็ได้ ในระยะที่ต้นกล้าโกโก้กำลังเจริญเติบโตนี้ หากมีแมลงกัดกินใบต้องรีบพ่นยากำจัดและพ่นยาป้องกันเชื้อราเป็นครั้งคราว เนื่องจากในเรือนเพาะและบริเวณที่วางถุงโกโก้ค่อนข้างชื้น ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมต่อการระบาดของเชื้อรา ก่อนที่จะนำต้นกล้าออกไปปลูกในสวน ควรจะลดร่มเงาของเรือนเพาะชำให้เหลือเพียง 25% เพื่อเป็นการเตรียมตัวให้ต้นกล้าชินกับสภาพแดดมากขึ้น ต้นกล้าที่จะย้ายปลูกควรจะมีใบที่สมบูรณ์และแข็งแรง 2-3 ใบแล้ว และควรที่จะเริ่มปลูกเมื่อเริ่มระยะฤดูฝน

เมล็ดโกโก้จะงอกภายใน 2 สัปดาห์ อย่างช้าไม่เกิน 3 สัปดาห์ ถ้าเกิน 3 สัปดาห์ไปแล้วไม่งอกให้คัดเมล็ดนั้นทิ้งไป

การเพาะเมล็ดโกโก้

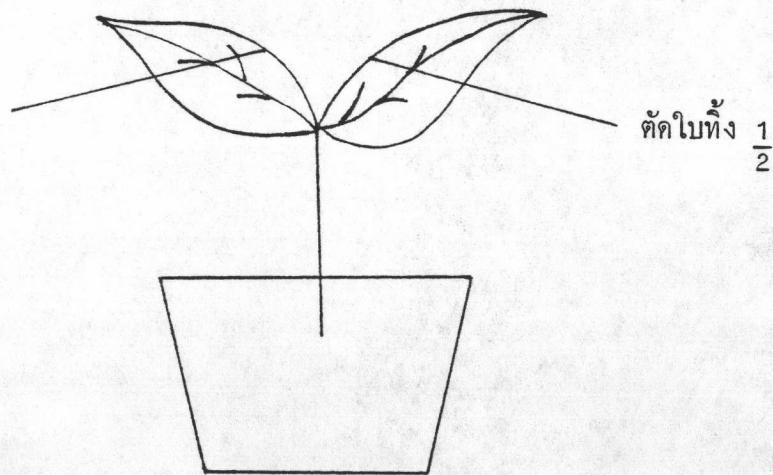
ระดับผิวดิน



ภาพที่ 2 แสดงการเพาะเมล็ดที่ถูกต้องวิธี

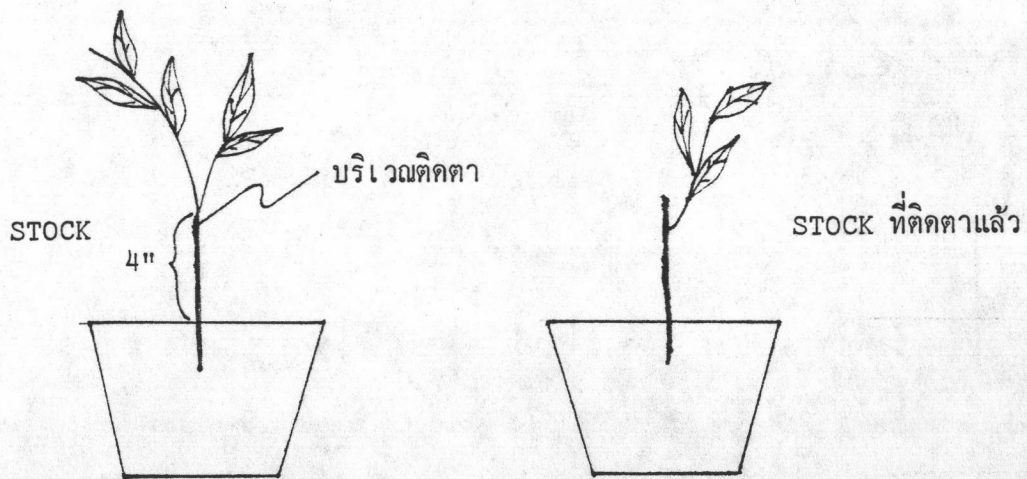
สิ่งจำเป็นที่ควรคำนึงก็คือ การวางเมล็ดให้ถูกต้องตำแหน่ง (ดังภาพ) ใช้หัวแม่มือกดดินในถุงพอให้เมล็ดโกโก้ฝังมิดพอดีระดับผิวดิน วางตำแหน่งเมล็ดให้ถูก (ดังภาพ) ให้ส่วนปลายของเมล็ดที่จะงอกเป็นยอดอยู่เบื้องบน ส่วนที่งอกเป็นรากอยู่ตอนล่าง (ดังภาพ) กลบดินพอมิดเมล็ดอย่างกลมกลืน ไม่ควรปล่อยให้ต้นโกโก้เจริญเติบโตอยู่ในถุงพลาสติกนานเกินกว่า 3-4 เดือน เพราะจะทำให้รากโกโก้ชดอยู่ในถุง

2. การขยายพันธุ์ด้วยกิ่งชำ (CUTTING) (13:11) ทำให้โดยการเลือกต้นโกโก้ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด และมีลักษณะแข็งแรง จากนั้นขยายจำนวนกิ่งโดยตัดจากปลายของกิ่งอ่อนยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร (ดังภาพที่ 3) มาปักชำในถุงบรรจุดินซึ่งประกอบด้วย ดิน ปุ๋ยคอก และขุยมะพร้าว กิ่งอ่อนที่ตัดมาชำนี้อาจจะเลือกตัดมาจากกิ่งแขนง ซึ่งมีลักษณะการเติบโตเอียงไปข้างบนเล็กน้อยก็ได้ โดยที่ต้นที่นำมาชำนี้ยังสามารถรักษาสภาพการเติบโตของทรงต้นในระดับต่ำอยู่ได้เช่นเดิม และสามารถผลิตใบได้เร็ว แต่ต้นโกโก้ที่โตจากกิ่งแขนงนี้จะไม่มีการสร้างรากแก้ว และการเติบโตจะมีลักษณะเป็นพุ่มใหญ่ พุ่มโกโก้จากกิ่งแขนงเหล่านี้บางครั้งสามารถเติบโตขึ้นไม่สูงเกือบเท่ากับต้นที่ปลูกลงจากเมล็ด หรือจากกิ่งกระโดงได้เหมือนกัน แต่จำเป็นต้องมีการตัดแต่งลำต้นให้เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยวบ่อยครั้งกว่าต้นที่เกิดจากเมล็ดหรือกิ่งกระโดง การปลูกลงด้วยกิ่งชำนั้นสามารถทำได้เร็วเพื่อการผสมพันธุ์ แต่ส่วนใหญ่จะใช้ได้ผลดีก็แต่พันธุ์ที่มีการผสมตัวเองได้ดีเท่านั้น



ภาพที่ 3 แสดงการขยายพันธุ์ด้วยกิ่งชำ

3. การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา (BUDDING)(13:12)ทำโดยการตัดตา (พร้อมเปลือก) ออกจากกิ่งของต้นพันธุ์ที่ได้เลือกไว้แล้ว โดยเลือกตัดตาออกจากบริเวณกิ่งกลางของส่วนที่ยังอ่อน และแก่ของกิ่ง จากนั้นจึงนำมาติดลงบนต้นตอ (STOCK)ที่มีอายุประมาณ 3-4 เดือน ที่บริเวณ ความสูงจากโคนประมาณ 4 นิ้ว พันสก็อตเทปรอบบริเวณที่ติดตานี้ แล้วจึงตัดต้นตอส่วนบนนั้น ทิ้งไป (ดังภาพที่ 4) ปล่อยให้กิ่งใหม่เจริญเติบโตจนมีอายุประมาณ 2-3 เดือน จึงย้ายลงปลูก ข้อดีของการขยายพันธุ์แบบนี้ ก็คือสะดวกและมีเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จ 100 % ส่วนข้อเสียของการขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ คือใช้ระยะเวลาานกว่าการขยายพันธุ์ด้วยกิ่งชำ (CUTTING) เนื่องจาก ต้องเสียเวลารอให้ต้นตอเจริญเติบโตมีอายุประมาณ 3-4 เดือน จึงทำการติดตาและต้องรอกิ่งใหม่ เจริญไปอีก 2-3 เดือน จึงย้ายปลูกได้



ภาพที่ 4 แสดงการขยายพันธุ์ด้วยการติดตา

การใช้ปุ๋ย

โดยปกติแล้ว ดินที่ปลูกโกโก้ควรมีความเป็นกรดหรือด่าง (pH) ประมาณ 6-7 ถ้าหากดินเป็นกรดมากกว่านี้ต้องใส่ปูนขาว เพื่อลดความเป็นกรดของดิน ควรใส่ปุ๋ยโกโก้ทั้งปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีใส่ต้นโกโก้ ทางรัฐซาบา ประเทศมาเลเซีย ได้แนะนำให้ใช้ดังนี้ (10: 16-24)

1. ต้นอ่อนที่ชำใน เรือนเพาะชำหรือต้นโกโก้ที่เพาะในถุงพลาสติก ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-6-4 ในอัตราต้นละ 15 กรัม โดยใส่เดือนละครั้ง
2. ต้นอ่อนที่ปลูกในแปลง ให้ใส่ปุ๋ย 15-15-6-4 ตามอายุของต้นโกโก้และใส่ 6 เดือนต่อครั้ง ดังต่อไปนี้

อายุของต้นโกโก้	จำนวนปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น
เดือน	กรัม (ประมาณ)
1-3	43
6-9	43
12-15	57
18-21	85
24-27	114

3. ต้นที่ให้ผลแล้ว ปุ๋ยที่ใช้ควรประกอบด้วย N 6-10%, P_2O_5 8-12%, K_2O 15-18% และ Mg 0.5-4% ในอัตราไร่ละ 100 กิโลกรัม โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งคือ ต้นฤดูฝนครั้งหนึ่ง และ ปลายฤดูฝนครั้งหนึ่ง วิธีใส่ให้ห่างจากโคนต้นโดยรอบประมาณ 1 เมตร แต่สูตรปุ๋ยดังกล่าว มักไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด ฉะนั้นจึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17-2 จำนวน 6 ส่วน ผสมกับคัมเบิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตจำนวน 1 ส่วนโดยน้ำหนักแทนสูตรดังกล่าวได้



การดูแลรักษาต้นโกโก้

หลังจากที่ปลูกโกโก้แล้ว ก็ต้องคำนึงถึงสภาวะต่าง ๆ ในด้านการดูแลรักษา เช่น การกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นโดยการถอนหญ้าหรือตัดหญ้า อย่าพรุนดินหรือขุดดิน จะทำให้กระทบกระเทือนต่อระบบรากของโกโก้ ในฤดูแล้งให้น้ำบ้างเป็นครั้งคราว ในฤดูฝนต้องอย่าให้น้ำท่วมหรือเอ่ออยู่บริเวณโคนต้น ทำรางระบายน้ำให้ไหลลงสู่ที่ต่ำอย่าให้น้ำขังมาก สำหรับในฤดูฝนต้องพ่นยาฆ่าแมลง ชนิดคูดซีมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปราบศัตรูพืช

นอกจากนี้ควรที่จะปรับไม้ร่มเงาให้พอดีไม่ทึบและไม่โปร่งเกินไป ในบางแห่งที่ภูมิอากาศแห้งแล้งการปลูกโกโก้โดยไม่มีไม้ร่มเงาไม้บังทำให้ต้นโกโก้เกิดใบร่วงและการแห้งตายของกิ่ง (DIE BACK) การกำจัดคร่อมเงาก็เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพที่เป็นเงื่อนไขของการเกิดโรคและแมลงได้ ในสภาพบางแห่งที่ลักษณะดินไม่มีธาตุอาหารสมบูรณ์ และการให้น้ำไม่เพียงพอ การมีไม้ร่มเงาแบบถาวรจึงจำเป็นมากเพราะทำให้มีอินทรีย์วัตถุ เช่น การทับถมของใบ (MULCH) บนหน้าดินก็เป็นสิ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการกำจัดวัชพืช ลดอุณหภูมิของดินและลดการระเหยของน้ำจากดิน ตลอดจนช่วยให้ดินมีสภาพดีไม่ถูกชะล้างด้วย

โรคของโกโก้

โรคที่สำคัญที่เกิดขึ้นกับโกโก้ คือ

1. โรคโกโก้ที่เกิดกับราก โรคที่ทำลายระบบรากของโกโก้มีอยู่ 3 ชนิดคือ
 - 1.1 โรครากแดง (RED ROOT DISEASE)
 - 1.2 โรครากขาว (WHITE ROOT DISEASE)
 - 1.3 โรครากสีน้ำตาล (BROWN ROOT DISEASE)

เมื่อโกโก้เป็นโรคชนิดนี้ ต้นโกโก้จะยืนต้นตายทันทีโดยไม่ทิ้งใบ วิธีป้องกันและกำจัดโรคดังกล่าวทั้ง 3 ชนิดนี้วิธีที่ดีที่สุดคือ โคนดินและขูดรากเผาทำลายเสีย

2. โรค WITCHES BROOM หรือ ครุไรเดิน (11:191) เป็นโรคที่ทำลายกิ่งหรือแขนง ทำให้มีอาการบวมพองออกและลักษณะกิ่งก้านเหมือนไม้กวาด ผลที่เป็นโรคจะแข็งและใช้ไม่ได้ ติดต่อกันโดยความปลั่งเปลอในการบำรุงตกแต่ง ในขณะที่ต้นยังไม่ได้ขนาดที่จะบำรุงโรคนี้เมื่อเกิดขึ้นต้องรีบทำลายโดยด่วนโดยการตัดออกเผาเสีย หรือใช้ยาพวกกันเห็ดครา มิฉะนั้นจะระบาดมากจนกระทั่งควบคุมไม่ได้

3. โรคผลดำแห้ง เกิดจากเชื้อรา PHYTOPHTHORA PALMIVORA ป้องกันกำจัดโดยการพ่นยากันราที่มีสารประกอบของทองแดง แล้วเผาทำลายผลที่เป็นโรคนี้อีก

4. โรคผลเน่า เป็นโรคที่พบบ่อยมากซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากเชื้อราหลายชนิด ซึ่งโรคนี้อาจจะเกิดขึ้นหลังจากผลโกโก้ถูกทำลายโดยแมลงเจาะ หนูหรือกระรอกแทะเปลือกผล ฯลฯ หลังจากนั้นเชื้อราจึงเข้าทำลาย วิธีป้องกันกำจัดคือนำผลฝังดินหรือเผาทำลาย

5. โรคแห้งตาย (DIE BACK) มักจะพบทั่วไปในสวนโกโก้ที่ปลูกระยะห่างกัน โรคนี้เกิดจากเชื้อราหลายชนิด ระบาดโดยการติดเชื้อและการแพร่กระจายของ SPORE ที่ใบซึ่งยังไม่เติบโตเต็มที่และก็ไม่สามารถกำจัดด้วยสารเคมี (FUNGICIDE) มักใช้วิธีป้องกันด้วยการตัดกิ่งเป็นโรคทิ้งเสีย หรือใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานโรค

แมลงศัตรูโกโก้

1. แมลงที่กัดกินใบ ได้แก่

1.1 ค้างปีกแข็ง (แมลงนูน) กัดกินบริเวณริมใบเข้าหากกลางใบ การป้องกันและกำจัด ถ้าสามารถทำได้ควรจับตัวแก่ในเวลากลางคืน การใช้ยาฆ่าแมลงยังไม่จำเป็นมาก เพราะการทำลายยังไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต

1.2 หนอนกัดกินใบอ่อน ซึ่งจะทำลายต้นโกโก้ในระยะที่ยังเป็นต้นอ่อนอยู่ในเรือนเพาะชำ การป้องกันและกำจัดทำโดยใช้ยาฆ่าแมลงฉีด (ใช้ยาคลิคริน หรือคิฟเทอเรค)

1.3 ตั๊กแตน ซึ่งจะกัดกินใบอ่อนและใบแก่ของต้นโกโก้

2. แมลงเจาะคุก ได้แก่

2.1 เพลี้ยไฟ ซึ่งจะคุกกินน้ำเลี้ยงจากดอก ก้านดอก และผลที่ยังเล็กอยู่ทำให้ผลร่วงหล่นได้ การป้องกันและกำจัดทำโดยใช้ยาฆ่าแมลง

2.2 เพลี้ยแป้ง จะทำลายต้นโกโก้ในขณะที่จะแตกยอดและกิ่งที่แตกใหม่ ๆ ควรใช้ยาพวกไวท์ออรัลหรือยาฆ่าแมลงพวกคูคูซิม

3. แมลงเจาะกิ่งและลำต้น เป็นแมลงปีกแข็งจะเจาะกิ่งและลำต้นทำให้กิ่งและลำต้นตาย เช่น ค้างปีกแข็งวางไข่ที่เปลือกกิ่งหรือลำต้นแล้วกัดกินชอนไชเข้าไปในกิ่งและลำต้น

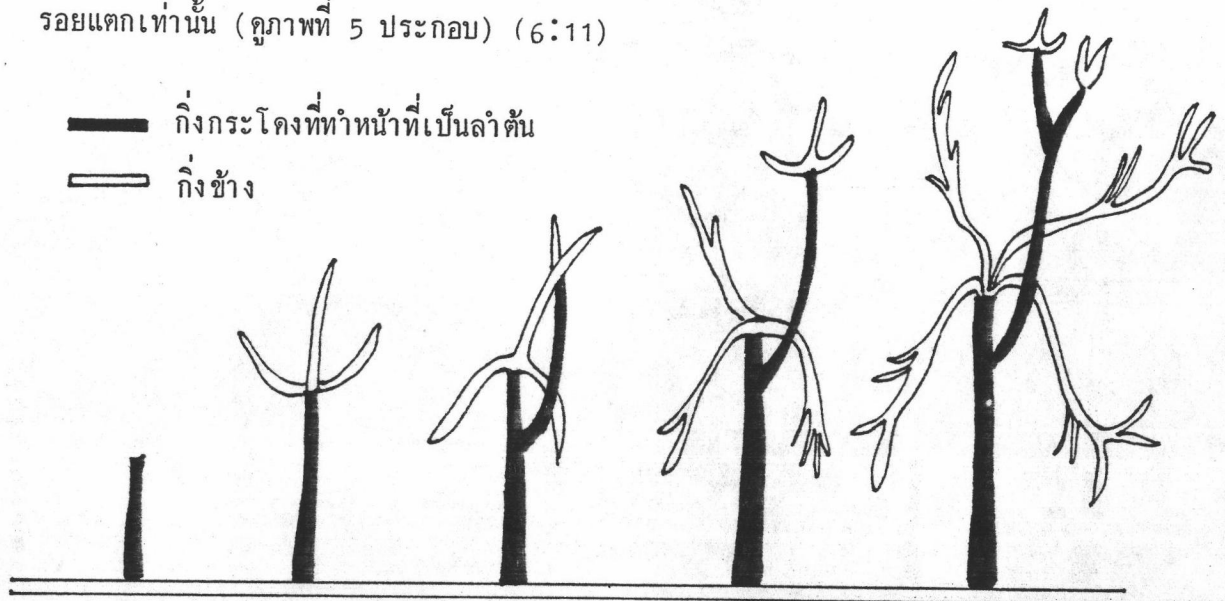
4. ศัตรูอื่น ๆ ได้แก่ กระจรอก หนู ลิง คน (ขโมย) ที่คอยทำลายผลโกโก้

สิ่งที่ควรระวัง คือ การใช้สารเคมีฆ่าแมลงโดยไม่จำเป็นและเหมาะสม จะก่อให้เกิดผลกระทบบิดตามมาอย่างไม่น่าเชื่อ เช่น เกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ หรือชนิดเดิมที่ระบาดอยู่แล้วจะรุนแรงยิ่งขึ้น เพราะแมลงจะสร้างภูมิคุ้มกันต้านสารเคมี ทำให้สารเคมีที่ใช้ซ้ำๆ ไม่มีผลต่อการทำลายแมลงศัตรูพืช นอกจากนั้นสารเคมีเหล่านี้อาจจะสะสมอยู่ในดิน และอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้สารเคมีนั้นด้วย ดังนั้นควรที่จะตระหนักถึงผลกระทบที่จะติดตามมาด้วย

การตัดแต่งกิ่ง

การตัดแต่งกิ่งของโกโก้ปกติมักจะทำเพื่อกำจัดกิ่งที่ไม่ต้องการ กิ่งที่เป็นโรคหรือเพื่อรักษารูปร่างของต้นไม่ให้มีขนาดตามที่ต้องการ เพื่อสะดวกในการเก็บผลและการบำรุงรักษา โดยตัดแต่งกิ่งที่หักหรือกิ่งที่ถูกแมลงทำลายและกิ่งที่แห้งออกให้หมดและทารอยตัดแต่งด้วยยากันราปูนแดงหรือปูนขาว โกโก้บางพันธุ์จะแตกกิ่งก้านเป็นระเบียบ เช่น โกโก้สายพันธุ์อัปเปอร์เมซอน เมื่อต้นเจริญจากเมล็ดมีอายุได้ประมาณ 12-18 เดือน ก็เริ่มแตกกิ่งข้างที่ส่วนยอดประมาณ 4 กิ่ง (ดังภาพที่ 5) สำหรับโกโก้ที่ไม่แตกกิ่งเป็นระเบียบดังกล่าวนี้ จำเป็นจะต้องตัดแต่งกิ่งให้ให้รูปร่างดังกล่าวคือ เมื่อต้นโกโก้สูงประมาณ 5 ฟุตจากพื้นดิน ก็ตัดยอดออกเพื่อให้แตกกิ่งข้างละประมาณ 3-4 กิ่ง (ดังภาพที่ 5) และในปีต่อไปเลี้ยงกิ่งกระโดงเพื่อให้เป็นลำต้น (ดังภาพที่ 5) โดยปกติแล้วจะเลี้ยงกิ่งกระโดงที่ทำหน้าที่เป็นลำต้นเพื่อตัดยอดให้แตกกิ่งข้างนั้นเพียง 2-3 ตอนเท่านั้น สำหรับกิ่งข้างที่แตกนั้น โดยปกติแล้วจะเลี้ยงกิ่งข้างไว้ 2-3 กิ่ง ต่อหนึ่งรอยแตกเท่านั้น (6:11)

เพียง 2-3 ตอนเท่านั้น สำหรับกิ่งข้างที่แตกนั้น โดยปกติแล้วจะเลี้ยงกิ่งข้างไว้ 2-3 กิ่ง ต่อหนึ่ง รอยแตกเท่านั้น (รูปภาพที่ 5 ประกอบ) (6:11)



ภาพที่ 5 แสดงการตัดแต่งกิ่งโกโก้

การตัดแต่งกิ่งนั้นสามารถทำได้หลายลักษณะ ในประเทศมาเลเซีย การตัดแต่งกิ่งมักจะ ตัดกิ่งกระโดงที่ไม่ต้องการออกเสีย และมักจะทำก่อนที่จะเกิดใบตามกิ่งเหล่านั้น ที่รัฐซาบา ประเทศมาเลเซีย ได้ทำการทดลองวิธีการตัดแต่งกิ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ

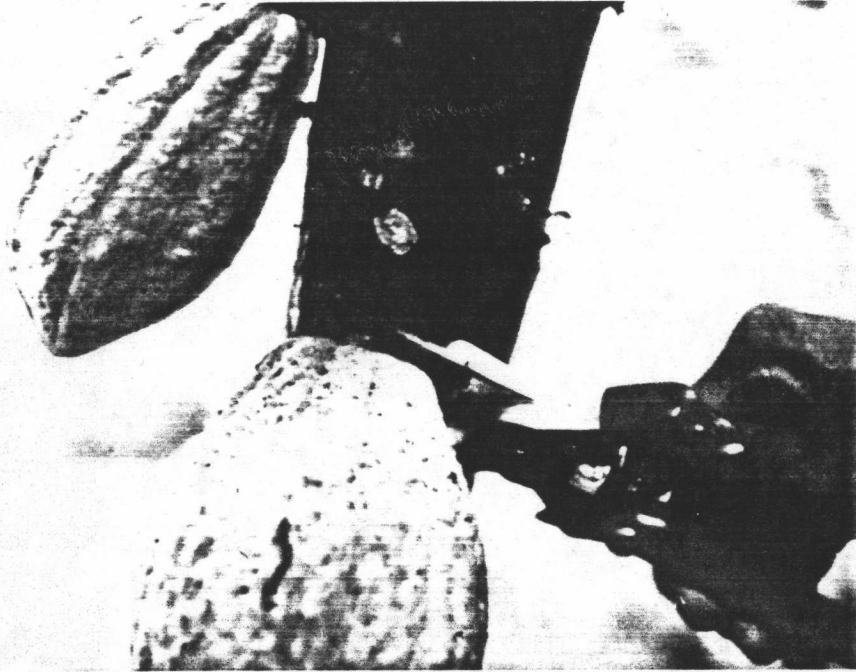
1. ไม่มีการตัดแต่งกิ่งเลย
2. ตัดแต่งกิ่งล่างให้หมดจนถึงจุดแตกแขนงแรก
3. ปล่อยให้กิ่งกระโดงเพียงกิ่งเดียวจากจุดแตกแขนงแรกเจริญเติบโตไปข้างบน และไม่ตัดแต่งกิ่งอีกเลย
4. ตัดต้นไม่ให้มีความสูงเหมาะสม เช่น ถ้าจุดแตกแขนงแรกอยู่ต่ำเกินไป ก็จะทำให้กิ่งกระโดงอื่นเจริญเติบโตต่อไปข้างบน และตัดกิ่งอื่นออกให้หมดจนถึงจุดแตกแขนงที่ 2

จากการตัดแต่งแบบ 1 และ 3 จะไม่มีการควบคุมความสูงของต้น ต้นจะโตสูงกว่า 20 ฟุต และจะมีปัญหาเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวภายหลัง การตัดแบบ 2 และ 4 ความสูงของต้น สามารถควบคุมได้บ้าง เพื่อความสะดวกในการเก็บเกี่ยวและป้องกันโรคและแมลง แต่จำเป็นต้องมีการตัดแต่งเพิ่มเติมอีกบ้าง

การเก็บเกี่ยวและผลผลิต

โดยปกติโกโก้จะเริ่มให้ผลเมื่อมีอายุตั้งแต่ประมาณ 2 ปีหรือกว่านั้น และจะให้ผลผลิตสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีอายุมากขึ้น แต่ละต้นจะให้ผลผลิตมากขึ้นขึ้นอยู่กับ พันธุ์ที่ใช้ปลูก อายุ ดินฟ้าอากาศ ตลอดจนการบำรุงรักษา โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว โกโก้จะให้ผลผลิตประมาณ 50 - 150 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

การเก็บผล ใช้วิธีตัดผลที่สุกแล้ว เช่น CRIOLLO มักจะมีสีเหลืองแดง FORASTERO มักจะมีสีเหลืองเขียว TRINI TARIO มักมีสีระหว่างเขียวถึงแดง ส่วนประเภท UPPER AMAZON จะมีสีเหลืองจนถึงสีส้ม ผลที่สุกแล้วในระยะนี้เนื้อในของโกโก้จะแยกตัวออกจากเปลือก เมื่อเคาะดูจะมีเสียงไม่ทึบ ผลเมื่อสุกแล้วสามารถปล่อยให้แห้งไว้กับต้นไม้ได้ประมาณ 7 - 10 วัน หรือเก็บผลแล้วทิ้งไว้ในสวน 5 - 7 วัน โดยไม่ทำให้คุณภาพเมล็ดโกโก้เสียไป แต่ถ้าทิ้งไว้นานเกินไปเมล็ดในของโกโก้อาจจะงอกขึ้นได้ ทำให้เสียคุณภาพและไม่สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมโกโก้ได้ ในการเก็บเกี่ยวไม่ควรปลิดด้วยมือ ควรใช้มีดหรือกรรไกรตัดขั้วผลออกจากกิ่ง (ดูภาพที่ 6 ประกอบ) ทั้งนี้เพื่อรักษาตำแหน่งที่ขั้วผลติดอยู่ไม่ให้ชอกช้ำ เพื่อจะได้เกิดเป็นตาดอกในฤดูต่อไป เมื่อเก็บผลโกโก้และได้ผ่าเอาเมล็ดออกแล้ว เปลือกของโกโก้ควรที่จะเอาฝั่หรือเอาดินกลบไว้ใกล้ ๆ โคนต้น (12:329) วิธีนี้ช่วยให้ต้นโกโก้ได้ปุ๋ยที่ดีและช่วยมิให้แมลงและโรคซึ่งควรมีอยู่แพร่พันธุ์ได้



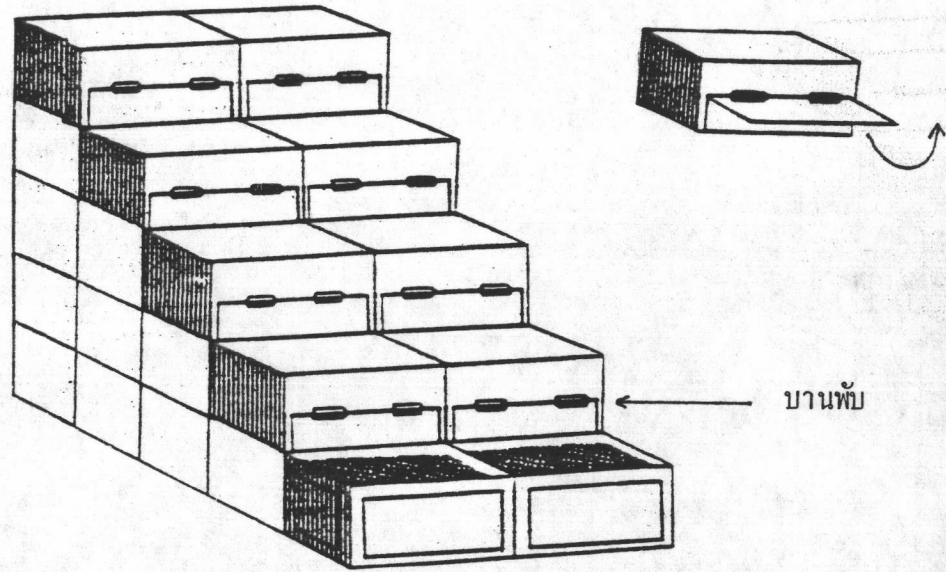
ภาพที่ 6 แสดงการเก็บเกี่ยวผลผลิต

การหมักเมล็ดโกโก้ (FERMENTATION)

การหมักโกโก้จะทำให้เมล็ดโกโก้มีกลิ่นและรสชาติดี ทั้งนี้เพราะกลิ่นและรสชาติของโกโก้จะเกิดขึ้นในระหว่างที่โกโก้กำลังหมักอยู่ การหมักโกโก้ทำได้ไม่ยากและไม่ต้องลงทุนมากนัก โดยโกโก้ 25 ฟักจะให้เมล็ดโกโก้สดประมาณ 2.5 กิโลกรัม และเมื่อหมักและตากแห้งจะได้เมล็ดโกโก้แห้งประมาณ 1.0 กิโลกรัม

หลังจากที่เก็บผลแล้ว ควรจะแกะเมล็ดในออกทันที ไม่ควรเก็บผลโกโก้กองไว้นานเกินกว่า 7 วัน เปลือกของโกโก้ควรจะไปเผาหรือตากแดดทำลายเสีย หรือทำเป็นเชื้อเพลิง ไม่ควรทิ้งไว้ เพราะจะเป็นที่ขังน้ำและเป็นสาเหตุให้ยุงมาวางไข่ได้ หรือไม่ก็ควรจะไปเปลือกของโกโก้ฝักหรือกลมดินเอาไว้เพื่อเป็นปุ๋ยและเพื่อป้องกันไม่ให้ยุงมาไข่ เมื่อนำเมล็ดที่แกะได้จากโกโก้แล้วนำไปใส่ที่เมล็ดแกะออกทิ้งเสียให้เหลือแต่เมล็ดเพียงอย่างเดียว จากนั้นนำเมล็ดที่แกะออกมาขึ้นไปหมัก ซึ่งการหมักสามารถทำได้หลายวิธี คือ

1. การหมักในลังไม้ (BOX FERMENTATION) ให้นำเมล็ดที่แกะออกจากฝักเรียบร้อยแล้วใส่ลงไปลังไม้ สำหรับหมักที่มีขนาดความจุประมาณ 20 คิวบิกฟุต โดยบรรจุในลังไม้ไม่ควรให้เมล็ดโกโก้สูงเกินกว่า 3 ฟุต (ลังไม้ขนาด กว้าง×ยาว×สูง 90×120×90 เซนติเมตร) ที่ก้นลังไม้เจาะรูขนาด 1.5 เซนติเมตรห่างกันประมาณ 15 เซนติเมตร (ดังภาพที่ 7) และเพื่อประโยชน์ในการหมักโกโก้ให้ได้ผลดี ควรกลับเมล็ดโกโก้ทุก 24 ชม. หรือ 1 วัน ระยะเวลาที่ใช้หมักเมล็ดโกโก้ประมาณ 7-8 วัน



ภาพที่ 7 แสดงการเรียงลังไม้หมักโกโก้

2. การหมักโดยวิธีกองสุมนพื้น (THE HEAP FERMENTATION) สามารถทำโดย นำเมล็ดโกโก้สด (ควรจะมีจำนวน 5,000-6,000 ฟัก จึงจะทำให้การหมักได้ผลดี) มากอง ไว้บนใบตองสดซึ่งปูไว้แล้ว นำใบตองมาคลุมทับกองเมล็ดโกโก้สดอีกครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้อุณหภูมิ ของเมล็ดโกโก้สดสูงขึ้น (ประมาณ 42-50 องศาเซลเซียส) หลังจากหมักโกโก้ได้ 2 วันก็เอา ใบตองที่คลุมออก คลุกเมล็ดโกโก้กลับไปกลับมาให้เข้ากันทั่ว เสร็จแล้วเอาใบตองคลุมอีกครั้ง เมื่อครบ 2 วันก็คลุกกลับเมล็ดอีกครั้ง แล้วคลุมด้วยใบตองอีกครั้ง การหมักจนได้ที่จะกินเวลา ประมาณ 7 วัน

3. การหมักแห้งตามแบบอย่างของมาเลเซีย (7:1) การหมักตามวิธีนี้นิยมทำกันใน หมู่เกษตรกรผู้ปลูกโกโก้รายย่อย ได้แก่ วิธีที่เรียกว่า THE NIGERIAN METHOD ซึ่งมีขั้นตอนใน การหมักเมล็ดโกโก้ (รูปภาพที่ 8 ประกอบ) ดังนี้คือ

3.1 ใช้เข่งสานด้วยหวาย หรือไม้ไผ่ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เข่งประมาณ 75 ซม. หรือเข่งที่สามารถบรรจุเมล็ดโกโก้เปียกได้ประมาณ 25-30 ก.ก. แล้วรองข้างเข่ง ด้วยใบตองสด กั้นเข่งไม่ต้องรอง

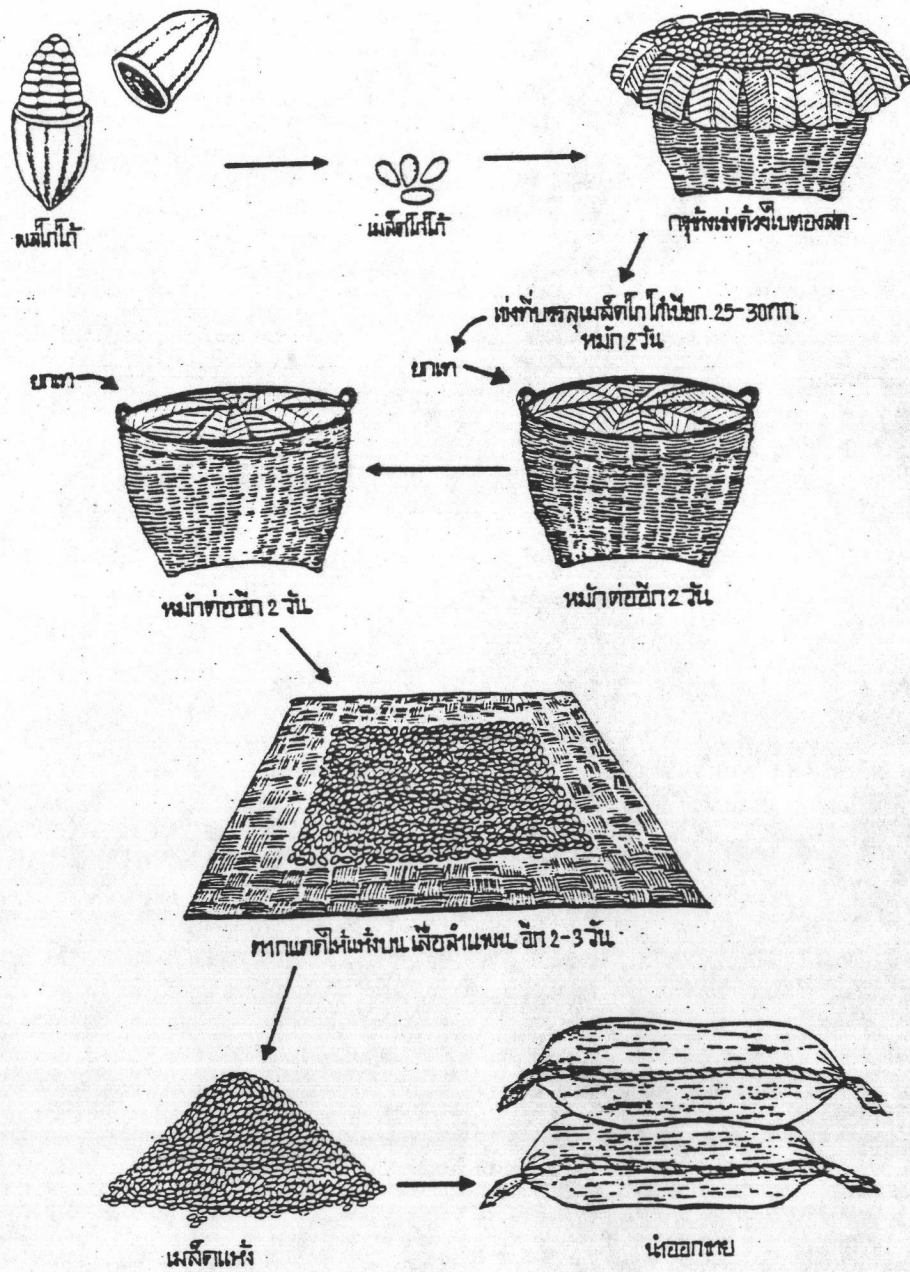
3.2 นำผลโกโก้ที่แก่เต็มที่มาผ่าเปลือกออก แล้วแกะเมล็ดที่อยู่ในผลออกจาก ใสเมล็ดที่ยึดติดกันอยู่ ให้เมล็ดนั้นกระจายออกจากกัน แล้วจึงใส่ลงไปในเข่งที่เตรียมไว้ตาม ข้อ 1 ข้อควรคำนึงคือ ควรนำเมล็ดที่เสียและเมล็ดที่เป็นราทิ้งเสียอย่าใส่ปนไปกับเมล็ดดี

3.3 บรรจุเมล็ดโกโก้เปียกลงไปในเข่งให้ได้น้ำหนักโกโก้เปียกประมาณ 25-30 ก.ก. แล้วคลุมเมล็ดโกโก้ในเข่งด้วยใบตองสด 2-3 ชั้น แล้วยกเข่งตากแดดไว้ 2 วัน ควรวางเข่งบนพื้นที่ลาดเอียงเล็กน้อย เพื่อนำเมล็ดโกโก้ในเข่งจะได้ระบายสู่ที่ต่ำได้สะดวก

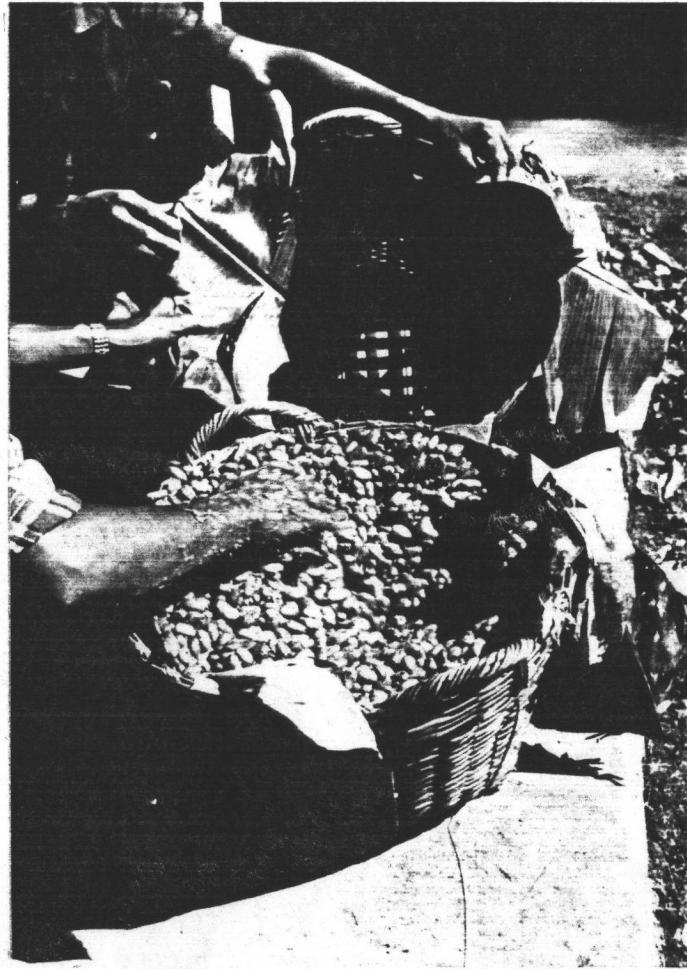
3.4 เตรียมเข่งเปล่าขนาดเท่ากันตามข้อ 1 และ กรูข้างเข่งด้วยใบตองสด กั้นเข่งไม่ต้องกรู จากนั้นให้ถ่ายเมล็ดโกโก้ที่หมักไว้ 2 วันแล้วตามข้อ 3.3 เกลงในเข่งที่ เตรียมไว้ใหม่ ซึ่งจะเป็นการกลับเมล็ดโกโก้ไปในตัวแล้ว คลุมเข่งด้วยใบตองสดทิ้งไว้อีก 2 วัน (รูปภาพที่ 9 ประกอบ)

3.5 หลังจากหมักในเข่งใบที่สองอีก 2 วันแล้วก็ตรงกับวันที่ 5 ให้ถ่ายกลับ ลงในเข่งใบแรก และทิ้งไว้อีก 2 วันเช่นกัน

3.6 ในวันที่ 7 จะเป็นระยะที่พอดีในขบวนการหมักเมล็ดโกโก้ จึงนำออกจากช่อง พร้อมกับนำไปตากแดดต่อไป



ภาพที่ 8 แสดงขั้นตอนการหมักเมล็ดโกโก้ตามแบบอย่างของมาเลเซีย



ภาพที่ 9 แสดงการกรูเชิงด้วยใบตอง และการถ่ายเมล็ดโกโก้ที่หมัก

ลักษณะที่ดีของเมล็ดโกโก้หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการหมักแล้วควรมีลักษณะดังนี้ คือ

1. เมล็ดต้องบวมขึ้น
2. เยื่อบาง ๆ ที่หุ้มเมล็ดอยู่ก่อนนั้นจะต้องหลุดออกหมด
3. สองซีกของเมล็ดที่ประกบกันอยู่นั้นเมื่อใช้มือกดดูจะต้องยึดหยุ่นได้
4. สีของเมล็ดที่หมักได้เท่านั้น ควรมีสีน้ำตาลอมแดง
5. มีกลิ่นหอม

การตากเมล็ดโกโก้ให้แห้ง (DRYING)

หลังจากหมักโกโก้ได้ประมาณ 7-8 วัน จะนำเมล็ดโกโก้มาตากให้แห้ง สถานที่ที่เหมาะสมที่จะตากเมล็ดโกโก้ให้แห้งนั้น ควรที่จะเป็นที่โล่งแจ้งปราศจากฝุ่นละออง และควรตากเมล็ดโกโก้บนเสื่อลำแพนที่สานด้วยไม้ไผ่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการที่จะดูดซับน้ำเมือกที่ติดมากับเมล็ดโกโก้หลังจากหมักแล้วได้ดี

1. เกลี่ยเมล็ดบนเสื่อลำแพนให้กระจายทั่วไป (คุณภาพที่ 10 ประกอบ) โดยเกลี่ยเมล็ดหนาประมาณ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ไม่ควรหนามากกว่านี้ เพื่อรักษาคุณภาพของเมล็ดโกโก้ ถ้าเกลี่ยเมล็ดหนาจะทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย ถ้าเกลี่ยโกโก้บางกว่านี้จะทำให้เมล็ดโกโก้แห้ง แข็ง และเหี่ยว การเกลี่ยเมล็ดให้กระจายก็เพื่อไม่ให้เมล็ดคอกอดติดกัน

2. ตอนเย็นให้นำเมล็ดเก็บเข้าในหลังกา ควรบรรจุในช่องที่เปิดฝาได้ แล้ววันรุ่งขึ้นจึงค่อยนำออกจากช่องมาตากแดดใหม่ หรือม้วนเสื่อลำแพนให้เมล็ดโกโก้ได้อยู่ภายในเสื่อ แล้วยกหิ้งเสื่อที่มีเมล็ดโกโก้ม้วนอยู่ภายในนั้น นำไปเก็บไว้ในที่ร่ม วันรุ่งขึ้นจึงค่อยนำออกมาตากแดดใหม่ก็ได้

3. หมั่นกลับเมล็ดโกโก้ขณะที่ตากอยู่ เพื่อไม่ให้เมล็ดคอกอดติดกัน และเลือกเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ออกทิ้งเสีย (เมล็ดแพน)

4. เมื่อฝนตกต้องพยายามรีบเก็บเมล็ดเข้าในหลังกาทันที เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดรา

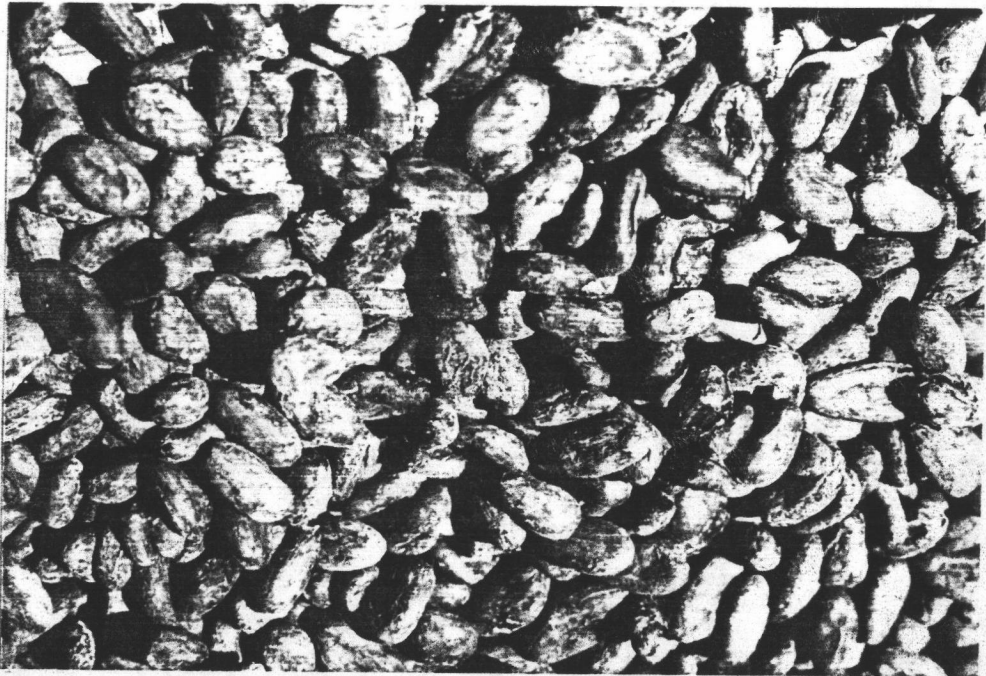
5. เฉลี่ยแล้วระยะเวลาในการตากแดดจะอยู่ในระยะประมาณ 2-3 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณของแสงแดดในแต่ละวัน

นอกจากการตากแดดให้แห้งแล้วยังอาจใช้เครื่องอบ (DRIER) เพื่อทำให้เมล็ดแห้ง การใช้เครื่องอบเมล็ดโกโก้ให้แห้ง เหมาะกับเกษตรกรผู้ปลูกโกโก้เป็นจำนวนมากเพราะต้องลงทุนสูง เครื่องอบที่มีความจุ 4.5 ตัน จะใช้เวลาในการอบแห้งประมาณ 36-44 ชั่วโมง เมล็ดเปียก 100 ก.ก. เมื่อผ่านกรรมวิธีการหมักและอบแล้วจะได้เมล็ดแห้งประมาณ 45 ก.ก.

เมล็ดโกโก้แห้งที่พร้อมที่จะจำหน่าย (รูปภาพที่ 11 ประกอบ) ควรบรรจุในถุงหรือกระสอบที่สะอาดแล้วนำเก็บไว้ในที่ร่มในที่ที่ปราศจากควันไฟ เนื่องจากเมล็ดโกโก้สามารถที่จะดูดซึมควันไฟได้ง่าย ซึ่งจะทำให้โกโก้มีคุณภาพเลว และควรเก็บโกโก้ไว้ในที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกอย่าให้อับชื้น เพราะราจะขึ้นและแมลงจะทำความเสียหาย



ภาพที่ 10 แสดงการตากเมล็ดโกโก้บนเสื่อ



ภาพที่ 11 แสดง เมล็ดโกโก้แห้งที่พร้อมจะจำหน่าย

คุณลักษณะทางกายภาพของเมล็ดโกโก้

หลังจากที่ผ่านกรรมวิธีการหมักและตากให้แห้งแล้ว เมล็ดโกโก้แห้ง ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์คั้นนั้น INTERNATIONAL COMMITTEE จึงได้กำหนดมาตรฐานในปี ค.ศ. 1969 โดยกำหนดขนาดและคุณลักษณะทางกายภาพ มาตรฐานนี้ได้แบ่งคุณภาพเป็น 2 ชนิด ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (2:73)

ชั้นคุณภาพ เมล็ดโกโก้แบ่งเป็น 2 ชนิด โดยการนับจำนวนของเมล็ดที่เสียโดยวิธี CUT TEST (ผ่ากลางเมล็ดโกโก้จำนวนหนึ่งตามความยาว และนับจำนวนเมล็ดที่เสีย)

ชั้นคุณภาพชนิดที่ 1

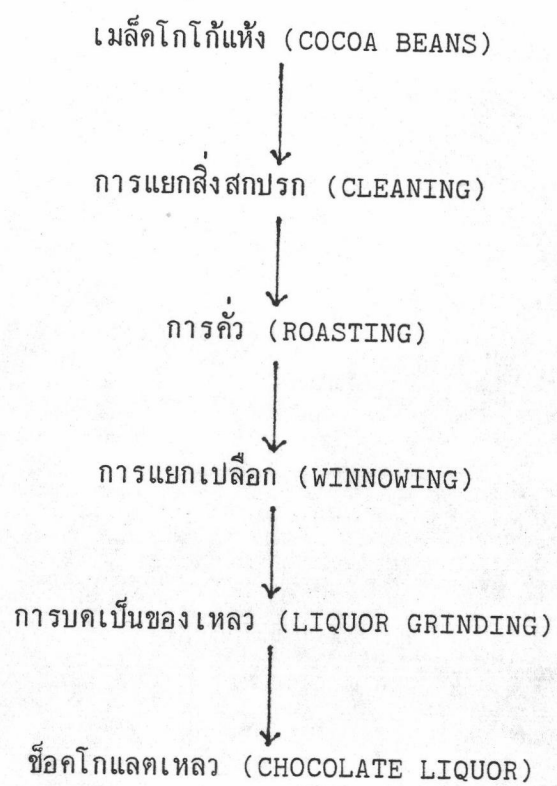
1. มีเมล็ดโกโก้ที่ขึ้นราไม่เกิน 3%
2. มีเมล็ดที่เป็นสีเทาอมฟ้าไม่เกิน 3%
3. มีเมล็ดที่แมลงเจาะ เมล็ดงอกและลีบ รวมกันแล้วไม่เกิน 3%

ชั้นคุณภาพชนิดที่ 2

1. มีเมล็ดที่ขึ้นราไม่เกิน 4%
2. มีเมล็ดที่เป็นสีเทาอมฟ้าไม่เกิน 8%
3. มีเมล็ดที่ถูกแมลงเจาะ เมล็ดงอกและลีบ รวมกันไม่เกิน 6%

กระบวนการแปลง เมล็ดโกโก้เป็นผลิตภัณฑ์โกโก้

หลังจากทำการหมักและตากเมล็ดโกโก้แล้ว จะทำการคัดเลือกเมล็ดโกโก้เพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์โกโก้ต่าง ๆ เช่น การผลิตโกโก้ผง เนยโกโก้ ช็อกโกแลต ฯลฯ เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องผ่านกระบวนการแปรรูปดังภาพที่ 12 เพื่อแปรรูปเมล็ดโกโก้เป็นช็อกโกแลตเหลวก่อนที่จะนำไปผ่านกระบวนการผลิตอื่น ๆ เพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์โกโก้ชนิดอื่น เช่น ช็อกโกแลตนม ช็อกโกแลตหวาน ฯลฯ



ภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการผลิตช็อคโกแลตเหลว

จากภาพที่ 12 จะเห็นว่า ขบวนการแปรรูปเมล็ดโกโก้เป็นช็อคโกแลตเหลวมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การแยกสิ่งสกปรก (CLEANING) เป็นขบวนการแรกเพื่อใช้แยกสิ่งสกปรก เช่น เศษหิน โลหะ กิ่งไม้ต่าง ๆ ที่ติดมากับเมล็ดโกโก้โดยวิธีการผ่านเมล็ดไปยังตะแกรงสั่น (VIBRATING SCREEN CLEANER) เศษวัสดุชิ้นใหญ่จะติดอยู่บนตะแกรง ขณะที่เมล็ดโกโก้และสิ่งสกปรกชิ้นเล็ก ๆ จะตกลงไปยังตะแกรงล่าง ซึ่งจะแยกสิ่งสกปรกออกไป

การคั่ว (ROASTING) การคั่วมีความสำคัญมากเพราะถ้าคั่วมากเกินไปจะทำให้ไหม้ เป็นการทำลายรสของเมล็ดโกโก้ทำให้ผลิตภัณฑ์ขม ขณะเดียวกันถ้าน้อยเกินไปทำให้แยกเปลือกออกยาก และไม่สามารถกำจัดรสขมของเมล็ดดิบ ดังนั้นการคั่วเป็นการเพิ่มกลิ่น สี พร้อมทั้งช่วยในการแยกเปลือกให้ง่ายขึ้น และเป็นการทำเมล็ดให้แห้ง เพื่อเหมาะสมแก่การบด

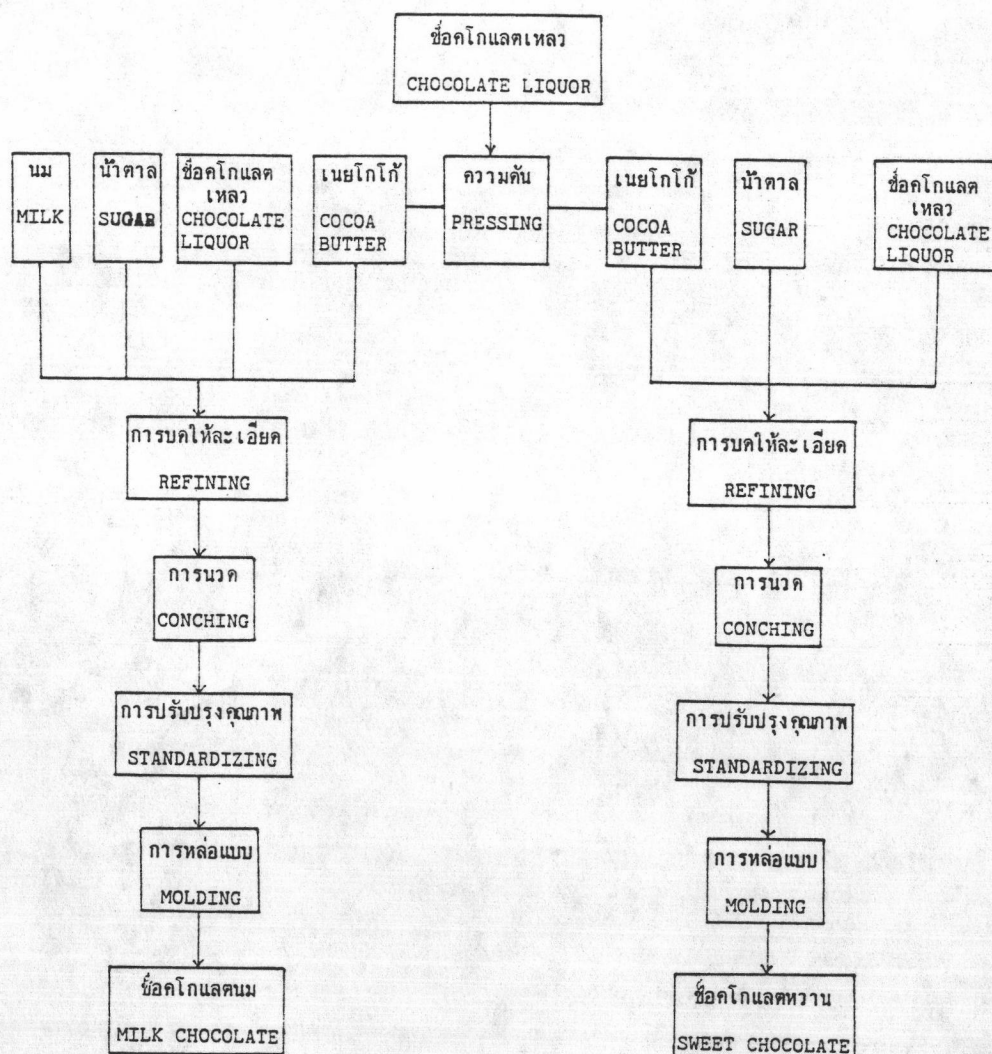
การแยกเปลือก (WINNOWING) เป็นการกระเทาะและแยกเปลือกออกจากเนื้อ (NIBS) โดยใช้ลมเป่า (CROCKING AND FANNING) เนื่องจากเปลือกที่ตกค้างปะปนอยู่กับเนื้อ มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์มาก โดยจะทำให้คุณภาพต้องด้อยลงไป หรือทำให้เกิดการสีกหรือเพิ่มขึ้นต่อเครื่องบด และลดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ

การบด (GRINDING) ขั้นสุดท้ายของการผลิตเพื่อทำ chocolate liquor ก็คือการบดเนื้อของเมล็ดโกโก้ซึ่งประกอบด้วยเนยโกโก้ (COCOA BUTTER) 50-55% ทั้งนี้เพื่อจะบีบเนยโกโก้ออกจากผนังเนื้อเยื่อของเนื้อโกโก้เมล็ดจะถูกบดขณะที่ยังร้อนอยู่โดยที่อุณหภูมิขณะนั้นจะอยู่ประมาณ 110 องศาเซลเซียส ภายหลังจากการคั่ว เมื่อบดแล้วผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ chocolate liquor ซึ่งสามารถนำไปผ่านขบวนการผลิตอื่น เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

การใช้ประโยชน์โกโก้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

ประเภทของผลิตภัณฑ์เริ่มต้นต่าง ๆ ของโกโก้ที่นำมาใช้ประโยชน์ คือ ผงโกโก้ เนยโกโก้ chocolate liquor ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

1. อุตสาหกรรมผลิตช็อกโกแลตหวานและช็อกโกแลตนม (SWEET AND MILK CHOCOLATE) โดยอุตสาหกรรมประเภทนี้ใช้ chocolate liquor กับน้ำตาล เนยโกโก้ และส่วนผสมอื่น ๆ ผสมกันในอัตราส่วนตามสูตรการผลิตของแต่ละโรงงาน ซึ่งสามารถสรุปขบวนการผลิตช็อกโกแลตหวานและช็อกโกแลตนมได้ดังภาพที่ 13 ต่อไปนี้



ภาพที่ 13 แผนผังการผลิตช็อกโกแลตนมและช็อกโกแลตหวาน

จากแผนผัง สามารถสรุปกรรมวิธีการผลิตได้ดังนี้

- การผสม (MIXING) ผสม chocolate liquor กับน้ำตาลละเอียดและเนยโกโก้ให้เข้ากัน ในกรณีช็อกโกแลตนมต้องผสมนมผงหรือนมระเหยชนิดน้ำหวาน ในเครื่องผสมด้วย
- การบดให้ละเอียด (REFINING) เนื่องจากขนาดของสารส่วนผสม (PARTICLE SIZE) มีความสำคัญมากต่อคุณภาพของ ช็อกโกแลต การบดให้ละเอียดจึงเป็นการควบคุมของสารไม่ให้ใหญ่เกินไป
- การนวด (CONCHING) เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อรสของ ช็อกโกแลตมาก การนวดใช้เวลาต่างกันตั้งแต่ 2-3 ชั่วโมงจนถึงหลายวัน ระหว่างการนวดอาจปรับความหนืด (VISCOSITY) โดยเติมเนยโกโก้ แต่งคุณภาพด้วยกลิ่นและรสด้วยสารแต่งกลิ่นรส (FLAVORS)
- การปรับปรุงคุณภาพ (STANDARDIZATION) เป็นขั้นตอนที่ปรับปรุงความหนืดของช็อกโกแลตให้ได้ระดับตามความต้องการ
- การหล่อแบบ (MOLDING) เป็นการนำช็อกโกแลตที่ผลิตได้มาหล่อออกมาตามแบบ ซึ่งอาจจะเป็นก้อน ฉาบหรือหุ้ม หรือกลวง ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ ในระหว่างการหล่อแบบจะนำช็อกโกแลตที่ผลิตได้มาผสมกับถั่ว (NUTS) ลูกเกด หรือสิ่งปรุงแต่งอื่น ๆ ได้ตามความต้องการ

2. อุตสาหกรรมลูกอมและลูกกวาด (CONFECTIONARY AND CANDY) อุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นที่นิยมแพร่หลายทั่วโลก โดยการใช้ ผงโกโก้ เนยโกโก้ และ chocolate liquor ในการปรุงแต่งกลิ่นและรสของลูกอมและลูกกวาด

3. อุตสาหกรรมเครื่องดื่มรสช็อกโกแลต (INSTANTLY DISPENSIBLE CHOCOLATE DRINK) อุตสาหกรรมประเภทนี้จะใช้ ผงโกโก้ ผสมกับนม น้ำตาล และสารปรุงแต่งอื่น ๆ เช่น สารให้ความหวาน (SWEETENER) สารปรุงแต่งรส มาผสมกันเป็นเครื่องดื่มรสช็อกโกแลต

4. อุตสาหกรรมเบเกอรี่ (BAKERY PRODUCTS) อุตสาหกรรมประเภทนี้ใช้ช็อกโกแลตและ COCOA LIQUOR เพื่อปรุงแต่งรสของผลิตภัณฑ์ เช่น เค้กช็อกโกแลต โดนัท คุกกี้ ฯลฯ

5. อุตสาหกรรมยา (PHAMACEUTICAL INDUSTRIES) โกโก้ที่ใช้ในอุตสาหกรรมยา อยู่ในรูปของน้ำเชื่อมโกโก้ (COCOA SYRUP) ซึ่งใช้เป็นสารผสมเพื่อให้รสทั้งในยาเม็ด ยาน้ำ และใช้เคลือบยาเม็ด เป็นการกลบความขม เช่น ยาควินิน (QUININE) ผลิตภัณฑ์ที่นิยมกันมากคือ COCO - QUININE

6. อุตสาหกรรมยาสูบ (TOBACCO INDUSTRIES) การใช้โกโก้เป็นส่วนผสมใน อุตสาหกรรมยาสูบ ก็เนื่องจากโกโก้มีกลิ่นหอมกลมกลืนกับกลิ่นของใบยา และขณะเกิดการเผาไหม้ ก็จะรวมตัวกับน้ำตาลทำให้มีกลิ่นหอมชวนสูบบากขึ้น การใช้โกโก้เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมยาสูบ เกิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1913 โดยบริษัท R.J Reynolds เป็นผู้ริเริ่มทดลองใช้โกโก้เป็นส่วนผสม ในบุหรี่ โดยบุหรี่ที่ใช้โกโก้ปรุงแต่งกลิ่นตราแรกคือ "คาเมล" ซึ่งปรากฏว่าเป็นที่นิยมกันมาก ทำให้ โกโก้เป็นที่ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมยาสูบ และยังคงใช้โกโก้ปรุงแต่งกลิ่นมาจนถึงปัจจุบันนี้

7. อุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ฯลฯ

สถานการณ์การผลิตและการค้าโกโก้ของโลก



แหล่งผลิตโกโก้ของโลก

กลุ่มประเทศที่มีเนื้อที่ปลูกและผลิตโกโก้มากที่สุด ได้แก่

1. กลุ่มประเทศอัฟริกา คือ ประเทศกานา ไนจีเรีย ไอวอรีโคสต์
2. กลุ่มประเทศอเมริกาใต้ คือ ประเทศบราซิล อีเควดอร์ เวเนซุเอลล่า
3. กลุ่มประเทศเอเชีย คือ ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย และศรีลังกา

ในปี พ.ศ.2527 ประเทศผู้ผลิตรายใหญ่เรียงตามลำดับ คือ ประเทศไอวอรีโคสต์ บราซิล กานา ไนจีเรีย คาเมรูน มาเลเซีย ประเทศดังกล่าวนี้เป็นผู้ผลิตโกโก้ที่สำคัญของโลกคือ รวมแล้วประมาณ 80% ของทั้งหมด โดยการผลิตส่วนใหญ่เป็นในรูปของเมล็ดโกโก้แห้ง การผลิต เป็นสินค้าสำเร็จรูปมีน้อยมาก เนื่องจากยังขาดเทคโนโลยีและเงินทุน ทำให้ประเทศเหล่านี้มี โรงงานอุตสาหกรรมจํานวนน้อย

ภาวะการค้าโกโก้ของโลก

โกโก้เป็นสินค้าโภคภัณฑ์ที่มีการจัดทำข้อตกลงระหว่างประเทศ ซึ่งได้มีการเจรจาทำข้อตกลงโกโก้ระหว่างประเทศกันตั้งแต่ปี พ.ศ.2498 จนกระทั่งปี 2515 จึงได้มีการลงนามในข้อตกลงโกโก้ระหว่างประเทศฉบับแรก และปี พ.ศ.2516 ได้จัดทำฉบับที่ 2 แต่ในปัจจุบันได้ใช้ข้อตกลงระหว่างประเทศฉบับที่ 3 ซึ่งจัดทำขึ้นเมื่อ พ.ศ.2523

ประเทศสมาชิกขององค์การโกโก้ระหว่างประเทศ ประกอบด้วยประเทศสมาชิกผู้ส่งออกจำนวน 17 ประเทศ ประเทศสมาชิกผู้นำเข้าจำนวน 22 ประเทศ และองค์การระหว่างรัฐบาลจำนวน 1 องค์การ

- ประเทศสมาชิกผู้ส่งออก ได้แก่ บราซิล สาธารณรัฐโตมินิกัน อีเควดอร์ กานา เกรนาดา กัวเตมาลา ไฮติ จาไมกา เม็กซิโก ไนจีเรีย ปาปัวนิวกินี เปรู เซนต์วินเซนต์ และกรีนดีนส์ เซาโตเมและปรินซิเป ตรินิแดดและโตมาโก คาเมรูนและเวเนซุเอลล่า

- ประเทศสมาชิกผู้นำเข้า ได้แก่ อาร์เจนติน่า เบลเยียม ลักเซมเบิร์ก บัลกาเรีย เชคโกสโลวะเกีย เดนมาร์ก ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมันนีตะวันออก เยอรมันนีตะวันตก กรีซ ฮังการี ไอร์แลนด์ อิตาลี ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ นอร์เว สเปน สวีเดน สวิสเซอร์แลนด์ สหภาพโซเวียต สหราชอาณาจักร และยูโกสลาเวีย (ดูรายละเอียดประกอบได้จากภาคผนวก ข.)

- องค์การระหว่างรัฐบาล ได้แก่ ประชาคมเศรษฐกิจยุโรป

ในการจัดทำข้อตกลงโกโก้ระหว่างประเทศนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ

1. ช่วยบรรเทาความยุ่งยากทางเศรษฐกิจของโลก โดยการปรับตลาดการค้าโกโก้ให้เป็นปกติ ให้ปริมาณผลผลิตและความต้องการบริโภคมีความสมดุลกัน
2. ป้องกันไม่ให้ราคาของโกโก้มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงมากเกินไป อันจะบังผลร้ายผลประโยชน์ของทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

ระดับราคาตลาดโลกของโกโก้

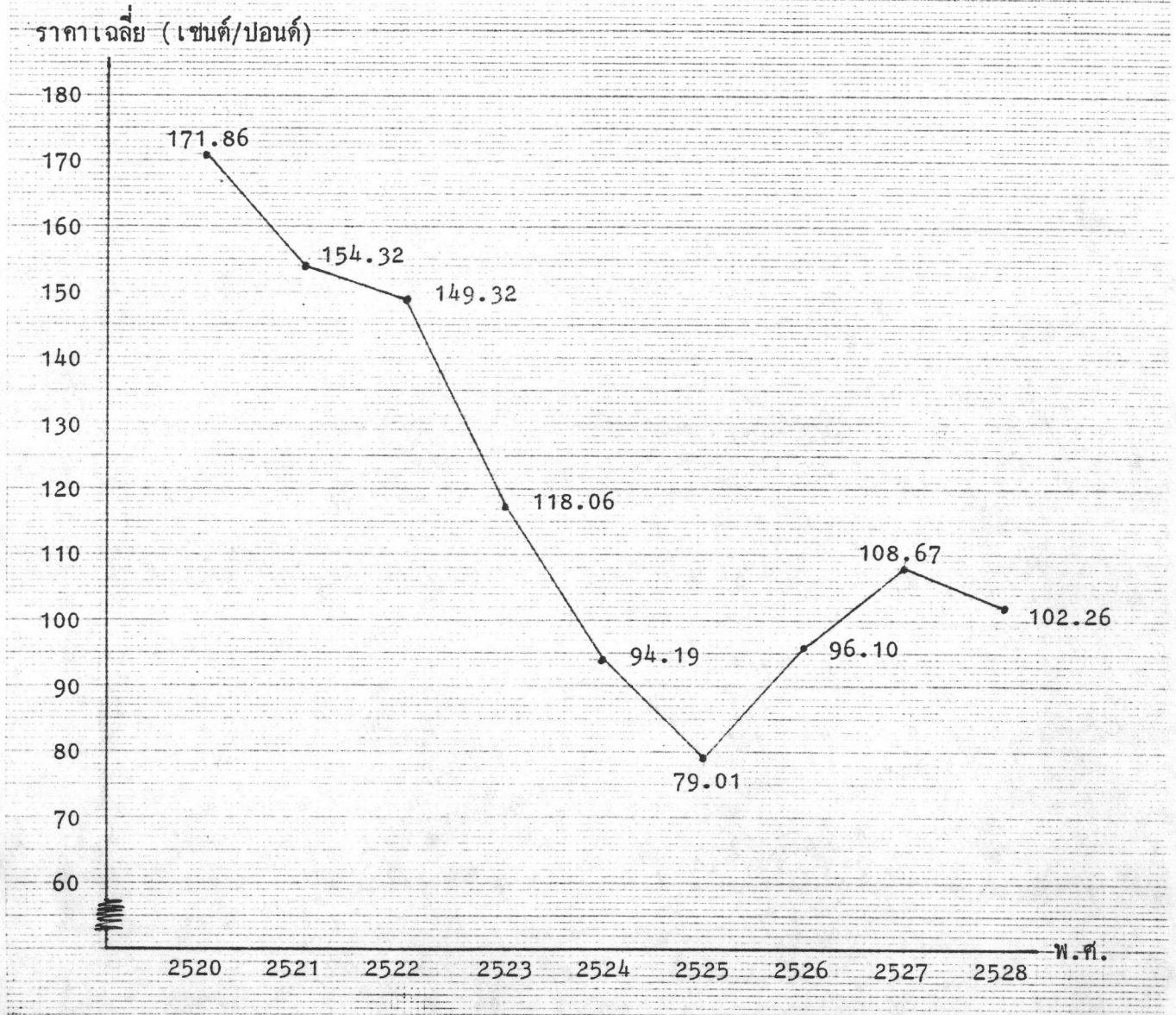
ราคาซื้อขายเมล็ดโกโก้ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกในแต่ละวันจะเคลื่อนไหวขึ้นลงไม่แน่นอน จากสถิติราคาเฉลี่ยเมล็ดโกโก้ที่ตลาดนิวยอร์ก ลอนดอน สามารถแสดงให้เห็นดังตารางที่ 2.1 (ดูรายละเอียดเกี่ยวกับราคาเมล็ดโกโก้เพิ่มเติมได้จากภาคผนวก ข.)

ตารางที่ 2.1 แสดงราคาเมล็ดโกโก้ที่ตลาดนิวยอร์ก/ลอนดอน

หน่วย: เซนต์/ปอนด์

พ.ศ.	ราคาเฉลี่ยทั้งปี
2520	171.86
2521	154.32
2522	149.32
2523	118.06
2524	94.19
2525	79.01
2526	96.10
2527	108.67
2528	102.26

ราคาโกโก้ที่ตลาดนิวยอร์กและลอนดอนลดต่ำลงโดยตลอด จากระดับสูงสุดเท่ากับ 171.86 เซนต์/ปอนด์ เมื่อปี 2520 มาเป็นระดับต่ำสุด 79.01 เซนต์/ปอนด์ เมื่อปี 2525 แล้วก็เพิ่มสูงขึ้นอีกในปี 2526 และ 2527 เป็น 96.10 และ 108.67 เซนต์/ปอนด์ ตามลำดับ แล้วกลับลดลงอีกครั้งเหลือ 102.26 เซนต์/ปอนด์ เมื่อผลผลิตโลกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นได้ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แสดงราคาเฉลี่ยทั้งปีของเมทัลลิกโกโก้ที่ตลาดนิวยอร์ก/ลอนดอน