



Quality and Standard

Kietsuda Luengwilai

kietsuda.l@ku.ac.th



Definition of Quality

Measure of excellence or state of being free from defects, deficiencies, and significant variations.



Quality may be defined differently

Grower	Receivers	Consumer
Good appearance	Good appearance	Good
High yield	Long shelf-life	appearance
Resists to defects	Resists to handling	Firm
Resists to diseases	Resists to transport	Good flavor
Ease to harvest		High nutrition



Why we need 'Standards'?

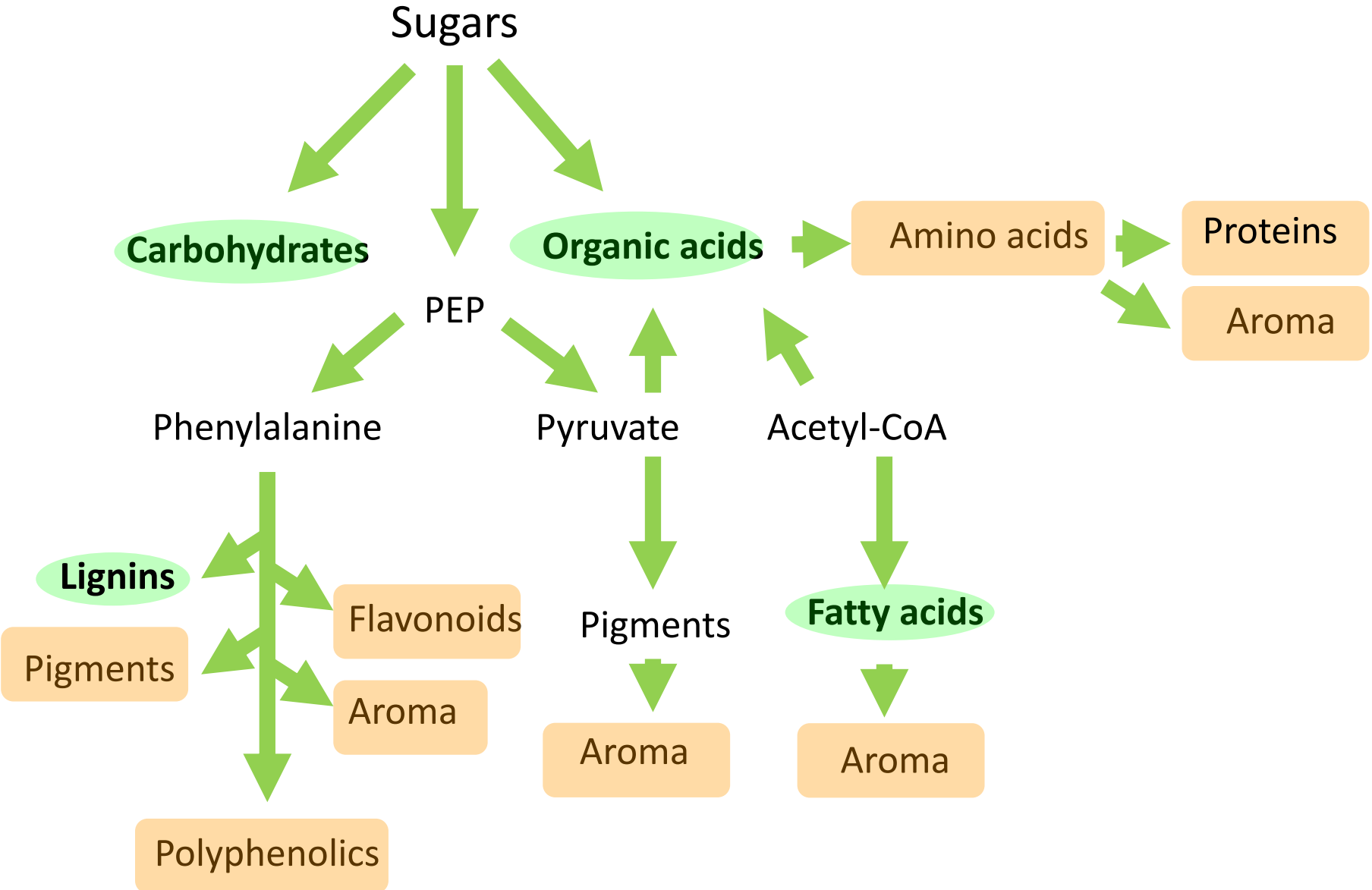
1. marketing tools that provides:
 - Uniform definition for determining levels of quality
 - Common language for trading
2. means of marking official quality levels on product labels.



Quality Factors

- Quantitative characteristics
 - size, % dry weight, % sugar
- Hidden characteristics
 - Nutritive value
 - Toxic substance (safety)
- Sensory characteristics
 - Appearance
 - Flavor
 - Texture

Process involves in quality



Where are Carbohydrates?



Sugars



Cell sap

Starch



Plastid
(amyloplast)

Cellulose



Cell wall

Pectin



Cell wall

Leafy vegetables

2 – 9 %

Tuber

15 – 25 %

Fruit

10 – 12 %

Examples of soluble CHO found in fruit and vegetables



1. Glucose
2. Fructose
3. Sucrose
4. Maltose : sweet corn and sweet potato
5. Stachyose and raffinose : pumpkin, summer squash, muskmelon, cucumber , legume seeds

Contribution to Sensory Quality



- Total Sugars and Total Soluble Solids
 - Measurement by refractometer
 - Fruit and vegetables that **are low in organic acids** with **little starch** at maturity can have as much as **95% TSS as soluble CHOs (sugars)**
- Note in vegetable containing starch, fructosans, other storage CHOs or having **TSS<5%**, TSS **does not** adequately **represent total sugars or sweetness** (McCombs et al. 1976)

Assimilation of carbohydrate during fruit development and ripening



Sucrose translocated from source to sink tissue can be:

- **used immediately** for metabolism (building blocks for all other cell components)
- stored for later, mostly in the form of **starch**

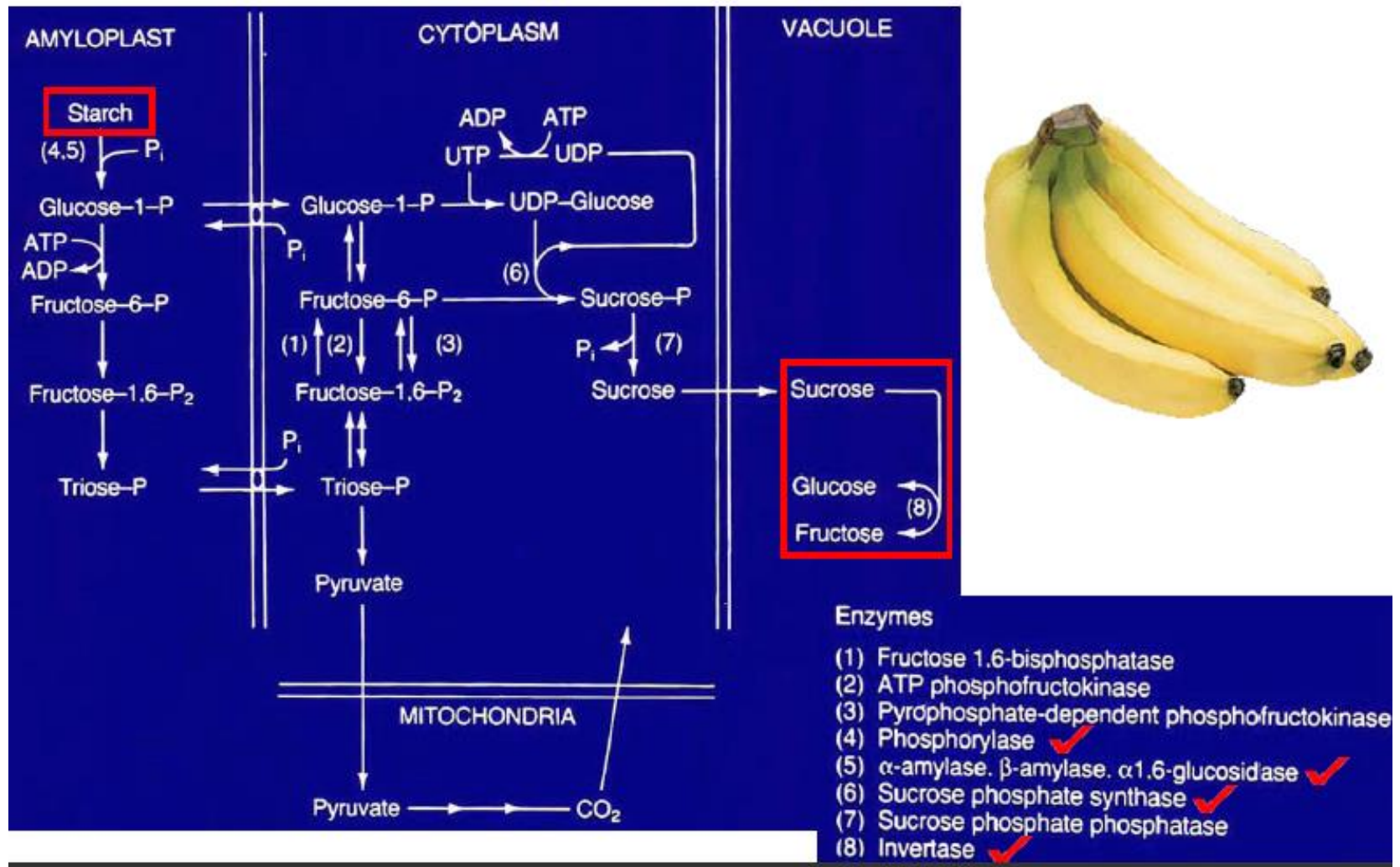


Composition of potato tubers

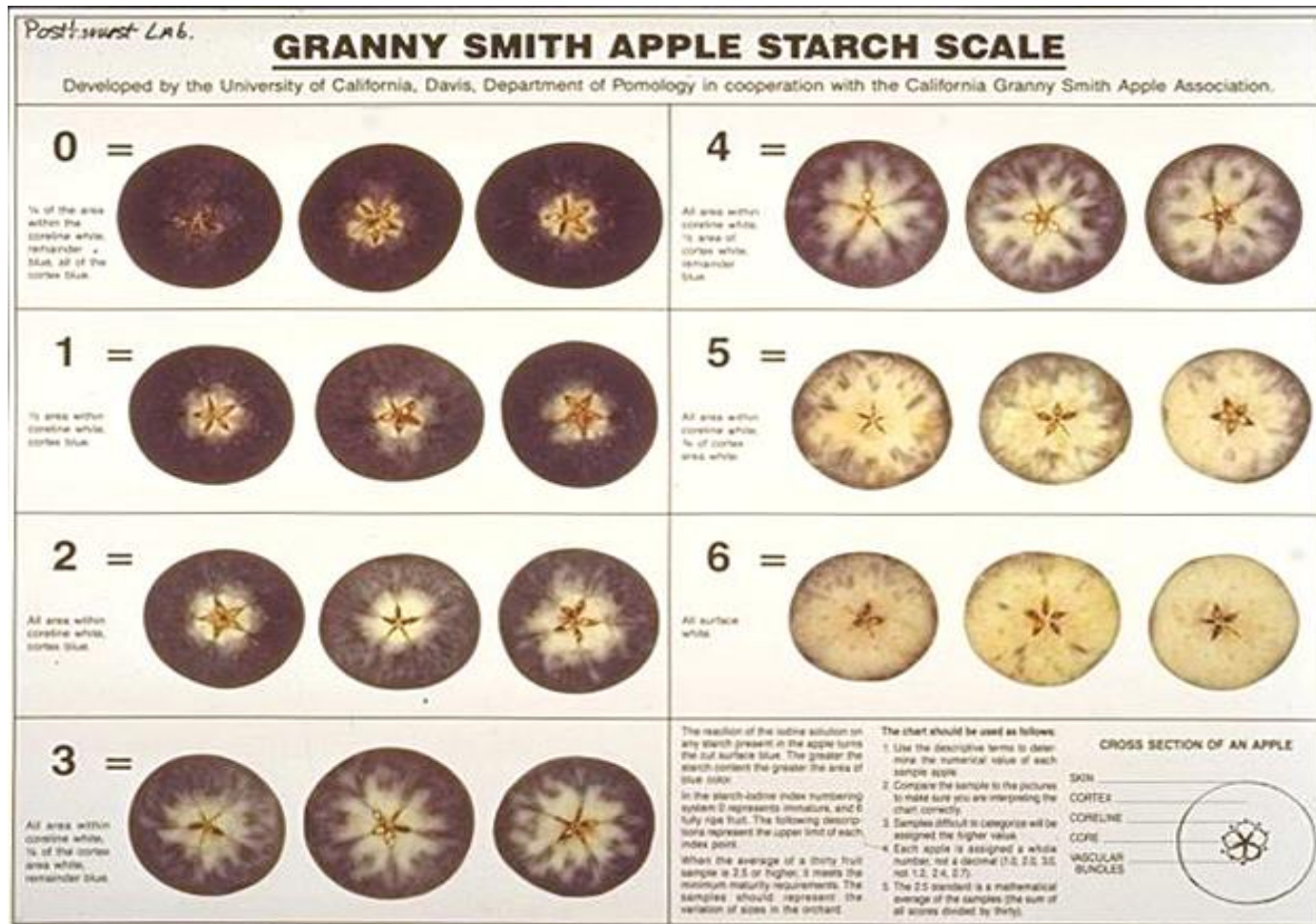
	Weight g	dry wt, %	Starch %	Sugar %
Flowering	9	16	64	4.8
Flowering ends	11	17	66	5.2
Leaves decline	28	19	72	2.9
80% leaves dead	33	21	73	0.8
100% leaves dead	51	20	72	0.7

cv. Irish Cobbler; data from Burton, 1966

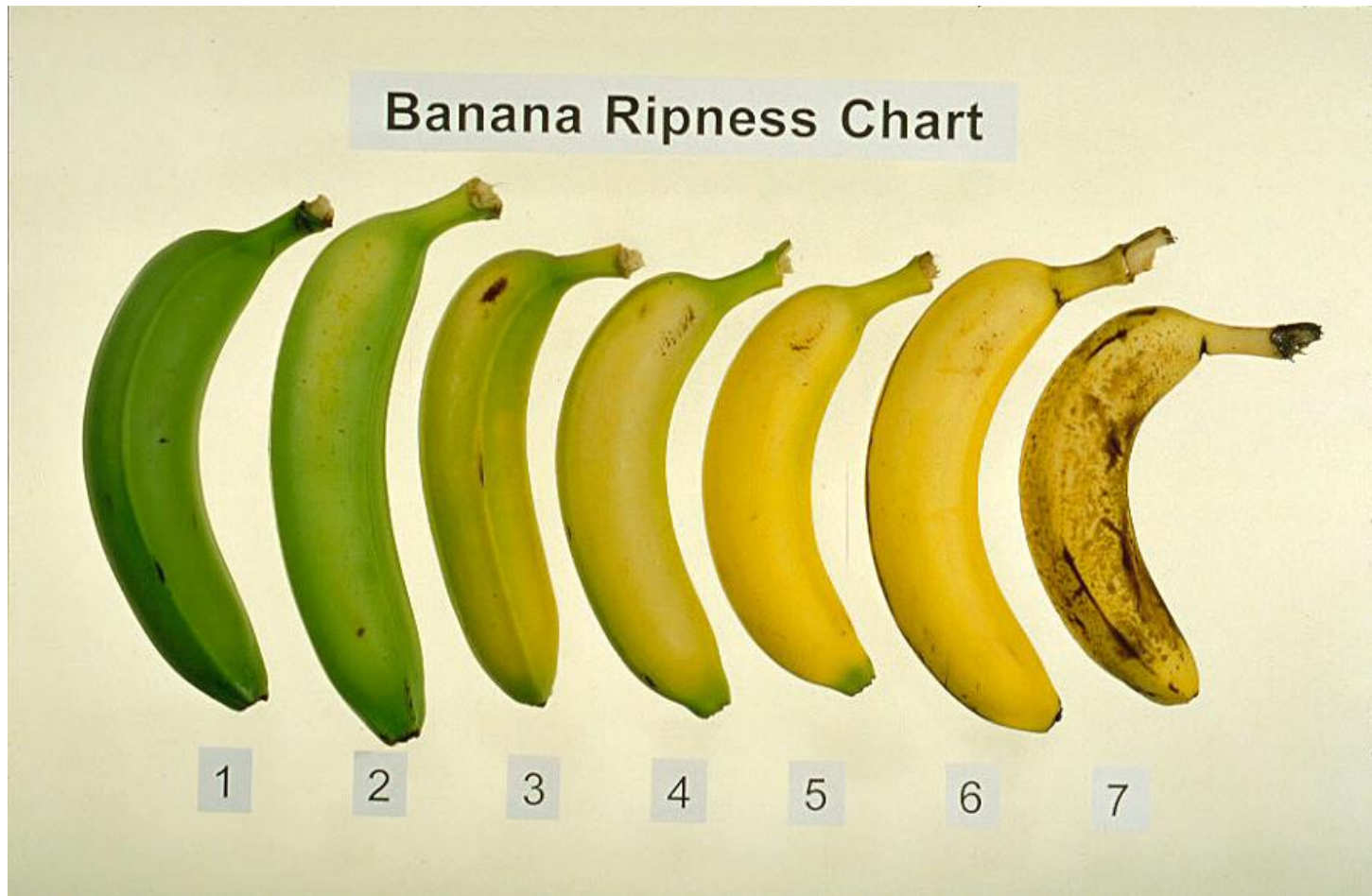
Biochemical pathways involved in metabolism in ripening bananas



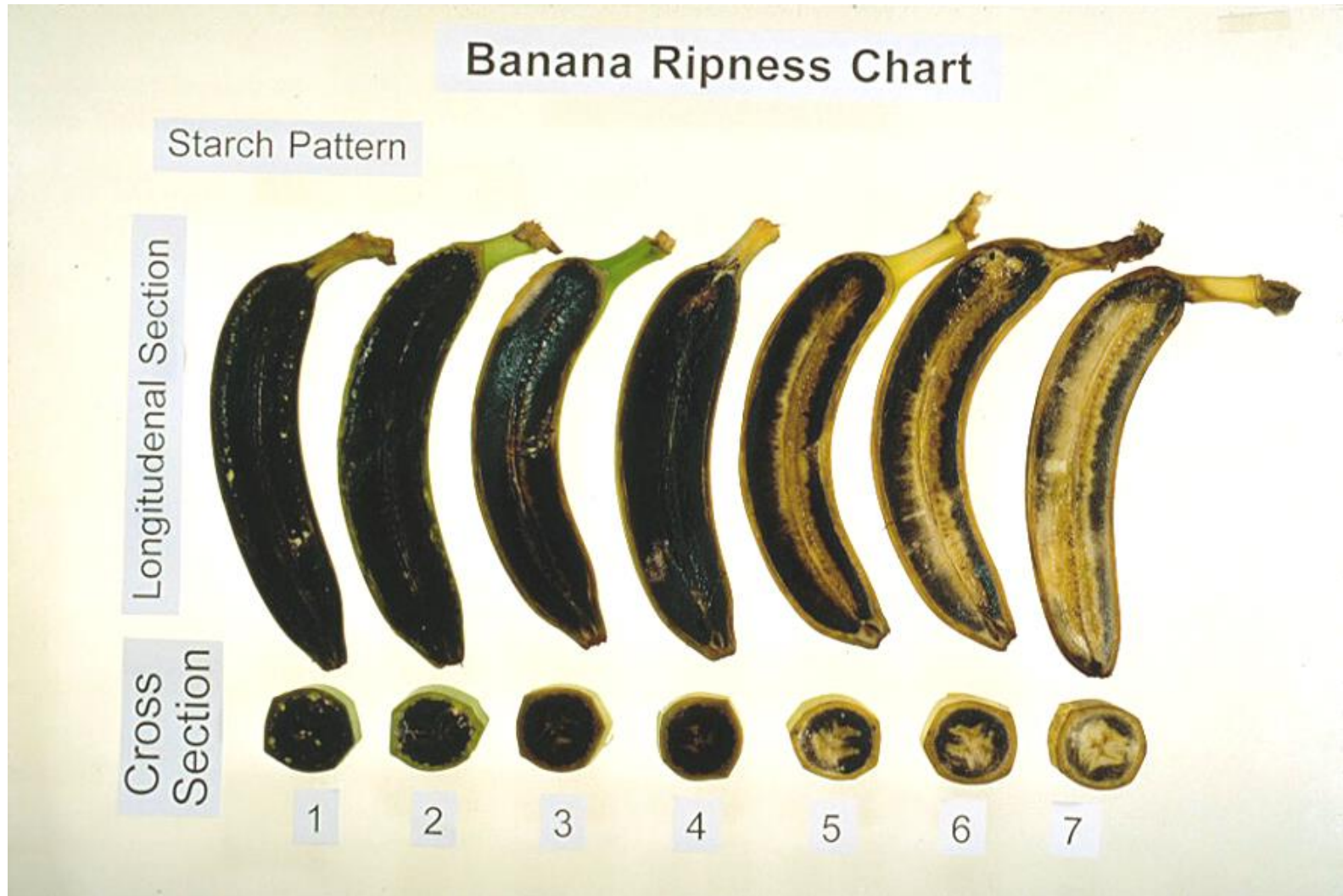
Starch Content is a Common Indicator of Harvest Maturity



Banana Ripeness Chart



Banana Ripeness Chart



Contribution of Starch to Quality of Harvested Products



- **Decrease starch** content leads to **increased sweetness**
- In leafy vegetable, starch is rarely a quality problem
- In crops that transiently accumulate starch, starch **may associated with sweetness**

Contribution of starch to Quality of Harvested Products

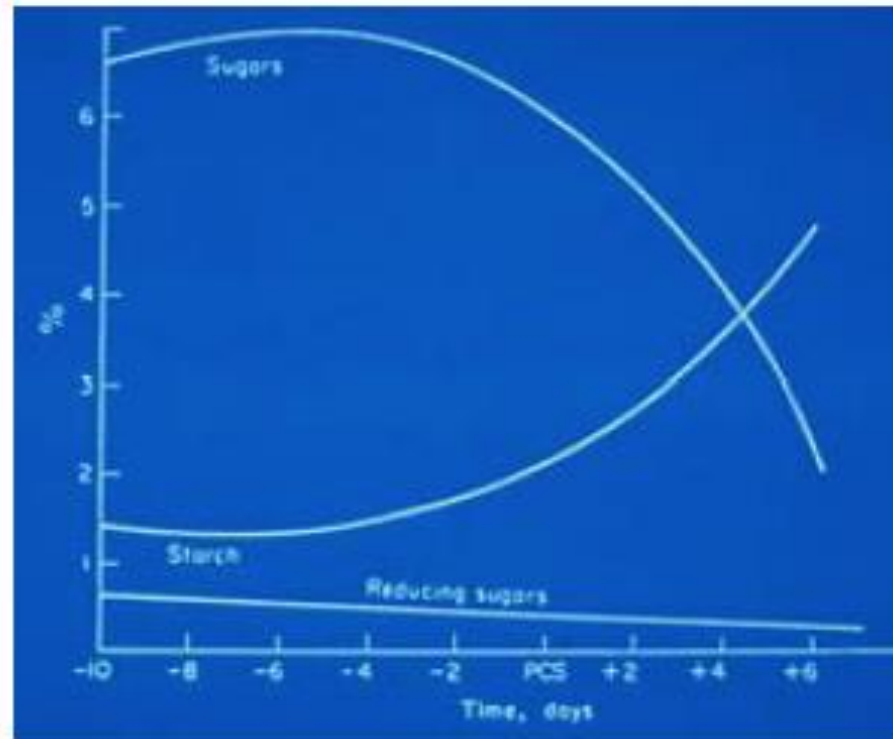


- **Size** at harvest may be **enhanced** by **increased starch** accumulation in tomato



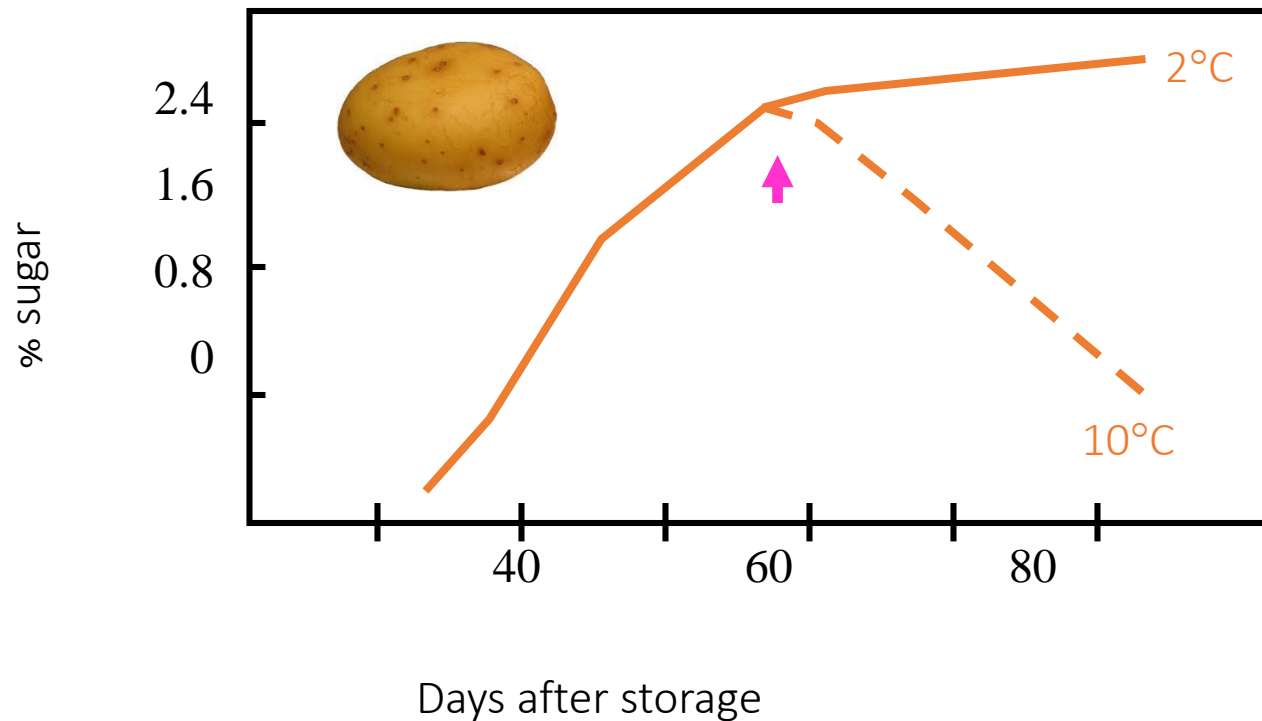
- In sweet corn and garden pea, starch accumulation **decreases sweetness**

Sugar conversion to starch in peas



Important impact for texture and sweetness

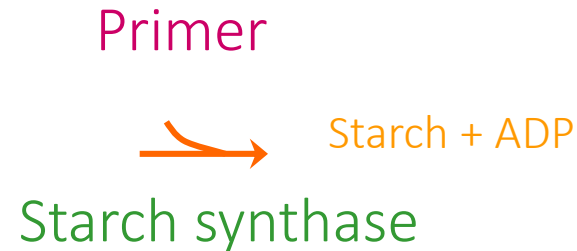
Low temperature during harvest or storage results in higher soluble sugar



or may result from high temperature during late stages of tuber development



Conversion of sugar to starch



- Leave the stem on the husk
- Sodium pyrophosphate
- Cooling



Carbohydrate Classification



1. Soluble CHOs
2. Storage CHOs
3. Structural CHOs

Cell wall



Cellulose



β -1,4 glucan

Hemicellulose

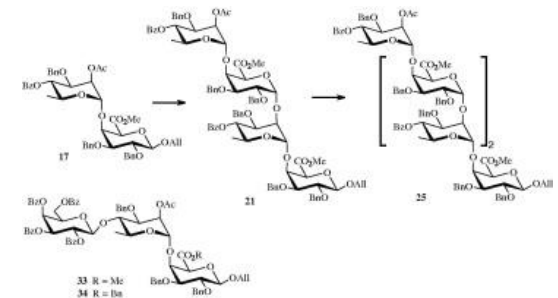
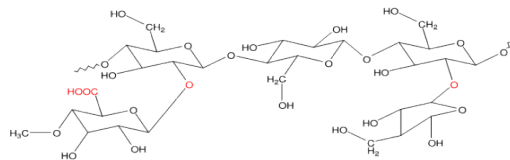
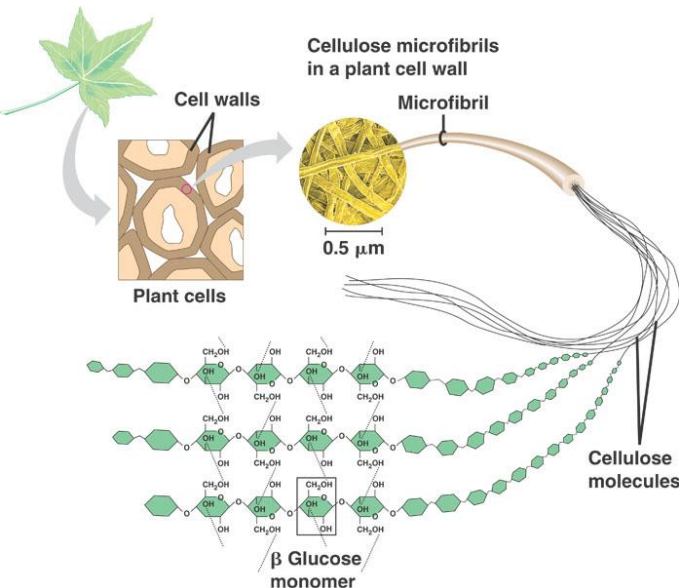


xyloglucan,
arabinogalactan

Pectic substance



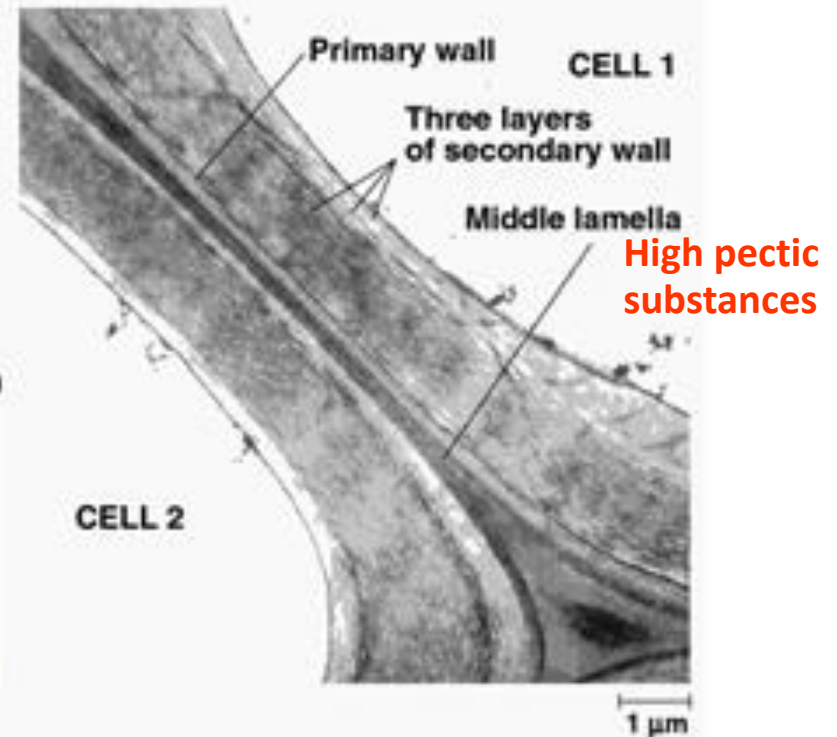
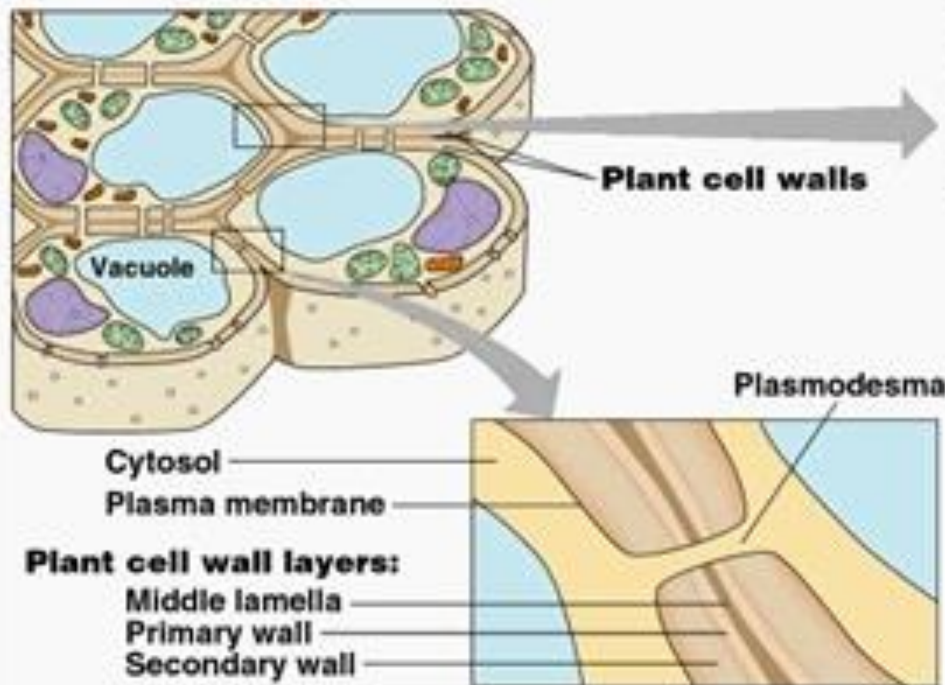
polygalacturonic acid
derivatives,
rhamnogalacturonan

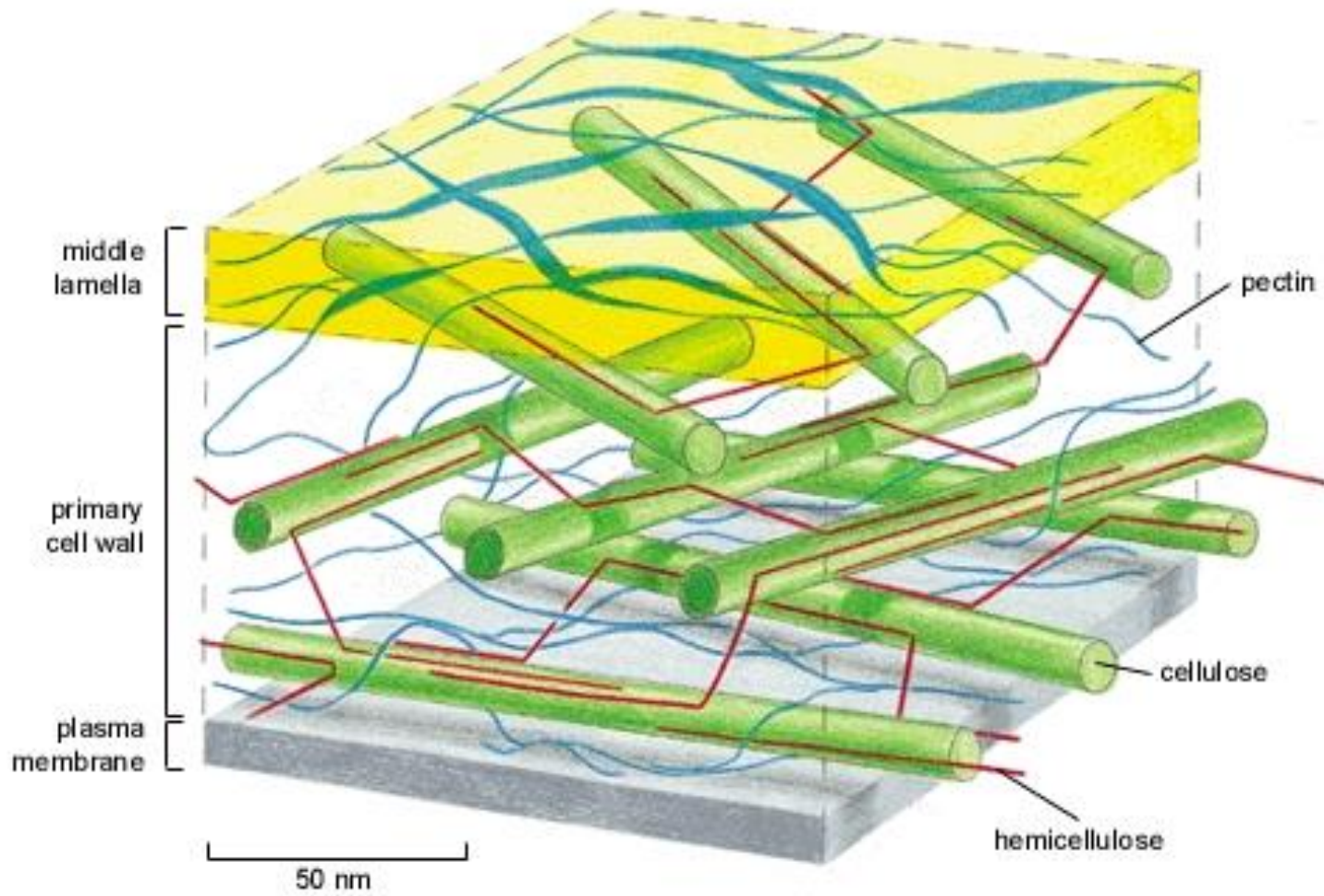


Lignin, Glycoproteins



Diagram of cell wall components







Edible plant cell wall

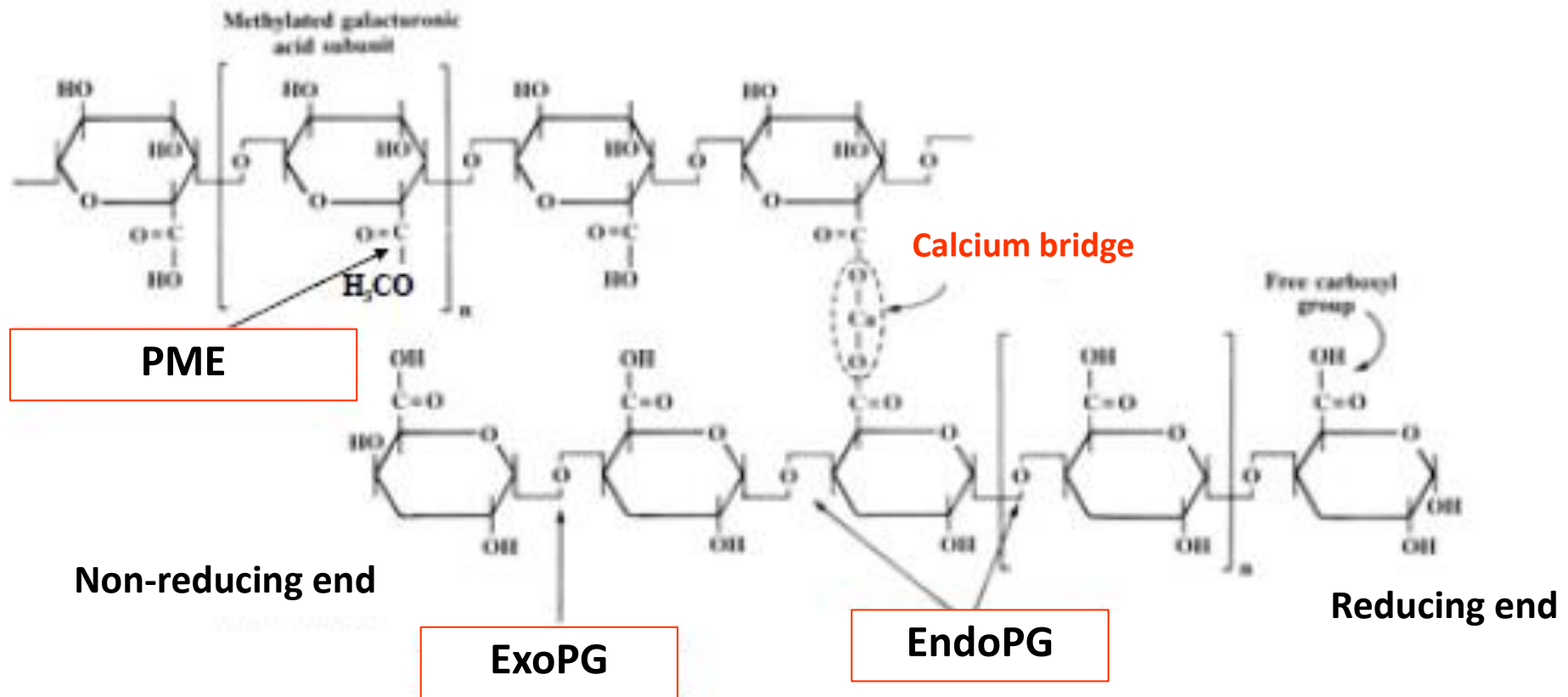
- Primary wall
 - Found in fruit and vegetables
 - Compose of pectic substances, hemicellulose and cellulose (equal proportion)
- Secondary wall: found only in some mature vegetables

Alteration of cell wall polysaccharides during ripening



- The alteration of **pectin** and other cell wall components is associated with fruit textural changes during ripening (**fruit softening**)
- The ordered disruption of cell wall architecture involves the coordinated activity of several enzymes including:
 - **Polygalacturonase (PG)**
 - **Pectin methyl esterase (PME)**

Pectin structure, PG and PME





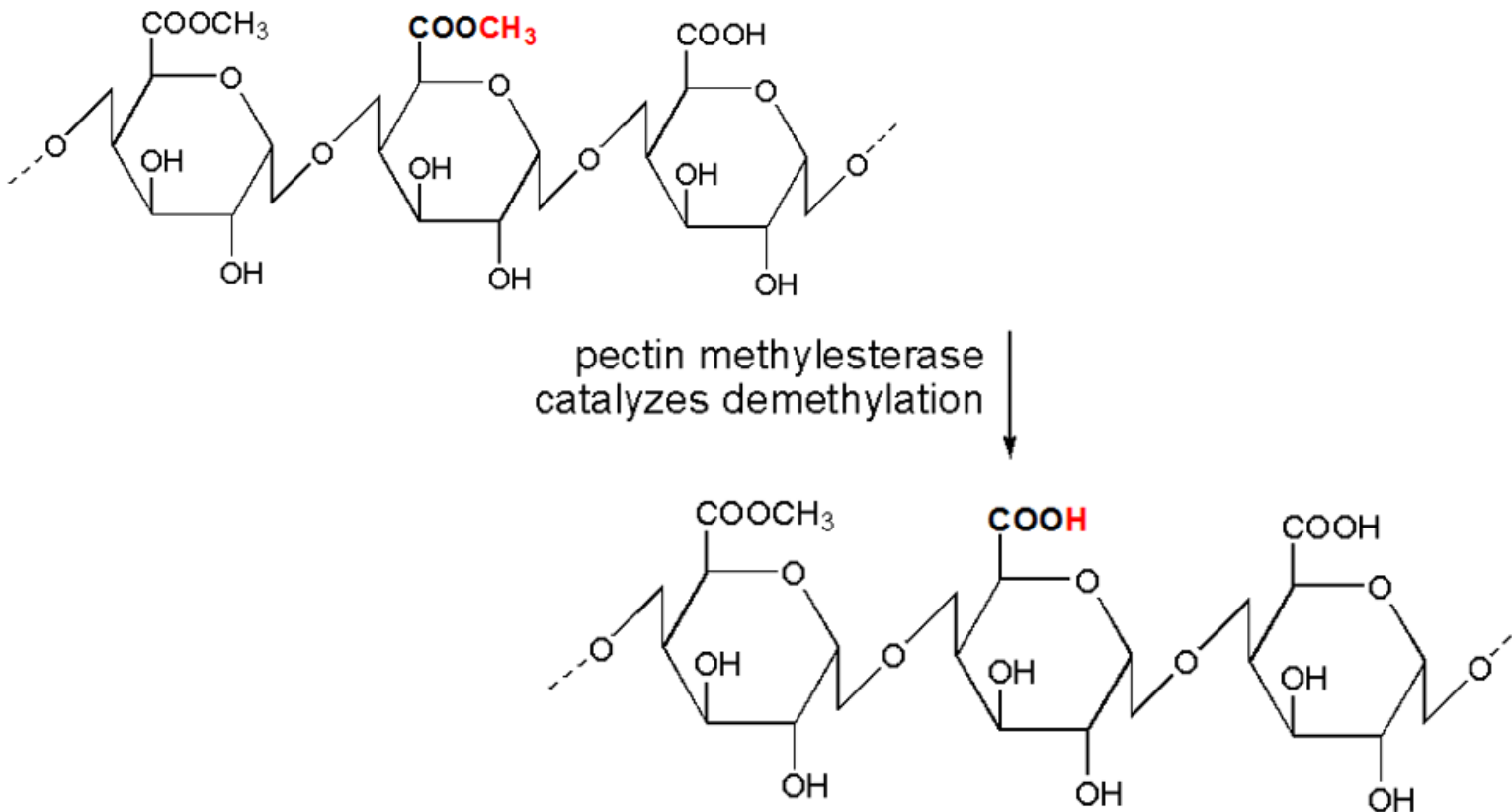
Polygalacturonase (PG)

- Degraded de-esterified pectin chains into smaller molecular weight poly-and monosaccharides
- **ExoPG** cleaves single galacturonic acid subunits from the **non-reducing end**
- **EndoPG** acts **randomly** along the chain



Pectin Methyl Esterase (PME)

- **PME** catalyzes the hydrolysis of methyl ester groups along the pectin chain





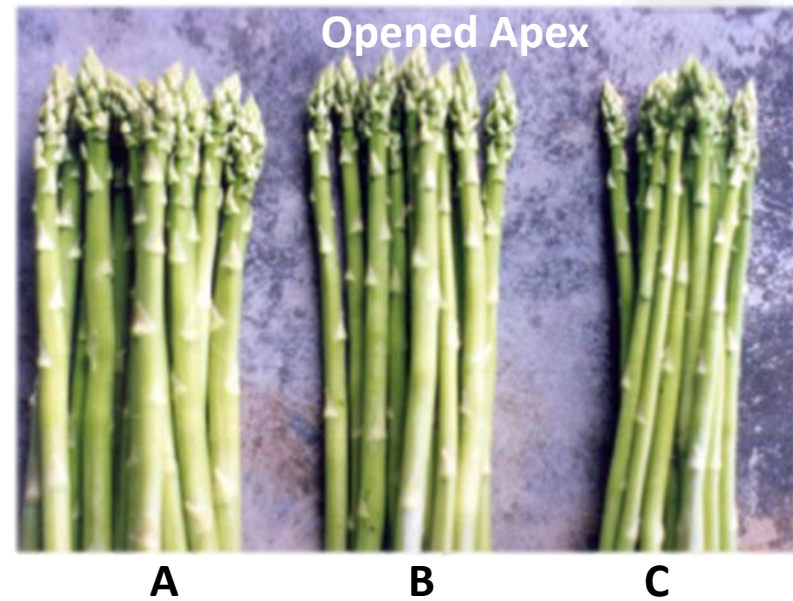
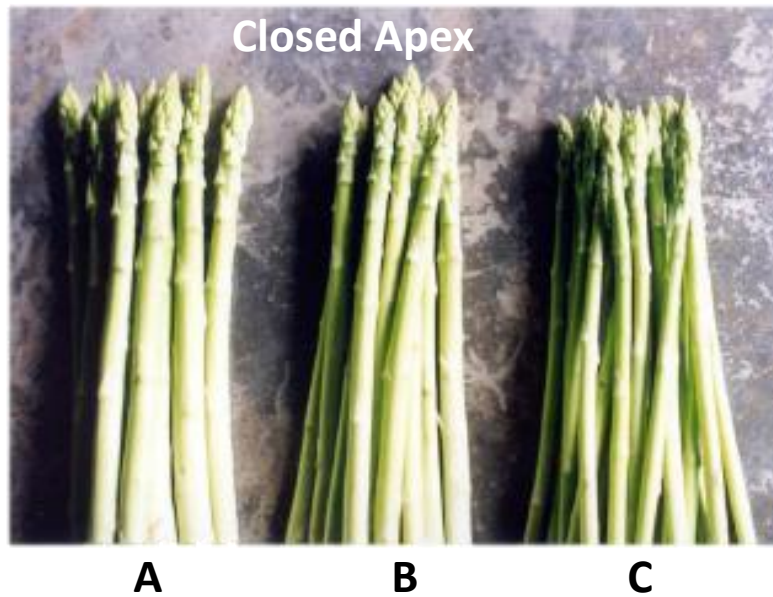
Pectin Methyl Esterase (PME)

- The resulting free COO^- can increasingly interact with Ca^{2+} , resulting in a decrease in pectin solubility (i.e. increase firmness)
- Correlation with softening?

Idea is PME action makes pectin more susceptible to subsequent hydrolysis by pectinase and related enzymes.

Size









Maturity stages-
immature to mature
2 fruit on right acceptable
commercially

Maturity stages
Immature to ripe
(3 and 5 acceptable
Commercially)



Legumes – Green Bean Maturity



Immature



Optimal Maturity



Overmature





Tools to measure product size



Maturity Stages of Iceberg Lettuce



Maturity Stages of winter melon



Maturity Stages of lime



LIM-CC-1
Persian Limes
Minimum Color Considered
"Good Green"
USDA July 2000

Maturity Stages of tomato



GREEN



BREAKERS



TURNING



PINK



LIGHT RED



RED

Maturity Stages of tomato



Mature-green =MG

MG1

MG2

MG3

MG4

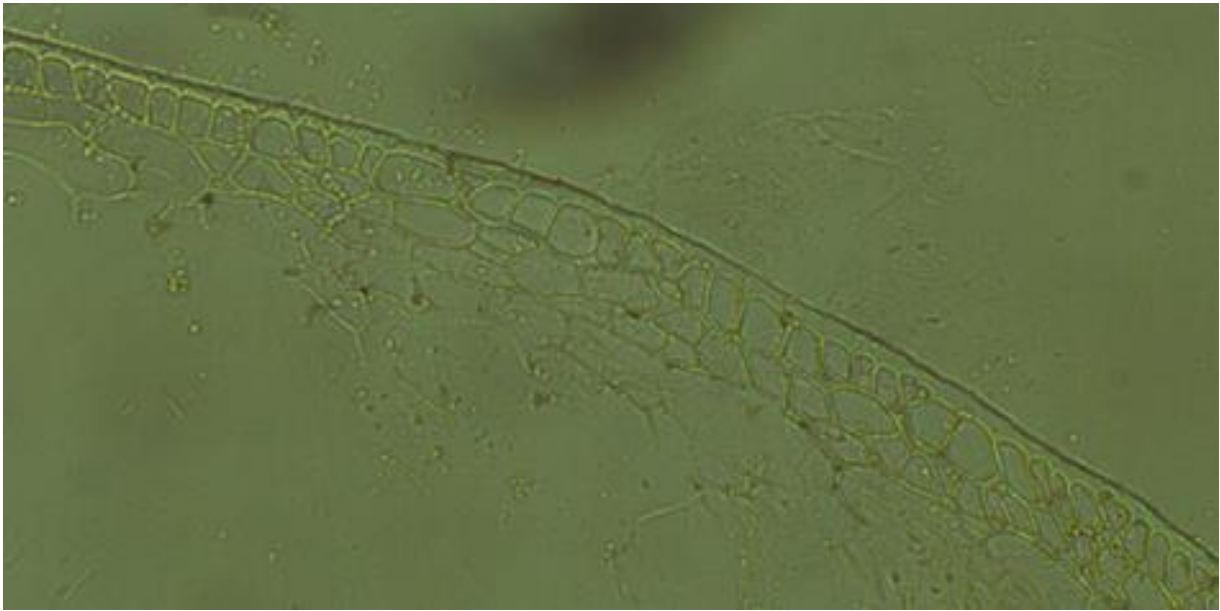
Breaker



Juice content



Navel oranges	30%
Grapefruit	35%
Lemon	25%
Mardarin	33%
Clementines	40%
Washington Navel	30%
Lime	25%





Requirements for standardization

1. Produce name
2. Minimum quality, maturity, purity
3. Grading (extra, premium, no.1, 2..
4. Sizing
5. exception
6. packaging
7. Specificity for each commodity



Basic requirement

- No defect (what is defect?)
- Mature (what is mature?)
- Clean
- Free from insect and diseases
- Free from off flavor
- Extra (specific to each produce, e.g., color and juice content)



Development of the standard

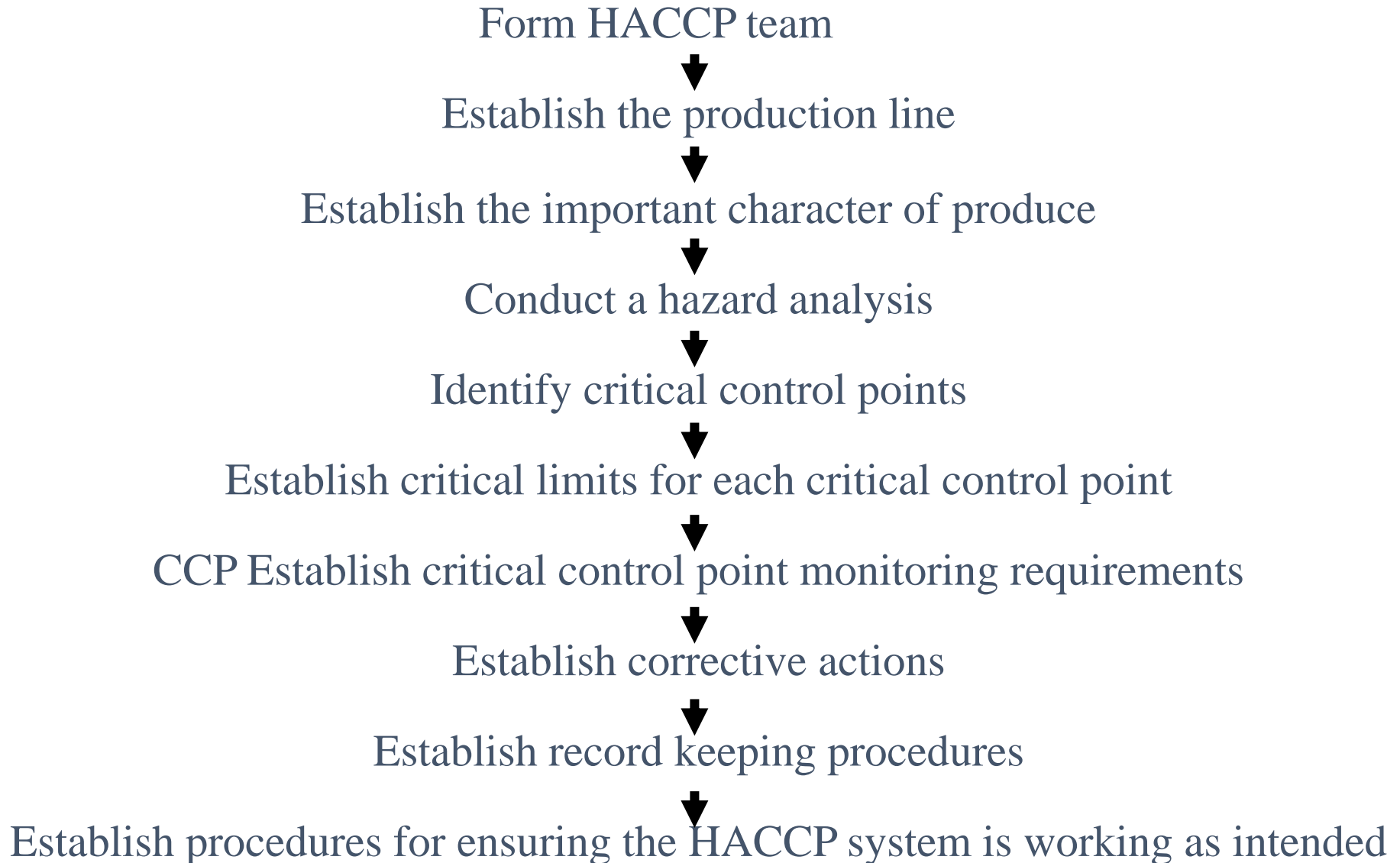
1. Survey and gathering information from all participants in the value chain
2. Draft the standard
3. Discussion for comment
4. Revised
5. Rulemaking-official publish



Quality Assurance (QA)

- Part of quality management focused on providing confidence that quality requirements will be fulfilled
- Focus on how a process is performed or how a product is made
- HACCP

HACCP = Hazard analysis critical control point





Quality Control (QC)

- Part of quality management focused on fulfilling quality requirements
- The inspection aspect of quality management
- Improve quality b/c defect reduction
- Record
- Reward

オクラ出荷基準表

A 品

L 10.5~5.5cm
(8本)



M 9.5~8.5cm
(12本)



1. 形状：直線形で尻の長い物
(イボが立たない物)
2. 長さ：5.5cm以内まで

B 品

L 10.5~5.5cm
(8本)



M 9.5~8.5cm
(12本)



1. 形状：直線形で尻の長い物
(イボが10個以内)
2. 長さ：5.5~10.5cmまで

箱詰の方法

L

(40本×3段)



M

(40本×3段)



備考

- (1) 葉部は3.0~1.0cm以内の範囲で調整する。
- (2) 出荷比率はA品50%、B品50%とする。
- (3) シール張りはお客の負担を考慮し、テープで固定する。
- (4) 収穫は遅くなると「ムシ」を生じやすいので、収穫の遅い時期に行なう。

(おや、草花、ゆりのけはかり等)



沖縄県野菜生産出荷連絡協議会
農 協・経 済 連

ดัชนีการเก็บเกี่ยวมังคุด



- ✗ ระยะที่ไม่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยว
- ✓ ระยะเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออก
- * ระยะเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายในประเทศ



ระยะที่ 1

- ผลมีสีเขียวอมเขียว
- เริ่มมีจุดประสีชมพูเล็กน้อย
- มียางสีเหลืองในเปลือกมาก
- เนื้อและเปลือกไม่สามารถแยกออกจากกันได้



ระยะที่ 2

- ผลมีสีเหลืองอ่อนอมชมพู
- มีจุดประสีชมพูทั่วผล
- มียางสีเหลืองในเปลือกปานกลาง
- เนื้อและเปลือกแยกออกจากกันได้ง่ายถึงปานกลาง



ระยะที่ 3

- ผลมีสีชมพูอมส้ม
- จุดประสีชมพูขยายรวมกัน
- มียางสีเหลืองในเปลือกน้อยถึงน้อยมาก
- เนื้อและเปลือกแยกออกจากกันได้ปานกลาง



ระยะที่ 4

- ผลสีแดง หรือน้ำตาลอมแดง
- มียางสีเหลืองในเปลือกน้อยมากจนถึงไม่มีเลย
- เป็นระยะที่เกือบจะรับประทานได้



ระยะที่ 5

- ผลมีสีม่วงอมแดง
- ไม่มียางสีเหลืองในเปลือกเลย
- เนื้อและเปลือกแยกออกจากกันได้ง่าย
- เปลือกจะอ่อนนุ่มมากขึ้นไม่ทนต่อแรงกด
- เป็นระยะที่รับประทานได้



ระยะที่ 6

- ผลมีผิวเข้มจนถึงดำ
- ไม่มียางสีเหลืองในเปลือกเลย
- เนื้อและเปลือกแยกออกจากกันได้ง่าย
- เปลือกจะอ่อนนุ่มมากไม่ทนต่อแรงกด
- เป็นระยะที่รับประทานได้

การบรรจุหีบห่อเพื่อขนส่งในประเทศ

- ผลมังคุดในแต่ละกระทามีขนาดและสีผิวสม่ำเสมอ ไม่มีรอยตำหนิที่เด่นชัด
- ใช้ตะกร้าพลาสติกที่กรุวัสดุกันกระแทกที่ด้านล่างและด้านข้างของตะกร้า



(เพื่อขนย้ายจากสวนไปจุดรวบรวมในพื้นที่)

- น้ำหนักผลมังคุด ประมาณ 15-20 กิโลกรัม/ตะกร้า เพื่อสะดวกต่อการขนย้ายและป้องกันความเสียหายของผลด้านล่างจากแรงกระแทก



(เพื่อขนย้ายจากจุดรวบรวมไปโรงอบน้ำ)

- ห่อโฟมทุกผล
- น้ำหนักผลมังคุดประมาณ 12 กิโลกรัม/ตะกร้า
- ขนส่งด้วยรถห้องเย็น 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 %

การบรรจุหีบห่อเพื่อส่งออก



คุณภาพมังคุดเพื่อการส่งออก



- มีขนาดไม่ต่ำกว่า 80 กรัม/ผล
- ปราศจากอาการเนื้อแก้ว หรือยางไหลภายในผล
- ปลอดจากศัตรูพืช
- มีผิวมัน ปราศจากตำหนิที่เห็นชัดจากการทำลายของศัตรูพืช และสาเหตุอื่น
- ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

ผลมังคุดที่ไม่ได้มาตรฐาน

ตำหนิภายนอก



ผลลายจากศัตรูพืช

กลีบเลี้ยงมีตำหนิ



กลีบเลี้ยงมีตำหนิ

ผลร้าว



สีผิวไม่สม่ำเสมอ

รอยขีดข่วน + รอยบุบ

ผลเล็ก

ตำหนิภายใน



เนื้อแก้ว , ยางไหล



เนื้อแก้ว , ยางไหล , เปลือกติด



เปลือกและเนื้อ
ชำจากแรงกด

เนื้อเสียหายจากความร้อน

[ภาพ : อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม]

จัดทำโดย กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ผล กรมส่งเสริมการเกษตร สิงหาคม 2548



Example of completed risk assessment flow process chart

Risk Assessment - Flow Process Chart

COMPANY x y z fruit

Compiled by 1. A.N. Xpert - Technical

LOCATION Coram packhouse/grower's

2. P. Eckar - Packhouse Manager

DATE 30 June '94

3. I. Nspest - Quality Controller

PROCESS Field Tomatoes - Packing

4. I.S. Ell - Salozonum

Time	Tem	Oper	Trans	Delay	Inspec	Stor	Stage	Description of Operation
9.15	16°						1	Pre-harvest checks-crop records, maturity, variety
9.30	18°						2	Picking : Fruit Selection Standard, Handling in field Clean containers
11.00	20°						3	Picked Fruit Awaiting Transport (1 1/2 hr)
11.30	22°						4	Transported to Packhouse - Check Contamination, damage risks
11.45	22°						5	Produce Unloaded - Inspection at Packhouse
12.00	12°						6	Move to Coldstore - Awaiting Packing - Removal of Field heat

Example of completed follow up action report form

Risk Assessment Follow Up Action

Refer to FLOW CHART for Tomatoes Dated 30 June '94

Complied by : AXN : PA : IN : ISE on (Date) 30 June '94

Stage		Nature of risk	Risk level	Action Required	Frequency	Personnel Responsible
1		<i>Pesticide residue</i>	2	<i>Check field Records : Arrange for Residue analysis</i>	<i>Prior to First pick</i>	<i>Technical</i>
		<i>Wrong variety</i>	1	<i>Check field Records : Assess ft. Maturity & taste</i>	<i>Ditto</i>	<i>Ditto</i>
2		<i>Poor std. of Pack.</i>	3	<i>Ensure all staff instructed in Std. Required</i>	<i>Prior to First pick</i>	<i>Field supervisor</i>
		<i>Contamination of Ft.</i>	3	<i>Clean boxes & Picking bag Field Toilets & Hand washing</i>	<i>Through out Picking</i>	<i>Ditto</i>
3		<i>Fruit deterior - ration</i>	2	<i>All picked fruit to be covered & Held in shade</i>	<i>Ditto</i>	<i>Ditto</i>
4		<i>Contamination of Ft.</i>	2	<i>Ensure clean vehicles cover fruit, avoid damage in transit</i>	<i>Ditto</i>	<i>Ditto</i>
5		<i>Inadequate inspect</i>	1	<i>Double check inspectors work - ensure records acculate</i>	<i>At least daily</i>	<i>Senior QC</i>
6		<i>Loads Mixed</i>	2	<i>Ensure Correct Labeling of pallets</i>	<i>Continuous</i>	<i>Ditto</i>

List of commodities need to meet the standard for export to the US



Avocado

kiwifruit

potato

dates

limes

prunes

filberts

canned ripe olive raisins

grape fruit

onions

tomatoes

table grape

oranges

walnuts



Food safety

- Pesticide residue
 - Need to know MRL (Maximum Residue Limit)
- Microbial toxin (Mycotoxins)
 - Aflatoxin in dry seed and grain
- Plant toxins
 - Solanin in potato



GERMINATION

