นวัตกรรมทางเทคโนโลยี และการจัดการของธุรกิจน้ำตาล

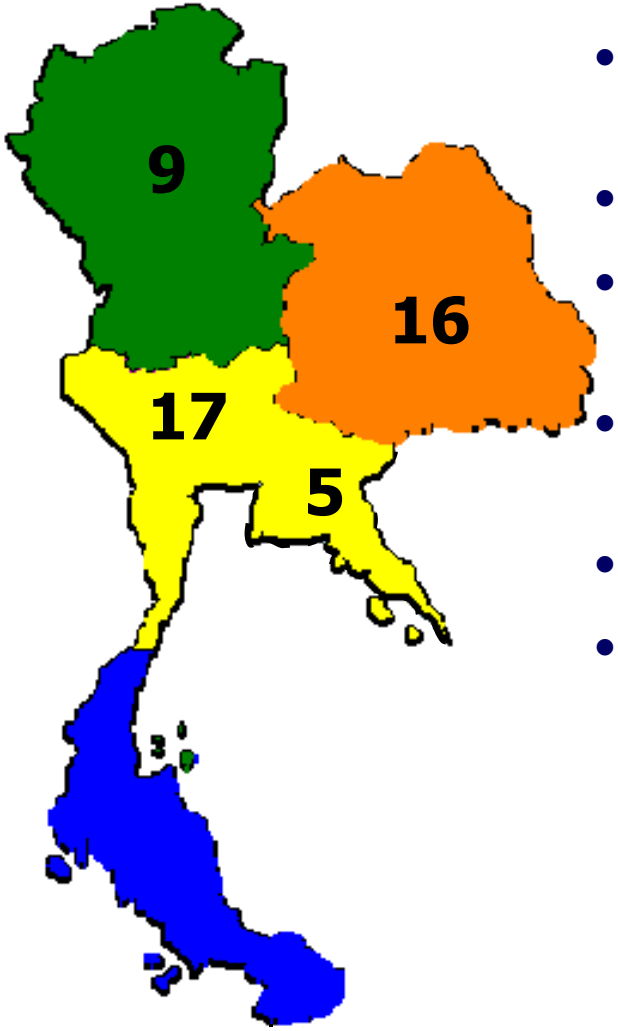
นำเสนอโดย คุณคนอง ศักดิ์เพ็ชร์

ณ โรงแรมเจริญธานี จ.ขอนแก่น
วันที่ 27 เมษายน 2553

ลำดับการนำเสนอ

- อุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย
- การจัดการด้านอ้อย และ R&D
- เทคโนโลยีการผลิต
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย



- รง.น้ำตาลแห่งแรกของไทย คือ รง.น้ำตาลลำปาง ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2480 ปัจจุบัน เปลี่ยนชื่อเป็น บ. น้ำตาลแม่วัง จก.
- ปัจจุบันในไทย มีโรงงานน้ำตาลทั้งหมด 47 โรงงาน
- ภายใต้พระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 กำกับดูแลโดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
- กำหนดราคาอ้อยตามสัดส่วนการแบ่งปันผลประโยชน์ ชาวไร่ 70%, โรงงาน 30%
- ซื้อขายอ้อยตามคุณภาพอ้อย (CCS)
- มีระบบโควต้าจัดสรรประเภทน้ำตาล
  - โควต้า ก - น้ำตาลจำหน่ายภายในประเทศ
  - โควต้า ข - น้ำตาลดิบสำหรับส่งออก โดย บริษัท อ้อยและน้ำตาลไทย จำกัด
  - โควต้า ค - น้ำตาลทรายส่งออก โดย บริษัท ไทยชูการ์ มิลเลอร์ จำกัด

แผนพัฒนาอ้อยแห่งชาติ

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

นโยบายหลักของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล

- อนุญาตให้บริษัท อ้อยและน้ำตาลไทย จำกัด (อนท.) ขายน้ำตาลโควต้า ข ล่วงหน้าได้ 2 ฤดูการผลิต
- อนุญาตให้มีการย้ายโรงงาน และขยายกำลังการผลิตได้ ตามระเบียบกระทรวงอุตสาหกรรม
- ธกส. มีวงเงินให้ชาวไร่กู้ยืม เพื่อสร้างระบบชลประทานขนาดเล็ก ในวงเงิน 2,000 ล้านบาท คิดดอกเบี้ย 2% ต่อปี
- สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอ้อยและน้ำตาล เช่น Biochemical, พลาสติกชีวภาพ
- อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ต้องให้ความสำคัญและรักษาสิ่งแวดล้อม

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

กำลังการหีบอ้อย

Crushing Capacity

Unit: TCD

Projected Additional Capacity – 125,000 TCD	1,000,000
Approved Expansion Capacity – 125,000 TCD	875,000
Current Capacity	750,000

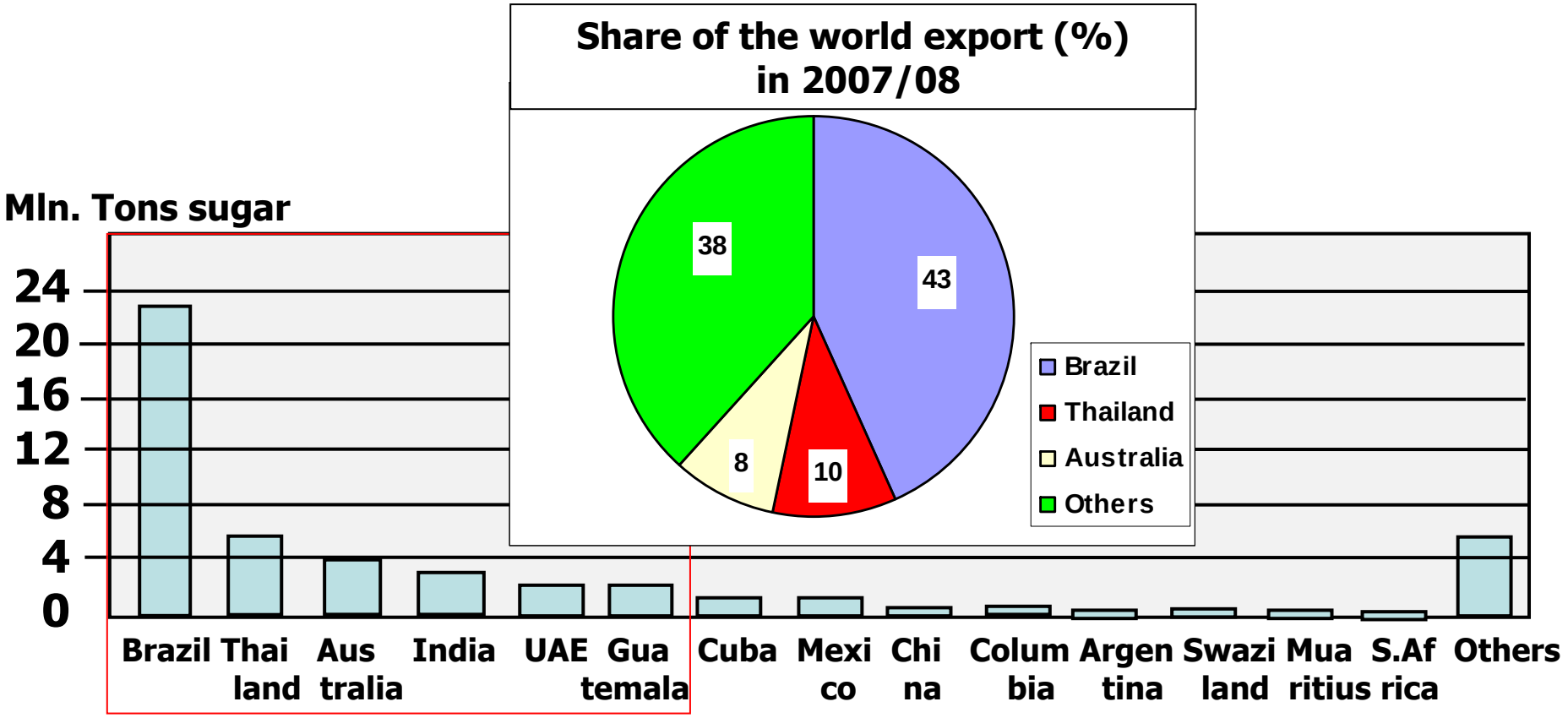
Feasible Cane Crushing @ 120 days

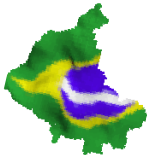
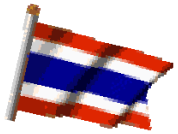
Unit: million Tons

- 1,000,000 → **120**
- 875,000 → **105**
- 750,000 → **90**

Best record of Total Cane is 74 million tons in 2002/03

ประเทศไทย เป็นผู้ส่งออกอันดับ 2 ของโลก



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

ปริมาณน้ำตาลส่งออก ปี 2009

Thailand is the only net Exporter in the region

The Sugar Export mainly export to ASEAN, 40% of Total export, and export to the rest of Asia 48%

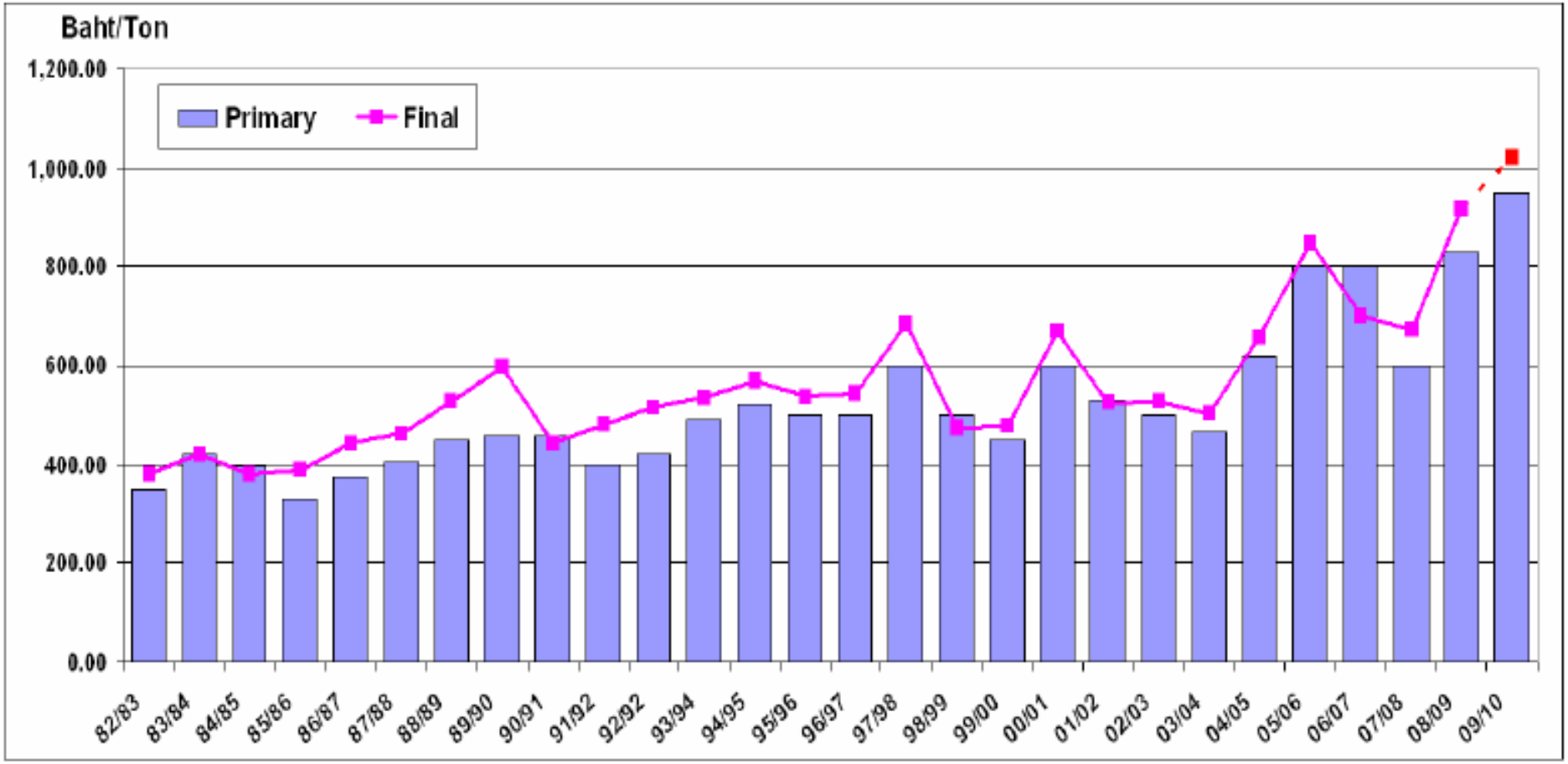
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

ตลาดน้ำตาล กลุ่มอาเซียน

Crop Year	2004	2005	2006	2007	2008
Total Export	4,657,441	3,021,617	2,197,009	4,496,996	4,882,364
ASEAN Countries (% share)	48%	55%	37%	48%	47%
ASEAN Countries (tons)	2,225,335	1,665,923	807,944	2,160,110	2,308,155
Indonesia	1,276,103	1,131,558	338,840	1,367,790	1,601,915
Malaysia	558,622	138,658	41,758	208,128	64,099
Cambodia	185,473	218,954	245,803	207,704	285,484
Singapore	110,048	38,747	27,844	206,709	105,055
Brunei	5,825	5,796	4,704	5,334	5,838
Philippines	48,137	17,234	31,407	89,519	96,395
Vietnam	4,200	70,675	60,743	42,669	96,221
Laos	29,738	42,571	51,327	26,721	49,365
Myanmar	7,189	1,730	5,518	5,533	3,781

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

ราคาอ้อยเบื้องต้น และราคาอ้อยสุดท้าย



In 2009/10 season, Thailand has the record cane price, provisional price at B 950/Ton due to the very high world sugar price.

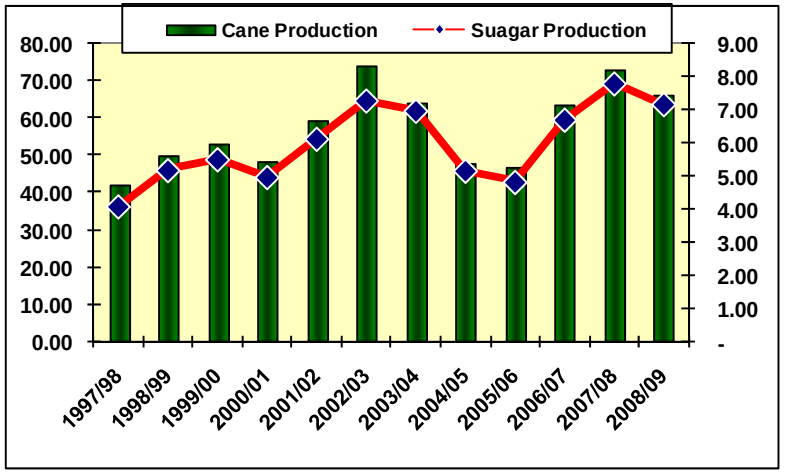
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

ปริมาณผลผลิตอ้อยของไทย

Region	Yr.	2008/09	2009/10
North	Cane Prod.	18.71	19.16
	C.C.S.	12.33	11.71
	Sugar yield	107.53	100.76
Central	Cane Prod.	21.78	21.97
	C.C.S.	12.00	11.13
	Sugar yield	106.42	98.40
East	Cane Prod.	3.23	3.54
	C.C.S.	11.88	11.09
	Sugar yield	103.35	99.09
N.East	Cane Prod.	22.75	23.80
	C.C.S.	12.55	11.95
	Sugar yield	110.93	103.31
Total	Cane Prod.	66.46	68.48
	C.C.S.	12.28	11.58
	Sugar yield	108.13	100.80

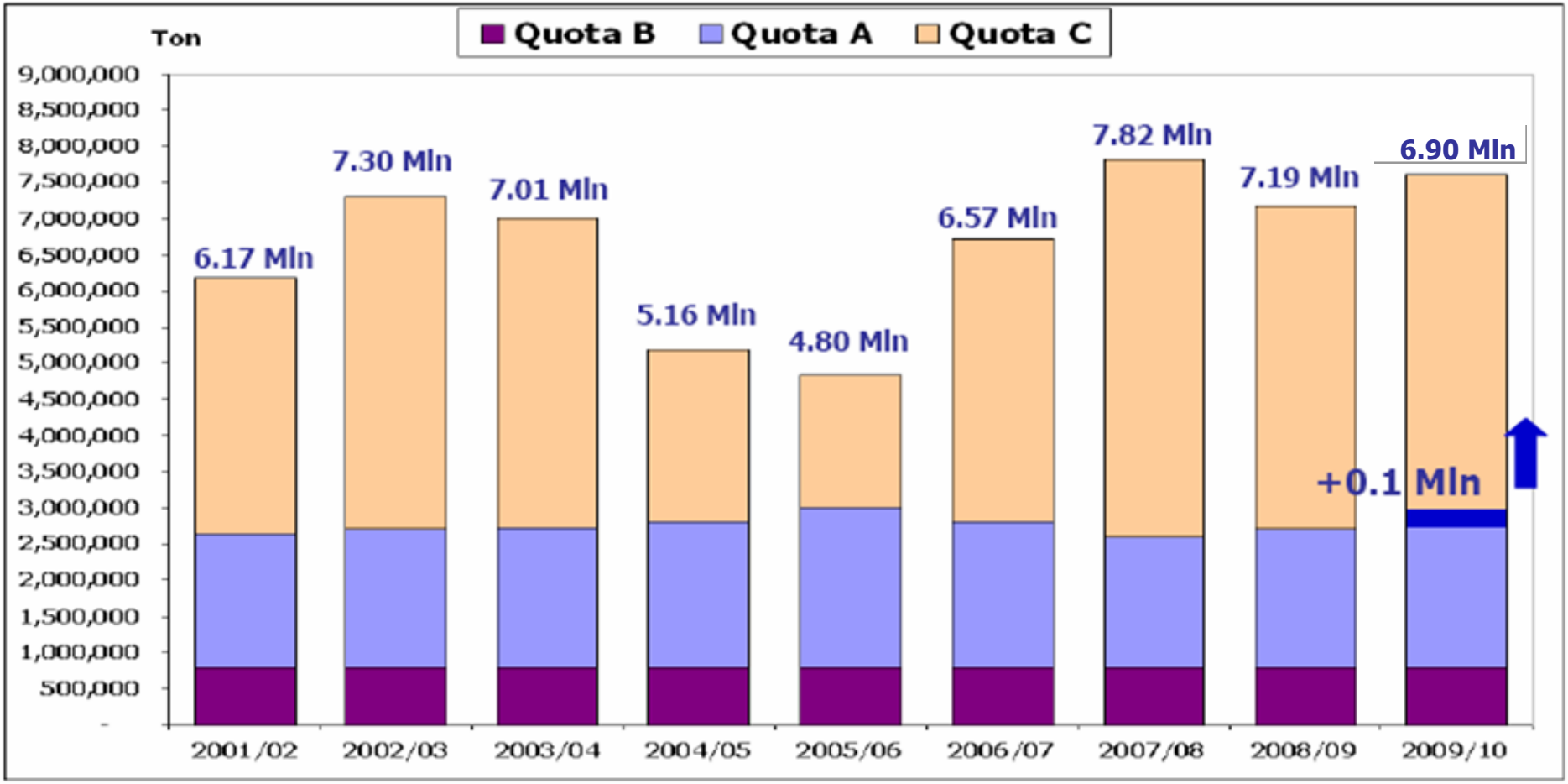
Cane and Sugar Production = mln.ton
Sugar yield = kg/ton of cane

- Short cool & wet harvesting season
- Low C.C.S./ sugar yield
- Cane varieties improvement
- New record-high cane prices



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

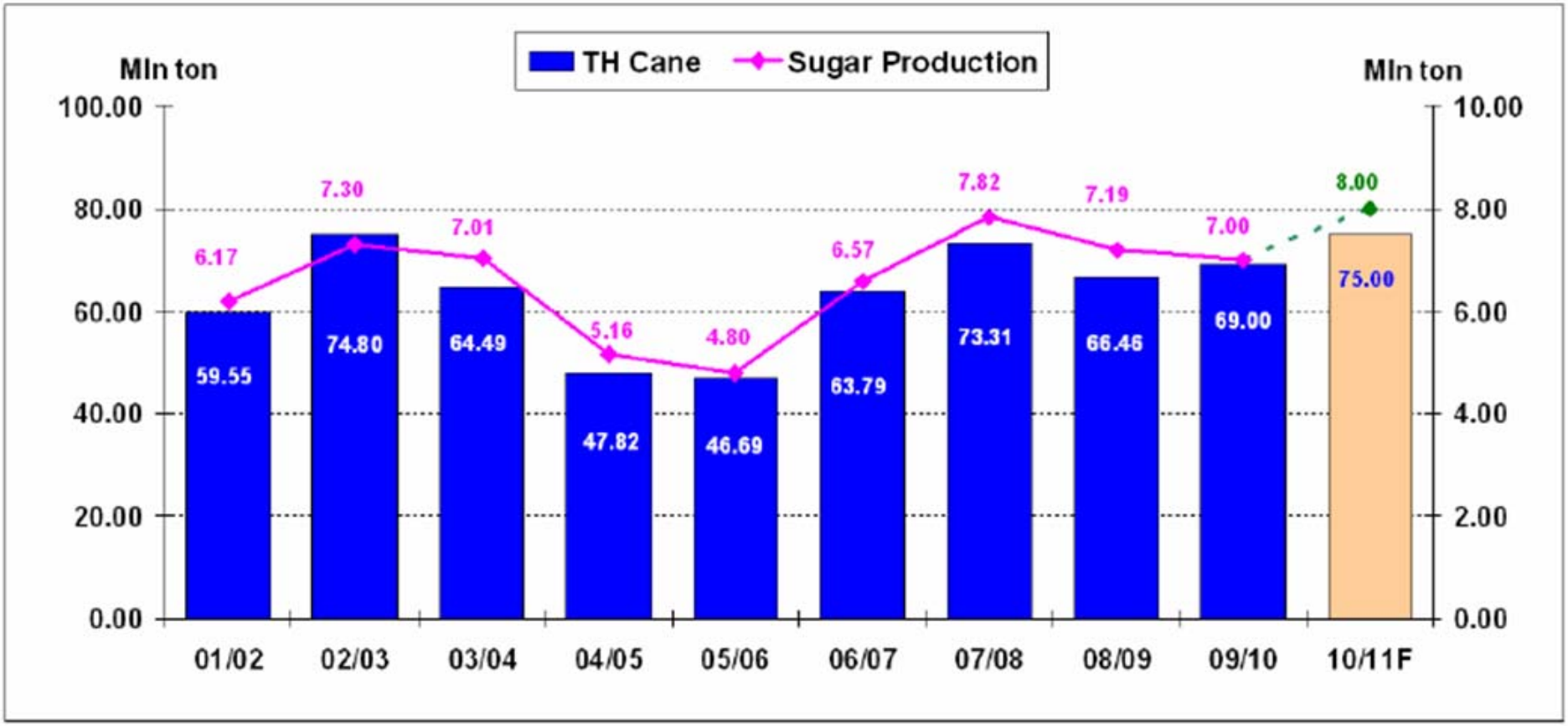
การจัดสรรโควต้าน้ำตาล



The Office of Cane and Sugar Board decided to increase Quota A from 2.10 Mln Tons to 2.20 Mln Tons (+100,000 Tons)

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

คาดการณ์ปริมาณอ้อยและน้ำตาล ปี 2010/2011



- In Y2010/11F Cane => 72 - 75 Million tons cane
  Yield => 105 kg/Ton cane
  Sugar => 7.5 - 8 Million tons

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม

ลำดับการนำเสนอ

- อุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย
- การจัดการด้านอ้อย และ R&D
- เทคโนโลยีการผลิต
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์

พื้นที่การเกษตรของประเทศไทย

ประเทศไทย:

มีพื้นที่การเกษตร 130 ล้านไร่
คิดเป็น 40 % ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่	(ล้านไร่)
ข้าว	69.1
ผลไม้	29.1
มันสำปะหลัง	7.4
อ้อย	6.6
ข้าวโพด	6.6
อื่นๆ	11.0

5% ของพื้นที่การเกษตร

พื้นที่และปริมาณอ้อยเข้าหีบกลุ่มมิตรผล ปี 2552/53

โรงงาน	พื้นที่ (ล้านไร่)	ปริมาณอ้อย (ล้านตัน)	จำนวนชาวไร่ (ราย)
มิตรผล	0.371	3.363	2,467
สิงห์บุรี	0.148	1.459	2,706
มิตรภูเขียว	0.318	2.782	5,282
มิตรภูเวียง	0.228	3.098	4,078
มิตรกาฬสินธุ์	0.197	1.684	7,817
รวม	1.262	12.386	22,350

กลุ่มมิตรผล มีพื้นที่ปลูกอ้อย 20% ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งประเทศ

การส่งเสริมและการพัฒนาชาวไร่อ้อยมิตรผล

- สนับสนุนเงินทุนในการจัดการไร่อ้อย
  - การปลูกอ้อย, การบำรุงรักษาตออ้อย
  - เครื่องมือการเกษตร
  - ระบบชลประทานขนาดเล็ก
  - สนับสนุนวัสดุการเกษตร
- เทคโนโลยี และองค์ความรู้
  - เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร
  - ฝึกอบรม
  - มิตรผลวิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล

วิธีการปลูกอ้อย

ไถเตรียมดิน

ตัดท่อนอ้อย

ใส่ปุ๋ยรองพื้น

เครื่องปลูกอ้อย

พ่นยากันวัชพืช

การบำรุงรักษาอ้อยตอ

MITR PHOL

เครื่องมือทางการเกษตร

การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก

การใช้ระบบน้ำหยดในไร่อ้อย

ระบบน้ำหยดบนดิน

ระบบน้ำหยดใต้ดิน

ผลการส่งเสริมระบบชลประทาน

ประเภทการส่งเสริม	ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น
ขุดสระ/เจาะบ่อบาดาล	2 ตัน/ไร่
ระบบน้ำหยดบนดิน	4 ตัน/ไร่
ระบบน้ำหยดใต้ดิน	8 ตัน/ไร่

ส่งเสริมวัสดุทางการเกษตร

สนับสนุนการใช้ปุ๋ย

สนับสนุนการใช้ปุ๋ยน้ำ (Liquid Fertilizer)

Vinasses is by-product from distillated ethanol process

- ใช้รดแปลงอ้อยตอ เพื่อปรับปรุงดิน
- เพิ่ม Organic matter และความชื้น

การฝึกอบรมชาวไร่

บริษัท มิตรผลวิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด

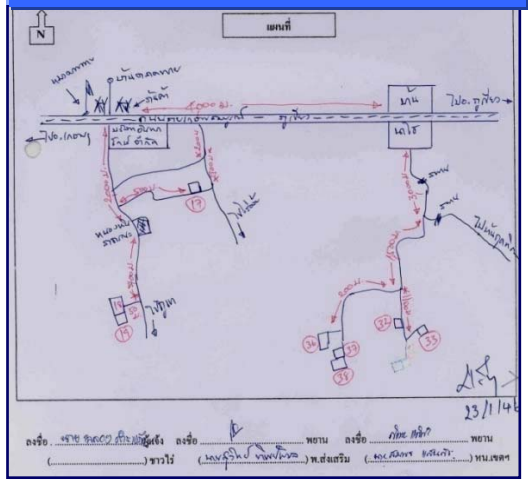
ระบบบริหารจัดการข้อมูลอ้อย (SIMS)

Sugar cane Information Management System: SIMS

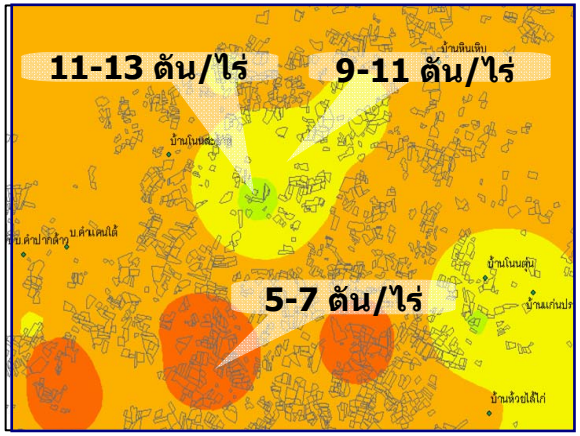
สาขา การบริหารจัดการความเปลี่ยนแปลง

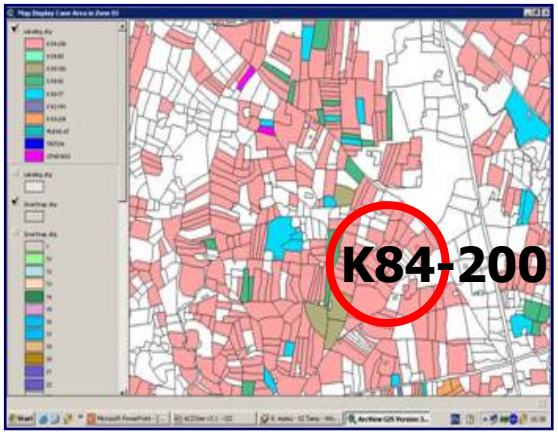
ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

แผนที่แปลงอ้อยแบบเดิม

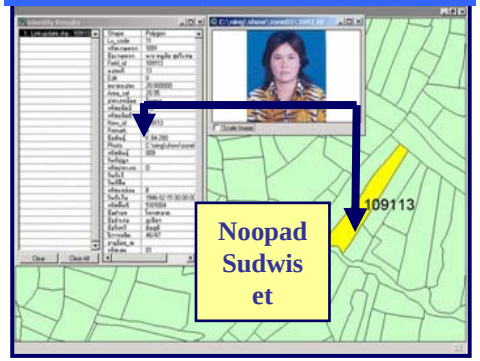


พัฒนา





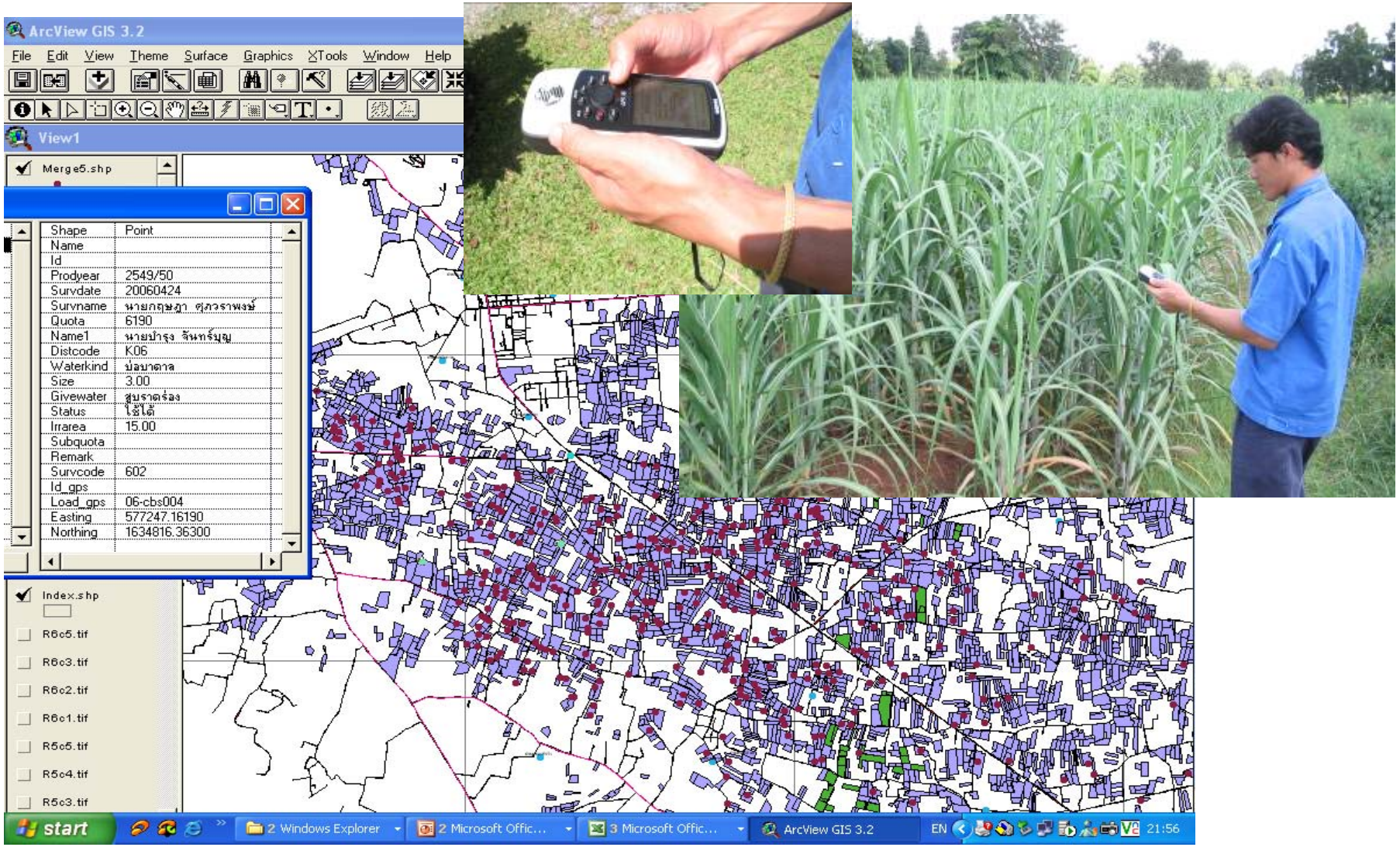
ประเมินผลผลิต
วิเคราะห์ศักยภาพการผลิต



ผลที่ได้รับ

- ที่ตั้งแปลงที่แน่นอน
- ข้อมูลชาวไร่
- ประวัติแปลงอ้อย
- ลักษณะพื้นที่ใกล้เคียง

นำระบบ GIS เพื่อตรวจสอบพื้นที่ปลูกอ้อย



การปรับปรุงพันธุ์อ้อย: พันธุ์มิตรผล 3

ไว้ตอได้ดีมาก

งอกดีและเจริญเติบโตเร็ว

ขนาดลำใหญ่

กาบใบหลุดร่วงง่าย

ผลผลิตและความหวานสูง

เปรียบเทียบพันธุ์มิตรผล 3 และ K 84-200

ขนาดลำใหญ่

กาบใบหลุดร่วงง่าย

ลักษณะ	มิตรผล 3	K 84-200
ผลผลิตอ้อย	15.91	14.07
ความหวาน (CCS)	13.67	12.51
ผลผลิตน้ำตาล	2.17	1.76
การเจริญเติบโต	โตเร็วช่วงแรก	โตช้าช่วงแรก
ขนาดลำ (cm.)	3.05	2.90
การหลุดของกาบใบ	หลุดร่วงง่าย	กาบติด
% เยื่อใย	15.45	15.39
% การไว้ตอ (ตอ 2)	80.50	80.00
ปริมาณแป้ง (ppm)	341	841

ที่มา: บริษัท มิตรผลวิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัดข้อมูลเฉลี่ย 3 ปี (อ้อยปลูก และอ้อยตอ 2 ปี) จาก 16 แปลง

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- เพื่อขยายอ้อยพันธุ์ดี และปลอดโรคอย่างรวดเร็ว
- เพื่อคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่สามารถต้านทานต่อสภาพแวดล้อมรุนแรง เช่น แล้งจัด ดินเค็มจัด

300 ต้นกล้า/ตา **Biotec** 1,000 ต้นกล้า/ตา

การอารักขาพืช - กีฏวิทยา

หนอนเจาะลำต้น

แตนเบียนไข่
Trichogramma spp.

แตนเบียนหนอน
Cotesia flavipes

หนอนด้วง
หนวดยาว

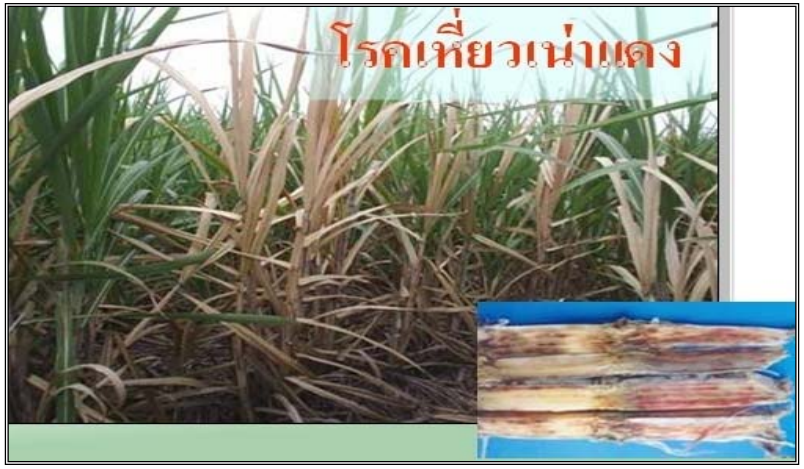
เชื้อราเขียว

ปลวก

ไส้เดือนฝอย
โรคแมลง

การอารักขาพืช - โรคพืช

คัดเลือกพันธุ์อ้อยที่ต้านทานต่อโรค



ระบบการนำอ้อยเข้าหีบ

- ควบคุมกำลังการตัดตามคิว
- บริหารจำนวนชั่วโมงต่อรอบ ให้ลดลง เพื่อลดการค้างไร่

ตัดอ้อย

1

ใช้แรงงานคนขนอ้อย

2

จัดเรียงอ้อย

3

นำอ้อยส่งโรงงาน

4

5

ใช้ระบบคิว
นำอ้อยเข้าหีบ

ระบบการนำอ้อยเข้าหีบ (ต่อ)

ชาวไร่รายใหญ่

ตัดอ้อย

ใช้แรงงานคนขนอ้อย

ใช้รถคีบอ้อย

นำอ้อยส่งโรงงาน

ระบบการนำอ้อยเข้าหีบ (ต่อ)

ชาวไร่รายเล็ก

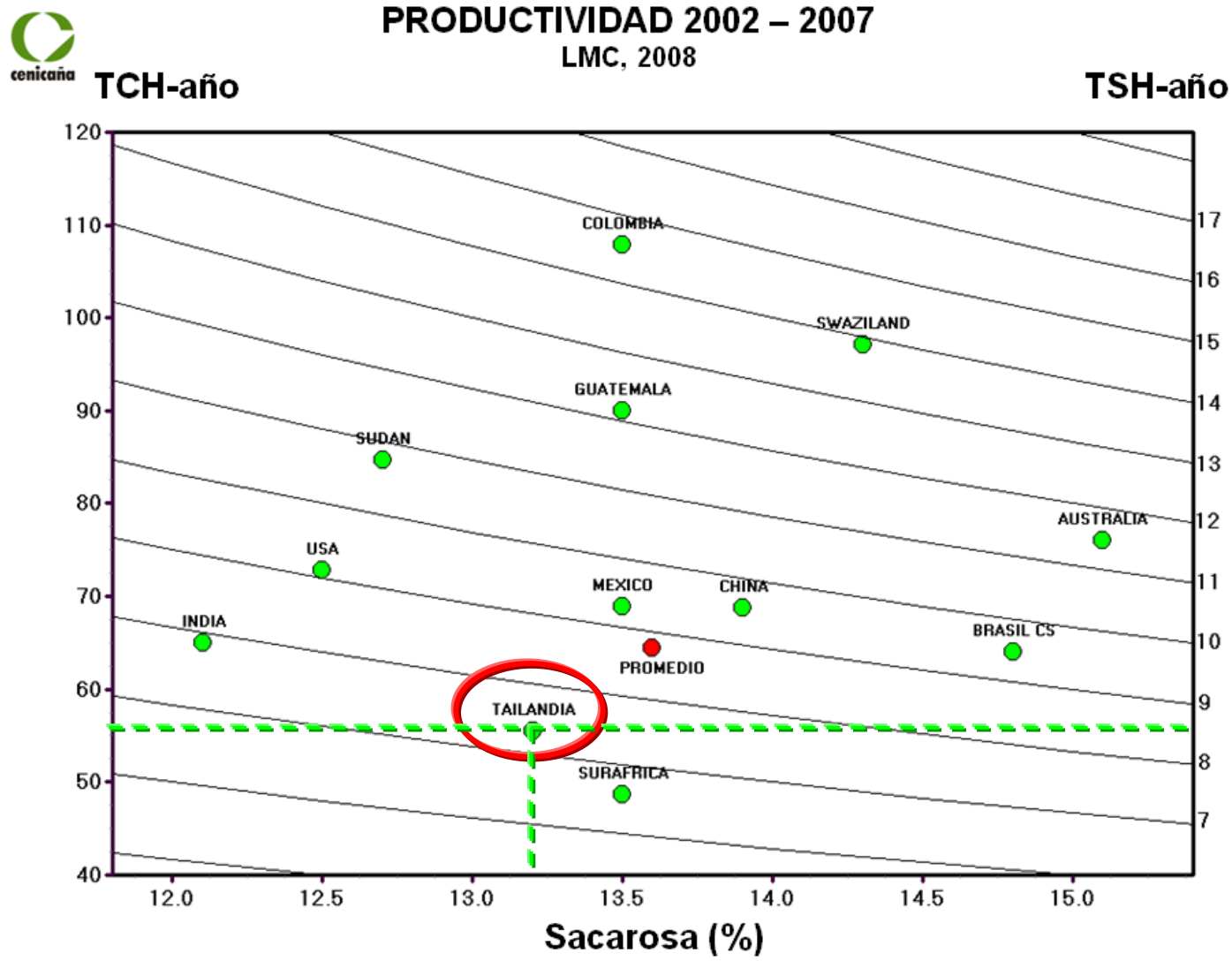
ตัดอ้อย

รถขนอ้อยขนาดเล็ก

สถานีขนถ่ายอ้อย

นำอ้อยส่งโรงงาน

เปรียบเทียบ Productivity การผลิตอ้อย
Challenge and Opportunities



ที่มา: ISSCT 2010, Veracruz, Mexico

ลำดับการนำเสนอ

- อุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย
- การจัดการด้านอ้อย และ R&D
- เทคโนโลยีการผลิต
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์

โรงงานน้ำตาล กลุ่มมิตรผล

Mitr Phukiew
27,000 TCD

2009/2010

Capacity 131,000 TCD
Sugar 1.30 Mln.ton

Mitr Kalasin
23,000 TCD

Singburi
14,000 TCD

Mitr Phuvieng
35,000 TCD

Mitr Phol
32,000 TCD

Typical Sugar Mill in the Past

Sugar Cane

Sugar Mill

Raw Sugar

Juice 73%

White Sugar

Power and Steam

Bagasse 27%

Bagasse Storage

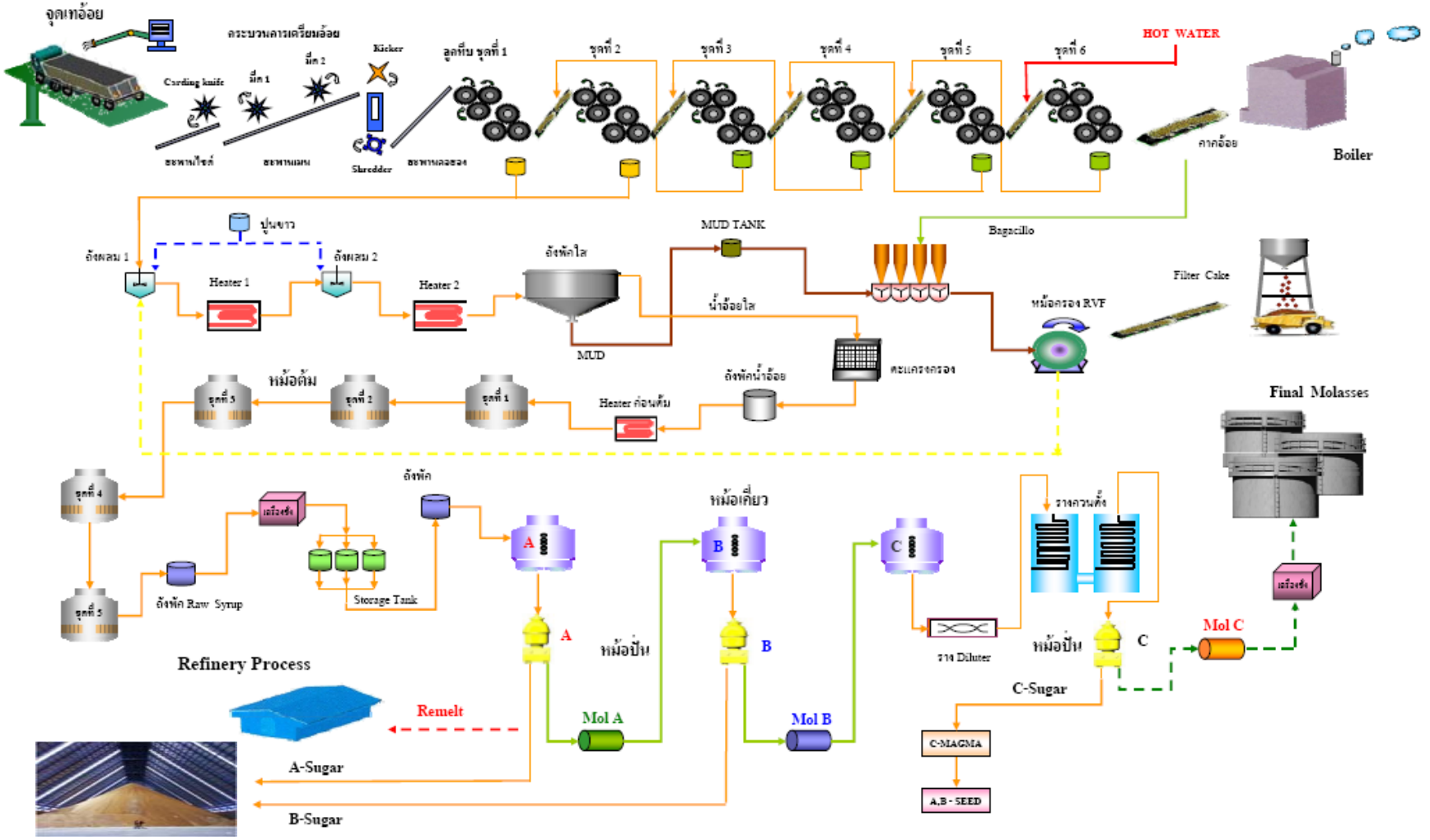
Fuel

Old Power Gen. Unit

Issues

- Operated crushing season only
- Generated power for internal use only
- Bagasses is waste

Raw Sugar Process



Raw sugar

Refinery Sugar Process

Raw sugar

Hot Water

Melter

Milk of Lime

CO_2

Carbonator

Filter

Resin Tank

Evaporator

Fined Liquor

Vacuum Pan

Seed

SR

R

W

Massecuite

Molasses

Massecuite

Molasses

Massecuite

SR

R

W

Centrifugal

Molasses Reject

Super Refined Sugar

Refined Sugar

White Sugar

Raw Sugar Vacuum Pan

A Change of Paradigm

Factors	Old	New
Bagasses value	waste	High commercial value
Government policy	No clear policy	15-yr Renewable Energy policy
Incentive support	Not available	Incentive support for Very Small Power Plant (VSPP) / Small Power Plant (SPP)
Oil price	20 – 40 USD / barrel	More than 70 USD / barrel
Carbon credit	Not available	Kyoto protocol
New business model	As a small unit within sugar mill	Spin-off as a new business unit with potential growth

Development in Power Plant

Before year 1997

- Mostly low-pressure boilers (< 25 bar)
- Use of steam turbine
- Boilers have been designed deliberately with low efficiency.
- Boilers and turbine generator were very old (> 30 years)

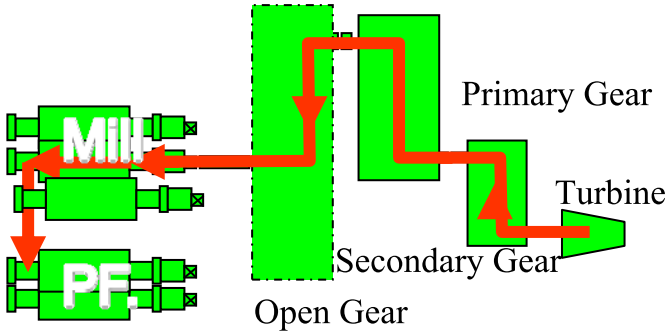
Recent development

- Use of medium-pressure boilers (>60 bar)
- Change to high efficiency turbine with motor drive
- Concentrate on continuous improvement of energy consumption in sugar mill
- Excess electricity export to the national grid.

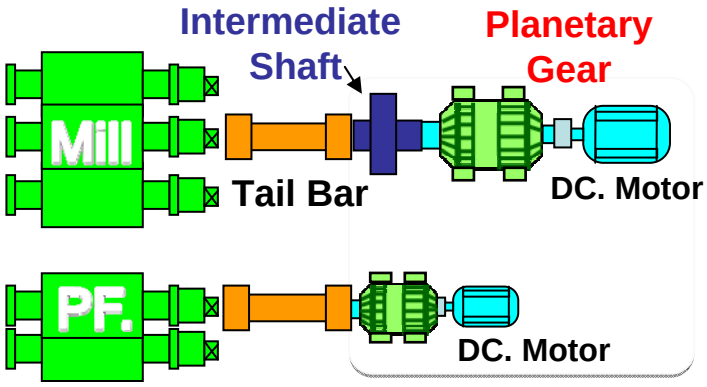
Milling Plant: Sugar Extraction Process

Change milling drive from steam turbine to be motor drive which it can save steam usage about 40%

Steam Turbine



Motor Drive



Boiling Plant: Crystallization Process

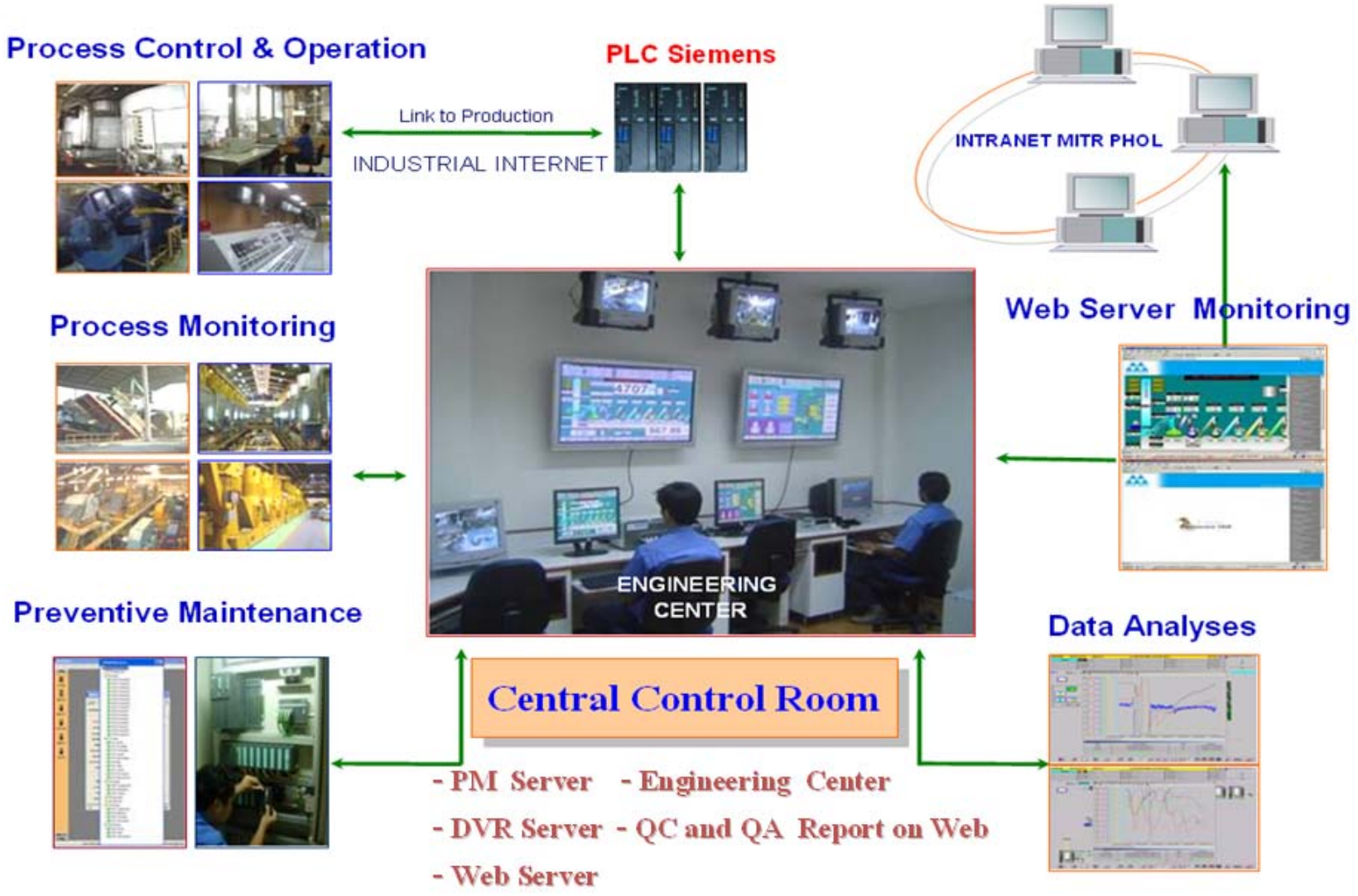
Change from batch to be automation continuous vacuum pan (CVP) which it can save steam usage about 35%

Batch Pan

Continuous Vacuum Pan

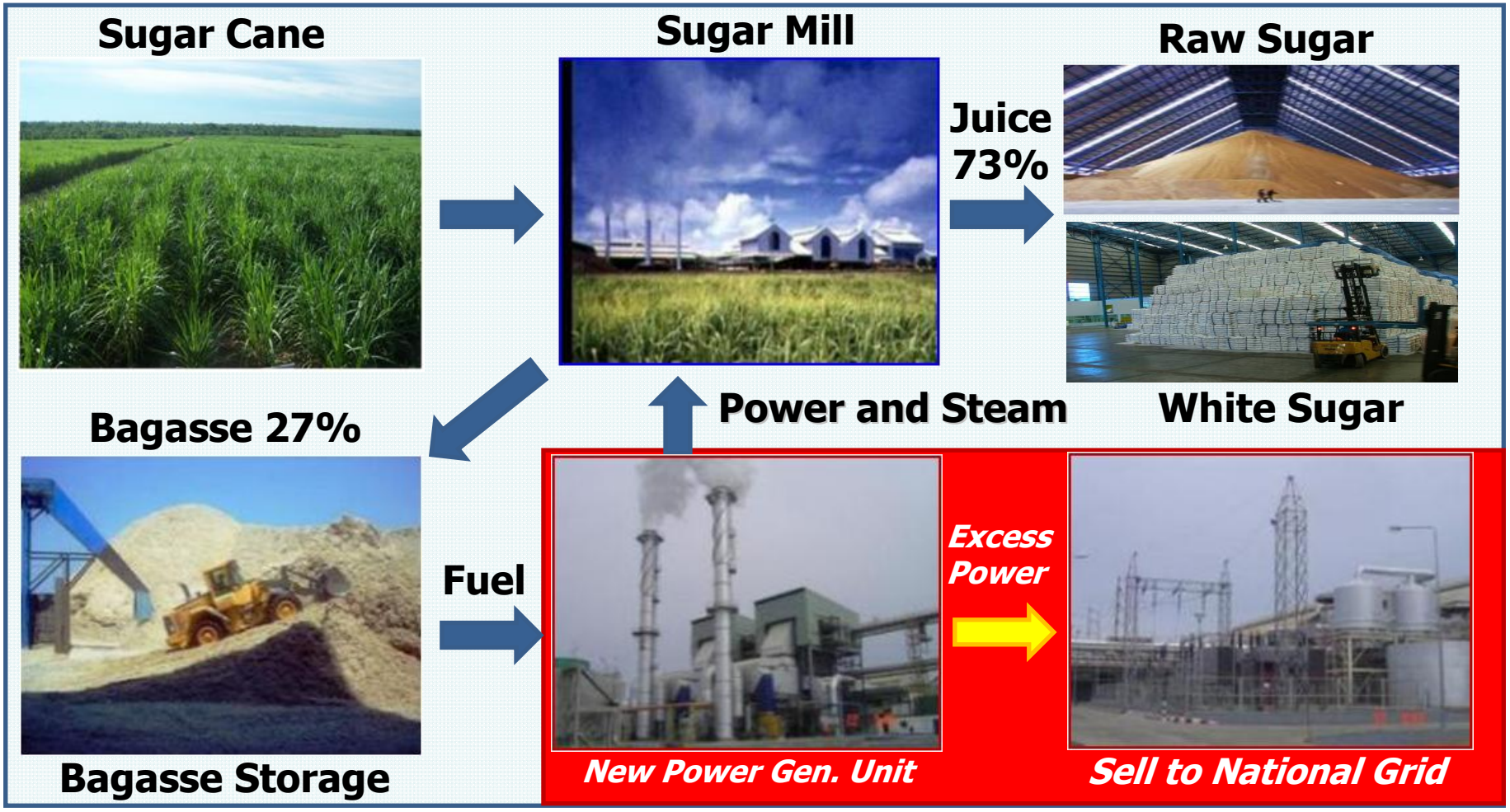
MITR PHOL

Process Automation



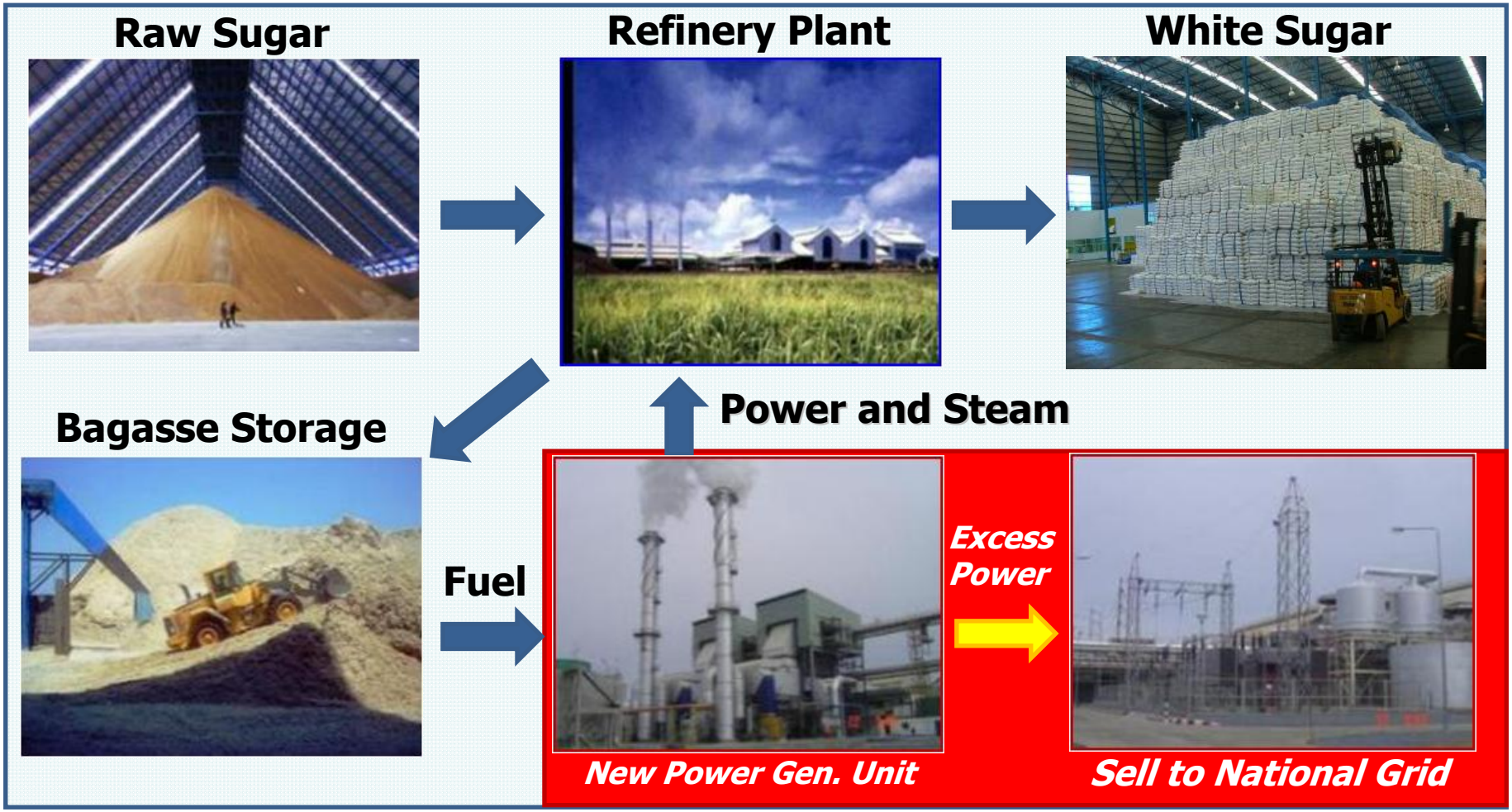
Today Sugar Mill in Power Plant

After recent development, new power plants have excess capacity selling to national grid.



Today Sugar Mill in Power Plant

After recent development, Refinery plant operated all year round with ethanol plant.



Today Sugar Mill in Power Plant

Sell to National Grid

Mitr Phol	37 Mw.
Mitr Phukiew	48 Mw.
Mitr Kalasin	18 Mw.
Mitr Phuvieng	16 Mw.
Singburi	5 Mw.
Total	124 Mw.

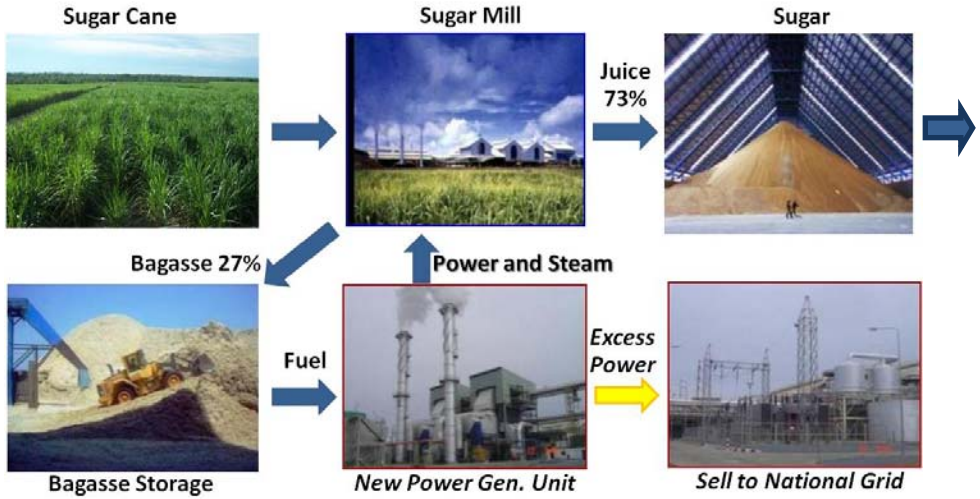
Development in Ethanol

Before 2005, there were no Ethanol plants in Thailand

Factors affecting the recent change ;

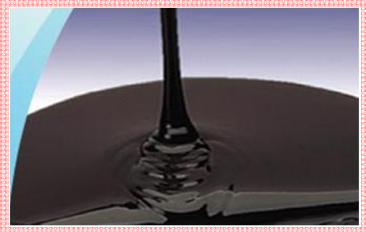
Fuel price	• Challenge of rising fossil fuel price • Reduce dependency on oil import
Renewable Energy Policy	• Target to increase domestic demand to 9 million liter / day in 2022
Flex Fuel Vehicle (FFV)	•E10 / E20 / E85 •FFV market in Thailand
Climate change	• Trend towards clean energy

Ethanol Production from Molasses



- **Create higher value from Ethanol production**
- **Sustainable cane value**
- **Apply by-product (vinasses) back to cane field**

Molasses
600,000 ton/yr



100% to Ethanol Plants

Apply Vinasses back to cane field

Ethanol Business

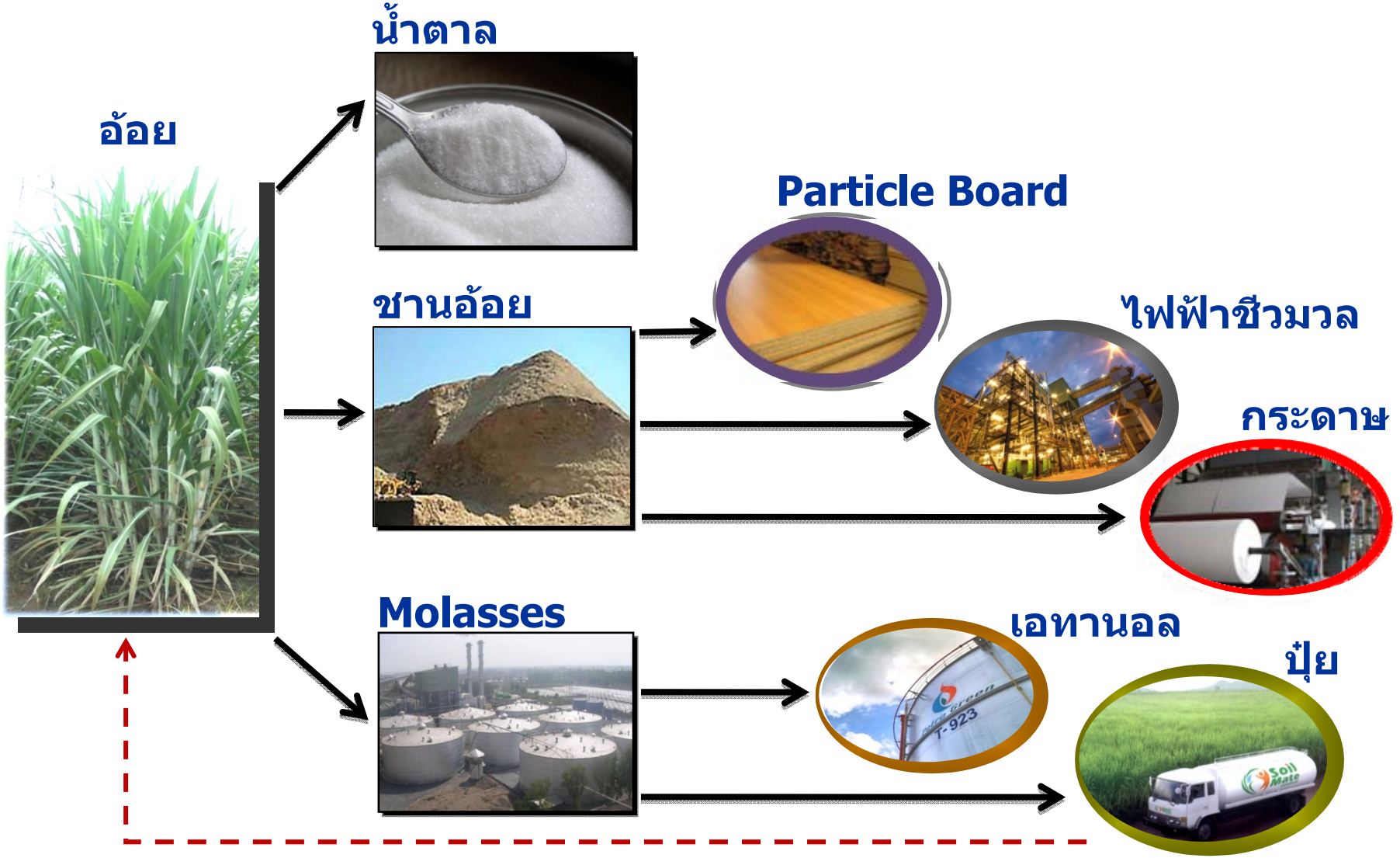
Company : **Petro Green Co., Ltd.**

Established : **July 2005**

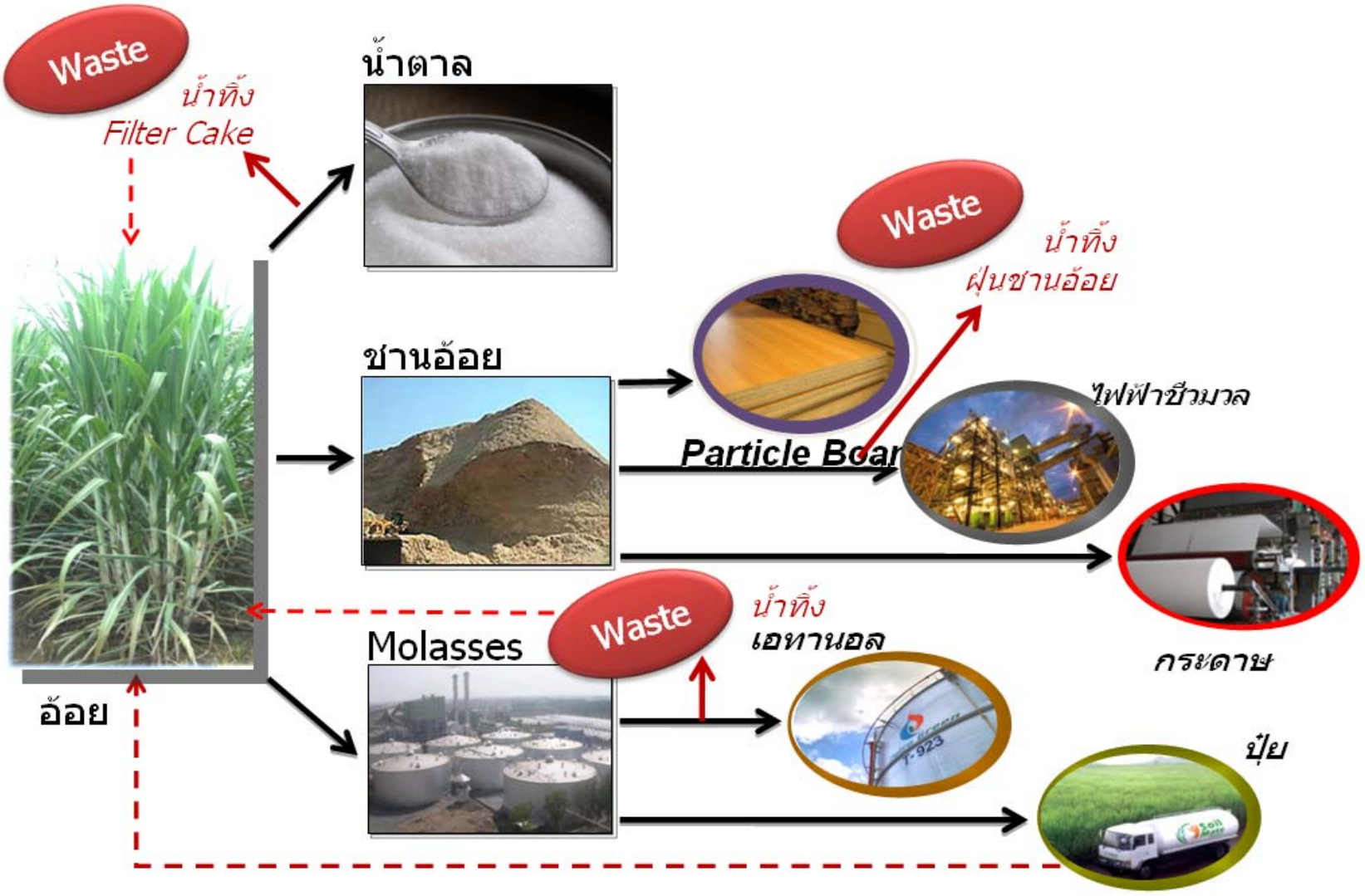
Ethanol Capacity : **256 million liter/ year (4 plants)**

Existing Plants : **Chaiyaphum, Kalasin, Tak and Suphanburi**

Value Creation Chain



Zero Waste


Waste
น้ำทิ้ง
Filter Cake
น้ำตาล
อ้อย
ชานอ้อย
Waste
น้ำทิ้ง
ฝุ่นชานอ้อย
Particle Boar
ไฟฟ้าชีวมวล
กระดาษ
Molasses
Waste
น้ำทิ้ง
เอทานอล
ปุ๋ย

Waste Management

Filter cake from cane juice clarification process

Filter Cake

- ใช้ใส่แปลงอ้อยตอ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างดิน
- เพิ่มอินทรีย์วัตถุ

Waste Management

น้ำบำบัด

ใช้ระบบ Stabilization Pond
ในการบำบัดน้ำทิ้ง

ให้น้ำในไร่อ้อย

สเปรย์ลานรถอ้อย
เพื่อลดฝุ่น

สเปรย์กองกากอ้อย

รถน้ำต้นไม้, สนามหญ้า

Waste Management

Vinasses is by-product from distillated ethanol process

Vinasses

- ใช้รดแปลงอ้อยตอ เพื่อปรับปรุงดิน
- เพิ่ม Organic matter และความชื้น

ลำดับการนำเสนอ

อุตสาหกรรมน้ำตาลในประเทศไทย

การจัดการด้านอ้อย และ R&D

เทคโนโลยีการผลิต

การพัฒนาผลิตภัณฑ์

MITR PHOL

Commodity → **High Value**

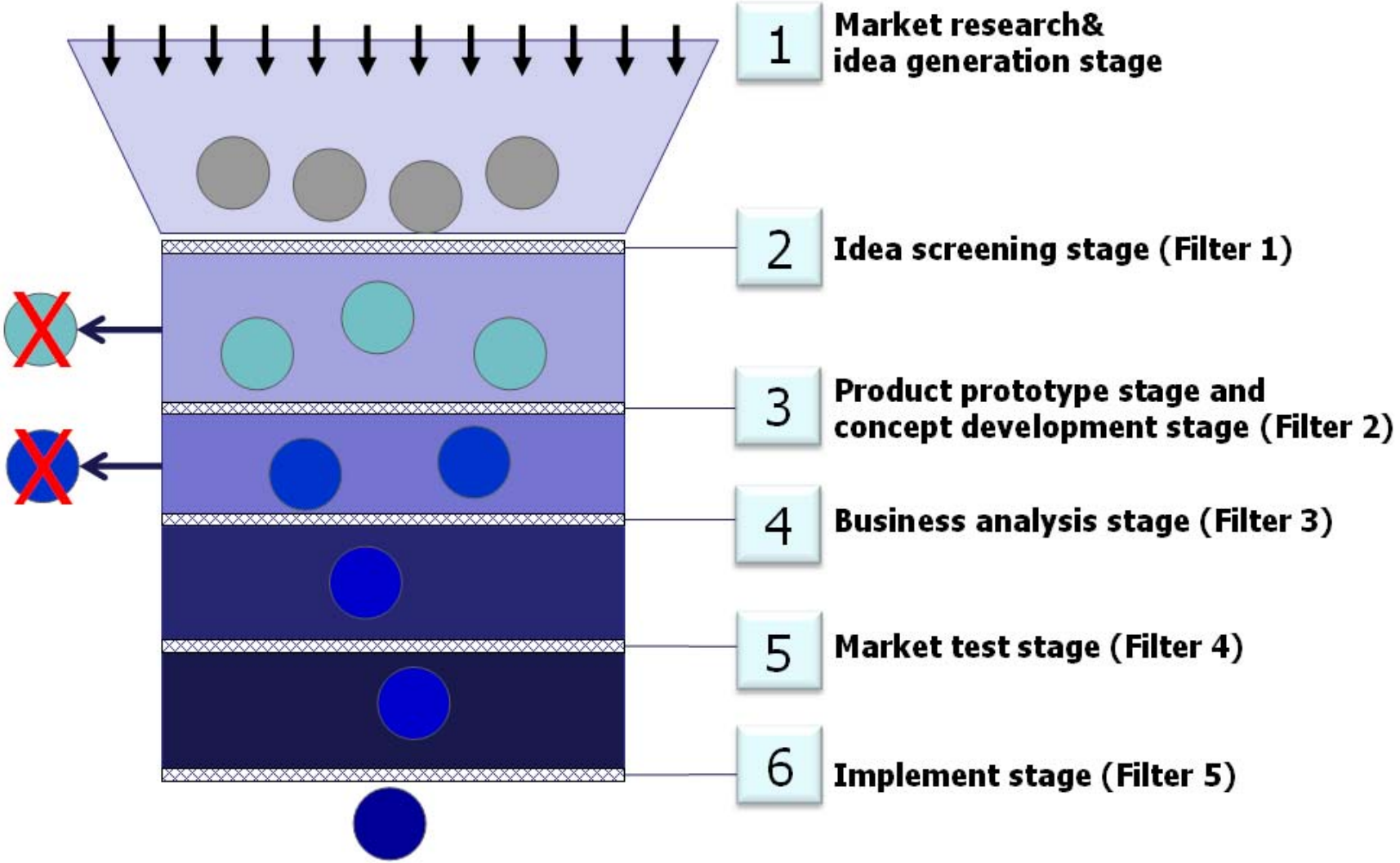
Raw Sugar

Value Added
Product

Value Added
Product
+
Service

Value Added
Product
+
Service
+
Knowledge

มีขั้นตอนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวม 6 ขั้นตอน



ผลิตภัณฑ์น้ำตาลมิตรผลในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์ใหม่ - Sugar Excellence

Sugar Excellence (EU grade)

Conditioning Silo

Packing station

ผลิตภัณฑ์ Sugar Excellence

1 kg
2 kg

25 kg

50 kg

1 ton

ผลิตภัณฑ์ใหม่ - Mitr Phol Syrup

Plant

Sucrosweet

28 ตัน/เที่ยว

อุตสาหกรรม
ขนาดใหญ่

1.25 ตัน/IBC

อุตสาหกรรม
ขนาดกลาง

ผลิตภัณฑ์ใหม่ - Mitr Phol Syrup

Plant

Inversweet

- Sucrose 50%
- Glucose 25%
- Fructose 25%

850 ml./ถุง

180 ml./ขวด

MK RESTAURANTS

Richesse®

อุตสาหกรรมขนาดย่อม/ในครัวเรือน

ผู้บริโภค

น้ำตาลมิตรผล - ฉลากคาร์บอน

ฉลากคาร์บอน

Carbon label → **Carbon footprint**

Carbon label

เป็นฉลากที่แสดงระดับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศต่อหน่วย

<u>ในเบื้องต้น ประเทศไทยประเมินเฉพาะกระบวนการผลิตเท่านั้น</u>

(น้ำตาล 1 กก. ลดปริมาณคาร์บอน 40 กรัม)

ข้อมูล: องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจกและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

มาตรฐานคุณภาพ

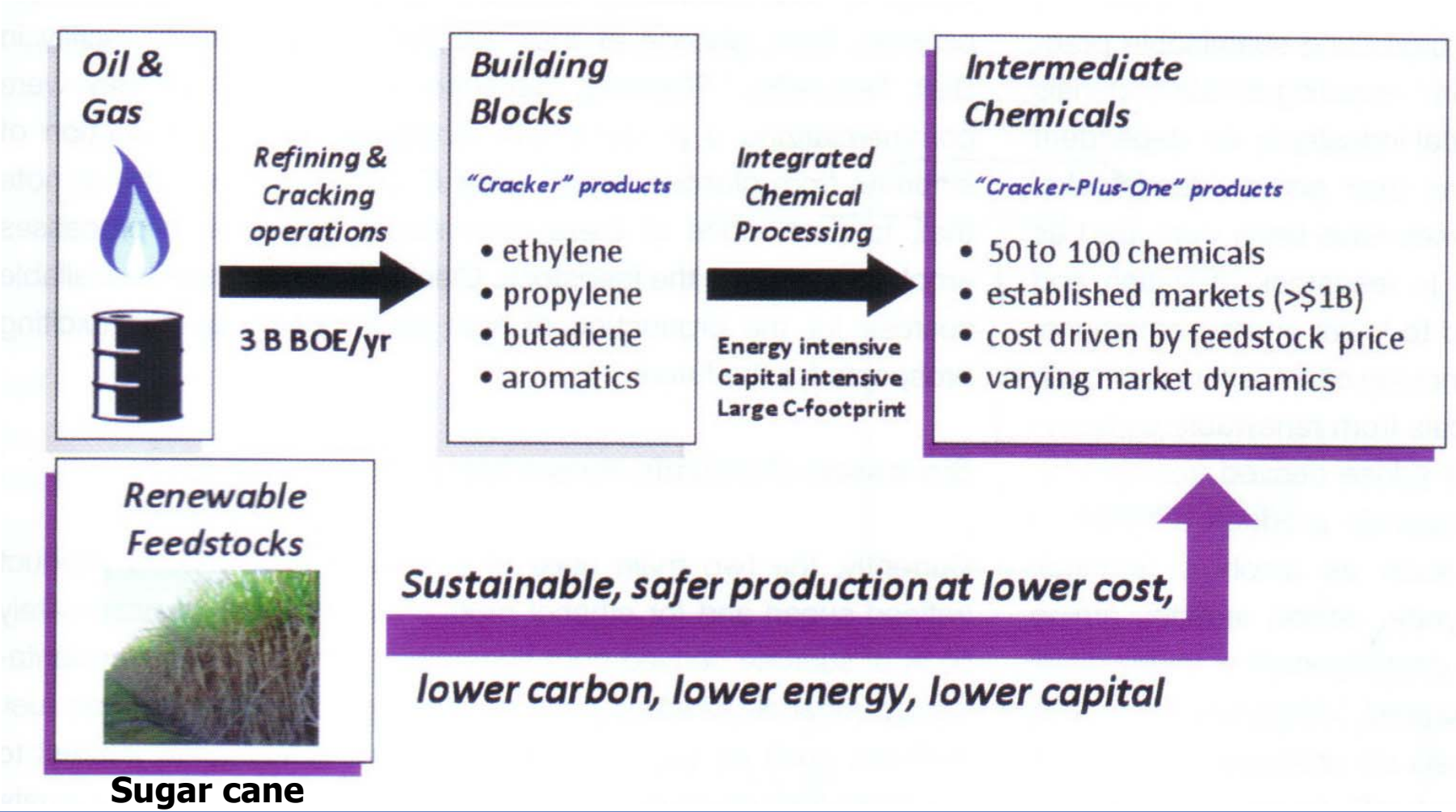
ISO 9000

OHSAS 18001

ISO 22000

Sustainable production of industrial chemicals from sugars

Challenge and Opportunities



Source: International Sugar Journal, 2010

Bio-Plastic from Sugar Cane

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
น้ำ และมวลชีวภาพ

การหมัก
การพอลิเมอไรเซชั่น

Lactic acid, Lactide

Bio-plastic life cycle

Polylactic acid
(PLA)

ขึ้นรูป
พลาสติกชีวภาพ

การย่อยสลาย
ทางชีวภาพ

Bio-Isoprene from Sugar Cane

Goodyear, Danisco working on bio-isoprene.

GOODYEAR

DANISCO

First you add knowledge...

R&D
Bio-Isoprene

ปัจจุบัน ใช้น้ำมัน 7 แกลลอน เพื่อผลิต Isoprene สำหรับยางรถยนต์ 1 เส้น

ขอบคุณครับ

www.mitrphol.com