

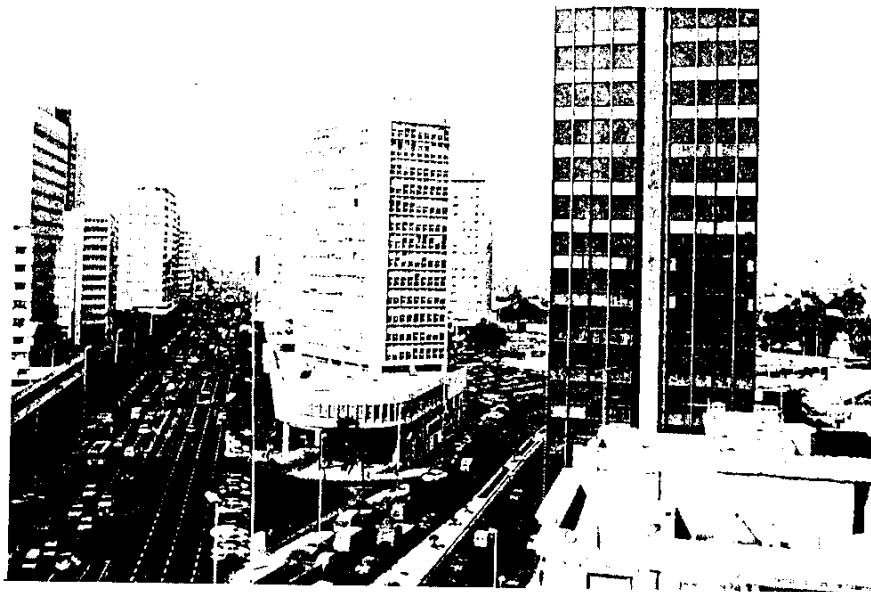
การเกษตรชลประทานในอัฟริกาเหนือ และเอเชียอาคเนย์ ตอนที่ 2 : มอรรอคโค

ดร.วรารุณ วุฒินิชย์¹

คำนำ

ประเทศมอรรอคโคเป็นประเทศมุสลิม ซึ่งใช้ภาษาฝรั่งเศสและอิสลามเป็นภาษาราชการ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอัฟริกา ระหว่างเส้นรุ้ง $21^{\circ} - 36^{\circ}$ เหนือ ทิศเหนือจดทะเลเมดิเตอร์เรเนียน ทิศตะวันตกติดมหาสมุทรแอตแลนติก ทิศตะวันออกจดประเทศอัลจีเรีย มีช่อง

แคบยิบรอลต้าซึ่งกว้างเพียง 14 กิโลเมตร กั้นระหว่างประเทศมอรรอคโคและภาคใต้ของยุโรป มอรรอคโคจัดเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาการเกษตรและการพัฒนาประเทศมากที่สุดในกลุ่มประเทศที่อยู่ทางใต้ของทะเลเมดิเตอร์เรเนียน หรืออัฟริกาเหนือ



¹ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม

สภาพพื้นที่และสภาพการเกษตรทั่วไป

มอรรอคโคมีพื้นที่ 710,850 ตร.กม. เพียง 11% ของพื้นที่ประเทศหรือ 80,000 ตร.กม. (500,000 ไร่) เป็นพื้นที่เกษตรกรรม สองในสาม ของพื้นที่เกษตรกรรมมีฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 400 มม.ต่อปีฝนส่วนใหญ่ตกในช่วงฤดูหนาวระหว่าง พฤศจิกายน-มีนาคม ดังนั้นการเพาะปลูกจะเป็นกิจกรรมที่เสี่ยงมากถ้าไม่มีการชลประทาน และสามารถทำได้เฉพาะบริเวณภาคเหนือสุดของประเทศ (บริเวณชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียน) ซึ่งมีฝนตกถึง 1,000 มม. ต่อปี

เกษตรกรชาวมอรรอคโครู้จักการชลประทานมานานหลายศตวรรษ โดยเฉพาะเกษตรกรในบริเวณเทือกเขา Atlas ซึ่งตั้งอยู่ตอนกลางประเทศและในเขต Pre-Sahara ทางทิศตะวันออก แต่ระบบการชลประทานแบบดั้งเดิมมีขีดจำกัดมาก เนื่องจากปริมาณน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัด

หลังจากมอรรอคโคได้ประกาศเอกราชจากฝรั่งเศสและสเปน ในปี ค.ศ. 1956 มอรรอคโคมีนโยบายที่จะพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจากการเกษตร ซึ่งเกี่ยวกับการพัฒนาระบบชลประทานอย่างสำคัญเป้าหมายหลักของนโยบายดังกล่าวคือ

- (1) เพื่อผลิตธัญพืช น้ำตาล น้ำมันพืช และนม ให้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ
- (2) เพื่อเร่งการส่งออกพืชที่มีราคาดี เช่น ดอกไม้ ผัก และไม้ผล
- (3) เพื่อเพิ่มรายได้เกษตรกร
- (4) เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อม

แหล่งน้ำ

ประมาณว่าประเทศมอรรอคโคมีศักยภาพของปริมาณน้ำที่สามารถนำมาใช้ได้ 21,000

ล้าน ลบ. เมตร ในจำนวนนี้แบ่งเป็นปริมาณน้ำผิวดิน 16,000 ล้าน ม.³ และน้ำใต้ดิน 5,000 ล้าน ม.³ แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาเอาน้ำดังกล่าวมาใช้เพียง 11,000 ล้าน ม.³ เท่านั้น (8,000 ล้าน ม.³ จากแหล่งน้ำผิวดิน และ 3,000 ล้าน ม.³ จากน้ำใต้ดิน)

90% ของปริมาณน้ำที่พัฒนาขึ้นมาใช้นี้ ใช้เพื่อการชลประทานเป็นหลัก

การพัฒนาการเกษตรชลประทานในมอรรอคโค

การพัฒนาการชลประทานสมัยใหม่ในมอรรอคโค เริ่มในปี ค.ศ. 1961 โดยการตั้งกรมชลประทาน (National Irrigation Office) ซึ่งต่อมามอรรอคโคเห็นว่าปัจจัยเรื่องน้ำอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะพัฒนาการเกษตรของประเทศให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ จึงเปลี่ยนมาใช้แนวทางการพัฒนาแบบผสมผสาน (Integrated Approach) โดยการ Integrate การชลประทาน เข้ากับการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร และเปลี่ยนกรมชลประทานเป็น Office for Agricultural Development ในปี ค.ศ. 1965 ปีถัดมา (ค.ศ. 1966) มอรรอคโคมีนโยบายกระจายอำนาจและกระจายความเจริญ (Decentralization) จึงแปลงหน่วยงานระดับชาติเป็นระดับภูมิภาค ซึ่งมีผลทำให้เปลี่ยน Office for Agricultural Development ซึ่งเป็นหน่วยงานระดับชาติเป็น Regional Office for Agricultural Development (ภาษาฝรั่งเศสอ่านว่า Office Régional de Mise en Valeur Agricole หรือ ORMVA)

ORMVA เป็นองค์กรกึ่งเอกชน ซึ่งมีความเป็นอิสระในการบริหารงาน และมีงบประมาณของตัวเอง

หน้าที่หลักของ ORMVA คือ

1. สร้างและพัฒนาระบบชลประทาน
2. จัดการระบบชลประทานและระบบระบายน้ำ
3. ช่วยเกษตรกรในการวางแผนการปลูกพืช และการตลาดของผลผลิต

งบประมาณของ ORMVA มาจาก 2 แหล่งคือ (1) มาจากค่าน้ำที่เก็บจากเกษตรกร ด้วยอัตรา 0.38-0.45 บาท/ม.³ และ (2) เงินสนับสนุนจากรัฐบาล

หลังจากที่มอโรคโคตั้ง 9 ORMVA ซึ่งได้แก่ Doukkala, Haouz, Loukkos, Base-Moulouya, Quarzazate, Gharb, Souss-Massa, Tadla และ Tafilalet ในปี 1966 การชลประทานในมอโรคโคจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ระบบชลประทานในเขต ORMVA ซึ่งเป็นระบบชลประทานขนาดใหญ่ และทันสมัยเป็นพื้นที่ที่ Productive มาก

ส่วนที่ 2 เขตเกษตรน้ำฝนและเขตชลประทานขนาดเล็ก ซึ่งเกษตรกรจัดการเอง (ชลประทานราษฎร์) การชลประทานในส่วนนี้อยู่ภายใต้การดูแลของ Provincial Department of Agriculture พื้นที่ส่วนนี้ไม่ค่อย Productive

ปัจจุบันมอโรคโคมีพื้นที่ชลประทาน 8.1 ล้านไร่ ซึ่งคิดเป็น 16.5% ของพื้นที่เพาะปลูกหรือเพียง 1.8% ของพื้นที่ประเทศเท่านั้น

ระบบการจัดการด้านการชลประทานในมอโรคโค มีลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้ คือ

- (1) มีการ Integrate การชลประทานเข้ากับการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรเป็นอย่างดี ซึ่งจะเห็นได้จากการที่เจ้าหน้าที่ของ ORMVA เข้าไปช่วยเกษตรกรในการวางแผนการปลูกพืชและการตลาดของผลผลิต ซึ่งปกติจะมีโรงงานแปรรูปและบรรจุผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารในเขตโครงการชลประทาน (ดูรูปที่ 1)

เพื่อรับซื้อพืชผลทางการเกษตรจากเกษตรกรในลักษณะของระบบ Contract Farming

- (2) มีการกระจายอำนาจบริหารงานด้านการชลประทานไปยังภูมิภาค แต่ละ ORMVA มีเอกเทศในการบริหารของ ORMVA

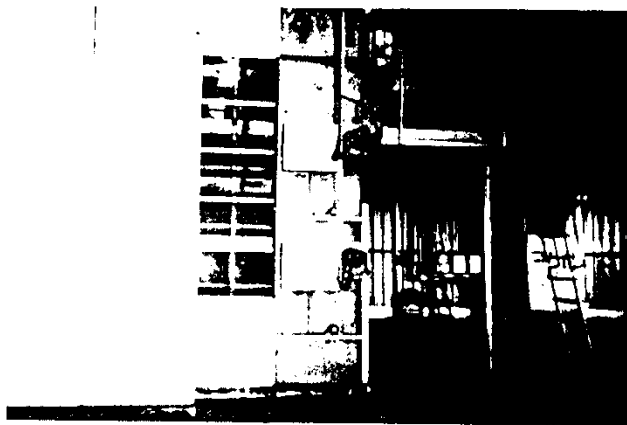
- (3) มีการพัฒนาระบบการกระจายการผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรมีทางเลือกมาก และลดความเสี่ยงด้านการตลาดของผลผลิต เกษตรกรแต่ละรายจะต้องปลูกพืชหลายชนิด ยกตัวอย่างเช่น เกษตรกรที่อยู่ในเขตจัดรูปที่ดิน จะมีพื้นที่ 30 ไร่ จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 ส่วนๆ ละ 6 ไร่ กันส่วนหนึ่งไว้สำหรับปลูกบ้านและโรงเรียน ที่เหลืออีก 4 ส่วนใช้ปลูกพืช 4 ชนิด เช่น ปลูก Sugar Beet 6 ไร่ Citrus 6 ไร่ Paprica 6 ไร่ และ Olive 6 ไร่ เป็นต้น

- (4) มีระบบส่งน้ำและกระจายน้ำชลประทานที่มีความเชื่อถือสูง สามารถส่งน้ำได้ตามความต้องการของเกษตรกร (User Oriented) ส่วนใหญ่ระบบส่งน้ำหลัก (Main System) ควบคุมปริมาณน้ำและระดับน้ำด้วยระบบ Hydraulically Automatic Gates แบบ Neyrpic ดังแสดงในรูปที่ 2 ในปัจจุบันมอโรคโคได้พัฒนาระบบควบคุมน้ำในคลองสายใหญ่ให้ก้าวหน้าออกไปอีกขั้นหนึ่งคือ เริ่มนำเอาระบบ Centralized Computerized Control ที่ทันสมัยมาก มาใช้ควบคุมระดับและปริมาณน้ำที่ Canal De Rocade ซึ่งมีความยาวประมาณ 200 กม. ในเขต ORMVA of Haouz ที่เมือง Marrakech (ดูรูปที่ 3) การใช้ระบบนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูง และมอโรคโคมีโครงการที่จะนำ ระบบ Computerized Centralized Control แบบที่ใช้ที่ Canal De Rocade ไปใช้กับระบบอื่นเช่นที่ Doukkala ส่วนในระบบกระจายน้ำมีการใช้ระบบท่อส่งน้ำแรงดันสูง โดยใช้เครื่องสูบลูกและถังสูงควบคุม



(1) ล้างทำความสะอาดและ
ลำเลียงพริกปาปริก้าเข้าสู่
โรงงาน

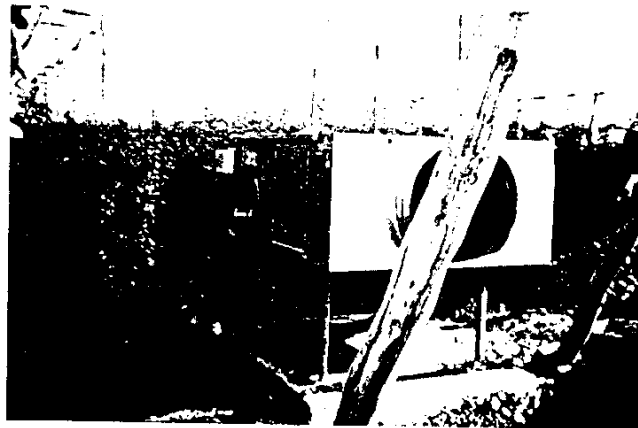
(2) เครื่องอบพริกปาปริก้า
ให้แห้ง



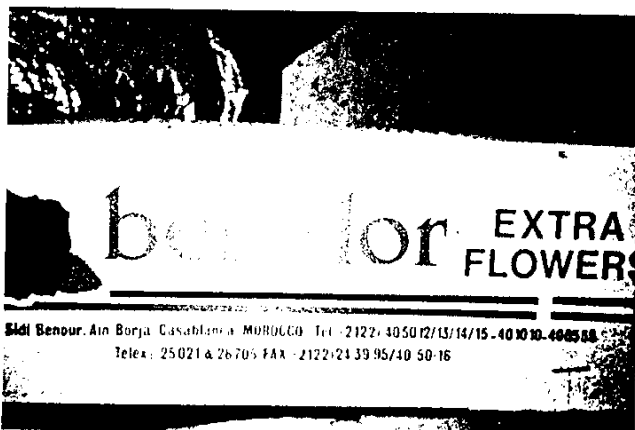
(3) เครื่องบดพริกปาปริก้า
ก่อนที่จะนำไปบรรจุถุง

1.1 โรงงานทำพริกป่นจากพริกปาปริก้าที่เมือง Beni Mellal
รูปที่ 1 โรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรในเขต ORMVA

(4) Green House ที่ใช้ปลูก
ต้นกุหลาบมีระบบปรับ
และระบายอากาศ



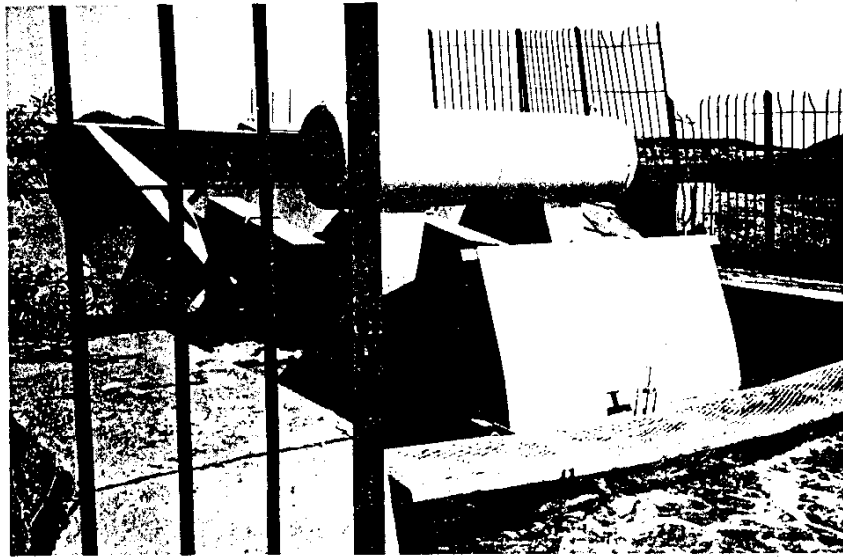
(5) โรงงานจัดห่อดอกกุหลาบ
และบรรจุกล่องเพื่อส่งไป
ขายในยุโรป



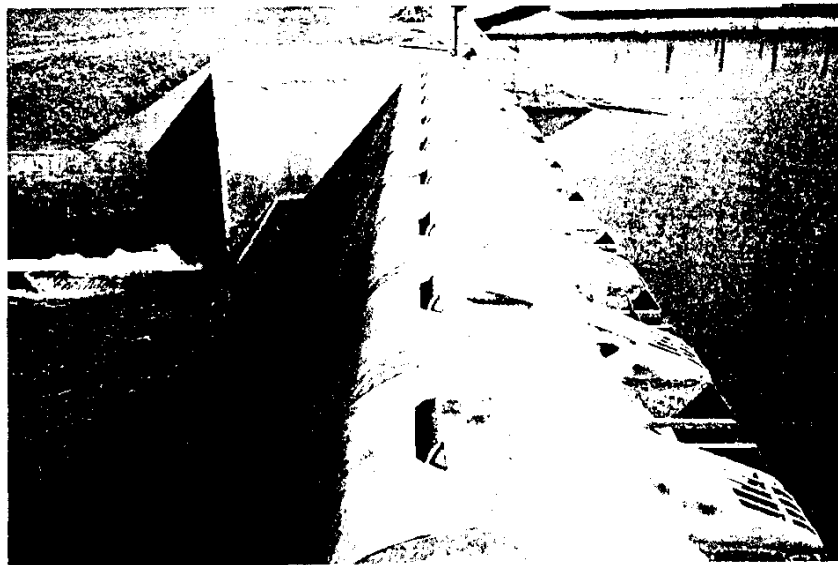
(6) กล่องที่บรรจุดอกกุหลาบ

1.2 โรงงานทำดอกกุหลาบเพื่อส่งไปยุโรป

รูปที่ 1 (ต่อ) โรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรในเขต ORMVA

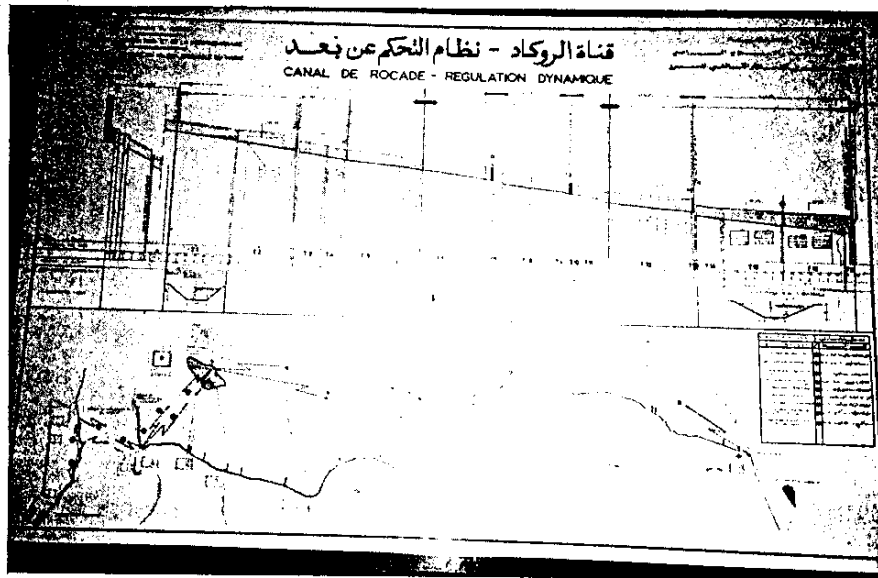


(1) Upstream Control Gate

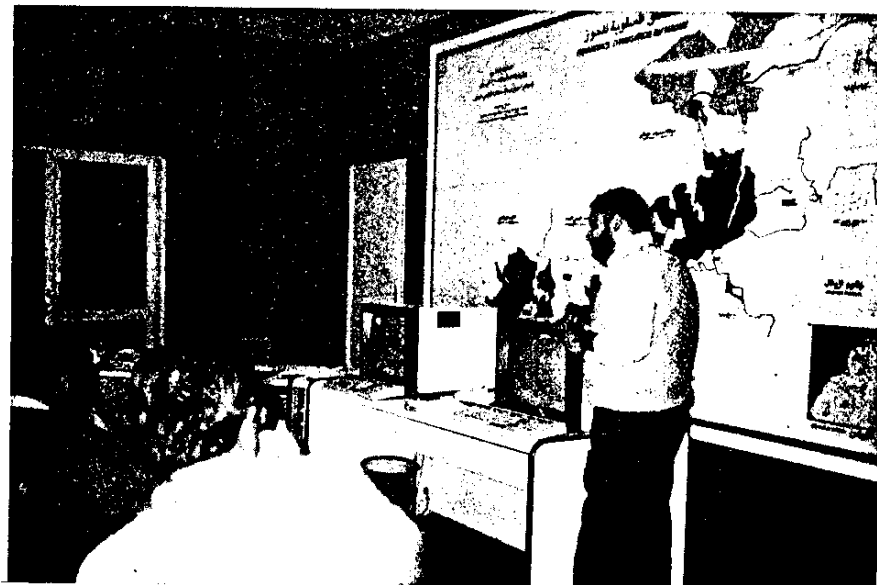


(2) Automatic Siphon

รูปที่ 2 Hydraulically Automatic Gates ที่ใช้ในระบบ
คลองส่งน้ำสายในเขต ORMVA of Doukkala

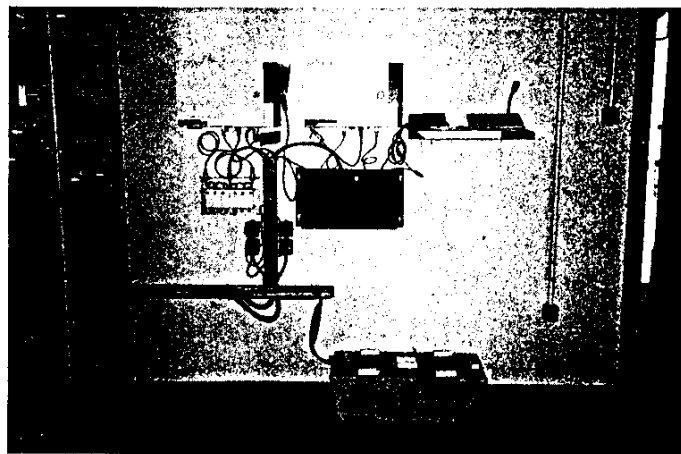


(1) ไดอะแกรมการควบคุมน้ำด้วยระบบ Dynamic Regulation ที่ใช้ใน Canal De Rocade



(2) ศูนย์ควบคุมการส่งน้ำในระบบคลอง Canal De Rocade ซึ่งตั้งอยู่ที่เมือง Marrakech

รูปที่ 3 ระบบ Centralized Computerized Control
ใน Canal De Rocade ใน ORMVA of Haouz



- (3) ศูนย์ควบคุมย่อย 1 ใน 6 ศูนย์ ในระบบ Canal de Rocade ซึ่งรับสัญญาณไมโครเวฟจากศูนย์ใหญ่ที่เมือง Marrakech เพื่อควบคุมการปิด-เปิด-ปรับประตูละบายกลางคลองสายใหญ่และปากคลองซอย

กรณีฉุกเฉิน Operator สามารถควบคุมการปิด-เปิด-ปรับบานเองได้ (Manual Overided)



- (4) ระบบควบคุมการปิด-เปิด-ปรับประตูละบายปากคลองซอย

รูปที่ 3 (ต่อ) ระบบ Centralized Computerized Control
ใน Canal De Rocade ใน ORMVA of Haouz

ความดันในระบบท่อเพื่อส่งน้ำให้ระบบการให้น้ำแบบsprinkler (รูปที่ 4) หรือใช้ Elevated Flume รูปครึ่งวงกลม สำหรับส่งน้ำและกระจายน้ำ (รูปที่ 5) และควบคุมการจ่ายน้ำให้แปลงด้วย Baffle Distributors หรือสั้น ๆ ว่า Module

(5) วิธีการชลประทานที่ใช้มีตั้งแต่วิธีการให้น้ำแบบผิวดิน แบบ Basin Border และ Furrow การให้น้ำแบบ Sprinkler แบบ Center Pivot การให้น้ำแบบ Micro Irrigation และการปลูกพืชใน Green house (ดูรูปที่ 6) สำหรับไม้ดอกและไม้ผล ระบบ Green house ลงทุนสูงมาก แต่ให้ผลตอบแทนสูงมากเป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาการเกษตรชลประทาน

การกระจายการผลิตพืช (Crop Diversification) ในมออคโคโคนับว่าประสบความสำเร็จมาก โดยประมาณสำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่ 30 ไร่ ซึ่งทำการปลูกพืชตั้งแต่ 4-5 ชนิดขึ้นไป มีรายได้สุทธิจากการปลูกพืชถึง 200,000 บาท/ปี หรือ 36,000 บาท/คน/ปี ซึ่งนับว่าสูงมาก เมื่อเทียบกับรายได้สุทธิจากการเพาะปลูกของเกษตรกรในประเทศที่กำลังพัฒนาอื่นๆ

ความสำเร็จในการพัฒนาการชลประทานและการเกษตรเพื่อเพิ่มรายได้เกษตรกรในมออคโคโค ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญหลายประการคือ

1. การเปลี่ยนกรรมชลประทานเป็น ORMVA
2. การปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร (Agrarian Land Reform) ทำให้เกษตรกรมีพื้นที่เป็นของตนเอง (ประมาณ 30 ไร่/ครอบครัว)
3. การดำเนินการจัดรูปที่ดิน (Land Consolidation) แบบ Intensive ในพื้นที่

ORMVA ทั้งหมด

4. สร้างระบบชลประทานที่ทันสมัย ซึ่งสามารถควบคุมการส่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดระบบสนับสนุนการเกษตรชลประทานอื่นๆ เช่น ระบบถนนในไร่นาที่ดี (ดูรูปที่ 5) โรงงานคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ โรงงานแปรรูปผลิตผลเกษตร

6. การกำหนด Cropping Pattern และ Crop Rotation และมาตรการที่ทำให้เกษตรกรปฏิบัติตาม

7. การจัดตั้ง Hassan II Agronomic and Veterinarian Institute ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการทำงานค้นคว้าวิจัย และผลิตบุคลากรออกไปทำงานด้านการพัฒนาการเกษตรชลประทาน

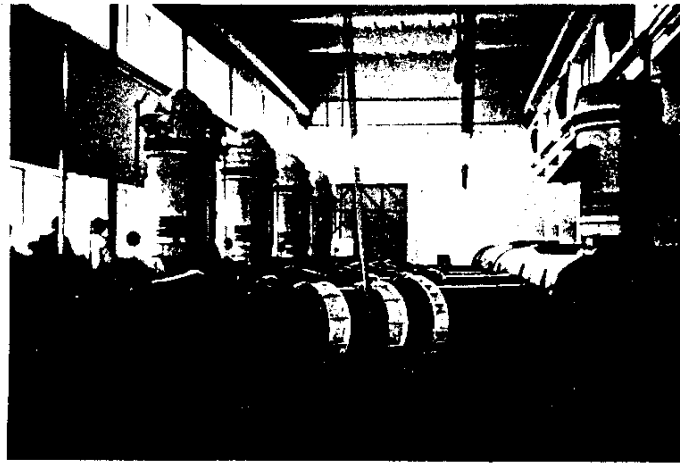
8. นโยบายที่แน่วแน่และต่อเนื่องในการพัฒนาการเกษตรชลประทาน และการเพิ่มรายได้เกษตรกรในช่วงเกือบ 40 ปีที่ผ่านมา

สรุป

ประเทศมออคโคโคประสบความสำเร็จในการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ควบคุมการส่งน้ำชลประทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำและเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรในสนามอีกด้วย จึงน่าจะมีการศึกษาความเหมาะสมในการนำเอาระบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

การ Integrate การชลประทานเข้ากับการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรในมออคโคโค ทำให้มออคโคโคประสบความสำเร็จในการพัฒนาเป็นสิ่งที่น่าจะนำมาใช้ในประเทศไทย

ระบบการกระจายการผลิตพืช (Crop Diversification) ช่วยทำให้เกษตรกรมีกิจกรรมเกี่ยวกับการเพาะปลูกตลอดฤดูกาล และมีรายได้จากการเพาะปลูกมากกว่าที่จะเลี้ยงครอบครัว

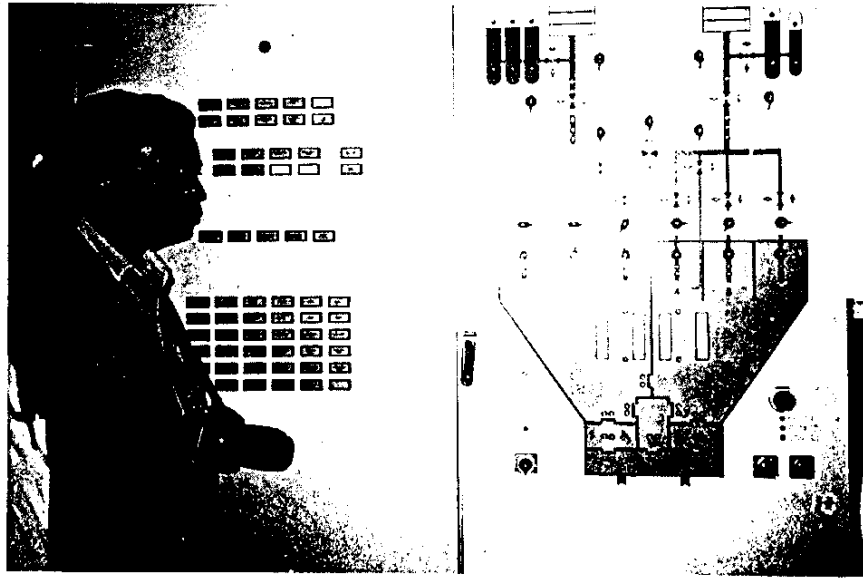


- (1) สถานีสูบน้ำส่งเข้าระบบท่อส่งน้ำสำหรับเกษตรกรที่อาศัยอยู่บริเวณปลายคลองในเขต ORMVA of Doukkala



- (2) ถังสูงซึ่งใช้ในการควบคุมความดันของน้ำในระบบท่อส่งน้ำ

รูปที่ 4 ระบบท่อส่งน้ำความดันสูง สำหรับการชลประทานแบบ Sprinkler

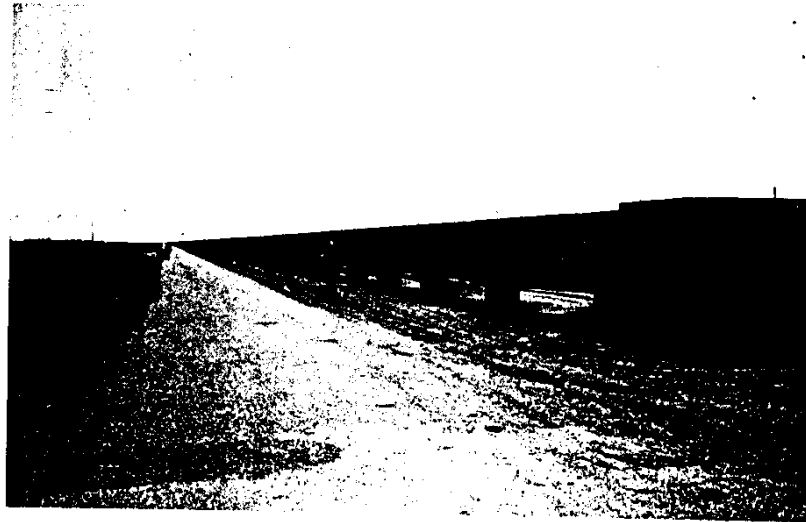


(3) ระบบควบคุมการสูบน้ำเข้าสู่ระบบท่อส่งน้ำ

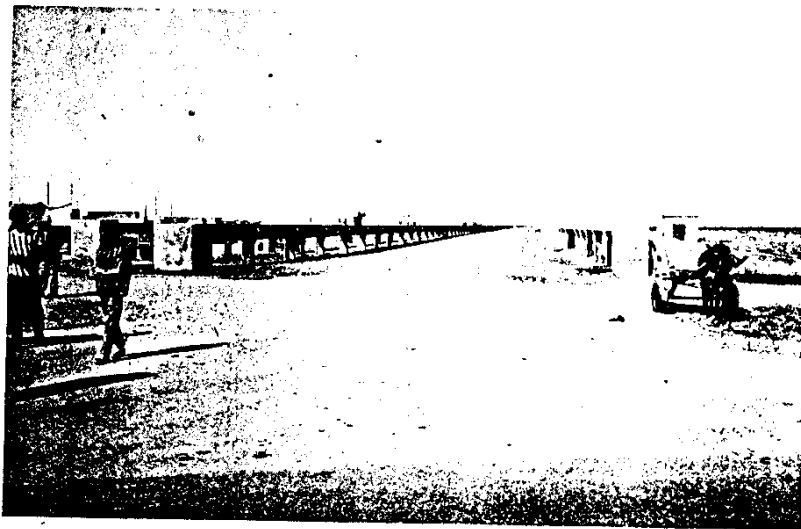


(4) เกษตรกรใช้น้ำจากระบบท่อส่งน้ำความดันสูงสำหรับการชลประทานแบบ Sprinkler

รูปที่ 4 (ต่อ) ระบบท่อส่งน้ำความดันสูง สำหรับการชลประทานแบบ Sprinkler



- (1) Flume สายใหญ่ซึ่งกระจายน้ำให้ Flume สายย่อย โดยมี Baffle Distributors หรือ Neypric Module ควบคุมปริมาณน้ำและมี Long Crest Weir ช่วยควบคุมระดับน้ำหน้า Module



- (2) Flume สายย่อยซึ่งรับน้ำจาก Flume สายใหญ่ เพื่อส่งต่อไปให้ Flume ขนาดเล็กก่อนส่งเข้าแปลง

Elevated Flume มีข้อดีคือ (1) ถ้ามีน้ำรั่วเนื่องจาก Flume แตกหรือรั่วจะมองเห็น (2) ถ้าเกิดเสียหายสามารถนำ Flume ที่หล่อจากโรงงานมาเปลี่ยนได้ทันที

รูปที่ 5 ระบบ Elevated Circular Flume
ซึ่งนิยมใช้ส่งน้ำในโครงการที่ออกแบบให้ส่งน้ำด้วยระบบ Gravity



- (1) Green House ขนาดใหญ่ สำหรับการปลูกกล้วย แต่ละหลังมีขนาด 6-7 ไร่ ค่าลงทุนเฉพาะตัว Green House 1.5-2 ล้านบาท



- (2) การปลูกกล้วยใน Green House ทำกันอย่าง Intensive มาก ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด มีคนงานช่วยทำในการเตรียมดินและดูแลกล้วย 4-5 คน สำหรับ Green House แต่ละหลัง



(3) ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คู่การค้าการลงทุน

**รูปที่ 6 Green House สำหรับการปลูกไม้ผล ซึ่งนิยมทำนอกเขตโครงการ
ชลประทานขนาดใหญ่ (นอกเขต ORMVA)**

โดยไม่ต้องออกไปทำงานอย่างอื่น นอกจากนี้ระบบการกระจายการผลิตพืชยังสามารถลดความต้องการน้ำชลประทานได้มากเมื่อเทียบกับการปลูกข้าวอย่างเดียว จึงควรนำมาใช้แก้ปัญหาความยากจนของเกษตรกรและปัญหาวิกฤตการณ์น้ำที่กำลังเป็นอยู่ในปัจจุบันในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

1. Association Nationale Des Ameliorations Foncières, De L' Irrigation Et Du Drainage (1987), L' Irrigation au Maroc.
2. IIMI (Morocco), General Context of Irrigated Agriculture in Morocco, November 1991.