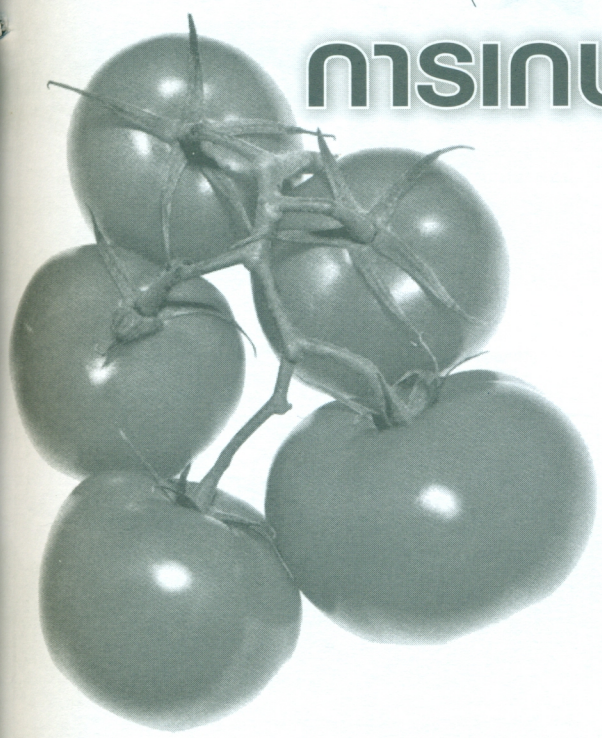
เกษตรกรรม

Precision Agriculture

เกษตรกรรมความแม่นยำสูง
(Precision Agriculture) การเกษตรแห่งอนาคต

264515

อาคม กาญจนประโชติ
รองศาสตราจารย์, ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้.



โลกปัจจุบันเทคโนโลยีด้านต่างๆ มีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง รวมไปถึงด้านการเกษตรกรรมด้วย ดังนั้นผู้เขียนจึงขอนำเสนอ วิธีการทำเกษตรกรรมของศตวรรษที่ 21 หรือการทำเกษตรกรรมในยุคดิจิตอล-ไอที ด้วยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความนี้อาจเป็นจุดเริ่มต้นสำหรับเกษตรกรหรือผู้ประกอบการยุคใหม่ เพื่อการพัฒนาการเกษตรกรรมของไทยให้ทันนานาประเทศที่พัฒนาแล้ว

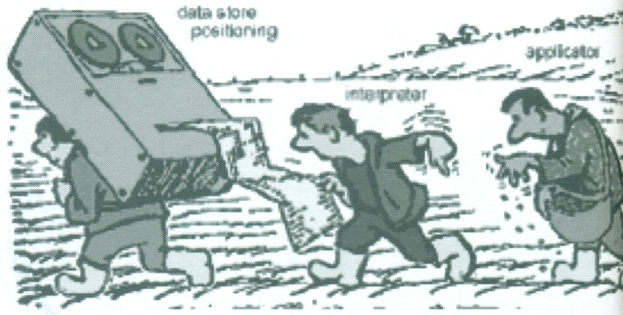
การเกษตรกรรมของศตวรรษที่ 21 คือการเกษตรที่ผสมผสานการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน อาทิ คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ไอที สื่อสาร เซ็นเซอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งนาโนเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในการผลิตทำให้ไร่นา ฟาร์มเกษตรทั้งหลาย กลายมาเป็นฟาร์มไฮเทค หรือฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farm หรือ Intelligent Farm) โดยเราจะเรียกการเกษตรนี้ว่า Precision Agriculture

ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ ได้กล่าวไว้ว่า "Precision Farming หรือ Precision Agriculture ภาษาไทยยังไม่มีการบัญญัติศัพท์ ที่ใช้เรียกอย่างเป็นทางการ โดยขอเรียกการเกษตรกรรมข้างต้นว่า เกษตรกรรมความแม่นยำสูง (Precision Farming)" หรืออาจจะมีคำอื่นๆ ที่สามารถใช้แทนกันได้ เช่น เกษตรแม่นยำ เกษตรเที่ยงตรง และเกษตรประณีต เป็นต้น

Precision Farming เป็นที่นิยมกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกา และ ออสเตรเลีย และเริ่มแพร่หลายเข้าไปในหลายประเทศ ทั้งยุโรป ญี่ปุ่น แม้กระทั่งประเทศเพื่อนบ้านของเราอย่าง มาเลเซีย และอินเดียก็ทดลองใช้เทคโนโลยีนี้กันอย่างกว้างขวาง จึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องเริ่มให้ความสนใจในเรื่องนี้ให้มากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงกับสภาวะการขาดแคลนอาหารที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต และเป็นการแก้ไขปัญหาความยากจนของประเทศชาติ นอกเหนือไปจากนั้นเพื่อส่งเสริมการแข่งขันด้านผลผลิต เพราะในอนาคตอันใกล้นี้เมื่อเทคโนโลยีเกษตรความแม่นยำสูง ถูกนำไปใช้เชิงพาณิชย์เพิ่มขึ้น ประเทศไทยจะสูญเสียโอกาสในการแข่งขันด้านการส่งออกผลผลิตเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งมีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยีเป็นอย่างมาก

S. J. Goodman and Doug Rickman ได้สรุปวัตถุประสงค์สำหรับการทำการเกษตรแม่นยำสูงดังต่อไปนี้ 1)เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและปริมาณของผลผลิตให้สูงขึ้น 2)เพื่อทำการปรับปรุงข้อมูลที่สำคัญต่างๆ สำหรับการเพาะปลูกเพื่อการบริหารจัดการการเกษตรกรรมให้ดีที่สุด 3)เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีและธาตุอาหารรวมไปถึงลดต้นทุนการทำเกษตรกรรมเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด 4)เพื่อเพิ่มความถูกต้องของการวัดและการจดบันทึกสภาวะต่างๆ ในฟาร์ม 5)เพื่อเพิ่มกำไรให้เกษตรกรมากขึ้น และ 6)เพื่อลดปัจจัยที่ทำให้เกิดมลภาวะต่างๆ สำหรับงานการเกษตรกรรม

ขอยกตัวอย่างแนวความคิดหนึ่งของการทำเกษตรแม่นยำสูง เช่น หลักการ Low-External Input Agriculture เป็นการทำการเกษตรในลักษณะที่ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีราคาสูงเพียงแค่ให้พอเพียงเท่านั้น เช่น แนวความคิดในการใช้แร่ธาตุในดินให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ร่วมกับการใส่ปุ๋ย (แร่ธาตุต่างๆ) ลงไปให้น้อยที่สุด ภายใต้ความเหมาะสมของแต่ละสภาพแวดล้อม (รูปที่ 1)



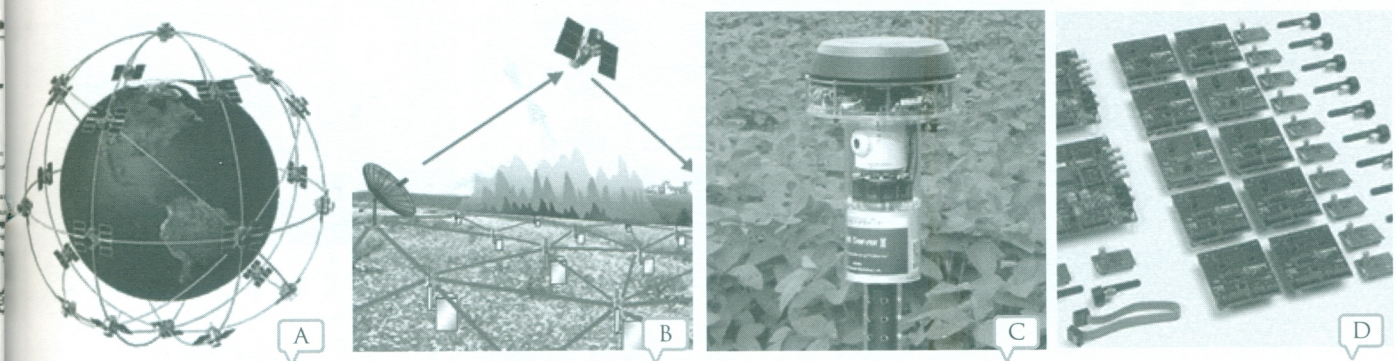
รูปที่ 1 *แสดงแนวความคิดหลักการ* Low-External Input Agriculture

กล่าวคือ ในพื้นที่การเพาะปลูกถึงแม้จะเป็นผืนเดียวกัน ก็อาจมีความแตกต่างกัน ในแต่ละบริเวณหรือพื้นที่ย่อยๆ จากสภาพล้อมรอบที่แตกต่างกันนี้ มีผลให้การเกิดผลผลิตแตกต่างกันได้ ดังนั้นจึงต้องดูแลพื้นที่เหล่านั้นแตกต่างกัน เพื่อประสิทธิภาพการผลิตที่สูงสุด แต่ปัญหาก็คือ เราจะรู้ได้อย่างไรว่า ความแตกต่างนั้นมีจริง แล้วจะวัดอย่างไร มาถึงตอนนี้เองที่เทคโนโลยีต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจะเข้ามามีบทบาท กล่าวคือ อุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิคส์ เซ็นเซอร์ต่างๆ ทั้งแบบส่งข้อมูลตามสายและเซ็นเซอร์ไร้สาย จะถูกนำมาใช้งานเพื่อทำการวัดค่าปัจจัยหรือลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่เราต้องการในฟาร์ม เช่น ข้อมูลสภาพดิน ปริมาณน้ำ สภาพอุณหภูมิและอากาศ ปริมาณแร่ธาตุ ปริมาณความหนาแน่นของวัชพืชและแมลงศัตรูพืช หรือแม้กระทั่งปริมาณผลผลิต เป็นต้น โดยข้อมูลต่างๆ จะถูกวัดอย่างแม่นยำและจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบโดยผ่านระบบเครือข่ายการสื่อสาร โดยค่าต่างๆ ที่ได้เหล่านี้จะถูกอ้างอิงเข้ากับค่าพิกัดบนพื้นโลกที่ได้จาก GPS ดังนั้น เราจึงสามารถสร้างแผนที่การเกษตรบนพื้นที่ฟาร์มของเราแบบ Real-Time เพื่อการวิเคราะห์และวางแผนหรือการแก้ปัญหาการเกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและว่องไว

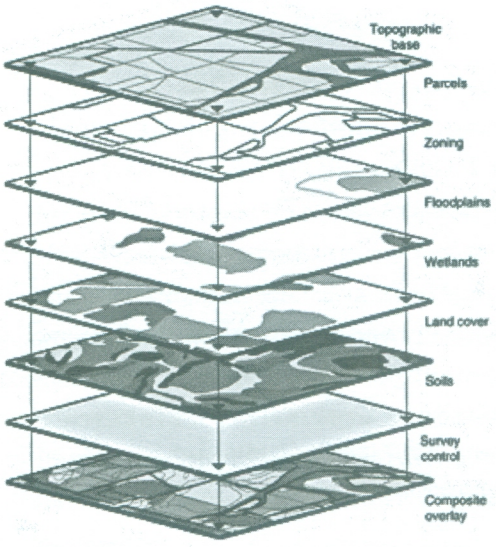
อุปกรณ์และด้านเทคโนโลยีหลักๆ ที่ถูกนำมาใช้ในงานการเกษตรแม่นยำประกอบด้วย

1. ระบบค้นหาตำแหน่งพิกัดบนโลก (Global Positioning System, GPS) ซึ่งปัจจุบันมีดาวเทียมของกระทรวงกลาโหมของประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ประมาณ 27 ดวง ที่สามารถนำมาใช้ได้กับระบบทางการเกษตร (รูปที่ 2 a, b)

2. อุปกรณ์การวัดค่าและรับส่งสัญญาณข้อมูล เช่น Sensors ชนิดต่างๆ, Wireless Sensor Network system (WSNs) เป็นต้น (รูปที่ 2 c, d)



รูปที่ 2 (a) *ดาวเทียมในระบบ* GPS, (b) *การติดต่อข้อมูลระหว่างระบบเซ็นเซอร์และ* GPS, (c, d) Wireless Sensor



รูปที่ 3 *แสดงแผนภาพการวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบ* GIS

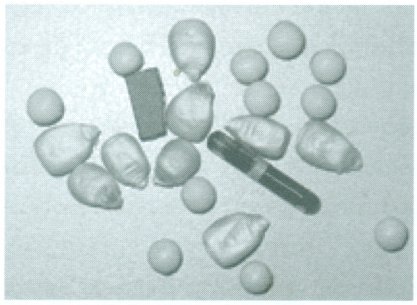
3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) ซึ่งจัดเป็นระบบจัดเก็บ จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตพืช เช่น ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลภูมิอากาศ เป็นต้น (รูปที่ 3)

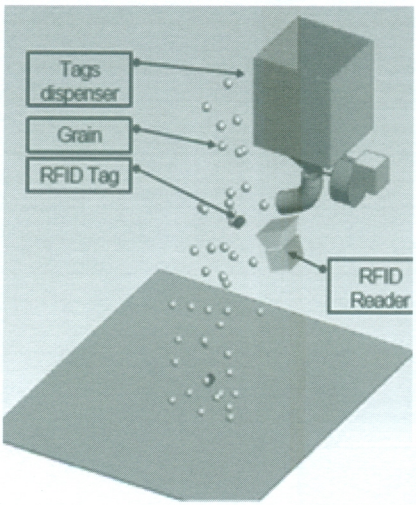
4. การเก็บข้อมูลหรือระบุข้อมูลแบบอัตโนมัติ (Radio Frequency Identification, RFID) เป็นวิธีการในการเก็บข้อมูลหรือระบุข้อมูลแบบอัตโนมัติ โดยทำงานผ่านการรับสัญญาณจากแท็กเข้าสู่ตัวส่งสัญญาณ ผ่านทางคลื่นวิทยุแท็กของอาร์เอฟไอดีโดยปกติจะมีขนาดเล็กซึ่งสามารถติดตั้งเข้ากับผลิตภัณฑ์ผลิตสัตว์ บุคคลได้ ซึ่งเมื่อตัวส่งสัญญาณส่งคลื่นวิทยุไป และพบเจอแท็กนี้ สัญญาณจะถูกส่งกลับพร้อมกับข้อมูลที่เก็บไว้ในแท็ก โดยตัวส่งสัญญาณนี้เองยังสามารถบันทึกข้อมูลลงในแท็กได้ (รูปที่ 4)

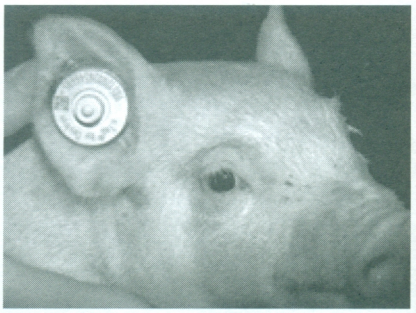
5. อุปกรณ์ควบคุมระยะไกล (Remote Sensing) คือ การใช้เทคโนโลยี เพื่อช่วยในการตรวจสอบ และการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระยะไกล หรือในที่ห่างออกไปจากผู้ควบคุม

6. เทคโนโลยีทางด้านจักรกลอัตโนมัติ โดยการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ (Mechantronics)

จากหลักการเกษตรแม่นยำสูงที่ได้อธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบในบทความนี้ เป็นแค่ส่วนหนึ่งของวิธีทำการเกษตรในยุคปัจจุบันและเป็นพื้นฐานต่อไปสำหรับอนาคต โดยผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความนี้ อาจจะจุดประกายความคิดหรือส่งเสริมแรงผลักดันให้เกษตรกรและผู้ประกอบการทางด้านการเกษตรให้สามารถพัฒนาการเกษตรให้มีประสิทธิภาพได้ทัดเทียมหรือเหนือกว่าคู่แข่งได้







รูปที่ 4 *แสดงตัวอย่าง* RFID *ในงานทางการเกษตร*

เอกสารอ้างอิง

ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ. (ม.ป.ป.). ศูนย์นาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://nanotech.sc.mahidol.ac.th/i-sense/precision_farming.html

Goodman, S. J. and Doug Rickman. (n.d.). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/precisionag/

ภาพจาก : http://www.workman.com/products/covers/9781603424790.jpg