จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร ดังนั้นรัฐจึงให้ความสำคัญต่อภาคการเกษตรอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมส่วนรวมตลอดมา ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ 1-3 เน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจ การส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ขยายขีดความสามารถของการผลิต มีการเร่งรัดเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพิ่มรายได้ของเกษตรกรให้สูงขึ้น มีการเน้นการปรับปรุงการผลิตให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพตามความต้องการของตลาดเพื่อการส่งออก สนับสนุนอุตสาหกรรมเกษตรภายในประเทศ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ 4 เน้นการปรับโครงสร้าง จากที่มีการขยายพื้นที่ ปลูกพืชหลักเพียง 6 ชนิด ไปทำการผลิตสินค้าอื่น ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงทางด้านราคาและเพื่อให้เกิดการใช้ที่ดินในพื้นที่การเกษตร ซึ่งยังใช้ประโยชน์ไม่เต็มที่มากขึ้น (ดาราวรรณ วิรุฬหผล,2541)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 เน้นการปรับโครงสร้างการผลิตด้านการเกษตร จากการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูก มาเป็นแบบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเน้นการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ การใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพในการวางแผนพัฒนาการเกษตร เน้นการกระจายรายได้และความเจริญไปสู่ภูมิภาคให้มากยิ่งขึ้น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6-7 เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาทั้งด้านทรัพยากรมนุษย์ คุณภาพชีวิตของเกษตรกร วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและทรัพยากรธรรมชาติ และให้ความสำคัญต่อการวางแผนทางด้านการผลิต การตลาด และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยสถานะการผลิตการเกษตรของไทยในแต่ละช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 สถานะการผลิตการเกษตรของประเทศไทย

ปี พ.ศ. เมื่อสิ้นสุดแผนพัฒนา	มูลค่าผลิตผลการเกษตร (ล้านบาท)	มูลค่าการส่งออก (ล้านบาท)	มูลค่าการส่งออก (คิดเป็นร้อยละของ ผลิตผลการเกษตรของประเทศ)
แผน 3 (ปี 2519)	111,325	45,706	41
แผน 4 (ปี 2524)	191,264	100,271	52
แผน 5 (ปี 2529)	200,361	133,330	66
แผน 6 (ปี 2534)	332,488	256,036	77
แผน 7 (ปี 2539)	552,750	484,847	88

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2540

การพัฒนาทางด้านการเกษตรของรัฐจะมีนโยบายเพื่อเน้นการเพิ่มรายได้ของเกษตรกรเป็นหลัก โดยเน้นการเร่งรัดพัฒนาการผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ด้วยการส่งเสริมและปรับปรุงระบบการผลิตให้ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ (สันทัด สมชีวิตา,2542)

การพัฒนาทางการเกษตรในระยะแรกๆนั้น เป็นการพัฒนาที่ยังไม่ได้นำผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ามาเป็นปัจจัยในการพิจารณา แนวทางการพัฒนาทางด้านเกษตรไทยใน แผนพัฒนาฯ ฉบับ 8 (พ.ศ. 2540-2544) จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงทางปัจจัยด้านเศรษฐกิจการค้าทั้งในและนอกประเทศ โดยเฉพาะการเปิดเสรีทางการค้าและการบริการ รวมทั้งกฎเกณฑ์ทางการค้าระหว่างประเทศใหม่ๆ ภายใต้กฎเกณฑ์ขององค์การค้าโลก (WTO)

แนวโน้มการพัฒนาเน้นการวางแผนการผลิตและพัฒนาแบบยั่งยืน (Sustainable Development) โดยการพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรและทำงานร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตใหม่ การลดการใช้สารเคมีในการเกษตร ซึ่งเป็นผลดีต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันได้มีการใช้เทคนิค ทางพันธุวิศวกรรม (ไม่ได้เกิดเองตามธรรมชาติ) ทำให้สามารถตัดต่อพันธุกรรมและสร้างพันธุ์ที่ต้านทานโรคแมลงหรือที่เรียกกันว่า GMOs (Genetically Modified Organisms) การใช้พันธุ์ต้านทานนี้

สามารถทำให้ผลผลิตต่อไร่ของพืชเพิ่มขึ้น ได้ผลผลิตที่ต้องการในเวลาอันสั้น ไม่ขึ้นกับฤดูกาล ได้ผลที่ถูกต้องและแม่นยำ มีการคลาดเคลื่อนน้อย ตลอดจนปริมาณผลผลิตที่ได้สามารถเทียบเท่ากับวิธีเดิม โดยใช้พื้นที่ต่ำกว่า ในเวลาน้อยกว่า (สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ, 2543) ถือเป็นการเพิ่มคุณภาพของผลผลิต และยังช่วยลดต้นทุนการผลิต เทคโนโลยีนี้จึงนับว่ามีประโยชน์อย่างมาก และมีการนำมาประยุกต์ใช้ในวงการต่างๆทั้งในด้านการเกษตร อาหารและยา แต่ยังคงมีปัญหาในประเด็นความปลอดภัยที่อาจส่งผลกระทบกับสุขภาพของมนุษย์ พืช สัตว์และสิ่งแวดล้อม

นอกจากใช้พันธุ์ต้านทานเพื่อลดการใช้สารเคมีแล้ว การปลูกพืชหมุนเวียน การเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก การกำจัดด้วยชีววิธี และการแบ่งเขตการเพาะปลูก ก็เป็นวิธีการที่สามารถช่วยลดการใช้สารเคมีเช่นกัน การแบ่งเขตการเพาะปลูก (Zoning) นี้เป็นการกำหนดชนิดพืชปลูกที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ที่นอกจากจะลดการใช้สารเคมีแล้ว ยังมีส่วนช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิต ดังนั้นการแบ่งเขตการเพาะปลูกสำหรับพืชแต่ละชนิดน่าจะได้รับการวิจัยอย่างจริงจัง (สันทัด สมชีวิตา,2542)

2.1 ระบบการผลิตทางการเกษตรและการปลูกทานตะวัน

2.1.1 ระบบการผลิตทางการเกษตร

การผลิต (Production) คือ การนำเอาปัจจัยการผลิต (Factor of production) ต่างๆ ตั้งแต่สองชนิด ขึ้นไปมาผสมผสาน และผลิตเป็นสินค้าและบริการออกมา

เศรษฐศาสตร์การเกษตร จะศึกษาการผลิตทางการเกษตร ในแง่การนำเอาทรัพยากรมาใช้ให้ได้รับผลตอบแทนสูงสุด ขนาดของการเกษตร การปรับปรุงจัดสรรที่ดินทางการเกษตร จำนวนผลผลิตโดยส่วนรวม และการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตรวมทั้งการปฏิรูปที่ดินแบบต่างๆ มีการศึกษาด้านการตลาดของสินค้า เกษตร โดยเน้นถึงจุดมุ่งหมายในอันที่จะขยายตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ส่วนความต้องการของผู้บริโภคนั้น จะพิจารณาโดยถือหลักความยืดหยุ่นของอุปสงค์ นอกจากนี้ยังศึกษาเพื่อเพิ่มความเข้าใจในด้านราคาของสินค้าเกษตร รวมทั้งโครงสร้างของรายได้และการปฏิวัติเขียว (อ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม,2535)

การผลิตทางการเกษตร (Agricultural Production) เป็นการเปลี่ยนสภาพปัจจัยการผลิตทางการ เกษตร ได้แก่ ทุน ที่ดิน แรงงาน การจัดการ ปุ๋ย พันธุ์พืช และความรู้ทางวิชาการให้ได้ผลผลิตตามที่ต้องการโดยมีเงื่อนไขว่า จะต้องใช้ปัจจัยให้มีประสิทธิภาพที่สุด คือ เสียต้นทุนต่ำสุด และมีกำไรสูงสุด(บันลือ คำวชิรพิทักษ์,2529)

ความสำคัญของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร(ไพฑูรย์ พงศะบุตร, 2531) อ้างถึงในความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกับการพัฒนาหมู่บ้าน(จิรวรรณ จิรไกรศิริ,2532) ว่า ที่ดินเป็นปัจจัยก่อให้เกิดการผลิตและมนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ภายใต้อิทธิพลของปัจจัย 3 อย่าง คือ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ดินและสิ่งมีชีวิต ปัจจัยทางสังคม เช่น ระบบการถือครองที่ดิน และระดับความเจริญด้านเทคโนโลยีการเกษตร และ ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิต คือ ที่ดิน แรงงาน ทุน การประกอบการและตลาด โดยทำการศึกษาที่ดินจากรูปแบบการใช้ที่ดิน

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Utilization Types หรือ LUTs) หมายถึง รูปแบบเฉพาะของการใช้ที่ดินที่มีการระบุถึงองค์ประกอบหลายอย่างที่สำคัญเกี่ยวข้องกับผลิตผล เทคโนโลยีในการจัดการ และสภาวะเงื่อนไขทางเศรษฐกิจสังคม

การตลาด หมายถึง กิจกรรมทางธุรกิจที่ทำให้สินค้าและบริการเคลื่อนย้ายจากมือผู้บริโภคคนสุดท้าย

ตลาดรับซื้อผลผลิตเป็นตัวชี้ระดับของการผลิตว่าเป็นการผลิตเพื่อยังชีพหรือเพื่อการค้า ซึ่งมีผลต่อเทคโนโลยีที่ใช้ การลงทุน และรายได้ อาจจำแนกเป็น 1) เพื่อการยังชีพ (Subsistence) 2) เพื่อการยังชีพและส่วนหนึ่งเพื่อการค้า 3)เพื่อการค้าและส่วนหนึ่งยังชีพ 4) เพื่อการค้า (Commercial)

การเกษตรกรรมการค้า(ประเสริฐ วิทยารัฐ,2519) นี้ผลิตผลจากการเกษตรแบบนี้เพื่อการค้าเป็นสำคัญ ใช้วิธีการเพาะปลูกที่ทันสมัย มีการปรับปรุงดินให้สมบูรณ์ โดยการใช้ปุ๋ยและการเพิ่มเติมอินทรียวัตถุแก่ดินจะกระทำกันอย่างสม่ำเสมอ หรือมีการใช้เครื่องมือช่วยผ่อนแรงในการเพาะปลูก

2.1.2 การปลูกทานตะวัน

ปัจจุบันทานตะวันนับเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญเป็นลำดับแรกๆ เช่นเดียวกับถั่วเหลือง ผลผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตอบอุ่น และในประเทศเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน เช่น เอธิโอเปีย แทนซาเนีย และตุรกี จะปลูกทานตะวันหมุนเวียนกับข้าวโพด ข้าวฟ่าง ทานตะวันจะทนต่ออากาศร้อนและแห้งได้ดีพอๆกับข้าวฟ่าง ตอบสนองต่อสภาพแสงแดดจัด มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง มีความชื้นในอากาศต่ำหรือปานกลางและขึ้นได้ดีกับดินหลายประเภท ทานตะวันเกือบทั้งหมดที่ปลูกจะใช้เป็นอาหารโดยตรงหรือใช้สกัดเพื่อเอาน้ำมันและกากทานตะวัน

ทานตะวันแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทให้น้ำมัน (Oilseed Class) และประเภทใช้กินเป็นอาหารว่างหรือทำขนมหวาน (Confectionery or Class) จำพวกแรกจะมีเมล็ดเล็กสีดำ มีปริมาณน้ำมันสูง เปลือกบางกว่าจำพวกหลัง เปลือกของเมล็ดของจำพวกใช้เป็นอาหารโดยตรงมักจะหนา ไม่ติดกับเมล็ดใน สะดวกในการกะเทาะ ทานตะวันสามารถจะนำไปบริโภคได้หลายรูปแบบ เช่น นำเมล็ดไปอบหรือคั่ว สกัดน้ำมันใช้ในการบริโภค ส่วนกากเมล็ดทานตะวันใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดีเมล็ดทานตะวัน 100 กิโลกรัม เมื่อนำไปสกัดน้ำมันจะได้น้ำประมาณ 40 กิโลกรัม ให้กากประมาณ 35 กิโลกรัม และมีเปลือกประมาณ 20 กิโลกรัม (ธวัชชัย วรศานต์ ,2539)

ทานตะวันเป็นพืชที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพของเขตร้อนได้ดีพอสมควร ไม่ไวต่อช่วงแสง สามารถออกดอกให้ผลได้ทุกสภาพช่วงแสง ปลูกได้ในบริเวณที่มีการปลูกข้าวโพด ข้าวฟ่าง เมื่อทานตะวันตั้งตัวได้แล้ว จะมีความทนทานต่อสภาพแห้งและร้อนได้พอสมควร และจะเริ่มเติบโต ทันทีเมื่อมีฝน นอกจากนี้ทานตะวันยังมีความทนทานต่อสภาพอากาศเย็นจัดได้ดีกว่าข้าวโพด ข้าวฟ่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะต้นกล้า ทานตะวันขึ้นได้กับดินหลายประเภท แต่จะขึ้นได้ดีในสภาพดินที่มีผิวหนาและอุ้มความชื้นไว้ได้ดี สามารถทนต่อสภาพความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ตลอดจนสภาพดินเกลือและเป็นด่างจัดได้พอสมควร ซึ่งดินเหล่านี้จะมีอยู่เป็นจำนวนมากในเขตแห้งแล้งทั่วๆไป(กรมส่งเสริมการเกษตร,2537)

(1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทานตะวัน

ทานตะวันเป็นพืชล้มลุก ในตระกูลเดียวกันกับเบญจมาศ คำฝอย ดาวเรือง ปลูกกันมากในเขต อบอุ่น การที่มีชื่อเรียกว่า "ทานตะวัน" เพราะลักษณะการหันของช่อดอกและใบจะหันไปตามทิศของดวงอาทิตย์ คือหันไปทางทิศตะวันออกในตอนเช้า และทิศตะวันตกในตอนเย็น แต่การหันจะลดน้อยลงเรื่อยๆ หลังจากมีการผสมเกสรแล้วไปจนกระทั่งถึงช่วงดอกแก่ ซึ่งช่อดอกจะหันไปทิศตะวันออกเสมอ

ก. ดอก

ทานตะวันมีลักษณะดอกเป็นรูปจาน เกิดอยู่บนตายอดของลำต้นหลัก หรือแขนงลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกอยู่ระหว่าง 6-37 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นกับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ดอกมีลักษณะเป็นแบบช่อดอก ประกอบด้วยดอกย่อยเป็นจำนวนมาก ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- ดอกย่อยที่อยู่รอบนอกจานดอก เป็นดอกที่ไม่มีเพศ (เป็นหมัน) มีกลีบดอกสีเหลืองส้ม
- ดอกย่อยที่อยู่ในจานดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้ที่พร้อมจะผสมได้ก่อนเกสรตัวเมีย และลายพันธุ์ผสมเปิดส่วนใหญ่ผสมตัวเองน้อยมาก

ในแต่ละจานดอกจะมีดอกย่อยอยู่ประมาณ 700-3,000 ดอก ในพันธุ์ให้น้ำมัน ส่วนพันธุ์อื่นๆ อาจมีดอกย่อยถึง 8,000 ดอก การบานหรือการแก่ของดอกจะเริ่มจากวงรอบนอกเข้าไปสู่ศูนย์กลางของดอก ดอกบนกิ่งแขนงจะมีขนาดเล็ก แต่ถ้าเป็นแขนงที่แตกออกมาตอนแรกๆ ดอกจะมีขนาดใหญ่เกือบเท่ากับดอกบนลำต้นหลัก ส่วนใหญ่พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า มักจะเลือกต้นชนิดที่มีดอกเดี่ยว เพื่อความสมบูรณ์ของดอก และให้เมล็ดที่มีคุณภาพ (กรมส่งเสริมการเกษตร,2543)

ข. ผลหรือเมล็ด

ผลหรือเมล็ดทานตะวันประกอบด้วยเนื้อใน ซึ่งถูกห่อหุ้มไว้ด้วยเปลือกที่แข็งแรง เมื่อผลสุกส่วนของดอกที่อยู่เหนือรังไข่จะร่วง ผลที่มีขนาดใหญ่จะอยู่วงรอบนอก ส่วนผลที่อยู่ข้างใน ใกล้ๆกึ่งกลางจะมีผลเล็กลง มีรูปร่างเหลี่ยมๆยาวรี ความยาวประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร มีสีขาว ลายสีดำและขาวหรือสีดำแล้วแต่พันธุ์ น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 5-9 กรัม เมล็ดส่วนที่อยู่รอบนอกของจานดอก จะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ส่วนเมล็ดที่อยู่ตรงกลาง จะมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบา เปอร์เซนต์น้ำมันในเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์ การดูแลรักษาและตำแหน่งของเมล็ดบนจานดอก

ใน 100 กิโลกรัม ของเมล็ดทานตะวันจะประกอบด้วย 47-50 กิโลกรัมของน้ำมัน 16-17 กิโลกรัมของโปรตีน 22-26 กิโลกรัมของเปลือก(กรมส่งเสริมการเกษตร,2537)

(2) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่ต้องการสำหรับการปลูกทานตะวัน

ก. ดิน

ทานตะวันสามารถปลูกได้ในดินที่มีลักษณะต่างกัน แต่จะขึ้นได้ดีในดินร่วนเหนียวที่มีการระบายน้ำดี มีความเป็นกรดเล็กน้อย-ดินอ่อน (pH ประมาณ 5.5-7) และเป็นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ทานตะวันไม่ชอบดินที่มีสภาพน้ำขัง หรือมีความชื้นมากเกินไป ซึ่งในสภาพดังกล่าวทานตะวันอ่อนแอต่อโรคได้ง่าย และเกิดการล้มมากอันจะก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อผลผลิตได้ (ธวัชชัย วรศานต์ ,2539)

ข.ภูมิอากาศ

ทานตะวันเป็นพืชที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมต่างๆกัน ในสภาพพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำหรือสูง (10-40 องศาเซลเซียส) แต่ทานตะวันจะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงได้ดีที่สุด เมื่อปลูกในพื้นที่ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ช่วงอุณหภูมิในช่วงกลางวันที่เหมาะสมสำหรับการสร้างผลผลิตเมล็ดทานตะวันอยู่ระหว่าง 24-26 องศาเซลเซียส ในระยะที่กำลังสร้างเมล็ดและเจริญเติบโตนั้น พบว่าอุณหภูมิจะมีผลต่อเปอร์เซนต์น้ำมันและองค์ประกอบของเมล็ดทานตะวันมาก แต่ผลของอุณหภูมิที่มีอุณหภูมิต่อเปอร์เซนต์น้ำมันจะมีความแปรปรวนค่อนข้างมาก ทานตะวันที่มีระยะการเจริญเติบโตในช่วงที่มีอากาศเย็นจะมีเปอร์เซนต์น้ำมันในเมล็ดต่ำกว่าทานตะวันที่มีระยะการเติบโตที่ในช่วงที่มีอุณหภูมิอบอุ่นกว่า แต่จะพบว่าเมื่ออุณหภูมิกลางวันสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ก็จะมีผลทำให้เปอร์เซนต์น้ำมันในเมล็ดลดลง ดังนั้นพื้นที่ที่จะปลูกทานตะวัน ให้ได้ผลดีควรจะอยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 18-25 องศาเซลเซียส (ธวัชชัย วรศานต์,2539)

ค.น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบของพืชทั่วไปรวมทั้งทานตะวัน ประมาณร้อยละ 80-90 ของน้ำหนักสดจะเป็นน้ำ ซึ่งน้ำเป็นตัวร่วมในปฏิกิริยาชีวเคมีต่าง ๆ โดยเฉพาะขบวนการสังเคราะห์แสง การรักษาความเต่งตึงของเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การคงรูปร่างของพืช และเป็นตัวทำละลายธาตุอาหารที่ดีอีกด้วย ถ้าหากหยุดการให้น้ำแก่ทานตะวันตั้งแต่ระยะผสมเกสรจะทำให้ผลผลิต

เมล็ดลดลงประมาณร้อยละ 58 เมื่อเปรียบเทียบกับทานตะวันที่ได้รับน้ำปกติ ผลผลิตทานตะวันจะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงเมื่อเกิดการขาดน้ำในระยะออกดอก นอกจากนี้น้ำยังมี ผลกระทบต่อผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดอีกด้วย โดยจะทำให้การสังเคราะห์หรือการสะสมน้ำมันในเมล็ดลดลง ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกทานตะวันให้ได้ผลผลิตสูงควรจะมีฝนตกสม่ำเสมอหรือมีการชลประทานที่ดี เมื่อพิจารณาถึงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยแล้วจะพบว่า มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมสำหรับการปลูกทานตะวันได้เป็นอย่างดี (ธวัชชัย วรศานต์,2539)

(3) กระบวนการในการปลูกและเก็บเกี่ยวทานตะวัน

ก. ฤดูปลูก

การปลูกทานตะวันในประเทศไทย สามารถปลูกได้ 3 ฤดู ดังนี้

1.ต้นฤดูฝน ประมาณเดือนมีนาคม-กรกฎาคม ส่วนใหญ่จะเป็นการปลูกทานตะวันทดแทนการปลูกข้าวโพดหรือพืชไร่อื่นๆ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดฝนทิ้งช่วงในต้นฤดูฝน จะมีการปลูกทานตะวันกันบ้างในเขตจังหวัดนครราชสีมา อุทัยธานีและสุพรรณบุรี เป็นต้น

2.ปลายฤดูฝน ประมาณเดือนสิงหาคม-มกราคม ซึ่งพื้นที่การปลูกทานตะวันของประเทศไทยประมาณร้อยละ 90 จะปลูกในช่วงปลาย ฤดูฝน ได้แก่ ลพบุรี สระบุรี สระแก้ว ปราจีนบุรี นครราชสีมา ศรีสะเกษ สุรินทร์ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ เลย กำแพงเพชร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี

3. ฤดูแล้ง ประมาณเดือนธันวาคม-เมษายน จะเป็นการปลูกทานตะวันในนาหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว จะมีการปลูกกันบ้างแถบจังหวัดสระบุรี ลพบุรี อยุธยาและอุทัยธานี เป็นต้น (ธวัชชัย วรศานต์,2539)

ข. การเตรียมดิน

ทานตะวันจะเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนและร่วนเหนียว ดินควรมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระหว่าง 5.5-7 ทานตะวันเป็นพืชที่มีระบบรากดีและต้อง การธาตุอาหารและความชื้นสูง จึงควรไถดินให้ลึกประมาณ 30-35 เซนติเมตร โดยไถประมาณ 1-2 ครั้ง เพื่อไม่ให้ก้อนดินใหญ่เกินไปจะมีผลต่อการงอกของเมล็ดในระยะแรก ส่วนการยกร่องนั้นควรกระทำในกรณีจะปลูกทานตะวันในบริเวณที่ดินมีการระบายน้ำไม่ดี จะช่วยให้ลดความเสี่ยงต่อการแช่ขังของน้ำ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ทานตะวันชะงักการเจริญเติบโต (ธวัชชัย วรศานต์,2539)

ค. การเก็บเกี่ยว

ทานตะวันสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อด้านหลังของจานดอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล ซึ่งแสดงว่าเมล็ดถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาแล้ว อายุการเก็บเกี่ยวของทานตะวันประมาณ 80-120 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก การเก็บเกี่ยวจะตัดจานดอก และนำมาผึ่งแดดไว้ 2-3 แดด จนแห้งพอจึงใช้เครื่องนวดนวดเอาเมล็ดออกจากจานดอก ซึ่งเมล็ดจะมีความชื้นประมาณร้อยละ 12-14 ก็สามารถจะบรรจุกระสอบ ขนส่งไปจำหน่ายสู่พ่อค้ารับซื้อผลผลิตต่อไป(ธวัชชัย วรศานต์,2539)

(4) สถานการณ์การผลิตทานตะวันของโลก

การผลิต ปริมาณผลผลิตทานตะวันของโลก ปี 2538/39 มีปริมาณ 25.75 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วซึ่งมีปริมาณ 23.63 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.97 และในระยะ 3 ปี ที่ผ่านมาผลผลิตทานตะวันเพิ่มสูงขึ้นตลอด

ตาราง 2.2 พื้นที่เพาะปลูกผลผลิตเฉลี่ยและผลผลิตรวมทานตะวันของโลก

ปี	พื้นที่เพาะปลูก (ล้านไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)	ผลผลิตรวม (ล้านตัน)
2536/37	106.06	205	21.74
2537/38	122.25	194	23.72
2538/39	129.63	197	25.54

ที่มา : USDA, OILSEEDS,WORLD MARKETS AND TRADE, 1996.

(5) สถานการณ์การผลิตและการตลาดของประเทศไทย

ตาราง 2.3 พื้นที่เพาะปลูกทานตะวันในประเทศไทย

ปีการผลิต	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)
2531/2532	759	130
2532/2533	2,291	345
2533/2534	8,297	1,644
2534/2535	12,000	1,900
2535/2536	37,715	6,000
2536/2537	74,900	11,225
2537/2538	140,000	22,000
2538/2539	185,700	28,560
2539/2540	200,327	45,939
2540/2541	300,000	33,426
2541/2542	400,000	72,000

ที่มา: กองส่งเสริมพืชไร่นา กรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2543

แหล่งปลูก ได้แก่ จังหวัดชัยนาท อยุธยา ลพบุรี สระบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ เชียงราย กาญจนบุรี ราชบุรี จันทบุรี สุพรรณบุรี ศรีสะเกษ อุทัยธานี นครสวรรค์ ตาก ขอนแก่น นครพนม สกลนคร และนครราชสีมา

ตาราง 2.4 พื้นที่เพาะปลูกทานตะวันในภาคกลางของประเทศไทย

ปีการผลิต	ชัยนาท		อยุธยา		ลพบุรี		สระบุรี	
	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	พื้นที่ปลูก (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)
2537/2538	225	8	70	1	41,955	4,636	35,447	5,847
2538/2539	625	16	665	10	64,111	8,202	41,695	7,027
2539/2540	500	47	2,680	152	91,342	11,252	41,334	7,354
2540/2541	1,140	14	2024	212	104,727	15,580	39,420	7,325
2541/2542	2,400	144	112	2	207,808	31,825	37,933	9,161

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2543

(6) ปัญหาการผลิตและการตลาดในประเทศไทย

ก. ปัญหาด้านการผลิต

1.ปัญหาด้านการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม เนื่องจากทานตะวันเป็นพืชค่อนข้างใหม่เกษตรกรขาดความรู้ความชำนาญในการปลูก การคัดเลือกพื้นที่เหมาะสม การเตรียมดิน การปลูกและการดูแลรักษา ทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ

2.พันธุ์ พันธุ์ทานตะวันที่ใช้แม้ว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี แต่เป็นพันธุ์ลูกผสมต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศทุกปี ราคาค่อนข้างสูง

3.พื้นที่เพาะปลูกไม่แน่นอน การขยายพื้นที่การปลูกทานตะวันเพิ่มขึ้นตามปริมาณความต้องการของเกษตรกร แต่อยู่ภายใต้การสนับสนุนปัจจัยการผลิตของกรมส่งเสริมการเกษตร

4.ไม่มีการพัฒนาด้านเครื่องจักรกลการเกษตรให้สอดคล้องกับการพัฒนาการผลิตทานตะวัน

ข .ปัญหาด้านการตลาด

1.ราคาเมล็ดทานตะวันที่เกษตรกรจะได้รับยังไม่มีความแน่นอน ไม่สามารถสร้างความมั่นใจให้กับเกษตรกรได้อย่างชัดเจน

2.การตลาดยังไม่เป็นตัวชี้นำอย่างชัดเจน ระบบตลาดยังไม่เอื้ออำนวยให้เกษตรกร

3.อุตสาหกรรมที่รองรับผลผลิตเฉพาะโรงงานสกัดน้ำมันมีจำกัด และห่างไกลจากแหล่งผลิตมีผลกระทบถึงราคาที่เกษตรกรจะได้รับต่ำ (สุพจน์ แสงประทุม,2539)

2.2 การประเมินความเหมาะสมของที่ดิน

ความเหมาะสมของที่ดิน (Land Suitability) หมายถึง ความพอดี (Fitness) ของที่ดินแปลงนั้นๆ กับการใช้ที่ดินที่เฉพาะเจาะจง (Defined Land Use) เป็นผลที่ได้จากกระบวนการประเมินค่าที่ดิน(Land Evaluation) ได้แก่กระบวนการประมาณศักยภาพของที่ดินในการใช้ที่ดิน เพียงแบบเดียวหรือการใช้ที่ดินหลายๆแบบ ซึ่งมีการนำคุณภาพทุกด้านของที่ดินมาเปรียบเทียบกับความต้องการการใช้ประโยชน์ ตามวิธีการจำแนกขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ทำการ

ประเมินความเหมาะสมของที่ดินโดยพิจารณาถึงการจำแนกประเภทดิน และการจำแนกสมรรถนะที่ดิน

1. **การจำแนกประเภทดิน**(Soil Classification) หมายถึงการจัดระเบียบข้อมูลเกี่ยวกับดิน โดยการจัดกลุ่มดินที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันเข้าด้วยกันเริ่มต้นจากการสำรวจดิน ซึ่งเป็นการสำรวจคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ของดินในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง แล้วนำเสนอในรูปของแผนที่และรายงานการสำรวจดิน (มารศรี บุณยเวทย์,2532)

กรมพัฒนาที่ดิน (2541) ได้มีการจัดทำคู่มือการจัดการทรัพยากรที่ดินเบื้องต้นระดับจังหวัด เพื่อแสดงความเหมาะสมกลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจเบื้องต้น และแนวทางการจัดการกลุ่มชุดดินต่างๆ ที่เรียกว่า ระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) ซึ่งเป็นระบบการจำแนกดินของสหรัฐอเมริกา โดยมีลักษณะโครงสร้างดังนี้1)อันดับ (Order) 2)อันดับย่อย (Suborder) 3)กลุ่มดิน (Great Soil Group) 4)กลุ่มย่อย (Sub group) 5)วงศ์ (Family) 6)ชุด (Series)

2. **การจำแนกสมรรถนะที่ดิน** (Land Capability) หมายถึงระบบจำแนกที่ดินระบบหนึ่งซึ่งหน่วยงานอนุรักษ์ดินของกระทรวงเกษตรประเทศสหรัฐอเมริกา (USDA) เป็นผู้ริเริ่มใช้ เป็นระบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการประเมินที่ดินในอดีต การจำแนกตามระบบนี้ยึดถือคุณลักษณะดินและภูมิอากาศที่มีผลต่อความสามารถในการผลิต การแบ่งชั้นสมรรถนะมี 8 ชั้นดังนี้ คือ

ชั้นที่ 1 ดินที่มีข้อจำกัดน้อยมาก

ชั้นที่ 2 ดินมีข้อจำกัดบางประการ ทำให้ปลูกพืชบางชนิดไม่ได้ หรือต้องมีการจัดการด้านอนุรักษ์ดินบางอย่าง

ชั้นที่ 3 ดินมีข้อจำกัดรุนแรง ปลูกพืชบางชนิดไม่ได้ นอกจากมีการจัดการด้านอนุรักษ์ดิน

ชั้นที่ 4 ดินมีข้อจำกัดรุนแรงมาก ปลูกพืชได้จำกัด ต้องการการจัดการดินอย่างระมัดระวัง

ชั้นที่ 5 ดินที่ไม่มีปัญหาการกษัยการหรือมีเล็กน้อย ใช้ได้เฉพาะเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ป่าหรือที่อยู่ของสัตว์ป่า เนื่องจากการแก้ไขข้อจำกัดของดินไม่คุ้มค่า

ชั้นที่ 6 ดินมีข้อจำกัดรุนแรงมาก ใช้ได้เฉพาะเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ป่า หรือที่อยู่ของสัตว์ป่า

ชั้นที่ 7 ดินมีข้อจำกัดรุนแรงมาก ใช้ได้เฉพาะเป็นที่เลี้ยงสัตว์ตามธรรมชาติ ป่าและที่อยู่ของสัตว์ป่า

ชั้นที่ 8 ดินและลักษณะภูมิประเทศที่มีข้อจำกัด ซึ่งไม่สามารถใช้ในการปลูกพืชเพื่อการค้า เหมาะสำหรับเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหรือเป็นแหล่งต้นน้ำ

2.3 การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินเพื่อการเกษตร

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดินเพื่อการเกษตร เป็นกระบวนการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการใช้ที่ดิน เพื่อการปลูกพืชประเภทใดประเภทหนึ่ง

สำหรับประเทศไทยได้ตั้งระบบการประเมินที่ดินขึ้นมาใหม่เรียกว่าการประเมินที่ดินตามความเหมาะสมของที่ดินที่ใช้สำหรับพืชเศรษฐกิจ (Land suitability classification for economic crops of Thailand) เป็นวิธีที่ประเมินความเหมาะสมของที่ดินกับการใช้ที่ดินชนิดนั้นๆโดยเฉพาะ ความเหมาะสมในที่นี้หมายถึงความพอดี ซึ่งต้องมีการประเมินข้อมูลหรือลักษณะต่างๆของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งข้อมูลหรือลักษณะต่างๆของดินได้มาจากการสำรวจดินซึ่งเป็นการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติชนิดหนึ่ง การสำรวจดินจะทำให้ทราบข้อมูลหรือลักษณะต่างๆเหล่านี้ ซึ่งจะนำมาประเมินว่ามีความเหมาะสมหรือความพอดีกับการใช้ที่ดินชนิดนั้นมากน้อยเพียงไร การประเมินที่ดินระบบนี้ เป็นการประเมินที่ดินเพื่อใช้ในการเพาะปลูกเท่านั้น หลักเกณฑ์ต่างๆที่สามารถนำมาใช้พิจารณาจำแนกความเหมาะสมของที่ดินมีดังนี้

- พิจารณาถึงลักษณะที่ถาวรของดินซึ่งเป็นลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก เช่น เนื้อดิน ความลึกของดิน ชนิดของแร่ในดิน ความลาดเทของพื้นที่ การเกิดการพังทลายของดิน เป็นต้น
- พิจารณาถึงศักยภาพผลผลิต (Potential Production) ของที่ดินหมายถึงว่าที่ดินจะให้ ผลผลิตมากน้อยเท่าไรถ้ามีการจัดการตามที่กำหนด
- พิจารณาถึงสภาพของลักษณะของดินในระยะที่ทำการเพาะปลูกว่ามีความเหมาะสมเพียงไร
- สภาพภูมิอากาศควรเป็นปัจจัยแรกที่จะเลือกความเหมาะสมของพืชที่จะปลูก ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกพืชนั้น จะต้องนำไปพิจารณา ร่วมกับคุณภาพของที่ดินเพื่อประเมินความเหมาะสมกับการใช้ที่ดินนั้นว่ามีมากน้อยเพียงไร
- ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งการคมนาคม สิ่งเหล่านี้ไม่เป็นปัจจัยที่สำคัญในการพิจารณาความเหมาะสมของที่ดินโดยตรง แต่ก็จะเป็นผลทางอ้อมต่อการประเมินความเหมาะสมของที่ดิน

มารศรี บุณยเวทย์ (2531) ได้ประเมินความเหมาะสมและศักยภาพความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชในจังหวัดแพร่ โดยการวัดระดับความเหมาะสมของหน่วยพื้นที่สำหรับพืชแต่ละชนิด เพื่อกำหนดเขตเพาะปลูกพืช การประเมินศักยภาพของพื้นที่เน้นการวิเคราะห์สภาพทางกายภาพ เช่น น้ำ พืชพรรณธรรมชาติ ธรณีวิทยา และธรณีสัณฐาน กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมจากความต้องการของพืชตามความลาดเท ลักษณะเนื้อดิน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและค่าความเป็นกรด ด่างของดินประกอบ

2.4 การสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote Sensing)

2.4.1 ความหมายของการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล

ในอดีตที่ผ่านมาเทคโนโลยีภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photograph) และภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite Imagery) เป็นคำที่ใช้แยกจากกัน ต่อมาได้มีการกำหนดศัพท์ให้รวมใช้เรียกคำทั้งลองรวมกัน ตลอดจนถึงเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวกับข้อมูลซึ่งได้จากตัวรับสัญญาณระยะไกลที่เรียกว่า Remote Sensing คำว่ารีโมทเซนซิ่ง (Remote Sensing) เป็นประโยคที่ประกอบขึ้นมาจากการรวม 2 คำ ซึ่งแยกออกได้ดังนี้ คือ

Remote = ระยะไกล

Sensing = การรับรู้

จากการรวมคำ 2 คำเข้าด้วยกัน คำว่า "Remote Sensing" จึงหมายถึง "การรับรู้จากระยะไกล" โดยมีนิยามความหมายนี้ได้กล่าวไว้ว่า "เป็นการสำรวจตรวจสอบคุณสมบัติสิ่งใดๆ ก็ตามโดยที่มิได้สัมผัสกับสิ่งเหล่านั้นเลย" ดังนั้นคำว่า "Remote Sensing" จึงมีความหมายที่นิยมเรียกอย่างหนึ่งว่า การสำรวจจากระยะไกล

ได้มีการให้นิยามของการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล หมายถึง การบันทึกหรือการได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่เป้าหมายด้วยบันทึกข้อมูล (Sensor) โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุนั้นๆ ซึ่งอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ 1) ช่วงคลื่น (Spectral) 2) รูปทรงสัณฐาน (Spatial) 3) การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) ของสิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลก

องค์ประกอบที่สำคัญของการสำรวจจากระยะไกล ได้แก่ คลื่นแสงที่เป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจากดวงอาทิตย์หรือเป็นพลังงานจากตัวเอง ระบบการสำรวจระยะไกลโดยอาศัยพลังงานแสงธรรมชาติ เรียกว่า "Passive Remote Sensing" ส่วนระบบบันทึกที่มีแหล่งพลังงานที่สร้างขึ้นและส่งไปยังวัตถุเป้าหมาย เช่น ระบบเรดาร์ เรียกว่า "Active Remote Sensing"

2.4.2 กระบวนการของการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล

การได้มาของข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล จะได้มาจากสองกระบวนการหลัก คือ การรับข้อมูลและบันทึกสัญญาณข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

(1) การรับรู้และบันทึกสัญญาณข้อมูล (Data Acquisition)

การรับรู้และบันทึกสัญญาณข้อมูล เป็นกระบวนการบันทึกพลังงานที่สะท้อนหรือส่งผ่านของวัตถุโดยเครื่องมือบันทึกข้อมูลบนยานสำรวจ (Platform) แล้วส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังสถานีรับสัญญาณภาคพื้นดิน เพื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตเป็นข้อมูลทั้งในรูปแบบภาพถ่ายและข้อมูลเชิงตัวเลข โดยอาศัยแหล่งกำเนิดพลังงาน คือ ดวงอาทิตย์เคลื่อนทะยานของพลังงานผ่านในชั้นบรรยากาศ เป็นปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณ์พื้นผิวโลก อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอากาศยาน (Airborne Sensor) และ/หรือ อุปกรณ์บันทึกข้อมูลยานอวกาศ (Spaceborne Sensor) และข้อมูลเครื่องรับสัญญาณในรูปแบบภาพ (Sensor Data in Pictorial) และรูปแบบเชิงตัวเลข (Numberical Form)

(2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา (Visual Interpretation) และเครื่องคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis)

การแปลและวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม ทั้งการแปลภาพถ่ายจากดาวเทียมด้วยสายตาและวิเคราะห์เทปบันทึกข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการดำเนินงานเหมือนกัน ยกเว้นวิธีการแปลและวัสดุที่ใช้แตกต่างกัน

ก. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตา

ทำการตรวจสอบข้อมูลและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน การเก็บข้อมูลภาคพื้นดินการแปลและวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม การแปลด้วยสายตาใช้ภาพหรือฟิลม์ ทำการแปลแล้วนับจำนวนจุดภาพ การแปลภาพด้วยสายตา ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของผู้แปล ได้แก่ ความรู้ภูมิหลัง ความสามารถของจิตใจและประสบการณ์ และคุณสมบัติของภาพ ได้แก่ รายละเอียดของภาพ ความคมชัดของภาพ คุณสมบัติด้านแสง ด้านพื้นที่ และด้านเวลา จัดทำเป็นแผนที่ และตรวจสอบความถูกต้อง (Mapping Accuracy)

ข. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

ทำการตรวจสอบข้อมูลและรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน การเก็บข้อมูลภาคพื้นดินการแปลและวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จะต้องทำการ Preprocessing เช่น Image Enhancement Geometric Correction ก่อนการวิเคราะห์

การจำแนกประเภทข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ Supervised Classification คือการจำแนกประเภทข้อมูลโดยการกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง (Training Area) และ Unsupervised Classification คือ การจำแนกประเภทข้อมูลโดยกำหนดพื้นที่ข้อมูลตัวอย่าง จัดทำเป็นแผนที่ และตรวจสอบความถูกต้อง (Mapping Accuracy) (www.gistda.or.th)

2.5 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning Satellite System - GPS)

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ถูกพัฒนาโดยทหารสำหรับการใช้งานในกระทรวงกลาโหม ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้งานในเชิงพาณิชย์ ดาวเทียมที่ใช้กับระบบ GPS ถูกส่งขึ้นสู่อวกาศครั้งแรกในปี พ.ศ. 2506 โดยใช้เป็นระบบนำร่องให้กับเครื่องบิน เมื่อดาวเทียมที่ใช้กับระบบ GPS ขยายตัวมากขึ้น จึงมีพื้นที่การครอบคลุมมากขึ้น และได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างขวาง เช่น การนำร่องให้เรือเดินสมุทรพาณิชย์ในบริเวณที่ระบบนำร่องภาคพื้นดิน ไม่สามารถใช้ได้

หน่วยกลาง สถาบัน...
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5.1 **วิธีการทำงาน**

ปัจจุบันระบบ GPS มีหลักการทำงานโดยจะใช้ดาวเทียม 21 ดวง และดาวเทียมสำรองอีก 3 ดวง ในระนาบของการโคจรทั้งหมด 6 ระนาบ ที่ระดับความสูงประมาณ 11,000 ไมล์ สำหรับประสานงานกับดาวเทียม 4 ดวง หรือมากกว่า ที่สามารถติดต่อได้อย่างพร้อม ๆ กันจากบริเวณใดบริเวณหนึ่ง บนผิวโลก หรือเหนือผิวโลกขึ้นไป โดย GPS ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

(1) Space Segment

Space Segment ประกอบด้วยตัวดาวเทียมที่อยู่ห่างจากผิวโลก 11,000 ไมล์ เพื่อไม่ให้สัญญาณจากระบบบนภาคพื้นดินรบกวนได้

(2) Control Segment ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ก. **สถานีควบคุมหลัก** (Master Control Station)

ข. **สถานีแจ้งผล** (Master Stations)

ค. **จานสายอากาศภาคพื้นดิน** (Ground Antennas) ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลก สถานีแจ้งผลจะใช้เครื่องรับ GPS ในการติดตามดาวเทียมทั้งหมด ที่สามารถติดต่อได้ และรวบรวมข้อมูลระยะทางจากการถ่ายทอดของดาวเทียมเพื่อส่งไปยังสถานีควบคุมหลัก ซึ่งจะคำนวณวงโคจรของดาวเทียมอย่างแม่นยำ ข้อมูลจะถูกจัดเป็นรูปแบบเข้ากับข้อมูลนำร่อง (Navigation Message) ที่ถูกปรับเปลี่ยนไปสำหรับดาวเทียมแต่ละดวง และข้อมูลนี้จะถูกส่งไปยังดาวเทียมแต่ละดวงโดยผ่านจานสายอากาศภาคพื้นดิน

(3) User Segment ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ก. **เครื่องรับ**

ข. **ส่วนประมวล**

ค. **จานสายอากาศ**

ผู้ปฏิบัติงานที่อยู่บนพื้นดิน ในทะเล หรือในอากาศ สามารถที่รับสัญญาณจากกลุ่มดาวเทียมสำหรับระบบ GPS และคำนวณตำแหน่ง ความเร็ว และเวลาได้อย่างแม่นยำ GPS ทำงานด้วยเครือข่ายของดาวเทียมอย่างน้อยที่สุด 3 หรือ 4 ดวง ดาวเทียม 3 ดวง ถูกใช้ในการหาค่าละติจูด

และลองจิจูด สำหรับดาวเทียมดวงที่ 4 นั้น จะช่วยในการหาค่าของระดับความสูง (Altitude) นอกจากนี้ยังใช้นาฬิกาเชิงอะตอม (Atomic Clock) เพื่อใช้อ้างอิงเวลาที่เที่ยงตรงแน่นอน GPS ใช้หลักการของ Satellite Triangulation หาตำแหน่งบนโลก โดยการวัดระยะทางจากกลุ่มดาวเทียม ซึ่งจะหาระยะทางจากดาวเทียมโดยการคำนวณหาเวลาที่สัญญาณวิทยุเดินทางจากดาวเทียมมายังวัตถุที่ต้องการวัดระยะและทำการหาระยะทางจากเวลาดังกล่าว

2.5.2 วิถีการโคจร

กลุ่มดาวเทียมบอกตำแหน่ง(GPS)จะโคจรแบบสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (Sun-Synchronous) เป็นวงโคจรในแนวเหนือ-ใต้ และผ่านแนวละติจูดหนึ่ง ๆ ที่เวลาท้องถิ่นเดียวกัน

2.6 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.6.1 ความหมาย

สำหรับความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System :GIS) ได้มีผู้ให้นิยามต่างๆ ดังนี้

Aronoff (1989) ได้ให้คำจำกัดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ว่า คือระบบเครื่องมือที่ทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ซึ่งทำให้เกิดการเพิ่มขีดความสามารถจัดการกับข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการ คือ 1) การนำเข้าข้อมูล 2)การจัดระเบียบในการจัดเก็บและการนำออกมาใช้ 3)การจัดเตรียม ดัดแปลงและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ตามวัตถุประสงค์และ 4) การเตรียมรูปแบบของผลลัพธ์จาก การวิเคราะห์เพื่อไปประกอบในการตัดสินใจอีกครั้งหนึ่ง

Burrough (1988) ได้ให้คำนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ว่า หมายถึงชุดเครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวม (Collecting) เก็บ (Storing) ค้นคืน (Retrieving) แปลง (Transforming) และแสดงผล (Displaying) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ที่ปรากฏอยู่ตามธรรมชาติที่เรียกว่า โลกที่เป็นจริง

Castle (1993) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่ประกอบไปด้วย ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์ และหน่วยรับแสดงผลข้อมูลที่เชื่อมโยงกับคอมพิวเตอร์เพื่อแปลงข้อมูลอ้างอิงเชิงพื้นที่ให้อยู่ในรูปสารสนเทศ เช่น ที่ตั้ง (Location) ปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ และความสัมพันธ์เชิงภูมิศาสตร์ ทั้งที่อยู่กับที่และทั้งที่เคลื่อนที่ ทั้งสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

Ducker (1979) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบสารสนเทศในกรณีพิเศษ ซึ่งประกอบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของค่าสังเกตที่กระจัดกระจาย กิจกรรม หรือเหตุการณ์ที่ประกอบด้วยจุด เส้น หรือพื้นที่ ระบบจะจัดการข้อมูล จุด เส้น และพื้นที่ที่ถูกเรียกใช้สำหรับสอบถามเฉพาะกิจและวิเคราะห์

Ozemoy , Smith และ Sicherman (1981) กล่าวว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ชุดของการทำงานระบบอัตโนมัติที่จะจัดการให้อย่างมืออาชีพด้วยความสามารถชั้นสูงสำหรับการจัดเก็บ เรียกใช้ การจัดการ และการแสดงผลข้อมูลตำแหน่งทางภูมิศาสตร์

2.6.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Burrough (1986) ได้แบ่งองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ คือ คอมพิวเตอรฮาร์ดแวร์ ชุดของมอดูลซอฟต์แวร์สำหรับทำงาน และสภาพแวดล้อมในองค์กรที่เหมาะสม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์** ฮาร์ดแวร์หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit :CPU) ซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับหน่วยขับจานบันทึกข้อมูลซึ่งมีที่ว่างสำหรับเก็บข้อมูลและโปรแกรม และอุปกรณ์อื่นๆ

2) **ชุดซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์** ชุดซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบไปด้วยหน่วยพื้นฐาน 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยนำเข้าข้อมูลและทวนสอบความถูกต้อง หน่วยเก็บข้อมูลและจัดการฐานข้อมูล หน่วยแสดงผลข้อมูลและการนำเสนอ หน่วยแปลงข้อมูลและหน่วยโต้ตอบกับผู้ใช้

3) **สภาพแวดล้อมในองค์กรที่เหมาะสม** หมายถึงการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้ในองค์กรอย่างถูกต้องและเหมาะสม

2.6.3 **ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลกราฟิก (Graphic) และข้อมูลลักษณะประจำ (Attribute data)

1) **ข้อมูลกราฟิก** เป็นส่วนที่แสดงสาลักษณ์ (Feature) ต่างๆ ของพื้นผิวโลก โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ จุด (Point) เส้น (Line) และพื้นที่ (Area หรือ Polygon)

2) **ข้อมูลลักษณะประจำ** เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะต่างๆ ของข้อมูลเชิงภาพโดยจะจัดเก็บในรูปของตาราง (Table) จะเก็บข้อมูลลักษณะประจำของจุดแต่ละจุด เส้นแต่ละเส้น และพื้นที่แต่ละพื้นที่ โดยที่ข้อมูลเหล่านี้สามารถอ้างอิงถึงจุด เส้นและพื้นที่ในข้อมูลเชิงภาพหรือแผนที่ได้

2.6.4 **องค์ประกอบของข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์**

ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีองค์ประกอบพื้นฐานดังนี้ คือ การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล (Data capture) การเก็บบันทึกและเรียกค้นข้อมูล (Data storage และ retrieval) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) และ การแสดงผลข้อมูล (Data display)

2.6.5 **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่**

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีและคณะ(2537) ทรงจัดทำรายงานวิจัยเรื่อง การใช้ระบบสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาพื้นที่เกษตรในอำเภอพัฒนานิคมและชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี โดยการจัดทำระบบฐานข้อมูลทางเกษตร ด้านกายภาพ สังคมและเศรษฐกิจของพื้นที่

วิเคราะห์ความเหมาะสมของดินในการปลูกพืชชนิดต่างๆ และได้มีการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและ รูปถ่ายทางอากาศเพื่อจัดทำแผนที่การใช้ที่ดิน

สุพรรณ กาญจนสุธรรม (2534) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนพัฒนาการเกษตร โดยมีการจัดทำโครงการพัฒนา GIS เพื่อการจัดการทรัพยากรการเกษตรระดับจังหวัด ซึ่งเป็นโครงการที่ร่วมกันหลายหน่วยงานในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์โดยใช้ข้อมูลแผนที่แสดงขอบเขตป่าอนุรักษ์ และป่าเศรษฐกิจ ของกรมป่าไม้ แผนที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน แผนที่แสดงแหล่งน้ำขนาดใหญ่ แผนที่แสดงพื้นที่ได้รับน้ำชลประทาน จากกรมชลประทาน แผนที่แลดงแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของกรมประมง, แผนที่จำแนกทรัพยากรการเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและ แผนที่แสดงการปลูกพืชต่างๆในระดับตำบล

พัฒนะ ธนาธิปัตย์(2537) ใช้ GIS เพื่อการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ จังหวัดชลบุรี จากการสร้างแผนที่หน่วยที่ดินจากแผ่นภาพตัวแปรลักษณะทางกายภาพของที่ดิน ได้แก่ ความลาดชันของที่ดิน การระบายน้ำ ความลึก ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อแสดงให้เห็นว่า GIS เป็นเครื่องมือในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่ายขึ้น

Pereera ,Thilliainadraajan (1991) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนการเพาะปลูก โดยการหาพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะปลูกพืชสี่ชนิดในเขตพัฒนาการมหาวัลลี (Mahawat Department Project) ในประเทศศรีลังกา (www.google.com)