หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

ประวัติความเป็นมา ลักษณะ และพัฒนาการทางเทคโนโลยีชีวภาพ และพืช

1.1 ลักษณะทั่วไป

จุดเริ่มของการนำมาสู่การคุ้มครองพืชนั้น เกิดจากการพัฒนาทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้พัฒนาเทคโนโลยีขึ้นมาอีกระดับหนึ่งเพื่อใช้ในวงการอุตสาหกรรม นั่นคือ เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนเกี่ยวพันกับระบบของสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดกระบวนการทางการผลิต และผลผลิตใหม่ๆ อย่างมากมายมหาศาล เช่นการโยกย้ายโมเลกุลของจีนของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเข้าไปยังสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ที่รู้จักกันในชื่อของ recombinant DNA เทคโนโลยี หรือ genetic engineering (พันธุวิศวกรรม) เป็นต้น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพนี้เองได้ถูกนำเข้ามามีส่วนในการพัฒนาพืชในทางเกษตรกรรมและมีส่วนช่วยในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผสมพันธุ์พืชให้มีการพัฒนาไปถึงระดับการสามารถกำหนดพันธุ์พืชที่มีคุณสมบัติตามที่ผู้ผสมพันธุ์พืชมีความต้องการด้วยการใช้เทคนิคใหม่ๆ เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนา เป็นการสร้างพืช (New Plants) และพัฒนาส่วนประกอบของพืชใหม่ (new part of plant) จึงเริ่มมีการมองเห็นกันว่าจากการนำเทคนิคใหม่ๆ ทางเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีส่วนในการพัฒนาพืชให้เกิดพืชชนิดใหม่น่าจะได้รับการคุ้มครองภายใต้มาตรการทางกฎหมายรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งแนวความคิดนี้ก็ได้มีการถกเถียงกันมานานในระดับสากลประเทศว่า มาตรการทางกฎหมายใดจึงจะเหมาะสมในการให้ความคุ้มครองเทคโนโลยีชีวภาพ และเมื่อเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีส่วนในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต ปัญหาต่อมาที่เริ่มมีการถกเถียงกันมากขึ้นกว่าเดิมว่าสมควรขยายขอบเขตความคุ้มครองไปถึงสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลชีพ

มาตรการทางกฎหมายที่หลายๆ ประเทศได้มีการถกเถียงกันอย่างมากว่าน่าจะเป็นมาตรการที่เหมาะสมหรือไม่นั้น คือ ระบบกฎหมายสิทธิบัตรเพราะเหตุว่า กฎหมายสิทธิบัตร โดยพื้นฐานแล้วเพื่อคุ้มครองสิ่งประดิษฐ์ (invention) ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคนิค

(technical character) ในทางอุตสาหกรรม จากการที่เทคโนโลยีชีวภาพเข้าไปมีส่วนพัฒนาสิ่งมีชีวิต ก่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตรูปแบบใหม่ซึ่งมองกันว่าอาจจะถือเป็น สิ่งประดิษฐ์ประเภทหนึ่งได้ น่าจะจัดว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ในรูปแบบของกฎหมายสิทธิบัตรที่สามารถได้รับความคุ้มครองได้

ในหลายๆ ประเทศเห็นด้วยกับแนวความคิดนี้ในการให้ความคุ้มครองเทคโนโลยีชีวภาพ และขยายขอบเขตความคุ้มครองไปถึงสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น พืช จุลชีพ เป็นต้น แต่ในหลายๆ ประเทศก็ไม่เห็นด้วยกับแนวความคิดข้างต้น อันเนื่องมาจากกฎเกณฑ์ในการขอรับความคุ้มครองภายใต้กฎหมายสิทธิบัตรนี้ มีขั้นตอนที่สลับซับซ้อน เช่น จะต้องเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีความใหม่ มีขั้นตอนการประดิษฐ์สูงขึ้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมได้ และที่สำคัญการเปิดเผยข้อมูลของสิ่งประดิษฐ์นั้นต้องชัดเจนด้วย และจากความไม่แน่นอนของการวิเคราะห์ว่าสิ่งประดิษฐ์ที่ได้มาจากการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตจะสามารถจัดจำแนกเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถได้รับการคุ้มครอง (patentable subject matter) ตามกฎหมายสิทธบัตรหรือไม่ และยังมีข้อโต้เถียงอีกมากมายซึ่งจะได้ทำการวิเคราะห์ในรายละเอียดต่อไปจึงมีแนวความคิดในการสร้างรูปแบบมาตรการทางกฎหมายชนิดใหม่เพื่อรองรับสิ่งประดิษฐ์ของสิ่งมีชีวิตแหล่านี้ เช่น Plant Variety Right หรือ Plant Breeder Right ของประเทศต่างๆ เป็นต้น แต่นั้นก็ไม่ได้หมายความว่า ข้อถกเถียงได้ยุติลงเพราะเหตุว่า แต่ละประเทศมีมุมมองในการให้ความคุ้มครองแตกต่างกันนั่นคือ จุดเริ่มของแนวความคิดว่า พืช ควรได้รับการคุ้มครองตามมาตรการทางกฎหมายวิวัฒนาการของการคุ้มครองในได้เริ่มขึ้นมานานแล้วในประเทศต่างๆ และขยายแนวความคิดมาจนเป็นข้อถกเถียงในระดับประเทศว่า พืชควรได้รับการคุ้มครองหรือไม่ อันมีจุดกำเนิดมาจากการนำเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับพืช เพื่อความเข้าใจในความเป็นมาทั้งหมด ผู้เขียนวิทยานิพนธ์จะบรรยายส่วนที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพในลักษณะของความเป็นมา และความเกี่ยวข้องกับพืชเพื่อให้เห็นพัฒนาการของแนวความคิดพอสังเขป และต่อไปก็จะวิเคราะห์ถึงรูปแบบกฎหมายแนวความคิด และวิวัฒนาการการคุ้มครองพืชเป็นลำดับ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ

1.2 ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

ปัจจุบันเทคโนโลยี ได้มีการพัฒนาและใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายมากมายในชีวิตมนุษย์อย่างมากมายมหาศาล ทุกสาขาอาชีพ ไม่ว่าจะเป็น วงการแพทย์ วงการอุตสาหกรรม วงการเกษตรกรรม วงการธุรกิจ ฯลฯ ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มนุษย์ได้มี

การค้นคว้า และทำการศึกษา เพื่อนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาตอบสนองความต้องการของมนุษย์เริ่มมีมากขึ้น ทั้งในแง่ของการอุปโภค และบริโภค มนุษย์เริ่มนำเทคโนโลยีเหล่านั้นเข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตเราจึงไม่สามารถมองข้ามความเกี่ยวพันระหว่างเทคโนโลยี และสิ่งมีชีวิตไปได้ ตราบเท่าที่มนุษย์ยังอาศัยอยู่บนโลกนี้ และพยายามทุกวิถีทางที่จะดำรงชีวิตอยู่บนโลกนี้อย่างสะดวกสบาย

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เรากำลังกล่าวถึง เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มนุษย์ได้คิดค้นขึ้น และนำมาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าสัตว์ พืช จุลชีพ และมนุษย์ อันเป็นที่เข้าใจในวงการวิทยาศาสตร์ว่า เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการนำกรรมวิธีทางชีววิทยาเพื่อนำมาก่อให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวางแก่วงการอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ โดยนำกรรมวิธีการต่าง ๆ นั้นมาใช้ในการพัฒนาสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อน เพื่อก่อให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม อาจจะเป็นประโยชน์ต่อวงการธุรกิจ การแพทย์ การเกษตร วิทยาศาสตร์ อุตสาหกรรม โดยทั่วไปเราจะไม่ค่อยคุ้นเคยกับ คำว่า "เทคโนโลยีชีวภาพ" (Biotechnology) มากเท่าไหร่นัก เพราะเป็นคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และเข้าใจยาก แต่ในวงการวิทยาศาสตร์นั้น แน่นอนที่สุดย่อมมีความคุ้นเคยกับความหมายของคำๆ นี้แน่นอน

ปัจจุบันสากลประเทศได้ให้ความสนใจในเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพอย่างกว้างขวางจนกล่าวได้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถใช้ประโยชน์ในการสร้างสิ่งที่เป็นประโยชน์ แก่สังคมมนุษย์ได้หลาย ๆ อย่าง จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา และพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ให้มีการพัฒนาก้าวหน้า และทันสมัยมากขึ้นกว่าเดิม โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีชีวภาพนั้น เป็นการใช้ประโยชน์จากผลของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ จากศาสตร์หลายๆ สาขา ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับระบบของชีววิทยา เช่น ชีวเคมี จุลชีววิทยา พันธุศาสตร์ วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมชีวเคมี เป็นต้น การใช้ประโยชน์จากศาสตร์ต่างๆ อันเป็นต้นเหตุแห่งการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และนำเข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่นเดียวกับเทคโนโลยีอื่นๆ นั้น ย่อมมีวิวัฒนาการความเป็นมาเช่นกัน เทคโนโลยีชีวภาพก็เช่นกัน มีประวัติความเป็นมา และวิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้ามาเป็นเวลานาน แม้จะหาหลักฐานทางประวัติศาสตร์ที่แน่นอนว่า เป็นระยะเวลาหรือช่วงเวลาใด แต่จากการศึกษาจากตำราต่างๆ ที่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์ได้รวบรวมมาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพว่า

มีการค้นพบมานานเท่าไหร่ ก็สามารถแบ่งช่วงเวลานั้นออกได้เป็น 3 ระยะด้วยกัน เหตุผลของการจัดแบ่งเป็นช่วงๆ นี้นั้น เพื่อความสะดวกแก่ผู้อ่านที่จะทำความเข้าใจประวัติศาสตร์ความเป็นมาของการค้นพบเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างสะดวก ในทางประวัติศาสตร์แล้ว ช่วงระยะเวลาอาจจะไม่สามารถระบุได้ชัดเจน ผู้เขียนตำราต่างๆ ได้พยายามจัดแบ่งช่วงระยะเวลาตามความเข้าใจของตน แม้ชื่อแต่ละช่วงของแต่ละช่วงเวลาอาจจะใช้ชื่อแตกต่างกัน แต่สาระสำคัญ ก็สามารถจัดได้เป็นหมวดหมู่ในช่วงระยะเวลา 3 ช่วง ดังต่อไปนี้คือ[1]

1) The Age of Innocence

2) The Scientific Age

3) The Modern Era

1) **The Age of Innocence**

เป็นช่วงระยะเวลาของการพัฒนาการที่ค่อนข้างจะยาวนานมากย้อนยุคกลับไปในครั้งประวัติศาสตร์สมัยอียิปต์ กรีก และโรมัน ซึ่งอาจจะมากกว่า 5,000 ปีมาแล้ว[2] มันเป็นช่วงเวลาที่เราสามารถจะอธิบายการเกิดขึ้นในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ว่า สมัยนั้นมักจะเข้าใจว่าเกิดมาจากการค้นพบโดยบังเอิญ หรือ อุบัติเหตุ ซึ่งเกิดขึ้นมาโดยมิได้ตั้งใจก็ว่าได้ และนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยยังมองไม่เห็นคุณค่าของสิ่งที่เกิดขึ้นว่าเป็นผลจากงานวิทยาศาสตร์ จึงยังไม่มีการให้ความสำคัญในสิ่งที่เกิดขึ้นเท่าไหร่นัก ส่วนมากเมื่อมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นมักจะมองว่าเป็นเหตุการณ์ทางธรรมชาติ แต่ก็นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไม่รู้ว่าสิ่งเหล่านั้นสามารถอธิบายได้โดยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์อย่างเช่นในช่วงเวลานี้ สิ่งที่สามารถยกขึ้นมาเป็นตัวอย่างของการใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพได้นั่นคือ การสงวนอาหารโดยใช้วิธีการ dessication การรมควัน การทำเหล้าองุ่นโดยวิธีการหมักยีสต์ (yeast fermentation) การทำขนมปังให้พองฟูด้วยการใช้ยีสต์ อาจจะเป็นการยากมากที่จะระบุว่าช่วงเวลาเริ่มต้นของการค้นพบกรรมวิธีการเหล่านี้ เริ่มในช่วงเวลาใด

---

1 Hack, Ron. I., The International Biotechnology Handbook, (Facts on file Publications, New York, 1988) P.1.

2 Hack, Ron. I., The International Biotechnology Handbook, P.2.

เพราะเมื่อขณะที่มีการค้นพบก็มิได้มีการจดบันทึกไว้เป็นหลักฐาน แต่เป็นการสั่งสมกันมาโดยการใช้ประโยชน์จากกระบวนการดังกล่าวในชีวิตประจำวันมาเรื่อยๆ อาจจะเป็นในยุคอียิปต์โบราณ โรมัน และ กรีกโบราณก็ได้ ซึ่งรู้จักการสร้างผลผลิตต่างๆ โดยวิธีการหมักน้ำตาลในแอลกอฮอลส์ และ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยยีสต์เพื่อผลิตขนมปัง อีกทั้งมีการค้นพบการบรรจุผลไม้ที่สุกงอม และทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่ง ก็จะก่อให้เกิดเป็นเหล้าองุ่น และถ้าทิ้งไว้นานกว่านั้นอีกสักระยะหนึ่ง ก็จะก่อให้เกิดเป็นน้ำส้มสายชู หรือแม้แต่วิธีการง่ายๆ ด้วยการตากแห้งอาหารเพื่อป้องกันการเน่าบูดอันเกิดจาก แบคทีเรีย และรา ซึ่งในสมัยนั้นอาจจะไม่รู้ว่าจะเรียกกรรมวิธีดังกล่าวว่าอะไร ซึ่งแน่นอนที่สุดคงไม่สามารถสรุปได้ว่าใครคือผู้ค้นพบวิธีการนี้ หรือกรรมวิธีทางธรรมชาติอื่น ๆ อันเป็นผลที่ก่อให้เกิดวิธีการที่เป็นประโยชน์ในการผลิตผลผลิต เช่น เหล้าองุ่น เนยแข็ง นม ฯลฯ รวมถึงวิธีการอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งได้ผ่านการสั่งสมจากรุ่นหนึ่งมาสู่อีกรุ่นหนึ่ง นักวิทยาศาสตร์ได้ยกย่องบุคคลเหล่านี้ว่าเป็นบุคคลรุ่นแรกหรือรุ่นบุกเบิก (Primative People)[3] ซึ่งสามารถค้นคิดพัฒนาการทางธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ โดยเป็นจุดเริ่มต้นของกรรมวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยสั่งสมมาเป็นเวลาอันยาวนานในการค้นพบกรรมวิธีดังกล่าว โดยในช่วงเวลานี้มิได้มีความรู้เลยเกี่ยวกับเรื่องระบบของชีววิทยา หรือสิ่งมีชีวิต

2) <u>The Scientific Age</u>

ในช่วงเวลานี้ เราสามารถแบ่งแยกออกจากยุค The Age of Innocence ได้เมื่อมนุษย์เริ่มมองเห็นว่าการใช้ประโยชน์ และความรู้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่บังเอิญเกิดขึ้นในยุคนั้น มิใช่เพียงเพราะเป็นเหตุบังเอิญที่เกิดขึ้น และนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเท่านั้น จึงก่อให้เกิดการค้นคว้าอื่นๆ เพื่อก่อให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ทางการค้นพบเกี่ยวกับชีววิทยาที่มีประโยชน์ จุดเริ่มของช่วงเวลานี้ คือเมื่อราวช่วงแรกๆ ของกลางคริตศตวรรษ 19 เมื่อมีการค้นพบ "จุลชีพ" (Micro-organisms) ซึ่งเป็นสาเหตุอันก่อให้เกิดโรคพืช แม้ในช่วงเวลานั้นอาจจะยังไม่มีการให้ความสำคัญในสิ่งเหล่านี้มากนัก แต่มีนักจุลชีววิทยา คือ หลุยส์ ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) ทำการค้นคว้าในทางด้านจุลชีววิทยา ได้ค้นพบ

---

3 Ibid., P.3.

การใช้สิ่งมีชีวิตในการหมักเบียร์[4] และยังค้นพบต่อไปอีกว่า เจ้าสิ่งมีชีวิตนี้คือ "จุลชีพ" ที่สามารถเป็นต้นเหตุ ก่อให้เกิดโรคแก่มนุษย์ และสัตว์ได้อีกด้วย[5] ในช่วงเวลานี้นั้นจึงเป็นจุดเริ่มของยุคของการนำความรู้ และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาสิ่งที่เกิดขึ้นจากการค้นพบโดยบังเอิญนั้นว่าจริง ๆ แล้วมันมีสาเหตุเกิดขึ้นมาจากอะไร ซึ่งในปัจจุบัน เราสามารถเข้าใจได้ว่า นั่นเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีชีวภาพเช่นการหมักองุ่น เพื่อก่อให้เกิดเหล้าองุ่น โดยใช้ปฏิกิริยาทางเคมี เป็นต้น ซึ่งการใช้จุลชีพนั้นเป็นสาเหตุในการเปลี่ยนแปลงองุ่นให้เป็นเหล้าองุ่น จึงเห็นได้ว่า จุลชีพ คือตัวก่อให้เกิดผลทางปฏิกิริยาทางเคมีนั่นเอง

จุลชีพนั้นเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวกลุ่มหนึ่ง หรือหลายกลุ่ม ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของจุลชีพ คือ แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา ฯลฯ เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะแตกต่างจากเซลล์ของพืช และสัตว์ ซึ่งเซลล์ของพืชและสัตว์ไม่สามารถจะอยู่ได้ในธรรมชาติในลักษณะของเซลล์เดียว ต่อมาในราวๆ ค.ศ. 1680 Antoni Van Leeuwenhoek นักวิทยาศาสตร์ชาวดัส ได้เป็นผู้ค้นพบ แบคทีเรีย โดยอาศัยกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) ซึ่งหลังจากนั้นอีกประมาณ 200 ปี ต่อมาจึงมีการค้นพบว่า แบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ อื่นๆ มีส่วนสำคัญที่มีผลในทางปฏิกิริยา และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต[6]

หลุยส์ ปาสเตอร์ เป็นบุคคลที่มีความสำคัญในการที่พัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยได้ทำการค้นคว้าในช่วงเวลานี้ เขาเป็นนักเคมีด้วย แต่กระนั้นก็ตาม เขากลับมาทำการค้นคว้าอย่างมากในเรื่องของ Microbiology เขาได้ค้นพบเกี่ยวกับกระบวนการของการหมัก ซึ่งนำมาใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ จากการสังเกตของเขานั้นเขาก็พบว่า สาเหตุที่มีผลต่อการหมักดังกล่าวนั้นเกิดจากยีสต์ (Yeast) ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่ง และยีสต์นี้เองที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการผลิตแอลกอฮอล์ และผลผลิตอื่นๆ และที่สำคัญกว่านั้นเขายังค้นพบว่าในการหมักนั้นจะมีจุลชีพอื่นๆ อีกมากมายนอกเหนือจากยีสต์เกิดขึ้น

---

4 Ibid., P.4

5 Ibid., P.5

6 Ibid., P.4.

และจุลชีพพวกนี้ก็เป็นสาเหตที่ทำให้เกิดการหมักที่ไม่สมบูรณ์[7] ปัญหาที่เกิดขึ้นคือว่า จุลชีพเหล่านี้เกิดขึ้นมาได้อย่างไร โดยอาศัยหลักทฤษฎีในช่วงเวลานั้น สามารถให้คำตอบได้ว่า จุลชีพที่ก่อให้เกิดการบูดเน่านั้นเกิดมาเองจากปฏิกิริยาทางเคมีตามธรรมชาติ แต่ หลุยส์ ปาสเตอร์ ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหลายในโลกนี้ย่อมเกิดมาจากสิ่งมีชีวิตอื่น เขาได้พิสูจน์ให้เห็นโดยทำการทดลองเกี่ยวกับเรื่องนี้ซึ่งก่อให้เกิดผลที่สนับสนุนความคิดของเขาว่าจุลชีพนั้นเป็นสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีและเป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเกิดการบูดเน่าและเสีย อีกทั้งยังก่อให้เกิดเหล้าไวน์มีรสเปรี้ยว และการหมักเบียร์ด้วย

เขาได้อาศัยความพยายามในการที่จะควบคุมการเจริญเติบโตของจุลชีพที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียในกรรมวิธีการของการหมักด้วยการใช้ความร้อนนั่นเอง จึงก่อให้เกิดพัฒนาการของกรรมวิธีการพาสเจอร์ไรต์ (Pasteurization) ซึ่งการอาศัยความร้อนนี้เองจะเป็นตัวทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นๆ จากการทดลองของเขานี้เอง จึงเป็นข้อพิสูจน์ให้เห็นว่าการเกิดเบียร์ และเหล้าไวน์ ก็โดยปฏิกิริยาเคมีจากสิ่งมีชีวิต กรรมวิธีการพาสเจอร์ไรต์นี้ยังเป็นกรรมวิธีการในการถนอมอาหาร และเครื่องดื่มอีกด้วย[8]

ในช่วงเวลานี้จนถึงคริสศตวรรษที่ 19 ก็ได้มีการค้นพบจุลชีพอีกมากมายที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ เช่น ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีการผลิต acetone โดยใช้แบคทีเรีย อันเป็นตัวก่อให้เกิดวัตถุระเบิด และยังใช้ในการผลิต antibiotics ด้วย ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ได้มีการพัฒนาในช่วงเวลานี้อีกที่น่าสนใจ คือ พันธุกรรม (Genetics) ในราวๆ กลางศตวรรษที่ 19 ได้มีการศึกษาค้นคว้าเรื่อง พันธุกรรม โดย The Augustine Monk Gregor Mendel[9] ซึ่งเป็นผู้ค้นพบพันธุกรรม เขาได้ทำการสังเกตโครงสร้างของพันธุ์ถั่วหลายพันธุ์ จากการสังเกตการณ์ครั้งนี้ จึงเป็นที่มาของต้น

---

7 Ibid., P.5.

8 Ibid., P.5.

9 Ibid., P.5.

กำเนิดของการก่อให้เกิด "กฎ" (Law)[10] ซึ่งได้ใช้ในการคาดการณ์ หรืออธิบายว่า trait ได้ถูกถ่ายทอดจากพ่อพันธุ์แม่พันธุ์มาสู่ลูกหลานได้อย่างไร

จากการที่ได้มีการแก้ไขปัญหาด้วยการอาศัยหลักการคาดการณ์ว่า trait สามารถถ่ายทอดจากพ่อและแม่พันธุ์ได้แล้ว ก็มีปัญหาตามมาว่า อะไร คือ The Genetic Material (หน่วยพันธุกรรม) ซึ่งถูกถ่ายทอดระหว่างบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลาน ซึ่งก่อให้เกิดลักษณะที่สามารถคาดการณ์ได้ มีนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ โอ ที อะเวอรี่ (O. T. AVERY) ซี เอ็ม แมคคอยส์ (C. M. MACLEOD) และ เอ็ม แมกคาร์ที (M. McCARTY) ได้วิจัย และค้นพบว่า DNA (DEOXYRIBONUELEIC ACID) เป็น หน่วยพันธุกรรมที่ใช้ในการถ่ายทอดพันธุกรรม ซึ่งต่อมาเมื่อปี 1952 นักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกัน ชื่อ เอ ดี เฮอร์เชย์ (A. D. HERSHEY) และ เอม.เชส (M. CHASE) ได้ทำการศึกษา และสนับสนุนว่า DNA เป็นสารประกอบที่เกี่ยวกับหน่วยพันธุกรรม[11] ในปีต่อมาก็ได้มี นักชีววิทยาชาวอเมริกัน ชื่อ เจ ดี วอตสัน (J. D WATSON) และนักฟิสิกซ์ชาวอังกฤษ ชื่อ เอฟ เอส ซี คริก (F. H. C. CRICK)[12] ได้ศึกษาและสรุปเกี่ยวกับเรื่อง โมเลกุลของ DNA และค้นพบว่า DNA มีโครงสร้างประกอบในลักษณะเป็นเกลียวหมุนรอบตัวเองคล้ายเกลียวสว่าน เรียกว่า โครงสร้างแบบเกลียวของเส้นคู่ (Double Helix Structure) การค้นพบ DNA ที่ว่าเป็น

---

10 ทบวงมหาวิทยาลัย, ชีววิทยา จัดทำโดย คณะอนุกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมหาวิทยาลัย ของทบวงมหาวิทยาลัย, (กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์, 2530), หน้า 599.

กฎของเมนเดล ซึ่งปัจจุบันได้ยอมรับสมมุติฐานของเมนเดลเป็นกฎเกณฑ์การถ่ายทอดลักษณะกรรมพันธุ์ในสิ่งมีชีวิต ทั่วๆ ไป ประกอบด้วยหลักการใหญ่ ๆ 2 ข้อ

1) กฎการแยกตัวของหน่วยพันธุกรรม (The principle of Segregation)

2) กฎการแยกจับคู่อย่างอิสระของหน่วยพันธุกรรม (The principle of independent assortment)

และชื่อของเมนเดล จึงเป็นที่รู้จักกันในนามของบิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์

11 เรื่องเดียวกัน, หน้า 628.

12 เรื่องเดียวกัน, หน้า 630.

หน่วยพันธุกรรม เป็นจุดเริ่มของช่วงเวลา The Modern ERA of Biotechnology) ที่จะได้อธิบายต่อไป

3) <u>The Modern ERA of Biotechnology</u>

ในช่วงเวลานี้ได้ถูกแยกออกจากช่วงเวลา The Scientific Age ตรงที่ว่าช่วงระยะเวลานี้สามารถที่จะไปได้ไกลเกินกว่าการใช้ประโยชน์จากชีววิทยา ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติโดยสามารถปรับปรุง หรือดัดแปลง หรือสร้างระบบทางชีววิทยาใหม่ๆ ได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนา และผลจากพันธุกรรม อันก่อให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ในทางวิทยาศาสตร์ อย่างที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน

DNA ของสิ่งมีชีวิตถูกรวบรวมอยู่ในโครโมโซม (Chromosomes) ซึ่งเป็นเกลียวยาวๆ อยู่ใน DNA ในสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆอาจจะมีโครโมโซมเดียว เช่น แบคทีเรีย หรืออาจจะมีมากกว่า100 โครโมโซม ก็ได้ ในแต่ละ โครโมโซม จะประกอบด้วย จีน (GENE) ซึ่งเรียงกันเป็นสายยาวๆ ในจีนหนึ่งๆ นั้น จะเป็นคำสั่งซึ่งทำหน้าที่ผลิตโปรตีน (โปรตีน คือ กรดอะมิโน (amino acids) ที่มีตามธรรมชาติ มีทั้งหมด20 ชนิด ซึ่งมีการเรียงตัวกันตามลำดับ) จีนนี้เองเป็นตัวกำหนดลักษณะ และหน้าที่ของโปรตีน ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบอยู่ในเซลล์ต่างๆและมีหน้าที่ในการทำงานของกระบวนการของเซลล์ (The Cellular Processes) DNA จะประกอบด้วย ไนโตรเจน 4 ชนิด คือ adenine, guanine, thymine และ cytosin โดยทั่วๆ ไปโครงสร้างของ DNA นี้เป็นแบบเกลียวของเส้นคู่ คือมีลักษณะเป็นเกลียวหมุนรอบตัวเอง ลักษณะคล้ายกับบันได จะมีโมเลกุลของน้ำตาล และฟอสเฟต ทำหน้าที่เป็นแกนหลักคล้ายกับราวบันได 2 ข้าง และมีโมเลกุลของเบสรีน เป็นแขนยื่นออกมาจากแกนหลักจากแต่ละโมเลกุลของน้ำตาลคล้ายขั้นบันได และจะยึดติดกันด้วยสารประกอบไนโตรเจน 1 หรือ 2 ตัวเป็นคู่หลักๆ ถ้าแขนข้างหนึ่งเป็นเบสรีน อีกข้างหนึ่งจะเป็นพิริมิดีน หรือในทางกลับกัน และ adenine ยึดคู่กับ thymine และ guanine จะยึดคู่กับ cytosine[13]

---

13 เรื่องเดียวกัน, หน้า 637.

โมเลกุลของ DNA นั้นตามที่อธิบายมาแล้วดังกล่าวข้างต้นนั้นประกอบด้วยแกนหลักต่างๆ กัน ซึ่งจัดเรียงกันเป็นเกลียวยาวคล้ายขั้นบันได ในจีนหนึ่งๆ นั้นสามารถบรรจุสารประกอบไนโตรเจน เป็นจำนวน 1000 คู่[14] ซึ่งภายในจีนนั้นประกอบกันขึ้นเป็นรหัส โดยจะแบ่งแยกออกได้เป็น 3 ตัวผสมเป็นรหัสและ มีความหมายเท่ากับกรดอะมิโน (amino acid) 1 ตัว ซึ่งเรียกว่า รหัสสามตัว (Triplet Code หรือ "โคดอน" (Codon)[15] คือแต่ละ โคดอน คือรหัสเฉพาะสำหรับ 1 กรดอะมิโนนั่นเอง เพื่อที่จะสังเคราะห์โปรตีน DNA สายหนึ่งๆ จะลอกเลียนแบบโดยใช้ RNA (Ribonueleic acide) ซึ่งเป็นสารประกอบที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่าง DNA และโปรตีน ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับคำสั่งจาก DNA ในรูปของรหัส คือ การเรียงลำดับของสารประกอบ ไนโตรเจน เมื่อได้รับคำสั่งแล้ว ก็จะรับคำสั่งไปในรูปแบบของรหัส คือ โคดอน ไปทำหน้าที่เรียงลำดับของกรดอะมิโนโดยกระบวนการแปลงรหัส หรือ (Translation) โดย ไรโบโซม (Ribosome) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งในเซลล์ ดังนั้นกรดอะมิโนที่เรียงตามลำดับจะยึดติดกันกลายเป็นสายยาวที่สมบูรณ์ตามที่ได้รับคำสั่งมาและก็จะกลายเป็นโปรตีนในที่สุด[16]

การเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ หรือ (mutation) Hugo De Vries เป็นผู้บัญญัติศัพท์ คำว่า Mutation ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของสิ่งมีชีวิตอย่างฉับพลัน เป็นสิ่งที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในระดับ โคมโมโซม (Chromosomal Mutation) และระดับจีน หรือ โมเลกุล DNA (Gene Mutation) โดยมีการตัดออก หรือการเพิ่มเติม[17] อันเป็นผลมาจากกรดอะมิโนที่อยู่ในโปรตีน มีความเกี่ยวข้องกับ DNA ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ใน DNA น่าจะเป็นสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้าง หรือหน้าที่ของโปรตีนนั่นเอง การเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์นี้เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ และสามารถเกิดจากปัจจัยบางอย่างที่มีส่วนโน้มน้าวเรียกว่า เรดิเอชั่น (Radiation) หรือวิธีการทางเคมี ซึ่งเรียกว่า มิวเทเก้น (Mutagens) ในระยะเริ่มแรก

---

14 เรื่องเดียวกัน, หน้า 638.

15 เรื่องเดียวกัน, หน้า 646.

16 เรื่องเดียวกัน, หน้า 646.

17 เรื่องเดียวกัน, หน้า 658.

019363

ได้มีการศึกษาค้นคว้าโดยนักพันธุวิศวกรรม ที่ศึกษาคุณสมบัติของการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ (Mutations) และนำมาทดลองกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยวิธี มิวเทเก้นต่างๆ สิ่งชีวิตต่างๆ ได้ถูกนำมาทดลองโดยการใช้เทคนิคต่างๆนั้น เพื่อค้นหาว่าเซลล์ในสิ่งมีชีวิตอะไรที่ถูก ที่ถูกเปลี่ยนแปลงลักษณะได้ตามที่นักวิทยาศาสตร์ต้องการ วิธีที่สำคัญวิธีหนึ่ง คือ การเพาะเชื้อจุลินทรีย์ ในธรรมชาติให้เจริญเติบโตในที่ๆกำหนดไว้ เพื่อที่จะควบคุมการเปลี่ยนแปลงของกรรมพันธุ์ให้จำกัดอยู่ในสภาวะที่เราต้องการให้มีชีวิตอยู่ได้ จากการทดลองดังกล่าวนี้ ทำให้เราทราบว่า การเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ (Mutations) นั้นอาจจะไม่สามารถที่จะทำได้ในบางลักษณะเพราะว่า Mutation สามารถที่จะเกิดขึ้นได้กับจีนที่มีอยู่แล้ว ดังนั้น สายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับกรรมวิธีทางธรรมชาติของเซลล์อาจจะไม่สามารถถูกสร้างขึ้นมาได้ ดังนั้นจึงมีการคิดค้นหาทางแก้ไขอันเป็นวิธีทาง Manipulate Gene คือในการนำจีนของสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปให้อีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง GENE Manipulation หรือ การเปลี่ยนแปลงจีนตามความประสงค์[18] นี้เป็นจุดเริ่มของวิวัฒนาการของพันธุวิศวกรรม (Modern Genetic Engineering)[19] ซึ่งเป็นวิธีการตัดจีนจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งสอดใส่เข้าไปในโมเลกุลของ DNA ของอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง โดยการตัดหรือฝานชิ้นส่วนของ DNA เพื่อสร้างโมเลกุล DNA ที่เรียกว่า "รีคอมบิแนนต์ ดีเอ็นเอ" (Recombinant DNA)[20], วิธีการนี้นั้นสามารถใช้ในการสร้างสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ให้มีลักษณะเฉพาะเจาะจงได้ โดยการนำจีนสอดใส่เข้าไปในสิ่งมีชีวิตนั้น วิธีการนี้จึงเป็นพื้นฐานในการแยกจีนที่ต้องการออกมา[21] เพื่อใช้ในการคัดเลือกพาหะที่มีสารพันธุกรรมเดียวกัน (Cloning Vehicle)[22] เพิ่มเติมจีนเข้าไปในพาหะ และเป็นการนำเอา รีคอมบิแนนส์ ดีเอ็นเอ เข้าไปในสิ่งมีชีวิต

---

18 ศิริพร สิทธิประณีต, <u>พันธุวิศวกรรม:</u> ปฏิบัติการเบื้องต้น, หน่วยปฏิบัติการวิจัยพันธุวิศวกรรม ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กรุงเทพ: โรงพิมพ์ ส. วิชาญการพิมพ์, 2531) หน้า 1.

19 เรื่องเดียวกัน, หน้า 1.

20 เรื่องเดียวกัน, หน้า 1.

21 เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

22 เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

อื่น[23] เมื่อประมาณปี 1973 เป็นครั้งแรกที่นักวิทยาศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด และมหาวิทยาลัยมิชิแกน ของสหรัฐอเมริกา ได้มีการร่วมมือกันในการสร้าง a recombinant Plasmid เป็นผลสำเร็จ อันเป็นวิธีการที่สามารถเคลื่อนย้ายสารแอนตี้ไบโอติค (antibiotic resistance) เข้าไปในแบคทีเรีย ที่มีชื่อว่า ESCHERICHIA COLI (หรือ E. COLI) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่จะพบได้ในลำไส้ใหญ่[24] นับแต่นั้นมา จึงได้มีการศึกษา และพัฒนาเกี่ยวกับทางด้านพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล (Melocular genetic) และในเรื่องของรูปแบบของสิ่งมีชีวิตทางชีววิทยา (Microbiological life form) ตัวอย่างที่เห็นได้คือ การสร้าง Yeast ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตวัคซีนต่อต้านโรคตับอักเสบ (Hepatitis - B)

การปรับปรุงสิ่งมีชีวิตทางชีววิทยา ได้มีการศึกษาและค้นคว้าอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่มีการประสบความสำเร็จในการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) มาใช้กับจุลชีพ จึงพยายามค้นหาวิธีการต่างๆ อีกมากมายที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ๆเหล่านี้มาใช้กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่น พืช สัตว์

จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) ได้เริ่มอย่างมากเมื่อปลายๆ ของช่วงระยะเวลานี้ แต่เนื่องจากเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้ายังไม่เพียงพอที่จะช่วยทำให้เราเกิดความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง ในผลของการทดลองที่ค้นพบ จนกระทั่งต่อมาราวๆ คริสตศวรรษที่ 20 อุปกรณ์ต่างๆ และผลผลิตทางด้านเคมีและอื่นๆ เจริญก้าวหน้า และความจำเป็นทางด้านชีววิทยาเริ่มมีความสำคัญมากขึ้น จึงก่อให้เกิดการค้นคว้ามากขึ้น และเมื่อราวๆ ต้นปี 1970 เริ่มมีการค้นพบ DNA ซึ่งเป็นจุดเริ่มของการค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพและการพัฒนาวิธีการใหม่ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์ อันมีผลมากต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะแก่พืช และการสร้างพันธุ์พืชใหม่

---

23 ทบวงมหาวิทยาลัย, ชีววิทยา, หน้า 655.

24 เรื่องเดียวกัน, หน้า 650.

1.3 ความหมาย และลักษณะของเทคโนโลยีชีวภาพ

ก่อนจะนำเข้าสู่การวิเคราะห์ในส่วนที่เกี่ยวกับการคุ้มครองพืช ผู้เขียนวิทยานิพนธ์เห็นความจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) และความเกี่ยวพันกับพืช เพื่อปูพื้นฐานเพื่อไปสู่การวิเคราะห์ในปัญหาอื่นๆ อันเกี่ยวข้องกับทางกฎหมาย

อาจจะเป็นเรื่องค่อนข้างละเอียดอ่อนมากในการที่จะทำความเข้าใจในศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งบางครั้งนั้นศัพท์แต่ละคำมีความหมายเฉพาะเป็นภาษาทางเทคนิค อาจจะเป็นการยากสำหรับนักกฎหมาย หรือศาลที่จะทำความเข้าใจในความหมายของคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้เขียนจึงเห็นควรที่จะแยกแยะความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ และพืช เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในเชิงเทคนิค เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบเชิงกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แต่เนื่องจากผู้เขียนเป็นนักเรียนกฎหมาย การอธิบายความ อาจจะไม่ลึกซึ้ง และชัดเจนเท่ากับนักวิทยาศาสตร์

1.3.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ

จากความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อสิ่งมีชีวิต อันเป็นกระบวนการของเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ประโยชน์ในการควบคุมระบบทางชีววิทยา มีผู้ที่ให้คำจำกัดความ และความหมายต่างๆ มากมาย ของคำว่า เทคโนโลยีชีวภาพ ผู้เขียนได้พยายามรวบรวมความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพจากตำราต่างๆ และจากนักวิชาการต่างๆ

1. คำว่า "เทคโนโลยีชีวภาพ" มีความหมายกว้าง จะมีความหมาย และขอบเขตต่างกันไปบ้างขึ้นอยู่กับผู้ให้คำจำกัดความ และสภาพท้องที่ แต่โดยทั่วไปแล้วจะหมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Processes) ไปสร้างผลิตภัณฑ์ใน

อุตสาหกรรม และมีผลเชิงพาณิชย์ (Commercial Products)[25]

2. คำจำกัดความของสหภาพระหว่างชาติทางเคมีบริสุทธ์ และประยุกต์ (IUPAC, International Unions of Pure and Applied Chemistry, 1981) ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ คือการประยุกต์ใช้วิชาชีวเคมี ชีววิทยา จุลชีววิทยา และเคมีวิศวกรรม สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ต่างๆ (ในที่นี้รวมถึงผลิตภัณฑ์เพื่ออนามัย พลังงาน และการเกษตร) และสิ่งแวดล้อม[26]

3. "เทคโนโลยีชีวภาพ" ในความหมายที่กว้างก็คือ วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการนำเอาสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนของสิ่งที่มีชีวิต หรือผลิตผลของสิ่งที่มีชีวิต มาทำให้เกิดประโยชน์[27]

4. คำอธิบายของหนังสือ Industrial Property Protection of Biotechnological Invention 4 - 5 (WIPO Publ. Biot/CE/I/2 1984) ให้คำจำกัดความว่า เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวข้องกับการสร้างสายพันธุ์พืชใหม่ (New Varieties of Plant) พันธุ์สัตว์ใหม่ (New Animal Breeds) และจุลชีพชนิดใหม่ (New Microcrganisms) ไม่ว่าจะโดยวิธีการคัดเลือกแบบธรรมดา หรือโดยวิธีการใหม่ของพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) นั่นคือ โดยวิธีการของการเปลี่ยนแปลงจีน (The Genes) ของสัตว์ พืช และจุลชีพ โดยนำพันธุกรรมที่ได้มีการปรับปรุงนำเข้าไปในสิ่งมี

---

25 นสิน นิลอุบล, เทคโนโลยีชีวภาพ: บทนำ. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเรื่อง "เทคโนโลยีชีวภาพ" คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, จัดโดยสาขาชีวเคมี สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และสถาบันเทคโนโลยีชีวภาพ และวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 6-9 พฤษภาคม 2529, หน้า 1.

26 สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสตร์, กระบวนการวิศวกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ I: เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเรื่อง "เทคโนโลยีชีวภาพ" คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 6-9 พฤษภาคม 2529, หน้า 44.

27 นันทกร บุญเกิด. อนาคตและศักยภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร เพื่อการพัฒนาประเทศ: เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเรื่อง "เทคโนโลยีชีวภาพ", หน้า 519

ชีวิตอื่นเพื่อผลิตผลผลิตชนิดใหม่ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือจุลชีพ รวมไปถึงส่วนต่างๆ ของสิ่งเหล่านั้นและกระบวนการใหม่ๆ เพื่อใช้หรือผลิตผลผลิตเหล่านั้น[28]

5. จากหนังสือ Biotechnology and the Law ได้ให้ความหมายไว้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ คือ "a new word for an old idea, the idea of a Technology based on the use of other living things. Man's growing understanding of the forces of evolution allowed him to harness those forces by breeding desirable attributes into his crops, livestock, and, eventually, fermentation cultures.[29]

6. จากหนังสือ OTA (1984) Commercial Biotechnology: An International Analysis. Office of Technology Assessment. Congress of the United States. OTA-BA. 218. ได้ให้ความหมายว่า Biotechnology includes any techniques that uses living organisms (or parts of organisms) to make or modify products, to improve plants or animals, or to develop microorganisms for specific uses.....[Biotechnology includes] Commercial techniques that use living organisms, or substances from those organisms, to make or modify products, and including techniques used for the improvements of the characteristics of economically important plants and animals and for the development

---

28 Bent, Stephen A., Schwaab, Richard L., Collin, David G., and Jeffery, Donald D. Intellectual Property Rights in Biotechnology Worldwide. (London & England Macmillan Pubishisers Ltd., 1987). P.6.

29 Cooper, Iver P. Biotechnology and The Law.New York: (CLark Boardman Co., 1985 (Revised Edition)). P.1-1.

of microorganisms to act on the environment.[30]

7. Effat Maher ได้ให้ความหมายของ Biotechnology ว่ามีความหมายอย่างกว้าง ซึ่งหมายถึง การใช้สิ่งมีชีวิต หรือองค์ประกอบของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตในการผลิตหรือเปลี่ยนแปลงผลผลิต[31]

8. Joseph Straus ได้ให้ความหมายว่า Biotechnology is technology that uses living entities, in particular animals, plants, or microorganisms, or causes organic changes in them[32]

9. ใน Dictionary of Biotechnology 41 (1986) J. Coombs. ได้ให้คำนิยามไว้ว่า Biotechnology เป็นการใช้สิ่งมีชีวิต กระบวนการทางชีววิทยา หรือระบบทางชีวภาพในการผลิต และการให้บริการทางอุตสาหกรรม

11. นายภิญโญ พานิชพันธ์ จากภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล และ ดร.สุภพงศ์ ภูวพัฒนพันธ์ จากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง การนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์มาช่วยระบบทางชีวภาพในขบวนการเปลี่ยนแปลง และดัดแปลงวัสดุต่างๆ เพื่อผลผลิต และผลประโยชน์ต่างๆ (the application of scientific and engineering

---

30 เลอสรร ธนสุกาญจน์, สุธรรม อยู่ในธรรม, และ จิตตภัทร เครือวรรณ, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ เสนอกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ (เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยในโครงการพัฒนาวิจัยสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา โดยศูนย์วิจัยทางกฎหมายและการพัฒนา คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) หน้า 198.

31 Effat Maher. Patenting of lifeforms: CANADIAN INTELLECTUAL PROPERTY REVIEW, Vol 2, (1985) P. 125.

32 เลอสรร ธนสุกาญจน์, สุธรรม อยู่ในธรรม, และ จิตตภัทร เครือวรรณ, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ. หน้า 199.

principles to the processing of material by biological agents to provide goods and services)[33]

12. จากการศึกษาค้นคว้าของ Bull, Holt, Lilly ที่ได้อธิบายความหมายของ Biotechnology ไว้ใน The Organisation for Economic Coorporation and Developments (OECD) ว่า biotechnology หมายถึง the application of scientific and engineering principles to the processing of materials by biological agents to provide goods and services[34]

จากความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ ที่ได้มีนักวิชาการต่างๆ ได้ให้ความหมายไว้อย่างมากมายดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอที่จะทำให้เราเข้าใจได้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ นั้นเป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่มีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ จุลชีพ และเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดมีการพัฒนาไปสู่ผลผลิต หรือกระบวนการทางอุตสาหกรรม อันก่อให้เกิดประโยชน์ในแง่ผลผลิต ไม่ว่าทางการพาณิชย์ และสังคม ลักษณะสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพนั้นเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสหวิชาหลายแขนงวิชาประกอบกันอยู่ในเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น ชีวเคมี จุลชีวเคมี จุลชีววิทยา พันธุศาสตร์ วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมชีวเคมี เกษตรศาสตร์ ซึ่งมุ่งสู่การประยุกต์ โดยมีวัตถุประสงค์ทางการค้า หรือผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ และสังคม และยังเป็นการทำความเข้าใจในธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

---

33 ภิญโญ พานิชพันธ์, วิทยาการพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ, และ ดร. ศุภพงศ์ ภูวพัฒนะพันธุ์, ขบวนการวิศวกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ II, เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเรื่อง "เทคโนโลยีชีวภาพ" ณ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดโดย สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพ และวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 6-9 พฤษภาคม 2529, หน้า 6 และ 54.

34 Bull, Holt., Lilly,. Biotechnology, International trends and Perspectives, OECD, Paris, (1982). P.21.

ปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันว่า ความหมายของ เทคโนโลยีชีวภาพ นั้นไม่จำกัดเฉพาะ living entities คือ สัตว์ พืช และจุลชีพ แต่รวมไปถึง biological material อื่นๆ เช่น เซลล์ของพืช เซลล์ของสัตว์ เซลล์ที่ได้จากการทดลองของพืช(cell lines) และสัตว์ เอนไซม์ Plasmids และ ไวรัสต่างๆ ซึ่งทั้งหมดสามารถมีความสำคัญในการใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม เช่นเดียวกับจุลชีพ[35]

1.3.2 <u>เทคโนโลยีชีวภาพที่สำคัญ</u>

เมื่อเราทราบว่าวิวัฒนาการของเทคโนโลยีชีวภาพเป็นมาอย่างไร และทราบความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพแล้ว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องยกตัวอย่างของเทคโนโลยีชีวภาพที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางชี้ให้เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพที่นำมาใช้ในการสร้างพันธุ์สิ่งมีชีวิตใหม่โดยเฉพาะแก่พืช ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอแบ่งออกเป็นตัวอย่าง คือ

1) <u>รีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอ เทคโนโลยี (Recombinant DNA technology)</u> หรือเทคโนโลยีการตัดต่อจีน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในประวัติของเทคโนโลยีชีวภาพว่า เทคโนโลยีนี้เป็นการตัดต่อจีนของสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าไปในสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ ซึ่งเราเรียกว่ารีคอมบิแนนต์ดีเอ็นเอ (recombinant DNA) ซึ่งในจีนของสิ่งมีชีวิตนั้นจะมีข้อมูลทางพันธุกรรมเก็บไว้ใน DNA ซึ่งอยู่ในโครโมโซม ทำหน้าที่เป็นแม่แบบในการถ่ายทอดข้อมูลโดยการสร้างโปรตีนเพื่อที่จะใช้เป็นส่วนช่วยในการทำงานของโครงสร้างของเซลล์สิ่งมีชีวิต

---

35 Straus, Joseph, <u>Industrial Property Protection of Biotechnological Inventions</u>, WIPO. BIG/281., (July 1985), P.7.

<u>เซลล์</u> คือ โครงสร้างที่เล็กที่สุดของสิ่งมีชีวิตสามารถดำเนินหน้าที่ได้โดยอิสระ

<u>Cell lines</u> คือ เซลล์ซึ่งได้มาจากการเพิ่มตัวในหลอดทดลอง (in vitro)

<u>เอนไซม์</u> คือ โปรตีน ซึ่งถูกผลิตโดยเซลล์ของสิ่งมีชีวิต และใช้ในกระบวนการทางเคมีของสิ่งมีชีวิต โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงหรือทำลาย

<u>Plasmid</u> คือ DNA เกลียวคู่รูปวงแหวนที่อยู่ภายนอกโครโมโซม (Extra Chromosomal DNA) พบอยู่ในแบคทีเรียบางชนิด มีขนาดต่างกันไป ปกติจะมีจีนต่างๆ ซึ่งผลิตโปรตีนที่มีประโยชน์ต่อเซลล์ที่มันอาศัยอยู่

เริ่มต้นเมื่อมีการค้นพบ DNA และการโยกย้าย DNA ด้วยเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ เป็นต้น โดยเฉพาะพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) เป็นเทคโนโลยีที่ได้มาจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และนำมาใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งเป็นกระบวนการตัดต่อ หรือเปลี่ยนแปลง DNA ในหลอดทดลอง อันเป็นการได้มาจากการศึกษาเกี่ยวกับจีน (gene) ซึ่งหลักการสำคัญก็คือการย้ายจีนที่น่าสนใจจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง โดยอาศัย ดีเอ็นเอ พาหะ (vector DNA) ทำหน้าที่ย้ายไปสู่เซลล์เจ้าบ้าน (host cell) เพื่อให้มีการสร้างโปรตีนที่เราต้องการขั้นตอนของพันธุวิศวกรรมมีดังนี้[36]

1. การเตรียม DNA จากเนื้อเยื่อที่มียีนที่น่าสนใจ
2. การตัด DNA นั้นอย่างจำเพาะให้เป็นชิ้น ๆ
3. การตัด DNA พาหะให้มีปลายที่จะเชื่อมต่อกับชิ้น DNA ที่ตัดไว้
4. การเชื่อมชิ้น DNA กับ DNA พาหะ ให้ได้ DNA สายผสม (recombinant DNA) ตามที่ต้องการหลายชนิด
5. นำ DNA สายผสมเข้าไปสู่เซลล์เจ้าบ้าน ก็จะได้เซลล์เจ้าบ้านที่มี DNA สายผสมเรียกว่า transformant แต่ละเซลล์เจ้าบ้านจะมี DNA สายผสมชนิดหนึ่งถ้านำเซลล์แต่ละเซลล์ไปเพิ่มจำนวน จะได้กลุ่มเซลล์ที่มี DNA สายผสมชนิดเดียวกัน เรียกกลุ่มเซลล์นี้ว่า โคลน (Clone) นั่นคือวิธีการตัดจีนจากเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหนึ่งเข้าไปในโมเลกุลของ DNA ของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งก็จะทำให้ได้ รีคอมบิแนนต์ ดีเอ็นเอ (recombinant DNA) ซึ่งเป็นโมเลกุล DNA ที่ประกอบด้วย DNA ของสิ่งมีชีวิตมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป

---

36 มนตรี จุฬาวัฒนกล, ยงยุทธ ยุทธวงศ์, ม.ร.ว.ชิษณุสรร สวัสดิวัตน์, ประหยัด โกมารทัต, ประพนธ์ วิไลรัตน์, สกุล พันธ์ยิ้ม และ ภิญโญ พานิชพันธ์, ชีวเคมี ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, (กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส., 2530) หน้า 375-376.

เทคโนโลยีดังกล่าวมีประโยชน์ในการนำมาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์พืช ซึ่งเทคนิคการถ่ายทอดสารพันธุกรรม DNA นี้มีปัญหาว่า เมื่อถ่ายทอดสารพันธุกรรม DNA เข้าไปในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจะมีการแสดงลักษณะออกมา และจะยังอยู่ในเซลล์นั้นหรือไม่

2) <u>โมโนโคลนัลแอนติบอดี้เทคโนโลยี Monoclonal Antibody Technologies</u>

เนื่องจาก แอนติบอดี้ มีความสำคัญในการสร้างระบบภูมิต้านทานโรค ที่สามารถกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่เข้าไปสู่ร่างกายได้ แอนติบอดี้นี้จะถูกขับออกมาอยู่ในกระแสโลหิต โดยอาศัยเซลล์ชนิดพิเศษมีชื่อว่า B. lymphocytes หรือเรียกว่า B. Cell ซึ่งเซลล์ชนิดหนึ่งๆ นั้นจะสามารถผลิตแอนติบอดี้ได้อย่างเดียว คือ มีความจำเพาะเจาะจงเหมือนกันหมด โดยมากมักจะประกอบด้วยแอนติบอดี้หลายชนิดผสมกัน โดยแต่ละชนิดของแอนติบอดี้ได้มาจาก B. Cell ที่มีจีนของอิมมูโนโกลบิน ที่มีความจำเพาะนั่นเอง แอนติบอดี้เหล่านี้เรียกว่า โปลีโคลนัลแอนติบอดี้ (Polyclonal antibody)[37]

ถ้าเราเอา B. Cell ที่มียีนเฉพาะมาเพาะเลี้ยงในหลอดทดลองก็จะได้แอนติบอดี้ที่มีลักษณะรูปร่างเดียวกัน และมีความจำเพาะเหมือนกัน ซึ่งถ้าเราเอา B. Cell ไปหลอมรวมกับเซลล์ไมอิโลมา (myeloma)[38] เราจะได้เซลล์พันทาง ไฮบริโดมา (Hybridoma)[39] ซึ่งเซลล์ไมอิโลมานี้เป็นเซลล์มะเร็งของระบบผลิตแอนติบอดี้ของหนู ดังนั้น ไฮบริโดมานี้เราสามารถนำเซลล์ทั้ง 2 มารวมกันในหลอดทดลอง และสามารถผลิตแอนติบอดี้ที่เราต้องการได้ ซึ่งแอนติบอดี้เรียกว่า โมโนโคลนัลแอนติบอดี้ (monoclonal antibody)[40] ซึ่งเป็นระบบผลิตแอนติบอดี้ในหลอดทดลองที่มีประสิทธิภาพมากสามารถผลิตได้ทีละมากๆซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์โรคต่างๆ มากมาย อีกทั้งยังใช้ในการแยกสารต่างๆ ได้ด้วย เพราะมีความจำเพาะสูงมาก

---

37 เรื่องเดียวกัน, หน้า 524.

38 เรื่องเดียวกัน, หน้า 524.

39 เรื่องเดียวกัน, หน้า 524.

40 เรื่องเดียวกัน, หน้า 610.

3) โซมาติกเซลล์ไฮบริไดเซชั่น Somatic Cell Hybridization[41]

เป็นวิธีการโยกย้ายจีนของพืชชนิดหนึ่งเข้าไปสู่พืชอีกชนิดหนึ่งโดยอาศัย protoplast fusion เป็นการทำลายผนังเซลล์ของพืชโดยใช้เอนไซม์บางชนิด เพื่อให้เซลล์ของพืชกลายเป็นเซลล์ไร้ผนัง และจะเป็นการทำให้เซลล์ไร้ผนังของพืชต่างชนิด (species) หรือต่างสกุล (genera) มารวมตัวกัน อันเป็นผลก่อให้เกิด โปรโตพลาสลูกผสมระหว่างพืช 2 ชนิด และหลังจากนั้นก็จะใช้เทคนิคของการเลี้ยงเนื้อเยื่อให้โปรโตพลาสลูกผสมให้เจริญเติบโตเป็นต้นไม้ลูกผสม (Hybrid plant) การผสมพันธุ์โดยวิธีนี้จะมีประโยชน์ในกรณีที่เป็นการผสมพันธุ์พืชจะไม่สามารถทำได้โดยวิธีการปกติ เพราะมีสิ่งกีดขวางต่างๆ มากมาย[42] และวิธีการนี้มีประโยชน์มากเพราะสามารถแยกเซลล์ออกได้เป็นอิสระ และใช้ในการสร้างพืชจากเซลล์ได้

ทั้งหมดคือตัวอย่างของเทคโนโลยีชีวภาพที่ได้ถูกค้นคว้า และนำมาปรับปรุงใช้ประโยชน์แก่สังคม ไม่ว่าในทางอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เพื่อเป็นการชี้ให้เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ

1.3.3. ประเภทของสิ่งประดิษฐ์ที่เกิดจากเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological inventions) ที่สำคัญ

จากการที่เราได้ทราบความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพมาแล้ว และทราบลักษณะของเทคโนโลยีชีวภาพที่เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็น พืช สัตว์ จุลชีพ ด้วยวิธีการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น recombinant DNA technology, somatic cell Hybridization เป็นต้น วิธีการของเทคโนโลยีเหล่านี้นี่เองที่มีส่วนในการสร้างสิ่งประดิษฐ์

---

41 Straus, Joseph. Industrial Property Protection of Biotechnological Inventions, P.29.

42 อำพล เสนาณรงค์, การเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืชกับการปรับปรุงพันธุ์พืช ในการบรรยายพิเศษเรื่อง "การประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพกับงานปรับปรุงพันธุ์พืช", (กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับชมรมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย) (กรุงเทพ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2531) หน้า 90.

ขึ้นมา ซึ่งเมื่อเข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เหล่านี้จึงถูกเรียกว่า Biotechnological inventions คือ สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

เมื่อเราพูดถึงสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ เรามักที่เข้าใจว่า หมายถึงสิ่งประดิษฐ์ที่มีความเกี่ยวพันกับการโยกย้ายระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต (living matter) ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (naturally occuring)[43] หรือ ที่มีอยู่แล้ว (preexisting)[44] โดยอาศัยความเข้ามาเกี่ยวข้องของมนุษย์ แต่โดยความเป็นจริงแล้วน่าจะเป็นการโยกย้ายสิ่งที่มีอยู่แล้วในสิ่งมีชีวิตมากกว่าที่จะเป็นการสร้างมาจากจุดเริ่มต้นเป็นสิ่งแรก เพราะเหตุว่าสิ่งมีชีวิตมักจะมีขึ้นตามธรรมชาติ แต่เราได้นำเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาปรับปรุง พัฒนาสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ให้ดีขึ้น หรือเป็นสิ่งที่ผสมผสานระหว่างความมีอยู่แล้วกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ให้เกิดเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ขึ้นมา ประเด็นสำคัญจะอยู่ที่องค์ประกอบหลักของการที่สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเข้าไปสู่ระบบของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งที่ทั้งสองชนิดมีอยู่

ในส่วนนี้ผู้เขียนวิทยานิพนธ์จะขอเสนอให้เห็นสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีชีวภาพเมื่อมาเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตอาจจะก่อให้เกิดสิ่งที่อาจจะถือว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ และยังเป็นการนำไปสู่การวิเคราะห์ในบทต่อไป

สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพแบ่งออกได้ดังนี้

1. Invention relating to Products.

---

43 Bent, Stephen A., Schwaab, Richard L., Colin, David G., and Jeffery, Donald D., Intellectual Property Rights in Biotechnology Worldwide, P.7.

44 Ibid., P.7.

ORGAN - คืออวัยวะ หรือเนื้อเยื่อเดียวกัน หรือหลายชนิดที่อยู่ใกล้ชิดกัน และร่วมกันทำงาน

TISSUE - คือกลุ่มเซลล์ที่ทำงานร่วมกัน อยู่ใกล้ชิดกัน และมีรูปร่างคล้ายกัน ทั้งในพืชและสัตว์

ORGANELLES - คือส่วนต่างๆ ของเซลล์ที่ทำหน้าที่ต่างกันออกไป

2. Invention relating to a Process.

3. Invention relating to the use of Products.

1) <u>สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับผลผลิต (Invention relating to Products)</u>[45]

สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพนั้นคือ ผลผลิต (Products) ซึ่งนั่นก็คือสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และจุลชีพ biological material เช่น Plasmids, Viruses และ replicons และส่วนประกอบของสิ่งเหล่านี้ เช่น Organs, tissues, cells และ organelles และรวมไปถึง Naturally occuring substances (primary และ secondary) จากสิ่งมีชีวิต เช่น ใบชา, wool, biological natural และส่วนประกอบของสิ่งเหล่านี้ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ พืช และพันธุ์พืช

ดังนั้น สิ่งประดิษฐ์ที่กล่าวถึง คือพืชที่ผลิตขึ้นมาด้วยกรรมวิธีใดๆ ที่มีความสำคัญที่ควรจะได้รับการคุ้มครองในลักษณะทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีส่วนเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของพืช ซึ่งจะได้วิเคราะห์ปัญหาในบทต่อไป

2) <u>สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิต (Invention relating to Process)</u>[46]

สิ่งประดิษฐ์ชนิดนี้จะเกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการสร้างสิ่งมีชีวิต เช่น พืช สัตว์ หรือ จุลชีพ หรือส่วนต่างๆ ของสิ่งเหล่านี้ หรือด้วยการ isolution, purification cultivation และ multiplication แก่ จุลชีพ หรือด้วยการผลิต other biological material และส่วนประกอบของสิ่งเหล่านี้

ดังนั้น สิ่งประดิษฐ์ที่กล่าวนี้จะเน้นที่กรรมวิธี (process) ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับพืชที่นำเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาใช้ประโยชน์นั่นเอง

---

45 Straus, Joseph, Industrial Property Protection of Biotechnological Invention, WIPO Big 1281.,(July 1985), p.33

46 Ibid., PP.38-42.

3) สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์จากพืช สัตว์ จุลชีพ หรือ other biological material (Invention Relating to the Use of Products)[47]

สิ่งประดิษฐ์ชนิดนี้จะเป็นการนำพืช สัตว์ จุลชีพ และอื่นๆ ที่เป็นผลผลิตจากข้อ 1 มาเพื่อใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม และวงการอื่นๆ

จะเห็นว่าสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพนั้น มีความเกี่ยวข้องกันหลายๆ ส่วนทั้งในแง่ของผลผลิต (product) กรรมวิธี (process) และการนำมาใช้ประโยชน์ (use) ซึ่งสิ่งประดิษฐ์เหล่านี้ก็ยังมีข้อถกเถียงในทางกฎหมายว่า สิ่งประดิษฐ์ใดที่ควรที่จะได้รับการคุ้มครอง

1.3.4. ความเกี่ยวพันระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพและพืช (Plant)

ก. ความหมายทั่วไปของพืช

พืช (Plant) ตามหลักชีววิทยาจัดเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่ง ตามหลักวิชาการทั่วไปจะพิจารณาจากหน้าที่การทำงานของสิ่งเหล่านั้นว่ามีคุณสมบัติครบถ้วนที่จะจัดเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่ เช่น มีการหายใจ (Respiration) การกินอาหารได้ (ingestion) ขับถ่ายของเสียได้ (excretion) เจริญเติบโตได้ (Growth) เคลื่อนไหวได้ (motivity) มีความรู้สึกต่อสิ่งรบกวน (ieritability) ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ (adaptability) และสืบพันธุ์ได้ (reproducibility)[48]

แน่นอนที่สุดตามความเข้าใจทั่วไปพืชประกอบด้วยส่วนต่างๆ เช่น มีเมล็ด ราก ต้น ใบ ซึ่งถือว่าเป็นอวัยวะสำคัญ และยังมีส่วนดอก ซึ่งมีหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ แต่นั่นก็เป็นความหมายทั่วๆไปในหลักทางชีววิทยาที่นักวิทยาศาสตร์เมื่อกล่าวถึงพืชก็สามารถแยกแยะได้ตามหลักชีววิทยา และพฤกษศาสตร์ ว่า โครงสร้างของพืชประกอบด้วยอะไร และมีวงจร

---

47 Ibid., P.42.

48 วันเพ็ญ ภูติจันทร์, พฤกษศาสตร์ (Botany), (กรุงเทพ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2534). หน้า 3.

การเจริญเติบโตอย่างไรบ้าง อะไรประกอบเป็นเซลล์พืช พืชในโลกนี้มีอยู่หลายร้อยชนิดมากมาย จนต้องมีการจัดหมวดหมู่ของพืชไว้เป็นจำพวกพืช ไม่ว่าจะเป็นพืชไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม ไม้ยืนต้น พืชที่ใช้เป็นอาหาร พืชที่ใช้เป็นยารักษาโรค พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และที่สำคัญในศตวรรษที่ 18 ได้มีการวางรากฐานในการจัดลำดับพืช และวางหลักเกณฑ์โดย คาโรลัส ลินเนียส (Carolus Linnaeus) จนเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันนี้ เขาได้วางหน่วยในการจัดจำพวกของสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยหน่วยเล็กสุด คือ ชนิด species และลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่มีเหมือนกันหลายๆ พันธุ์จัดรวมไว้ในสกุลเดียวกัน (genus) และหลายๆ สกุลก็จัดรวมกันเป็นวงศ์ (family) หลาย ๆ วงศ์ก็จัดรวมกันไว้เป็นอันดับ (order) หลายๆ อันดับก็จัดรวมกันไว้เป็นชั้น (class) หลายๆ ชั้นก็จัดรวมกันไว้ในดิวิชั่น (Division) หรือไฟล้ม (Phylum) และหลายๆ ดิวิชั่นก็จัดรวมกันเป็นอาณาจักร (Kingdom) เพื่อความเข้าใจจะได้ยกตัวอย่างให้เห็นชัด ขอยกตัวอย่างของมะพร้าว

อาณาจักร	เมทาไฟตา (Metaphyta)
อาณาจักรย่อย	เอมบริโอไฟ (Embryophyta)
ดิวิชั่น	เทรดิโอไฟตา (Tracheophyta)
ดิวิชั่นย่อย	เทอรอพซิดา (Pteropsida)
ชั้น	แองจิโอสเปอร์มี (Angiospermae)
ชั้นย่อย	โมโนคอทีลีดอนี (Monocotyledonae)
อันดับ	ปาลมาเลส (Plamales)
วงศ์	ปาลมาซีลี (Palmaceae)
สกุล	โคลอส (Cocos)
พันธุ์	นิวซิเฟอรา (nucifera)

และพืชในแต่ละชนิดพันธุ์อาจจะมีพันธุ์ (varieties) แตกต่างกันออกไปอีกยกตัวอย่างเช่น ทุเรียน เป็นพืชชนิดหนึ่งซึ่งทุเรียนก็จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถจัดเป็นหน่วยได้เรียกว่า พันธุ์ และในแต่ละพันธุ์ของทุเรียนนั้นก็มีความแตกต่างกันออกไป อีกเรียกว่า พันธุ์ (varieties)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คือ ทุเรียนหมอนทอง ทุเรียนชะนี ทุเรียนกระดุม เป็นต้น[49]

ในการจัดจำพวกพืชนั้นมีหลายระบบ ขึ้นอยู่กับว่าจะอาศัยหลักเกณฑ์ใดในการจัดระบบ ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่อธิบายเน้นหนักไปในในหลักชีววิทยาของพืช จะอธิบายเฉพาะส่วนที่เห็นว่าจะเกี่ยวข้องกับการนำมาวิเคราะห์กับหัวข้อของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เท่านี้ และในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นั้น ผู้เขียนมีความประสงค์ที่จะให้มีความเข้าใจความหมายของพืช (Plant) ใน

ข. <u>ความหมายในเชิงกฎหมาย</u>

เมื่อทราบความหมายของพืชในเชิงชีววิทยาทั่วไปแล้ว จะเห็นว่าพืชนั้นมีความสลับซับซ้อนในวงจรชีวิตของตัวมันเองไม่ว่าจะเป็นการจัดจำแนกพืช โครงสร้างของพืช และอื่นๆ อีกมากมายซึ่งผู้เขียนวิทยานิพนธ์จะไม่นำมาอธิบายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แต่ผู้เขียนวิทยานิพนธ์จะนำเสนอในส่วนของความหมายของพืช (Plant) ที่มีการให้ความหมายกันไว้ในที่ต่างๆ โดยนักกฎหมาย เพื่อเป็นการทำความเข้าใจเบื้องต้นก่อนว่า ในเชิงกฎหมายแล้วมีความเข้าใจความหมายของคำว่า "พืช" อย่างไร เพราะเหตุว่า ในตำรากฎหมายหลายๆ เล่มได้มีการใช้คำว่า "Plant" "Plant Varieties" "Varieties" ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความสับสนในความเข้าใจ และเพื่อเป็นประโยชน์แก่การวิเคราะห์ในหัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เพราะใช้คำว่า "พืช (Plant)"

คำว่า "พืช (Plant)" อย่างที่ทราบมีความหมายกว้างมากเพราะรวมถึงพืชทุกพันธุ์ ทุกตระกูลทั้งหมดในโลกนี้ อยู่ในความหมายในคำๆ เดียวว่า "พืช" ซึ่งเรามักจะพบเห็นอยู่ในธรรมชาติ ส่วนความหมายของคำว่า "พันธุ์พืช" (Plant Varieties) และคำว่า "พันธุ์" (Varieties) นั้นจะได้อธิบายต่อไป ซึ่งมีความหมายที่กว้างแคบแตกต่างกัน ดังนั้นบางครั้งอุปสรรค และปัญหาในการพิจารณาปัญหาจึงมีส่วนมาจากการใช้คำและความหมายที่ไม่ชัดเจน

ตามความหมายของ พืช (Plant) มีการให้ความหมายใน Manual of Patent

---

49 เรื่องเดียวกัน, หน้า 153-157

examining procedure {1601 (5^{th}ed 1983)[50] ของสหรัฐอเมริกานั้นว่า พืชมีความหมายกว้างๆ ว่า "Plant means plant in the ordinary sense and not the strict scientific sense"[51]

ความหมายที่ให้ไว้ในคดีหนึ่งที่ตัดสินในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ Re Arzberger 46 U.S. pa 32 (C.C.P.A. 1940) นั้น ได้ให้ความหมายไว้ว่า พืช (Plant) มีความหมายที่ใช้กันในความหมายธรรมดา (common usage) และไม่มีความหมายเฉพาะในทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น และดังนั้น ไม่มีความหมายถึงแบคทีเรีย[52] แต่โดยมากจากการวิเคราะห์จากแต่ละประเทศ มักจะกล่าวอ้างอิงถึง Varieties(พันธุ์) หรือพันธุ์ พันธุ์พืช (Plant Varieties) มากกว่าที่จะเน้นความหมายของพืช

ในมาตรา 2 (2) ของอนุสัญญาระหว่างประเทศเพื่อคุ้มครองพันธุ์พืช (The International Convention for the Protection of New Varieties of Plants.) อนุสัญญา UPOV ปี 1961 นั้นได้ให้คำจำกัดความของคำว่า "พันธุ์" (Variety) หรือ "พันธุ์พืช" (Plant Varieties) ไว้ว่า "For the purposes of this Convention, the word Variety" applies to any cultivar, clone, line, stock or hybrid which is capable of cultivation and which satifies the provision of subparagraphs (1) (c) and (d) of Art 6. นั้นหมายความว่าคำว่า พันธุ์ (Variety) คือ สิ่งที่เป็นส่วนของพืชที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ซึ่งจะมีลักษณะที่เหมือนเดิม และจะคงลักษณะพันธุ์เดิมหลังจากที่มีการขยายพันธุ์

และต่อมาความหมายของ พันธุ์ (Variety) ได้ถึงแก้ไขเมื่อปี 10 พฤศจิกายน 1972, 23 ตุลาคม 1978 และ 3 มีนาคม 1991 มีความหมายในมาตรา 1 (6) ว่า

---

50 Ernest Bainbride Lipscomb III of the New York and South Carolina Bars, Lipscomb's Walker on Patents (3 ed.) New York:the Lawyer Co-operative Publishing Co., (19), p.171

51 Ibid.

52 Williams, Sidney, Securing Protection for Plant Varieties in the U.S.A., [1981] 8 EIPR, P.222.

Variety[53] หมายถึง a plant grouping within a single batanical taxon of the lowest known rank, which grouping, irrespective of whether the conditions for the grant of a breeder's right are fully met, can be

- defined by the expression of the characteristic resulting from a given genotype or combination of genotypes.
- distingusished from any the plant grouping by the expresion of at least one of the said characteristics and
- considered as a unit with regard to its suitability for being propagated unchange."

ดังนั้น พันธุ์ (Variety) เป็นการอ้างถึงกลุ่มของพืชที่มีความเป็น homogeneous และ stable ที่มีลักษณะเดียวกัน

ในอนุสัญญาสิทธิบัตรยุโรป (The European Patent Convention) หรือ อนุสัญญา EPC ก็ยังมีการกล่าวถึง พืช และพันธุ์พืชด้วย ในมาตรา 53(b) แต่ก็มิได้ให้ความหมายโดยเฉพาะเจาะจงว่ามีความหมายอย่างไร แต่ได้มีผู้ศึกษาบทบัญญัติดังกล่าวและให้ความเห็นว่า[54] บทบัญญัติมาตรา 53(b) นี้ ได้แยกความแตกต่างระหว่าง พืช และพันธุ์พืช คือว่า พันธุ์พืชนั้นเป็นส่วนหนึ่งอยู่ในความหมายของพืช พืชไม่ได้รวมถึงเฉพาะพันธุ์พืชเท่านั้น แต่ยังรวมถึงส่วนต่างๆ ของพืชทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็น "single plant" หรือ "plant of a higher taxonomic unit เช่น สกุลพืช (species) เป็นต้น และยังรวมไปถึงเมล็ดพันธุ์ด้วย แต่ไม่รวมความถึง plant cell และ cell line[55]

---

53 International Convention for the Protection of New Varieties of Plants of December 2, 1961, October 23, 1978, and on March 19, 1991.

54 Christies, Andrew, Patents for Plant Innovation, European Intellectual Property Review. Vol. II [1989] EIPR, P.398.

55 Ibid.

ในประเทศสหรัฐอเมริกาเองก็มีการให้ความหมายของพันธุ์พืชไว้ในกฎหมายสิทธิบัตรพืช (Plant Patent Act 1930(PPA)) และกฎหมายคุ้มครองพันธุ์พืช (Plant Variety Protection Act 1970 (PVPA)) รวมความได้ว่า หมายถึงพันธุ์พืชใหม่ที่เกิดจากการผลิตโดยวิธีอาศัยเมล็ดพันธุ์ (sexuually reproduced plant) และโดยวิธีอื่นที่ไม่ได้อาศัยเมล็ดพันธุ์ (asexually reproduced plant) เช่นการตอนกิ่ง เป็นต้น และใน PVPA ก็ยังยกเว้นไม่คุ้มครองแก่ fungi แบคทีเรีย และพันธุ์ลูกผสมรุ่นแรก (first generation hybrids) เพราะโดยลักษณะการแพร่พันธุ์แล้วจะไม่ได้ลักษณะพันธุ์เหมือนเดิม คือมาการกลายพันธุ์ไปจากพ่อและแม่พันธุ์

จากความหมายที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่า โดยทั่วไปแล้ว ความหมายของพืช (Plant) นั้นก็มีความหมายเป็นที่เข้าใจในทางหลักชีววิทยาว่าเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่งนั่นเอง ส่วนพันธุ์ (Varieties) หรือพันธุ์พืช (Plant Varieties) นั้น ก็เป็นส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ในความหมายของพืช (Plant) ตามหลักทางชีววิทยา เพราะพืชแต่ละชนิดอาจจะมีการแยกออกเป็นพันธุ์พืชแต่ละพันธุ์ที่มีลักษณะอันอาจจัดเข้าอยู่ในจำพวกและลักษณะของกลุ่มพันธุ์เดียวกันได้ เนื่องจากคำว่า "พืช" มีความหมายกว้างมาก ซึ่งรวมความถึงพันธุ์พืช และส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ราก ลำต้น เป็นต้น และความหมายในเชิงกฎหมายก็ได้ให้ความหมายของคำว่า "พันธุ์" (Varieties) หรือพันธุ์พืช (Plant varieties) ไว้เพื่อประโยชน์ในการตีความและแยกแยะให้เห็นถึงลักษณะความหมายของคำดังกล่าว ซึ่งในอนุสัญญา UPOV, อนุสัญญา Strasbourg, อนุสัญญา EPC หรือแม้แต่กฎหมายภายในของบางประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ก็ได้พยายามให้คำนิยามของคำว่า "พันธุ์" หรือ "พันธุ์พืช" ไว้เพื่อให้สอดคล้องกับระบบการให้ความคุ้มครองพันธุ์พืชหรือสิทธิของผู้ผสมพันธุ์พืช (PVR และ PBR) แต่ก็ยอมรับกันว่า พืชและพันธุ์พืชเป็นผลผลิตทางธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเกิดจากการแพร่พันธุ์โดยอาศัยเพศ หรือไม่อาศัยเพศก็ได้ เช่น การตอน การทาบกิ่ง เป็นต้น ไม่ว่าจะให้ความหมายของคำว่า "พืช" และ "พันธุ์พืช" ตามความหมายทั่วไป หรือตามความหมายในเชิงกฎหมายก็ตาม มักจะมีแนวความคิดว่า พืชและพันธุ์พืช ไม่อาจจะเป็นสิ่งที่ขอรับสิทธิบัตรได้ตามระบบกฎหมายสิทธิบัตร เนื่องจากขาดลักษณะสำคัญของสิ่งที่รับสิทธิบัตรได้บางประการ เช่น ความใหม่ เป็นต้น จึงได้มีความพยายามที่จะสร้างระบบกฎหมายเฉพาะขึ้นมาเพื่อให้ความคุ้มครองแก่พันธุ์พืช

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนจะทำการวิเคราะห์ในภาพรวมของพืชและพันธุ์พืชไปพร้อมกัน เพราะแนวความคิดในการคุ้มครองพืชและพันธุ์พืชก็มีจุดเริ่มต้นมาจากจุดเดียวกันว่า

พืชและพันธุ์พืช ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตจะสามารถได้รับการคุ้มครองโดยมาตรการทางกฎหมายและยังมีปัญหามากไปกว่านั้นอีกเมื่อเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีบทบาทในการปรับปรุงการผสมพันธุ์พืช ก่อให้เกิดผลผลิตที่เกี่ยวกับพืช ซึ่งทำให้ปัญหาที่เป็นข้อถกเถียงกันยิ่งเพิ่มมากขึ้นต่อไปอีก ในส่วนนี้วัตถุประสงค์เพียงเพื่อชี้ให้เห็นความหมายของพืชที่จะมีส่วนเกี่ยวพันกับเทคโนโลยีชีวภาพและนำไปสู่ข้อถกเถียงกันในระดับประเทศ ซึ่งจะได้ทำการวิเคราะห์ต่อไป

ค. <u>ความเกี่ยวพันระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพและพืช</u>

ก่อนที่ความเจริญทางด้านเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์จะเจริญก้าวหน้าอย่างเช่นปัจจุบันนี้นั้นการผสมพันธุ์พืชนั้นปกติจะเป็นวิธีการที่ได้รับการถ่ายทอดกันมาจากบรรพบุรุษสู่รุ่นลูกรุ่นหลานโดยวิธีการนำพันธุ์ใหม่ๆ มาจากถิ่นต่างๆ ไม่ว่าจากในประเทศ และต่างประเทศมาเพาะปลูกโดยการคัดเลือกเอาพันธุ์ที่ดีตามความต้องการ (selection) และนำมาผสมพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ตามที่ต้องการซึ่งเป็นการอาศัยพันธุกรรมที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยอาศัยนักปรับปรุงพันธุ์ในการคัดเลือกในการคัดเลือก และผสมพันธุ์ วิธีการดังกล่าวมักจะได้ผลดีถ้าพันธุ์พืชเหล่านั้นมีลักษณะที่ดีอยู่ตามธรรมชาติแล้ว ข้อเสียคือ ถ้าเป็นพันธุ์พืชเป็นคนละพันธุ์ก็อาจจะไม่สามารถผสมพันธุ์กันได้ ต่อมามีการค้นพบการปรับปรุงพืชโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ อีกมากมายและนำมาซึ่งเทคโนโลยีในการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ที่จะได้พันธุ์ที่ต้องการ (Hybridization and selection) ต่อมาก็ค้นพบการปรับปรุงพืชโดยการเปลี่ยนแปลงพันธุ์ (mutation breeding) ซึ่งเป็นผลมาจากการกลายพันธุ์ คือการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ หรือ มิวเทชั่น (mutation) ในระดับโครโมโซม (chromosonal mutation) และระดับจีน (gene mutation) ในการควบคุมสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยจีน เพราะการถ่ายทอดกรรมพันธุ์นั้นขึ้นอยู่กับจีน ที่มีอยู่ในโครโมโซมที่มีอยู่ในเซลล์ของร่างกาย ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปด้วยกันเสมอ และการค้นพบ DNA ซึ่งอยู่ในจีน ที่สามารถควบคุมลักษณะกรรมพันธุ์โดยการทำงานของ DNA วิธีนี้จะเป็นการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยก่อให้เกิดการกลายพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตมากขึ้น โดยคัดเลือกพืชที่เราต้องการเพื่อที่จะชักนำให้กลายพันธุ์ ปกติมักจะใช้รังสี เช่น แกรมม่า เอ็กซเรย์ หรืออาจเป็นสารเคมี เช่น เอทิลมีเทลซีล โฟเนท (EMS)

i17358669

เป็นต้น[56] ส่วนของพืชที่จะใช้ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ มีตั้งแต่ เมล็ดต้นพืชหัว ราก ตา โดยอาศัยวิทยาศาสตร์ และการทดลองที่ต้องค้นคว้าและนำมาใช้กับส่วนของพืชเพื่อให้เกิดการแปรปรวนของพันธุกรรมที่ต้องการนับว่าเป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพมามีส่วนในการปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นการช่วยในทางพันธุกรรมซึ่งวิธีการธรรมดาไม่สามารถกระทำได้

วิธี Recombinant DNA Technology ก็เป็นวิธีการตัดต่อชิ้น DNA หรือจีนของพืชอีกชนิดหนึ่งเข้าไปในพืชอีกชนิดหนึ่ง โดยมากมักจะตัดต่อ DNA ในหลอดทดลอง โดยใช้เอ็นไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกริยา หลังจากเมื่อ DNA ของพืชสองชนิดเข้าไปรวมกันก็จะได้ DNA ใหม่เรียกว่า รีคอมนิแบนต์ ดีเอ็นเอ (recombinant DNA) นอกจาก เอ็นไซม์แล้วอาจจะใช้จุลินทรีย์เป็นพาหะ เช่น จุลินทรีย์ของดิน ชื่อ Agrobacterium tumefaciens หรืออาจจะใช้วิธีการยิงยีน (micro inject) เรียกว่าวิธี Electroparation เข้าไปในเกสรหรือรังไข่พืช วัตถุประสงค์ของทั้งหมดก็เพื่อให้ DNA เรียงลำดับเบสตามต้องการทำให้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งยังได้มีการพัฒนาไปถึงขั้นสามารถใช้ DNA ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต วินิจฉัยเชื้อโรคในระดับโมเลกุล หรือจีนได้ ซึ่งใช้วิธีการนี้ที่เรียกว่า Molecular diagnosis หรืออาจจะเรียกว่า Recombinant DNA Probe หรือ Nucleic acid spot hybridization (NASH) ตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อไวรัสได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยถ้าเราสามารถนำชิ้นส่วนที่มีการจัดลำดับของ DNA นี้ออกมาได้ ก็สามารถใช้ประโยชน์ในการตรวจหาไวรัสของพืช[57]

และยังมีวิธีการ Protoplast fusion หรือ Somatic cell Hybridization เป็นวิธีการเคลื่อนย้ายชิ้นเข้าไปในจีนของพืชอีกชนิดหนึ่งโดยใช้วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืช(tissue culture technology) เช่น โดยการทำลายผนังเซลล์ของพืชโดยใช้

---

56 สมาน แก้วบุญเรือง, <u>การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ</u>, การบรรยายพิเศษเรียกการประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพ กับงานปรับปรุงพันธุ์พืช โดยกรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์ ร่วมกับ ชมรมปรับปรุงพันธุ์พืช และขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย, (กรุงเทพ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ, 2531) หน้า 28.

57 อำพล เสนาณรงค์, <u>การเลี้ยงเนื้อเยื่อของพืชกับการปรับปรุงพันธุ์พืช</u>, หน้า 91-92.

เอนไซม์ บางชนิด ทำให้เป็นเซลล์ไร้ผนัง (naked protoplast) และบังคับให้เซลล์ไร้ผนังของพืชต่างชนิด (species) หรือต่างสกุล (genera) เข้ามารวมตัวกันก็จะทำให้เกิดโปรโตพลาสลูกผสมระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิด ต่อจากนั้นก็จะใช้เทคนิคของการเลี้ยงเนื้อเยื่อให้โปรโตพลาสลูกผสม ให้เติบโตเป็นต้นพืชลูกผสมต่อไป ซึ่งวิธีและเทคนิคนี้มีประโยชน์ สำหรับผสมพืชต่างชนิดกันหรือต่างสกุลกัน[58] [59]

นั่นคือผลของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในสหวิชาเพื่อก่อให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ และเทคโนโลยีชีวภาพเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่พืชไม่ว่าจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพดี ใช้ต้นทุนที่ต่ำ ทั้งในการปรับปรุงได้พันธุ์พืชตามที่ต้องการ การเพิ่มผลผลิตไม่ว่าจะเป็นเมล็ด หรือส่วนของพืช การปรับปรุงพันธ์พืชให้ทนต่อสภาวะแวดล้อมเช่น สภาพแห้งแล้ง อุณหภูมิสูง อาจจะโดยใช้วิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อ การปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อให้มีความต้านทานต่อศัตรูพืช เพื่อป้องกันการทำลายของแมลง ปรับปรุงคุณภาพเมล็ด โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพปรับปรุงจีนให้มีโปรตีนสูงขึ้น รวมไปถึงการแปรรูปผลิตผลพืช เช่นนำเทคโนโลยีชีวภาพเข้ามาช่วยแปรรูปผลิตผลของมันสำปะหลัง โดยผลิตเป็นแอลกอฮอลล์หรือสี ถั่วเหลือง ทำเป็นซีอิ้ว เต้าเจี้ยว และอื่น ๆ อีกมากมาย

<u>สรุป</u> ดังนั้น เทคโนโลยีชีวภาพที่เหล่านักวิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นคว้า และปรับปรุงและใช้เวลารวมทั้งทุนทรัพย์มหาศาลที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตพันธุ์พืชใหม่ๆ รวมทั้งประโยชน์อื่นๆอีกมากมายเกี่ยวกับพืช โดยนำมาประยุกต์ใช้กับงานปรับปรุงพันธุ์พืชโดยงานทางด้านพันธุ์วิศวกรรมที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ ในการโยกย้ายพันธุกรรมจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่ง อันมีส่วนช่วยนักปรับปรุงพันธุ์พืช ในการคัดเลือกพันธุ์พืชที่ต้องการเพื่อใช้ในการโยกย้ายจีนจากพันธุ์หนึ่ง ไปให้แก่พันธุ์หนึ่งที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยวิธีการเก่าๆ ที่ต้องนำพันธุ์เหล่านั้นมาผสมพันธุ์กันก่อนแล้วจึงคัดเลือกอีกที ซึ่งใช้เวลานานมาก โดยเฉพาะถ้าเป็นพืชเศรษฐกิจแล้วยิ่งมีความจำเป็นที่ต้องนำเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้เพื่อสร้างพันธุ์พืชใหม่ ที่มีคุณภาพและคงทนต่อสภาพแวดล้อม ดังนั้น พืช พันธุ์พืชใหม่ๆ ผลผลิตที่เกี่ยวกับพืชจึงถูกพัฒนาและสร้างขึ้นด้วยผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

---

58 เรื่องเดียวกัน, หน้า 90.

59 เรื่องเดียวกัน, หน้า 29.

ทั้งหมดเป็นที่มาของความเกี่ยวข้องระหว่างเทคโนโลยีชีวภาพและพืช ที่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์วิวัฒนาการการคุ้มครองพืช คงจะเห็นแล้วว่า เงินทุนจำนวนมหาศาลและความคิดของนักวิทยาศาสตร์และนักลงทุนถูกใช้ไปเพื่อค้นคว้าเทคโนโลยีเพื่อมาใช้ในการปรับปรุงพืชและพันธุ์พืช การค้นคว้าและพัฒนาประสิทธิภาพของพันธุ์พืชนั้นยังคงมีมาเรื่อยๆ เช่น ICI, BP Shell, upjohn, clba Geigy และ Sandoz[60] ได้รายงานว่าบริษัทต่างๆ นี้ได้ลงทุนอย่างมหาศาลประมาณ 10 ล้านเหรียญอเมริกันในการพัฒนาการคิดค้นวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อใช้ในการผสมพันธุ์พืชและปรับปรุงพันธุ์พืช ดังนั้นทางภาคอุตสาหกรรมและผู้ผสมพันธุ์พืช จึงพยายามหา มาตรการทางกฎหมายมาใช้ในการคุ้มครองพันธุ์พืชและเทคโนโลยีต่างๆ เพราะถ้ามีมาตราการทางกฎหมาย ที่มีประสิทธิภาพ ก็จะเป็นการช่วยส่งเสริม และสนับสนุนในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านนี้ให้มีพันธุ์พืชใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมายและเทคโนโลยีใหม่ๆ ก็จะเกิดขึ้นด้วยการค้นคว้าและวิจัยมากขึ้น และยังเป็นกำลังใจให้แก่ผู้สร้างสรรค์ และผู้ลงทุนก่อให้เกิดความมั่นใจว่า เทคโนโลยีใหม่ๆ และสิ่งประดิษฐ์ที่ตนคิดค้นจะได้รับการคุ้มครอง ซึ่งจะได้มีการวิเคราะห์ในบทต่อๆ ไป เกี่ยวกับเรื่องวิวัฒนาการการให้ความคุ้มครองพืชด้วยมาตรการทางกฎหมายต่างๆ ที่สำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพนั้น มีบทบาทสำคัญในทางการแพทย์ โดยใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะ (antibiotic) เช่น ยาเพนนิซิลิน และยังนำมาใช้ผลิต อินซูลิน (insulin)ที่ใช้รักษาโรคเบาหวาน และยังมีอย่างอื่นอีกมากมาย ทางอุตสาหกรรม ได้มีการลงทุนเพื่อทำการวิจัยปรับปรุง การวิจัยทั้งในด้านพื้นฐานและด้านประยุกต์ (Research and Development (R & D) โดยการสนับสนุน มหาวิทยาลัย และ องค์การทางเอกสารในการค้นคว้าเพื่อนำกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในวงการอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลจากแป้งและอุตสาหกรรมสิ่งทอ และอื่นๆ อีกมากมาย. ทางด้านเกษตรกรรม โดยการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาขยายพันธุ์พืชและปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งทำให้เกิดพันธุ์พืชใหม่ และพืชที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพนี่เอง ซึ่งเป็นจุดให้มีการมีแนวความคิดในการหามาตรการคุ้มครองพืชเพราะมีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้พัฒนาพืชนั่นเอง

---

60 Christie, Andrew, Patents for Plant Innovation, EIPR, P.394.