

เกษตรแม่นยำ : ภาพรวมและมาตรการทางกฎหมายของสหรัฐอเมริกา

นางสาววาริรัตน์ รัตน์วิบูลย์สม*

๑. บทนำ

ในรอบระยะเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา ผลผลิตทางการเกษตรของสหรัฐอเมริกาได้เผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพภูมิอากาศ การต้านทานต่อยากำจัดศัตรูพืช จำนวนเกษตรกรผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น การขาดแคลนแรงงาน การเคลื่อนย้ายทางภูมิศาสตร์ด้านการค้าสินค้าระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงด้านโภชนาการ และความท้าทายอื่น ๆ โดยที่ไม่มีเทคโนโลยีใดสามารถจัดการกับสภาพปัญหาดังกล่าวได้ จึงเป็นที่มาของการปรับเปลี่ยนและทดลองนำเมล็ดพันธุ์ใหม่มาผสมผสานกับแนวปฏิบัติด้านการผลิตที่ยั่งยืนยิ่งขึ้น การออกผลิตภัณฑ์ของยากำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่และวิธีการกำจัดศัตรูพืช และสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแรงงานและการผสมผสานระหว่างแรงงานและเงินทุนในแปลงพืชไร่ของเกษตรกรเพื่อที่จะแก้ไขความต้องการแรงงานส่วนเกินบางส่วน^๑ แนวคิดของเกษตรแม่นยำเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ต้นปีคริสต์ทศวรรษ ๑๙๘๐ โดยคณะผู้วิจัยแห่ง University of Minnesota ได้ทดลองปรับเปลี่ยนปัจจัยการผลิตมะนาวในไร่พืชโดยจัดทำในลักษณะเป็นตารางคงที่หนึ่งตัวอย่างต่อหนึ่งเฮกตาร์ ซึ่งต่อมาในปลายคริสต์ทศวรรษ ๑๙๘๐ ได้มีการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้เป็นต้นแบบของข้อเสนอแนะสำหรับการใส่ปุ๋ยและการกำหนดค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) และได้มีการพัฒนาต่อยอดผนวกรวมกับการใช้ระบบ GPS เพื่อเข้ามาสร้างผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมได้เป็นจำนวนมาก^๒

เกษตรแม่นยำเป็นคำเรียกทั่วไปที่อธิบายถึงเครื่องมือทางการเกษตรที่ใช้สำหรับการเฝ้าสังเกตการณ์ การตรวจวัด และการรับมือกับความผันแปรภายในพื้นที่ทางการเกษตรด้วยวิธีการจัดการพืชผล ซึ่งประกอบด้วยวิธีการหลายประการ เช่น การใช้สัญญาณดาวเทียม GPS (Global Positioning System or GPS satellites) หรือระบบดาวเทียมนำทางทั่วโลก (Global Navigation Satellite System or GNSS) เพื่อที่จะสามารถจัดการพื้นที่ทางการเกษตรที่มีความผิดปกติได้ วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจในการจัดการแหล่งทรัพยากรที่สำคัญได้ในพื้นที่ที่ทำงานอย่างทันท่วงที และในปัจจุบันพื้นที่การเกษตรขนาดใหญ่ในสหรัฐอเมริกากำลังนำแนวทางของเกษตรแม่นยำมาใช้เพิ่มมากขึ้นและกำลังเอาชนะอุปสรรคทางเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถนำมาปฏิบัติได้ ในขณะที่พื้นที่การเกษตรขนาดเล็กซึ่งคิดเป็นอัตรามากกว่าร้อยละ ๘๕ ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดในสหรัฐอเมริกา ก็ได้นำเกษตรแม่นยำมาใช้ในพื้นที่ของตนด้วยเช่นกัน^๓

* นักกฎหมายกฤษฎีกาชำนาญการพิเศษ ฝ่ายกฎหมายการเงิน กองกฎหมายการเงินการคลัง

^๑ Jonathan McFadden, Eric Njuki, and Terry Griffin, “Precision Agriculture in the Digital Era: Recent Adoption on U.S. Farms”, USDA Economic Research Service: U.S. Department of Agriculture, February 2023, p.1.

^๒ อ้างอิงข้อมูลจาก Precision agriculture - Wikipedia สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

^๓ U.S. Department of Agriculture, “Benefits and Evolution of Precision Agriculture”, USDA Agricultural Research Service <Benefits and Evolution of Precision Agriculture : USDA ARS> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๗

การที่สหรัฐอเมริกาประสบปัญหาการผลิตพืชผลทางการเกษตรอันเนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ ทั้งสาเหตุจากสภาวะภูมิอากาศและปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ จึงเป็นที่มาของการเป็นประเทศแนวหน้าในการริเริ่มนำนวัตกรรมของเกษตรแม่นยำมาใช้ในพื้นที่การเกษตรเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในประเทศของตน โดยเกษตรแม่นยำเป็นการใช้เทคโนโลยีและข้อมูลเพื่อสร้างข้อมูลเชิงลึกที่จะช่วยเหลือชุมชนเกษตรกรรมให้มีการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น และวางแผนปฏิบัติเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืน นอกจากนี้ เกษตรแม่นยำยังช่วยลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเพิ่มการบูรณาการและประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทาน ด้วยศักยภาพของเกษตรแม่นยำตามที่กล่าวมานี้ จึงทำให้สหรัฐอเมริกาสามารถแก้ไขปัญหาความต้องการด้านอาหารที่เพิ่มมากขึ้น ลดผลกระทบของสิ่งแวดล้อม ลดปริมาณขยะอาหาร ปรับปรุงขีดความสามารถในการสร้างผลกำไรจากการเกษตร เพิ่มปริมาณของแรงงานที่มีทักษะเพื่อสนับสนุนพื้นที่เพาะปลูกหรือเลี้ยงสัตว์ สนับสนุนการจัดส่งอาหารภายในประเทศ ตลอดจนเพิ่มความสามารถของประเทศในการแข่งขันในระดับสากล^๕

ในบทความนี้จึงขอนำเสนอภาพรวมและนโยบายด้านเกษตรแม่นยำและมาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นตัวอย่างในการเทียบเคียงและประยุกต์ใช้ในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

๒. ภาพรวมและนโยบายด้านเกษตรแม่นยำ

๒.๑ ภาพรวม

“เกษตรแม่นยำ” หมายความว่า การจัดการ การติดตามหรือการเพิ่มปัจจัยการผลิตด้านพืชผล และปศุสัตว์ซึ่งรวมถึงเมล็ดพันธุ์ การให้อาหาร การใส่ปุ๋ย สารเคมี น้ำและเวลา ในระดับที่แม่นยำและเหมาะสม ทั้งในเชิงพื้นที่และอุณหภูมิเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ คุณภาพของผลิตภัณฑ์และผลผลิต และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม^๕ เกษตรแม่นยำเป็นนวัตกรรมที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการทำการเกษตรในพื้นที่เพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ โดยนวัตกรรมดังกล่าวได้แผ่ขยายออกไปทุกพื้นที่ในสหรัฐอเมริกา รวมถึงพื้นที่ในชนบทและพื้นที่ห่างไกล ด้วยเหตุนี้ ชุมชนเกษตร (Agriculture Community) ในสหรัฐอเมริกาจึงได้พัฒนานวัตกรรมจัดการทำเกษตรแม่นยำขึ้น เพื่อให้มีความเชื่อมโยงกันระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ในชุมชนโดยมีการนำเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงมาใช้ในพื้นที่เกษตรของชุมชนและพื้นที่การเกษตรขนาดใหญ่ที่ผลิตผลได้จำนวนมาก ในขณะที่รัฐบาลกลางก็มีนโยบายนำเกษตรแม่นยำมาใช้ในประเทศเพื่อเป็นการปรับปรุงในเรื่องความมั่นคงด้านอาหาร (food security) สำหรับประชาชนชาวอเมริกันและเพื่อบรรลุเป้าหมายอื่นของชุมชนเกษตรและพื้นที่ชนบทในสหรัฐอเมริกาเช่นเดียวกัน สำหรับพื้นที่ที่มีต้นทุนสูง รัฐบาลกลางได้มีนโยบายส่งเสริมการเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นอกจากนี้ Federal Communications Commission (FCC) และ U.S. Department of Agriculture (USDA) ได้เริ่มตระหนักถึงความต้องการเฉพาะด้านของผู้ผลิตทางการเกษตร และในการจัดให้มีโครงการและการให้เงินอุดหนุนไปยังพื้นที่

^๕ The Connectivity Working Group, “Examining Current and Future Connectivity Demand for Precision Agriculture (October 2020)”, U.S. Department of Agriculture <Microsoft Word - Connectivity Demand Working Group Report Final.docx (fcc.gov)> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

^๕ Bernt Nelson, “The Evolution of Precision Agriculture and Policy Implications (August 2023)”, The American Farm Bureau Federation <The Evolution of Precision Agriculture and Policy Implications | Market Intel | American Farm Bureau Federation (fb.org)> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เกษตรกรรมในชนบทก็ได้คำนึงถึงช่องว่างของความเชื่อมโยงกันระหว่างการทำเกษตร สิ่งก่อสร้างทางการเกษตร ฟาร์มปศุสัตว์ และพื้นที่เพาะปลูก ที่จะมีระบบ การตรวจวัด และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ^๖



Source: kinwun/stock.adobe.com.

ข้อมูลภาพจาก <https://www.gao.gov/products/gao-24-105962>

เหตุผลสำคัญที่สหรัฐอเมริกาได้นำเกษตรแม่นยำมาประยุกต์ใช้ในประเทศเนื่องจากเกษตรแม่นยำเป็นนวัตกรรมหนึ่ง ที่สร้างประโยชน์อย่างมากให้แก่เกษตรกร พื้นที่เกษตรกรรม ผู้ผลิต ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศ แต่ในทางกลับกันเกษตรแม่นยำก็มีความท้าทายหรือข้อจำกัดบางประการที่ต้องคำนึงถึงเช่นเดียวกัน ในส่วนนี้จะขอสรุปถึงประโยชน์และข้อจำกัดของเกษตรแม่นยำโดยสังเขปดังนี้

ประโยชน์ของเกษตรแม่นยำ

๑. เป็นนวัตกรรมที่มีการผสมผสานเทคโนโลยีหลายประเภท เช่น การผสมผสานระหว่างระบบนำร่อง (GPS guidance) และเทคโนโลยี AI ที่เรียกว่า computer vision รถแทรกเตอร์สามารถทำงานบนพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ด้วยการนำทางที่ชัดเจนและแม่นยำ ระบบการเก็บเกี่ยวและขนถ่ายที่ประกอบด้วย การตรวจวัด และการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องจักรสามารถที่จะทำงานควบคู่กันได้โดยมีการสื่อสารเกี่ยวกับปริมาณการเก็บเกี่ยว และขีดความสามารถของระบบขนถ่ายได้ทันท่วงที นวัตกรรมนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและการเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะยาวและป้องกันการสิ้นเปลืองจากการรั่วไหลของเมล็ดพืช

๒. การใช้เครื่องจักรที่เชื่อมโยงระหว่างกันจะช่วยให้การประกอบกิจกรรมด้านเกษตรกรรมที่ประกอบด้วย การจัดเตรียมดิน การปลูกพืช การค้ำครองพืชพันธุ์ และการเก็บเกี่ยว สามารถดำเนินการได้ในขณะที่ผู้จัดการฟาร์มดังกล่าวก็สามารถติดตามตรวจวัดผ่านทางไกลและช่วยให้งานมีความก้าวหน้าและมีคุณภาพยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงของเครื่องจักรยังช่วยในเรื่องการเติมเชื้อเพลิงได้ทันเวลา การเติมเต็มผลิตภัณฑ์ และการบริหารจัดการยานพาหนะเพื่อให้มีการดำเนินการที่เหมาะสมได้ตลอดทั้งวันและทั้งฤดูกาล

๓. การตรวจสอบสินค้าที่เก็บไว้หลังการเก็บเกี่ยวผ่านทางไกลยังสามารถช่วยพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผ่านการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องทั้งในเรื่องอุณหภูมิ ปริมาณความชื้น และคาร์บอนไดออกไซด์ ระบบการตรวจสอบทางไกลดังกล่าวใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวม การตรวจวัดสภาพแวดล้อม และขั้นตอนวิธีการเฉพาะสำหรับสินค้านั้น เพื่อควบคุมระบบการเติมอากาศที่จะคงคุณภาพของสินค้าที่เก็บไว้ นอกจากนี้ การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระบบคลาวด์ยังช่วยเสริมสร้างการเข้าถึงตลาดและสินค้าที่เก็บไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงที^๗

๔. เกษตรแม่นยำนอกจากจะมีส่วนช่วยในด้านอาหารให้กับประเทศและโลกแล้ว ยังช่วยในด้านกรพื้นที่ฟูและรักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพของโลกอันเนื่องมาจากความผันแปรทางภูมิศาสตร์

^๖ The Connectivity Working Group, “Examining Current and Future Connectivity Demand for Precision Agriculture (October 2020)”, U.S. Department of Agriculture <Microsoft Word - Connectivity Demand Working Group Report Final.docx (fcc.gov)> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

^๗ เพิ่งอ้าง.

สภาพและชนิดของดิน สุขภาพของพืช และอื่น ๆ เช่น ในการปลูกข้าวโพด ปริมาณของพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันย่อมได้ผลิตผลข้าวโพดในปริมาณที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องใส่ปริมาณปุ๋ยอย่างถูกต้องในแต่ละพื้นที่เพื่อให้ได้ผลผลิตทางเศรษฐกิจจำนวนมากที่สุดและเพื่อป้องกันภัยร้ายที่จะเกิดจากการใช้ปุ๋ยในปริมาณที่มากเกินไป ทั้งนี้เกษตรกรแม่นยำช่วยลดการใส่สารเคมีลงในดินที่สามารถซึมเข้าไปในชั้นใต้ดินหรือไหลลงสู่แม่น้ำ ลดการใช้เชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมและเพิ่มผลผลิตทางเศรษฐกิจบนที่ดินดังกล่าวได้ และแก้ไขปัญหาทางการเกษตรทั้งในประเทศและระดับโลกได้หลายประการ เช่น ปัญหาแรงงานที่ทำฟาร์มมีจำนวนน้อยลง จำนวนฟาร์มที่ลดลง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความแห้งแล้ง และความจำเป็นที่ต้องเพิ่มผลผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อประชากรทั่วโลกประมาณสองพันล้านคนภายในปี ค.ศ. ๒๐๕๐ (พ.ศ. ๒๕๙๓)^{๘๘}

๕. เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในเกษตรแม่นยำสร้างประโยชน์ในหลายมิติ^{๘๙} ได้แก่

> การลดต้นทุนและเพิ่มกำไรให้แก่พื้นที่เกษตรกรรม โดยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำสามารถเพิ่มผลกำไรและลดค่าใช้จ่ายให้แก่เกษตรกรได้โดยการเพิ่มผลผลิตด้วยการให้สารอาหารและปัจจัยอื่นที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

> การปรับปรุงความปลอดภัยด้านสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงานและยกระดับคุณภาพชีวิต โดยการปรับปรุงความปลอดภัยและและสุขภาพของพื้นที่เกษตรกรรมด้วยโปรแกรมการให้สารเคมีอัตโนมัติ (automating chemical applications) เช่น การลดความต้องการในการใช้ยากำจัดศัตรูพืชเพื่อลดความเสี่ยงจากการสัมผัสและเปลี่ยนมาใช้อากาศยานไร้คนขับเพื่อฉีดพ่นวัชพืชแทน เทคโนโลยีนี้ยังช่วยลดเวลาที่ใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมและลดความเหนื่อยล้าของเกษตรกรอันเป็นการเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรด้วยอีกทางหนึ่ง

> การลดผลกระทบด้านลบต่อสภาพแวดล้อม โดยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำจะช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินและน้ำ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อยูนิตของการผลิต และยกระดับในเรื่องของความหลากหลายทางชีวภาพ

ข้อจำกัดของเกษตรแม่นยำ^{๙๐}

๑. ต้นทุนที่ต้องจ่ายมีราคาสูง จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการกีดกันให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในวงกว้าง พื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็กและขนาดกลางย่อมถูกจำกัดทั้งทางด้านทรัพยากรหรือการเข้าถึงเงินทุน ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่สามารถจ่ายเงินให้กับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในเกษตรแม่นยำได้จำนวนหลายแสนดอลลาร์ซึ่งเป็นจำนวนที่พื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็กไม่สามารถชำระได้ เช่น การซื้อรถแทรกเตอร์ที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีทันสมัยล่าสุด และการจ่ายเงินที่มีมูลค่าสูงเพื่อซ่อมแซมหรือทดแทนเครื่องมือเดิมที่เสียหายไป เป็นต้น

^{๘๘} The Task Force for Reviewing the Connectivity and Technology Needs of Precision Agriculture in the United States, “Part III: Accelerating Broadband Deployment on Unserved Agricultural Lands (November 2023)”, The Federal Communications Commission <2023-Report-FCC-Precision-Ag-Task-Force.pdf> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๗

^{๘๙} United States Government Accountability Office, “Technology Assessment Precision Agriculture: Benefits and Challenges for Technology Adoption and Use (January 2024)”, Congressional Committees, pp. 32-37.

^{๙๐} เพิ่งอ้าง, น. ๓๗-๔๒.

๒. การเข้าถึงข้อมูลที่จำกัดและขาดเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์เพื่อกำหนดต้นทุนและประโยชน์ของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ กล่าวคือ โดยที่เกษตรกรแม่นยำจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกที่แม่นยำและทันต่อเวลา ดังนั้น การถูกจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลอาจเป็นอุปสรรคในการยอมรับเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำอย่างแพร่หลายได้ และในขณะที่ผู้ผลิตเครื่องมือเกษตรแม่นยำกำลังเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากที่ได้มาจากพื้นที่เพาะปลูกโดยตรง แต่ข้อมูลดังกล่าวอาจไม่ได้มีพร้อมไว้ให้เกษตรกรเข้าถึงได้ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ เช่น ระดับความชื้นของดิน รูปแบบของสภาพอากาศ ผลผลิตพืช และข้อมูลสุขภาพของพืช

๓. โอกาสในการศึกษาและฝึกอบรมที่เพิ่มขึ้นอาจเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมีความเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ที่มีข้อมูลจำนวนมาก จึงอาจจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายสูงในการเรียนรู้เทคโนโลยีดังกล่าวประกอบกับจำเป็นต้องมีแรงงานที่มีทักษะเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่เพาะปลูก เมื่อพื้นที่เพาะปลูกแต่ละแห่งมีข้อจำกัดที่แตกต่างกัน เช่น เกษตรกรที่มีเงินทุนและพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่ก็อาจมีขีดความสามารถในการเข้าถึงทรัพยากรและการเรียนรู้ด้านการเก็บสินค้า การปฏิบัติงาน และการบำรุงรักษาเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ในขณะที่เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกขนาดเล็กอาจขาดทักษะและความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดังกล่าว

๔. ความยากในการวิเคราะห์ข้อมูลและข้อจำกัดในการแปลความหมาย โดยเกษตรกรเผชิญกับความท้าทายเหล่านี้ได้จากข้อมูลที่สร้างขึ้นจากพื้นที่เพาะปลูกและเกษตรกรต้องการที่จะได้รับความช่วยเหลือในด้านการแปลข้อมูลดังกล่าวให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ต่อไป เกษตรกรจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากที่เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้สร้างขึ้นไว้เพื่อแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงลึกประกอบการตัดสินใจ แม้ว่าในปัจจุบันจะมีจำนวนโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่เพิ่มขึ้นที่จะช่วยแปลข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในทางปฏิบัติได้แต่ด้วยข้อจำกัดของจำนวนซอฟต์แวร์ที่ยังมีไม่เพียงพออีกทั้งความยากในการแปลและวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวนี้จึงได้ส่งผลกระทบต่ออัตราการใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่

๕. ประเด็นเรื่องความเป็นเจ้าของและการควบคุมข้อมูลพื้นที่เพาะปลูก เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้เพิ่มความกังวลในเรื่องความเป็นเจ้าของและการควบคุมข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกเนื่องจากเมื่อเกษตรกรได้นำเอาเทคโนโลยีนี้มาใช้และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูกของตนเป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรเหล่านี้มีข้อกังวลว่าอาจเกิดการสูญเสียความเป็นเจ้าของหรือการควบคุมข้อมูลเหล่านี้ถ้าหากมีการแบ่งปันข้อมูลของตนไปยังบุคคลอื่นต่อไป ข้อกังวลที่ว่านี้อาจเกี่ยวข้องกับความได้เปรียบในการแข่งขัน การสูญเสียความเป็นเจ้าของและการควบคุมข้อมูลที่มีการแบ่งปันร่วมกับผู้อื่น หรือข้อกังวลด้านกฎระเบียบต่าง ๆ

๖. การขาดมาตรฐานย่อมส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ หากมีการขาดมาตรฐานในจำพวกเครื่องมือหรือแพลตฟอร์มที่นำมาใช้ในพื้นทีเพาะปลูกแล้วย่อมก่อให้เกิดอุปสรรคต่อการทำงานร่วมกันของเครื่องมือเหล่านี้ได้ คุณค่าของเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงกันย่อมมาจากการทำงานร่วมกัน แต่หากเทคโนโลยีที่ทำงานร่วมกันขาดมาตรฐานแล้ว อุตสาหกรรมนั้นก็ขาดมาตรฐานที่จะผลักดันขีดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำดังกล่าว

๗. การขาดบริการด้านเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในชนบทที่แพร่หลายและเชื่อถือได้ ย่อมมีผลต่อการจำกัดความสามารถของเกษตรกรในการรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล โดยเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่เชื่อถือได้ดังกล่าวนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเพียงแต่ข้อจำกัดในขณะนี้คือเทคโนโลยีการสื่อสารเช่นว่านี้ยังไม่พร้อมใช้งานได้อย่างกว้างขวางในพื้นที่ชนบทของสหรัฐอเมริกา

๒.๒ นโยบาย

การนำเกษตรแม่นยำมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูกทั่วประเทศในสหรัฐอเมริกาโดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทย่อมมีข้อจำกัดทั้งในเรื่องเงินทุน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และความรู้ของเกษตรกรในการทำฟาร์ม เพื่อที่จะสนับสนุนให้นำเกษตรแม่นยำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รัฐบาลกลางของสหรัฐอเมริกาจึงได้มีนโยบายหลายประการที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาคือข้อจำกัดต่าง ๆ รวมถึงเพิ่มคุณประโยชน์ของเกษตรแม่นยำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ดังนี้^{๑๑}

๑. การส่งเสริมให้มีการนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้เพิ่มมากขึ้น

> เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำที่ใช้อยู่ในปัจจุบันประกอบด้วยรูปแบบที่หลากหลายแตกต่างกันประกอบด้วย^{๑๒}

>> Yield Maps เป็นเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ต้นปีคริสต์ทศวรรษ ๑๙๙๐ และผู้ผลิตทางการเกษตรนิยมนำมาใช้เป็นอันดับต้น ๆ ของเทคโนโลยีทั้งหมดเพื่อเพิ่มปริมาณและสร้างลักษณะเฉพาะให้กับพืชผลในพื้นที่เพาะปลูก แผนที่นี้มักถูกนำมาใช้ในการช่วยวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต เช่น ปุ๋ยและวัชพืช

>> Yield Monitors ประกอบด้วย การตรวจสอบเมล็ดพันธุ์เพื่อที่จะตรวจสอบการวัดผลผลิตเมล็ดพืช การตรวจสอบความชุ่มชื้นในเมล็ดพืชเพื่อช่วยเรื่องการจัดเก็บและการเก็บเกี่ยวผลผลิต และเครื่องรับสัญญาณระบบการกำหนดตำแหน่งทั่วโลกที่แตกต่างกัน (DGPS) เมื่อมีการตั้งค่าวัดที่เหมาะสมแล้ว yield monitors จะสามารถแสดงผลข้อมูลที่แม่นยำที่จะช่วยในการตัดสินใจได้ในปัจจุบันและอนาคต

>> Soil Maps ใช้เพื่อระบุดินและคุณสมบัติของดิน โดยทั่วไปการนำแผนที่ดินมาใช้ในการจัดการที่ดินแบ่งได้เป็น ๒ ระดับ ได้แก่ ระดับที่หนึ่ง ประกอบด้วย รายการคุณสมบัติและเงื่อนไขของดิน ในขณะที่มีการทำ soil maps และระดับที่สอง ประกอบด้วย การแปลความหมายที่ได้จากการสังเคราะห์คุณสมบัติดินและบริบทอื่นของพื้นที่ดินนั้น

>> Variable Rate Technologies (VRT) และ Automated Section Control (ASC)

VRT เป็นเทคโนโลยีที่เกษตรกรนำมาใช้เพื่อดำเนินงานในพื้นที่เพาะปลูกซึ่งรวมถึงการเพาะเมล็ดพันธุ์และการใช้ปุ๋ย ปูนขาว และยากำจัดศัตรูพืช VRT ทำหน้าที่ควบคุมปัจจัยสำคัญต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้นโดยไม่เกิดการสูญเสียผลผลิตและลดต้นทุนในการผลิตทั้งหมด และยังช่วยลดการชะล้างปุ๋ยหรือการรั่วไหลอันนำไปสู่การผลิตสินค้าที่ยั่งยืนมากขึ้น

ASC มีลักษณะคล้ายกับ VRT ที่สามารถเปิดและปิดชิ้นส่วนของเครื่องมือได้โดยอัตโนมัติเมื่อต้องมีการใส่เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย หรือยากำจัดศัตรูพืช และภายหลังที่ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว

>> Drones, Aircraft, หรือ Satellites แม้ว่าจะมีนำอากาศยานมาใช้ในการดำเนินงานในพื้นที่เพาะปลูกมาหลายศตวรรษแล้วก็ตาม แต่สำหรับการใช้อากาศยานไร้คนขับ (unmanned aerial vehicles) หรือโดรน นับเป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับการทำการเกษตรดิจิทัลที่สามารถช่วยในเรื่องการจัดการพื้นที่เพาะปลูกได้อย่างเหมาะสม เกษตรกรได้นำนวัตกรรมนี้มาใช้ในการวางแผนการเก็บเกี่ยวพืชผล การตรวจสอบติดตามด้านปศุสัตว์ การสำรวจพื้นที่ และการฉีดพ่นฝุ่นพืชผล

^{๑๑} เฟ็งอ้าง, น. ๔๓-๕๕.

^{๑๒} Jonathan McFadden, Eric Njuki, and Terry Griffin, อ้างแล้ว เชียงธรรมที่ ๑, น. ๙-๑๗.

>> Auto-Steer และ Guidance Systems เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้มองเห็นถึงตำแหน่งของเครื่องมือในพื้นที่เพาะปลูกเพื่อลดการมอข้ามและการทับซ้อนกัน

>> Combinations of Technologies เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีด้วยเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหรือค่าใช้จ่าย ผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีมักจะมีส่วนลดให้สำหรับเครื่องมือที่ซื้อพร้อมกันมากกว่าการซื้อเครื่องมือแยกกัน และเกษตรกรอาจใช้การผสมผสานเทคโนโลยีของตนเองด้วยการปรับโครงสร้างจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือที่ได้มาในช่วงเวลาที่ต่างกัน

> รัฐบาลกลางสหรัฐอเมริกาได้ให้การสนับสนุนการนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้โดยผ่านโครงการต่าง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่เกษตรกร (financial assistance programs) เช่น โครงการช่วยเหลือทางการเงินของ USDA ที่ได้สนับสนุนการอนุรักษ์น้ำและสภาพแวดล้อม พลังงาน หรือชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งเกษตรกรสามารถนำเงินช่วยเหลือของโครงการมาใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องมือและเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้แม้ว่าโครงการดังกล่าวจะไม่ได้ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับการให้ความช่วยเหลือในการจัดซื้อเครื่องมือเกษตรแม่นยำโดยตรงก็ตาม

> หน่วยงานกลางบางแห่งของสหรัฐอเมริกาจัดให้มีการฝึกอบรมด้านการเกษตรและสร้างความรู้ผ่านความช่วยเหลือของศูนย์บริการและโครงการจัดการความรู้ต่าง ๆ โดยการจัดการฝึกอบรม บริษัทและภาคส่วนเอกชนต่าง ๆ มักจัดผ่านตัวแทนเพื่อให้บริการแก่เกษตรกรในการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

> ผู้กำหนดนโยบายสามารถจัดให้มีสิ่งจูงใจเพิ่มเติมหรือแก้ไขสิ่งจูงใจที่เคยกำหนดเป็นนโยบายไว้แล้วหรือเพิ่มทางเลือกอื่นที่เป็นการสนับสนุนทางการเงินได้เพื่ออำนวยความสะดวกในการซื้อหรือใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ โดยอาจพิจารณาแก้ไขหลักเกณฑ์สำหรับโครงการช่วยเหลือทางการเงินของรัฐบาลกลางเพื่อให้ครอบคลุมถึงการได้มาและการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งกำหนดประเภทที่จะให้ความช่วยเหลือทั้งในรูปแบบการให้เงินกู้ยืม การค้ำประกัน และการให้เงินช่วยเหลือ เป็นต้น หรืออาจพัฒนาแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงข้อมูลการให้เงินอุดหนุนและโครงการความช่วยเหลือทางการเงินด้านเกษตรแม่นยำได้ง่ายดายยิ่งขึ้น

> ผู้กำหนดนโยบายได้พิจารณาถึงความพยายามในการสนับสนุนเพื่อสร้างความเข้าใจที่ดีขึ้นและคำนวณหาผลประโยชน์และต้นทุนของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้ การนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้นั้นย่อมสามารถช่วยให้เกษตรกรเพิ่มผลกำไรและผลประโยชน์ทางสังคม เช่น ปรับปรุงคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม แต่ด้วยความผันแปรของเงื่อนไขเกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูก เช่น ชนิดของดิน ก็อาจเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งของการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้โดยเกษตรกรหลายรายต้องการความมั่นใจว่าเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำจะช่วยเพิ่มผลกำไรและผลตอบแทนก่อนที่จะลงทุนนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ต่อไป ดังนั้น การที่รัฐบาลกลางได้พัฒนาอัตราผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นจากการลงทุนย่อมช่วยให้เกษตรกรมีมุมมองและความเข้าใจต่อการให้ความช่วยเหลือทางการเงินในระยะยาวสำหรับเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำได้ดียิ่งขึ้น

๒. การส่งเสริมนวัตกรรมเพิ่มเติมในเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

> รัฐบาลกลางส่งเสริมนวัตกรรมในเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยการจัดให้มีการศึกษาวิจัย ทั้งนี้ USDA^{๑๓} และ NSF^{๑๔} ร่วมกันสนับสนุนงบประมาณเพื่อดำเนินการตามนโยบายดังกล่าวเกือบ ๒๐๐ ล้านดอลลาร์สหรัฐ ตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ถึงปีงบประมาณ ๒๕๖๔ และ USDA

^{๑๓} USDA คือ U.S. Department of Agriculture

^{๑๔} NSF คือ National Science Foundation

ได้ให้ทุนวิจัยในหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ระบบการให้อาหารและการรีดนมอัตโนมัติ การตรวจสอบติดตามด้านปศุสัตว์ การจัดการพื้นที่ทุ่งหญ้า และการจัดการด้านการชลประทาน

> USDA และ NSF ร่วมกันสนับสนุนการวิจัยเทคโนโลยีเกิดใหม่ที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติและ AI เพื่อช่วยในการจัดการปัญหาของภาคเกษตรกรรม ซึ่งการลงทุนด้านการศึกษาวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลกลางจะเป็นผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำยิ่งขึ้นในอนาคตและเป็นที่ยอมรับได้ เชื่อว่านอกจากภาครัฐที่ให้การสนับสนุนในการลงทุนด้านการวิจัยแล้ว ภาคเอกชนจะเข้ามามีส่วนร่วมกับภาครัฐในการสนับสนุนเงินทุนในการวิจัยดังกล่าวด้วย

> รัฐบาลกลางส่งเสริมการพัฒนาและการใช้มาตรฐานสำหรับเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ โดยจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีของผู้ผลิตในพื้นที่เพาะปลูกต่าง ๆ โดยเฉพาะการย้ายข้อมูลจากซอฟต์แวร์หนึ่งไปยังซอฟต์แวร์อื่น อีกทั้งยังช่วยแก้ไขความยุ่งยากให้แก่เกษตรกรที่ได้อุปกรณ์เครื่องมือจากผู้ผลิตหลายรายและได้รับผลกระทบได้แก่ความเข้ากันได้และความสะดวกในการใช้เครื่องมือดังกล่าวโดยรัฐบาลกลางได้ส่งเสริมให้มีการแข่งขันกันระหว่างผู้ผลิตเพื่อให้ผลิตเครื่องมือที่ทำให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ใช้งานยิ่งขึ้น

๓. การจัดการจำนวนข้อมูลที่เพิ่มขึ้นซึ่งถูกสร้างขึ้นโดยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

> ผู้กำหนดนโยบายพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

แก่เกษตรกร การพัฒนาข้อมูลดังกล่าวกลายเป็นปัจจัยสำคัญเสมือนเป็นเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำประเภทหนึ่งที่ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของพื้นที่เพาะปลูกได้มากขึ้น เทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ประโยชน์จากการคำนวณขั้นสูงก่อให้เกิดประโยชน์ที่หลากหลาย เช่น การสร้างข้อมูลที่มีคุณค่าจากจำนวนข้อมูลขนาดใหญ่ การคาดการณ์ การเพิ่มผลผลิต



ข้อมูลภาพจาก USDA ERS - Precision Agriculture Technologies and Factors Affecting Their Adoption

ของพืชผล การลดค่าใช้จ่ายและการสูญเสียอาหาร และกระบวนการจัดทำฟาร์มอัตโนมัติ

> ผู้กำหนดนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรแม่นยำ การจะเพิ่มประสิทธิภาพของการทำฟาร์มจำเป็นต้องมีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากฟาร์มหลาย ๆ แห่ง หากมีข้อมูลจำนวนน้อยหรือข้อมูลที่ไม่เป็นกลางย่อมทำให้การวิเคราะห์ความหมายของข้อมูลและคุณภาพของการค้นพบข้อมูลนั้นด้อยลงคุณภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลย่อมเพิ่มขึ้นตามจำนวนของผู้ใช้ข้อมูลที่มากขึ้น

> นโยบายอื่นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ พัฒนารอบการกำกับดูแลเพื่อจัดการ เข้าถึง และเก็บข้อมูลด้านการเกษตร เพิ่มแรงจูงใจเพื่อสร้างความต้องการในการแบ่งปันข้อมูล จัดทำข้อตกลงเกี่ยวกับการอนุญาตและจรรยาบรรณที่ทำให้เกิดความสะดวกในการแบ่งปันข้อมูล ตลอดจนเพิ่มความตระหนักรู้ให้แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางการเกษตรเพื่อให้รู้ถึงคุณค่าของการแบ่งปันข้อมูล และช่วยให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลเหล่านี้เป็นพื้นฐาน

หน่วยงานหลักระดับรัฐบาลกลางที่รับผิดชอบในการดำเนินนโยบายด้านเกษตรแม่นยำของสหรัฐอเมริกาประกอบด้วยหน่วยงานหลายแห่งอันเกิดจากการประสานความร่วมมือระหว่างกันในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเกษตรแม่นยำ ได้แก่ *U.S. Department of Agriculture (USDA)* ทำหน้าที่สนับสนุนการนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้ร่วมกับการให้เงินช่วยเหลือและจัดทำโครงการเงินกู้ยืมด้านเกษตรแม่นยำ *U.S. National Science Foundation (NSF)* ร่วมกับ USDA ทำหน้าที่สนับสนุนการศึกษวิจัย การฝึกอบรม และการให้ความรู้ด้านเกษตรแม่นยำผ่านการดำเนินงานของศูนย์บริการและโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ และ *U.S. Government Accountability Office (GAO)* ทำหน้าที่ตรวจสอบการดำเนินการตามนโยบายและเป้าหมายทั้งในระดับรัฐบาลกลาง ระดับรัฐ และระดับท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้องกับเกษตรแม่นยำว่าเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำที่นำมาใช้นั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยจัดการกับความท้าทายหรือสร้างประโยชน์ต่อเกษตรแม่นยำได้เพียงใด^{๑๕}

๓. มาตรการทางกฎหมาย

กฎหมายของสหรัฐอเมริกาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเกษตรแม่นยำ ได้แก่

๓.๑ Agriculture Improvement Act of 2018 หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า Farm Bill^{๑๖}

๓.๑.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย

(๑) เพื่อบริหารจัดการโปรแกรมด้านอาหารและการเกษตร

(๒) เพื่อเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงไปสู่พื้นที่ชนบทที่เกษตรกรชาวอเมริกันเรียกว่า

“บ้าน”

๓.๑.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

(๑) Farm Bill มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรในหลายมิติ ได้แก่ สินค้าเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การค้าและการช่วยเหลือด้านอาหารระหว่างประเทศ ความช่วยเหลือทางโภชนาการ สินค้าเกษตร การพัฒนาพื้นที่ชนบท การวิจัย ป่าไม้ พลังงาน พืชสวน การประกันภัยพืชผล ปศุสัตว์ เกษตรกรรมและการคุ้มครองด้านอาหาร และผู้ผลิตที่ขาดโอกาส ซึ่งเดิมที Farm Bill มุ่งเน้นในเรื่องการสนับสนุนโปรแกรมสำหรับสินค้าจากฟาร์ม เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ข้าวสาลี ฝ้าย ข้าว ถั่วลิสง ผลิตภัณฑ์นม และน้ำตาล จากนั้นก็เริ่มขยายขอบเขตของกฎหมายไปถึงเรื่องโภชนาการ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การวิจัย และการพัฒนาชนบท^{๑๗} ดังที่นำมาบัญญัติไว้ในแต่ละหมวดของกฎหมาย

(๒) โดยทั่วไปแล้ว Farm Bill จะมีการต่ออายุทุก ๆ ๕ ปี และนับแต่คริสต์ทศวรรษ ๑๙๓๐ เป็นต้นมา สภาองเกรสได้ตรา Farm Bill มาแล้วจำนวนทั้งสิ้น ๑๘ ฉบับ (ข้อมูลล่าสุดเมื่อวันที่ ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๖)^{๑๘}

(๓) แม้ว่าเนื้อหาใน Farm Bill จะไม่ได้เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำโดยตรง แต่เนื่องด้วยกฎหมายฉบับนี้เป็นกฎหมายหลักของประเทศในด้านเกษตรกรรม ในที่นี้จึงขอกว่าสรุปสาระสำคัญของแต่ละหมวดโดยคร่าว ดังนี้

^{๑๕} United States Government Accountability Office, อ้างแล้ว เจริญธรรมที่ ๙, น. ๑๙-๒๗.

^{๑๖} Agriculture Improvement Act of 2018 (Public Law No: 115-334), 20 December 2018.

^{๑๗} Congressional Research Service, “Farm Bill Primer: What Is the Farm Bill?”, In Focus <Farm Bill Primer: What Is the Farm Bill? (congress.gov)> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๒ มีนาคม ๒๕๖๗

^{๑๘} เพิ่งอ้าง.

> Commodity Programs ว่าด้วยเรื่องการชำระเงินทางการเกษตรเมื่อปรากฏว่าราคาและค่าตอบแทนของสินค้าพืชผลหลักทางการเกษตรมีอัตราลดลง ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวโพด ถั่วลิสง ข้าวผลิตภัณฑ์นม และน้ำตาล และหมวดนี้ได้บัญญัติถึง “โครงการภัยพิบัติ (disaster programs) ซึ่งเป็นกรณีการให้ความช่วยเหลือผู้เพาะเลี้ยงสัตว์และชาวสวนผลไม้เพื่อให้สามารถจัดการกับความสูญเสียอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติได้และยังครอบคลุมถึงการช่วยเหลือด้านโควตาผลิตภัณฑ์นม การรับประกันราคาสินค้าเกษตรขั้นต่ำและการลดอุปสรรคการนำเข้าน้ำตาล

> Conservation ว่าด้วยเรื่องการส่งเสริมการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เพาะปลูกและการพัฒนาพื้นที่เอกชนโดยการอนุรักษ์ การช่วยเหลือในการทำงานร่วมกันและสร้างโอกาสความร่วมมือในพื้นที่ดังกล่าว

> Trade ว่าด้วยเรื่องการสนับสนุนการจัดทำโครงการส่งออกสินค้าเกษตรและช่วยเหลือด้านอาหารระหว่างประเทศ โครงการหลักเช่นนี้รวมถึงการส่งเสริมการค้าสินค้าเกษตรและอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือทางด้านอาหารระหว่างประเทศ

> Nutrition ว่าด้วยเรื่องการให้ความช่วยเหลือด้านโภชนาการให้แก่ครอบครัวที่มีรายได้ต่ำโดยการจัดทำโครงการต่าง ๆ รวมถึงโครงการที่เรียกว่า Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP) และ Emergency Food Assistance Program (TEFAP)

> Credit ว่าด้วยเรื่องการเสนอสินเชื่อและรับประกันจากรัฐบาลให้แก่ผู้ผลิตโดยตรงเพื่อนำไปซื้อที่ดินและบริหารจัดการพื้นที่เพาะปลูกและฟาร์มปศุสัตว์ การให้สิทธิแก่ผู้ผลิตโดยกำหนดกฎเกณฑ์และนโยบายหลักและเพิ่มการให้ความช่วยเหลือให้แก่ผู้ผลิตที่กำลังเริ่มต้นประกอบกิจการและขาดโอกาสทางสังคม

> Rural Development ว่าด้วยเรื่องการสนับสนุนโครงการด้านที่พักอาศัยในชนบท สิ่งอำนวยความสะดวกในชุมชน ธุรกิจ และสาธารณูปโภค โดยการให้เงินช่วยเหลือ ให้กู้ยืมและค้ำประกันการประกอบธุรกิจและการพัฒนาชุมชน และได้กำหนดแผนงาน การประเมินความเป็นไปได้ และการสร้างความร่วมมือกับท้องถิ่น รัฐ และสหพันธรัฐอื่น ๆ นอกจากนี้ โครงการที่จัดตั้งขึ้นตามหมวดนี้ยังรวมถึงการให้เงินช่วยเหลือและให้กู้ยืมด้านโครงสร้างพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจ และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารและสารสนเทศ

> Research, Extension, and Related Matters ว่าด้วยเรื่องการส่งเสริมการวิจัยด้านการเกษตรและโครงการส่วนต่อขยายอื่นที่ครอบคลุมความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับการเกษตรและอาหารรวมทั้งช่วยเหลือเกษตรกรและเจ้าของฟาร์มปศุสัตว์ให้ผลิตและสร้างสรรค์การดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

> Forestry ว่าด้วยเรื่องการกำหนดให้กรมป่าไม้ภายใต้ USDA จัดทำโครงการจัดการป่าไม้โดยให้มีการศึกษาวิจัย การให้ความช่วยเหลือทางการเงินและเทคนิค และการแก้ไขนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

> Energy ว่าด้วยเรื่องการพัฒนาาระบบพลังงานทดแทนในพื้นที่เพาะปลูกและในชุมชนโดยการให้เงินช่วยเหลือ การค้ำประกันเงินกู้ และการริเริ่มการจัดหาวัตถุดิบ หมวดพลังงานได้บัญญัติถึงเรื่องการผลิต การตลาด และการแปรรูปเชื้อเพลิงชีวภาพ การวิจัย การศึกษา และการสาธิต

> Horticulture ว่าด้วยเรื่องการส่งเสริมพืชผลชนิดพิเศษรวมถึงผลไม้ ผัก ถั่วยืนต้น และผลิตภัณฑ์เพาะชำด้วยการส่งเสริมการตลาด การป้องกันเชื้อโรคและวัชพืช และการวิจัย ให้การสนับสนุนผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและสินค้าอาหารท้องถิ่นที่ได้รับใบรับรองจาก USDA

> Crop Insurance ว่าด้วยเรื่องการยกระดับการจัดการความเสี่ยงตามโครงการรับประกันพืชผลแห่งสหพันธรัฐ (Federal Crop Insurance Program) ซึ่งเป็นนโยบายประกันการอุดหนุนสินค้าเกษตรเพื่อคุ้มครองการสูญเสียรายได้จากผลผลิตพืชผลต่าง ๆ ของเกษตรกร

๓.๒ Promoting Precision Agriculture Act of 2023^{๑๙}

๓.๒.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย^{๒๐}

(๑) เพิ่มการมีส่วนร่วมของเกษตรกรแม่นยำในสหรัฐอเมริกาให้มากยิ่งขึ้น
(๒) ส่งเสริมความเป็นผู้นำของสหรัฐอเมริกาในองค์กรพัฒนามาตรฐานฉันทามติโดยสมัครใจ (voluntary consensus standards) ซึ่งเป็นองค์กรที่กำหนดมาตรฐานในเรื่องเกษตรแม่นยำ

๓.๒.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

(๑) หลักการทั่วไปของกฎหมายฉบับนี้กำหนดให้กระทรวงเกษตร (Department of Agriculture: USDA) พัฒนามาตรฐานโดยสมัครใจในเรื่องเกษตรแม่นยำ โดยกฎหมายได้กำหนดนิยามของคำว่า “เกษตรแม่นยำ” ไว้หมายถึง การจัดการ การติดตาม หรือการลดปัจจัยการผลิตพืชผลและปศุสัตว์ รวมถึงเมล็ดพันธุ์ อาหารสัตว์ ปุ๋ย เคมี น้ำ เวลา และปัจจัยอื่นในระดับและตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพลดการสูญเสีย และคงรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อม^{๒๑}

(๒) มาตรฐานที่เชื่อมโยงกันสำหรับเกษตรกรแม่นยำ^{๒๒}

^{๑๙} Promoting Precision Agriculture Act of 2023 (H.R. 1697), March 22, 2023.

^{๒๐} SEC. 3. PURPOSES.

The purposes of this Act are—

- (1) to enhance the participation of precision agriculture in the United States; and
- (2) to promote United States leadership in voluntary consensus standards development

organizations that set standards for precision agriculture.

^{๒๑} SEC. 2. DEFINITIONS.

(4) PRECISION AGRICULTURE.—The term “precision agriculture” means managing, tracking, or reducing crop or livestock production inputs, including seed, feed, fertilizer, chemicals, water, time, and such other inputs as the Secretary determines to be appropriate, at a heightened level of spatial and temporal granularity to improve efficiencies, reduce waste, and maintain environmental quality.

^{๒๒} SEC. 4. INTERCONNECTIVITY STANDARDS FOR PRECISION AGRICULTURE.

(a) In General.—Not later than 2 years after the date of enactment of this Act, the Secretary, in consultation with the Director of the National Institute of Standards and Technology and the Federal Communications Commission, shall—

(1) develop voluntary, consensus-based, private sector-led interconnectivity standards, guidelines, and best practices for precision agriculture that will promote economies of scale and ease the burden of the adoption of precision agriculture; and

(2) in carrying out paragraph (1)—

(A) coordinate with relevant public and trusted private sector stakeholders and other relevant industry organizations, including voluntary consensus standards development organizations; and

(B) consult with sector-specific agencies, other appropriate agencies, and State and local governments.

ในระยะเวลาไม่เกิน ๒ ปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรโดยการหารือร่วมกับผู้อำนวยการสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ และคณะกรรมการกลางกำกับดูแลกิจการสื่อสารของสหรัฐ มีหน้าที่พัฒนามาตรฐาน แนวนโยบาย และแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับเกษตรกรแม่นยำ โดยมีความเชื่อมโยงกับภาคเอกชนและอยู่บนพื้นฐานความสมัครใจและฉันทามติ ซึ่งหลักปฏิบัติเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมการประหยัดต่อขนาด (economies of scale) และลดภาระเรื่องการนำเกษตรกรแม่นยำมาใช้ ทั้งนี้ ในการดำเนินการตามมาตรฐาน แนวนโยบาย และแนวปฏิบัติที่ดี ดังกล่าว ต้องมีการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมถึงองค์กรอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องและองค์กรพัฒนามาตรฐานฉันทามติโดยสมัครใจ และหารือร่วมกับหน่วยงานเฉพาะด้านและหน่วยงานที่เหมาะสมอื่น ๆ ทั้งในระดับรัฐและระดับท้องถิ่น

ในการพิจารณาดำเนินการตามมาตรฐาน แนวนโยบาย และแนวปฏิบัติที่ดีข้างต้น ต้องคำนึงถึงความต้องการของเกษตรกรแม่นยำที่กำลังพัฒนา ความจำเป็นในการเชื่อมต่อกันของเครื่องมือเกษตรกรแม่นยำ ความท้าทายด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ที่มีต่อเกษตรกรแม่นยำและภัยคุกคามต่อความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตและห่วงโซ่อุปทานทางการเกษตร และผลกระทบจากเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายขั้นสูงและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่มีต่อเกษตรกรแม่นยำ

(๓) การประเมินผลมาตรฐานเกษตรกรแม่นยำของ U.S. Government Accountability Office (GAO)^{๒๓}

ภายหลังที่รัฐมนตรีได้กำหนดมาตรฐานที่เชื่อมโยงกันสำหรับเกษตรกรแม่นยำแล้ว ผู้อำนวยการตรวจสอบการเงินการบัญชีของสหรัฐอเมริกามีหน้าที่ดำเนินการศึกษาว่ามาตรฐานดังกล่าวเป็นไปได้

(b) Considerations.—The Secretary, in carrying out subsection (a), shall, in consultation with the Federal Communications Commission and the Director of the National Institute of Standards and Technology, consider—

- (1) the evolving demands of precision agriculture;
- (2) the connectivity needs of precision agriculture equipment;
- (3) the cybersecurity challenges facing precision agriculture, including cybersecurity threats for agriculture producers and agriculture supply chains;
- (4) the impact of advanced wireless communications technology on precision agriculture; and
- (5) the impact of artificial intelligence on precision agriculture.

^{๒๓} SEC. 5. GAO ASSESSMENT OF PRECISION AGRICULTURE STANDARDS.

(a) STUDY.—Not later than 1 year after the Secretary develops standards under section 4, and every 2 years thereafter for the following 8 years, the Comptroller General of the United States shall conduct a study that assesses those standards, including the extent to which those standards, as applicable—

- (1) are voluntary;
- (2) were developed in coordination with relevant industry organizations, including voluntary consensus standards development organizations; and
- (3) have successfully encouraged the adoption of precision agriculture.

(b) REPORT.—The Comptroller General of the United States shall submit to the Committee on Commerce, Science, and Transportation of the Senate, the Committee on Science, Space, and Technology of the House of Representatives, the Committee on Agriculture of the House of Representatives, and the Committee on Agriculture, Nutrition, and Forestry of the Senate a report that summarizes the findings of each study conducted under subsection (a).

ความสมัครใจ ถูกพัฒนาขึ้นจากการประสานงานกับองค์กรอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและองค์กรพัฒนามาตรฐาน ฉันทามติโดยสมัครใจ และส่งเสริมให้มีการนำเกษตรแม่นยำมาใช้สำเร็จ หรือไม่ โดยผู้อำนวยการฯ ต้องยื่นรายงานสรุปผลการตรวจสอบต่อคณะกรรมการด้านพาณิชย์ วิทยาศาสตร์ และการขนส่ง ของวุฒิสภา คณะกรรมการด้านวิทยาศาสตร์ อวกาศ และเทคโนโลยี ของสภาผู้แทนราษฎร คณะกรรมการด้านการเกษตรของสภาผู้แทนราษฎร และคณะกรรมการด้านการเกษตร โภชนาการ และป่าไม้ ของวุฒิสภา

๓.๓ Precision Agriculture Loan Program Act of 2023^{๒๔}

๓.๓.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย^{๒๕}

(๑) เพื่อแก้ไขเพิ่มเติม Food, Conservation, and Energy Act of 2008 โดยจัดตั้งโครงการเงินกู้ยืมเพื่อเกษตรแม่นยำและเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

(๒) เพื่อให้โครงการเงินกู้ยืมที่จัดตั้งขึ้นเป็นโครงการเงินกู้ยืมภายในหน่วยงานเกษตรบริการ (Farm Service Agency) เพื่อช่วยเหลือผู้ผลิตทางการเกษตรในการจัดซื้อเครื่องมือและเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ เช่น แผนที่ทางภูมิศาสตร์ ซอฟต์แวร์สำหรับใช้วิเคราะห์และจัดการข้อมูล และวิธีการและผลผลิตในการเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น

๓.๓.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

(๑) กำหนดนิยามของคำว่า “เกษตรแม่นยำ” ไว้หมายความถึง การจัดการ การติดตาม หรือการลดปัจจัยการผลิตพืชผลและปศุสัตว์ รวมถึงเมล็ดพันธุ์ อาหารสัตว์ ปุ๋ย เคมี น้ำ และเวลา ในระดับและตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ลดการสูญเสีย และรักษาคงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม^{๒๖}

(๒) กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรมีหน้าที่จัดตั้งโครงการเงินกู้ยืมเพื่อเกษตรแม่นยำ (precision agriculture loan program) ขึ้นทันทีภายหลังจากที่กฎหมายฉบับนี้ใช้บังคับ เพื่อสนับสนุนเงินทุนให้แก่ผู้ผลิตที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์หรือพืชผลสำหรับการจัดซื้อเครื่องมือเกษตรแม่นยำ โดยโครงการเงินกู้ยืมดังกล่าวอยู่ภายใต้การบริหารจัดการของรัฐมนตรีผ่านรองผู้จัดการโครงการเกษตรของหน่วยงานเกษตรบริการ

^{๒๔} Precision Agriculture Loan Program Act of 2023 (H.R. 1495), March 9, 2023.

^{๒๕} อ้างอิงข้อมูลจาก CONGRESS.GOV “H.R.1495 - Precision Agriculture Loan Program Act of 2023” <H.R.1495 - 118th Congress (2023-2024): Precision Agriculture Loan Program Act of 2023 | Congress.gov | Library of Congress> สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ ๓ มีนาคม ๒๕๖๗

^{๒๖} SEC. 2. PRECISION AGRICULTURE LOAN PROGRAM.

Subtitle F of title I of the Food, Conservation, and Energy Act of 2008 is amended by inserting after section 1614 (7 U.S.C. 8789) the following:

“SEC. 1614A. PRECISION AGRICULTURE LOAN PROGRAM.

“(a) Definitions.—In this section:

“(1) PRECISION AGRICULTURE.—The term ‘precision agriculture’ means managing, tracking, or reducing crop or livestock production inputs, including seed, feed, fertilizer, chemicals, water, and time, at a heightened level of spatial and temporal granularity to improve efficiencies, reduce waste, and maintain environmental quality.

etc.

etc.

(๓) ผู้ผลิตซึ่งจะมีสิทธิได้รับเงินทุนสนับสนุนจากโครงการเงินกู้ยืมเพื่อเกษตรแม่นยำ ต้องมีคุณสมบัติตามที่รัฐมนตรีกำหนดไว้ ได้แก่ เป็นผู้ที่มีประวัติด้านสินเชื่อเป็นที่น่าพอใจ ผู้ผลิตที่ยื่นขอรับเงินทุน จะนำเงินทุนไปใช้เพื่อจัดซื้อเครื่องมือเกษตรแม่นยำ และแสดงให้เห็นความสามารถในการชำระหนี้เงินกู้คืนได้ ทั้งนี้ ระยะเวลาการกู้ยืมเงินตามโครงการเงินกู้ยืมฯ กำหนดไว้สูงสุด ๑๒ ปี และเมื่อรวมจำนวนเงินที่กู้ยืมแล้วมีมูลค่า สูงสุดอยู่ที่จำนวน ๕๐๐,๐๐๐ ดอลลาร์สหรัฐ^{๒๗}

(๔) กำหนดให้ในแต่ละปีงบประมาณ รัฐมนตรีมีหน้าที่ต้องจัดเตรียมรายงานสรุป ข้อมูลการทบทวนสินเชื่อที่ได้จัดทำขึ้นไว้ซึ่งแบ่งเป็นข้อมูลที่ใช้สำหรับระดับประเทศ (United States) ระดับรัฐ (State) และระดับเทศมณฑล (county) เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับอายุของผู้รับสินเชื่อ ระยะเวลาที่ผู้รับสินเชื่อ ประกอบการผลิตด้านการเกษตร ขนาดของพื้นที่เพาะปลูกหรือปศุสัตว์ จำนวนรวมทั้งหมดของเงินกู้ยืมสำหรับ เครื่องมือหรือเทคโนโลยีแต่ละรายการ หรือปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเกษตรแม่นยำ ทั้งนี้ รัฐมนตรีต้องยื่น รายงานดังกล่าวภายในระยะเวลาไม่เกิน ๑ ปี นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ โดยยื่นต่อคณะกรรมการ ด้านการเกษตร โภชนาการ และป่าไม้ ของวุฒิสภา คณะกรรมการด้านการจัดสรรงบประมาณของวุฒิสภา คณะกรรมการด้านการเกษตรของสภาผู้แทนราษฎร และคณะกรรมการด้านการจัดสรรงบประมาณของสภา ผู้แทนราษฎร และภายหลังจากที่ยื่นรายงานต่อคณะกรรมการดังกล่าวแล้วไม่เกิน ๙๐ วัน รัฐมนตรีต้องประกาศ รายงานฉบับนี้เพื่อเผยแพร่ต่อสาธารณชนต่อไป

^{๒๗} SEC. 2. PRECISION AGRICULTURE LOAN PROGRAM.

Subtitle F of title I of the Food, Conservation, and Energy Act of 2008 is amended by inserting after section 1614 (7 U.S.C. 8789) the following:

“SEC. 1614A. PRECISION AGRICULTURE LOAN PROGRAM.

“(b) PROGRAM.—As soon as practicable after the date of enactment of this section, the Secretary shall establish a precision agriculture loan program to encourage the adoption of precision agriculture by providing funds to producers engaged in livestock or crop production for the purchase of precision agriculture equipment.

“(c) ADMINISTRATION.—The precision agriculture loan program under this section shall be administered by the Secretary, acting through the Deputy Administrator for Farm Programs of the Farm Service Agency.

“(d) ELIGIBLE PRODUCERS.—A precision agriculture loan under this section shall be made available to any producer described in subsection (b) that, as determined by the Secretary—

“(1) has a satisfactory credit history;

“(2) will use the loan funds to purchase precision agriculture equipment; and

“(3) demonstrates an ability to repay the loan.

“(e) TERM OF LOANS.—A precision agriculture loan under this section shall have a maximum term of 12 years.

“(f) LOAN AMOUNT.—The maximum aggregate loan amount of a precision agriculture loan under this section shall be \$500,000.

๓.๔ Precision Agriculture Satellite Connectivity Act^{๒๘}

๓.๔.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย^{๒๙}

เพื่อกำหนดให้ Federal Communications Commission (FCC) ทบทวนหลักเกณฑ์บางประการและพัฒนาข้อเสนอแนะที่เป็นการปรับเปลี่ยนหลักเกณฑ์เพื่อส่งเสริมเกษตรแม่นยำและเพื่อวัตถุประสงค์อื่น

๓.๔.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

(๑) กำหนดให้ Federal Communications Commission โดยการหารือร่วมกับคณะทำงานเฉพาะกิจ (Task Force)^{๓๐} มีหน้าที่ทบทวนกฎระเบียบต่าง ๆ ของคณะกรรมการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบริการดาวเทียมประจำที่ บริการดาวเทียมเคลื่อนที่ และบริการดาวเทียมสำรวจโลก โดยอาจพิจารณาปรับเปลี่ยนหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการสามารถดำเนินการได้ภายใต้ขอบอำนาจที่มีอยู่เพื่อส่งเสริมเกษตรแม่นยำ หากคณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นควรปรับเปลี่ยนหลักเกณฑ์ดังกล่าว ก็ให้คำแนะนำถึงวิธีการในการปรับเปลี่ยนหลักเกณฑ์นั้นได้

(๒) ในระยะเวลาไม่เกิน ๑๕ เดือน นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ คณะกรรมการมีหน้าที่ยื่นรายงานผลการทบทวนกฎระเบียบต่าง ๆ รวมถึงข้อเสนอแนะที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อยื่นต่อคณะกรรมการธิการด้านพลังงานและพาณิชย์ของสภาผู้แทนราษฎรและคณะกรรมการธิการด้านพาณิชย์ วิทยาศาสตร์ และการขนส่ง ของวุฒิสภา^{๓๑}

๓.๕ Precision Agriculture Connectivity Act of 2018^{๓๒}

๓.๕.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย^{๓๓}

^{๒๘} Precision Agriculture Satellite Connectivity Act (H.R. 1339), May 1, 2023.

^{๒๙} AN ACT

To require the Federal Communications Commission to review certain rules of the Commission and develop recommendations for rule changes to promote precision agriculture, and for other purposes.

^{๓๐} Task Force หมายความว่าถึง Task Force for Reviewing the Connectivity and Technology Needs of Precision Agriculture (คณะทำงานเฉพาะกิจเพื่อทบทวนความจำเป็นด้านการเชื่อมต่อและเทคโนโลยีของเกษตรกรรมแม่นยำ) จัดตั้งขึ้นตามมาตรา ๑๒๕๑๑ แห่ง Agriculture Improvement Act of 2018 (Public Law 115-334)

^{๓๑} SEC. 2. PRECISION AGRICULTURE SATELLITE CONNECTIVITY.

(a) REVIEW.—The Commission, in consultation with the Task Force, shall—

(1) review the rules of the Commission relating to fixed satellite service, mobile satellite service, and earth exploration satellite service to determine if there are rule changes that the Commission could implement under existing authority to promote precision agriculture; and

(2) if the Commission determines under paragraph (1) that there are rule changes that the Commission could implement, develop recommendations for how to implement the changes.

(b) REPORT.—Not later than 15 months after the date of the enactment of this Act, the Commission shall submit to the Committee on Energy and Commerce of the House of Representatives and the Committee on Commerce, Science, and Transportation of the Senate a report on the results of the review conducted under subsection (a), including any recommendations developed under paragraph (2) of such subsection.

^{๓๒} Precision Agriculture Connectivity Act of 2018 (H.R. 4881), July 24, 2018.

^{๓๓} AN ACT

เพื่อกำหนดให้ Federal Communications Commission (FCC) จัดตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อทบทวนความจำเป็นด้านการเชื่อมต่อและเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในสหรัฐอเมริกา

๓.๕.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

(๑) กำหนดให้มีคณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อทบทวนความจำเป็นด้านการเชื่อมต่อและเทคโนโลยีของเกษตรกรรมแม่นยำในสหรัฐอเมริกาซึ่ง Federal Communications Commission ต้องแต่งตั้งขึ้นภายในระยะเวลาไม่เกิน ๑ ปี นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ โดยคณะกรรมการเฉพาะกิจมีหน้าที่หารือร่วมกับรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรหรือได้รับมอบอำนาจจากรัฐมนตรีและหารือร่วมกับผู้มีส่วนได้เสียทั้งภาครัฐและภาคเอกชนในเรื่องเกี่ยวกับการเกษตรและเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้^{๓๔}

> ตรวจสอบช่องโหว่ของบริการการเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในพื้นที่เกษตรกรรม

> พัฒนาการให้คำแนะนำด้านนโยบายที่จะช่วยส่งเสริมบริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต

ความเร็วสูงในพื้นที่เกษตรกรรมที่ยังขาดโอกาสโดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของบริการดังกล่าวให้ได้ร้อยละ ๙๕ ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดในสหรัฐอเมริกาภายในปี ๒๕๖๘

To require the Federal Communications Commission to establish a task force for reviewing the connectivity and technology needs of precision agriculture in the United States.

^{๓๔} SEC. 3. TASK FORCE.

etc.

etc.

(c) DUTIES.—

(1) IN GENERAL.—The Task Force shall consult with the Secretary, or a designee of the Secretary, and collaborate with public and private stakeholders in the agriculture and technology fields to—

(A) identify and measure current gaps in the availability of broadband Internet access service on agricultural land;

(B) develop policy recommendations to promote the rapid, expanded deployment of broadband Internet access service on unserved agricultural land, with a goal of achieving reliable capabilities on 95 percent of agricultural land in the United States by 2025;

(C) promote effective policy and regulatory solutions that encourage the adoption of broadband Internet access service on farms and ranches and promote precision agriculture;

(D) recommend specific new rules or amendments to existing rules of the Commission that the Commission should issue to achieve the goals and purposes of the policy recommendations described in subparagraph (B);

(E) recommend specific steps that the Commission should take to obtain reliable and standardized data measurements of the availability of broadband Internet access service as may be necessary to target funding support, from future programs of the Commission dedicated to the deployment of broadband Internet access service, to unserved agricultural land in need of broadband Internet access service; and

(F) recommend specific steps that the Commission should consider to ensure that the expertise of the Secretary and available farm data are reflected in future programs of the Commission dedicated to the infrastructure deployment of broadband Internet access service and to direct available funding to unserved agricultural land where needed.

etc.

etc.

> ส่งเสริมนโยบายและการแก้ไขกฎหมายที่มีประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนบริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่เพาะปลูกและปศุสัตว์และส่งเสริมเกษตรแม่นยำ

> ให้คำแนะนำการออกกฎระเบียบหรือแก้ไขกฎระเบียบที่ใช้บังคับอยู่เพื่อบรรลุเป้าหมายของข้อเสนอแนะด้านนโยบาย

> ให้คำแนะนำในขั้นตอนที่ Federal Communications Commission ควรดำเนินการเพื่อให้มีการตรวจวัดความพร้อมในการให้บริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงเพื่อประโยชน์ในการสนับสนุนด้านเงินทุน

> ให้คำแนะนำในขั้นตอนที่ Federal Communications Commission ควรพิจารณาเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าความเชี่ยวชาญของรัฐมนตรีและความพร้อมของข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจะส่งผลต่อโครงการในอนาคตของคณะกรรมการได้

(๒) Federal Communications Commission ต้องทำให้เกิดความเชื่อมั่นได้ว่า จะไม่มีผู้ให้บริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงรายใดที่ถูกกำหนดให้ต้องยื่นรายงานข้อมูลต่อคณะกรรมการฯ เข้าช้อนกับผู้ให้บริการรายอื่นในวันก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ^{๓๕}

(๓) รัฐมนตรีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากรัฐมนตรีมีหน้าที่อธิบายและสร้างความพร้อมให้แก่คณะทำงานเฉพาะกิจในเรื่องความเชี่ยวชาญ ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดทำแผนที่ข้อมูล และทรัพยากรของกระทรวงเกษตร ซึ่งกระทรวงเกษตรได้ใช้ในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูก ฟาร์มปศุสัตว์ และพื้นที่ทำการเกษตรอื่น ๆ ที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาข้อเสนอแนะตามที่พระราชบัญญัตินี้กำหนดไว้^{๓๖}

(๔) คณะทำงานเฉพาะกิจประกอบด้วยสมาชิกจำนวนไม่เกิน ๑๕ คน ที่ได้รับการคัดเลือกโดยประธาน Federal Communications Commission โดยการหารือร่วมกับรัฐมนตรี สมาชิกของคณะทำงานเฉพาะกิจรวมถึงผู้ผลิตทางการเกษตรที่เป็นตัวแทนของภูมิภาคทางภูมิศาสตร์และตัวแทนจากฟาร์มที่มีขนาดแตกต่างกัน ผู้ผลิตทางการเกษตรที่เป็นตัวแทนจากเกษตรกรชนเผ่า ผู้ให้บริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้า ตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมดาวเทียม ตัวแทนจากผู้ผลิตเครื่องมือทางการเกษตรแม่นยำ ตัวแทนจากภาครัฐและท้องถิ่น ตัวแทนจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในด้านการจัดทำ

^{๓๕} SEC. 3. TASK FORCE.

(c) Duties.—

etc.

etc.

(2) NO DUPLICATE DATA REPORTING.—In performing the duties of the Commission under paragraph (1), the Commission shall ensure that no provider of broadband Internet access service is required to report data to the Commission that is, on the day before the date of enactment of this Act, required to be reported by the provider of broadband Internet access service.

^{๓๖} SEC. 3. TASK FORCE.

(c) Duties.—

etc.

etc.

(4) CONSULTATION.—The Secretary, or a designee of the Secretary, shall explain and make available to the Task Force the expertise, data mapping information, and resources of the Department that the Department uses to identify cropland, rangeland, and other areas with agricultural operations that may be helpful in developing the recommendations required under paragraph (1).

แผนที่วิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยคณะทำงานเฉพาะกิจดังกล่าวมีระยะเวลาการดำรงตำแหน่งคราวละ ๒ ปี^{๓๓๗} และคณะกรรมการอาจต่ออายุการดำรงตำแหน่งของคณะทำงานเฉพาะกิจทุก ๆ ๒ ปี จนกระทั่งถึงวันที่คณะทำงานเฉพาะกิจครบวาระในวันที่ ๑ มกราคม ๒๕๖๘^{๓๓๘}

(๕) คณะทำงานเฉพาะกิจมีหน้าที่ยื่นรายงานต่อประธาน Federal Communications Commission เป็นประจำทุกปีภายหลังจากที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นคณะทำงานเฉพาะกิจมาแล้วไม่เกิน ๑ ปี และมีหน้าที่เผยแพร่รายงานดังกล่าวต่อสาธารณชนไม่เกิน ๓๐ วัน นับแต่วันที่ประธานคณะกรรมการได้รับรายงานจากคณะทำงานเฉพาะกิจนั้น รายงานประจำปีของคณะทำงานเฉพาะกิจมีรายละเอียดประกอบด้วย^{๓๓๙}

^{๓๓๗} SEC. 3. TASK FORCE.

(d) MEMBERSHIP.—

(1) IN GENERAL.—The Task Force shall be—

(A) composed of not more than 15 voting members who shall—

(i) be selected by the Chairman of the Commission, in consultation with the Secretary; and

(ii) include—

(I) agricultural producers representing diverse geographic regions and farm sizes, including owners and operators of farms of less than 100 acres;

(II) an agricultural producer representing tribal agriculture;

(III) Internet service providers, including regional or rural fixed and mobile broadband Internet access service providers and telecommunications infrastructure providers;

(IV) representatives from the electric cooperative industry;

(V) representatives from the satellite industry;

(VI) representatives from precision agriculture equipment manufacturers, including drone manufacturers, manufacturers of autonomous agricultural machinery, and manufacturers of farming robotics technologies;

(VII) representatives from State and local governments; and

(VIII) representatives with relevant expertise in broadband network data collection, geospatial analysis, and coverage mapping; and

(B) fairly balanced in terms of technologies, points of view, and fields represented on the Task Force.

(2) PERIOD OF APPOINTMENT; VACANCIES.—

(A) IN GENERAL.—A member of the Task Force appointed under paragraph (1)(A) shall serve for a single term of 2 years.

etc.

etc.

^{๓๓๘} SEC. 3. TASK FORCE.

(f) Termination.—The Commission shall renew the Task Force every 2 years until the Task Force terminates on January 1, 2025.

^{๓๓๙} SEC. 3. TASK FORCE.

- เคลื่อนที่ในพื้นที่เกษตรกรรม
- > สถานะของบริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงแบบประจำที่และแบบเคลื่อนที่ในพื้นที่เกษตรกรรม
 - > ความจำเป็นในการเชื่อมต่อในอนาคตของการดำเนินงานด้านการเกษตรเกษตรกร และเจ้าของฟาร์มปศุสัตว์
 - > ขั้นตอนที่จะดำเนินการตรวจวัดความพร้อมของบริการการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในพื้นที่เกษตรกรรมและข้อจำกัดของกระบวนการตรวจวัด ซึ่งเป็นข้อมูล ณ วันที่จัดทำรายงานเสนอคณะกรรมการ

๓.๖ Advancing IoT for Precision Agriculture Act of 2021^{๔๐}

๓.๖.๑ วัตถุประสงค์ของกฎหมาย^{๔๑}

เพื่อส่งเสริมการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และการพัฒนาเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงซึ่งช่วยเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรแม่นยำ

๓.๖.๒ ขอบเขตเนื้อหาของกฎหมาย

- (๑) การจัดตั้งมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติเพื่อศึกษาวิจัยเซนเซอร์ด้านการเกษตร^{๔๒}

(e) REPORTS.—Not later than 1 year after the date on which the Commission establishes the Task Force, and annually thereafter, the Task Force shall submit to the Chairman of the Commission a report, which shall be made public not later than 30 days after the date on which the Chairman receives the report, that details—

- (1) the status of fixed and mobile broadband Internet access service coverage of agricultural land;
- (2) the projected future connectivity needs of agricultural operations, farmers, and ranchers; and
- (3) the steps being taken to accurately measure the availability of broadband Internet access service on agricultural land and the limitations of current, as of the date of the report, measurement processes.

^{๔๐} Advancing IoT for Precision Agriculture Act of 2021 (H.R. 3784), June 8, 2021.

^{๔๑} SEC. 2. PURPOSE.

It is the purpose of this Act to promote scientific research and development opportunities for connected technologies that advance precision agriculture capabilities.

^{๔๒} SEC. 3. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION DIRECTIVE ON AGRICULTURAL SENSOR RESEARCH.

In awarding grants under its sensor systems and networked systems programs, the Director of the National Science Foundation shall include in consideration of portfolio balance research and development on sensor connectivity in environments of intermittent connectivity and intermittent computation—

- (1) to improve the reliable use of advance sensing systems in rural and agricultural areas; and
- (2) that considers—
 - (A) direct gateway access for locally stored data;
 - (B) attenuation of signal transmission;
 - (C) loss of signal transmission; and
 - (D) at-scale performance for wireless power.

ในการมอบทุนภายใต้โครงการระบบเซนเซอร์และระบบเครือข่าย ผู้อำนวยการมูลนิธิมีหน้าที่รวมรายงานวิจัยและการพัฒนาสมดุลพอร์ต (portfolio balance) เกี่ยวกับการเชื่อมต่อเซนเซอร์ในสภาพแวดล้อมที่มีการเชื่อมต่อและการคำนวณที่ไม่ต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการใช้งานระบบการตรวจจับชั้นสูงในพื้นที่ชนบทและพื้นที่เกษตรกรรมให้มีความเสถียรมากขึ้น โดยพิจารณาถึงการเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ได้โดยตรง การลดทอนการส่งสัญญาณ การสูญเสียการส่งสัญญาณ และประสิทธิภาพของพลังงานไร้สาย

(๒) การทบทวนของ U.S. Government Accountability Office (GAO)^{๔๓}

ในระยะเวลาไม่เกิน ๑๘ เดือน นับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ผู้อำนวยการตรวจสอบการเงินการบัญชีของสหรัฐอเมริกามีหน้าที่

> จัดให้มีการประเมินผลเทคโนโลยีของเกษตรกรแม่นยำ ได้แก่

>> ระบบการตรวจวัด อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ คลื่นสัญญาณวิทยุ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถตรวจสอบคุณสมบัติของดิน สภาพการชลประทาน และสรีรวิทยาพืช

>> ระบบการตรวจวัด อุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ คลื่นสัญญาณวิทยุ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ที่สามารถตรวจสอบกิจกรรมและสุขภาพของปศุสัตว์

>> การเชื่อมต่อเครือข่ายและการติดต่อสื่อสารไร้สายที่ช่วยส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรดิจิทัลได้อย่างปลอดภัยในพื้นที่ชนบทและพื้นที่ห่างไกล

>> ภาพถ่ายทางอากาศที่สร้างขึ้นโดยดาวเทียมหรืออากาศยานไร้คนขับ

>> หุ่นยนต์ภาคพื้นดิน

>> การออกแบบระบบควบคุมและเชื่อมต่อ เช่น ระบบควบคุมการชลประทาน

อัจฉริยะ

^{๔๓} SEC. 5. GAO REVIEW.

Not later than 18 months after the date of enactment of this Act, the Comptroller General of the United States shall provide—

(1) a technology assessment of precision agriculture technologies, such as the existing use of—

(A) sensors, scanners, radio-frequency identification, and related technologies that can monitor soil properties, irrigation conditions, and plant physiology;

(B) sensors, scanners, radio-frequency identification, and related technologies that can monitor livestock activity and health;

(C) network connectivity and wireless communications that can securely support digital agriculture technologies in rural and remote areas;

(D) aerial imagery generated by satellites or unmanned aerial vehicles;

(E) ground-based robotics;

(F) control systems design and connectivity, such as smart irrigation control systems; and

(G) data management software and advanced analytics that can assist decision making and improve agricultural outcomes; and

(2) a review of Federal programs that provide support for precision agriculture research, development, adoption, education, or training, in existence on the date of enactment of this Act.

>> ซอฟต์แวร์การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ขั้นสูงที่สามารถช่วยในการตัดสินใจและพัฒนาผลลัพธ์ทางการเกษตร

> ทบทวนโครงการของรัฐบาลกลางที่สนับสนุนการวิจัย การพัฒนา การนำมาใช้ การศึกษา หรือการฝึกอบรม ด้านเกษตรแม่นยำ ที่ดำเนินการอยู่ในวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

๔. บทสรุป

ในปัจจุบันนี้การนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำมาใช้เป็นเครื่องมือในการทำเกษตรกรรมในพื้นที่เพาะปลูกและพื้นที่ปศุสัตว์แล้วแต่เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรเป็นอย่างมาก ทั้งช่วยในเรื่องการลดระยะเวลาเพิ่มผลผลิต พัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร และรักษาสมดุลของสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ยังมีเกษตรกรจำนวนมากในสหรัฐอเมริกาที่ยังขาดแคลนโอกาสการเข้าถึงเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำอันเนื่องมาจากการขาดแคลนทุนทรัพย์และความรู้ทางเทคโนโลยี รัฐบาลกลางแห่งสหรัฐอเมริกาได้ตระหนักดีถึงเรื่องดังกล่าวจึงได้จัดทำนโยบายทั้งในเรื่องการส่งเสริมองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีและจัดสรรเงินทุนให้ความช่วยเหลือแก่ผู้ประกอบการ ประกอบกับการตราและแก้ไขกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเกษตรแม่นยำเพื่อบรรเทาหรือแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกร โดยกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อมกับเกษตรแม่นยำที่รัฐบาลได้นำมาใช้บังคับ ได้แก่ (๑) Agriculture Improvement Act of 2018 (๒) Promoting Precision Agriculture Act of 2023 (๓) Precision Agriculture Loan Program Act of 2023 (๔) Precision Agriculture Satellite Connectivity Act (๕) Precision Agriculture Connectivity Act of 2018 และ (๖) Advancing IoT for Precision Agriculture Act of 2021 โดยเนื้อหาของกฎหมายแต่ละฉบับมีส่วนที่กำหนดไว้ในมิติที่แตกต่างกัน เช่น นโยบายการส่งเสริมเกษตรแม่นยำ การจัดโครงการเงินกู้ยืมเพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ การส่งเสริมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อนำมาใช้กับเกษตรแม่นยำ ตลอดจนการกำหนดกรอบการประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ ทั้งนี้ เพื่อให้เกษตรกรแม่นยำที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในสหรัฐอเมริกาเกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความคุ้มค่าสูงสุดต่อประชาชนชาวอเมริกัน