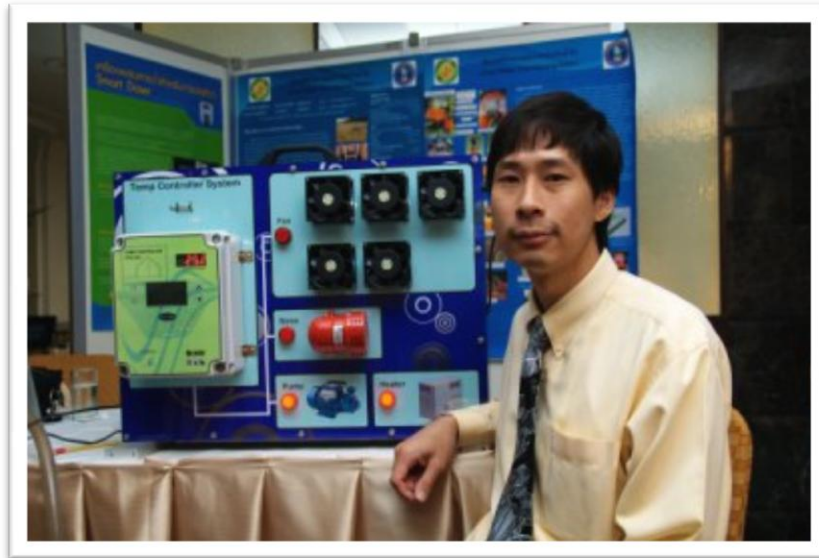


ผศ. ดร. ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ผลงานการสร้างเครื่อง **Smart Doser** ซึ่งเป็นเครื่องผสมสารน้ำ
(ยา/วิตามินสำหรับเลี้ยงไก่/หมู)
และควบคุมการผสมสารละลายด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
และการพัฒนาเทคโนโลยีในการควบคุมโรงเรือนเลี้ยงไก่และหมู
(ระบบ **MIX-SENSE** เพื่อการควบคุมอุณหภูมิและแสงสว่างในการเลี้ยงสัตว์)

ประวัติ

ผศ.ดร. ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ เป็นบุตรชายของนายประสิทธิ์ และนางชมัยพร ทิพย์สุวรรณ เกิดที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ.2518 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจากโรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย จ.เชียงใหม่ ในปีพ.ศ. 2529 และ พ.ศ. 2534 ตามลำดับ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เกียรตินิยมอันดับ 2 ในปีพ.ศ. 2538 และได้รับราชการในตำแหน่งอาจารย์ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2539 ต่อมาได้รับทุนทบวงมหาวิทยาลัยเพื่อไปศึกษาต่อในระดับปริญญาโทและเอกในปี พ.ศ. 2541 ที่ North Carolina State University มลรัฐ North Carolina ในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และจบการศึกษาระดับปริญญาโทและเอกจากมหาวิทยาลัยดังกล่าวในปีพ.ศ. 2543 และ 2546 ตามลำดับ ก่อนที่จะกลับมาทำงานในตำแหน่งอาจารย์ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี พ.ศ. 2546 และได้รับตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในปี พ.ศ. 2549

ในระหว่างการทำงานได้รับรางวัลต่างๆที่สำคัญ เช่น รางวัล Best Tutorial ในการประชุมวิชาการนานาชาติ IEEE IECON'01, Denver, CO, USA ระหว่างวันที่ 29 พฤศจิกายน ถึง 2 ธันวาคม พ.ศ. 2544 รางวัลนักวิจัยที่มีผลงานตีพิมพ์มากที่สุดด้านวิศวกรรมศาสตร์ ปี พ.ศ. 2547 จาก ม.เกษตรศาสตร์ รางวัลชมเชย การประกวดนวัตกรรม สาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2550 รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับประกาศเกียรติคุณ สภาวิจัยแห่งชาติในปี พ.ศ. 2552 จากผลงานเครื่องผสมสารน้ำ Smart Doser

นอกเหนือจากงานวิจัยและพัฒนาแล้ว ผศ.ดร.ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ ยังได้อุทิศตัวเพื่อทำงานสาธารณะทั้งในสมาคมวิชาการ การเป็นที่ปรึกษาให้กับภาครัฐและเอกชน และการพัฒนาเยาวชนและนิสิตนักศึกษาในหลายโครงการ เช่น การเป็นหนึ่งในคณะกรรมการพิจารณาผลงานตีพิมพ์ของ IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering) ในวารสารวิชาการและการประชุมวิชาการหลายครั้ง เป็นประธานโครงการอบรม "ก้าวสู่โลกนักประดิษฐ์หุ่นยนต์" มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2549 วิทยากรค่ายคัดเลือกคอมพิวเตอร์โอลิมปิก ปี พ.ศ. 2550 วิทยากรของสมาคมสมองกลฝังตัวไทยปี พ.ศ. 2551 ผู้ประสานงานและกรรมการสาขาคอมพิวเตอร์ โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2549-2552 ที่ปรึกษาโครงการติดตั้งระบบเตือนภัยล่วงหน้า (early warning) สำหรับพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย-ดินถล่มในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ราบเชิงเขา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2551-2552 กรมทรัพยากรน้ำ ที่ปรึกษาด้านระบบจัดการฐานข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ. 2549-2550 เป็นต้น

ผลงานวิจัยเด่น

งานวิจัยและพัฒนาของผศ.ดร. ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ จะเน้นงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านระบบควบคุม (control system) ความฉลาดของเครื่องจักร (machine intelligence) และระบบสมองกลฝังตัว (embedded system) โดยถูกนำไปใช้ในหลายสาขา ซึ่งรวมถึงเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ผลงานเหล่านี้สามารถพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์จริง เพื่อการประยุกต์ใช้งานทั้งในทางพาณิชย์ที่ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ และการประยุกต์ใช้งานเพื่อสังคมสำหรับพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนทั่วไป โดยงานวิจัยเหล่านี้จะถูกพัฒนาบนพื้นฐานของทฤษฎีทางวิศวกรรมควบคุมและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ ตัวอย่างผลงานวิจัยเด่น ได้แก่

1. เครื่องผสมสารน้ำ Smart Doser

เป็นเครื่องผสมสารน้ำควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น ยาและวิตามิน สำหรับสัตว์เศรษฐกิจ เช่น ไก่ หมู เพื่อการเลี้ยงในโรงเรือน ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (สวทช) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนเรื่อง (BOI) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปัจจุบันจำหน่ายไปมากกว่า 3,000 เครื่อง ให้กับเกษตรกรและบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมปศุสัตว์ทั่วประเทศ และยังมียอดจำหน่ายอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

เดิมนั้น การให้ยาหรือวิตามินที่เป็นน้ำแก่สัตว์ในโรงเรือน เช่น ไก่ หรือหมู จะต้องผสมสารละลายลงในถังขนาดใหญ่ ตั้งไว้บนที่สูงแล้วอาศัยแรงโน้มถ่วงให้สารละลายไหลลงมาผสมกับน้ำในท่อ ซึ่งไก่ก็จะกินน้ำที่ไหลจากท่อนั้นทางนินเบิ้ล (nipple) ดังแสดงในรูปที่ 1



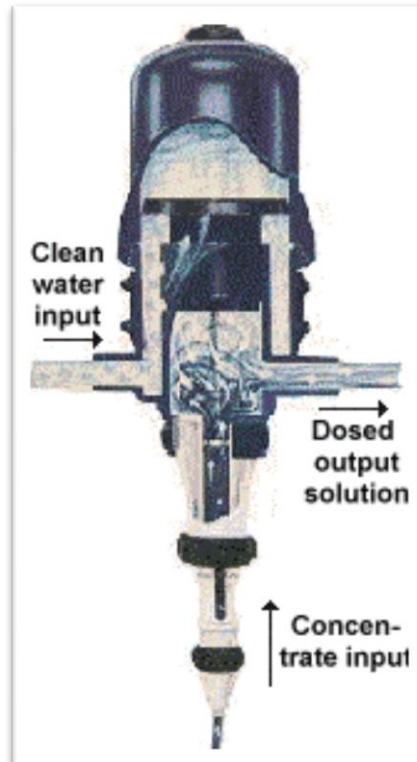
รูปที่ 1 การให้สารน้ำแก่สัตว์โดยการอาศัยแรงโน้มถ่วง

การให้สารน้ำดังกล่าวมักประสบปัญหาหลายประการ เช่น ขนาดโตสหรือความเข้มข้นไม่แน่นอนและยาเสื่อมเร็วกว่าปรกติ และอาจมีการตกตะกอนของยาที่กั้นถัง ส่งผลให้การให้ยาไม่ได้ผล หรืออาจมียาตกค้างในตัวสัตว์มากเกินไปเกินกำหนด และมีคราบสกปรกหรือไบโอฟิล์มเกาะข้างถัง ซึ่งทำความสะอาดลำบากและเป็นที่สะสมของเชื้อโรค นอกจากนี้ เวลาน้ำใกล้หมดถัง จะมีแรงดันน้อยลง สัตว์อาจขาดน้ำได้

ต่อมามีผู้พัฒนาเครื่องผสมสารน้ำแบบใหม่ที่อาศัยแรงดันจากน้ำยกลูกสูบเพื่อดูดสารละลาย ทำให้มีความแม่นยำเพิ่มขึ้น ลดปัญหาที่เกิดจากการผสมสารน้ำโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยมีกลไกการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 2 เครื่องผสมสารน้ำแบบลูกสูบยาง

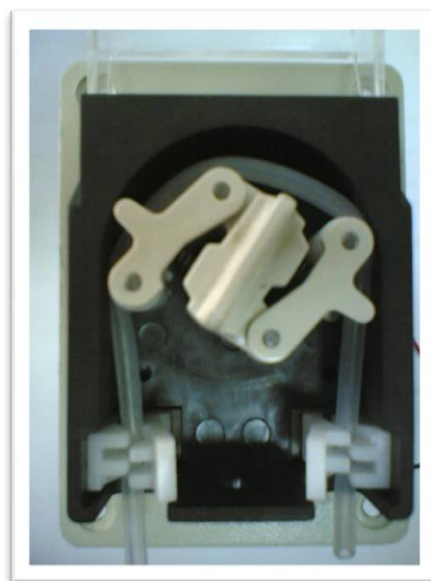


รูปที่ 3 กลไกการทำงานของเครื่องผสมสารน้ำแบบลูกสูบยาง

จากรูปที่ 3 เมื่อมีน้ำดิบไหลเข้ามาที่เครื่อง เนื่องจากป้มน้ำทำงาน แรงดันน้ำก็จะดันลูกสูบขึ้น ทำให้ภายในเครื่องเป็นสุญญากาศ ลูกสูบก็ถูกยกขึ้น พร้อมกับดูดสารละลายขึ้นมาผสมกับน้ำดิบเข้า

เมื่อน้ำไหลออกไป ลูกสูบก็จะเคลื่อนที่กลับที่เดิม เกิดการผสมใหม่อีกครั้ง การผสมสารน้ำแบบนี้จะปรับความละเอียดด้วยเกลียวหมุน อย่างไรก็ตาม เครื่องลักษณะดังกล่าวมีการสึกหรอสูง เนื่องจากกระบอกสูบมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลาการใช้งาน และความผิดพลาดเรื่อง dose ยังมีสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อแรงดันน้ำต่ำ เครื่องอาจไม่ทำงาน และการปรับได้สทำไม่ได้ละเอียดเท่าที่ควรเพราะใช้ระบบเกลียวหมุน นอกจากนี้ เนื่องจากการผสมสารละลายกับน้ำเกิดขึ้นในเครื่องโดยตรง ดังนั้น เครื่องจึงสึกกร่อนได้ง่าย มีอายุการใช้งานที่สั้น เนื่องจากสารเคมีบางอย่างมีฤทธิ์เป็นกรดหรือด่าง แม้ว่าเครื่องแบบนี้จะใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่มีผู้ใช้จำนวนไม่น้อยที่ไม่พอใจกับอายุการทำงาน อีกทั้งอะไหล่ของเครื่องมีราคาที่สูง ไม่คุ้มต่อการซ่อมแซมอีกด้วย ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องผสมยาใหม่แทนที่เครื่องที่เสียไป

เพื่อแก้ปัญหาการสึกกร่อนของเครื่อง ผู้พัฒนาจึงได้ออกแบบเครื่องผสมยาแบบใหม่ที่ใช้ปั๊มแบบรีดสายยาง (peristaltic pump) ที่อาศัยการหมุนของลูกกลิ้งรีดสายยางให้แบนเพื่อสร้างสุญญากาศในสายยางและเพื่อให้น้ำยาถูกดูดขึ้นมา เพื่อผสมยาเข้ากับน้ำที่ไหลผ่านท่อหลักให้กับสัตว์ โดยการ ทำงานของ peristaltic pump จะขึ้นกับหัวปั๊มเป็นหลัก โดยหัวปั๊มจะหมุนตามแกนมอเตอร์โดยจะมีตัวลูกกลิ้งอยู่ 2 ด้านที่เอาไว้บีบสายยางเพื่อให้สายยางเกิดภาวะสุญญากาศและจะหมุนเพื่อให้สารไหลผ่านจากปลายด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง อัตราการไหลของสารจะขึ้นอยู่กับความเร็วในการหมุนของมอเตอร์และขนาดของสายยางที่ใช้ โดยรูปหัวปั๊มจะมีลักษณะดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หัว peristaltic pump

เครื่อง Smart Doser มีข้อดีที่สารละลายจะไม่ถูกผสมในตัวเครื่อง เนื่องจากไม่มีส่วนใดของสารละลายสัมผัสกับเครื่องโดยตรง เครื่องจึงมีความทนทานสูงกว่าเครื่องแบบเดิม



รูปที่ 5 เครื่อง Smart Doser ที่ประดิษฐ์ขึ้น

ตารางด้านล่างแสดงการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องสมาร์ทโดสเซอร์กับยี่ห้ออื่นๆ โดยเครื่อง Select Doser เป็นเครื่องจ่ายระบบ peristaltic pump ทำงานคล้ายๆ กับ Smart Doser แต่มีประสิทธิภาพที่ต่ำกว่าและ features น้อยกว่า

โดยรายละเอียดที่นอกเหนือจากรายละเอียดการใช้งานมีดังนี้

- มีวงจร reset ตัวเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องรวน อันเนื่องมาจากปัญหาต่างๆ เช่น ไฟตก เป็นต้น โดยเครื่องจะทำงานต่อเมื่อระบบไฟฟ้ากลับเป็นปกติ โดยใช้ค่าล่าสุดที่ตั้งไว้
- ออกแบบและแหล่งจ่ายไฟถูกออกแบบให้อยู่ในตัวเครื่อง ลดปัญหาการติดตั้งและป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นกับแบตเตอรี่
- สามารถกำหนดระยะเวลาการทำงานและหยุดการทำงานอัตโนมัติเมื่อครบกำหนดเวลา
- มีระบบเตือนในกรณีที่น้ำไม่ไหลหรือไหลช้ากว่าปกติเป็นเวลาที่ติดต่อกันนานๆ อาจจะเนื่องมาจากท่อตันหรือไม่ก็เกิดจากท่อรั่ว

รายการ	Dosatron	Select Doser	Smart Doser
1. ขนาดของยา	มีความผิดพลาด ให้ขนาดสูงหรือต่ำเกินไป เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นระบบลูกสูบยาง	มีความถูกต้องแม่นยำ สามารถปรับ dose ได้หลากหลายตามความเหมาะสมกับงาน	มีความถูกต้องแม่นยำ สามารถปรับ dose ได้หลากหลายตามความเหมาะสมกับงาน
2. การตกค้าง	ยาตกค้าง ทำให้รักษาไม่ได้ผล และเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรค	ไม่มีการตกค้างของยา เนื่องจากการผสมยาเกิดขึ้นตามปริมาณน้ำที่ไหลจริง (real-time)	ไม่มีการตกค้างของยา เนื่องจากการผสมยาเกิดขึ้นตามปริมาณน้ำที่ไหลจริง (real-time)
3. การสึกหรอ	การสึกหรอสูง ต้องเสียค่าซ่อมบำรุงบ่อย	อายุการใช้งานนาน ค่าซ่อมบำรุงต่ำ	อายุการใช้งานนาน ค่าซ่อมบำรุงต่ำ
4. การใช้ในสัตว์เล็ก	เครื่องไม่ทำงานเมื่อสัตว์กินน้ำน้อย ทำให้แรงดันน้ำในการยกลูกสูบไม่เพียงพอ	ใช้ได้แม้สัตว์กินน้ำน้อย	ใช้ได้แม้สัตว์กินน้ำน้อย
5. ทนต่อสารเคมี	ไม่ทนต่อสารเคมี เกิดการรั่วซึมบ่อย	ทนต่อสารเคมี เนื่องจากไม่มีส่วนใดของตัวเครื่องสัมผัสน้ำยา	ทนต่อสารเคมี เนื่องจากไม่มีส่วนใดของตัวเครื่องสัมผัสน้ำยา
6. อายุการใช้งาน	อายุการใช้งานสั้นเนื่องจากสารเคมีสัมผัสกับเครื่องโดยตรง ทำให้เกิดการสึกกร่อน ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่เร็วกว่าที่ควร ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง	อายุการใช้งานนาน เปลี่ยนเฉพาะท่อที่ใช้ตามชั่วโมงการใช้งาน	อายุการใช้งานนาน เปลี่ยนเฉพาะท่อที่ใช้ตามชั่วโมงการใช้งาน
7. ขนาดของ dose	ปรับได้ไม่ละเอียดเท่าที่ควร และไม่แน่นอน เนื่องจากต้องใช้คนปรับหมุนตามเกลียว	ปรับ dose ได้หลากหลายตามความเหมาะสมกับงาน 1:20 – 1:10,000 ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์	ปรับ dose ได้หลากหลายตามความเหมาะสมกับงาน 1:20 – 1:10,000 ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
8. การตั้งเวลาการใช้งาน	ทำไม่ได้	ทำไม่ได้	กำหนดระยะเวลาการทำงานและหยุดการทำงานอัตโนมัติเมื่อครบกำหนดเวลา
9. การเก็บข้อมูลการใช้	ทำไม่ได้	ทำไม่ได้	เก็บข้อมูลการใช้น้ำระหว่างการทำงานและหยุดการทำงาน

10. การใช้ งาน เป็น มิเตอร์น้ำ	ทำไม่ได้	ได้	ได้
11. อะไหล่	ต้องนำเข้า ปรับตามความต้องการไม่ได้	ต้องนำเข้า ปรับตามความต้องการไม่ได้	อะไหล่หลายส่วนผลิตในประเทศและปรับได้ตามความต้องการของลูกค้าในการติดตั้ง
12. การ เชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์	ไม่ได้	ไม่ได้	เชื่อมต่อทาง RS-485 ได้
13. ความ แม่นยำตาม dose ที่ กำหนด	ต่ำ	สูง แต่มีปัญหาค่าผิดพลาดสะสมอันเนื่องมาจาก flow sensor	สูง และไม่มีปัญหาค่าผิดพลาดสะสม เนื่องจากวัด ปริมาณน้ำที่ไหลโดยตรง
14. ราคา	ต่ำ (ประมาณ 13,000 บาท)	สูง (ประมาณ 30,000 บาท)	ปานกลาง (ประมาณ 20,000 บาท)
15. ระบบ ป้องกันฟ้าผ่า	ไม่มี	ไม่มี	มี และสามารถ reset ตัวเองได้เมื่อเครื่องรวน โดยเครื่อง จะทำงานตามค่าที่ตั้งไว้ล่าสุดก่อนเกิดปัญหา
16. การ ชดเชยความ ผิดพลาดที่ เกิดจากอายุ ของชิ้นส่วน	ไม่ได้	มีระบบชดเชยที่ผู้ใช้สามารถ ตั้งค่าชดเชยความผิดพลาด แต่ผู้ใช้ต้องมาทดสอบเอง	มีระบบชดเชยที่ผู้ใช้สามารถ ตั้งค่าชดเชยความผิดพลาด พร้อมระบบทดสอบความ ผิดพลาดในตัว

ผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรไทยจากผลงานวิจัย

อุตสาหกรรมปศุสัตว์นับเป็นอุตสาหกรรมที่นำรายได้เข้าประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ในปี พ.ศ. 2549 การส่งออกผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์นำรายได้เข้าประเทศไทยถึง 65,152 ล้านบาท (ข้อมูลจากกรมปศุสัตว์) หากพิจารณาถึงมูลค่าการส่งออกของสัตว์ปีกที่สำคัญและสุกร จะแสดงได้ดังนี้

รายการ	มูลค่าการส่งออก(บาท)
ไก่เนื้อ	32,216,031,911

ไก่ไข่ และผลิตภัณฑ์	489,979,086
เปิดเนื้อ และผลิตภัณฑ์	2,144,689,683
เปิดไข่ และผลิตภัณฑ์	61,004,057
สุกร	1,782,632,351

(ข้อมูลจากกรมปศุสัตว์)

จากข้อมูลการส่งออกข้างต้น สามารถสรุปปริมาณโรงเรือนเลี้ยงสัตว์สำหรับส่งออกโดยประมาณได้ตามตารางดังนี้

รายการ	จำนวนโรงเรือนโดยประมาณ
ไก่เนื้อ	24,000
เปิดเนื้อ และผลิตภัณฑ์	1,200
สุกร	875

(หมายเหตุ: ข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์อดีตผู้จัดการฟาร์มของเครือเจริญโภคภัณฑ์)

จำนวนโรงเรือนที่แท้จริงต้องมีค่ามากกว่าในตาราง เนื่องจากต้องคิดตัวเลขการบริโภคในประเทศด้วย อย่างไรก็ตามหากประเมินว่า ทุกฟาร์มต้องซื้อเครื่องผสมสารน้ำระบบ peristaltic pump หากคิดจากราคาขายของ Select Doser ที่ 30,000 บาท จะเห็นได้ว่าจำนวนเงินที่ต้องนำไปซื้อเครื่องผสมสารน้ำระบบดังกล่าว มีถึง 782 ล้านบาท หากผู้ซื้อซื้อ Smart Doser ไปใช้จะเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด 525 ล้านบาท ซึ่งจะประหยัดเงินตราของประเทศไทยไปได้ถึง 261 ล้านบาท หากเปรียบเทียบผลลัพธ์เมื่อยังไม่ได้ใช้ Smart Doser ผู้ใช้จะเสียค่าใช้จ่ายมากกับการลงทุนซื้อและการซ่อมบำรุงและยังต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับการผสมสารน้ำดังกล่าวไว้เนบทก่อนหน้านี้ หากได้स्याไม่แม่นยำ อาจทำให้สัตว์ไม่แข็งแรง หรือเกิดสารตกค้างในสัตว์ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์ด้วย แต่หลังจากที่ได้ใช้ผลงานประดิษฐ์คิดค้น เกษตรกรจะได้เครื่องผสมสารน้ำที่ทนทานและแม่นยำ เปี่ยมด้วยคุณสมบัติที่อำนวยความสะดวกหลายประการ ทำให้เกษตรกรและบริษัทลดค่าใช้จ่าย ค่าบำรุงรักษาและภาระลง Smart Doser จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบฟาร์มอัตโนมัติที่สมบูรณ์ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ เพื่อยกระดับการเกษตรกรรมของประเทศไทยต่อไป และทางส่วนของงานวิจัยพื้นฐาน ผู้วิจัยยังได้เพิ่มเทคนิคขั้นสูง เพื่อใช้ในการควบคุมเข้าไปด้วย โดยขณะนี้ได้ทำวิจัยร่วมกับนิสิตออกมาเป็นวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท โดยควบคุมการจ่ายด้วยเทคนิคแบบ Repetitive Control โดยมีส่วนที่เป็นเรื่องใหม่คือการควบคุมที่รองรับ Time-Varying Disturbance

2. เครื่องพยากรณ์โรคใบไหม้



รูปที่ 6 ลักษณะการเกิดโรคใบไหม้

โรคไหม้หรือโรคใบไหม้ที่แสดงในรูปที่ 6 เป็นโรคข้าวที่มีความสำคัญมากโรคหนึ่ง เมื่อเกิดการระบาดมักก่อให้เกิดความสูญเสียผลผลิตอย่างสูงและเป็นปัญหาใหญ่ในเขตนาน้ำฝน ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ซึ่งส่วนใหญ่ในฤดูนาปีจะใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองซึ่งอ่อนแอต่อโรคไหม้ ก่อให้เกิดความสูญเสียในผลผลิตข้าว เนื่องจากขาดการเฝ้าระวังสถานการณ์ของโรคและสภาพอากาศที่เหมาะสมในการเกิดโรค มีการวิจัยข้อมูลพื้นฐานการเจริญของเชื้อราและปัจจัยการระบาดในอดีตเป็นจำนวนมาก จนเป็นรากฐานในการวิจัยการพยากรณ์โรคต่อมาทั้งในรูป system model หรือ empirical model ในรูปแบบ empirical model นี้ ได้มีการทดลองหาสมการพยากรณ์ความรุนแรงของโรคไหม้โดยใช้ตัวแปรภูมิอากาศเป็นตัวทำนาย (weather-based forecasting) โดยการแปลงค่าตัวแปรภูมิอากาศที่สำคัญ 3 ชนิดคือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศ และช่วงเวลาน้ำค้าง เพื่อได้ค่าดัชนีภูมิอากาศค่าเดียวที่เรียกว่า Cumulative Blast Unit of Severity (CBUS) ซึ่งมาจากกระบวนการผ่านเงื่อนไข 7 ข้อ เป็นเงื่อนไขภูมิอากาศเฉพาะที่เหมาะสมกับการเกิดโรคไหม้ ดัชนีนี้เป็นค่าบ่งชี้ถึงความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับโรคไหม้ (weather index) และพบว่ามีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคไหม้อย่างใกล้ชิด เพื่อรับมือกับโรคไหม้ของข้าวในช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคขึ้นด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและสมองกลฝังตัว เครื่องพยากรณ์โรคไหม้ของข้าวจึงถูกคิดค้นขึ้นมาด้วยความร่วมมือของสำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กับภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์ โดย ผศ.ดร.จเร เลิศสุดวิชัย และ ผศ.ดร.ยอดเยี่ยม ทิพย์สุวรรณ เพื่อติดตั้งในพื้นที่เพาะปลูกข้าวที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคไหม้ ลักษณะการทำงานของเครื่องเป็นสถานีวัดอากาศควบคุมด้วยระบบสมองกลฝังตัว ซึ่งจะเก็บข้อมูลตัวแปรภูมิอากาศในช่วงเวลาที่กำหนดลงในหน่วยความจำและประมวลผลความเสี่ยงในการเกิดโรคไหม้ด้วย empirical model ผลการประเมินจะถูก

แสดงบนหน้าจอในรูปของค่า BUS (Blast Unit of Severity) โดยผู้ใช้สามารถตรวจสอบค่าตัวแปร
ภูมิอากาศแบบ real-time ได้ตลอดเวลา ดังแสดงในรูปที่ 7 และตัวเครื่องแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 7 การแสดงผลของเครื่องพยากรณ์โรคไหม้

เครื่องพยากรณ์โรคไหม้ด้วยสภาวะอากาศของประเทศไทยที่ยังไม่เคยมีใครทำขึ้นมาก่อน จะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการแจ้งเตือนถึงความเสี่ยงในการเกิดโรคไหม้ ซึ่งเกษตรกรสามารถป้องกันโดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคได้ทันห่วงที่และในเวลาที่เหมาะสม ส่งผลให้การป้องกันโรคมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคเกินความจำเป็น ซึ่งทำให้เกษตรกรมีต้นทุนที่ลดลง อีกทั้งผลผลิตที่ได้จะปลอดภัยต่อผู้บริโภคยิ่งขึ้น



รูปที่ 8 เครื่องพยากรณ์โรคใบไหม้ในงานนิทรรศการของกรมการข้าว

ผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรไทยจากผลงานวิจัย

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับหนึ่งของประเทศไทย การพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิต เช่น การพยากรณ์โรค จะช่วยให้เกษตรกรปลูกข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสียหายต่อการเกิดโรคได้มาก ส่งผลต่อเศรษฐกิจโดยรวมของทั้งประเทศ การพัฒนาเครื่องพยากรณ์โรคใบไหม้ี้ยังสามารถ

ขยายและพัฒนาโมเดลการพยากรณ์สำหรับโรคอื่นๆ ในข้าว หรือในพืชเศรษฐกิจอื่น ในส่วนของการประยุกต์นั้น กรมการข้าวมีโครงการที่จะสร้างเครือข่ายการพยากรณ์โรคข้าว เพื่อติดตั้งเครื่องพยากรณ์โรคนี้ในสถานีต่างๆ ทั่วประเทศ โดยสามารถแจ้งเตือนเกษตรกรได้ทุกพื้นที่ นอกจากนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวด้วยการพยากรณ์โรค จะเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร ให้ประเทศไทยมีความได้เปรียบในการแข่งขันในเวทีอุตสาหกรรมได้มาก

3. หุ่นยนต์ทำความสะอาดถังน้ำใส

ปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคในหลายหน่วยการผลิต ประสบปัญหาตะกอนสะสมบริเวณก้นถังน้ำใสฟุ้งกระจายขณะจ่ายน้ำผลิตลงในถังน้ำใส เป็นสาเหตุให้เกิดตะกอนปะปนไปกับน้ำประปาที่ส่งไปยังผู้บริโภค ลักษณะของถังแสดงดังรูปที่ 9 ซึ่งจะมีพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของสนามฟุตบอล ด้านบนของถังจะมีช่อง man-hole สำหรับการปฏิบัติงานใต้น้ำ





รูปที่ 9 ถังน้ำใสและช่อง man-hole สำหรับลงไปปฏิบัติงาน

การกำจัดตะกอนในปัจจุบันใช้วิธีว่าจ้างเอกชนทำการดูดและนำตะกอนไปทิ้ง ซึ่งจำเป็นจะต้องหยุดระบบจ่ายน้ำทำให้การประชาสัมพันธ์และผู้บริโภคได้รับความเดือดร้อน อีกทั้งผู้ปฏิบัติงานยังอาจจะได้รับอันตรายจากคลอรีนที่ตกค้างในถัง ฝ่ายวิจัยและพัฒนา กปภ. จึงมีแนวคิดที่จะหาผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์จากสถาบันอุดมศึกษามาช่วยแก้ไขและพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาดถังน้ำใสซึ่งทางผู้วิจัยได้รับเกียรติจาก กปภ. ให้นำเสนอโครงการ โดยผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นที่จะพัฒนาเครื่องมือทำความสะอาดถังน้ำใสที่จะต้องใช้งานได้จริง จากการตรวจสอบยังไม่พบว่ามีผู้ใดได้ประดิษฐ์หุ่นยนต์เพื่อจุดประสงค์ลักษณะนี้ขึ้นมา มีแต่หุ่นสำรวจใต้น้ำและหุ่นขุดตะไคร่ในสระน้ำเท่านั้น โดยหุ่นต้นแบบที่ปรับปรุงมาหลายครั้งจะลักษณะดังรูปที่ 10 และ 11 ตัวอย่างตะกอนที่เป็นโคลนนุ่มที่ได้จากการทำความสะอาดแสดงในรูปที่ 12 และหุ่นยนต์ขณะทำงานแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 10 หุ่นยนต์ทำความสะอาดถึงน้ำใสส่วนปฏิบัติงานใต้น้ำ



รูปที่ 11 ส่วนควบคุมทิศทางหุ่นยนต์เมื่อหุ่นยนต์ลอยตัวอยู่เหนือน้ำ



รูปที่ 12 ตะกอนที่ได้จากการตูดจากกันถึง



รูปที่ 13 หุ่นยนต์ทำความสะอาดถึงน้ำใสขณะปฏิบัติงาน

ผลกระทบทางบวกต่อเศรษฐกิจ และความเป็นอยู่ของประชากรไทยจากผลงานวิจัย

หุ่นยนต์ดูดตะกอนใต้น้ำดังเช่นหุ่นยนต์ทำความสะอาดถังน้ำใสที่ผู้วิจัยดำเนินการอยู่นั้น ไม่ปรากฏว่ามีผู้ใดสร้างและออกแบบหุ่นยนต์ในลักษณะนี้มาก่อน จะมีแต่เพียงหุ่นยนต์ทำความสะอาดสระน้ำที่ทำได้เพียงขจัดผิวดินกระเบื้องและดูดตะกอนแบบบางๆ และหุ่นสำรวจใต้น้ำเท่านั้น โดยทุกๆ คนต้องใช้น้ำเพื่อการบริโภค และประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้น้ำประปาเป็นหลัก ดังนั้น หากหุ่นยนต์ช่วยดูดตะกอนใต้น้ำได้ทุกๆ สถานที่จ่ายน้ำ ก็จะทำให้ประชาชนจำนวนมากได้บริโภคน้ำที่มีคุณภาพดีขึ้น สะอาดและใส มีระดับตะกอนที่ต่ำ มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

การพัฒนาหุ่นยนต์ดังกล่าวดังกล่าวสามารถพัฒนาเพิ่มระบบควบคุมขั้นสูงได้อีกมาก เช่น พัฒนาหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ตามเส้นทางการสำรวจใต้น้ำอัตโนมัติ เป็นต้น นอกจากนี้ อุตสาหกรรมจำนวนมาก ต้องใช้น้ำที่สะอาดปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต เช่น อาหาร หรือปศุสัตว์ หากคุณภาพน้ำที่ได้จากการประปามีคุณภาพสูงขึ้น ก็จะส่งผลให้ผลผลิตอุตสาหกรรมมีคุณภาพดีขึ้น ถึงแม้ว่าโรงงานส่วนใหญ่จะกรองน้ำด้วยเครื่องกรองน้ำของหน่วยงานเองแต่น้ำส่วนใหญ่ก็ยังมาจากการประปา ดังนั้น หากคุณภาพน้ำต้นน้ำดี ก็จะลดต้นทุนในส่วนของการกรองน้ำได้อีกด้วย