

บทความวิจัย

การพัฒนาและประเมินประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไยเพื่อลดความเสี่ยง ทางการยศาสตร์: กรณีศึกษาเกษตรกรสวนลำไย อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย

เฉลิมพันธ์ แก้วกันทะ^{1, 2, 3} ส.ม., ณิชาศม์ ปัญญาโพธิวัฒน์^{1, 2} วท.ม., ศิริวรรณ กันตสินธุ์^{1, 2, 3,*} ปร.ด.

Received: July 31, 2025

Revised: September 28, 2025

Accepted: October 1, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สรรวจอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ 2) ประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย 3) ศึกษาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไย งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรสวนลำไย ตำบลแม่ต้า อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย จำนวน 38 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป แบบประเมินอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไยตามหลักการยศาสตร์ และการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิคการประเมินท่าทางของร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็ว วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและข้อมูลเชิงเปรียบเทียบด้วยสถิติเชิงอนุมานด้วย Paired t-test

จากผลการศึกษาพบว่า บริเวณที่มีอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสูงสุด (ซ้าย ขวา) คือ ไหล่ (ร้อยละ 89.5 84.2) รองลงมาคือหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 78.9 78.9) หัวเข่า (ร้อยละ 76.3 78.9) และข้อมือ (ร้อยละ 76.3 76.3) ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค Rapid Upper Limb Assessment (RULA) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง ร้อยละ 28.9 และความเสี่ยงระดับสูง ร้อยละ 71.1 โดยลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงในระดับสูง ได้แก่ การก้มหยิบลำไย และการเต็ดผลลำไย หลังจากทดลองใช้ อุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไยที่พัฒนาขึ้น ความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ลดลงอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไยมีประสิทธิผลในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การประเมินท่าทางของร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็ว อุปกรณ์ช่วยเต็ดลำไย

¹ อาจารย์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

² นักวิจัย กลุ่มวิจัยนวัตกรรมเมืองปลอดภัย มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

³ นักวิจัย กลุ่มวิจัยเชิงพื้นที่สุขภาพของชุมชนชายขอบ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

* ผู้รับผิดชอบบทความ: siriwan.kan@mfu.ac.th

Development and effectiveness of an assistive equipment for longan stem removal to reduce ergonomic risks: A case study of longan farmers in

Phaya Mengrai District, Chiang Rai Province

Chaloemphan Kaewkanta^{1, 2, 3} M.P.H., Nicharuch Panjaphothiawat^{1, 2} M.Sc.,

Siriwan Kantisin^{1, 2, 3, *} Ph.D.

ABSTRACT

This study aimed to 1) investigate musculoskeletal symptoms 2) assess ergonomic risks among longan harvesters, and 3) evaluate the effectiveness of a developed ergonomic longan-picking device. This quasi-experimental research was conducted among 38 longan farmers in Mae Tam subdistrict, Phaya Mengrai district, Chiang Rai province. Research instruments included a demographic questionnaire, a body discomfort form, a musculoskeletal symptom assessment questionnaire, an ergonomically designed longan-picking device, and an ergonomic risk assessment using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Data were analyzed using descriptive statistics and inferential statistics with Paired t-test

The results showed that, the most frequently reported musculoskeletal symptoms among farmers (left, right) were shoulder (89.5%, 84.2%), followed by lower back (78.9%, 78.9%), knee (76.3, 78.9%), and wrist (76.3%, 76.3%). The ergonomic risk assessment using Rapid Upper Limb Assessment (RULA) indicated that most farmers were at a medium-risk level (28.9%) and a high-risk level (71.1%). The most critical high-risk postures identified were bending to pick and plucking longans. After using the developed ergonomic longan-picking device, ergonomic risk levels decreased to a moderate level, with a statistically significant difference ($p\text{-value} < 0.001$). The findings demonstrate that the ergonomic longan-picking device was effective in significantly reducing ergonomic risk among longan harvesters.

Keywords: Ergonomic risk level assessment, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Longan harvesting equipment

¹ Lecturer, Department of Occupational Health and Safety, School of Health Science, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand

² Researcher, Urban Safety Innovation Research Group (USIR), School of Health Science, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand

³ Researcher, Area-Based Research and Innovation in Cross-Border Health Care Group, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand

* Corresponding author: siriwan.kan@mfu.ac.th

บทนำ

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกมากที่สุดในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย และพบมากในจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และลำพูน ในปี พ.ศ. 2568 คาดการณ์ว่าภาคเหนือจะมีปริมาณผลผลิตลำไย ประมาณ 1,064,242 ตัน ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาประมาณร้อยละ 12.0 (Office of Agriculture Economics, 2025) โดยเกษตรกรชาวสวนลำไย มีหน้าที่ทำการผลิตลำไย ตั้งแต่กระบวนการเตรียมหน้าดิน พื้นที่เพาะปลูก การปลูก การดูแลรักษาต้นจนกระทั่งถึงขั้นการเก็บเกี่ยว ซึ่งถือได้ว่าเป็นการทำงานที่ต้องใช้แรงกายคนเป็นหลักในทุกขั้นตอนการทำงานในการเก็บเกี่ยวลำไยนั้น ประกอบด้วย 2 แผนกหลัก คือ 1) แผนกการเก็บลำไยจากต้น มีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่เกษตรกรต้องตัดกิ่งลำไยจากต้น นำมาส่งต่อให้แผนกต่อไปนำเศษกิ่งก้านลำไยไปทิ้ง และเตรียมใส่กระสอบ เพราะเกษตรกรต้องนำผลผลิตไปขายให้โรงงานแปรรูป 2) แผนกเด็ดลำไย มีขั้นตอนหยิบลำไยและนั่งเด็ดลำไยให้ร่วงเป็นลูก ซึ่งการเก็บเกี่ยวลำไยนั้นเกษตรกรต้องออกแรงในการงยหน้าตัดลำไย นั่งเด็ดลำไยเป็นระยะเวลานาน เป็นท่าทางการทำงานซ้ำๆ รวมถึงการยกกระสอบลำไยที่มีน้ำหนักมากซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ที่ไม่ปลอดภัยในเกษตรกร ในทุกขั้นตอนทำให้เกษตรกรชาวสวนลำไยมีโอกาสนในการสัมผัสกับสิ่งคุกคามทางสุขภาพจากการทำงาน ทั้งสภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรชาวสวนลำไย ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บจากการทำงานได้

สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัยนั้นส่งผลเสียทางสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านการยศาสตร์ และอื่นๆ (International Labour Organization, 2024; Khan, Dipti, Ferdousi, Hossain, Ferdousi, Sony et al., 2015) งานวิจัยของ Benos, Tsaopoulos, & Bochtis (2020) รายงานว่าเกษตรกรทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนามีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ โดยเฉพาะในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Work-related musculoskeletal disorders:

WMSDs) และจากรายงานอัตราการบาดเจ็บจากระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของประชาชนไทยที่ได้รับการบริการทางการแพทย์ พบว่า อัตราป่วยของโรคกระดูกโครงสร้างและกล้ามเนื้อจากการทำงาน คิดเป็น 38.3 ต่อประชากรแสนคน ซึ่งสูงเป็นอันดับสาม และกลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยมากที่สุด ได้แก่ กลุ่มอาชีพเกษตรกรผู้ปลูกพืชผัก พืชไร่ พืชสวน (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2025) เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานของเกษตรกรชาวสวนลำไย พบสิ่งที่คุกคามในทุกด้าน โดยเฉพาะสิ่งคุกคามทางด้านการยศาสตร์จะเห็นได้ว่าลักษณะการทำงานของเกษตรกรชาวสวนลำไยและเก็บเกี่ยวลำไย ต้องทำงานอยู่ในท่าทางที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อ อันมาจากจากยก การแบกของหนัก การเอื้อมจับ และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีน้ำหนักมาก รวมถึงไม่มีเครื่องจักรในการทุ่นแรง จึงเป็นสาเหตุของความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเป็นโรคภัยเนื่องจากการทำงานของเกษตรกรของประเทศไทย มีความชุกสูงที่สุด มากกว่าร้อยละ 65.0 (Chaiklieng, Poochada, & Suggaravetsiri, 2021) นอกจากนี้ ปัญหาอาการผิดปกติในโครงสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อของเกษตรกรในประเทศอินเดีย พบว่า มีความชุกของการปวดหลังส่วนล่างมากถึงร้อยละ 72.0 (Gowri, Geetha, Parimalam, & Kanchana, 2015) และอาการปวดข้อและข้อติดแข็งของเกษตรกรในประเทศเนปาล ร้อยละ 65.5 (Basher, Nath, Siddique, Rahman, Rubel, Sayed et al., 2015) รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลให้เกษตรกรชาวสวนลำไย มีความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกตามหลักการยศาสตร์ ได้แก่ ท่าทางไม่เหมาะสม การถือและยกของหนัก กิจกรรมซ้ำๆ และความลาดชัน รวมถึงขาดอุปกรณ์และเครื่องมือในการผ่อนแรง (Ong-Artborirak, Kantow, Seangpraw, Tonchoy, Auttama, Choowanathanapakorn et al., 2022)

ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้บ่อยในกลุ่มเกษตรกรซึ่งต้องทำ

งานซ้ำๆ และอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การก้ม การเอี้ยว และการยกของ ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดเมื่อยและบาดเจ็บ แม้ว่าจะมีเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น การประเมินทั้งร่างกายแบบรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment: REBA) ที่เน้นการประเมินทั้งร่างกาย หรือ การประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (Revised Strain Index: RSI) ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวซ้ำๆ ของมือและข้อมือโดยเฉพาะ แต่ลักษณะงานของเกษตรกรเก็บเกี่ยวลำไยมีการใช้แรงและท่าทางซ้ำๆ ที่เกี่ยวข้องกับช่วงแขน ไหล่ และลำตัว ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินของ Rapid Upper Limb Assessment (RULA) ที่พัฒนาโดย McAtamney & Corlett (1993) เนื่องจาก RULA สามารถประเมินท่าทางการทำงานของร่างกายส่วนบนได้อย่างครอบคลุม ทั้งการก้มตัว การเอี้ยว แขน การใช้แรง และการคงท่าทางเป็นเวลานาน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ใช้เวลาในการประเมินน้อย เหมาะกับการเก็บข้อมูลภาคสนามในกลุ่มเกษตรกรที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสภาพแวดล้อมการทำงาน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ RULA แทน RSI หรือวิธีอื่น โดยมีรายงานวิจัยจากการประเมินท่าทางของเกษตรกรเก็บเกี่ยวมะม่วงในจังหวัดนครปฐมที่ใช้แบบประเมิน RULA พบว่า ท่าทางการก้มและเอี้ยวมือสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักต่อการเกิดความผิดปกติทางกระดูกและกล้ามเนื้อในเกษตรกร (Boriboonsuksri, Taptagaporn, & Kaewdok, 2022) ผลลัพธ์จากการประเมินเหล่านี้ถูกนำไปใช้ในการออกแบบเครื่องมือช่วยเก็บเกี่ยวและปรับปรุงวิธีการทำงานตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเสี่ยงและส่งเสริมความปลอดภัยในการทำงานของเกษตรกร รวมทั้งมีงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษารูปแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงานเกษตรต่างๆ เช่น อุปกรณ์ช่วยเก็บเกี่ยวพริก (Joomjee, Bureelard, Songserm, & Theppitak, 2017) อุปกรณ์ช่วยเก็บเกี่ยวข้าว (Nurdin, Kusumawardhani, Lestari, Hidayat, & Prasnowo, 2020) ซึ่งพบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถช่วยลดอาการปวดเมื่อยและบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อได้ รวมทั้งช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของเกษตรกร จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่ได้ทำ

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ โดยใช้หลักการยศาสตร์ รวมถึงการวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุของสิ่งคุกคามทางสุขภาพ และออกแบบอุปกรณ์ช่วยลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ แต่ยังมีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ทำการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ด้วยวิธีการ RULA กับเกษตรกรชาวสวนลำไย และยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น รวมถึงเกษตรกรชาวสวนลำไยเป็นแรงงานนอกระบบที่ยังไม่มีหน่วยงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยหรือสาธารณสุขดูแลอย่างชัดเจน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงทำการประเมินอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิคการประเมินท่าทางของร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็ว RULA เพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปวางแผนและจัดทำมาตรการ และออกแบบพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยในการลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย อีกทั้งงานวิจัยนี้ยังสามารถนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้กับกลุ่มเกษตรกรชาวสวนลำไยในพื้นที่อื่นและพนักงานที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย
2. เพื่อประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยที่ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบกลุ่มเดียว มีการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของท่าทางการทำงานของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยด้วยเทคนิค RULA ระหว่างใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยที่จัดทำขึ้นในกลุ่มเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม-มิถุนายน พ.ศ. 2568

โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เลขที่โครงการ EC 24214-18 ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ และข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่ระบุตัวตน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยในสวนลำไยแห่งหนึ่ง ในหมู่บ้านแม่ตำใต้ ตำบลแม่ตำ อำเภอยางตลาด จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 38 คน การศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลประชากรทั้งหมด โดยมีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นจำนวนประชากรทั้งหมดในสวนลำไยจึงไม่มีการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง และมีเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) คือ 1) มีประสบการณ์เก็บเกี่ยวผลลำไย โดยมีลักษณะงานในการเด็ดลำไยอย่างน้อย 1 ปี 2) อายุระหว่าง 20 - 60 ปี 3) ยินดีเข้าร่วมการวิจัย เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) คือ 1) มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ต้องรักษาต่อเนื่องโดยแพทย์ 2) ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพการสมรส จำนวนชั่วโมงและวันในการทำงาน โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสภาวะสุขภาพที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา ที่ประยุกต์จากแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก (Standardized Nordic Questionnaire; SNQ) (Kuorinka, Jonsson, Kilbom, Vinterberg, Biering-Sørensen, Andersson et al., 1987) โดยสอบถามการบาดเจ็บและความเมื่อยล้าทางระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูกในส่วนต่างๆ จำนวน 13 ข้อ ได้แก่ คอ ข้อศอก แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง มือ/ข้อมือ เท้า/ข้อเท้า

ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา/ก้น หัวเข่า และน่อง โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบและเติมคำ

ส่วนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย จำนวน 5 ข้อ ประเมินโดยใช้ Likert scale แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด (5) ถึง น้อยที่สุด (1) ซึ่งแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจนี้ได้นำไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน รวมถึงได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ด้วยวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.91 และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ได้ค่าเท่ากับ 0.82

เกณฑ์การแปลผลการประเมินความพึงพอใจ คะแนนเฉลี่ยถูกกำหนดโดยวิธีการแบ่งช่วง แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้ช่วงค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 1.00-2.33 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- 2.34-3.66 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 3.67-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก

2. แบบประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงาน ด้วยแบบประเมินท่าทางของร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็ว (RULA) (McAtamney & Corlett, 1993) มีทั้งหมด 16 ขั้นตอน การประเมินนี้แบ่งการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วย การประเมินส่วนแขนและข้อมือ และกลุ่ม B ประกอบด้วย การประเมินในส่วนคอ ลำตัว และขา ดำเนินการประเมินโดยการสังเกตท่าทางการทำงานในระหว่างที่เกษตรกรกำลังเก็บเกี่ยวผลลำไย ในขั้นตอนการหยิบและเด็ดลำไย เนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวเกษตรกรมีการเอี้ยวตัวและใช้มือในการเด็ดลำไยด้วยท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และเก็บข้อมูลภาพหนึ่ง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการประเมินคะแนนความเสี่ยงทางกายศาสตร์ในแต่ละส่วน ซึ่งระดับความเสี่ยงแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การแปลผลคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA

คะแนน	ระดับความเสี่ยง	ความเสี่ยง	การแปลผล
1-2	1	ต่ำ	ยอมรับได้ แต่อาจจะมีปัญหาทางการยศาสตร์ได้ ถ้ามีการทำงานดังกล่าวซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม
3-4	2	ปานกลาง	ควรศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างละเอียด และต่อเนื่อง
5-6	3	สูง	งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรดำเนินการปรับปรุงลักษณะดังกล่าว
≥ 7	4	สูงมาก	งานนั้นมีปัญหาการยศาสตร์ และต้องปรับปรุงทันที

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์ต้นแบบสำหรับเด็ดลำไย เนื่องจากลักษณะงานในการเด็ดลำไยส่วนใหญ่เป็นการนั่ง มีการออกแรงในการเด็ดลำไยโดยใช้มือในการเด็ด เพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ให้แก่เกษตรกรจึงมีการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย โดยอ้างอิงข้อมูลสัดส่วนร่างกายของเกษตรกรที่นั่งทำงานบนเก้าอี้เตี้ยที่มีความสูง 29 เซนติเมตร จำนวน 38 คน โดยวัดความสูงนั่งถึงระดับสายตาเฉลี่ย 58.3 เซนติเมตร และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.1 เซนติเมตร เพื่อนำมาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ได้ค่า 60.1 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นเกณฑ์กำหนดความสูงของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและออกแบบพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ

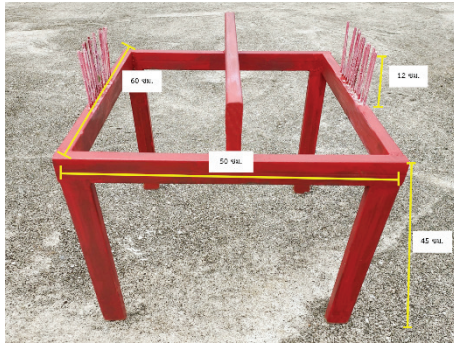
ผู้วิจัยได้ทำหนังสือถึงหัวหน้ากลุ่มเกษตรกรสวนลำไย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขออนุญาตดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นดำเนินการประสานงานติดต่ออาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีการชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับทราบ และขอความยินยอมกับผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนก่อนที่จะเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการทดลอง

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ลักษณะการทำงานและดำเนินการสำรวจอาการของการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในช่วงเก็บเกี่ยวผลลำไยจากผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคน

2. ดำเนินการประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานด้วยแบบประเมิน RULA ขณะไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย โดยการสังเกตท่าทางการทำงานในระหว่างที่เกษตรกรกำลังเก็บเกี่ยวผลลำไย และเก็บข้อมูลภาพนิ่งในช่วงบ่ายที่เกษตรกรเริ่มทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการประเมินคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละส่วน

3. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับเด็ดลำไยสำหรับเกษตรกรที่นั่งบนเก้าอี้เตี้ยได้อิงตามหลักสัดส่วนร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของความสูงนั่งถึงระดับสายตาและให้ต่ำกว่าระดับสายตา ประมาณ 15 เซนติเมตร (60.1-15 เซนติเมตร) จึงได้ความสูงของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ประมาณ 45 เซนติเมตรจากพื้น ผู้วิจัยได้ใช้เหล็กกล่องขนาด 3 นิ้ว ในการขึ้นโครงสร้างเหล็ก ขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูง 45 เซนติเมตร หลังจากนั้นใช้เหล็กเส้นกลมความหนา 6 มิลลิเมตร ในการเชื่อมติดกับโครง โดยแบ่งเป็นช่องๆ ห่างกัน 1.5 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร เพื่อให้เกษตรกรสามารถเด็ดลำไยได้โดยไม่ทำให้ศีรษะและลำตัวโน้มเอียงไปด้านหน้า ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 ลักษณะของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

4. นำอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยต้นแบบมาทดสอบใช้กับเกษตรกร และทำการประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานด้วยแบบประเมิน RULA ขณะใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยอีกครั้ง รวมทั้งการประเมินความพึงพอใจอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS ด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยการแสดงค่าข้อมูลเป็นค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อการอธิบายผลการศึกษาลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และสถิติเชิงอนุมาน Paired t-test เพื่อใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ขณะไม่ใช้ และขณะใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย ในตำบลแม่ตำ อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย ช่วง 1 เดือนในการเก็บเกี่ยวผลลำไย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 73.7 มีอายุระหว่าง ช่วง 51-60 ปี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 57.9 ส่วนใหญ่มีสถานะภาพสมรส จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 81.6 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดทำงานวันละ 8 ชั่วโมง จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0 และส่วนใหญ่ทำงาน 5-7 วัน/สัปดาห์ จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 89.5 ดังแสดงในตาราง 2

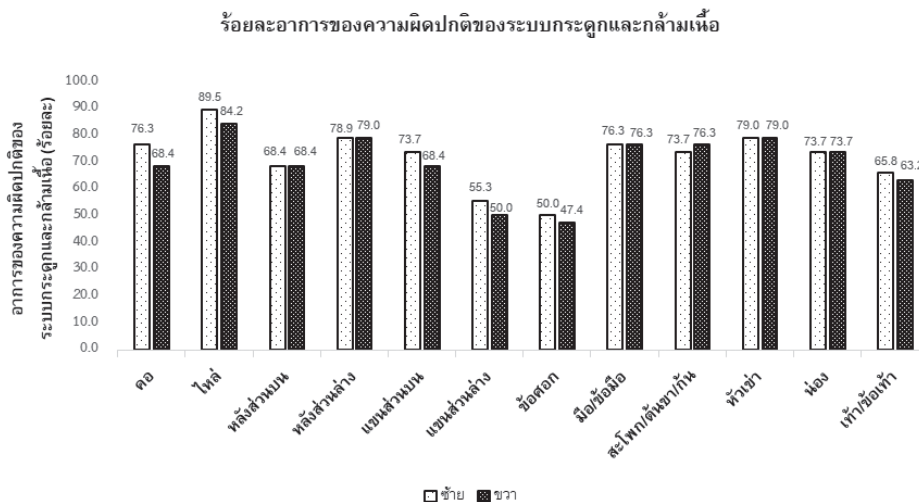
ตาราง 2 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคล (n = 38)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	10	26.3
หญิง	28	73.7
อายุ (ปี)		
20-30	1	2.6
31-40	3	7.9
41-50	12	31.6
51-60	22	57.9
Mean = 50.43, S.D. = 8.02, Max = 60, Min = 25		
สถานภาพสมรส		
โสด	3	7.9
สมรส	31	81.6
หย่าร้าง/หม้าย	4	10.5
จำนวนชั่วโมงการทำงาน		
8 ชั่วโมง/วัน	38	100.0
จำนวนวันที่ทำงาน		
3-4 วัน/สัปดาห์	4	10.5
5-7 วัน/สัปดาห์	34	89.5

2. อาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

จากภาพ 2 แสดงถึงอาการความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาจากการเก็บเกี่ยวผลลำไย (n = 38) พบว่า เกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยมีอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ด้านซ้ายพบมากที่สุด คือ ไหล่

จำนวน 34 คน ร้อยละ 89.5 รองลงมา คือ หลังส่วนล่าง และหัวเข่า จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 และมีมือ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 76.3 ส่วนอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อด้านขวา พบมากที่สุด คือ ไหล่ จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 84.2 รองมาได้แก่ หลังส่วนล่างและหัวเข่า จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 และมีมือ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 76.3



ภาพ 2 ร้อยละอาการของความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย

3. ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย

การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย จำนวน 38 คน ด้วยเทคนิค RULA จากผลการประเมิน พบว่า เกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย มีการนั่งเด็ดลำไยต่อเนื่องมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน ด้วย

ท่าทางการทำงานที่ซ้ำๆ มีการก้มเงยศีรษะ ก้มลำตัวไปด้านหลัง และการหยิบลำไย เกษตรกรส่วนใหญ่ มีระดับความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 11 คน (ร้อยละ 28.9) และความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 27 คน (ร้อยละ 71.1) ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการทำงานในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย ด้วยเทคนิค RULA (n = 38)

ลักษณะงาน	Mean ± S.D.	ระดับความเสี่ยง	ผลการประเมิน
1. การหยิบลำไย	5.22 ± 0.88	3	ความเสี่ยงสูง
2. การเด็ดผลลำไย	5.79 ± 0.72	3	ความเสี่ยงสูง

4. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

เมื่อออกแบบและได้สร้างอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ดังแสดงในภาพ 1 แล้ว จากนั้นได้นำอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ที่สร้างไว้ไปใช้งานกับเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย (ภาพ 3) และประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลลำไย ด้วยเทคนิค RULA โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ของท่าทางการทำงานทั้ง 2 ท่าทาง ได้แก่

การหยิบลำไยและการเด็ดผลลำไย เมื่อไม่ใช้และขณะใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบปกติโดยใช้สถิติเชิงอนุมานแบบ Paired t-test ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ย RULA ของท่าทางการหยิบลำไยและการเด็ดผลลำไย เมื่อไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย เท่ากับ 5.22 และ 5.79 คะแนนตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยที่ระดับความเสี่ยงสูง แสดงให้เห็นถึงงานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรดำเนินการปรับปรุงลักษณะดังกล่าว เมื่อใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

คะแนนเฉลี่ยลดลงเหลือระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย RULA ของท่าทางการหยิบลำไยและการเด็ดผลลำไย เท่ากับ 3.69 และ 3.84 คะแนน ตามลำดับ ผลการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA เมื่อไม่ใช้

และขณะใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\text{-value} < 0.001$) ดังแสดงในตาราง 4

ก. การหยิบลำไย



ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยหยิบลำไย



ใช้อุปกรณ์ช่วยหยิบลำไย

ข. การเด็ดผลลำไย



ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดผลลำไย



ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดผลลำไย

ภาพ 3 การเปรียบเทียบท่าทางการนั่งเก็บเกี่ยวผลลำไยขณะใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ท่าทางการทำงานของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย เมื่อไม่ใช้และขณะใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ($n = 38$)

ลักษณะงาน	การใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย		p - value
	ไม่ใช้	ใช้	
การหยิบลำไย	5.22 ± 0.88	3.69 ± 0.63	< 0.001*
การเด็ดผลลำไย	5.79 ± 0.72	3.84 ± 0.46	< 0.001*

* $p\text{-value} < 0.05$

5. ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานอุปกรณ์
ดีดลำไย

ผลการประเมินความพึงพอใจจากเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยว
ผลลำไย จำนวน 38 คน หลังการใช้อุปกรณ์ช่วยดีดลำไย
พบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจด้านขนาดและรูปร่าง
ในการใช้งาน เท่ากับ 4.39 ± 1.18 อุปกรณ์ใช้งานง่าย

ไม่ซับซ้อน เท่ากับ 4.23 ± 2.32 อุปกรณ์สามารถ
ช่วยลดเวลาในการทำงาน คิดเป็น 3.59 ± 1.36 อุปกรณ์
ช่วยลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ เท่ากับ 3.96 ± 2.55
และค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจโดยรวมเท่ากับ
 4.08 ± 1.47 อยู่ในระดับพึงพอใจระดับมาก ดังแสดง
ในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจการใช้อุปกรณ์ช่วยดีดลำไยในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย (n = 38)

ความพึงพอใจ	Mean $\pm$ S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1 ขนาดและรูปร่างมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.39 ± 1.18	มาก
2. อุปกรณ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.23 ± 2.32	มาก
3. อุปกรณ์สามารถช่วยลดเวลาในการทำงาน	3.59 ± 1.36	ปานกลาง
4. อุปกรณ์ช่วยลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	3.96 ± 2.55	มาก
5. ความพึงพอใจโดยรวม	4.08 ± 1.47	มาก

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษานี้ทำให้ทราบถึงปัญหาทาง
การยศาสตร์ของเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย เมื่อไม่ใช้
อุปกรณ์ช่วยดีดลำไย เฉลี่ยระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง/
วัน และทำประมาณ 5-7 วัน/สัปดาห์ เกษตรกรทำงาน
ในท่าทางการทำงานซ้ำๆ ตลอดเวลา มีการใช้ข้อมือ
ดีดลำไย ก้มศีรษะและลำตัวโน้มไปด้านหน้าขณะ
ปฏิบัติงาน ซึ่งพบว่าเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยมี
อาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการ
นั่งดีดลำไยทั้งชายและหญิง ได้แก่ บริเวณไหล่ คิดเป็น
ร้อยละ 89.5 และ 84.2 รองลงมา คือ หลังส่วนล่าง
หัวเข่า (ร้อยละ 78.9) และมือ (ร้อยละ 76.3) การศึกษา
ครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนนี้ของเกษตรกร
ผู้เก็บลิ้นจี่ที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกัน พบว่า
มีอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมากที่สุด
ได้แก่ มือ (ร้อยละ 82.9) ไหล่ (ร้อยละ 82.2) คอ
(ร้อยละ 79.7) และหลังล่าง (ร้อยละ 78.0) (Ong-Artborirak
et al., 2022) และงานวิจัยของ Chokprasit, Puangpee,
Khotpan, Khongkan, Thaikert, & Mala (2024) ที่ได้
ศึกษาความชุกของอาการผิดปกติระบบกระดูกและ
กล้ามเนื้อในเกษตรกรสวนทุเรียนพบอาการบาดเจ็บ
มากที่สุดบริเวณหลังส่วนล่าง นอกจากนี้ยังสอดคล้อง

กับงานวิจัยในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวพริกพบปัญหา
การบาดเจ็บมากที่สุดบริเวณหลังส่วนล่างได้เช่นกัน
(Kamnerdwam, Srivabut, Rawangwong, & Homkhiew,
2024) เนื่องจาก การยกของหนักและนั่งนาน ยังทำให้
ส่งผลต่อการปวดบริเวณหลังส่วนล่าง รวมทั้งเกษตรกร
มีการหมุนข้อมือเพื่อดีดลำไยให้หลุดจากก้าน จึงทำให้
เกษตรกรมีอาการผิดปกติบริเวณมือและไหล่
(Ong-Artborirak et al., 2022) ทั้งนี้ท่าทางการทำงาน
ซ้ำๆ จำนวนความถี่สูง ในการนั่งดีดลำไยของเกษตรกร
ผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยมีการกระดกข้อมือ การเคลื่อนไหวแขน
การบิดตัวปลายนิ้ว สอดคล้องกับการศึกษาในการ
เก็บใบชาที่มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกัน การทำงาน
ด้วยลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ท่าทาง
การทำงานซ้ำซาก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติของการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและ
กล้ามเนื้อได้ (Tassanawong, Chanthorn, & Rakprasit,
2018)

จากผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์
จากลักษณะการนั่งดีดลำไย โดยใช้เทคนิค RULA
พบว่า เกษตรกรมีท่าทางการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง
ด้านการยศาสตร์อยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่าการงานนั้น
เริ่มเป็นปัญหา ได้แก่ การหยิบลำไยและการดีดลำไย

จึงควรปรับปรุงในท่าทางดังกล่าว เนื่องจากเกษตรกรมีการนั่งทำงานในท่าทางการทำงานซ้ำๆ เป็นเวลามากกว่า 2 ชั่วโมงติดต่อกัน มีการก้มศีรษะและโน้มตัวไปด้านหน้า ใช้ข้อมือในการหมุนเด็ดลำไย ตลอดระยะเวลาการทำงาน ลักษณะงานดังกล่าวทำให้เกษตรกรมีการเคลื่อนไหวของร่างกายซ้ำๆ ส่งผลต่อความตึงเครียดของกล้ามเนื้อและรยางค์ส่วนบน ทำให้กล้ามเนื้อได้รับบาดเจ็บอย่างต่อเนื่อง เกิดเป็นอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เรียกว่าอาการปวดตึงกล้ามเนื้อซ้ำซาก (Repetitive strain injuries) (Tassanawong et al., 2018) และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการปวดไหล่ หลังส่วนล่าง เข่า และข้อมือ ในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไยได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะแนวทางในการลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยการใช้อุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย

การสร้างอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยในครั้งนี้สามารถลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมได้ จากการศึกษาพบว่า ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA ลดลงเมื่อเทียบกับการไม่ใช้งานอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยมีระดับความเสี่ยงสูง เมื่อใช้งานอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยความเสี่ยงลดลงเหลือระดับความเสี่ยงปานกลาง ซึ่งช่วยลดความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานเป็นระยะเวลานานเนื่องจากอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ช่วยลดระยะเวลาการทำงาน และผู้วิจัยยังแนะนำให้เกษตรกรปรับระดับเก้าอี้ นั่งในการเด็ดลำไยเพื่อลดการก้มศีรษะและโน้มตัวไปด้านหน้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นๆ ก่อนหน้านี้ที่แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยในการเก็บพริก ช่วยลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยแบบประเมินท่าทางของร่างกายรยางค์ส่วนบนอย่างรวดเร็ว RULA ลดลงจากระดับ 3 (ระดับความเสี่ยงสูง) เป็นความเสี่ยงระดับ 2 (ระดับความเสี่ยงปานกลาง) เห็นได้ว่าก่อนและหลังดำเนินการใช้อุปกรณ์ช่วยเก็บพริกช่วยลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการดำเนินการปรับปรุงอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานสามารถลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ และช่วยลดผลกระทบต่อการปวดเมื่อยกระดูกและกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างได้ (Joomjee et al., 2017)

นอกจากนี้ มีงานวิจัยในประเทศอินโดนีเซียได้พัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวข้าว พบว่า เครื่องเก็บเกี่ยวข้าวช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ลดอาการความเมื่อยล้าของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและลดพลังงานที่ใช้ในการทำงานของเกษตรกร (Nurdin et al., 2020) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้อุปกรณ์ช่วยในการดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรตามหลักการยศาสตร์สามารถช่วยลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในเกษตรกรได้

งานวิจัยครั้งนี้ มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ประการแรก คือ การวัดสัดส่วนของเกษตรกร (Anthropometry dimension) ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย ยังไม่ครอบคลุมทุกมิติทางกายวิภาค ซึ่งอาจส่งผลต่อความแม่นยำในการออกแบบอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับสรีระที่หลากหลายของเกษตรกรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบตามหลักการยศาสตร์ ประการที่สอง การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการประเมินท่าทางการทำงาน โดยใช้ RULA แต่ยังไม่ได้ประเมินความเสี่ยงจากการเคลื่อนไหวซ้ำๆ ของข้อมือด้วย Revised Strain Index (RSI) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถสะท้อนถึงปัจจัยเสี่ยงของการบาดเจ็บบริเวณมือและข้อมือได้อย่างละเอียด งานวิจัยในอนาคตจึงควรผนวกการใช้ RSI เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากยิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยแก่เกษตรกร นอกจากนี้ การวิจัยครั้งนี้ยังไม่ได้ทำการทดสอบการใช้งาน (Usability testing) ของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยในสถานการณ์จริงของเกษตรกรอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพ ความสะดวกในการใช้งาน และการยอมรับของผู้ใช้ ดังนั้นงานวิจัยต่อไปควรดำเนินการทดสอบการใช้งานร่วมกับเกษตรกรจริง เพื่อยืนยันความเหมาะสมและประสิทธิผลของอุปกรณ์ในบริบทการทำงานจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์นี้ เป็นเพียงตัวแทนของกลุ่มเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย ซึ่งถือเป็นการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นที่เกิดจากการสังเกตท่าทางการทำงานของกลุ่มเกษตรกร ทั้งนี้ สามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้กับลักษณะงานที่

คล้ายคลึงกันได้ รวมทั้งควรมีการปรับปรุงและพัฒนาต่อยอดอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น ทั้งในส่วนที่เป็นอุปกรณ์ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ลดระยะเวลา และลดอาการป่วยเมื่อยของกล้ามเนื้อในการทำงานได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พิจารณามิติตัวขนาดสัดส่วนในท่อน้ำ (Anthropometry dimension) เพื่อใช้ออกแบบอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยที่มีสอดคล้องกับขนาดสัดส่วนร่างกายของเกษตรกรนำไปสู่ท่าทางการทำงานที่เหมาะสม ลดความเมื่อยล้าได้
2. การประเมินการบาดเจ็บบริเวณข้อมือจากการเคลื่อนไหวซ้ำๆ ด้วยการประเมินโดยใช้เครื่องมือ RSI เพื่อให้ทราบถึงความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่อาจเกิดขึ้นในเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวผลลำไย
3. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดสอบการใช้งาน (Usability testing) และการประเมินความพึงพอใจเมื่อใช้และไม่ใช้ของอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไย เพื่อให้ผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
4. ควรศึกษาเพิ่มเติมโดยเก็บข้อมูลและประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในเกษตรกรชาวสวนลำไยในลักษณะงานอื่นๆ เพิ่ม เช่น การเก็บเกี่ยวลำไยจากต้นและการยกเข่งลำไยเพื่อนำไปสู่การออกแบบและป้องกันปัจจัยเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากการทำงาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกรสวนลำไยในพื้นที่บ้านแม่ตำได้ ตำบลดแม่ตำ อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเด็ดลำไยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Basher, A., Nath, P., Siddique, Z. S., Rahman, M. H., Rubel, M. A., Sayed, M. S. et al. (2015). Musculoskeletal disorder (MSD) among agricultural workers. *Mymensingh Medical Journal*, 24(1), 1-8.
- Benos, L., Tsaopoulos, D., & Bochtis, D. (2020). A review on ergonomics in agriculture. Part I: Manual operations. *Applied Sciences*, 10(6), 1905. <https://doi.org/10.3390/app10061905>
- Boriboonsuksri, P., Taptagaporn, S., & Kaewdok, T. (2022). Ergonomic task analysis for prioritization of work-related musculoskeletal disorders among mango-harvesting farmers. *Safety*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.3390/safety8010006>
- Chaiklieng, S., Poochada, W., & Suggaravetsiri, P. (2021). Work-related diseases among agriculturists in Thailand: A systematic review. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 43(3), 638-647.
- Chokprasit, P., Puangpee, J., Khotpan, T., Khongkan, N., Thaikert, R., & Mala, J. (2024). Factor related to musculoskeletal disorders among durian farmers in Kanchanadit District, Surat Thani Province. *Health Science Journal of Thailand*, 6(4), 65-73. (in Thai)
- Gowri, S., Geetha, P. S., Parimalam, P., & Kanchana, S. (2015). Analysis of musculoskeletal disorders of agricultural workers. *Ergonomics for Rural Development*, 63-68.
- International Labour Organization. (2024, December 30). *Promoting a safe and healthy working environment in Thailand and Cambodia-Thailand Component*. Retrieved April 20, 2025, from <https://www.ilo.org/projects-and-partnerships/projects/promoting-safe-and-healthy-working-environment-thailand-and-cambodia>

- Joomjee, R., Bureelerd, O., Songserm, N., & Theppitak, C. (2017). The study of ergonomic management for reduce musculoskeletal symptoms among the para-rubber farmer. *Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 7(1), 92-105. (in Thai)
- Kamnerdwam, A., Srivabut, C., Rawangwong, S., & Homkhiew, C. (2024). Work improvement by ergonomics and development of chili harvesting equipment: A case study of a chili farmer group in Hua Sai District, Nakhon Si Thammarat Province. *Journal of Industrial Technology Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 14(1), 93-106. (in Thai)
- Khan, N. R., Dipti, T. R., Ferdousi, S. K., Hossain, M. Z., Ferdousi, S., Sony, S. A. et al. (2015). Occupational health hazards among workers of garment factories in Dhaka City, Bangladesh. *Journal of Dhaka Medical College*, 24(1), 36-43.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., et al. (1987) Standardised nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233-237.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2025). *Report on important information of the Ministry of Agriculture and Cooperatives*. Retrieved September 7, 2025 from <https://www.moac.go.th/site-home>. (in Thai)
- Nurdin, S., Kusumawardhani, A., Lestari, M. W., Hidayat, K., & Prasnowo, M. A. (2020). Ergonomic analysis on redesigning rice harvesting machines. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(1), 165-170.
- Office of Agriculture Economics. (2025). *Overview of longan in 8 provinces in 2025*. Retrieved July 10, 2025, from <https://oae.go.th/uploads/files/2025/07/07/26190f38a73a4aea.pdf> (in Thai)
- Ong-Artborirak, P., Kantow, S., Seangpraw, K., Tonchoy, P., Auttama, N., Choowanthanapakorn, M. et al. (2022). Ergonomic risk factors for musculoskeletal disorders among ethnic lychee-longan harvesting workers in Northern Thailand. *Healthcare*, 10(12), 2446. doi: 10.3390/healthcare10122446.
- Tassanawong, P., Chanthorn, W., & Rakprasit, J. (2018). Prevalence and factors associated with musculoskeletal disorders among tea farmers, Thoet Thai Subdistrict, Mae Fa Luang District, Chiang Rai Province. *Srinagarind Medical Journal*, 33(5), 457-464. (in Thai)