

การสำรวจปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อและปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางการเกษตรในผู้ประกอบอาชีพ
เพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับในหมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับคลอง 15 อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

Survey of musculoskeletal disorder and ergonomic associated factors in flower agriculturist at long 15 Village,

Ongkarak district, Nakhon- Nayok province.

ผกาภรณ์ พู่เจริญ*, อรพินท์ การุณทรัพย์เจริญ

Pakaporn Phucharoen*, Orapin Karoonsupcharoen

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Division of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อสำรวจปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและปัจจัยทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อในผู้ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ

ผู้ร่วมวิจัย: ผู้ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับที่เช่าพื้นที่ของกรมธนารักษ์ในหมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับคลอง 15 อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 222 คน

วิธีวิจัย: รวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ระหว่างเดือนมกราคม – กันยายน พ.ศ. 2554 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและ Chi-square test

ผลการวิจัย: พบผู้มีปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ 184 คน (82.88%) ทุกคนมีปัญหาอย่างน้อย 1 ตำแหน่งของร่างกาย ตำแหน่งที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก คือ หลังส่วนล่าง ด้านหน้าเข่า บริเวณด้านหน้าและด้านหลังของไหล่ ปัจจัยด้านบุคคล คือ เพศ อายุ อายุการทำงานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ความพึงพอใจในการประกอบอาชีพ ประวัติการประกอบอาชีพอื่นมาก่อนเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับอาชีพเสริมและโรคประจำตัวไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดปัญหาของกระดูกและกล้ามเนื้อ แต่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) ระหว่างงานในขั้นตอนการจำหน่าย (ปัจจัยด้านงาน) และการทำงานกลางแจ้งในขั้นตอนจำหน่าย (ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม) กับการเกิดปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ จึงควรศึกษาต่อไปเพื่อค้นหาขั้นตอนงานที่มีความเสี่ยงสูงและวิเคราะห์หา

สาเหตุเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

Abstract

Purpose of the study: To survey the musculoskeletal problems and ergonomic associated factors in flower agriculturists.

Participants: 222 agriculturists of the Treasury Department land lease in the year 2009.

Methods: Descriptive analysis and Chi-square test of the data collected from interview questions between January and September 2009.

Results: 184 (82.9%) of the participants had at least one musculoskeletal problem. The first three areas of musculoskeletal problems were; lower back, front of the knee, front and back of the shoulder. The personal factors; gender, age, years of experience, satisfaction to flower agriculture, prior career, extra career and underlying disease were not related to the musculoskeletal problems found. The significant relationship ($p = .001$) were found between the selling process (work task factors) and the musculoskeletal problems as well as selling in the sun light (environment factor). The further study should focus in the work tasks that are high risk of musculoskeletal problems and how to protect the flower agricultural workers from that harm.

*Corresponding author: Division of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Srinakharinwirot University

E-mail: pakaphu@gmail.com

Keyword: ergonomic, ergonomic associated factors, agriculturist, work tasks, musculoskeletal problems

บทนำ

ปัจจุบันการทำงานด้านการเกษตรมีการพัฒนาเครื่องมือเครื่องจักร เพื่อทุ่นแรงและอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้น แต่งานเกษตรกรรมแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่มีขั้นตอนและต้องการความเชี่ยวชาญในการทำงานแตกต่างกัน จึงยังคงต้องใช้วิธีการแบบดั้งเดิมที่ต้องใช้พลังร่างกายในการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ¹ งานที่ต้องทำซ้ำ ๆ และต่อเนื่องเป็นเวลานาน งานที่มีการสัมผัสกับแรงสั่นสะเทือนจากการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร มีแรงกระแทกจากการขุดดินเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ใช้แรงกล้ามเนื้อ แขน ขา ลำตัว ในการยก แบก เหวี่ยง เพื่อเคลื่อนย้ายสิ่งของทั้งการยกของหนัก หรือของที่น้ำหนักน้อยแต่ต้องทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง ท่าทางการทำงานในการยก ลาก เช่น เคลื่อนย้ายของหนักเช่น อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ไปในบริเวณพื้นที่เพาะปลูก²⁻⁴ ท่าทางขณะทำงานที่มีการก้มหลัง ก้มศีรษะ เคลื่อนไหวมือและข้อมือซ้ำ ๆ ของเกษตรกรปลูกผัก⁵ ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบได้บ่อยในกลุ่มเกษตรกร เช่น ชาวนาได้รับบาดเจ็บจากการถูกกระแทกขณะทำงานกับเครื่องจักร ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา⁶ มีอาการปวดหลัง ปวดเอว จากงานปักดำข้าว⁷

งานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ มีขั้นตอนและลำดับการทำงานที่ชัดเจนตามประเภทของพันธุ์ไม้ คือ ไม้ชำถุง ไม้กระถาง และไม้ล้อม ขั้นตอนการทำงานเริ่มจากการเตรียมพื้นที่ปลูก เตรียมกิ่งพันธุ์และวัสดุสำหรับเพาะปลูก การปักชำ การรดน้ำ ใส่ปุ๋ย ป้องกันและกำจัดศัตรูพืช การเปลี่ยนถุงหรือกระถางเมื่อต้นไม้มีขนาดใหญ่ และขั้นตอนสุดท้ายคือการจำหน่ายที่ต้องขุดยก และเคลื่อนย้ายต้นไม้ไปยังรถของผู้มารับซื้อ หลังการจำหน่ายก็จะเริ่มขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ปลูกครั้งต่อไป

หมุนเวียนกันไปอย่างต่อเนื่องอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับของกลุ่มผู้ประกอบการในพื้นที่ คลอง 15 อำเภอลองครักษ์ เป็นหมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และยกระดับเป็นหนึ่งในตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของจังหวัดนครนายก⁸

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลการเกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และปัจจัยทางการเกษตรกับการเกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาสาเหตุของการเกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ หมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับคลอง 15 อำเภอลองครักษ์ เกณฑ์การคัดเลือกคือ เป็นผู้ที่ลงทะเบียนเช่าพื้นที่ของกรมธนารักษ์ จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2554 มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป ไม่มีปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่เกิดจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุจากยานพาหนะ ภาวะโรคหรืออาการบาดเจ็บจากโรคเรื้อรังหรือโรคภัยแรงอื่น ๆ เกณฑ์การคัดออก คือ มีความบกพร่องในการฟัง หรือไม่เข้าใจภาษาไทยที่ใช้ในการสัมภาษณ์ คำนวณขนาดตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane⁹ จากจำนวนผู้ประกอบการทั้งหมด 502 คน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จะเท่ากับ 222 คน และคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ประกอบด้วยคำถาม 3 ส่วนคือ ข้อมูลทั่วไป (อายุ ระยะเวลาที่ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ จำนวนวันที่ทำงานต่อสัปดาห์ อาชีพเดิม อาชีพเสริม เป็นต้น) ข้อมูลการเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ (ชนิดของต้นไม้ ขั้นตอนและความถี่ในการทำงานแต่ละขั้นตอนที่แต่ละคนได้ทำ

ลักษณะท่าทางการทำงานในแต่ละขั้นตอน ทั้งท่านั่ง ยืน การก้ม/เงย เอียง/หมุนศีรษะ การเคลื่อนไหวแขนในระดับไหล่ เอื้อมแขนออกไปไกลตัว ออกแรงกำ/บีบมือ การออกแรงผลัก/ดึง/ทุบกระแทก เป็นต้น) ข้อมูลด้านสุขภาพ (โรคประจำตัว และระบุตำแหน่งในรูปภาพ แสดงส่วนของร่างกายที่มีปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ที่เกิดขึ้นในช่วงระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2554) แบบสัมภาษณ์ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการกายศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พบว่าข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC (Item Objective Congruence Index) ¹⁰ อยู่ระหว่าง 0.67-1 และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ในการสัมภาษณ์ผู้ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ จำนวน 30 คน ซ้ำ 2 ครั้งโดยเว้นระยะห่าง 1 สัปดาห์ ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง⁷ อยู่ในช่วง 0.83 – 1 จากนั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย ข้อมูลขั้นตอนและท่าทางการทำงาน การออกแรง การสัมผัสแรงสั่นสะเทือน และการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อแสดงด้วยคำร้อยละ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคล งาน และสิ่งแวดล้อมกับปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ ด้วยสถิติ Chi-Square Test ที่ระดับนัยสำคัญน้อยกว่า 0.05 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS version 11.5

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัย 222 คน เป็นเพศหญิง 137 คน (61.71%) เพศชาย 85 คน (38.28 %) อายุ 20-83 (46.09±13.27) ปี ระยะเวลาทำงานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ 1-34 ปี (15.16±8.22) ฟังพอใจในการประกอบอาชีพ 207 คน (93.24%) ไม่ฟังพอใจ 1 คน (0.45%) มีทั้งความฟังพอใจและไม่ฟังพอใจ 14 คน (6.30%) มีอาชีพเสริม 31 คน (13.96%) คือทำนา 11 คน (35.48%), รับจ้าง 5 คน (16.13%), ประกอบธุรกิจ

ส่วนตัว 4 คน (12.90%) และอาชีพอื่น ๆ 11 คน (35.48%) เคยประกอบอาชีพอื่นมาก่อน 150 คน (67.56%) เคยทำนา 63คน(42.00%), รับจ้างทั่วไป 27 คน (18.00%), ทำงานโรงงาน 17 คน (11.33%) และงานอื่น ๆ 43 คน (28.67%) มีโรคประจำตัว 94 คน (42.34%) ความดันโลหิตสูง 45 คน (35.43%), ไขมันในเลือดสูง 17 คน (13.39%), ภูมิแพ้ 17 คน (13.39%), เบาหวาน 10 คน (7.87%) และโรคอื่น ๆ 38 คน (29.92%) ไม่มีโรคประจำตัว 99 คน (44.59%) และไม่ทราบว่ามีโรคประจำตัวหรือไม่ 29 คน (13.06%)

2. ข้อมูลขั้นตอนและท่าทางการทำงาน

ผู้เข้าร่วมวิจัย 222 คน มีระยะเวลาทำงาน 2-7 (6.28±0.83) วันต่อสัปดาห์ ในพื้นที่ขนาด 22 –16,000 (880.4±1784.32) ตารางวา ประกอบกิจการเพาะพันธุ์ต้นไม้แตกต่างกัน คือ เพาะพันธุ์เฉพาะไม้ชำถุง 151 คน (68.01%) ไม้กระถาง 9 คน (4.05%) ไม้ชุดล้อม 8 คน (3.60%) ไม้ชำถุงและไม้กระถาง 34 คน (15.31%) ไม้ชำถุงและไม้ชุดล้อม 7 คน (3.15%) และเพาะพันธุ์ไม้ทั้ง 3 ประเภท 13 คน (5.85%) แต่ละคนมีหน้าที่ต่างกัน ตั้งแต่ 1 ถึง 13 ขั้นตอนจากงานทั้งหมด 15 ขั้นตอน คือ การเตรียมลือกปลูก ขนซีไถ้แกลบ กรอกถุง เตรียมกิ่งพันธุ์ ขนย้ายกิ่งพันธุ์ ปักชำ อบต้นไม้ รดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช ป้องกันโรค เตรียมดินใส่กระถาง เปลี่ยนถ่ายกระถาง ชุดล้อม และจำหน่าย

ตารางที่ 1-3 แสดงจำนวนคนที่ทำงานในแต่ละขั้นตอน และคำร้อยละของจำนวนคนเหล่านั้นที่มีลักษณะท่าทางการทำงานต่าง ๆ ซึ่งพบว่า งานที่ต้องทำในท่านั่ง เช่นการกรอกถุง ปักชำ ถ่ายกระถาง คนทำงานเลือกใช้นั่งบนเก้าอี้เตี้ย มากที่สุด คือมากกว่า 70% ของคนทั้งหมดที่ทำงานในขั้นตอนเหล่านั้น ส่วนงานที่ต้องยืนทำ มีมากถึง 13 ขั้นตอนจากงานทั้งหมด 15 ขั้นตอน พบว่า 70%- 97% ของจำนวนผู้ทำงานในขั้นตอนการเตรียมลือกปลูก ขนซีไถ้แกลบ ขนย้ายกิ่งพันธุ์ อบต้นไม้ รดน้ำ ใส่ปุ๋ย ป้องกันโรคและการจำหน่าย

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผู้ทำงานในแต่ละขั้นตอน และเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำงานในท่าทางต่าง ๆ 45 ท่าทาง
(ท่าทางที่ 1-16) เทียบกับผู้ที่ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการ ทำงาน ท่าทาง ขณะทำงาน	เลือก	ขน ซี้เข้า	กรอก ถุง	เตรียมกิ่ง	ขนกิ่ง	ปักชำ	อบ	รดน้ำ	ใส่ปุ๋ย	กำจัด	ป้องกัน โรค	เตรียม ดิน	ถ่าย กระถาง	ชุดล้อม	จำหน่าย
	n=93	n=62	n=59	n=113	n=91	n=116	n=76	n=167	n=141	n=96	n=86	n=15	n=23	n=7	n=103
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 นั่งราบ กับพื้น				30.09		2.59									
2 นั่งยอง ๆ	20.43		5.08	13.27		13.79	6.58		0.71	39.58	1.16	26.67	8.69	42.86	33.98
3 นั่งเก้าอี้ เตี้ย	4.30		98.31	28.32		78.45	1.32		0.71	14.58		13.33	82.61		0.97
4 นั่งยอง ๆ บนไม้ พาด						7.76									
5 นั่งราบ บนไม้พาด						6.90									
6 ถัดตัว บนพื้น ขณะนั่ง			64.41	0.88		55.17						26.67	43.48	14.29	
7 นั่งสลับ ลูกยืน	1.08					0.86						13.33	26.09	57.14	50.49
8 ลูกยืนเพื่อ เคลื่อนที่			25.42	1.79		44.83				22.92		6.67	43.48	57.14	
9 อยู่ใน ท่ายืน	83.87	83.87		58.41	72.53		81.58	87.43	78.72	66.67	82.56	53.33	8.69	42.86	72.82
10 ยืนเขย่ง	1.08			0.88				0.60							31.07
11 เดินไปมา	70.97	90.32		47.79	95.60		85.53	97.60	91.49	62.5	94.19	33.33		14.29	90.29
12 ก้มหลัง ขณะยืน	40.86	38.71		9.73	13.19		26.32	9.58	24.11	26.04	15.12	26.67	8.69	42.86	27.18
13 ก้มหลัง ขณะนั่ง	9.68		49.15	30.09		71.15	1.32		2.13	20.83		26.67	52.17	14.29	8.74
14 ก้มหลัง ขณะนั่ง และยืน	5.38		1.69	11.50						15.63		13.33	4.35		4.85
15 ก้มเอย หลัง สลับกัน	65.59	74.19	54.24	49.56	64.84	25.86	80.26	21.56	40.43	38.54	24.42	60.00	47.83	71.43	74.76
16 บิดเอว ลำตัว	81.72	91.94	93.22	79.65	71.43	87.07	88.16	82.63	82.98	81.25	72.09	93.33	86.96	71.43	74.76

■ แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) ของจำนวนผู้ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนที่มีค่าตั้งแต่ 70 % ขึ้นไป

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผู้ทำงานในแต่ละขั้นตอน และเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำงานในท่าทางต่าง ๆ 45 ท่าทาง
(ท่าทางที่ 17-29) เทียบกับผู้ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการ ทำงาน	ท่าทาง ขณะทำงาน	ถือ	ขน ขึ้น	กรอก ถุง	เตรียมกิ่ง	ขนกิ่ง	ปักชำ	อบ	รดน้ำ	ใส่ปุ๋ย	กำจัด	ป้องกัน โรค	เตรียม ดิน	ถ่าย กระถาง	ชุดล้อม	จำหน่าย
		n=93	n=62	n=59	n=113	n=91	n=116	n=76	n=167	n=141	n=96	n=86	n=15	n=23	n=7	n=103
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
17	ลำตัว ตรง	18.28	19.35	11.86	23.89	30.77	15.52	9.21	76.65	43.97	31.25	62.79	13.33	13.04		25.24
18	อยู่ในท่า ก้ม/เงย ศีรษะข้าง	20.43	12.90	35.59	26.55	5.49	38.79	14.47	8.38	18.44	23.96	11.63	20.00	30.43	28.57	16.50
19	มีการก้ม เงยศีรษะ สลับกัน	64.52	74.19	54.24	58.41	69.23	51.72	78.95	29.94	46.10	52.08	33.72	66.67	60.87	85.71	72.82
20	มีการเอียง หมุนศีรษะ	72.04	66.13	76.27	53.10	60.44	66.38	67.11	64.07	57.40	63.50	48.84	60.00	65.22	42.86	61.17
21	ศีรษะอยู่ใน แนวตรง	24.73	24.19	18.64	25.66	29.67	19.83	11.84	68.26	45.39	37.50	59.30	20.00	8.69	28.57	23.33
22	เคลื่อนไหว มือแขนต่ำ กว่าไหล่	93.55	98.39	100	88.49	85.71	93.10	100	95.21	97.16	93.75	88.37	93.33	95.65	85.71	97.09
23	เคลื่อนไหว มือแขน สูงกว่าไหล่	2.15	4.84	1.69	34.51	10.99		38.16	39.52	7.09	4.17		6.67		14.29	74.76
24	มือ แขน ค้างสูงกว่า ไหล่			1.69	7.08				7.19		1.04				14.29	
25	มือ แขน ค้างต่ำกว่า ไหล่			3.39	9.73	10.99			24.55	4.29	8.33	6.98			14.29	
26	มือแขน เคลื่อนไหว อยู่ใกล้ตัว	76.34	88.71	93.22	92.92	80.22	85.34	81.58		79.43	75.00	69.77	80.00	95.65	85.71	86.41
27	เอื้อมมือแขน ออกไปไกล ตัว	65.59	66.13	71.19	72.57	47.25	85.34	72.37		59.57	52.08	48.84	60.00	78.26	57.14	74.76
28	ข้อมือบิด เอียงกระดูก ขยับ	76.34	91.94	93.20	89.38	78.02	93.10	88.16	82.04	89.36	77.08	63.95	100	78.26	57.14	81.55
29	ใช้แขนและ มือซ้ำๆ	88.17	88.71	98.31	96.46	69.23	99.14	82.89	50.90	92.91	52.08	41.86	93.33	73.91	100	84.47

■ แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) ของจำนวนผู้ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนที่มีค่าตั้งแต่ 70 % ขึ้นไป

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผู้ทำงานในแต่ละขั้นตอน และเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำงานในท่าทางต่าง ๆ 45 ท่าทาง
(ท่าทางที่ 30-45) เทียบกับผู้ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนการทำงาน ท่าทาง ขณะทำงาน	ล็อก	ชน ซีใต้	กรอก ถุง	เตรียมกิ่ง	ชนกิ่ง	ปักชำ	อบ	รดน้ำ	ใส่ปุ๋ย	กำจัด	ป้องกัน โรค	เตรียม ดิน	ถ่าย กระถาง	ชุดล้อม	จำหน่าย
	n=93	n=62	n=59	n=113	n=91	n=116	n=76	n=167	n=141	n=96	n=86	n=15	n=23	n=7	n=103
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
30 มีแรงสั้น สะเทือน ที่แขน ไหล บ่า	30.11	56.45	22.03	2.65	14.29	1.72				12.50	11.63	13.33		57.14	5.83
31 มีแรงสั้น สะเทือน ที่ลำตัวหลัง	1.08								2.84	11.46	20.93				
32 ออกแรง ผลัก	33.33	77.42			46.15		6.58			19.79	22.09	33.33			54.37
33 ดึง ลาก	54.84	69.35		0.88	47.25		57.89	97.60	0.71	75.00	38.37	33.33		85.71	56.31
34 ทูบ กระแทก	48.39	1.61	40.68			0.86	39.47						43.48	71.43	0.97
35 แบก ระดับบ่า		6.45			36.26		23.68	11.98	2.13	1.04	2.33			85.71	13.59
36 แบก สะพายหลัง									1.42	31.21	59.30				
37 แบก ระดับเอว					25.27		32.89	27.54	2.84			6.67			13.60
38 ยกจากพื้น ถึงเอว	3.23	30.65		23.89	58.24		55.26	53.89	46.81	36.46	36.05	46.67	60.87	14.29	84.47
39 ยกจากพื้น ถึงไหล่		4.84			24.18		13.16	9.58		6.25	17.44			42.86	11.65
40 ยกจาก เอว ถึงไหล่				1.77	1.10		2.63	0.60		1.04	3.49				24.27
41 ยกและ เคลื่อนที่	1.08	19.35		23.01	65.93		60.53	52.10	49.65	43.75	39.53	33.33	39.13	57.14	94.17
42 ออกแรงกด	1.08		67.80	9.73		91.38		6.59	0.71	1.04	2.33	66.67	95.65		
43 ออกแรงหัว	1.08		13.56		1.10	6.90			85.11	4.17	8.14	26.67			
44 ออกแรง กำบีบ				95.58			40.79	30.54	36.88	42.71	51.16				
45 ออกแรง เหวี่ยง									75.89	1.04					0.97

แสดงเปอร์เซ็นต์ (%) ของจำนวนผู้ทำงานทั้งหมดในแต่ละขั้นตอนที่มีค่าตั้งแต่ 70 % ขึ้นไป

ต้องยืน และเดินไปมา ในขณะที่ทำงาน ทำทางการทำงาน ที่มีการบิดเอี้ยวลำตัว พบในทุกขั้นตอนของการทำงาน และมีจำนวนมากตั้งแต่ 70%- 90% โดยเฉพาะขั้นตอน การชนไม้เข้าเกลบ อบต้นไม้ชุดล้อม และจำหน่าย มีการทำงานในท่าก้มหลังและบิดเอี้ยวลำตัว ส่วนการก้มเงย ศีรษะสลับกันพบมากในขั้นตอนงานชนไม้เข้าเกลบ อบ ต้นไม้ ชุดล้อม และจำหน่ายท่าทางที่มีการเอียงหมุน ศีรษะพบในงานเตรียมล๊อคปลูกและ กรอกถุง มากกว่า งานในขั้นตอนอื่น ๆ

มากกว่า 85% ของผู้ทำงานในทุกขั้นตอนมี การเคลื่อนไหวมือและแขนต่ำกว่าระดับไหล่ ในขณะที่ การเคลื่อนไหวมือและแขนสูงกว่าระดับไหล่จะเป็น ลักษณะเด่นของงานในขั้นตอนจำหน่าย, 70% ขึ้นไป ของผู้ทำงานในขั้นตอนการเตรียมล๊อคปลูก ชนไม้เข้า เกลบ กรอกถุง เตรียมกิ่งพันธุ์ ปักชำ อบต้นไม้ ใส่ปุ๋ย เปลี่ยนถ่ายกระถาง และจำหน่าย ใช้แขนและมือทำงาน ซ้ำ ๆ และบิดเอียงข้อมือกระดูกขึ้นลง ในขณะที่ทำงาน

3. ลักษณะของการออกแรงขณะทำงาน

การออกแรงผลักดันพบมาก (77.42%) ใน ขั้นตอนชนไม้เข้าเกลบ ขณะที่การดึงลากพบมากในการ รดน้ำ(97.60%) และชุดล้อม (85.71%) การออกแรง ทบกระแทกและแบกระดับพบมากในขั้นตอนการชุด ล้อม (85.71% และ 71.43%ตามลำดับ) การออกแรง ยกจากพื้นถึงระดับเอว และการออกแรงยกจากพื้นถึง เอว และยกเพื่อเคลื่อนที่ พบมากในขั้นตอนจำหน่าย และชุดล้อม (84.47%และ 94.17%ตามลำดับ) การออก แรงกดพบมากในขั้นตอนปักชำ (91.38%)และเปลี่ยน ถ่ายกระถาง (95.65%)การออกแรงหิ้วและเหวี่ยงพบ มากในขั้นตอนใส่ปุ๋ย (85.11%และ 75.89%ตามลำดับ) ส่วนการออกแรงกำบีบพบมากในขั้นตอนการเตรียมกิ่ง พันธุ์ (95.58%)

4. การสัมผัสกับแรงสั่นสะเทือน

มากกว่า 50% ของผู้ทำงานในขั้นตอนการ ชนไม้เข้าเกลบ และชุดล้อมจะเกิดแรงสั่นสะเทือนที่ มือ

แขน ไหล่ ปา ในขณะที่พบแรงสั่นสะเทือนที่ลำตัวและ หลัง เพียง 20% ของผู้ทำงานในขั้นตอนการป้องกัน โรค

5. ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน

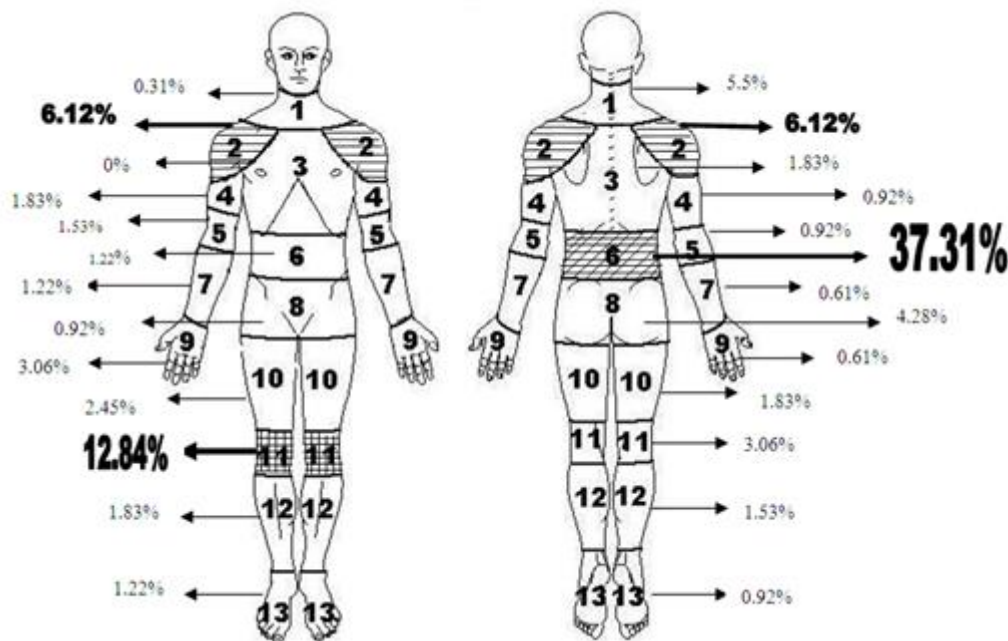
งานที่อยู่ในร่มเงามากกว่าอยู่กลางแจ้งมี 5 ขั้นตอน คือกรอกถุง ปักชำ อบต้นไม้ เตรียมดินใส่ กระถาง และเปลี่ยนถ่ายกระถางส่วนงานกลางแจ้ง คือ ชนไม้เข้าเกลบ จำหน่าย กำจัดวัชพืช รดน้ำ ป้องกันโรค ใส่ปุ๋ย ชุดล้อม เตรียมล๊อคปลูก และขนย้ายกิ่งพันธุ์ โดยเฉพาะงานชนไม้เข้าเกลบ ผู้ทำงานต้องอยู่กลางแจ้ง มากถึง 90% ของจำนวน ผู้ทำงานทั้งหมดในขั้นตอน นี้

6. ปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

ผู้เข้าร่วมวิจัย 222 คน มีปัญหาของระบบ กระดูกและกล้ามเนื้อ 184 คน (82.88%) โดยทุกคนมี ปัญหาอย่างน้อย 1 ตำแหน่งของร่างกาย ตำแหน่งที่พบ ปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก คือ หลังส่วนล่าง (37.31%) ด้านหน้าเข่า (12.84 %) ด้านหน้าและด้านหลังของไหล่ (บริเวณละ 6.12%) ดังภาพที่ 1

7. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคล งาน และสิ่งแวดล้อมกับปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Chi-square Test เกี่ยวกับปัจจัยด้านบุคคลไม่พบความสัมพันธ์ ระหว่างเพศ อายุ อายุการทำงานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ความพึงพอใจในการประกอบอาชีพ อาชีพเสริม และประวัติการประกอบอาชีพอื่นมาก่อนเพาะพันธุ์ไม้ ดอกไม้ประดับ โรคประจำตัว กับการเกิดปัญหาของ ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ส่วนปัจจัยด้านงานพบ ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการ ทำงานในขั้นตอนการจำหน่ายกับการเกิดปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ ($p = .001$) และระหว่างปัจจัยด้าน



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งของร่างกายที่พบว่ามีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
(จากการรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนมกราคม ถึง กันยายน 2554)
(▨ อันดับที่ 1, ▤ อันดับที่ 2 และ ▧ อันดับที่ 3)

อ้างอิง body chart จาก Corlett E, Bishop RP. A technique for assessing postural discomfort. Ergonomics

1976;19:175-82. และ Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al.

Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Applied ergonomics.

1987;18(3):233-7.

สิ่งแวดล้อม คือการทำงานกลางแจ้งในขั้นตอนจำหน่าย
กับการเกิดปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ ($p = .001$)

อภิปรายผลการศึกษา

งานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นงาน
เกษตรกรรมในครัวเรือน มีสมาชิกครอบครัวเป็นผู้
ทำงานในหน้าที่ต่าง ๆ ในการศึกษาครั้งนี้พบผู้ประกอบ
อาชีพในช่วงอายุตั้งแต่ 20 - 83 ปีใกล้เคียงกับ
การศึกษาที่ผ่านมาในกลุ่มชาวนา (20 - 75 ปี)¹¹⁻¹² และ
เกษตรกรปลูกผัก (15 - 60 ปี)⁷ มีการแบ่งหน้าที่การ
ทำงานแต่ละขั้นตอน ตามความสามารถและวัยของ
สมาชิกในครอบครัว เช่น งานที่ต้องใช้กำลังในการยก
ขนย้าย เป็นหน้าที่ของหนุ่มสาว ในขณะที่งานเบาหรือ

งานที่ต้องใช้ประสบการณ์เฉพาะ เช่น การตัดแต่ง
เตรียมกิ่งพันธุ์ เป็นหน้าที่ของวัยกลางคนจนถึงผู้สูงอายุ
ซึ่งจัดเป็นวิธีการที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการย
ศาสตร์ที่จะช่วยลดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการทำงาน
ได้¹³⁻¹⁴ จึงเป็นเหตุผลสนับสนุนผลการวิจัยที่ไม่พบ
ความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการเกิดปัญหาของกระดูก
และกล้ามเนื้อในการศึกษารุ่นนี้

ร้อยละของตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายที่พบ
ปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบในกลุ่ม
เกษตรกรเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ สอดคล้องกับผล
การศึกษาความชุกของอาการปวดหลังในชาวนา ในช่วง
ปี พ.ศ. 2554¹¹ แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้
โดยตรงเนื่องจากการศึกษารุ่นนี้เป็นข้อมูลของการ

บาดเจ็บที่พบในช่วงเวลาการทำงานจริงเพียงเก้าเดือน (ระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2554) เนื่องจากเป็นช่วงเวลาเกิดอุทกภัยในพื้นที่ภาคกลาง เกษตรกรไม่สามารถดำเนินกิจการในระหว่างเดือน ตุลาคม ถึง ธันวาคม ได้

ท่าทางและลักษณะการทำงานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ มีความใกล้เคียงกับงานเกษตรกรรมประเภทอื่น ๆ คือ มีการก้มหลัง บิดเอี้ยวลำตัว การใช้มือและแขนทำงานซ้ำ ๆ^{4,7,15} นั่งยอง ๆ⁷ การยืน ลูกนั่งสลับกัน การยก และเคลื่อนย้ายของหนัก¹⁵ รวมทั้งการทำงานท่ามกลางแสงแดดและอากาศร้อน^{7,15}

การทำงานในแต่ละขั้นตอน แตกต่างกันทั้งในด้านของท่าทาง ช่วงการเคลื่อนไหว ความถี่และระยะเวลาในการทำงาน การออกแรง และการสัมผัสกับแรงสั่นสะเทือน ซึ่งพบว่าเป็นสาเหตุของปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อ¹⁶ เป็นข้อมูลสนับสนุนผลการสำรวจที่พบว่าปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อสามารถพบได้ในทุกส่วนของร่างกายของผู้ประกอบอาชีพเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ และสอดคล้องกับการศึกษาของ WidanarkoB และคณะ¹⁷ การศึกษาค้นคว้าพบปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในบริเวณหลังมากเป็นอันดับแรก คือ 37.31% ซึ่งน้อยกว่าที่พบในการศึกษาที่ผ่านมาในกลุ่มชาวนา ของรัฐทิพย์และคณะ (2554)¹² และการศึกษาของ กฤษณา (2552)⁵ ที่พบอาการปวดหลังถึง 73.31% และ 66.30% ตามลำดับ การศึกษาค้นคว้าพบอาการปวดเข่าเพียง 12.84% น้อยกว่าที่พบในการศึกษาของรัฐทิพย์ และคณะ (2554)¹² คือ 35.37% อาจเนื่องจาก งานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับมีการหมุนเวียนขั้นตอนการทำงานตามช่วงเวลาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิด เช่น ไม้ชำถุง จะเริ่มจาก เตรียมกิ่งพันธุ์ เตรียมล้อยปลูก ขนย้ายชำชำแกลบ กรอกถุง ปักชำ และอบพันธุ์ไม้ จากนั้นจึงดูแลรดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช จนถึงเวลาที่ต้นไม้เติบโตตามขนาดที่ตลาดต้องการและรอการจำหน่ายต่อไป การหมุนเวียนขั้นตอนการทำงาน จึงมีส่วนช่วยลดภาระการทำงานของกล้ามเนื้อ

ช่วยลดอาการล้าของกล้ามเนื้อ ลดการใช้พลังงานของร่างกาย จัดเป็นวิธีที่จะช่วยลดความเสี่ยงของปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อได้¹⁸

ขั้นตอนการจำหน่าย เป็นเพียงงานขั้นตอนเดียวที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) กับการเกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ อาจเนื่องมาจากการปฏิบัติงานในขั้นตอนนี้ต้องยืน เดิน ก้มงอหลัง บิดเอี้ยวลำตัว ยกของจากพื้นชั้นในระดับเอว ซึ่งล้วนเป็นท่าทางที่ใช้กล้ามเนื้อหลายส่วนในการทำงานและต้องใช้พลังมากกว่างานในขั้นตอนอื่นๆ โดยเฉพาะการยกและเคลื่อนย้ายของหนัก ซึ่งมีรายงานผลการศึกษาว่าเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดปัญหาบริเวณหลัง^{2-3,6,19-20}

การสัมผัสความร้อนในขณะทำงานกลางแจ้งทำให้เกิดอาการเหนียวล้าได้ง่าย และส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน^{13,18} การทำงานเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ในขั้นตอนเตรียมล้อยปลูก ขนย้ายชำชำแกลบ ขนย้ายกิ่งพันธุ์ รดน้ำ ใส่ปุ๋ย กำจัดวัชพืช ป้องกันโรค ขุดล้อม และจำหน่าย เป็นงานที่สัมผัสกับความร้อนในขณะทำงานมากที่สุด แต่มีเพียงขั้นตอนการจำหน่าย เท่านั้น ที่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) กับการเกิดปัญหาของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ถึงแม้ว่างานในขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นมีการก้มงอหลัง และบิดเอี้ยวลำตัวใกล้เคียงกับการจำหน่าย แต่งานเหล่านั้นไม่ต้องยกเคลื่อนย้ายต้นไม้เป็นจำนวนครั้งละมาก ๆ จึงอาจทำให้การบาดเจ็บไม่เด่นชัดเท่ากับงานในขั้นตอนการจำหน่าย

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าท่าทางหรือขั้นตอนการทำงานใดที่มีความเสี่ยงหรือเป็นสาเหตุโดยตรงของการเกิดปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อที่บริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย เพราะในแต่ละวัน แต่ละสัปดาห์ ผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานหลาย

ขั้นตอนและไม่สามารถกำหนดระยะเวลาของการหมุนเวียนขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจน แต่เป็นไปตามสภาพจริงของการปลูกและจำหน่าย รวมทั้งการระบุตำแหน่งของร่างกายที่มีปัญหากระดูกและกล้ามเนื้อบนรูปภาพ อาจทำให้ได้ข้อมูลที่มีความละเอียดแตกต่างจากการศึกษาอื่น ๆ จึงควรศึกษาต่อไปโดยใช้แบบบันทึกหรือวิธีการที่มีรูปแบบคล้ายคลึงกันเพื่อค้นหาขั้นตอนงานที่มีความเสี่ยงสูงและวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณพุทธิพงศ์ ม่วงศิลป์ชัย ปลัดอำเภอหัวหน้าฝ่ายทะเบียนและพัสดุ อำเภอองครักษ์จังหวัดนครนายก ที่อนุเคราะห์ข้อมูลผู้ประกอบการเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ หมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับคลอง 15 อำเภอองครักษ์จังหวัดนครนายก คุณน้อย หนองพงษ์ ผู้ใหญ่บ้านหมู่ 1 ตำบลคลองใหญ่, คุณประชน เรียงวงษ์ ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ 3 ตำบลบางปลากด และคุณเรณู มะบุญ ผู้ใหญ่บ้านหมู่ 11 ตำบลบางปลากด ที่อนุเคราะห์ข้อมูลและช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานและขอขอบคุณผู้ประกอบการเพาะพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับทุกท่านที่เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์อย่างดียิ่ง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้คณะสหเวชศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2554

เอกสารอ้างอิง

1. Rainbird G, Neill D. Occupational disorders affecting agricultural worker in tropical developing countries: Results of a literature review. *Applied Ergonomics* 1995 June;26(3):187-193.
2. Hartman E, Vrieling H, Metz J, Huimer R. Exposure to physical risk factors in Dutch agriculture: Effect on sick leave due to

musculoskeletal disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2005 Nov; 35 (11):

1031-1045.

3. Fathallah FA. Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. *Applied Ergonomics* 2010; 41:738-743.

4. สุวิธสา เพ็งสีแสง. ปัญหาด้านการเกษตรและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชาวนา ตำบลศรีวิชัย อำเภอดอนจาน จ.สกลนคร. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

5. จุฑามาศ เวชพานิช และศรายุทธ สิมะดำรง. การประเมินภาวะสุขภาพของเกษตรกรกลุ่มปลูกผัก จังหวัดนครปฐม ปี พ.ศ. 2549 [อินเทอร์เน็ต]. เข้าถึงเมื่อ [30 เมษายน 2554] เข้าถึงได้จาก:

www.boe.moph.go.th/Annual/Weekly%20Report/weekly49_44/wk49_44_2.html

6. ลักษณาพร ไทวรรณะ. การบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการทำงานและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของเกษตรกร. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

7. กฤษณา งามกมล. ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของเกษตรกรชาวนา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลอาชีวอนามัย]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

8. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานนครนายก. หมู่บ้านไม้ดอกไม้ประดับคลอง 15 นครนายก [อินเทอร์เน็ต]. 2554 เข้าถึงเมื่อ [28 เมษายน 2554] เข้าถึงได้จาก

:http://www.tat8com.thai/ny/p_suanmaidok.html

9. สีน พันธุ์พินิจ. เทคนิคการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:วิทย์พัฒน์, 2553.

10. สุวิมล ตีรภานันท์. การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
11. Taechasubamorn P, Nopkesorn T, Pannarunothai S. Prevalence of Low Back Pain among Rice Farmers in a Rural Community in Thailand. J Med Assoc Thai 2011; 94(5): 616-21.
12. รุ่งทิพย์พันธุ์เมธากุล, วัฒนาศิริธรรมาวัตร, ยอดชายนุญประกอบ, วิชัย อึ้งพิณพงศ์, มณเฑียร พันธุ์เมธากุล. ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในชาวนา: กรณีศึกษาตำบลศิลา อำเภอมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2554ก.ย.- ธ.ค.; 23 (3): 297-303.
13. กิตติ อินทรานนท์. การยศาสตร์: Ergonomics. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
14. Jaffar N, Abdul-Tharim AH, Mohd-Kamar IF, LopNS. A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction. Industry Procedia Engineering. 2011; 20: 89-97.
15. สุดาพร วงษ์พล และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากกิจกรรมการทำสวนยางพาราของเกษตรกรสวนยางพารา อำเภอเมืองหนองแสง จังหวัดอุดรธานี. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2555; 5 (1): 13-20.
16. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2004; 14: 13-23.
17. Widanarko B, Legg S, Stevenson M, Devereux J, Eng A, Mannetje A et al. Prevalence of musculoskeletal symptoms in relation to gender, age, and occupational/industrial group. International Journal of Industrial Ergonomics 2011; 41: 561-572.
18. Kroemer KHA. Fitting the human: introduction to ergonomics. 6th ed. USA: Taylor & Francis; 2009
19. เพชรรัตน์ แก้วดวงดี, รุ่งทิพย์พันธุ์เมธากุล, ยอดชายนุญประกอบ, สวัสดิ์วันเพ็ญ, วัฒนาศิริธรรมาวัตร. ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอ จังหวัดขอนแก่น. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2553ก.ย.- ธ.ค.; 22 (3): 292-301.
20. Meksawia S, Tangtrakulwanich B, Chongsuvivatwong V. Musculoskeletal problems and ergonomic risk assessment in rubber tappers: A community-based study in southern Thailand. International Journal of Industrial Ergonomics. 2012; 42: 129-135.