

## การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหอมแดงจากแหล่งปลูกต่างๆ

Study on Chemical Compositions of Shallot from different plantings agro-ecological zone.

นางพรรณผกา รัตน์โกศล<sup>๑/</sup>  
นางสาวจันทนา โชคพาชื่น<sup>๒/</sup>

นางสาวรัชนี ศิริยาน<sup>๒/</sup>  
นางจิรภา ออสติน<sup>๒/</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหอมแดงจากแหล่งปลูกต่างๆ โดยทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างหอมแดง ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane ทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น Sh๕๔๐๐๕ (Cold solvent extraction) มีสาร Phosphoric acid, triethyl ester Retention time ๙.๖๕ เป็นเพียงชนิดเดียว ที่มี % Match สูงที่สุดร้อยละ ๗๔ แต่ Sh๕๔๐๐๕ (Hot solvent extraction) มีสาร ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ เป็นเพียงชนิดเดียว ที่มี % Match สูงที่สุดร้อยละ ๗๘ ขณะที่ Sh๕๔๐๐๕ (Cold solvent extraction) พบ ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ เช่นเดียวกันแต่มี % Match เพียงร้อยละ ๕๖ เท่านั้น แต่พบว่า Sh ๕๔๐๐๕ ทั้งที่สกัดเย็น (Hexane) และ สกัดร้อน (Hexane) พบสารสำคัญที่เหมือนกันคือ ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate ขณะที่ Sh ๕๔๐๐๓ ไม่พบสารดังกล่าว

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างหอมแดงพบว่าหอมแดงจากแหล่งที่ต่างกัน มี ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุแตกต่างกัน เช่น ปริมาณ Calories ตั้งแต่ ๕๘.๓๖ ถึง ๖๘.๕๑ (Kcal/๑๐๐g) Carbohydrate ๑๑.๙๒ - ๑๖.๘๙ (g/๑๐๐ g) แต่จะเห็นได้ว่าค่าต่างๆ ไม่ขึ้นกับปริมาณความชื้น เช่น Sh๕๕๐๒๑ Moisture สูงที่สุด ๘๔.๕๖ (g/๑๐๐ g) มี Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๖๗ (g/๑๐๐ g) ขณะที่ Sh๕๕๐๑๑ Moisture ๘๑.๘๓ (g/๑๐๐ g) มี Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๑๖ (g/๑๐๐ g) แต่ Sh๕๕๐๒๐ มี Moisture ๗๙.๒๓ (g/๑๐๐ g) Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๘๙ (g/๑๐๐ g)

### Abstract :

Study on chemical composition of shallot samples from ๒๑ different plantation. Compare with ๒ different extraction method, Hot solvent extraction with Socklet Apparatus and Cold solvent extraction, ๒ solvents was used that is Ethyl alcohol and Hexane. Sample used Ethyl alcohol must define and re-extract with Ethyl acetate before inject to GC-MS machine, that is difficult way to extract, so in this experiment, hexane is used as solvent even cold or hot solvent extraction. Different extraction method can be found different chemical composition, for example, Sh๕๔๐๐๕ with Cold solvent extraction find only Phosphoric acid, triethyl ester

,Retention time ๙.๖๕ mins ๗๔% Match. But Sh๕๕๐๐๕ (Hot solvent extraction) find ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester or Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ ๗๘% Match. While Sh๕๕๐๐๕ with Cold solvent extraction find ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester or Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ mins, but ๕๖ % Mach. But , find that Sh ๕๕๐๐๕ both cold solvent extraction with Hexane and Hot solvent extraction with Hexane find ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester or Dioctyl phthalate. While Sh ๕๕๐๐๓ , do not find this composition. Nutrient and the mineral analysis result in shallot samples meet that the shallot from a differently plantations have different nutrient and mineral quantity, such as, Calories (๕๘.๓๖ - ๖๘.๕๑ (Kcal/๑๐๐g) Carbohydrate ๑๑.๙๒ - ๑๖.๘๙ g/๑๐๐ g and it is not up to moisture content , such as Sh๕๕๐๒๑, the most moisture ๘๔.๕๖ g/๑๐๐ g have Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๖๗ g/๑๐๐ g , while Sh๕๕๐๑๑ Moisture ๘๑.๘๓ g/๑๐๐ g have Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๑๖ g/๑๐๐ g, but Sh๕๕๐๒๐ moisture ๗๙.๒๓ g/๑๐๐ g have Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๘๙ g/๑๐๐ g.

---

<sup>๑/</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

<sup>๒/</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

## ๖. คำนำ :

การนำเข้าและส่งออกหอมแดงและหอมลูกผสม (หอมแขก หอมจีน หอมอินโดนีเซีย) จากผู้นำเข้า ส่งออก จากบริษัท มักจะมีปัญหาในด้านการเสียภาษีนำเข้า ส่งออกเนื่องจากพิกัดภาษีโดยทั่วไป จำแนกเป็น หอมแดง (Shallot) มีภาษีเป็นศูนย์และหอมหัวใหญ่ (Onion) ต้องเสียภาษี ๑๔๗ % เพื่อหลีกเลี่ยงภาษี ผู้นำเข้ามักสำแดง หอมลูกผสมเป็นหอมแดง โดยความเป็นจริงเป็นการพัฒนาหรือเป็นลูกผสมระหว่างหอมแดงกับหอมหัวใหญ่จึงทำให้ประเทศสูญเสียรายได้

การจัดทำสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของหอมแดงให้แก่เกษตรกรผู้ผลิต ซึ่งจะเป็น เครื่องมือทางการตลาดช่วยในการประชาสัมพันธ์ ทำให้มีราคาสูงขึ้นหรือจำหน่ายได้มากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นว่าจะได้รับสินค้าดี มีคุณภาพตามที่ต้องการจากแหล่งผลิต สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ มีลักษณะเหมือน เป็นเครื่องหมายรับรองคุณภาพ และแหล่งที่มาของสินค้า เนื่องจาก เงื่อนไขของการขอรับความคุ้มครองในสิ่งบ่งชี้ ทางภูมิศาสตร์ ผู้ขอจะต้องแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่และตัวสินค้า ไม่ว่าในแง่ คุณภาพ ชื่อเสียง หรือคุณลักษณะใดๆ เช่น วิธีการผลิต วัตถุดิบที่ใช้ และอื่นๆ ซึ่งส่งผลถึงคุณภาพเฉพาะของสินค้าจากแหล่งนั้น เนื่องจากพืช เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติและความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อมต่างๆ เพื่อดำรงชีวิต อยู่ได้ ปริมาณสารต่างๆ ที่อยู่ในพืช จึงแตกต่างกันขึ้นอยู่กับฤดูกาล และสภาพแวดล้อมที่ปลูก การทดลองนี้ จึง ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยของหอมแดง และ วิเคราะห์ปริมาณสารอาหารตามฉลาก โภชนาการเพื่อใช้ข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของหอมแดงจากแหล่งปลูกต่างๆ

## ๗. วิธีการดำเนินการ

### - อุปกรณ์ :

๑. ตัวอย่างหอมแดงจากแหล่งต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ตัวอย่าง
๒. ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus
๓. เครื่องแก้ว สารเคมีในห้องปฏิบัติการ
๔. Organic solvent ชนิดต่างๆ เช่น Ethyl alcohol Hexane และ อื่นๆ

### - วิธีการ :

๑.) ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างหอมแดง ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane

๒.) ขั้นตอนการสกัดแบบ Hot solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และบดละเอียด ใช้ ตัวอย่าง ครั้งละ ๕๐ กรัม และตัวทำละลาย ๒๐๐ มิลลิลิตร ซ้ำ ๓ ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้สารละลาย เข้มข้นขึ้น นำออกจากชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และทำให้เป็น ๒๐๐ มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

๓.) ขั้นตอนการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction คือทำความสะอาดตัวอย่าง และ บดละเอียด ใช้ตัวอย่าง ครั้งละ ๒๐ กรัม และตัวทำละลาย ๒๐๐ มิลลิลิตรซ้ำ ๓ ครั้งในตัวอย่าง เดียวกันเพื่อให้ สารละลายเข้มข้น กรองสารละลายออก และทำให้เป็น ๒๐๐ มิลลิลิตร/ตัวอย่าง

๔.) ทำการสกัดตัวอย่างทั้งหมด แล้วคัดเลือกเพื่อ ทำการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี และ วิเคราะห์ องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยของหอมแดงที่ได้โดยวิธี GC-MS เพื่อดูความแตกต่างทางเคมีขององค์ประกอบ ต่าง ๆ

- เวลาและสถานที่ : ปีที่เริ่มต้น ๒๕๕๕ ปีที่สิ้นสุด ๒๕๕๖

## สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน

### ๘. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

๑.) ได้รับตัวอย่างหอมแดง ๓ ครั้ง จำนวนรวม ๒๑ ตัวอย่าง ตั้งแต่ วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔ ถึง วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕ ดังนี้

๑. SH ๕๔๐๐๑ อ.ยางชุม จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๒. SH ๕๔๐๐๓ บ้านพอน จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๓. SH ๕๔๐๐๔ อ.ยางชุม จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๔. SH ๕๔๐๐๕ อ.ยางชุม จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๕. SH ๕๔๐๐๖ อ.พบพระ จ.ตาก (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๖. SH ๕๔๐๐๗ อ.ภูซำฟ้า จ.เชียงราย (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๗. SH ๕๔๐๐๘ ตลาดสดท่าวังมา จ.น่าน (วันที่ ๖ ธันวาคม ๒๕๕๔)
๘. SH ๕๔๐๑๐ อ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๙. SH ๕๔๐๑๑ อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๐. SH ๕๕๐๐๙ อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๑. SH ๕๕๐๑๒ อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๒. SH ๕๕๐๑๓ อ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๓. SH ๕๕๐๑๔ อ.ราชันไศล จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๔. SH ๕๕๐๑๕ อ.เมืองจันทร์ จ.ศรีสะเกษ (วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๕๕)
๑๕. SH ๕๕๐๑๖ อ.น้ำปาด จ.อุตรดิตถ์ (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๑๖. SH ๕๕๐๑๗ อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๑๗. SH ๕๕๐๑๘ อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๑๘. SH ๕๕๐๑๙ อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๑๙. SH ๕๕๐๒๐ อ.จุน จ.พะเยา (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๒๐. SH ๕๕๐๒๑ อ.จุน จ.พะเยา (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)
๒๑. SH ๕๕๐๒๒ อ.จุน จ.พะเยา (วันที่ ๔ เมษายน ๒๕๕๕)

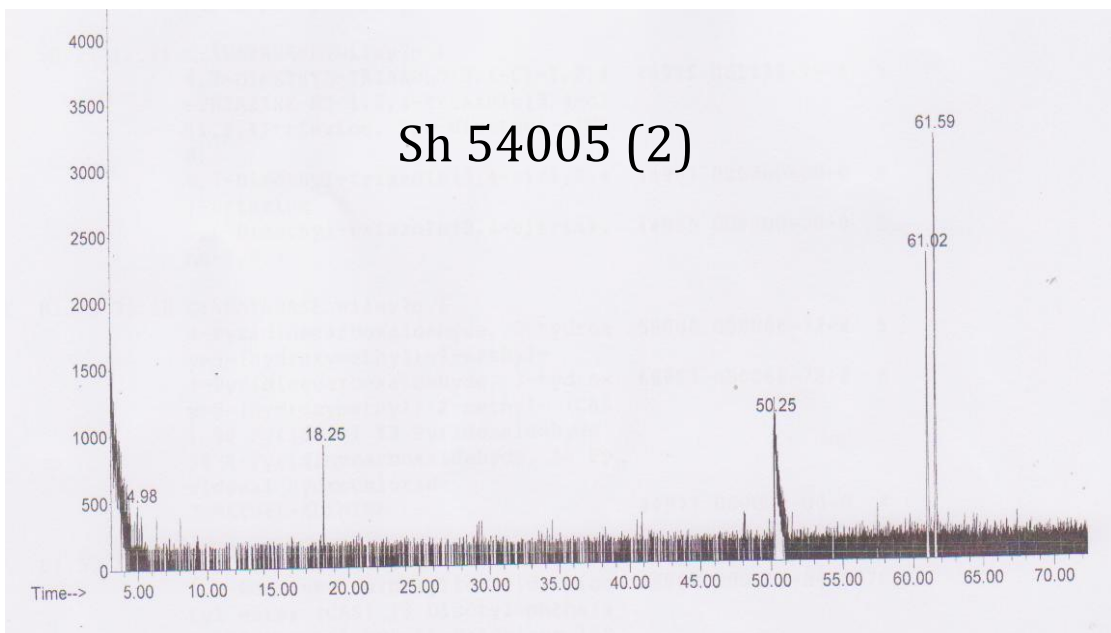
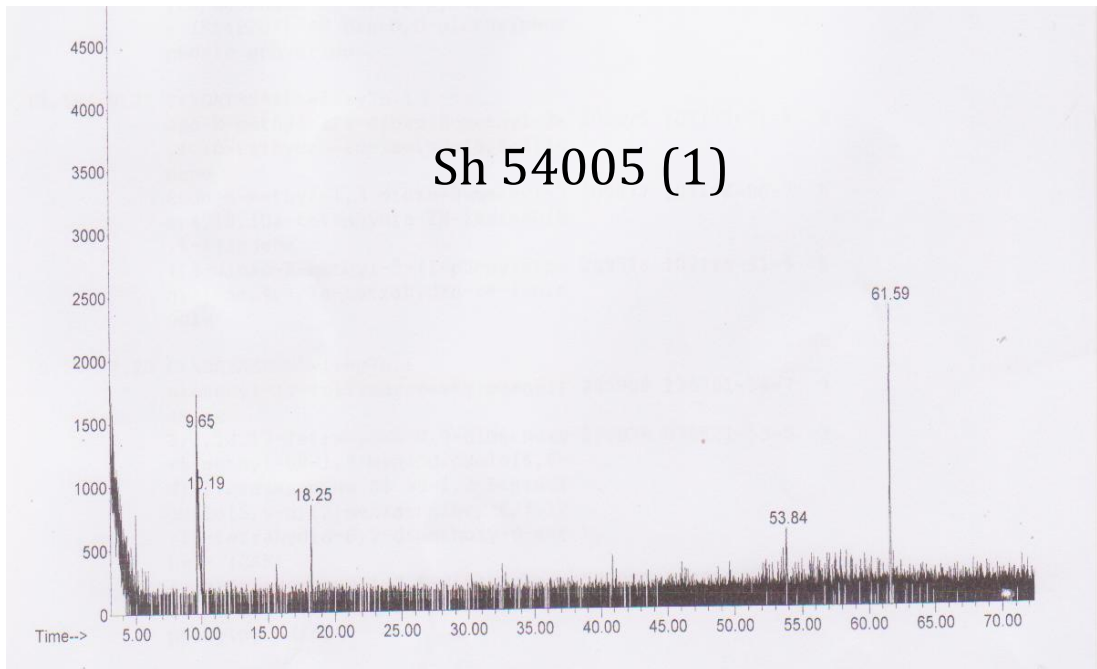
๒.) วิเคราะห์ สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยของหอมแดงจาก GC-MS จาก Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากหอมแดงตัวอย่างหมายเลข Sh๕๔๐๐๕ ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย Hexane ด้วยวิธีการต่างกัน คือ Sh๕๔๐๐๕(๑) ใช้ Cold solvent extraction และ Sh๕๔๐๐๕(๒) ใช้ Hot solvent extraction จะเห็นว่าการใช้วิธีการสกัดต่างกันจะได้ผลวิเคราะห์ว่ามีสารสำคัญที่มีปริมาณมากและสามารถจำแนกชนิดได้ ที่แตกต่างกัน พบว่า Sh๕๔๐๐๕(๑) มีสาร Phosphoric acid, triethyl ester Retention time ๙.๖๕ เป็นเพียงชนิดเดียว ที่มี % Mach สูงที่สุดร้อยละ ๗๔ แต่ Sh๕๔๐๐๕(๒) มีสาร ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ เป็นเพียงชนิดเดียว ที่มี % Mach สูงที่สุดร้อยละ ๗๘ ขณะที่ Sh๕๔๐๐๕(๑) พบ ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate Retention time ๖๑.๕๙ เช่นเดียวกันแต่มี % Mach เพียงร้อยละ ๕๖ เท่านั้น แต่พบว่า Sh ๕๔๐๐๕ ทั้งที่สกัดเย็น

(Hexane) และ สกัดร้อน (Hexane) พบสารสำคัญที่เหมือนกันคือ ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate ขณะที่ Sh ๕๔๐๐๓ ไม่พบสารดังกล่าว (ตารางที่ ๑ และภาพที่ ๑-๒)

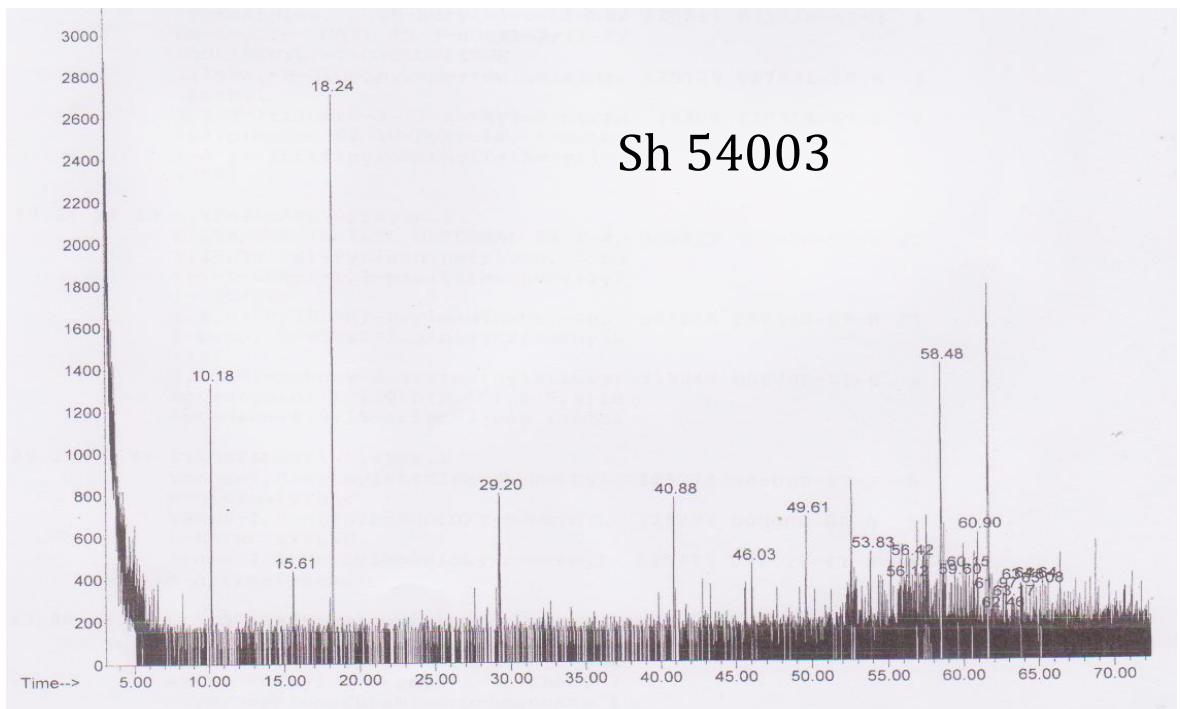
๓.) ได้ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างหอมแดง ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction ใช้ชุดเครื่องมือ Socklet apparatus และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ทั้ง ๒ วิธีการ ใช้ตัวทำละลาย ๒ ชนิด คือ Ethyl alcohol และ Hexane ผลการวิเคราะห์พบว่า การสกัดด้วยวิธีที่ต่างกันจะพบองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน เช่นในตัวอย่าง Sh๕๔๐๐๕ ทำการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน พบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด ๕ ชนิด พบมากที่สุดคือ ๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester ร้อยละ ๔๒.๗๗(RT=๖๑.๕๙) แต่การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็นแม้ว่าจะพบองค์ประกอบทางเคมีทั้งหมด ๕ ชนิด เหมือนกัน แต่ Retention time ต่างกัน ส่วนที่พบเพิ่มคือ Phosphoric acid, triethyl ester ร้อยละ ๒๓.๑๔(RT=๙.๖๕) ซึ่งไม่พบในวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายร้อนแสดงให้เห็นว่า จำเป็นต้องใช้วิธีการสกัดที่เหมาะสมจึงจะสามารถจำแนกองค์ประกอบเคมีของกระเทียมได้อย่างถูกต้อง

ตารางที่ ๑ ตัวอย่างผลวิเคราะห์ สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยของหอมแดงจาก Chromatogram GC-MS

ตัวอย่าง	RT	ชื่อสารเคมีที่พบ
Sh ๕๔๐๐๓	๑๐.๑๘	(+,-)-๖,๗,๘,๑๔-tetradecahydro-๔,๕.alpha.-epoxy-๓,๖-dimethoxymorphinan-๑๗-carboxylic acid methyl ester
	๑๘.๒๔	๒,๔,๖(๑H,๓H,๕H)-Pyrimidinetrione,๕-butyl-๕-ethyl-๑,๓-bis(trimethylsilyl) -
	๕๘.๔๘	Hexanedioic acid, dioctyl ester
	๖๑.๙๗	Azetidone หรือ Azacyclobutane
Sh ๕๔๐๐๕ (๑) สกัดเย็น (Hexane)	๙.๖๕	Phosphoric acid, triethyl ester
	๑๐.๑๙	Exo-N-methyl-๑,๓-dioxo-๙-methyl-๓a,๔,๑๐-trihydro-๒H-isoindolo[๕,๖-a]indene
	๑๘.๒๕	Diphenyl-(๔-trifluoroatylphenyl)amine
	๕๓.๘๔	(๓E)-๔-(๑,๒-Epimino-๒,๖,๖-trimethylcyclohexyl)-๓-buten-๒-one
Sh ๕๔๐๐๕(๒) สกัดร้อน (Hexane)	๖๑.๕๙	๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate
	๔.๙๘	๑-Cyclohexyl-๕-methyl-๓-(p-tolylcarbonyl)pyrrole
	๑๘.๒๕	๒-Amino-๔-hydroxypteridine-๖-carboxylic acid
	๕๐.๒๕	๖,๗-DIMETHYL-TRIAZOLO[๓,๔-C][๑,๒,๔-TRIAZINE \$\$\$\$ ๑,๒,๔-Triazolo[๓,๔-C][๑,๒,๔]triazine, ๕,๖-dimethyl-๔-Pyridinecarboxaldehyde,๓-hydroxy-๕-(hydroxymethyl)-๒-methyl-
๖๑.๐๒	๑,๒-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester หรือ Dioctyl phthalate	



ตัวอย่างหมายเลข Sh๕๔๐๐๕ ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย Hexane ด้วยวิธีการต่างกัน คือภาพบนใช้ Cold solvent extraction ภาพล่างใช้ Hot solvent extraction จะเห็นว่าการใช้วิธีการสกัดต่างกันจะได้ผลวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน



ภาพที่ ๒ ตัวอย่าง Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากหอมแดงตัวอย่างหมายเลข Sh๕๔๐๐๓ ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย Hexane ด้วย Hot solvent extraction จะเห็นว่ามียอดประกอบทางเคมีมากกว่า ๒๐ ชนิด

๔.) ทำการสกัดตัวอย่างเพิ่มเติมและส่งวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมี และทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการจำนวน ๓ ตัวอย่าง คือ

ตัวอย่าง	รหัสพันธุ์	สถานที่ปลูก
๑	SH ๕๔๐๑๑	หัวพันธุ์ศรีสะเกษ ปลูก อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๒	SH ๕๕๐๒๐	หัวพันธุ์ลับแล ปลูก ต.ดอนไชยพัฒนา อ.จุน จ.พะเยา
๓	SH ๕๕๐๒๑	หัวพันธุ์ศรีสะเกษ ปลูก ต.ดอนไชยพัฒนา อ.จุน จ.พะเยา

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างหอมแดงตารางที่ ๒ พบว่า พันธุ์ศรีสะเกษ เหมือนกัน SH ๕๔๐๑๑ ปลูก อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ กับ SH ๕๕๐๒๑ ปลูก ต.ดอนไชยพัฒนา อ.จุน จ.พะเยา มีปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุต่างกัน และ ต่างจาก SH ๕๕๐๒๐ หัวพันธุ์ลับแล ปลูก ต.ดอนไชยพัฒนา อ.จุน จ.พะเยา และสรุปได้ว่าหอมแดงจากแหล่งที่ต่างกัน มี ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุแตกต่างกัน เช่น ปริมาณ Calories ตั้งแต่ ๕๘.๓๖ ถึง ๖๘.๕๑ (Kcal/๑๐๐g) Carbohydrate ๑๑.๙๒ - ๑๖.๘๙ (g/๑๐๐ g) และค่าต่างๆ ไม่ขึ้นกับปริมาณความชื้น เช่น Sh๕๕๐๒๑ Moisture สูงที่สุด ๘๔.๕๖ (g/๑๐๐ g) มี Protein(%N x ๖.๒๕) ๒.๖๗ (g/๑๐๐ g) ขณะที่ Sh๕๕๐๑๑ Moisture ๘๑.๘๓ (g/๑๐๐ g) มี Protein (%N x ๖.๒๕) ๒.๑๖(g/๑๐๐ g) แต่ Sh๕๕๐๒๐ มี Moisture ๗๙.๒๓ (g/๑๐๐ g) Protein(%N x ๖.๒๕) ๒.๘๙ (g/๑๐๐ g) (ตารางที่ ๒)

**ตารางที่ ๒** ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างหอมแดง \*

รายการ	ตัวอย่างหอมแดง		
	Sh๕๕๐๑๑	Sh๕๕๐๒๐	Sh๕๕๐๒๑
Ash (g/๑๐๐ g)	๑.๐๘	๐.๘๙	๐.๘๕
Calories (Kcal/๑๐๐g)	๖๘.๕๑	๘๐.๑๒	๕๘.๓๖
Calories from Fat (Kcal/๑๐๐g)	๐.๒๗	๑.๐๘	๐.๐๐
Carbohydrate (g/๑๐๐ g)	๑๔.๙๐	๑๖.๘๙	๑๑.๙๒
Cholesterol (mg/๑๐๐ g)	Not detected	Not detected	Not detected
Fat (g/๑๐๐ g)	๐.๐๓	๐.๑๒	๐.๐๐
Moisture (g/๑๐๐ g)	๘๑.๘๓	๗๙.๒๓	๘๔.๕๖
Protein(%N x ๖.๒๕) (g/๑๐๐ g)	๒.๑๖	๒.๘๙	๒.๖๗
Saturated Fat (g/๑๐๐ g)	Not detected	๐.๐๔๐.๐๔	Not detected
Sugar (g/๑๐๐ g)	๑๑.๐๘	๑๒.๖๑	๘.๓๖
Dietary Fiber (g/๑๐๐ g)	๓.๐๓	๒.๒๔	๒.๖๓
Vitamin A(micro g/๑๐๐ g)	Not detected	Not detected	Not detected
Vitamin B๑ (mg/๑๐๐ g)	๐.๐๖	๐.๐๖	๐.๐๖
Vitamin B๒(mg/๑๐๐ g)	< ๐.๐๓	< ๐.๐๓	< ๐.๐๓
Calcium (Ca) (mg/๑๐๐ g)	๒๗.๖๑	๒๕.๕๐	๒๑.๙๒
Iron (Fe) (mg/๑๐๐ g)	๐.๕๘	๐.๘๙	๐.๖๒
Sodium(mg/๑๐๐ g)	๑๕.๓๖	๑๑.๘๓	๔.๕๒

หมายเหตุ \*ผลวิเคราะห์จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง(ประเทศไทย)จำกัด

๕.) รับตัวอย่างเพิ่มอีก รวมทั้งสิ้น ๒๓ ตัวอย่างทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากตัวอย่างหอมแดง ๒ วิธีการ คือ การสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ใช้ตัวทำละลาย Hexane คัดเลือกตัวอย่างทำการวิเคราะห์ ๑๔ ตัวอย่าง เพื่อกระจายตัวอย่างไปตามแหล่งผลิต ได้ผลการวิเคราะห์สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยของตัวอย่างหอมแดงดังกล่าว ดังตารางที่ ๓

**ตารางที่ ๓** ตัวอย่างที่ส่งเพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี สกัดโดยวิธีสกัดร้อน(ต้ม) ใช้ Haxanes เป็นตัวทำละลาย

ตัวอย่าง*	รหัสพันธุ์	สถานที่ปลูก
๑	SH๕๖๐๐๑	บ.เปื่อย ต.หนองแก้ว อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๒	SH๕๖๐๐๒	บ.หนองแวง ต.หนองแวง อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๓	SH๕๖๐๐๓	นายบุญจันทร์ บ.แสงใหญ่ ต.ทาม อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๔	SH๕๖๐๐๔	นายชูชาติ ต.ยางชุมน้อย อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
๕	SH๕๖๐๐๕	นายจอม บ.ดอนกาม ต.ดอนกาม อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ
๖	SH๕๖๐๐๖	บ.ด่าน อ.สร้างป่า อ.ราชันย์ จ.ศรีสะเกษ



๗	SH๕๖๐๐๗	นายวรศักดิ์ บ.ดอนใหญ่ ต.ดอนใหญ่ อ.วังหิน จ.ศรีสะเกษ
๘	SH๕๖๐๐๘	หอมแดงอินโด ตลาดท่าเรือ ต.ท่าเรือ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ
๙	SH๕๖๐๐๙	หอมแดงแขกหัวเล็ก ต.ท่าเรือ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ (หอมนำเข้า No.๒)
๑๐	SH๕๖๐๐๑๐	นางสุพิน บ.หินเห็บ ต.แหลมทอง อ.ภักดีชุมพล จ.ชัยภูมิ
๑๑	SH๕๖๐๐๑๑	นางหนูเพียร ๕๑ หมู่๒ ต.ไทยสามัคคี อ.หนองหงษ์ จ.บุรีรัมย์
๑๒	SH๕๖๐๐๑๒	นางฉิน ธรรมมา บ้านต่าย ม.๗ ต.สระยาว อ.ศรีรัตนะ จ.ศรีสะเกษ
๑๓	SH๕๖๐๐๑๓	นายสมจิตร ยาสี ม.๑๓ ต.สระยาว อ.ศรีรัตนะ จ.ศรีสะเกษ
๑๔	SH๕๖๐๐๑๔	น.ส. อรทัย ศรีนวล ม.๑๕ ต.กระแซง อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ
๑๕	SH๕๖๐๐๑๕	น.ส. อรทัย ศรีนวล บ.ศรีแก้ว ต.ศรีแก้ว อ.ศรีรัตนะ จ.ศรีสะเกษ
๑๖	SH๕๖๐๐๑๖	นายสมาน พันธุ์วิไล ม.๔ บ.เขลา ต.ละทราย อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ
๑๗	SH๕๖๐๐๑๗	นายวิจิต บุญประสบ บ.ทาม ต.ทาม อ.ทาม จ.ศรีสะเกษ
๑๘	SH๕๖๐๐๑๘	ชุมชนหัวร้องปากท่าป่ายาง เทศบาลตำบลศรีนพมาศ อ.ลับแล จ.

\*หมายเหตุ สีเหลือง คือตัวอย่างที่ส่งวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมี รวม ๑๐ ตัวอย่าง

**ตารางที่ ๔** เปรียบเทียบผลวิเคราะห์สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยของหอมแดงจาก Chromatogram GC-MS ที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีสกัดเย็นและสกัดร้อน

ตัวอย่าง หมายเลข	หอมแดง สกัดเย็น		หอมแดง สกัดร้อน	
	Component	RT(min.)	Component	RT(min.)
Sh ๕๖๐๐๑	ไม่พบ		๑. Thiophene,๓,๔-dimethyl- ๒. Trisulfide,dimehyl	๓.๙๘, ๕.๓๒,
Sh ๕๖๐๐๒	Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๔	๑. ๒-Methyl-๑-(methylamino) -๑-cynopropene	๑๖.๑๓,
Sh ๕๖๐๐๔	Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๔	๑. Disulfide,methyl propyl ๒. Trisulfide,dimehyl ๓. ๒-Pentanoylfuran	๔.๔๕ ๕.๓๔ ๑๖.๑๓
Sh ๕๖๐๐๖	Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๓	๑. Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๓
Sh ๕๖๐๐๘	Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๓	๑. Methyl-trans-propenyl-disulfide ๒. Trisulfide,dimehyl ๓. Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๔.๖๐ ๕.๓๓ ๑๖.๑๓
Sh ๕๖๐๐๙	Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๑๖.๑๔	๑. Thiophene,๒,๔-dimethyl- ๒. CIS PROPENYL METHYL DISULFIDE ๓. Trisulfide,dimehyl ๔. Ethanone,๑-(๒-Furanyl)-	๓.๙๘ ๔.๖๐ ๕.๓๓ ๑๖.๑๒

Sh ๕๖๐๑๐	๑. Disulfide, methyl propyl ๒. ๕-METHYL-๒-OCTYL-(๒H) -FURAN-๓-ONE ๓. ๕-METHYL-๒-OCTYL-(๒H) -FURAN-๓-ONE	๔.๔๕ ๒๗.๐๔ ๔๑.๖๙	๑. Thiophene,๒,๔-dimethyl- ๒. TRANS PROPENYL METHYL DISULFIDE ๓. Trisulfide,dimehyl ๔. ๓(๒H)-Furanone,๕-methyl-๒-octyl- ๕. ๓(๒H)-Furanone,๕-methyl-๒-octyl-	๓.๙๘ ๔.๖๐ ๕.๓๒ ๒๗.๐๒ ๔๑.๖๗
Sh ๕๖๐๑๑	๑. ๕-METHYL-๒-OCTYL-(๒H) -FURAN-๓-ONE ๒. Hexyl-๕-methyl-(๒H)-furan-๓-one ๓. ๑,๒Benzenedi carboxylic acid,butyl๒-methylpropyl ester	๒๗.๐๓ (๔๑.๖๘, (๕๐.๔๙	๑. Disulfide,methyl propyl ๒. Disulfide,dipropyl ๓. ๓(๒H)-Furanone,๕-methyl-๒-octyl- ๔. Cepanone (๔๑.๖๘,๑๐.๗๘%)	๔.๔๕ ๙.๖๔ ๒๗.๐๑
Sh ๕๖๐๑๕	ไม่พบ		๑. Thiophene,๒,๔-dimethyl- ๒. Disulfide,dipropyl	๓.๙๘ ๙.๖๔
Sh ๕๖๐๑๘	ไม่พบ		๑. Thiophene,๒,๔-dimethyl- ๒. Methyl-trans-propenyl-disulfide ๓. Trisulfide,dimehyl ๔. ๒-Hexyl-๕-methyl-(๒H)-furan-๓-one	๓.๙๘ ๔.๕๙ ๕.๓๒ ๒๗.๐๐

#### ๙. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

๙.๑. พบว่า การใช้ Ethyl alcohol เป็นตัวทำละลายมีขั้นตอนยุ่งยากมากกว่า และจำเป็นต้องทำการสกัดซ้ำด้วย Ethyl acetate เพื่อปรับสภาพอีกครั้งก่อนนำเข้าเครื่องวิเคราะห์ GC-MS นอกจากนี้ การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน และการสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น ยังพบสารที่แตกต่างกันด้วย แต่การสกัดด้วยตัวทำละลายร้อน แสดง Chromatogram ของ GC-MS ที่มีองค์ประกอบมากกว่า

๙.๒ พบว่า เมื่อทำการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเหมือนกัน คือ Hexane ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในหอมที่ใช้วิธีการในการสกัดด้วยวิธี Hot solvent extraction และ การสกัดด้วยตัวทำละลายเย็น Cold solvent extraction ยังคงแสดงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน (ตารางที่๒) แต่พบว่า สามารถ แบ่งได้เป็น ๓ กรณี คือ สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดร้อน สารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็น และสารบางตัวพบในทั้ง ๒ ตัวอย่างเหมือนกันในวิธีการสกัดเย็นและวิธีการสกัดร้อน ดังนั้นในแต่ละตัวอย่างควรทำการสกัดทั้ง ๒ วิธีเพื่อประกอบการพิจารณาจำแนกพันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูกได้

๙.๓ . ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุในตัวอย่างหอมแดงพบว่าหอมแดงจากแหล่งที่ต่างกัน มี ปริมาณสารอาหารและแร่ธาตุแตกต่างกัน เช่น ปริมาณ Calories ตั้งแต่ ๕๘.๓๖ ถึง ๖๘.๕๑

(Kcal/๑๐๐g) Carbohydrate ๑๑.๙๒ - ๑๖.๘๙ (g/๑๐๐ g) แต่จะเห็นได้ว่าค่าต่างๆ ไม่ขึ้นกับปริมาณความชื้น เช่น Sh๕๕๐๑๑ Moisture สูงที่สุด ๘๔.๕๖ (g/๑๐๐ g) มีProtein(%N x ๖.๒๕) ๒.๖๗ (g/๑๐๐ g) ขณะที่ Sh๕๕๐๑๑ Moisture ๘๑.๘๓ (g/๑๐๐ g) มีProtein (%N x ๖.๒๕) ๒.๑๖(g/๑๐๐ g) แต่ Sh๕๕๐๒๐ มี Moisture ๗๙.๒๓ (g/๑๐๐ g) Protein(%N x ๖.๒๕) ๒.๘๙ (g/๑๐๐ g)

## ๑๐. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำไปใช้ประกอบการจำแนก พันธุ์และ/หรือ แหล่งปลูก ของหอมแดงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

### ๑๑. คำขอบคุณ ขอขอบคุณทีมงานทุกท่านที่ช่วยทำให้งานนี้สำเร็จลงด้วยดี

### ๑๒. เอกสารอ้างอิง

รัชชก สมพร. ๒๕๔๒. ปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอก ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หอมแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น

นิรนาม. ๒๕๕๓. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวนและจัดทำแผนยุทธศาสตร์พัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดศรีสะเกษ ปี ๒๕๕๓-๒๕๕๖ วันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๕๓ ณ ห้องวโรวบ โรงแรมพรหมพิมานแกรนด์ไฮเต็ล อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ.

นิรนาม. ๒๕๕๓. เอกสารประกอบการประชุมการกำหนดแนวทางการพัฒนาการผลิตและการตลาดหอมแดงคุณภาพดี ปี ๒๕๕๓/๕๔ วันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๕๓ ณ หอประชุมเทศบาลตำบลยางชุมน้อย อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ๒๕๕๑. หอมแดง. สืบค้นจาก <http://www.agriinfo.doae.go.th/%๕year/shallot๑.pdf> [๖ กรกฎาคม ๒๕๕๓]

อุดม คำชา. ๒๕๓๑. อิทธิพลของระยะปลูก วันปลูก และชนิดของหน่วยขยายพันธุ์ที่มีต่อผลผลิตของหัวและเมล็ดพันธุ์หอมแดง และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์หอมแดง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ๑๔๑ น.