

ความหลากหลายของสายพันธุ์ การเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีและคุณค่าอาหาร ของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

Varieties Diversity, Phenological Cycle and Nutritional Composition of Manhom (*Dioscorea alata* L.) in Suratthani Province.

เกษร เมืองทิพย์^{1*}

¹ สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

โทร 077355633 โทรสาร 077355636 * อีเมล kesorn@hotmail.com

Kesorn Muangtip^{1*}

¹ Program in Plant Science, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University,
Suratthani, 84100, Thailand

Tel: 0-77355633, Fax: 0-77355636, * E-mail: kesorn@hotmail.com

บทคัดย่อ

มันหอม (*Dioscorea alata* L.) เป็นมันพื้นเมืองของประเทศไทย นำมารับประทานได้ วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ 1) ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอม 2) ศึกษาการเจริญและการพัฒนาที่เกิดขึ้นในรอบปี และความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ และ 3) ศึกษาคุณค่าอาหารของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี การวิจัยครั้งนี้มี 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอมจาก 11 อำเภอ และศึกษาการเจริญและการพัฒนาของมันหอมในรอบปีที่อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 10 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตทุก 15 วัน และขั้นตอนที่ 2 ศึกษาคุณค่าอาหารมันหอมจาก 11 อำเภอ ในจังหวัด สุราษฎร์ธานี โดยศึกษา 2 ระยะ คือ ระยะเจริญเติบโตเต็มที่และระยะพักตัว เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย t-test จากการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ พบว่ามันหอมมีหัวใบเป็นรูปหัวใจ ต้นอ่อนและใบอ่อนสีม่วง ลำต้นเป็นเหลี่ยม หัวมี 3 ลักษณะ คือ 1. ค่อนข้างกลมใหญ่ มีแฉก 2. ค่อนข้างแบน มีแฉก และ 3. กลมยาว เนื้อในมีสีม่วง ม่วงปนเหลือง และม่วงอมน้ำเงิน น้ำหนักหัว 0.5-2.7 กิโลกรัม ต้นโตเต็มที่ที่มีหัวอากาศ ดอกเป็นช่อประกอบด้วยดอกย่อยขนาดเล็กสีเหลือง ผลมี 3 พู จากการศึกษาการเจริญเติบโตของมันหอมในอำเภอบ้านนาสาร พบว่ามี 3 ระยะ 1. ระยะแตกยอดใหม่และการเจริญของใบ 2. ระยะการเกิดหัวอากาศ และ 3. ระยะใบร่วงและแห้ง มันหอมงอกต้นใหม่และใบใหม่กลางเดือนมีนาคมถึงต้นเมษายน และหยุดแตกยอดใหม่กลางเดือนเมษายน ใบมันหอมเจริญเต็มที่ต้นเดือนตุลาคม หัวอากาศเกิดต้นเดือนตุลาคมและเจริญเติบโตจนถึงกลางเดือนธันวาคม ใบมันหอมเริ่มแห้งและร่วงกลางเดือนตุลาคม และแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์กลางเดือนธันวาคม อุณหภูมิต่ำสุดมีผลต่อการเจริญและพัฒนาของต้นอ่อนและใบอ่อน มันหอมนอกจากอุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีนแล้วยังมีคุณค่าอาหารหลายชนิด เช่น ไขมัน โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม วิตามินบี2 วิตามินซี วิตามินอี โฟเลต และไนอาซีน คุณค่าอาหารของมันหอมในระยะไม่ผลัดใบ และระยะผลัดใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้แก่ ความชื้น ไขมัน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม และวิตามินซี

ABSTRACT

Manhom (*Dioscorea alata* L.) was native yam of Thailand. It was edible plant. The objectives of this research were 1) to study morphology, 2) to observe phenological cycle and 3) to determine nutritional value of manhom in Suratthani province. These research was divided in to 2 experiments. The first experiment was to study morphology of manhom from 11 districts and to study the phenological cycle of manhom at Ban-nasan district, Suratthani province. Ten plants were selected to collect data every 15 day. The second experiment was to determine the amount of nutrition in tuberous root of manhom in 2 stages, mature leaves and dormancy leaves, The nutritional value were compared by t-test. Over a period of one year of studying manhom, findings showed that manhoms were found in 11 districts of Suratthani province. Leaf shapes were cordate, young stem and young leaves were violet as well as the young stems were violet with arches and wings. Manhom tuberous roots were 3 types 1) round-big with jagged edge 2) long-flat with jagged edge and 3) round-long. The fresh tuberous root of manhom were violet, violet with yellow and violet with blue. The tuberous root weight were between 0.5-2.7 kilograms. The bulbets grew up along the green

mature aerial stem of manhom. Inflorescences of manhoms consisted of many yellow floret. Fruits were three locules. The vegetative phases of manhom in Amphur Ban-nasan, Suratthani province were divided in to 3 stages. 1) Leaf bud formation and expansion. 2) Bulblet setting. and 3) Leaf dry and falling. All plants exhibited peak bud formation between mid March and early April and bud break in mid April. Leaf expansion continued up to early October. Bulblets occurred in early October and grew up until dry leaves, mid December. Leaves senescence and dry in mid October and reached 100 percentage in mid December. The low temperature were effected to young stem and young leaves. Manhoms in 11 districts of Suratthani province contained not only carbohydrate, protein, but also fat, potassium, calcium, magnesium, sodium, vitamin B2. vitamin C, vitamin E, folate and niacin. The moisture, fat, phosphorus, calcium, magnesium and vitamin C of manhom in 2 stages were highly significant.

Keywords : Phenological Cycle Varieties Diversity Bulblets

ความสำคัญของปัญหา

จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านทรัพยากรพืชสูงมากจังหวัดหนึ่ง รวมทั้งพืชหัวที่กินได้ประเภทมันพื้นเมือง (yam) โดยเฉพาะมันหอมจัดเป็นพืชหัว วงศ์ DIOSCOREACEAE หัวมาประกอบเป็นอาหาร มีการนำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่นน้อย อาจทำให้สายพันธุ์และจำนวนมันหอมหายไปเนื่องจากการแผ้วถาง และบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการนำมันหอมมาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้นทั้งเชิงพืชเศรษฐกิจ และอนุรักษ์พืชชนิดนี้ จึงนำไปสู่การศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์มันหอม การเจริญเติบโตและความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ตลอดจนคุณค่าทางอาหารและความสัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อนำไปสู่ความรู้พื้นฐานที่สำคัญ และเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาการเจริญและการพัฒนาที่เกิดขึ้นในรอบปี (phenological cycle) และความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศของมันหอม ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาคุณค่าอาหารของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

วิธีการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายของสายพันธุ์ การเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีและคุณค่าทางอาหารของมันหอมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แบ่งการศึกษา ออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเจริญและการพัฒนาที่เกิดขึ้นในรอบปี (phenological cycle) และความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศของมันหอม

1.1 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอมจาก 11 อำเภอในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แก่ อำเภอเมือง กาญจนดิษฐ์ ศิริรัฐนิคม บ้านตาขุน ไชยา ท่าชนะ พุนพิน พระแสง สมุย พนม และบ้านนาสาร ซึ่งศึกษา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอมโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ลักษณะใบ โดยศึกษา รูปร่างใบ ฐานใบ ปลายใบ ขอบใบ ก้านใบ) และหูใบ

1.1.2 ลักษณะลำต้น โดยศึกษาสีต้นอ่อน สีลำต้นโตเต็มที่ เส้นรอบวง (เซนติเมตร) ความยาวต้น (เมตร) จำนวนเหลี่ยมขอลำต้น (เหลี่ยม) จำนวนหัวอากาศต่อต้น (หัว) ลักษณะรูปร่างของหัวอากาศและรากของหัวอากาศ

1.1.3 ลักษณะหัว โดยศึกษาลักษณะรูปร่างของหัว จำนวนหัวต่อต้น ปริมาณรากต่อต้น ลักษณะราก น้ำหนักหัว ตาบริเวณหัว และสีของเนื้อมันหอม

1.1.4 ลักษณะดอกและผล โดยศึกษาชนิดของช่อดอก ลักษณะของดอก ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร) จำนวนดอกย่อยต่อช่อ (ดอก)

1.2 ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของมันหอมที่เกิดขึ้นในรอบปี จากมันหอมจำนวน 10 ต้น จากอำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการประเมินความอ่อนแก่ของใบ การเกิดหัวอากาศหรือการพัฒนาด้วยสายตา แล้วนำมาคิดเป็นค่าร้อยละ บันทึกข้อมูลทุกๆ 15 วัน นำข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์กับข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่มันหอมเจริญเติบโต โดยหาความสัมพันธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณเชิงเส้น

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในมันหอมที่เจริญตามธรรมชาติ

วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันหอม ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามิน โปแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินซี วิตามินอี โฟเลต และไนอาซิน ทำการวิเคราะห์ 2 ระยะ คือ ระยะพักตัว และระยะที่มันหอมเจริญเติบโตเต็มที่ นำผลการวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test

ผลการวิจัยและอภิปราย

ขั้นตอนที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การเจริญและการพัฒนาที่เกิดขึ้นในรอบปี) และความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศของมันหอม

1.1 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1.1.1 ลำต้น (stem) มันหอมเป็นไม้เถาเลื้อย ลำต้นเป็นเหลี่ยมมีริ้ว จำนวนเหลี่ยมเฉลี่ย 4-7เหลี่ยม (ภาพที่ 4.1) ขณะยังอ่อนสีม่วงทั้งลำต้นและใบ (ภาพที่ 4.2) ลำต้นเวียนไปทางขวา (ภาพที่ 4.3) เมื่อโตเต็มที่ลำต้นมันหอมมี 2 สี คือ สีเขียวปนน้ำตาลเหลี่ยมสีน้ำตาลอมเขียว และลำต้นสีเขียวอมม่วงเหลี่ยมสีเขียวอมม่วง ความยาวลำต้นเฉลี่ย $13.91 (\pm 5.42)$ เมตร ก้านใบมีทั้งชนิดที่มีหูใบ (stipule) และไม่มีหูใบ บริเวณข้อมีใบเกล็ดสีม่วงเท่าจำนวนเหลี่ยมที่เกิดบนลำต้นและเห็นชัดเจนมากในต้นที่มีขนาดใหญ่ (ภาพที่ 4.4) เมื่อออกดอกและผลแล้วลำต้นจะตาย มันหอมที่เจริญเติบโตเต็มที่ จะมีหัวอากาศ (bulblets) (ภาพที่ 4.5) ซึ่งบางหัวมีต้นอ่อนเจริญเติบโต (ภาพที่ 4.6) เฉลี่ยหัวอากาศ $8.55 (\pm 5.42)$ หัวต่อต้น และหัวอากาศมี 2 ลักษณะ คือหัวอากาศที่มีรูปทรงกรวย และหัวอากาศที่มีรูปทรงบิดเบี้ยว



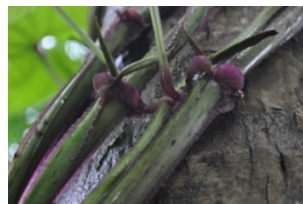
ภาพที่ 4.1 เหลี่ยมต้นมันหอมมีริ้วสี ม่วง



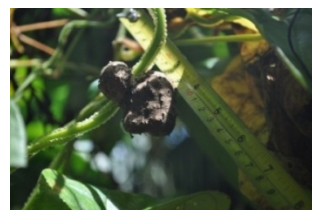
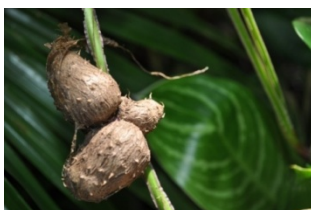
ภาพที่ 4.2 ต้นอ่อนมันหอมระยะ 12 วันทั้งใบและลำต้นมีสีม่วง



ภาพที่ 4.3 ลักษณะต้นมันหอมพันเลื้อยเวียนทางขวา



ภาพที่ 4.4 ลักษณะหูใบ และใบเกล็ด



ภาพที่ 4.5 ลักษณะหัวอากาศมีตุ่มรากชัดเจน (ซ้าย) หัวอากาศมี 3 หัวย่อย (กลาง) หัวอากาศรูปทรงบิดเบี้ยว (ขวา)

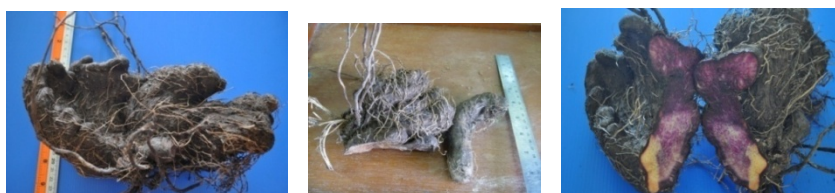


ภาพที่ 4.6 ลักษณะหัวอากาศที่มีต้นอ่อนเจริญเติบโต

1.1.2 หัว (tuber) มันหอมมีหัวขนาดใหญ่ หัวมีเมือกใส มีตากระจายอยู่รอบหัว รูปร่างหัวมี 3 รูปแบบ คือ 1) หัวมีรูปทรงค่อนข้างกลมใหญ่ (ภาพที่ 4.7) 2) หัวค่อนข้างแบน มีแฉกและมีหัวย่อยจำนวนมาก (ภาพที่ 4.8) และ 3) หัวกลมยาว (ภาพที่ 4.9) โดยเฉลี่ยมันหอมมีจำนวนหัวต่อต้น $2.91 (\pm 5.42)$ หัว น้ำหนักหัวเฉลี่ย $1.35 (\pm 5.42)$ กิโลกรัม หัวมีทั้งที่เห็นตาชัดเจน และเห็นตาไม่ชัดเจน เนื้อของมันหอมมีสีม่วง ม่วงเข้ม ม่วงปนเหลือง และม่วงอมน้ำเงิน



ภาพที่ 4.7 หัวมันหอมชนิดค่อนข้างกลมใหญ่มีแฉก

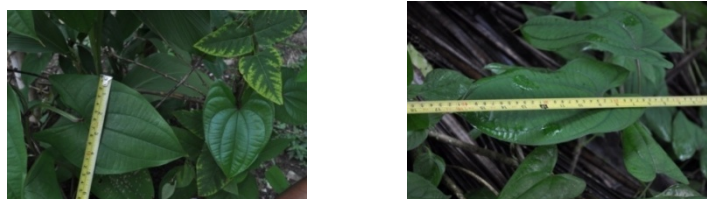


ภาพที่ 4.8 มันหอมชนิดหัวค่อนข้างแบนแบนมีแฉก



ภาพที่ 4.9 มันหอมชนิดกลมยาว เนื้อสีม่วงเข้ม

1.1.3 ใบ (Leaves) มันหอมเป็นพืชใบเดี่ยวประเภทใบสมบูรณ์ (Complete leaf) มีรูปร่างใบ แบบรูปหัวใจ (Cordate) ฐานใบแบบรูปหัวใจ (Cordate) ขอบใบเรียบ (ภาพที่ 4.10) ปลายใบแบบ Aristate และ Acuminate (ภาพที่ 4.11) ก้านใบยาว และมีหูใบสีเขียว มีการจัดเรียงตัวของก้านใบ 2 แบบ คือแบบสลับ (alternate) และแบบตรงกันข้าม (opposite) (ภาพที่ 4.12)



ภาพที่ 4.10 ลักษณะแผ่นใบมันหอม

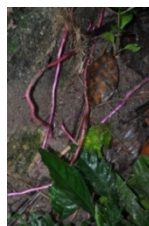


ภาพที่ 4.11 ปลายใบมันหอมแบบ Aristate (ซ้าย) ปลายใบมันหอมแบบ Acuminate (ขวา)



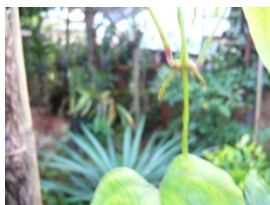
ภาพที่ 4.12 การจัดเรียงตัวของก้านใบทั้งแบบ alternate และแบบ opposite จากหัวเดียวกัน

1.1.4 ราก (root) เป็นระบบรากฝอย ในระยะที่แตกรากใหม่มีสีม่วง (ภาพที่ 4.13) และสีค่อยๆจางลงเป็นสีน้ำตาลเมื่อมีอายุมากขึ้น

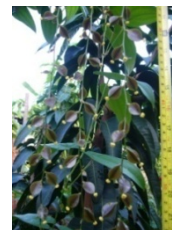
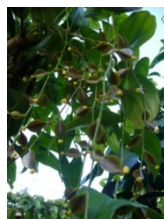


ภาพที่ 4.13 ลักษณะรากมันหอมแตกใหม่สีม่วง และแผ่บนพื้นดิน

1.1.5 ช่อดอก (Inflorescence) และผล (Fruit) มันหอมดอกออกจากใต้ก้านใบ (ภาพที่ 4.14) เป็นลักษณะช่อดอกตัวเมีย ช่อดอกแบบสไปค์ (spike) ช่อดอกยาว 28- 62 เซนติเมตร ภายใน 1 ช่อมีดอกย่อย 12- 22 ดอก ก้านดอกย่อยสั้น (ภาพที่ 4.15) ลักษณะของดอกเป็นแบบ Epigenous Flower คือส่วนของรังไข่ฝังอยู่ในฐานรองดอก ดอกมีขนาดเล็กกลีบดอกบางสีเหลือง ความยาวประมาณ 0.8-1.0 เซนติเมตร กลีบดอกมี 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ ฐานรองดอกจะพัฒนาเป็นผลชนิดแคปซูล (capsule) มี 3 พู (ภาพที่ 4.16)



ภาพที่ 4.14 ช่อดอกมันหอมในระยะแรก แตกออกจากใต้ก้านใบ



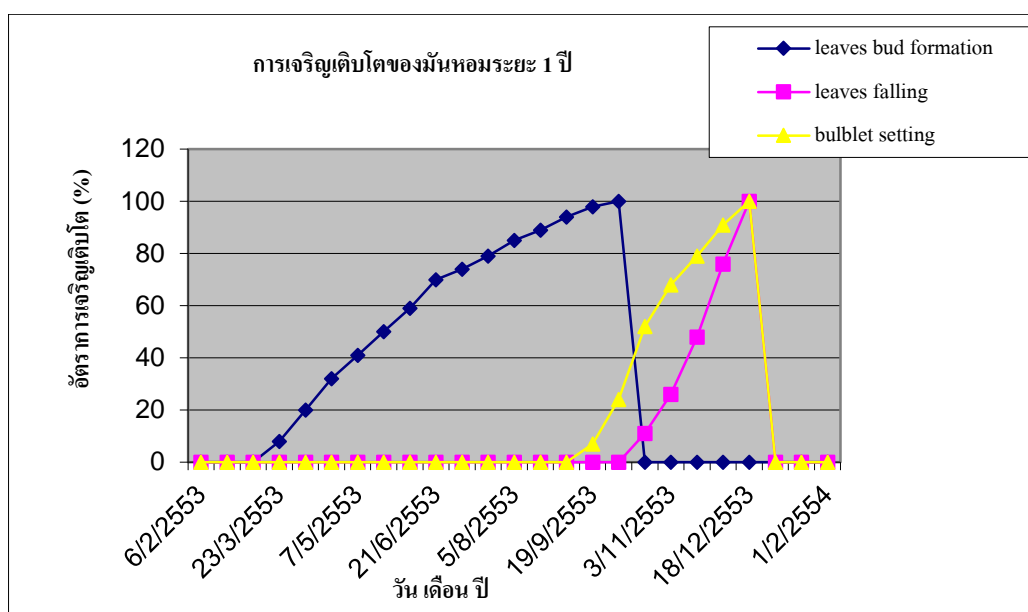
ภาพที่ 4.15 ลักษณะช่อดอกตัวเมียมันหอม



ภาพที่ 4.16 ช่อดอก ดอกย่อยในระยะดอกบาน และผลอ่อนมันหอม

1.2 การเจริญเติบโตและพัฒนาในรอบปีของมันหอม

1.2.1 การศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตและพัฒนาทางด้านลำต้น และใบแบ่งออกได้ 3 ระยะคือ 1) ระยะแตกยอดใหม่ และการเจริญของใบ มันหอมแตกต้นใหม่และยอดใหม่กลางเดือนมีนาคม และใบพัฒนาเจริญเต็มที่ต้นเดือนตุลาคม 2) ระยะการเกิดหัวอากาศ มันหอมเกิดหัวอากาศกลางเดือนตุลาคม และเจริญเต็มที่กลางเดือนธันวาคม และ 3) ระยะใบร่วงและแห้งกลางเดือนตุลาคม และใบแห้ง ร่วงทั้งต้นกลางเดือนธันวาคม (กราฟที่ 4.1)



กราฟที่ 4.1 แสดงการเจริญเติบโตของมันหอมในรอบ 1 ปี

1.2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของมันหอม

1) ระยะการเจริญและพัฒนาของต้นอ่อนและใบอ่อนมันหอม

อุณหภูมิที่ต่ำสุดมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การแตกต้นใหม่และใบใหม่ โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation) แสดงค่าความสัมพันธ์เท่ากับ 0.494^* (ตารางที่ 4.1) และสมการจากการวิเคราะห์ multiple linear regression ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

$$Y = (-1790.879) + 18.774^{ns} \text{ max temp} + 12.072^* \text{ min temp} + (-0.171)^{ns} \text{ rainfall} + 10.991^{ns} \text{ rh}$$

$r^2 = 0.52^*$ อุณหภูมิที่ต่ำสุดมีอิทธิพลต่อการเจริญและพัฒนาต้นอ่อนและใบอ่อนของมันหอม 52 เปอร์เซ็นต์ และจากค่าสัมประสิทธิ์รีเกรชันของอุณหภูมิที่ต่ำสุด คือ $b = 12.072$ หมายถึงอุณหภูมิที่ต่ำสุดเพิ่มขึ้นหรือลดลง 1 องศาเซลเซียส จาก 23.5 องศาเซลเซียส (กราฟที่ 4.1) ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตและพัฒนาการของต้นอ่อนและใบอ่อนเพิ่มขึ้นหรือลดลง 12.072 เปอร์เซ็นต์ ความเย็นอาจส่งผลให้มันหอมอาจมีการสังเคราะห์จิบเบอเรลลินขึ้นมา ซึ่งจิบเบอเรลลินเหล่านั้นจะไปยับยั้งการพักตัวของตาอดที่เกิดในระยะใบร่วงจึงทำให้พืชกลับเป็นระยะหนุ่มสาว (Juvenile) อีกครั้ง (Valerie and Peter, 2003) และ Salimi *et al.*, (2010) พบว่าการให้สารจิบเบอเรลลิน 50 - กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร นาน 2 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัวของหัวมันฝรั่งได้ ทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกต้นใหม่เพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ Merel *et al.*, (2003) พบว่า อุณหภูมิที่ต่ำ 5 องศาเซลเซียสสามารถทำลายการพักตัวของหัวลิลลี่ได้ จากข้อมูลดังกล่าว เป็นไปได้ว่าอุณหภูมิที่ต่ำส่งเสริมการแตกของต้นอ่อนและใบอ่อนมันหอม เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำทำลายการพักตัวของมันหอม ดังนั้นอุณหภูมิที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญ และพัฒนาการของต้นอ่อน ใบอ่อนของมันหอม

2) ระยะเวลาเกิดหัวอากาศ

อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ ต่างไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวอากาศของใบมันหอม โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation) แสดงค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.643^{ns} -0.236^{ns} 0.659^{ns} และ 0.640^{ns} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) และสมการจากการวิเคราะห์ multiple linear regression ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

$$Y = (-18.823) + 1.395^{ns} \text{ max temp} + (-12.684)^{ns} \text{ min temp} + 0.136^{ns} \text{ rainfall} + 3.180^{ns} \text{ rh}$$

3) ระยะเวลาใบแก่ การหลุดร่วงของใบและลำต้น

อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ แต่ละปัจจัยต่างไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การแก่และการหลุดร่วงของใบ และการตายของลำต้นมันหอม โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Correlation) แสดงค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ -0.530^{ns} -0.217^{ns} 0.442^{ns} และ 0.490^{ns} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) และสมการจากการวิเคราะห์ multiple linear regression ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

$$Y = (130.283) + (-1.871)^{ns} \text{ max temp} + (-7.448)^{ns} \text{ min temp} + 0.037^{ns} \text{ rainfall} + 1.368^{ns} \text{ rh}$$

ตารางที่ 4.1 แสดงสหสัมพันธ์ การเจริญเติบโต และพัฒนาของลำต้นอ่อน ใบอ่อน ใบแก่ และการแห้งของใบ ลำต้น และการเกิดหัวอากาศของมันหอมต่อสภาพภูมิอากาศ

สภาพแวดล้อม (เฉลี่ยทุก 15 วัน)	การเจริญเติบโตของลำต้น และ ใบ	การหลุดร่วงของใบ และการตายของต้น	การเจริญเติบโตของหัวอากาศ
อุณหภูมิสูงสุด (°C)	0.103^{ns}	-0.530^{ns}	-0.643^{ns}
อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	0.494^*	-0.217^{ns}	-0.236^{ns}
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	-0.097^{ns}	0.442^{ns}	0.659^{ns}
ปริมาณน้ำฝน(มม./วัน)	0.149^{ns}	0.490^{ns}	0.640^{ns}

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5%

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในมันหอมที่เจริญตามธรรมชาติ

จากการนำมันหอมบดแห้ง 100 กรัม มาหาคคุณค่าทางอาหาร พบว่ามันหอมมีสารอาหารดังนี้ คาร์โบไฮเดรต ความชื้น ใย โปรตีน ไขมัน โพลีแซคคาไรด์ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี วิตามินอี ไนอาซิน และฟอสฟอรัส (ตารางที่ 4.2) และเมื่อนำคุณค่าอาหารต่างๆมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงปริมาณสารอาหาร และเปรียบเทียบความแตกต่างของมันหอมระยะไม่พักตัวและระยะพักตัว

คุณค่าทางอาหารมันหอม	มันหอมบดอบแห้ง 100 กรัม (100 g)		S.D.	t- value
	ปริมาณสารอาหาร ระยะไม่พักตัว	ปริมาณสารอาหาร ระยะพักตัว		
คาร์โบไฮเดรต	76.29 g/100g	81.17 g/100g	±2.69	-2.40 ^{ns}
ความชื้น	11.71 g/100g	5.88 g/100g	±1.83	5.516**
เถ้า	3.55 g/100g	3.50 g/100g	±0.14	0.421 ^{ns}
โปรตีน	8.17g/100g	8.87 g/100g	±0.23	-5.211*
ไขมัน	0.28 g/100g	0.58 g/100g	±0.03	-7.833**
โพแทสเซียม	1212.42 mg/100g	1576.04 mg/100g	±1.23	-22.100**
แคลเซียม	78.09 mg/100g	0.42 mg/100g	±0.98	137.274**
แมกนีเซียม	69.30 mg/100g	51.86 mg/100g	±0.31	21.023**
โซเดียม	19.94 mg/100g	18.28 mg/100g	±1.18	1.138 ^{ns}
วิตามินบี1	-	0.25 mg/100g		
วิตามินบี2	0.020 mg/100g	0.025 mg/100g	±0.002	4.427*
วิตามินซี	0.85 mg/100g	7.09 mg/100g	±0.03	-96.285**
วิตามินอี	0.71 mg/100g	0.69 mg/100g	±0.02	0.722 ^{ns}
ฟอสฟอรัส	8.62 µg/100g	8.49 µg/100g	±0.18	1.249 ^{ns}
ไนอาซีน	2.28 mg/100g	2.32 mg/100g	±0.03	-2.449 ^{ns}

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันหอม

มันหอม (*Dioscorea alata*) เป็นพืชหัว (tuberous roots) เถาเลื้อยเป็นเหลี่ยม ลำต้นอ่อนสีม่วง เวียนทางขวา ลำต้นเมื่อเต็มที่มีหัวอากาศ (bulblet) ใบเป็นรูปหัวใจ (cordate) ขอบใบเรียบ (entire) มีทั้งชนิดมีหูใบและไม่มีหูใบ เนื้อมันหอมสีม่วงอมน้ำเงินถึงสีม่วงปนเหลือง มันหอมเป็นพืชที่ไม่ค่อยออกดอก ดอกออกเป็นช่อชนิดสไปค์ (spike) เป็นช่อดอกตัวเมีย ดอกย่อยขนาดเล็กสีเหลืองผลชนิดแคปซูล (capsule) มี 3 พู (ครีบ) มันหอมมีการเจริญและพัฒนาทางด้านลำต้นแบ่งได้ 3 ระยะ คือ ระยะแตกยอดใหม่และการเจริญของใบ ระยะเกิดหัวอากาศ (bulblet) และระยะใบร่วงและแห้ง สภาพอากาศเย็นมีผลต่อการแตกต้นใหม่ ยอดใหม่ของมันหอม

2. หัวมันหอมมีประโยชน์ทั้งด้านคุณค่าทางอาหารและทางด้านเภสัชวิทยา เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน วิตามินซี วิตามินอี โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสเฟต เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารของมันหอมในระยะพักตัว และระยะไม่พักตัว พบว่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติคือ ปริมาณความชื้น ไขมัน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และวิตามินซี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของการเกิดหัวของมันหอมที่เจริญบนพื้นดิน และที่ใต้เลื้อยพันสิ่งต่างๆ
2. ศึกษาการนำหัวมันหอมไปใช้ประโยชน์ทางด้านเภสัชวิทยา
3. ควรมีการศึกษาลักษณะของดิน และปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อสีของหัว รวมทั้งศึกษาลักษณะของสายพันธุ์ควบคู่กับลักษณะทางด้านโมเลกุล

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เป็นแนวทางให้เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจสามารถนำมันหอมมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำมันหอมมาใช้ประโยชน์ในทางเศรษฐกิจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Merel M. Langens- Gerrits., William B.M. Miller., Anton F.Croes., and Geert J. de Klerk (2003). Effect of low temperature on dormancy breaking and planting in lily bulbets regenerated in vitro, plant growth regulation, 40:267-275
- Muangtip, K., Sakuanrungrasirikul, S., and Manakasem, Y., (2007). Phenological Cycle and Molecular Marker Classification of Red Kwao Krua (*Butea superba* Roxb.) Suranaree J.Sci. Technol. 14 (1): 119-128.
- Salimi, K.H., Tavakkol, A.R., Hosseini, M.B., and Struik P.C., (2010). Effects of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers. [On line] Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423809005615>.
- Valerie, M. S., and Pete, H., (2003). Gibberellin Biosynthesis and Inactivation. Biology Department, University of Texas at San Antonio. USA.