

## บทที่ 2

### ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการใช้น้ำหมักฮอร์โมนจากผักบุงนา ถั่วงอกและหัวไชเท้าที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า คณะวิจัยได้ทำการศึกษาศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 คะน้า

2.2 ผักบุงนา

2.3 หัวไชเท้า

2.4 ถั่วงอก

2.5 น้ำหมักฮอร์โมน

2.1 คะน้า (พันธุ์บางบัวทอง 35)



ภาพที่ 1 : คะน้า (พันธุ์บางบัวทอง 35)

ที่มา : ไทยฟู้ด : <https://www.thai-thaifood.com/th>, (2560)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica alboglabra*

วงศ์ Cruciferae

ชื่อสามัญ Kale (Bang Bua Thong 35)

ฤดูกาล : สามารถเจริญเติบโตได้ตลอดทั้งปี และเจริญเติบโตได้ทุกสภาพอากาศ

ถิ่นกำเนิด : อยู่ในทวีปเอเชียและมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน



ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย

### 2.1.1 ลักษณะโดยทั่วไป

ผักคะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักฤดูเดียว อายุหวานจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45 - 55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เวลาที่ปลูกที่ได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม - เมษายน คะน้าสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดต่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ (เพื่อพืชเกษตรไทย, 2557)

### 2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

คะน้า



ภาพที่ 2 : คะน้า

ที่มา : ล้านบ้านกะสวน : <http://www.trgreen.co.th>, (2562)

1. ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง สูง 20-30 ซม. ลำต้นมีลักษณะแข็งแรง อวบน้ำ มีสีเขียวฉ่ำวกลินยมนำมาบริโภคมาก ร่องลงมาจากยอดอ่อน ผิวใบมีลักษณะเป็นคลื่น ผิวเป็นมัน สีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่ ถือเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคร่องลงมาจากส่วนยอด (ออลส์เกษตร, ม.ป.ป.)



ภาพที่ 3 : ลำต้นคะน้า

ที่มา : ออลล์เกษตร : <https://www.allkaset.com>,(2560)

2. ใบ ลักษณะใบของคะน้ามีหลายลักษณะตามสายพันธุ์ที่ปลูก อาทิ คะน้าใบกลม คะน้าใบแหลม บางพันธุ์มีลักษณะก้านใบยาวหรือสั้น การแตกของใบจะแตกออกจากลำต้นเรียงสลับกัน 4-6 ใบ



ภาพที่ 4 : ใบคะน้า

ที่มา : นิพนธ์ ไชยมงคล, (๒๕๕๐)

3. ยอด และดอก บริเวณที่ถัดจากใบสุดท้ายที่เติบโตแยกออกมาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งจะเป็นส่วนของยอดที่มีลักษณะเป็นใบอ่อนขนาดเล็ก 2 - 3 ใบ มีลักษณะคล้ายบัวตูม ขนาดเล็กสีเขียวอ่อนรอที่จะเติบโตเป็นใบแก่ ถือเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด (ไทยฟู้ด, 2560)



ภาพที่ 5 : ยอดคะน้า

ที่มา : ไทยฟู้ด, (2560)

4. ราก รากของคะน้า ประกอบด้วยรากแก้วขนาดใหญ่ต่อจากลำต้น มีสีขาวออกน้ำตาล เล็กน้อยหยั่งลึกประมาณ 10 - 30 ซม. ตามสภาพลักษณะหน้าดิน และรากฝอยสีน้ำตาลอ่อนซึ่งพบไม่  
มาก



ภาพที่ 6 : รากคะน้า

ที่มา : (ไทยฟู้ด, 2554)

### 2.1.3 พันธุ์คะน้า

คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ด้วยกันคือ

- พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมนและผิวใบเป็นคลื่น เล็กน้อย ได้แก่ พันธุ์ฟางเบอร์

- พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่าง ผิวใบเรียบ ได้แก่พันธุ์ P.L.

- พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับค่น้ำใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ (ออลส์เกษตร, ม.ป.ป.)

#### 2.1.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกผักค่น้ำควรมีค่า PH ระหว่าง 5.5-6.8 และหากดินเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินในอัตราที่สอดคล้องกับสภาพดินในแต่ละที่ ดินที่ใช้ปลูกผักค่น้ำควรขุดพลิกดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตรที่ไม่ต้องขุดลึกมากนักเพราะระบบรากของผักค่น้ำไม่ลึกนักขุดพลิกแล้วตากดินไว้ 7-10 วันแล้วย่อยพรวนเป็นก้อนเล็กๆ ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วในอัตรา 1 ตัน/ไร่ และปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ลงคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน (นิรนาม, 2554)

#### 2.1.5 การเพาะกล้า

ใช้วิธีการหว่านเมล็ดในแปลงที่ยกร่องแปลงสูง ประมาณ 30 เซนติเมตร ขนาดแปลง 2x2.5 เมตร การเตรียมแปลงหว่านให้กำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์หว่านโรย ประมาณ 2 ถัง พร้อมพรวนดินคลุกให้ปุ๋ยผสมกับดินหลังจากนั้นทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ 1-2 ถุง และให้โรยทำด้วยดินผสมปุ๋ยคอกอีกครั้งก่อนวางทับด้วยฟาง และรดน้ำให้ชุ่ม เมล็ดจะงอกประมาณ 3-5 วันหลังจากเมล็ดงอก 7-10 วัน ให้คัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์ และถอนต้นที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งควรใส่สารละลายสตาร์โซลูชั่นรด เพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงสมบูรณ์ดูแลป้องกันโรคแมลงที่เกิดขึ้น เมื่อกล้ามีอายุประมาณ 25-30 วัน จึงทำการย้ายไปปลูกในแปลงต่อไป (ล้านบ้านกะสวน, 2562)

#### 2.1.6 การเตรียมแปลงปลูก

การเตรียมแปลงปลูกค่น้ำมักปลูกในแปลงที่ยกร่องสูงเหมือนกับการปลูกผักชนิดอื่นๆ

- ระดับแปลงควรสูงอย่างน้อย 20-30 ซม. กว้าง 2-3 เมตร ขนาดความยาวตามความเหมาะสม

- ทำการกำจัดวัชพืช และหว่านโรยด้วยปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์ 1000 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 20กก./ไร่
- ทำการไถกลบแปลง และตากแดดประมาณ 5-10 วัน
- ทำการไถพรวนแปลงอีกครั้งก่อนปลูก และตากดินประมาณ 3-5 วัน

### 2.1.7 วิธีการปลูก

- การปลูกจะใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 20-30 วัน หรือมีใบแท้ประมาณ 3-5 ใบ ต้นสูงประมาณ 10 ซม.
- การย้ายกล้าปลูกควรมีดินติดรากหรือหากไม่มีให้แช่รากในน้ำระหว่างปลูก และที่สำคัญควรปลูกทันทีเมื่อถอนต้นกล้า
- ระยะปลูกระหว่างต้น และแถวประมาณ 20×20 เซนติเมตร (กูรูเกษตร, 2560)

### 2.1.8 การดูแลรักษา

- การให้น้ำผักคะน้าต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ
- ปลูกในแหล่งที่มีน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูกาล หากขาดแคลนน้ำจะทำให้ผักชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร ในช่วงที่ระยะเมล็ดเริ่มงอกยิ่งขาดน้ำไม่ได้เลย (สวนของฉันทัน, 2561)

## วิธีการรดน้ำ

ฝอยรดน้ำวันละ 2 เวลาเช้า-เย็นหรือตามที่พืชต้องการ

### 2.1.9 การใส่ปุ๋ย

การปลูกผักคะน้าหรือผักใดๆก็ตามควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและสูตรรองพื้น ก่อนหว่านเมล็ดทุกครั้ง การปลูกผักจะได้ผลดีมากขึ้น เพราะผักจะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่ได้อย่างเต็มที่กว่า โดยจะใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตัน/ไร่ ส่วนปุ๋ยสูตรแนะนำให้ใช้ตรากระต่ายสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หากสังเกตว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตอาจจะใส่ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโตเช่น ปุ๋ยตรากระต่ายสูตร 21-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ หว่านแล้วรดน้ำตาม (การเกษตรแบบผสมผสาน, 2553)

### 2.1.10 การเก็บผลผลิต

คะน้าสามารถเก็บต้นได้หลังจากหวานเมล็ด 45-55 วัน ด้วยการใช้มีดตัดชิดโคนต้น ไม่ควรใช้มือเด็ดถอน พร้อมเด็ดใบแก่ติดโคนต้นออก 1-2 ใบและนำมาล้างทำความสะอาด ทั้งนี้อาจต้องเก็บผักก่อนระยะกำหนดหากมีอาการเกิดโรคในระยะที่คะน้าโตเต็มที่ (การเกษตรแบบผสมผสาน, 2553)

### ข้อพิจารณาการเก็บคะน้า

1. การเก็บคะน้าควรเก็บในช่วงเช้าตรู่หรือเมื่อต้องการนำมารับประทาน ควรหลีกเลี่ยงการเก็บในช่วงที่แดดร้อนจัด
2. ขณะเก็บ ควรใช้มีดขนาดเล็ก และคมตัด ไม่ควรเก็บด้วยการเด็ดด้วยมือ เพราะอาจทำให้ลำต้น และใบช้ำได้
3. ไม่ควรเก็บในระยะที่คะน้าแก่หรือเริ่มออกดอก
4. เมื่อใกล้ฤดูเก็บเกี่ยว หากคะน้าเริ่มมีอาการระบาดของโรคหรือแมลง ควรรีบเก็บผลผลิตทันที
5. เมื่อเก็บเสร็จ ควรรีบนำเข้าร่มหรือพักไว้ในที่โปร่ง และเย็น
6. ควรล้างคะน้าให้สะอาดก่อนเก็บบรรจุถุง

### 2.1.11 โรคและแมลง

แมลงศัตรูพืชที่ชอบกัดกินใบคะน้า ได้แก่ หนอนกระทู้ หนอนใยผัก ดั่งหมักผัก ซึ่งสามารถกำจัดได้ด้วยยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ทั้งนี้ไม่แนะนำวิธีนี้ แต่ควรใช้สารสกัดจากพืชธรรมชาติชนิดรดเป็นประจำได้แก่ น้ำสะเดา น้ำบอระเพ็ด เป็นต้น รวมถึงการใช้เชื้อรากำจัดแมลงป้องกันการวางไข่ เช่น เชื้อราบีวเวอเรีย เป็นต้น (พืชผัก สมุนไพร, 2557)

**2.1.11.1 โรคโคนคะน้าเน่า** เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium sp.* หรือ *Phytophthora sp.* มักเกิดในแปลงคะน้าที่หวานหรือปลูกกันถี่มากเกินไปทำให้ลมและแสงแดดส่องไม่ถึงจนทำให้เกิดเชื้อราบริเวณโคนต้นเป็นแผล และเน่าตามมาหากถูกแสงแดด และน้ำนานๆจะทำให้ต้นเหี่ยวพับและเหี่ยวแห้งตาย สามารถป้องกันได้ด้วยการวางระยะห่างของหลุมปลูกที่เหมาะสมที่แสงสามารถส่องถึงโคนต้นได้



### 2.1.11.2 โรคราน้ำค้างคะน้า เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา

*Peronospora parasitica* สามารถเกิดทั้งในระยะต้นกล้า และระยะคะน้าโตเต็มที่ ทำให้คะน้ามีจุดเล็กๆสีดำเป็นกลุ่มใต้ใบ เมื่อลูกกลามมากใบจะเป็นแผล และเหี่ยวร่วงง่าย

### 2.1.11.3 โรคแผลน้ำตาลไหม้ เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria sp.*

มักพบบนใบแก่บริเวณโคนลำต้น ใบจะมีลักษณะเป็นแผลวงกลมสีน้ำตาล

### 2.1.11.4 โรคคะน้าทั้งหมด สามารถป้องกันและกำจัดได้ด้วยการฉีดพ่น

สารกำจัดเชื้อรา เช่น ไซเน็บ, มาเน็บ, แคปแทน, ไดโฟลาแทน, ดาโคนิน, เบนเลท และ เบนโนมิล เป็นต้น แต่ควรใช้หลักการจัดการด้านอื่นเข้าช่วย เช่น ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสม การใช้น้ำสกัดจากพืช เป็นต้น (puechkaset.com)

## 2.1.12 สรรพคุณ / ประโยชน์ของผักคะน้า

คะน้ามีวิตามินหลายชนิด เช่น เบต้าแคโรทีน 186.92 ไมโครกรัม/100 กรัม ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิด มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้ มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และยัง มีวิตามินซีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื้นและทำให้ระบบภูมิคุ้มกันโรคมีความแข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมช่วยเสริมสร้างกระดูกคะน้ามีสารต้านอนุมูลอิสระ คือวิตามินซีและเบต้า-แคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอที่มีผลต่อการบำรุงสายตา เสริมสร้างสุขภาพผิวพรรณและต้านทานการติดเชื้อ คะน้าให้โฟเลตและธาตุเหล็กสูง ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้จำเป็นต่อการสร้างเม็ดเลือดแดง (มีไทย, 2556)

### คุณค่าทางอาหาร

คะน้า 100กรัม ให้พลังงาน 31กิโลแคลอรี ประกอบด้วยน้ำ 92.1กรัม โปรตีน 2.7กรัม ไขมัน 0.5กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.8กรัม เส้นใย 1.6กรัม แคลเซียม 245มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 80มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 1.1มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 2,512ไมโครกรัม วิตามินเอ 419iu. วิตามินบี1 0.05มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.08มิลลิกรัม ไนอะซิน 1.0มิลลิกรัม วิตามินซี 147มิลลิกรัม

### 2.1.13 ปุ๋ยและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อผักคะน้า

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยทำจากวัสดุอินทรีย์ มีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับการเจริญเติบโตของพืช ผลิตจากวัสดุอินทรีย์ ของเสียจากโรงงาน(บางประเภท) มูลวัว มูลไก่ มูลค่างคาว ซากต้นไม้ ใบไม้ กรดอะมิโนโกลีไมท์ และแร่ธาตุต่างๆ นำมาบด เติมจุลินทรีย์ บ่มหมัก กลับกอง จนย่อยสลาย

## 2.2 ผักบุ้งนา (*Ipomoea aquatic* Forssk.)



ภาพที่ 7 : ผักบุ้งนา

ที่มา : (เพื่อพืชเกษตรไทย, 2557)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ipomoea aquatic*

วงศ์ Convolvulaceae

ชื่อสามัญอังกฤษ Water morning glory

ฤดูกาล : สามารถเจริญเติบโตได้ตลอดทั้งปีทุกสถานที่ และเจริญเติบโตได้ทุกสภาพอากาศ

ถิ่นกำเนิด : ประเทศไทย

### 2.2.1 ลักษณะทั่วไป

พบได้บริเวณแม่น้ำลำคลองเพราะเจริญเติบโตในน้ำได้ดีกว่าบนดิน มักสานตัวเป็นกลุ่มและลอยตัวบนผิวน้ำ ชูส่วนยอดหรือบริเวณสีเขียวเพื่อสังเคราะห์แสง โดยทั่วไปแล้ว ผักบุ้งไทยได้รับความนิยมในการนำมาประกอบอาหารน้อยกว่าผักบุ้งจีน เพราะลำต้นมีความแข็งมากกว่าและนิยมนำมาประกอบอาหารบางประเภทเท่านั้น

### 2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

**ผักบุ้งนา** มีชื่อเรียกที่หลากหลาย ชาวตะวันตกเรียกผักบุ้งนาว่าผักขมแม่น้ำ (river spinach) และมอริ่งกลอรีน้ำ (water morning glory) ขึ้นอยู่กับบุคคล ถิ่นกำเนิดของผักบุ้งนาอยู่ในเขตร้อน ผักบุ้งนาเป็นไม้ล้มลุกที่อาศัยอยู่ในน้ำหรือในดินที่มีความชื้นแฉะมากๆ ลำต้นกลวงสีเขียวเพราะต้องใช้ในการสังเคราะห์แสงร่วมกับใบ และมีข้อปล้องชัดเจนและมีรากงอกออกมาตามข้อปล้องต่างๆ (ที่ลำต้นกลวงเพื่อให้ลอยน้ำได้) เมล็ดพันธุ์มีสีดำลักษณะกลม มีใบเดี่ยวสีเขียวคล้ายหัวลูกศรเรียวยาวและฐานใบเว้าเป็นรูปหัวใจยาว 3-15 เซนติเมตร กว้าง 3-9 เซนติเมตร ดอกมีลักษณะเป็นช่อดอกลักษณะทรงระฆังต่างจากผักบุ้งจีนที่เป็นทรงกรวย โดยออกตามซอกใบ กลีบดอกมีหลายสี ได้แก่ สีขาว สีม่วงแดง และสีชมพูกลีบม่วง การขยายพันธุ์สามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกหรือแยกกิ่งแก่ไปปักชำได้เช่นเดียวกัน

## 2.2.3 พันธุ์ผักบุ้งนา

### 2.2.3.1 ผักบุ้งนาพันธุ์ก้านเขียว



ภาพที่ 8 : ผักบุ้งนา (ก้านเขียว)

ที่มา : (พืชผัก สมุนไพร, 2557)

**ลำต้น** ถ้าอยู่บนบกจะมีลักษณะลำต้นตั้งตรงมีความสูงประมาณ 30 ซม. ถ้าต้นยาวมาก ความสูงมากกว่านี้ ต้นจะเลื้อยทอดยอดตามพื้นดิน หรือจะเป็นเถาเลื้อยลอยน้ำได้ ลำต้นมีลักษณะอวบกว่า และจะขนาดใหญ่กว่าผักบุ้งชนิดอื่นๆ มีความสูงของลำต้นปานกลาง สูงกว่าผักบุ้งนาพันธุ์ก้านแดง แต่ความสูงจะต่ำกว่าผักบุ้งจีนลำต้นกลวงมีสีเขียวอมขาวเล็กน้อย ลำต้นทั้งส่วนโคนและยอดอ่อน จะมีรสชาติหวานกรอบ มีความกรอบมากกว่าผักบุ้งจีน และผักบุ้งนาพันธุ์ก้านแดง

ใบ มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว ออกแบบสลับตรงข้ามกันก้านใบใหญ่ยาว มีลักษณะฐานใบใหญ่ เป็นรูปหัวใจ ก้านใบมีสีเขียวอมขาว ใบมีสีเขียวสด (ไทยพีุด, 2559)

### 2.2.3.2 ผักบุ้งนาพันธุ์ก้านแดง



ภาพที่ 9 : ผักบุ้งไทย (ก้านแดง)

ที่มา : มีไทย, (2560)

ลำต้น ที่อยู่บนบกจะตั้งตรง มีความสูงไม่มาก มีความสูงประมาณ 15 เซนติเมตร หากมีความสูงมากกว่านี้ ลำต้นจะโน้มลงเลื้อยตามพื้น ขนาดลำต้นเล็ก แต่แตกกิ่งได้มาก เป็นพันธุ์ที่มีลำต้นเลื้อยได้ยาวที่สุดในผักบุ้งทุกพันธุ์ เมื่อเวลาที่อยู่ในน้ำสามารถแตกรากออกตามข้อได้ดี ลำต้นมีลักษณะกลวงมีเนื้อค่อนข้างเหนียว จะมีสีเขียวเข้ม เขียวอมแดง หรือแดงม่วง จะนำยอดอ่อนมารับประทาน ใช้ประกอบอาหารได้บางเมนู (เติกดี, 2561)

### 2.2.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

อาศัยอยู่ในน้ำ หรือที่ที่มีความแฉะเพราะพืชชนิดนี้ชอบน้ำมากเป็นพิเศษ เจริญเติบโตได้ดีกว่าบนบก

### 2.2.5 การเพาะปลูก

ผักบุ้งนาเป็นไม้ที่ปลูกได้ในดินทุกชนิดขึ้นได้ในที่แห้งแล้ง แต่หากมีน้ำมากก็จะทำให้ลำต้นเจริญงอกงามดีเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ง่ายและรวดเร็วปลูกโดยการแยกกิ่งแก่ไปปักชำ

### 2.2.6 ประโยชน์ทางอาหาร

ส่วนที่เป็นผัก ฤดูกาลยอดอ่อนใบอ่อนของผักบุ้งเป็นผักได้และผักบุ้งเป็นพืชออกยอดตลอดปีและมีมากในช่วงฤดูฝนการปรุงอาหารคนไทยทุกภาครับประทานผักบุ้งมีการปลูกและการจำหน่ายในท้องตลาดอย่างแพร่หลายในทุกฤดูกาลผักบุ้งเป็นผักที่ปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิดนับตั้งแต่รับประทานยอดอ่อนเป็นผักสดหรืออาจนึ่ง ลวกและราดกะทิ แกล้มกับน้ำพริกรับประทานเป็นผักสดกับส้มตำลวกก้อยยำและนำยอดอ่อนและใบอ่อนไปปรุงเป็นอาหารเช่นผัดจืดใส่หมูปลาไก่หรือผัดกับน้ำพริกและหมูนอกจากนี้ยังนำไปแกงเช่นแกงส้มแกงคั่วเป็นต้นนอกจากนี้ผักบุ้งสามารถนำไปดองและนำไปปรุงเป็นข้าวผัดคลุกน้ำพริก ผักบุ้งดองหรือนำไปเป็นผักแกล้มน้ำพริกเป็นต้น (มีไทย, 2560)

### 2.2.7 รสและประโยชน์ต่อสุขภาพ

ரசจืดเย็นช่วยขับพิษถอนพิษเบื่อเมาผักบุ้งขาว 100 กรัมให้พลังงานต่อร่างกาย 22 กิโลแคลอรีประกอบด้วยเส้นใย101กรัมแคลเซียม3มิลลิกรัมฟอสฟอรัส22มิลลิกรัมเหล็ก3 มิลลิกรัมวิตามินเอ11447IU วิตามินบีหนึ่ง 0.06 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง0.17มิลลิกรัมไนอาซิน1.3มิลลิกรัม (ร่วมมือร่วมใจลดโลกร้อน, 2558)

## 2.3 ถั่วงอก mungbean seedling



ภาพที่ 10 : ถั่วงอก

ที่มา : ไทยฟู้ด, (2559)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Vigna radiata</i> (L.)
วงศ์	Fabaceae
ชื่อสามัญ	mungbean seedling
ฤดูกาล : ปลูกได้ทุกฤดูกาล	
ถิ่นกำเนิด : ประเทศจีน	

### 2.3.1 ลักษณะทั่วไป

ถั่วงอก ( Tua-Ngonk ) เป็นผักชนิดหนึ่ง ที่มีรากงอกออกจากเมล็ดถั่วต้นอ่อนของ ถั่วที่ได้จากการเพาะเมล็ดถั่วเขียวโดยไม่ให้ถูกแสง มีให้มีต้นอ่อนและใบเลี้ยงออกมา ลำต้นมี ลักษณะกลมๆ มีรสชาติหวานกรอบ มีกลิ่นเฉพาะตัว สามารถนำมารับประทานสด นำมา ประกอบอาหารเมนูต่างๆ ได้หลายเมนู (ไทยฟู้ด, 2559)



ภาพที่ 11 : เมล็ดถั่วงอก

ที่มา : สุขภาพดี, (2559)

**เมล็ด** เมล็ดถั่วเขียวแก่ มีความแข็งแรง มีลักษณะทรงกลมเล็กๆ มีเปลือกหุ้มมีสีเขียว มีผิวมันลื่น เมล็ดข้างในสีเหลืองนวล มีสองซีกประกบติดกัน มีความแข็งแรง



ภาพที่ 12 : ต้นถั่วงอก

ที่มา : พืชผักสมุนไพร, (2558)

**ลำต้น** ต้นอ่อนของถั่ว ที่ได้จากการเพาะเมล็ดถั่วเขียว โดยไม่ให้ถูกแสง ต้นถั่วที่มีรากงอกจากเมล็ด มีลำต้นเดี่ยว ลำต้นมีลักษณะกลมอวบ เนื้อแน่นฉ่ำน้ำ มีสีขาว



ภาพที่ 13 : ใบต้นถั่วงอก

ที่มา : พีชผัก สมุนไพร, (2557)

ใบ เป็นใบประกอบ มีใบย่อยออกเป็นคู่ ใบมีลักษณะทรงกลมรี โคนใบมน ปลายใบเรียว มีก้านใบย่อยสั้น มีสีเหลือง



ภาพที่ 14 : รากถั่วงอก

ที่มา : ร่วมมือร่วมใจลดโลกร้อน, (2558)

ราก มีลักษณะกลมเล็กๆ มีรากฝอยรากแขนงเล็กๆ มีสีขาว



### 2.3.2 การเพาะถั่วงอก

สามารถทำการเพาะได้หลายวิธี ใสได้ในภาชนะหลายรูปแบบตามต้องการ มีวิธีง่ายๆ คือ โดยนำเมล็ดถั่วเขียว นำมาทำความสะอาด แล้วนำมาแช่น้ำร้อนพักไว้ประมาณ 8 ชม. แล้วนำมาใส่ภาชนะพักไว้ในที่อากาศอบอุ่น ในที่มีมืดไม่มีแสงแดด

### 2.3.3 วิธีดูแลรักษาถั่วงอก

ถั่วงอกเป็นพืชที่ชอบน้ำ ต้องรดน้ำวันละ 3 ครั้ง ต้องระบายน้ำออกทิ้ง น้ำไม่ขัง จะทำให้ถั่วงอกโตได้เร็ว

### 2.3.4 การเก็บผลผลิตถั่วงอก

การเก็บผลผลิตถั่วงอก เมื่อมีอายุประมาณ 3-4 วัน หลังเพาะ ต้นอวบมีขนาดโตพอดี มีสีขาว ให้ตัดรากออก แล้วล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำมาใส่ในภาชนะที่เตรียมไว้

### 2.3.5 วิธีเก็บรักษาถั่วงอก

เราจะมีวิธีเก็บรักษาให้สดนานๆ คือให้ล้างน้ำให้สะอาดดี แล้วให้สะเด็ดน้ำออกให้หมด แล้วนำมาห่อด้วยกระดาษหรือผ้าขาวบาง แล้วใส่ถุงหรือกล่องพลาสติก แล้วนำไปแช่ตู้เย็น จะเก็บไว้ได้นาน

### 2.3.6 ประโยชน์และสรรพคุณถั่วงอก

มีวิตามินซี มีแมกนีเซียม มีแมงกานีส มีวิตามินเอ มีไทอามีน มีวิตามินบี1 มีวิตามินบี2 มีวิตามินบี3 มีวิตามินบี5 มีวิตามินบี6 มีวิตามินบี9 มีวิตามินบี12 มีไนอาซิน มีเหล็ก มีฟอสฟอรัส มีคาร์โบไฮเดรต มีไขมัน มีโปรตีน มีโพแทสเซียม มีเบตาแคโรทีนอย มีพลังงาน มีโซเดียม มีแคลเซียม มีอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันหวัด ช่วยบำรุงกระดูก ช่วยบำรุงฟัน ช่วยบำรุงเส้นเอ็น ช่วยบำรุงสมอง ช่วยบำรุงประสาท ช่วยเพิ่มน้ำนมในสตรีหลังคลอด ช่วยบำรุงไขมัน ช่วยป้องกันโรคหลงลืม ช่วยบำรุงผิวพรรณ ช่วยบำรุงสายตา ช่วยรักษาโรคเบาหวาน ช่วยลดคอเรสเตอรอลในเลือด ช่วยรักษาโรคความดันโลหิตสูง ช่วยรักษาโรคหัวใจ ช่วย

ละลายลิ่มเลือด ช่วยขับปัสสาวะ ช่วยถอนพิษ แก้อาการเหน็บชา แก้อาการตะคริว แก้อาการท้องผูก ช่วยบำรุงตับ ช่วยรักษาโรคตับพิการ ช่วยรักษาตับติดเชื้อ ช่วยยับยั้งโรคคอกพอก ช่วยป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ ช่วยป้องกันเลือดออกตามไรฟัน (มีไทย, 2556)

## 2.4 หัวไชเท้า Chinese radish



ภาพที่ 15 : หัวไชเท้า

ที่มา : สุขภาพดี, (2559)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Raphanus sativus* subsp. *longipinnatus*

วงศ์ Raphanus

ชื่อสามัญ Chinese radish

ฤดูกาล : อาากาศเย็นในการเจริญของรากประมาณ 15 องศาเซลเซียส

ถิ่นกำเนิด : ถิ่นกำเนิดที่ประเทศจีน โดยทั่วไปแล้วเจ้าหัวผักกาดนี้จะมีอยู่ด้วยกันหลายสี ไม่ว่าจะเป็นสีขาว สีแดง สีม่วง สีชมพู และขนาดก็จะแตกต่างกันออกไปตามสายพันธุ์แยกย่อย (Subspecies)

### 2.4.1 ลักษณะทั่วไป

หัวไชเท้า หรือ หัวผักกาดขาว จัดเป็นพืชผักประเภทให้หัวหรือรากที่นิยมใช้ประกอบอาหารจำพวกแกงต้มต่างๆ โดยเฉพาะแกงจืด นอกจากนี้ ยังนิยมนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หัวไชเท้าดองเค็ม รวมถึงใช้สกัดสารสำหรับทำยา และเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอางเพื่อผิวขาว (สุขภาพดี, 2559)

## 2.4.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์



ภาพที่ 16 : รากหัวไชเท้า

ที่มา : เทคโนโลยีชาวบ้าน, (2559)

ราก และ หัวหัวไชเท้ามีลักษณะทรงกลมรูปทรงระบอก หรือ รูปกรวยยาว หรือรูปทรงอื่นๆ ตามสายพันธุ์ หัวมีสีขาวจนถึงสีแดง เป็นส่วนที่นำมาประกอบอาหาร ส่วนปลายของรากหรือหัวมีรากฝอยขนาดเล็กแทงดิ่งลงด้านล่าง



ภาพที่ 17 : ลำต้นหัวไชเท้า

ที่มา : เทคโนโลยีชาวบ้าน, (2559)

ลำต้นหัวไชเท้า มีขนาดสั้น กลม และเป็นข้อสั้น ไม่มีกิ่งก้าน แทงออกบริเวณตรงกลางหรือ รากของหัวไชเท้า



ภาพที่ 18 : ใบหัวไชเท้า

ที่มา : โฟโต้ เอเชีย, (2555)

ใบหัวไชเท้า เป็นใบเดี่ยว แหงออกบริเวณข้อของลำต้น มีทั้งชนิดที่ขอบใบเรียบ และขอบใบเว้าลึก



ภาพที่ 19 : ดอกหัวไชเท้า

ที่มา : สตีอก, (2554)

**ดอกหัวไชเท้า** เป็นดอกสมบูรณ์เพศ เจริญออกจากกลางลำต้น มีก้านดอกยาว 50-100 ซม. ดอกมีสีขาวหรือขาวอมม่วง ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 5 อัน เรียงตัวเป็น 2 ชั้น ส่วนกลีบดอกมี 5 อัน มีต่อมน้ำหวานที่ฐานกลีบ ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ 6 อัน และเกสรตัวเมีย 1 อัน ดอกบานในช่วงเช้า



ภาพที่ 20 : เมล็ดหัวไชเท้า

ที่มา : เกษตรอินทรีย์, (2559)

**เมล็ดของหัวไชเท้า** ยาวประมาณ 2-6 ซม. มีสีเขียวเข้ม ฝักจะแก่จากด้านล่างขึ้นด้านบน เมื่อฝักแก่จะมีสีน้ำตาลเทา เนื้อฝักค่อนข้างแข็ง ไม่มีรอยแตกตามรอยตะเข็บ ภายในมีเมล็ดประมาณ 1 - 10 เมล็ด เมล็ดมีลักษณะกลม สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลแดง บางพันธุ์เป็นสีเหลือง ขนาดเมล็ดประมาณ 3 มม.

### 2.4.3 กลุ่มหัวไชเท้า

- กลุ่มยุโรป (Radish) นิยมปลูกและบริโภคในเขตอบอุ่น เช่น ยุโรป อเมริกาต้องการอากาศเย็นในการเจริญของราก ประมาณ 15°C มีช่วงการเก็บเกี่ยวสั้น 20-25 วัน ส่วนของรากมีขนาดเล็ก สีแดงเข้ม บางชนิดมีสีดำ แต่เนื้อภายในจะมีสีขาวหรือสีแดง
- กลุ่มเอเชีย (Chinese Radish หรือ Japanese Radish) ปลูกมากแถบเอเชีย ส่วนของรากมีขนาดใหญ่ รูปร่างแบบกลมและยาว ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ปกติผิวของรากมีสีขาว แต่บางพันธุ์อาจมีสีแดงเนื้อภายในมีสีขาว อายุการเก็บเกี่ยวยาวกว่ากลุ่มแรกคือพันธุ์เบาประมาณ 40-50 วัน และพันธุ์หนักประมาณ 60-70 วัน สามารถแยกเป็น 2 ชนิด คือ
  - พันธุ์แบบญี่ปุ่น (Japanese Type) ลักษณะเด่น คือ ขอบใบมีลักษณะหยักลึก มีจำนวนใบมากขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีอายุทั้งสองปี และปีเดียว ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หนักหรือปานกลาง
  - พันธุ์แบบจีน (Chinese Type) ลักษณะเด่น คือ ขอบใบเรียบ ไม่มีรอยหยัก ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เบา และมีอายุปีเดียว

## 2.4.4 การปลูกหัวไชเท้า

### ต้นพันธุ์หัวไชเท้า

หัวไชเท้าหรือผักกาดหัวมี 2 พันธุ์ คือ พันธุ์หนัก กับ พันธุ์เบา แต่พันธุ์ที่นิยมปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เบา ได้แก่เคยู-1 (KU-1) เป็นพันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 42-45 วัน หลังจากปลูก หัวยาวประมาณ 20-22 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.8 เซนติเมตร น้ำหนัก 250 กรัม/หัว รสชาติไม่เผ็ด ลักษณะใบเรียบ ไม่มีขนหรือหนาม

- พันธุ์แม่ใจ 1 (OW-1) เป็นพันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 45-48 วัน หลังจากปลูก หัวยาวประมาณ 20.5 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 225 กรัม/หัว ลักษณะใบเรียบไม่มีขน ส่วนลักษณะขอบใบมี 2 ลักษณะ คือ ขอบใบเรียบตลอดทั้งใบ และขอบใบหยักเล็กน้อย บริเวณโคนก้านใบมีดอกสีขาว

- พันธุ์เอเวอร์เรสต์ ไฮบริด (Everest Hybrid ) เป็นพันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 50 วัน หลังจากปลูก หัวยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-7 เซนติเมตร ใบสีเขียวเข้มไม่มีขน หัวมีรสชาติเผ็ดเล็กน้อย เพราะมีสาร Glycoside ในปริมาณค่อนข้างสูง แต่มีข้อดี คือ ทนทานต่อโรค และให้ผลผลิตต่อไร่สูง

- พันธุ์ฝาง 1 และฝาง 2 เป็นพันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน หลังจากปลูก หัวยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6 เซนติเมตร (ช่องทางสร้างอาชีพ, 2561)

## 2.4.5 การปลูกหัวไชเท้า

เมื่อเตรียมดินเรียบร้อยแล้ว นำเมล็ดไปปลูกในดินที่เตรียมไว้ วิธีการปลูก แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การปลูกโดยการหว่านเมล็ด และการปลูกแบบการหยอดเมล็ดเป็นแถว บนแปลงยกร่อง ส่วนระยะจะขึ้นกับพันธุ์ที่ใช้ปลูก เช่น พันธุ์เบา ใช้ระยะปลูก 20 x 30 เซนติเมตร พันธุ์กลาง ใช้ระยะปลูก 30 x 45 เซนติเมตร พันธุ์หนัก ใช้ระยะปลูก 30-45 x 50-75 เซนติเมตร (ช่องทางสร้างอาชีพ, 2561)

## 2.4.6 การใส่ปุ๋ย

สูตรปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้คือ 13-13-21 หรือ 15-15-15 ใส่ในอัตรา 50 -100 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ให้แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ตอนรองพื้นแล้วพรวนกลบลงไปดิน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อต้นกล้าได้อายุประมาณ 20-25 วัน โดยใส่แบบโรยข้างต้นกล้าแล้วพรวนกลบ นอกจากนี้ ในระยะแรกของการเจริญเติบโตอาจจะใส่ปุ๋ยเสริมอีก

ก็ได้ เช่น ปู่ยยูเรีย หรือแอมโมเนียมไนเตรด อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อเร่งการเจริญเติบโตในระยะแรก

#### 2.4.7 ประโยชน์ และ การแปรรูป

- เนื่องจากหัวไชเท้ามีรสหวานจึงนิยมนำมาประกอบอาหารในหลายเมนู อาทิ แกงจืด
- นำมาแปรรูปเป็นหัวไชเท้าดองเค็ม และหัวไชเท้าดองหวาน
- แปรรูปเป็นหัวไชเท้าตากแห้ง
- หัวไชเท้าที่ฝานเป็นแผ่นบางๆนิยมนำมาปะทับใบหน้าเพื่อบำรุงผิวหน้าช่วยลดริ้ว

รอยรักษาฝ้าและจุดต่างด้า

- สารสกัดจากหัวไชเท้านำมาเป็นยารักษาฝ้า และจุดต่างด้า เนื่องจากมีสารหลายชนิดที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (Antityrosinase Activity) ที่เป็นสารสำคัญในกระบวนการสร้างเม็ดสีของผิวหนัง ทำให้ผิวพรรณแลดูคล้ำ

- ใบ และลำต้นหลังการเก็บเกี่ยวนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์แก่หมู โค และกระบือ
- ใบ และลำต้น นำมาผลิตเป็นน้ำหมักชีวภาพหรือใช้ทำปุ๋ยหมัก

#### 2.4.8 สรรพคุณหัวไชเท้า

- ช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร
- ช่วยย่อยอาหาร
- ช่วยให้ระบาย
- ฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา
- ช่วยลดน้ำตาลในเลือด
- ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของน้ำดี
- ต้านอนุมูลอิสระ
- ต้านการอักเสบ
- ต้านมะเร็ง
- ลดเลือนริ้วรอย
- วิตามินซี และสารประกอบฟีนอลในหัวไชเท้ามีคุณสมบัติช่วยให้ผิวขาว
- ใช้บดเอาไปพอกแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวกได้ (พืชผักสมุนไพร, 2558)

## 2.5 น้ำหมักฮอร์โมน

### 2.5.1 น้ำหมักฮอร์โมนหัวไชเท้า



ภาพที่ 21 : น้ำหมักฮอร์โมนหัวไชเท้า

ที่มา : รักบ้านเกิด, (2556)

#### 2.5.1.1 วัสดุอุปกรณ์

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| 1. หัวไชเท้าจำนวน     | 3 กิโลกรัม |
| 2. น้ำตาลทรายแดงจำนวน | 1 กิโลกรัม |
| 3. น้ำสะอาด           | 5 ลิตร     |
| 4. มะพร้าว            | 4 ลูก      |
| 5. โยเกิร์ตธรรมชาติ   | 1 ถ้วย     |
| 6. ยาкуль             | 1 ขวด      |
| 7. กลูโคสผง           | 400 กรัม   |

#### 2.5.1.2 วิธีการทำ

- ล้างหัวไชเท้าให้สะอาดแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
- นำมาปั่นให้ละเอียด โดยใส่น้ำเปล่าเพื่อให้ปั่นได้ง่ายยิ่งขึ้น
- นำมากรองเอาแต่ส่วนที่เป็นน้ำ
- นำส่วนผสมทั้งหมดมาใส่รวมกัน คนให้เข้ากันแล้วปิดฝาหมักทิ้งไว้ 1 เดือน จึงนำมาใช้ได้



### 2.5.1.3 การนำไปใช้

-ฮอร์โมนหมักหัวไชเท้าใช้ได้กับพืชผักที่เป็นหัวทุกชนิด เช่น กะหล่ำ แครอท หัวผักกาด รวมทั้งไม้ผลเพราะจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเจริญเติบโตเร็วกว่าการปลูกผักทั่วไป

-อัตราส่วนฮอร์โมนหมักจากหัวไชเท้า 6 มิลลิลิตร / น้ำเปล่า 600 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วนำไปฉีดพ่นพืชผักผลไม้ที่กำลังโต

### 2.5.2 น้ำหมักฮอร์โมนถั่วงอก



ภาพที่ 22 : น้ำหมักฮอร์โมนถั่วงอก

ที่มา : รักบ้านเกิด, (2556)

ไซโตไคนิน (Cytokinin) เป็นกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุม การแบ่งเซลล์ การขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์พืช คุณทรงกช สนเทห์ เกษตรกรผู้มีความโดดเด่น ด้านการเกษตรผสมผสานบนพื้นฐานความพอเพียง ปัจจุบันอายุ 43 ปี อาศัยอยู่ที่บ้านหนองโป่ง ต.ลำพญากลาง อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรีและเป็นประธานศูนย์เรียนรู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตรประจำตำบล ได้ถ่ายทอดวิธีการทำฮอร์โมนไซโตไคนินซึ่งเป็นฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตและขยายขนาดของพืช เกษตรกรนิยมใช้ในการเพิ่มผลผลิตให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีขายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งคุณทรงกชได้ทำการคิดค้นหาวิธีในการทำฮอร์โมนชนิดนี้จากพืชที่มีอยู่ทั่วไปจนพบว่าหัวไชเท้าสามารถใช้แทนฮอร์โมนไซโตไคนินได้ ทั้งยังทำได้ง่ายและประหยัดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย (รักบ้านเกิด, 2556)

### 2.5.2.1 วัสดุอุปกรณ์

1. ถังออก	3 กิโลกรัม
2. น้ำตาลทรายแดงจำนวน	1 กิโลกรัม
3. น้ำสะอาด	5 ลิตร
4. มะพร้าว	4 ลูก
5. โยเกิร์ตธรรมชาติ	1 ถ้วย
6. ยาкуль	1 ขวด
7. กลูโคสผง	400 กรัม

ที่มา :

### 2.5.2.2 วิธีการทำ

1. ล้างถังออกให้สะอาดแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
2. นำมาปั่นให้ละเอียด โดยใส่น้ำเปล่าเพื่อให้ปั่นได้ง่ายยิ่งขึ้น
3. นำมากรองเอาแต่ส่วนที่เป็นน้ำ
4. นำส่วนผสมทั้งหมดมาใส่รวมกัน คนให้เข้ากันแล้วปิดฝาหมักทิ้งไว้ 1 เดือน จึงนำมาใช้ได้

### 2.5.2.3 การใช้งาน/อัตราการนำไปใช้

- น้ำหมักฮอร์โมนถังออกใช้ได้กับพืชผักที่เป็นหัวทุกชนิด เช่น กะหล่ำ แครอท หัวผักกาด รวมทั้งไม้ผลเพราะจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเจริญเติบโตเร็วกว่าการปลูกผักทั่วไป

- อัตราส่วนฮอร์โมนหมักจากถังออก 6 มิลลิลิตร / น้ำเปล่า 600 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วนำไปฉีดพ่นพืชผักผลไม้ที่กำลังโต

### 2.5.3 น้ำหมักฮอร์โมนผักบุงนา



ภาพที่ 23 : น้ำหมักฮอร์โมนผักบุงนา

ที่มา : เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงกับครูชนินทร์ สุขสำราญ, (2559)

#### 2.5.3.1 วัสดุอุปกรณ์

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1. ผักบุงจำนวน    | 9 กิโลกรัม |
| 2. กากน้ำตาลจำนวน | 3 กิโลกรัม |
| 3. พด. 7          | 1 ชอง      |
| 4. น้ำเปล่า       | 10 ลิตร    |

#### 2.5.3.2 วิธีการทำ

1. นำผักบุงมาหั่นให้ยาวประมาณ 2-3 นิ้ว แล้วก็นำลงถังหมัก
2. ละลายสารเร่ง พด.7 ในน้ำสะอาด เทลงไปในถังหมัก
3. ตามด้วยกากน้ำตาลคนให้เข้ากันแล้วหมักทิ้งไว้
4. หมักทิ้งไว้ประมาณ 3 เดือน จึงนำมาใช้ได้

#### 2.5.3.3 การใช้งาน/อัตราการนำไปใช้

- อัตราส่วนฮอร์โมนหมักจากผักบุงนา 6 มิลลิลิตร / น้ำเปล่า 600 มิลลิลิตร

คนให้เข้ากันแล้วนำไปฉีดพ่นพืชผักผลไม้ที่กำลังโต (เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงกับครูชนินทร์ สุขสำราญ, 2559)

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ขวัญณา ณะวัฒน์, (2556)** ผลของน้ำหมักชีวภาพจากผัก ปลา และสมุนไพรที่มีต่อการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยา บางประการของโหระพาสีม่วง (*Ocimum basilicum L.*) ที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์(2562) ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มีทั้งหมด 14 ชุดทดลอง ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ โดยมีชุดทดลองที่: ปลูกโหระพาสีม่วงที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจากผัก ปลา และ สมุนไพรในอัตราส่วน 1 : 500 และ 1 : 1000 เพียงอย่างเดียว และปลูกในน้ำหมักชีวภาพจากผัก ปลา และสมุนไพร ร่วมกับการใช้สารละลายธาตุอาหารเหลือทิ้งจากระบบไฮโดรพอนิกส์ในอัตราส่วน เดียวกัน โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรปกติและสารละลาย ธาตุอาหารเหลือทิ้ง จากผลการทดลองพบว่า หลังจากปลูกเป็นเวลา 25 วัน โหระพาสีม่วงที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ร่วมกับสารละลายธาตุอาหารเหลือทิ้งในอัตราส่วน 1 : 500 มีผลทำให้ โหระพาสีม่วงมีพื้นที่ใบรวม น้ำหนักแห้งของใบ อัตราส่วนน้ำหนักแห้งของรากต่อต้น ความเขียว ของใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบ คลอโรฟิลล์เอในใบ และคลอโรฟิลล์บีในใบ มีค่ามากที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับโหระพาสีม่วงที่ได้รับสารละลายสูตรปกติ สำหรับโหระพาสีม่วง ที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ร่วมกับสารละลายธาตุอาหารเหลือทิ้งในอัตราส่วน 1 : 1000 มีผลให้ โหระพาสีม่วงมีน้ำหนักแห้งของลำต้น น้ำหนักแห้งของราก อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ และ น้ำหนักใบจำเพาะมีค่ามากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับโหระพาสีม่วงที่ได้รับ สารละลายสูตรปกติ ส่วนโหระพาสีม่วงที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพจากปลา ในอัตราส่วน 1 : 500 มี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับโหระพาสีม่วงที่ได้รับน้ำหมัก ชีวภาพจากสมุนไพร ในอัตราส่วน 1 : 1000 แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับโหระพาสีม่วงที่ได้รับ สารละลายธาตุอาหารสูตรปกติ

**ณัฐธิกา วงศ์ดวงใส การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล, (2562)** การศึกษาน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล เกิดขึ้นมาจากผู้ปกครองเป็นแม่ค้าขายปลานิล ผู้ศึกษา สังเกตเห็นว่าเครื่องในปลานิล ผู้ปกครองได้นำทิ้งในที่รกร้างทำให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนจึงได้คิดแก้ปัญหาโดย นำเครื่องในปลานิลมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพ และได้น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ศึกษา การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1.เพื่อศึกษากระบวนการการทำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล 2.เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องใน ปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 3.เพื่อเปรียบเทียบ

ปริมาณกรด-เบส ที่มีอยู่ ในน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิล น้ำหมักชีวภาพจากสับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์ 4. เพื่อ เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง โดยใช้ น้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลกับน้ำหมักชีวภาพจาก สับปะรด และน้ำหมักชีวภาพจุลินทรีย์และไม่ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อ การขยายผลเรื่องน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลลงสู่ชุมชน ณ บ้านหนองบัว ตำบลท่าต้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน 6. เพื่อศึกษาการนำน้ำหมักชีวภาพจากเครื่องในปลานิลไปใช้ในการปลูกพืชในชุมชน ณ บ้าน หนองบัว ตำบลท่าต้อม อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน

**นิสิต คำหล้า, (2550)** ได้ทำการวิจัยเรื่องบทบาทของน้ำหมักชีวภาพต่อกระบวนการ ทำงานของจุลินทรีย์ดินและการเจริญเติบโตของพืชในการแก้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน และการลดลงของผลผลิตพืชทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณของเกษตรกรรายย่อยหลายรายใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันได้หันมาใช้ น้ำหมักชีวภาพในการเสริม หรือ ทดแทนการใช้ 18 ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการผลิตพืชจุดมุ่งหมายของงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อศึกษาถึง เกี่ยวบทบาทของจุลินทรีย์และองค์ประกอบทางเคมีในน้ำหมักต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งใน สภาพกระถาง และในแปลงศึกษาทดลอง ในส่วนของวัตถุประสงค์แรกของงานวิจัยได้รายงาน สสำรวจการผลิตและการใช้ น้ำหมักชีวภาพของ เกษตรกรและศึกษาเบื้องต้นถึงอิทธิพลของน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตของคะน้า การสำรวจพบว่าเกษตรกรใช้ วัสดุดิบหลากหลายในการทำน้ำหมัก เกษตรกรรายย่อยใช้ผลิตภัณฑ์นี้ โดยมีความเชื่อว่ามันเป็นแหล่งสำคัญของธาตุอาหาร, จุลินทรีย์, ฮอโมนในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ในขณะที่บางท่านเชื่อว่าน้ำหมัก ชีวภาพมีคุณสมบัติในการฆ่าหรือไล่แมลงได้ ศัตรูพืชได้แต่อย่างไรก็ตามเรื่องของน้ำหมักชีวภาพ ในการผลิตพืช ยังขาดข้อมูลทางวิชาการที่จะ อธิบายประโยชน์ของน้ำหมักต่อการผลิตพืช สำหรับการทดสอบในแปลงเกษตรกร พบว่าการให้น้ำหมักไม่สามารถเพิ่มผลผลิตพืช อาจจะ เป็นไปได้ว่าสถานที่ทำการศึกษามีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราสูง มานานและเป็นดินตะกอนแม่น้ำ วัตถุประสงค์ที่สองเพื่อ ศึกษาประโยชน์ของการใช้น้ำหมัก เดี่ยวๆเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและการใช้ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ของพืช จากงานทดลองในกระถางพบว่า การให้น้ำหมัก เพียงอย่างเดียวในอัตราที่เกษตรกรใช้ อยู่และในความถี่ที่ 7 วันต่อการให้ 1 ครั้ง พบว่าไม่สามารถทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นแตกต่าง จากกลุ่มควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการให้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์ สามารถทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการให้ปุ๋ย

อินทรีย์ต่างๆทั้งใน แผลงทดลองและสภาพกระถาง ทั้งนี้ อธิบายได้ว่า การให้น้ำหมักเพียงอย่างเดียวที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ในทั้งในแง่ ความถี่และปริมาณของการให้ในปัจจุบันไม่สามารถเป็น แหล่งของธาตุอาหารพืชได้อย่างเพียงพอ น้ำหมัก ชีวภาพที่ทำมาจากสัตว์พบว่าสามารถกระตุ้น การเจริญเติบโตได้ดีกว่าน้ำหมักพืช อาจจะเป็นไปได้ว่าสารละลาย ไนโตรเจนที่อยู่ในน้ำหมักพืช มีอยู่น้อยกว่าในน้ำหมักสัตว์ จากงานทดลองส่วนแรกนี้ สรุปได้ว่า น้ำหมักไม่มี บทบาทโดยตรง ในการเป็น แหล่งของธาตุอาหารที่ทำให้พืชเติบโตอย่างแข็งแรงปกติ และสร้างสมมติฐานต่อได้ ว่าจุลินทรีย์และหรือองค์ประกอบทางเคมีของน้ำหมัก มีบทบาทสำคัญต่อการกระตุ้นการ เจริญเติบโตพืชเมื่อ ใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ในส่วนของวัตถุประสงค์ที่สามต้องการเปรียบเทียบ อิทธิพลของจุลินทรีย์และหรือสารละลาย คาร์บอนใน (น้ำหมักชีวภาพ, กากน้ำตาล, น้ำตาล ซูโครส) โดยการให้โดยตรงหรือให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อ กิจกรรมของ จุลินทรีย์ดิน, การ เปลี่ยนแปลงมวลจุลินทรีย์ดิน และต่อการปลดปล่อยไนโตรเจน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า 19 การใส่น้ำหมักชีวภาพลงในดินโดยตรงและการให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สามารถเพิ่มการปลดปล่อย ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ และเพิ่มมวลคาร์บอน และไนโตรเจนของจุลินทรีย์ในดิน การกำจัด จุลินทรีย์ในน้ำหมักโดย การนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำภายใต้ความดัน, การกรองจุลินทรีย์ ไม่มีผลต่อ ความแตกต่างของการปลดปล่อย คาร์บอนไดออกไซด์และมวลจุลินทรีย์ดิน เมื่อเทียบกับน้ำหมักปกติ (ไม่มีการกำจัดจุลินทรีย์) นอกจากนี้ยังได้ พบว่าการให้น้ำหมักยังเพิ่มมวลจุลินทรีย์ดิน ได้มากกว่ากากน้ำตาลและน้ำตาลซูโครส ผลงานทดลอง ชี้ให้เห็นว่า แม้จะมีการกำจัด จุลินทรีย์ในน้ำหมักออกไป แต่การให้น้ำหมักลงในดินโดยตรงหรือการให้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ก็ สามารถกระตุ้นการทำงานของจุลินทรีย์และเพิ่มมวลจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างจากน้ำหมักปกติ ดังนั้นน้ำ หมักชีวภาพจึงมีบทบาทเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดินที่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีซึ่ง จะช่วยเร่งการย่อยสลาย อินทรีย์วัตถุและปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช วัตถุประสงค์ย่อย สุดท้ายงานทดลองได้ทำการศึกษาถึงบทบาทของจุลินทรีย์, สารละลายคาร์บอนและ ไนโตรเจน ในน้ำหมักปลาใช้ร่วมกับปุ๋ยเทศบาล ต่อการเปลี่ยนแปลงมวลของจุลินทรีย์และต่อการ เจริญเติบโต ของพืชในช่วงอายุ 21 วัน ซึ่งผลการทดลองพบว่า การกักจัดจุลินทรีย์ในน้ำหมัก ชีวภาพโดยการนึ่งฆ่าเชื้อด้วย ไอน้ำภายใต้ความดัน และการให้น้ำหมักปกติ (ไม่มีการกำจัด จุลินทรีย์) ให้ผลไม่แตกต่างกันต่อความสามารถใน การเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของ พืช และการเปลี่ยนแปลงมวลจุลินทรีย์ดิน นอกจากนี้ ยังพบว่าการให้ น้ำหมักเทียม (สารละลาย กรดอินทรีย์กับกรดอะมิโน) กับน้ำหมักปกติให้ผลต่อการเจริญเติบโตพืชไม่แตกต่างกัน ในช่วง อายุ 21 วันหลังจากงอก จากผลงานทดลอง

ย่อนี้ สรุปได้ว่า สารละลายคาร์บอนและไนโตรเจน ในน้ำ หมัก มีบทบาทสำคัญมากในการกระตุ้น การเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ จากการตรวจ เอกสารของการหมักปลา มีความเป็นไปได้ว่า น้ำ หมักชีวภาพมีบทบาทในการเป็นแหล่งอาหาร ของจุลินทรีย์ในกระบวนการสังเคราะห์ ฮอโมนพืช แต่ อย่งไรก็ตามในงานวิจัยนี้ ยังไม่ได้ศึกษา ถึงกลไกบทบาทของน้ำหมักในแง่การเป็นแหล่งของสาร ตั้ง ต้นในการสังเคราะห์ฮอโมนเพื่อ กระตุ้นการเจริญเติบโตพืช จากงานวิจัยนี้ สรุปได้ว่า น้ำหมัก ชีวภาพไม่มีบทบาทเป็นแหล่งธาตุ อาหารหลักสำหรับการเจริญเติบโต ของพืชโดยองค์ประกอบทาง เคมี มีบทบาทสำคัญในการ กระตุ้นกิจกรรมการทำงานของจุลินทรีย์และการเพิ่ม มวลของจุลินทรีย์ ดิน ซึ่งช่วยเร่งการย่อย สลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน สำหรับในส่วนของสารละลายคาร์บอนและ ไนโตรเจน ในน้ำหมักชีวภาพ น่าจะมีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ อย่งไรก็ตาม โครงสร้างและปริมาณองค์ประกอบทางเคมีในน้ำหมักชีวภาพยังไม่มีข้อมูลการศึกษา ยืนยันที่แน่ 20 ชุด แต่จากตรวจเอกสารพบว่า กระบวนการหมักสัตว์และพืชนั้นได้สารละลายที่เป็น องค์ประกอบของคาร์บอน และไนโตรเจนเป็นหลัก การที่ให้น้ำหมักร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์แล้ว สามารถ เพิ่มผลผลิตพืชได้นั้น เพราะว่าการให้น้ำหมักของเกษตรกรพบว่ามีทำให้บ่อยๆครั้งโดย ความถี่ ประมาณ 7 วันต่อครั้ง เนื่องจากว่าการให้อาหารจุลินทรีย์อย่างต่อเนื่องเป็นช่วงๆ จึงไป ช่วยเร่งการ ย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน ด้วยเหตุผลนี้ ของทำให้การให้น้ำหมัก ชีวภาพร่วมกับปุ๋ย อินทรีย์จึง สามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้ ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพควรได้ทำการศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมในแง่ของ ปริมาณและอัตราการดูด ธาตุอาหารเข้าไปโดยพืชทั้งในรูปอินทรีย์และ อินทรีย์ในเชิงสัมพันธ์กับ อัตราการย่อยสลายของปุ๋ยอินทรีย์ใน ช่วงเวลาสั้นๆหรือในระยะยาว หลังจากการให้น้ำหมักอย่าง ต่อเนื่องในแต่ละระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่างกัน และควร ศึกษาถึง องค์ประกอบสำคัญต่าง ๆที่มี อยู่ในน้ำหมักชีวภาพแต่ละชนิดในประเทศไทยต่อการ ตอบสนอง ของพืชในลักษณะต่าง ๆ (อาทิเช่น กระบวนการ การสังเคราะห์แสง, การกระตุ้น การออกดอก, การป้องกันและ ควบคุมโรค หรืออื่น ๆ) ถ้าเรามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ องค์ประกอบสำคัญต่าง ๆในน้ำหมักชีวภาพ ใน อนาคตเราจะ สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้นี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชได้

**ปิยะรัตน์ วิจักขณ์สังสิทธิ์ และคณะ, (2559)** ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลา หมักน้ำ หมักต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก การศึกษานี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ วิเคราะห์คุณสมบัติ ทางเคมีในน้ำ หมัก 2 ชนิด คือ น้ำหมักปลา (B.E.1) และ น้ำหมักผลไม้ (B.E.2) และเพื่อ เปรียบเทียบผลของ ระยะเวลาหมัก 1, 2 และ 3 เดือน ต่อการเจริญเติบโตของต้นพริกที่รด ด้วย น้ำหมัก ผลการศึกษา

พบว่าน้ำหมักปลามีค่าความเป็นกรด-เบสมากกว่าน้ำหมักผลไม้ส่วนน้ำ หมักผลไม้มีค่าการนำ ไฟฟ้ามากกว่า เมื่อทำการทดสอบดัชนีการงอกของเมล็ดถั่วเขียวในน้ำ หมักต่อน้ำกลั่นที่อัตราส่วน 1:1,000 (v/v) พบว่า ค่าดัชนีการงอกของเมล็ดไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ จึงศึกษาผลของการใช้น้ำหมักที่ระยะเวลาหมักต่างกันต่อการเจริญเติบโตของต้น พริก ซึ่งออกแบบการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 7 ตำรับการทดลอง ทำการทดลอง 5 ซ้ำ พบว่าน้ำหมัก ปลาที่ระยะเวลาหมัก 3 เดือน สามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตด้าน ความสูง ด้านความกว้างทรงพุ่มและจำนวน กิ่งของต้นพริกอย่างมีนัยสำคัญที่ระยะเวลาปลูก 60 วันหลังย้ายปลูก ส่วนน้ำหมักผลไม้ที่ระยะเวลาหมัก 1 เดือน มีผลต่อการเจริญด้านความ 21 กว้างทรงพุ่มที่ระยะเวลาปลูก 60 วันหลังย้ายปลูก และมีผลต่อจำนวนการแตกกิ่งเพิ่มขึ้นที่ ระยะเวลา ปลูก 90 วันหลังย้ายปลูก อย่างมีนัยสำคัญ

**ลดาวัลย์ วัฒนะจีระ และ ครรชิต เงินคำคง, (2548)** ศึกษาการทำปุ๋ยหมักจาก เศษใบไม้แห้งและเศษผักโดยมีวิธีการหมักแบบกองแถว วัตถุประสงค์ที่ทำปุ๋ยคือ เศษใบไม้แห้ง เศษผัก หัว เชื้ออีเอ็ม ซึ่งใช้วัสดุหมักที่มีสัดส่วนของเศษใบไม้แห้งต่อเศษผักในอัตราส่วน 1 ต่อ 7 โดยน้ำหนักเปียก ผสมหัวเชื้ออีเอ็มการทดลองได้กำหนดกองปุ๋ยให้มีระดับความสูงกองแตกต่างกันคือ 0.4 , 0.8 และ 1.0 เมตรตามลำดับโดยพลิกกลับกองปุ๋ยทุกๆ 7 วัน ปรับสภาพการเหมาะสมของกองปุ๋ยให้มี ความชื้น 50-60%





