

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผักคะน้าเป็นผักกินใบที่เราปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย และปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย ผักคะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักฤดูเดียว อายุตั้งแต่หว่านจนถึงเก็บเกี่ยว ประมาณ 45-55 วัน คะน้าเห็ดหอม *Brassica Oleracea var alboglabra*

คะน้าสายพันธุ์ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานและนำมาทำอาหารเนื่องจากมีลำต้นหลักหนึ่งต้น มีกิ่งแขนงพอมๆเจริญออกมาทางด้านข้างหรือส่วนบนของลำต้น การเรียงใบแบบสลับ แผ่นใบหนาแข็งมีก้านใบ ใบกว้างรูปไข่จนถึงเกือบกลม ขอบใบแบบหยักซี่ฟันและมีลักษณะเป็นคลื่นที่โคนใบมีตั้งยี่นออกมาทั้งสองด้าน ผักคะน้าเห็ดหอมสามารถปลูกได้ตลอดปีในแหล่งที่มีน้ำอย่างเพียงพอ เป็นผักที่ปลูกง่ายชอบแสงแดดตลอดเวลา สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ผักคะน้าเห็ดหอมมีวิตามินหลายชนิด เช่น บีตา-แคโรทีน 186.92 ไมโครกรัม/100กรัม ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้ มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และยังมีวิตามินซีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื้น และทำให้ระบบภูมิคุ้มกันโรคมะเร็งมีความแข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมช่วยเสริมสร้างกระดูก นอกจากนี้ยังพบกอยโตรเจน (goitrogen) ในคะน้า ซึ่งการบริโภคในปริมาณมากอาจทำให้ท้องอืด โดยผักคะน้าเห็ดหอมนิยมนำมาประกอบอาหารประเภทอาหารจีน เช่น ผัด นึ่ง ลวกจิ้ม ผักคะน้าเห็ดหอมมีลำต้นเรียบ การเรียงใบแบบสลับ แผ่นใบหนาแข็งมีก้านใบ ใบกว้างรูปไข่จนถึงเกือบกลม ขอบใบแบบหยักซี่ฟันและมีลักษณะเป็นคลื่นที่โคนใบมีตั้งยี่นออกมาทั้งสองด้าน ผักคะน้ายังปลูกได้ตลอดปีในแหล่งที่มีน้ำอย่างเพียงพอ ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกผักคะน้าได้ดีที่สุดคือ ระยะเวลาตั้งแต่ต้นเดือนตุลาคม-เมษายน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูหนาว ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน-มกราคม จะปลูกได้ผลดีที่สุด แต่ก็จะเป็นช่วงที่ผักคะน้ามีราคาต่ำที่สุดด้วย เนื่องจากว่ามีผลผลิตออกสู่ตลาดมาก ยกเว้นว่าแหล่งผลิตบางแห่งประสบภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ราคา ก็จะเปลี่ยนแปลงไป ส่วนช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม-กันยายน อันเป็นช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนสามารถปลูกได้ดีเช่นกัน แต่อาจจะประสบปัญหาบ้าง เช่น ขาดน้ำ หรือมีปัญหาโรคและแมลงรบกวนมาก หรือปัญหาฝนตก

หนักทำให้เกิดดินแน่น ผักไม่เจริญเติบโต แต่ถ้าพูดถึงในด้านราคาขายดูจะดีกว่าคะน้าสายพันธุ์อื่น

นอกจากนี้การปลูกผักคะน้าเห็ดหอมให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีเกษตรกรจะมีการใส่ปุ๋ยเพื่อช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโต โดยทางผู้วิจัยได้เห็นถึงผลพลอยได้จากการเลี้ยงไก่ที่จะมีส่วนของมูลทิ้งในปริมาณมาก เศษไม้ไผ่ที่หลงเหลือจากขบวนการแปรรูปเฟอร์นิเจอร์ และการใช้ปุ๋ยเคมีทั่วไปในท้องตลาด โดยจะศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ (Chicken Manure) ถ่านไม้ไผ่ (Bamboo biochar) และปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 ที่มีในท้องถิ่นเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยแต่ละชนิดที่มีธาตุอาหารดังนี้ ปุ๋ยมูลไก่ มีธาตุไนโตรเจน 2.69% ฟอสฟอรัส 3.24% และโพแทสเซียม 1.12% ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่มีธาตุอาหาร มีค่า pH สูง 9.90 คาร์บอน 545 กรัม/กิโลกรัม ไนโตรเจน 8.9 ปริมาณ C/N เท่ากับ 61.5 และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 มีธาตุอาหารจากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการ ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ (Bamboo biochar) และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

## 1.2. วัตถุประสงค์

1.2.1 เปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี 3 ชนิด คือ ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยสูตร 46-0-0 ที่มีผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

1.2.2 เป็นแนวทางการเลือกใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตของผักคะน้าเห็ดหอม เพื่อนำไปใช้ส่งเสริมให้กับเกษตรกร

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี 3 ชนิด คือ ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่มีผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

1.3.2 เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและเพิ่มของผักคะน้าเห็ดหอมโดยเพื่อนำไปใช้ส่งเสริมให้กับเกษตรกรในอนาคต

## 1.4 ขอบเขตการทดลอง

ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ (Bamboo biochar) และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม โดยเก็บข้อมูลด้านการพัฒนาการเจริญเติบโต โดยวิธีการ

วัดความสูงต้น (เซนติเมตร) วัดความกว้างของใบ(เซนติเมตร) เส้นรอบวงของลำต้น(เซนติเมตร) และชั่งน้ำหนักสด (กรัม) เมื่อครบกำหนดการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล ความแปรปรวนทางสถิติของการทดลองแบบ (CRD )และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี (LSD)

### 1.5 สถานที่ทำการทดลอง

บ้านพักอาจารย์อารยา มุสิกมา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

### 1.6 ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มต้นทดลองตั้งแต่วันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2559

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2559 (รวมทั้งสิ้น 50วัน)

### 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

คะน้าเห็ดหอม (Kale mushrooms) หมายถึง สายพันธุ์ใหม่ของผักคะน้า ซึ่งได้สายพันธุ์ขึ้นมาใหม่ ลักษณะเด่นจะมีลำต้นที่เตี้ย อวบอ้วน ใบเล็กมีรสชาติที่หวานกรอบ ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกในโครงการหลวง ในปี พ.ศ.2555

ปุ๋ยมูลไก่ (Chicken Manure) หมายถึง มูลไก่นั้นเป็นมูลสัตว์ที่จะถูกนำมาใช้มากในด้าน การเกษตรคือ ใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์เนื่องจากปริมาณของสารอาหารในมูลไก่มีอยู่มาก เนื่องจากมีธาตุอาหารที่ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยที่มีทั้ง ธาตุไนโตรเจน(N), ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม(K) ซึ่งมีมากกว่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ และสามารถใช้ได้ทั้งแบบสดๆ เปียกๆ และแบบแห้งๆ โดยอาจจะโรยหว่านลงในบริเวณที่เราต้องการ หรือมีการใช้การพรวนดินร่วมด้วย ปุ๋ยมูลไก่ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงซึ่งเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชมาก เนื่องจากไม่มีวัชพืชปนเหมือนมูลสัตว์ชนิดอื่น

ถ่านไม้ไผ่ (bamboo charcoal) หมายถึง ถ่านไม้ไผ่คืออะไร ถ่านไม้ไผ่ หรือ (Bamboo Charcoal) คือ ถ่านที่ได้จากการเผาไม้ไผ่ในอุณหภูมิ 700 – 1,000 องศาเซลเซียส มีรูปร่างของไม้ไผ่ชัดเจน ผิวของถ่านจะมีความเงาเล็กน้อย หากเคาะกับพื้นแข็งจะมีเสียงดังกังวานเหมือนโลหะ เนื่องจากมีความบริสุทธิ์ของธาตุคาร์บอนสูง

ปุ๋ยยูเรีย (urea) หมายถึง จะมีธาตุอาหารหลักไนโตรเจน (N) เป็นส่วนประกอบในอัตราส่วนที่สูงมากคือร้อยละ 46 โดยน้ำหนัก (ตามกฎหมายเรียกว่า "ปุ๋ยเคมียูเรีย" โดยต้องมีปริมาณไนโตรเจน

ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 44 ของน้ำหนัก) สูตรปุ๋ยของปุ๋ยยูเรีย คือ 46-0-0 เป็นประโยชน์เป็นธาตุอาหารหลักของพืช โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเพาะปลูกที่ต้องเร่งการเจริญเติบโตของพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้พืชมีลำต้นยาว มีใบดก ใบใหญ่ ใบสีเขียวเข้ม

การเจริญเติบโตของพืช ความหมายของการเจริญเติบโตของพืช หมายถึง การที่พืชมีการเพิ่มความสูง เพิ่มขนาด และมีการเปลี่ยนแปลงอวัยวะต่างๆ ไปตามขั้นตอนของพืชนั้น ๆ การเจริญเติบโตของพืช

## บทที่ 2

### ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คะน้า



ภาพที่ 1: คะน้าเห็ดหอม

ที่มา: [www.bankaset-foodfarm.com](http://www.bankaset-foodfarm.com)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brassica alboglabra*

วงศ์ : craciterae

ชื่อสามัญอังกฤษ : Chinese kale

ฤดูกาล : สามารถเจริญเติบโตได้ตลอดทั้งปี และเจริญเติบโตได้ทุกสภาพอากาศ

ถิ่นกำเนิด : แถบเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออกชาวจีนเป็นผู้ริเริ่มนำผักกะน้าเข้ามาปลูกในประเทศไทย

#### 2.1.1 ลักษณะโดยทั่วไป

ผักกะน้าเป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักฤดูเดียว อายุหวานจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักกะน้าสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เวลาที่ปลูกที่ได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน คะน้าสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดต่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ

## 2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

### คะน้า

1. ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง สูง 20-30 ซม. ลำต้นมีลักษณะแข็งแรง อวบน้ำ มีสีเขียวนวล นิยมนำมาบริโภคมาก รองลงมาจากยอดอ่อน

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

3. ลำต้น ผิวใบมีลักษณะเป็นคลื่น ผิวเป็นมัน สีเขียวอ่อนถึงเขียวแก่ ถือเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภค รองลงมาจากส่วนยอด

4. ยอด และดอก บริเวณที่ถัดจากใบสุดท้ายที่เติบโตแยกออกมาอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งจะเป็นส่วนของยอดที่มีลักษณะเป็นใบอ่อนขนาดเล็ก 2-3 ใบ มีลักษณะคล้ายบัวตูม ขนาดเล็กสีเขียวอ่อน รอยที่จะเติบโตเป็นใบแก่ ถือเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด

5. ราก รากของคะน้า ประกอบด้วยรากแก้วขนาดใหญ่ต่อจากลำต้น มีสีขาวออกน้ำตาลเล็กน้อย หยั่งลึกประมาณ 10-30 ซม. ตามสภาพลักษณะหน้าดิน และรากฝอยสีน้ำตาลอ่อนซึ่งพบไม่มาก

## 2.1.3 พันธุ์คะน้า

คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ด้วยกันคือ

พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมนและผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์

พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่าง ผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.

พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่ใจ

#### 2.1.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกผักคะน้าควรมีค่า PH ระหว่าง 5.5-6.8 และหากดินเป็นกรด ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับสภาพดินในอัตราที่สอดคล้องกับสภาพดินในแต่ละที่ ดินที่ใช้ปลูกผักคะน้าควรขุดพลิกดินลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตรที่ไม่ต้องขุดลึกมากนักเพราะระบบรากของผักคะน้าไม่ลึกนัก ขุดพลิกแล้วตากดินไว้ 7-10 วันแล้วย่อยพรวนเป็นก้อนเล็กๆ ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้ว ในอัตรา 1 ตัน/ไร่ และปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ลงคลุกเคล้าให้เข้ากับดิน

#### 2.1.5 การเพาะกล้า

ใช้วิธีการหว่านเมล็ดในแปลงที่ยกร่องแปลงสูง ประมาณ 30 เซนติเมตร ขนาดแปลง 2x2.5 เมตร การเตรียมแปลงหว่านให้กำจัดวัชพืช และใช้ปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์หว่านโรยประมาณ 2 ถัง พร้อมพรวนดินคลุกให้ปุ๋ยผสมกับดิน หลังจากนั้นทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ 1-2 ถุง และให้โรยทำด้วยดินผสมปุ๋ยคอกอีกครั้งก่อนวางทับด้วยฟาง และรดน้ำให้ชุ่ม เมล็ดจะงอกประมาณ 3-5 วันหลังจากเมล็ดงอก 7-10 วัน ให้คัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์ และถอนต้นที่ไม่สมบูรณ์ทิ้งควรใส่สารละลายสตาร์โซลูชั่นรด เพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรงสมบูรณ์ดูแลป้องกันโรคแมลงที่เกิดขึ้น เมื่อกล้ามีอายุประมาณ 25-30 วัน จึงทำการย้ายไปปลูกในแปลงต่อไป ([www.chiataigroup.com/](http://www.chiataigroup.com/))

#### 2.1.6 การเตรียมแปลงปลูก

การเตรียมแปลงปลูกคะน้ามักปลูกในแปลงที่ยกร่องสูงเหมือนกับการปลูกผักชนิดอื่นๆ

- ระดับแปลงควรสูงอย่างน้อย 20-30 ซม. กว้าง 2-3 เมตร ขนาดความยาวตามความเหมาะสม
- ทำการกำจัดวัชพืช และหว่านโรยด้วยปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์ 1000 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./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 และที่สำคัญ ควรปลูกทันทีเมื่อถอนต้นกล้า

– ระยะปลูกระหว่างต้น และแถวประมาณ 20×20 เซนติเมตร

### 2.1.8 การดูแลรักษา

การให้น้ำ ผักคะน้าต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ ดังนั้นการปลูกผักคะน้า จึงต้องปลูกในแหล่งที่มีน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูกาล หากขาดแคลนน้ำจะทำให้ผักชะงักการเจริญเติบโต และคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร ในช่วงที่ระยะเมล็ดเริ่มงอกถึงขาดน้ำไม่ได้เลย วิธีการให้น้ำผักคือใช้บัวฝอยรดน้ำวันละ 2 เวลาเช้า-เย็นหรือตามที่พืชต้องการ

### 2.1.9 การใส่ปุ๋ย

การปลูกผักคะน้าหรือผักใดๆก็ตามควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและสูตรรองพื้น ก่อนหว่านเมล็ดทุกครั้ง การปลูกผักจะได้ผลดีมากขึ้น เพราะผักจะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยที่ใส่ได้อย่างเต็มที่มากกว่า โดยจะใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตรา 1 ตัน/ไร่ ส่วนปุ๋ยสูตรแนะนำให้ใช้ตรากระต่ายสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หากสังเกตว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตอาจจะใส่ปุ๋ยเร่งการเจริญเติบโต เช่น ปุ๋ยตรากระต่ายสูตร 21-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ หว่านแล้วรดน้ำตาม

### 2.1.10 การเก็บผลผลิต

คะน้าสามารถเก็บต้นได้หลังจากหว่านเมล็ด 45-55 วัน ด้วยการใช้มีดตัดชิดโคนต้น ไม่ควรใช้มือเด็ดถอน พร้อมเด็ดใบแก่ติดโคนต้นออก 1-2 ใบ และนำมาล้างทำความสะอาด ทั้งนี้ อาจต้องเก็บผักก่อนระยะกำหนดหากมีอาการเกิดโรคในระยะที่คะน้าโตเต็มที่

### ข้อพิจารณาการเก็บคะน้า

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



## 6. ควรล้างคะน้าให้สะอาดก่อนเก็บบรรจุถุง

### 2.2 โรคและแมลง

แมลงศัตรูพืชที่ชอบกัดกินใบคะน้า ได้แก่ หนอนกระทู้ หนอนใยผัก ตัวงหมักผัก ซึ่งสามารถกำจัดได้ด้วยยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ทั้งนี้ ไม่แนะนำวิธีนี้ แต่ควรใช้สารสกัดจากพืชธรรมชาติฉีดรดเป็นประจำ ได้แก่ น้ำสะเดา น้ำบอระเพ็ด เป็นต้น รวมถึงการใช้เชื้อรากำจัดแมลงป้องกันการวางไข่ เช่น เชื้อราบีเวอเรีย เป็นต้น

2.2.1) โรคโคนคะน้าเน่า เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium sp.* หรือ *Phytophthora sp.* มักเกิดในแปลงคะน้าที่หวานหรือปลูกกันถี่มากเกินไป ทำให้ลม และแสงแดดส่องไม่ถึง จนทำให้เกิดเชื้อราบริเวณโคนต้น โคนต้นเป็นแผล และเน่าตามมา หากถูกแสงแดด และน้ำนานๆจะทำให้ต้นเหี่ยวพับ และเหี่ยวแห้งตาย สามารถป้องกันได้ด้วยการวางระยะห่างของหลุมปลูกที่เหมาะสมที่แสงสามารถส่องถึงโคนต้นได้

2.2.2) โรคราน้ำค้างคะน้า เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* สามารถเกิดทั้งในระยะต้นกล้า และระยะคะน้าโตเต็มที่ ทำให้คะน้ามีจุดเล็กๆสีดำเป็นกลุ่มใต้ใบ เมื่อลูกกลามมากใบจะเป็นแผล และเหี่ยวร่วงง่าย

2.2.3) โรคแผลน้ำตาไหม้ เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria sp.* มักพบบนใบแก่บริเวณโคนลำต้น ใบจะมีลักษณะเป็นแผลวงกลมสีน้ำตาล

2.2.4) โรคคะน้าทั้งหมดสามารถป้องกัน และกำจัดได้ด้วยการฉีดพ่นสารกำจัดเชื้อรา เช่น ไช เน็บ มาเน็บ แคปแทน ไดโฟลาแทน ดาโคนิน เบนเลท และเบนโนมิล เป็นต้น แต่ควรใช้หลักการจัดการด้านอื่นเข้าช่วย เช่น ระยะปลูกที่เหมาะสม การใช้น้ำสกัดจากพืชเป็นต้น (puechkaset.com)

### 2.3 สรรพคุณ / ประโยชน์ของผักคะน้า

คะน้ามีวิตามินหลายชนิด เช่น เบต้าแคโรทีน 186.92 ไมโครกรัม/100 กรัม ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิด มะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งลำไส้ มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และยัง มีวิตามินซีช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อให้ชุ่มชื้น และทำให้ระบบภูมิคุ้มกันโรคมีความแข็งแรงสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีแคลเซียมช่วยเสริมสร้างกระดูก

คะนามีสารต้านอนุมูลอิสระ คือวิตามินซีและเบต้า-แคโรทีน ซึ่งร่างกายจะเปลี่ยนเป็นวิตามินเอที่มีผลต่อการบำรุงสายตา เสริมสร้างสุขภาพผิวพรรณและต้านทานการติดเชื้อ คำน้าให้โฟเลตและธาตุเหล็กสูง ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้จำเป็นต่อการสร้างเม็ดเลือดแดง (/board.postjung.com)

## 2.4 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 1.2มิลลิกรัม เบต้า-แคโรทีน 2,512ไมโครกรัม วิตามินเอ 419iu. วิตามินบี1 0.05มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.08มิลลิกรัม ไนอะซิน 1.0มิลลิกรัม วิตามินซี 147มิลลิกรัม (<http://www.gigail.com/>)

## 2.5 ปุ๋ยและธาตุอาหารที่จำเป็นต่อผักคะน้า

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยทำจากวัสดุอินทรีย์ มีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับการเจริญเติบโตของพืช ผลิตจากวัสดุอินทรีย์ ของเสียจากโรงงาน(บางประเภท) มูลวัว มูลไก่ มูลค่างควา ซากต้นไม้ ใบไม้ กรดอะมิโน โดโลไมท์ และแร่ธาตุต่าง ๆ นำมาบด เติมจุลินทรีย์ บ่มหมัก กลับกอง จนย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ย

## 2.2 มูลไก่ (Chicken Manure)



ภาพที่2 : มูลไก่

ที่มา: <http://www.nanagarden.com/tag>

มูลไก่นั้นเป็นมูลสัตว์ที่จะถูกนำมาใช้มากในด้านการเกษตรคือ ใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์เนื่องจากปริมาณของสารอาหารในมูลไก่มีอยู่มาก และสามารถใช้ได้ทั้งแบบสดๆ เปียกๆ และแบบแห้งๆ โดยอาจจะโรยหว่านลงในบริเวณที่เราต้องการ หรือมีการใช้การพรวนดินร่วมด้วย ปุ๋ยมูลไก่ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงซึ่งเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชผัก เนื่องจากไม่มีวัชพืชปนเหมือนมูลสัตว์ชนิดอื่น

เราใช้มูลไก่ไข่เนื่องจากมีธาตุอาหารที่ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยมีทั้ง ธาตุไนโตรเจน(N), ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม(K) ซึ่งมีมากกว่ามาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์ มูลของไก่ไข่จะเป็นที่นิยมนำมาใช้มาก เพราะมีความเหมาะสมกับการนำมาใช้กับพืช มูลไก่ไข่ยังใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ใช้ได้กับพืชหลายจำพวก ในสัดส่วน 1 ตันต่อไร่ยังใช้ได้กับพืชยืนต้น และพืชระยะสั้น เช่น อ้อย ยาง ข้าว มันสำปะหลัง หรือยังสามารถใช้เลี้ยงปลา พร้อมกับปรับสภาพบ่อปลาได้อีกด้วย

ปริมาณธาตุอาหาร: ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่รับรอง 20-30% ไนโตรเจน 1.0-2.5% ฟอสเฟต 3.5-7.0% โพแทสเซียม 1.5-2.5% พร้อมธาตุอาหารรอง และอาหารเสริมอย่างครบถ้วนตามมาตรฐาน ของกรมวิชาการเกษตร (<http://bestworkingone.com>)

### ปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยที่มีในมูลสัตว์แห้ง

มูลสัตว์	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)								ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (มก./กก.)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ซิลิเฟอรัส	โซเดียม	เหล็ก	ทองแดง	แมงกานีส	สังกะสี
มูลสุกร	2.69	3.24	1.12	3.85	1.18	0.19	0.27	0.44	611.07	1030.13	975.75
มูลไก่ไข่	2.59	1.96	2.29	8.09	0.74	0.54	0.32	0.31	75.51	591.87	396.54
มูลโคเนื้อ	1.36	0.51	1.71	1.76	0.50	0.33	0.73	0.45	40.63	375.86	134.62
มูลโคนม	1.27	0.48	1.42	0.98	0.43	0.31	0.23	0.34	29.92	416.10	121.60
มูลแพะ	1.03	0.66	0.64	1.49	0.37	0.37	0.13	0.14	24.78	210.88	125.64
มูลแกะ	0.94	0.54	1.07	1.23	0.34	0.19	0.20	0.11	21.01	205.28	103.53

ที่มา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน)

ไนโตรเจน : เพิ่มการเจริญของกิ่ง ก้าน ใบ ทำให้พืชมีใบสีเขียวเข้มขึ้น และป้องกันการร่วงของใบ กิ่ง ผล

ฟอสฟอรัส : เร่งการเจริญของดอก ผล และราก เพิ่มการดูดน้ำและช่วยการงอกของเมล็ด

โพแทสเซียม : ช่วยให้ลำต้นแข็งแรง ผลใหญ่ รวงโต และเกี่ยวข้องกับการสร้างแป้งและโปรตีน

แคลเซียม : ช่วยการงอกของเมล็ด สร้างเซลล์ใหม่ในส่วนของยอดและราก และยืดเวลาการเก็บและคงความสดของผลที่เก็บเกี่ยวแล้วได้นานขึ้น

แมกนีเซียม : ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ แป้ง และช่วยการงอกของเมล็ด

ซัลเฟอร์ : เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน ซึ่งจำเป็นต่อการสร้างสารสีเขียวในพืช และทำให้พืชผักมีรสดีขึ้น

#### วิธีการใช้:

##### 1) ไม้ดอกไม้ประดับ:

- การเพาะชำกล้าไม้ในถุง ใช้ ปุ๋ย 1 ส่วน ต่อดิน 25 ส่วน
- การรองก้นหลุม ใช้ ปุ๋ย 1-2กำมือผสมกับดินต่อหลุม

##### 2) พืชผักสวนครัว:

- ใช้รองพื้นแปลงปลูก โดยใช้ปุ๋ย 1-2กำมือ ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

##### 3) สนามหญ้า:

- รองพื้นช่วงแรกก่อนปลูก และช่วงที่2 หลังตัดหญ้า 50กก./ไร่

##### 4) ไม้ผลทุกชนิด:

- ช่วงรองก้นหลุม ใช้ปุ๋ยในอัตรา 1-1.5 กิโลกรัม/หลุม คลุกกับดิน
- บำรุงต้นช่วงอายุ 1-3ปี ใช้ปุ๋ย ในอัตรา 2-3กิโลกรัม/ ต้น โรยรอบต้น
- ช่วงให้ผลผลิต อายุมากกว่า 3 ปี ใช้ปุ๋ยในอัตรา 5กิโลกรัม/ ต้น โรยรอบทรงพุ่ม ก่อนออก

ดอก 1-2 เดือน และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

### 2.3 ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ (bamboo charcoal)



ภาพที่3 : ถ่านไม้ไผ่

ที่มา: <http://gml-life.com>

เป็นถ่านที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตด้วยอุณหภูมิภายในเตามากกว่า 1,000 °C มีรูปทรงของไม้ไผ่ชัดเจน ผิวของถ่านจะมีความเงาเล็กน้อย หากเคาะกับพื้นแข็งจะมีเสียงดังกังวานเหมือนโลหะ เนื่องจากมีความบริสุทธิ์ของธาตุคาร์บอนสูง และมีคุณสมบัติพิเศษดังนี้

- มีรูปพูนมากกว่า หากนำมาแผ่กระจายออกเป็นพื้นที่จะได้พื้นที่มากถึง 300 ถึง 700 ตร.ม/กรัม (ถ่านไม้ทั่วไป จะได้พื้นที่ประมาณ 50 ตร.ม/กรัม) ซึ่งจะเป็นตัวดูดซึม/จับได้ดี

- สามารถให้กำเนิดและปลดปล่อยประจุลบ (Negative Ions) และอินฟราเรดยาว (Far infrared ray)

- มีผลดีต่อร่างกายสามารถที่จะเปลี่ยนอนุมูลอิสระให้กลายเป็นOxygenได้ โดยการเข้าไปจับตัวกับอนุมูลนั้นๆ ซึ่งหากเกิดปฏิกิริยาเช่นนี้ขึ้นภายในร่างกายของเราจะทำให้Oxygen ภายในร่างกายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สมองปลอดโปร่งขึ้น ระบบการไหลเวียนโลหิตในร่างกายดีขึ้น อันจะทำให้ร่างกายสามารถขับสารตกค้างต่างๆออกไปได้ง่ายขึ้นสุขภาพร่างกายดี

([www.poptaewall.wordpress.com](http://www.poptaewall.wordpress.com))

ไบโอชาร์ (Biochar) หรือถ่านไม้ไฟ คือ วัสดุที่อุดมด้วยคาร์บอน ผลิตจากการให้ความร้อนมวลชีวภาพ (biomass) โดยไม่ใช้ออกซิเจนหรือใช้น้อยมาก เรียกกระบวนการนี้ว่าการแยกสลายด้วยความร้อน (pyrolysis) ซึ่งมีสองวิธีหลักๆคือการแยกสลายอย่างรวดเร็วและอย่างช้า การผลิตไบโอชาร์ด้วยวิธีการแยกสลายอย่างช้าที่อุณหภูมิเฉลี่ย 500องศาเซลเซียส จะได้ผลผลิตของไบโอชาร์มากกว่า 50% แต่จะใช้เวลาเป็นชั่วโมง ซึ่งต่างจากวิธีการแยกสลายอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิเฉลี่ย 700 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลาเป็นวินาที ผลผลิตที่ได้จะเป็นน้ำมันชีวภาพ (bio-oil) 60% แก๊สสังเคราะห์ (syngas) ได้แก่ H<sub>2</sub>, CO และ CH<sub>4</sub> รวมกัน 20% และไบโอชาร์20% (Winsley, 2007; Zafar,2009) Biochar มีความหมายแตกต่างจาก Charcoal (ถ่านทั่วไป) ตรงจุดมุ่งหมายของการใช้ประโยชน์ คือ เมื่อกล่าวถึง Charcoal จะหมายถึงถ่านที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ขณะที่ Biochar คือถ่านที่ใช้ประโยชน์เพื่อกักเก็บคาร์บอนลงดินและปรับปรุงดิน(Ricks,2007) การกักเก็บคาร์บอนในดินด้วยการแยกสลายมวลชีวภาพด้วยความร้อนจะได้คาร์บอนถึง 50% ของคาร์บอนที่มีอยู่ในมวลชีวภาพ คาร์บอนที่ได้จากการเผาผลาญชีวภาพจะเหลือเพียง 3% และจากการย่อยสลายโดยธรรมชาติหลังจาก 5-10 ปี จะได้คาร์บอนน้อยกว่า 20% ปริมาณของคาร์บอนที่ได้จะขึ้นกับชนิดของมวลชีวภาพ สำหรับอุณหภูมิจะมีผลน้อยมากถ้าอยู่ระหว่าง 350-500 องศาเซลเซียส (Lehmann et al.,2006)

### ประโยชน์ของไบโอชาร์

ในภาคการผลิตเชิงเกษตร การนำถ่านไม้มาใช้ประโยชน์นับว่ามีคุณค่าที่น่าสนใจไม่น้อย เนื่องจากถ่านมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นพิษภัยต่อพืชและสัตว์จึงสามารถใช้ทดแทนสารเคมีราคาแพงได้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพไม่แพ้กันทีเดียว

- ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน ถ่านไม้จะมีรูพรุนมากมาย เมื่อใส่ถ่านปนลงในดินจะช่วยปรับสภาพดินให้ร่วนซุย อุ่มน้ำได้ดีขึ้นส่งผลให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็วช่วยลดการใช้ปุ๋ยเพราะสมบัติต่างๆของจุลธาตุที่มีอยู่หลายชนิดในถ่านจะเป็นประโยชน์ให้แก่พืชที่ปลูก

- ถ่านไม้ที่นำมาใช้ปรับปรุงดินควรเป็นเศษถ่านขนาดไม่เกิน 5 มม. โดยอาจจะเป็นถ่านแกลบหรือถ่านขานอ้อย แต่ควรระวังเชื้อราซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างสูงเพราะพืชก็ไม่ชอบดินที่มีค่าเป็นด่างสูง ควรรักษาค่าเป็นกรดต่างของดินไว้ที่ pH 6.0 – 6.8

- ช่วยรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้น ผักและผลไม้จะมีแก๊สเอทิลีน (Ethylene) เพื่อทำให้ตัวเองสุก เราสามารถรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้นโดยใช้ผงถ่านลงในกล่องบรรจุเพื่อดูดซับแก๊สดังกล่าวไว้ไม่ให้ออกฤทธิ์ผักผลไม้จะยังคงสดอยู่ได้นานถึง 17 วัน โดยไม่เสียหายหรือสุกอม ปัจจุบันได้มีการนำผงถ่านกัมมันต์ผสมลงในกระดาษที่ใช้ทำกล่องบรรจุผลผลิตเพื่อการนี้แล้ว

- ถ่านแกลบหรือถ่านขานอ้อยใช้ทดแทนแกลบรองพื้นคอกสัตว์ซึ่งราคาถูกและหาง่ายพอๆกัน เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนและแก๊สต่างๆ อันเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการเครียดในสัตว์ส่งผลให้สุขภาพและผลผลิตจากปศุสัตว์มีคุณภาพดีขึ้น

- ใช้ผสมอาหารสัตว์นำผงถ่านผสมในอาหารสัตว์ด้วยอัตราส่วนเพียง 1% ถ่านจะช่วยดูดซับแก๊สในกระเพาะและลำไส้ ช่วยลดอาการท้องอืดเนื่องจากปริมาณน้ำในอาหารสูงเกินไปโดยไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

- ปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำนำถ่านไม้ใส่กระสอบ (ในปริมาณที่สอดคล้องกับปริมาณแหล่งน้ำ) ไว้ที่ก้นบ่อ และจัดให้มีการไหลเวียนน้ำบริเวณกระสอบถ่านนั้น เศษอินทรีย์วัตถุต่างๆในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ที่อยู่ในรูพรุนของถ่าน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำในบ่อเลี้ยงปลาหรือกุ้งได้เช่นกัน

- มีแร่ธาตุต่างๆ อาทิ แคลเซียม โพแทสเซียม โซเดียมและธาตุเหล็ก เป็นต้น

([www.poptaewall.wordpress.com](http://www.poptaewall.wordpress.com))

## 2.4 ปุ๋ยยูเรีย



ภาพที่4 : ปุ๋ยยูเรีย

ที่มา: <http://www.thaifertilizer.com/urea-fertilizer>

**ปุ๋ยยูเรีย** คือสารอินทรีย์สังเคราะห์ ที่มีไนโตรเจน(N) เป็นส่วนประกอบในอัตราส่วนที่สูงมาก ถึงร้อยละ 46 โดยน้ำหนักปุ๋ยยูเรีย เป็นปุ๋ยเคมีมาตรฐาน ที่สำคัญที่สุด สูตรปุ๋ยของปุ๋ยยูเรีย คือ 46-0-0 เนื่องจากมีสัดส่วนไนโตรเจนสูงที่สุด จึงใช้เป็นแม่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นธาตุอาหารหลักของพืช โดยเฉพาะในช่วงแรกของการเพาะปลูกที่ต้องเร่งการเจริญเติบโตของพืชอย่างรวดเร็ว ทำให้พืชมีลำต้นยาว มีใบดก ใบใหญ่ ใบสีเขียวเข้ม น้ำหนักดี

### 2.4.1 ปุ๋ยยูเรีย ตามกฎหมาย

ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ตามกฎหมายเรียกว่า "ปุ๋ยเคมียูเรีย" โดยต้องมีปริมาณไนโตรเจนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 44 ของน้ำหนัก มีปริมาณไบยูเรตต่ำกว่าร้อยละ 1 ของน้ำหนัก และมีปริมาณความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 3 ของน้ำหนัก

#### สูตรเคมีของปุ๋ยยูเรีย (urea chemical formula)

ปุ๋ยยูเรีย มีสูตรเคมีคือ  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  หรือ  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  บางครั้งเขียน  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  เพื่อแสดงถึงลักษณะโครงสร้างยูเรีย และการจับตัวของโมเลกุลกลุ่มอะมิโน ( $\text{NH}_2$ ) 2 กลุ่ม กับโมเลกุลกลุ่มคาร์บอนิล ( $\text{C}=\text{O}$ )

## ชนิดของปุ๋ยยูเรีย (urea type)

1. ปุ๋ยยูเรียเม็ดโพลัม (granular urea) เป็นปุ๋ยที่มีเม็ดขนาดใหญ่ 2-4 มิลลิเมตร มีสีขาวเหมือนเม็ดโพลัม นิยมใช้ทางการเกษตร เหมาะกับการหว่าน และใช้กับเครื่องพ่นปุ๋ยทั่วไปได้ ปุ๋ยยูเรียเม็ดโพลัมเป็นแม่ปุ๋ยหลักไนโตรเจน สำหรับโรงงานผลิตปุ๋ยบัลค์ โดยนำไปบัลค์ปุ๋ย (คลุกปุ๋ย) กับแม่ปุ๋ยชนิดอื่น เช่น แม่ปุ๋ยแดป(DAP) 18-46-0 แม่ปุ๋ยมีอบ(MOP) 0-0-60 และฟอสเฟอรัส ด้วยการคลุกเคล้า เพื่อให้ได้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามต้องการ เช่น ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 16-16-8

2. ปุ๋ยยูเรียเม็ดเล็ก หรือเม็ดสาคุ (prilled urea) เป็นปุ๋ยที่มีเม็ดขนาดเล็ก 1-3 มิลลิเมตร มีสีขาวใสเหมือนเม็ดสาคุ เฉพาะในประเทศไทยนิยมใช้ทางการเกษตรน้อยกว่าปุ๋ยยูเรียเม็ดโพลัม แต่ใช้ได้ดีกับต้นไม้เหมือนปุ๋ยยูเรียเม็ดโพลัม เพียงแต่ไม่เป็นที่คุ้นเคยของเกษตรกร ปุ๋ยยูเรียเม็ดเล็ก ไม่สามารถใช้บัลค์ปุ๋ยได้เนื่องจากเม็ดมีขนาดเล็ก ที่สำคัญปุ๋ยยูเรียเม็ดเล็กนิยมใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์ เพื่อเสริมโปรตีน(ไม่ใช้ปุ๋ยยูเรียเม็ดโพลัม) เพื่อเพิ่มโปรตีนสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องต่าง ๆ เช่น วัว ควาย แพะ แกะ นอกจากนี้ปุ๋ยยูเรียเม็ดเล็ก ยังใช้สำหรับงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น

- ปุ๋ยยูเรีย ใช้เป็นสารให้ความเย็น เนื่องจากปุ๋ยยูเรียเวลาละลาย จะมีความสามารถดูดความร้อนได้สูง (ทำให้สิ่งรอบข้างเย็นลง)

- ปุ๋ยยูเรีย ใช้เป็นส่วนผสมในพลาสติก เพื่อเพิ่มคุณสมบัติที่ดี

- ปุ๋ยยูเรีย ใช้เป็นกาว

- ปุ๋ยยูเรีย ใช้เป็นส่วนผสมวัตถุไวไฟ และอื่น ๆ อีกมากมาย

ประโยชน์ของยูเรียเป็นปุ๋ย (urea as fertilizer)

ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 เป็นแม่ปุ๋ยที่ให้แร่ธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ซึ่งพืชทุกชนิดมีความต้องการในปริมาณที่สูงมาก โดยทั่วไปไนโตรเจนเป็นแร่ธาตุอาหารในดินที่มีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงมีความจำเป็นต้องใส่เพิ่มในทุกกรณี เพื่อให้พืชเจริญเติบโตงอกงาม ได้ผลผลิตที่ดี โดยปุ๋ยยูเรีย ช่วยทำให้พืชมีใบสีเขียว มีส่วนในการสังเคราะห์แสง ทำให้พืชเจริญเติบโตมีความสูง ใบเจริญงอกงามมีขนาดใหญ่ ใบดกหนา ใบสีเขียวเข้ม และช่วยเพิ่มโปรตีนในผลผลิต



## อัตราการใส่ปุ๋ยยูเรีย วิธีใช้ และระยะเวลาที่ใช้ (urea usage)

ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ลักษณะของดิน ปริมาณของสารอาหารในดิน และที่สำคัญขึ้นอยู่กับประเภทและชนิดของพืชที่ปลูก พันธุ์พืชที่ปลูก

ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 เป็นปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ดีมาก และพืชจึงสามารถดูดซึมธาตุไนโตรเจนไปใช้ได้ทั้งจากทางรากและทางใบ เพราะฉะนั้น การใส่ปุ๋ยยูเรียต้องใส่ในขณะที่ดินเปียกชื้นพอเหมาะ

ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ใช้ได้กับมะเขือเทศ แตงโม พริก กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก หอมหัวใหญ่ กระเทียม มันฝรั่ง มันเทศ และพืชผักทุกชนิด โดยแบ่งอัตราการใส่ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อต้นพืชอายุประมาณ 10-15 วัน โดยหว่านปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 อัตราไร่ละ 50 กิโลกรัม ครั้งที่สองใช้หลังหว่านปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ครั้งแรกประมาณ 30-45 วัน อัตราไร่ละ 50 กิโลกรัม

## ข้อควรระวังของการใช้ปุ๋ยยูเรีย (urea usage caution)

การใช้ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยเคมีชนิดอื่น ๆ ในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็น จะทำให้มีปุ๋ยตกค้างในดิน ทำให้ดินเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางกายภาพ ทำให้ดินแข็ง รากพืชชอนไชหาอาหารได้ไม่ดี ทำให้ดินเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี ทำให้ดินเค็ม ถ้าใช้ปุ๋ยยูเรียในปริมาณที่สูงเกินไปมาก จะทำให้พืชมีใบสีเขียวเข้ม มีใบเพิ่มผิดปกติ อาจทำให้พืชเฉาและตายได้(เนื่อคปุ๋ย) ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ในกรณีต้นข้าว จะได้ข้าวเมล็ดเล็กเล็กกว่าปกติ ทำให้ต้นพืชอ่อนแอไม่แข็งแรง และเป็นโรคได้ง่าย เช่น โรคไหม้ข้าวที่เกิดจากเชื้อรา ที่เคยระบาดในจังหวัดมหาสารคาม หนองบัวลำภู อันเนื่องมาจากใช้ปุ๋ยยูเรียปริมาณสูงมากเกินไปจนความจำเป็น ทำให้ต้นข้าวอวบ ใบข้าวอวบ แต่เปราะและอ่อนแอ ติดโรคไหม้ข้าวได้ง่าย

เคยมีผลสำรวจการใช้ปุ๋ยยูเรียจากทางการ ปรากฏว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยยูเรียมากเกินไปจนความจำเป็น เพราะคิดว่ายิ่งใส่ปุ๋ยปริมาณมาก จะทำให้ได้ผลผลิตปริมาณมากตาม ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิด เพราะนอกจากปุ๋ยส่วนเกินที่พืชไม่ได้ดูดซึมไปใช้แล้ว ทำให้ปุ๋ยตกค้าง และเป็นผลเสียต่อดินในระยะยาว และเป็นความสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ

วิธีที่ถูกต้องคือ ต้องศึกษาลักษณะของดิน เคมีของดิน ปริมาณแร่ธาตุอาหารในดิน ปริมาณปุ๋ยที่มีอยู่ในดิน ก่อนการเพาะปลูกในแต่ละครั้ง ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรไม่สามารถคาดเดาได้ง่าย ๆ จากประสบการณ์ ควรส่งดินไปตรวจสอบที่หน่วยเกษตรเป็นระยะ เพื่อจะได้รู้ปริมาณปุ๋ยและแร่ธาตุในดิน

เพื่อจะได้เลือกประเภทปุ๋ย และสัดส่วนการใส่ปุ๋ยได้ถูกต้องเหมาะสม ตลอดจนถึงระยะเวลาในการใส่ปุ๋ย เพื่อให้พืชสามารถดูดซึมน้ำไปใช้งานได้สูงสุดไม่เหลือตกค้าง และยังเป็นการประหยัดค่าปุ๋ยได้อย่างดี

อย่างไรก็ได้ที่มีผลการวิจัย สรุปว่าการใช้แต่ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวกลับจะทำให้โครงสร้างดิน สมดุลของดินเสีย ตลอดจนถึงผลผลิตปริมาณต่ำ ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กันไปด้วยในสัดส่วนที่เหมาะสม ([www.thaifertilizer.com](http://www.thaifertilizer.com))

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ประเสริฐและคณะ (2551)** ใช้เป็นหมักฟางข้าวปรับปรุงดินนา ผลการทดลองใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวปรับปรุงดินนาในท้องที่จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้เวลาดิตต่อกันถึง 12 ปี (2519-2530) พบว่า ถ้าใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวในอัตรา 2 ตัน/ไร่ ผลผลิตข้าว กข.7 ในปีแรกของการทดลองได้ผลผลิตเพียง 256 กก./ไร่ และเพิ่มเป็น 621 กก./ไร่ ในปี 2530 หรือเพิ่มขึ้นถึง 365 กก. คิดเป็นการเพิ่มถึงร้อยละ 134 และถ้าหากเปรียบเทียบกับนาที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ซึ่งในปี 2530 ให้ผลผลิตเพียง 358 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตของแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวถึงร้อยละ 263 กก./ไร่ หรือต่ำกว่าร้อยละ 73 และเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-4-4 กก./ไร่ ของ N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O อย่างเดียว ให้ผลผลิตในปีที่ 12 (2530) 507 กก./ไร่ สูงกว่าถึง 286 กก./ไร่ หรือร้อยละ 56 จากแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและยังพบอีกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ ดิตต่อกันให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวติดต่อกัน

**วรรณิศา ปัทมะภูษิต และ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง (2557)** ศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีต่ออัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตค่น้ำ พันธุ์บางบัวทอง 35 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 4 ซ้ำ และ 5 ตำรับการทดลอง ได้แก่ตำรับที่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย(ควบคุม), ตำรับที่ 2) 46-0-0 + 27-6-6, ตำรับที่ 3) 46-0-0 + 25-10-10, ตำรับที่ 4) 46-0-0 + 16-12-8 และ ตำรับที่ 5) 46-0-0 + 12-12-17 โดยเตรียมแปลงปลูก 3 ตร.ม. หว่านเมล็ด 5 กรัม/แปลง แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ที่อายุ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก โดยที่อายุ 15 และ 45 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับทดลองในอัตรา 20 กก./ไร่ และที่อายุ 30 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยแต่ละตำรับทดลองในอัตรา 40 กก./ไร่ โดยศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ที่อายุค่น้ำ 25, 35 และ 55 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 55 วันหลังปลูก เพื่อศึกษาปริมาณผลผลิตรวม ค่าประสิทธิภาพการผลิต

พืช และปริมาณเส้นใย ผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงในตำรับที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำในตำรับที่ 5 อย่างไรก็ตามแหล่งปุ๋ยที่มีแอมโมเนียมร่วมกับยูเรียในตำรับที่ 2, 3 และ 4 มีอัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตสูงกว่าแหล่งของแอมโมเนียมร่วมกับไนเตรตในตำรับที่ 5 ขณะที่ปริมาณเส้นใยในตำรับควบคุมมีปริมาณเส้นใยมากกว่าตำรับทดลองที่มีการให้ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยเคมีในตำรับที่ 2 ให้ปริมาณผลผลิตรวมและค่าประสิทธิภาพการผลิตพืชสูงที่สุด

**ศดาญ , ศักดิ์ชัย และ อภิลิทธิ์(2557)** งานทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลค่างควา ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้า ดำเนินการทดลอง ณ โรงเรียนเพาะชำคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 7 กันยายน 2557 ใช้แผนการทดลองสุ่มอย่างสมบูรณ์ ( Completely Randomized Design ,CRD ) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 สิ่งทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย(T1) การใส่ปุ๋ยมูลค่างควา(T2) การใส่ปุ๋ยคอก(T3) การใส่ปุ๋ยหมัก(T4) โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสูงลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบและน้ำหนักสดไม่รวมรากของผักคะน้า ผลการทดลองพบว่าความสูงของผักคะน้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(>0.05) โดย ปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นมากที่สุดคือ 27.33 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยคือ 26.61 เซนติเมตร ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยคือ 23.95 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 23.31 เซนติเมตร ความกว้างของใบผักคะน้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(>0.05) โดยใช้ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบมากที่สุดคือ 10.95 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 10.53 เซนติเมตร ปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยคือ 10.5 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 7.98 เซนติเมตร ความยาวของใบผักคะน้ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) โดยปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบมากที่สุดคือ 14'06 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 13.6 เซนติเมตร ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ย 12.51 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบน้อยที่สุดคือ 10.25 เซนติเมตร น้ำหนักสดไม่รวมรากของผักคะน้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (>0.05) โดยปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 21.25กรัม รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 18.125กรัม ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยคือ 17.5กรัม ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 13.75กรัม

**อมลณัฐ (2555)** การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการผลิตปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขาม และผลของปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ของมะขามที่มีผลต่อสภาพดินและผลผลิตพืช ผลการศึกษาพบว่า การผลิตปุ๋ยหมักด้วยน้ำหมักชีวภาพและสารเร่งซูปเปอร์ พด. 1 ใช้เวลาในการหมักใกล้เคียงกัน แต่การผลิตปุ๋ยหมักใบมะขาม ใช้เวลาในการย่อยสลายสั้นกว่าการผลิตปุ๋ยหมักฝักมะขาม และปุ๋ยหมักใบมะขามมีคุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารส่วนใหญ่มากกว่าในปุ๋ยหมักฝักมะขาม การให้ปุ๋ยหมักใบมะขามเพื่อปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้ดินมีความเป็นกรด-ด่างต่างจากการให้ปุ๋ยหมักฝักมะขามและชุดควบคุม แต่ให้อินทรีย์วัตถุในดินมากกว่า ขณะที่ปุ๋ยหมักฝักมะขามทำให้โพแทสเซียมในดินสูงสุด นอกจากนี้การให้ปุ๋ยหมักใบมะขามและปุ๋ยหมักฝักมะขาม 4-6 ตัน/ไร่ มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตทางใบดี ขณะที่ผลผลิตในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ หากให้ปุ๋ยหมักฝักมะขามเพื่อปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพน้ำท่วมขังระยะสั้นมีผลต่อสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน การเจริญเติบโตทางใบและผลผลิตเชิงข้าวโพดฝักอ่อน สำหรับการให้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปลูกข้าว การให้ปุ๋ยมูลแพะร่วมกับปุ๋ยยูเรียส่งผลให้จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอสูงกว่าปุ๋ยหมักฝักมะขาม ขณะที่ปุ๋ยมูลแพะร่วมกับปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยหมักฝักมะขามให้จำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่อรวงสูงสุด และปุ๋ยหมักฝักมะขามให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดสูงสุด

**เอกชัย (2552)** การศึกษาชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกคะน้าด้วยชุดดินยางตลาดต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 6 ซ้ำ และ 5 ตำแหน่งการทดลองคือ ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นตำแหน่งควบคุม (T1:Non-N) ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 20 กก./ไร่ (T2:Urea-N) ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กก./ไร่ ร่วมกับสารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (dicyandiamide; DCD) ในอัตรา 10% ของปุ๋ยยูเรีย (T3:urea-N+DCD) ปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้า (30-0-0; Crotonylidend diurea; CDU; Ø 2.8-4.1mm.) อัตรา 20 กก./ไร่ (T4:UBER-7) และปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้า (30-0-0; Crotonylidend diurea; CDU; Ø 1.2-1.4mm.) อัตรา 20 กก./ไร่ (T5:UBER-Micro 5) โดยทุกตำแหน่งการทดลองใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส (0-46-0) และโพแทสเซียม (0-0-60) ในอัตรา 10 กก./ไร่ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ 15 กก./ไร่ K<sub>2</sub>O/ไร่ ตามลำดับผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับสารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (T3) ให้ความสูง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของคะน้าสูงที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญสำหรับการใส่ปุ๋ย UBER-7 (T4) ส่งผลให้มีการละลายไนเตรตในดินน้อยที่สุด (17.67 มร. NO<sub>3</sub>-/กก.) นอกจากนี้ยังพบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับสารยับยั้งกระบวนการไนตริฟิเคชัน (T3) ส่งผลให้มีปริมาณของ ammonium oxidizing bacteria ในดินลดลงในทุกระยะเวลาการทดลอง เมื่อเทียบกับตำแหน่งที่ใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 อุปกรณ์

1. จอบ
2. บัวรดน้ำ
3. มีด
4. ไม้บรรทัด
5. กะละมังสำหรับปลูก
6. ถาดหลุมเพาะกล้า
7. ตราขี้
8. กล้องถ่ายรูป
9. ตาข่ายพรางแสง
10. อุปกรณ์จัดบันทึก

#### วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์คะน้าเห็ดหอม
2. มูลไก่
3. ถ่านไม้ผุ
4. ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0
5. ดินปลูก
6. น้ำ

### 3.2 ขั้นตอนและการดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำ สถานที่ทำการทดลองการปลูกผักคะน้าเห็ดหอม

ประกอบด้วย 4 ทรีทเมนต์ 4 ซ้ำ ดังนี้

ขนาดพื้นที่ปลูก ปลูกใส่กะละมังขนาด15นิ้ว

T1 (Control) ปลูกในกะละมังที่ไม่ใส่ปุ๋ย T1R1, T1R2, T1R3, T1R4

T2 ปลูกในกะละมังที่ใช้มูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง T2R1, T2R2, T2R3, T2R4

T3 ปลูกในกะละมังที่ใส่ถ่านไม้ไฟ 1ตัน/ไร่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง T3R1, T3R2, T3R3, T3R4

T4 ปลูกในกะละมังที่ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 20เม็ด/1 กะละมังทดลอง T4R1, T4R2, T4R3, T4R4

#### แผนผังการทดลอง



### 3.3 วิธีการทดลอง

#### ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมสภาพพลาสติกเพาะกล้าและเตรียมดินละเอียดที่ผสมไว้แล้วใส่ลงดินในสภาพพลาสติกเพาะกล้า
2. ใช้เศษไม้เล็กๆกดลงในหลุมปลูก หลุมละ 1-2 เมล็ด กลบดินผิวหน้าเมล็ดผัดค่น้ำ แล้วรดน้ำ เมื่อผักค่น้ำเริ่มงอก ให้รดน้ำผักค่น้ำทุกวัน (เช้า-เย็น)
3. เมื่อดันกล้ามีอายุ 20 วัน จึงย้ายกล้าผักค่น้ำลงปลูกในกะละมัง เลือกต้นที่สมบูรณ์มีใบยอด2-3ใบลำต้น
4. แล้วย้ายลงกะละมังที่เตรียมไว้ กะละมังมีขนาด 15นิ้ว ทั้งหมด 16ใบ ปลูก 1 ทริทเมนต์ มี 4ใบ ปลูกเป็น 2แถว แถวละ 2ใบ ปลูกกะละมังละ 6ต้น มี 4ซ้า ซ้าละ 24ต้น รวม4ซ้า มี 96 ต้น รดน้ำ (เช้า-เย็น)
5. หลังจากย้ายกล้าค่น้ำลงปลูกในกะละมังแล้ว รดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้ซาแลนคลุมทำเป็นโรงเรือน เพื่อไม่ให้ต้นกล้าโดนแดดมากเกินไป
6. เมื่อดันกล้าค่น้ำแข็งแรงหรือมีอายุ 10วัน จึงทำการพรวนดินใส่ปุ๋ยทั้ง 3ชนิดทุกๆ 10 วันตลอดการทดลอง

### ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มต้นทดลองตั้งแต่วันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2559 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2559

#### ตารางแผนการดำเนินงาน

เดือน การดำเนินงาน	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม
เก็บรวบรวมข้อมูล	↔		
ทำการเพาะกล้า	↔		
ย้ายกล้าลงกระถาง	↔		
ดูแลรักษา	↔		
บันทึกข้อมูล	↔		
สรุปผลการทดลอง		↔	

#### 3.4 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของผักคะน้าที่ปลูกในกะละมังหลังจากเพาะกล้าผักคะน้าเห็ดหอม ต้นกล้ามีอายุ 20 วัน จึงย้ายลงมาปลูกในกะละมัง

**เก็บข้อมูลครั้งที่ 1** เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2559 นับจากวันที่ย้ายกล้ามาปลูก ผักคะน้ามีอายุ 10 วันก่อนใส่ปุ๋ย โดยการวัดความสูง (เซนติเมตร) วัดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) วัดความยาวของใบ (เซนติเมตร) และวัดเส้นรอบวงของลำต้น (เซนติเมตร)

**เก็บข้อมูลครั้งที่ 2** เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2559 หลังจากใส่ปุ๋ยครบ 10 วัน ผักคะน้ามีอายุรวม 40 วัน โดยการวัดความสูง (เซนติเมตร) วัดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) วัดความยาวของใบ (เซนติเมตร) และวัดเส้นรอบวงของลำต้น (เซนติเมตร)

**เก็บข้อมูลครั้งที่ 3** เมื่อวันที่ 31 ธันวาคม 2559 เมื่อผักคะน้ามีอายุรวม 50 วัน หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 โดยการวัดความสูง (เซนติเมตร) วัดความกว้างของใบ (เซนติเมตร) วัดความยาวของใบ



(เซนติเมตร) และวัดเส้นรอบวงของลำต้น (เซนติเมตร) เมื่อผักคะน้ามียุอายุ 50 วัน จึงเก็บข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดโดยการชั่ง (กรัม)

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics Editor. โดยการวิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนทางสถิติของการทดลองแบบ (CRD) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (LSD)

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

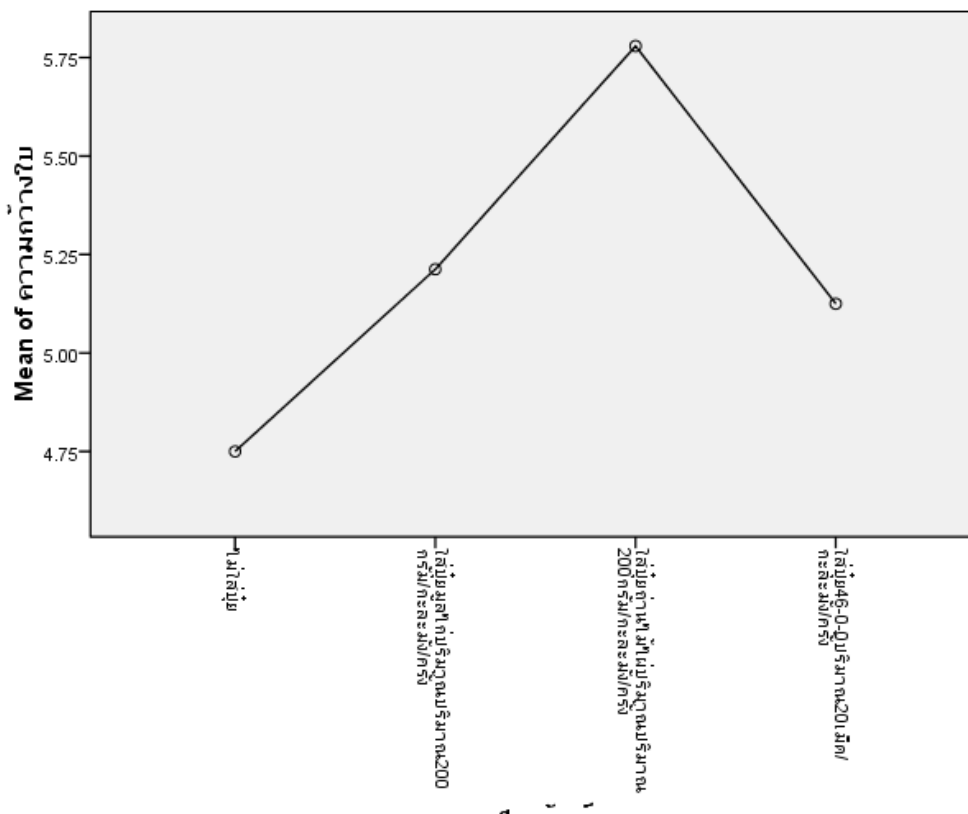
ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตค่าน้ำเห็ดหอม วิเคราะห์การทดลองที่มีแผนแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) มีจำนวนการทดลอง 4 ทรีทเมนต์ จำนวน 4 ซ้ำ โดยมี 96 หน่วยการทดลอง ได้ผลการทดลองดังนี้

**ตอนที่ 1** ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ (Bamboo biochar) และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตค่าน้ำเห็ดหอม ที่ระยะการปลูก 30, 40 และ 50 วัน

**ตารางที่ 4.1** แสดงผลการศึกษาด้านความกว้างใบ (เซนติเมตร) ของผักค่าน้ำเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตค่าน้ำเห็ดหอม

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)		
	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ไม่ใส่ Control (T1)	4.75 <sup>a</sup>	7.62 <sup>a</sup>	8.62
ใส่มูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	5.21 <sup>cd</sup>	8.60 <sup>b</sup>	10.35
ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	5.78 <sup>d</sup>	9.48 <sup>c</sup>	10.35
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0) 20เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4)	5.13 <sup>bc</sup>	9.51 <sup>d</sup>	11.33
F (test)	*	**	ns
CV %	22.41	20.68	21.57

หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )

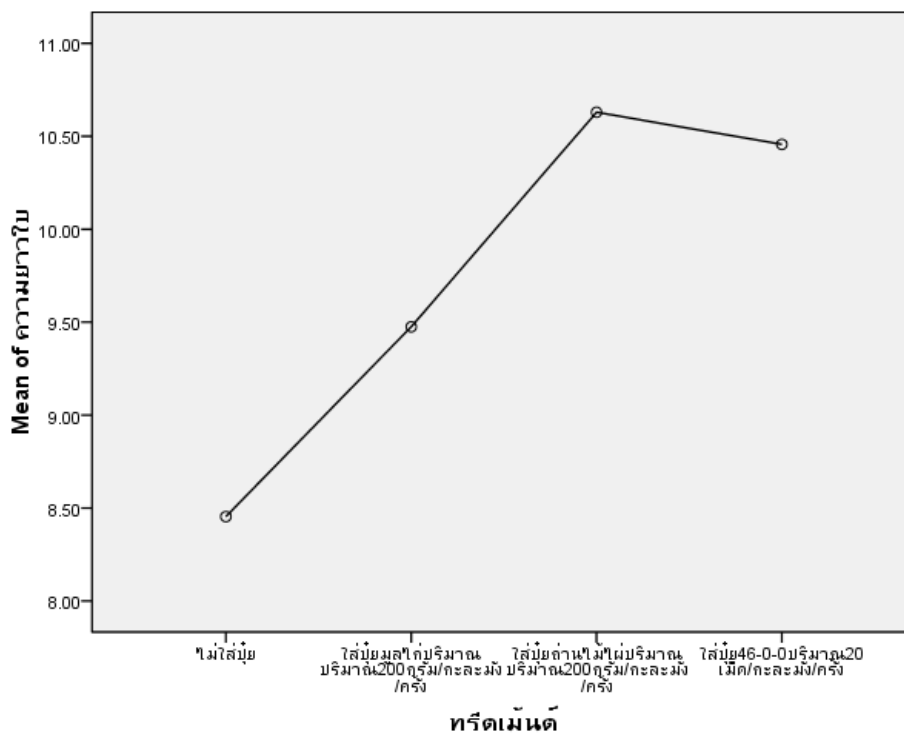


จากตารางที่ 4.1 ผลด้านความกว้างใบของคะน้าเห็ดหอมที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะอายุปลูก 30 ,40 และ 50 วัน พบว่า ความกว้างใบของคะน้าเห็ดหอมที่ระยะ 40 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) และที่อายุ 30 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และที่อายุ 50 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กะละมังทดลอง (T4) มีความเฉลี่ยความกว้างใบสูงที่สุดคือ 9.51 เซนติเมตร รองลงคือ ใส่ถ่านไม้ไร่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบคือ 9.48 เซนติเมตร ใส่มูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบคือ 8.60 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความกว้างใบมีน้อยที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 7.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการศึกษาด้านความยาวของใบ (เซนติเมตร) ของผักคะน้าเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

กรรมวิธี	ความยาวใบ (เซนติเมตร)		
	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ไม่ใส่ Control (T1)	5.65 <sup>a</sup>	8.45 <sup>a</sup>	9.50
ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	6.50 <sup>c</sup>	9.48 <sup>bc</sup>	11.72
ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	6.90 <sup>d</sup>	10.63 <sup>d</sup>	11.29
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กะละมังทดลอง (T4)	6.27 <sup>bc</sup>	10.46 <sup>c</sup>	12.80
F (test)	**	**	ns
CV %	20.30	21.45	21.17

หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )

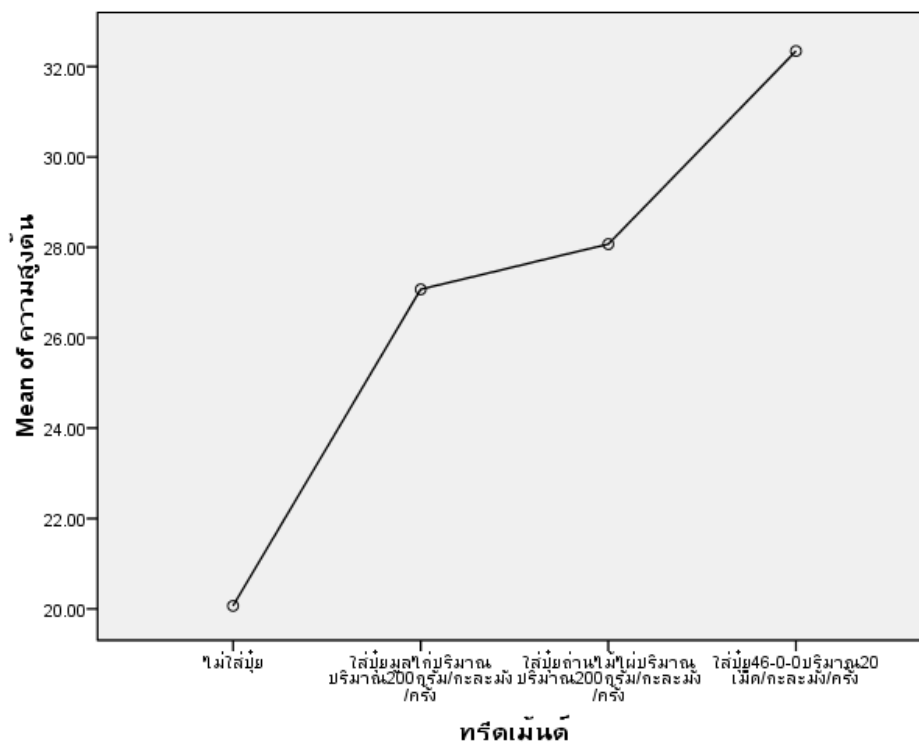


จากตารางที่ 4.2 ผลด้านความยาวใบของคะน้าเห็ดหอมที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะอายุปลูก 30 ,40 และ 50 วัน พบว่า ความกว้างใบของคะน้าเห็ดหอมที่ระยะ 30 และ 40 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) และที่อายุ 50 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่า ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) มีค่าเฉลี่ยความยาวใบของคะน้าเห็ดหอมสูงที่สุดคือ 10.63 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบคือ 10.46 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบคือ 9.46 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความยาวใบที่ต่ำที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 8.45 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการศึกษาด้านความสูงต้น (เซนติเมตร) ของผักคะน้าเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)		
	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ไม่ใส่ Control (T1)	13.54	16.89 <sup>a</sup>	20.07 <sup>a</sup>
ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	14.85	22.50 <sup>b</sup>	27.07 <sup>b</sup>
ใส่ถ่านไม้ไฟ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	15.72	25.37 <sup>c</sup>	28.07 <sup>c</sup>
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระถางทดลอง (T4)	14.35	25.93 <sup>d</sup>	32.34 <sup>d</sup>
F (test)	ns	**	**
CV %	20.06	24.93	26.93

หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )



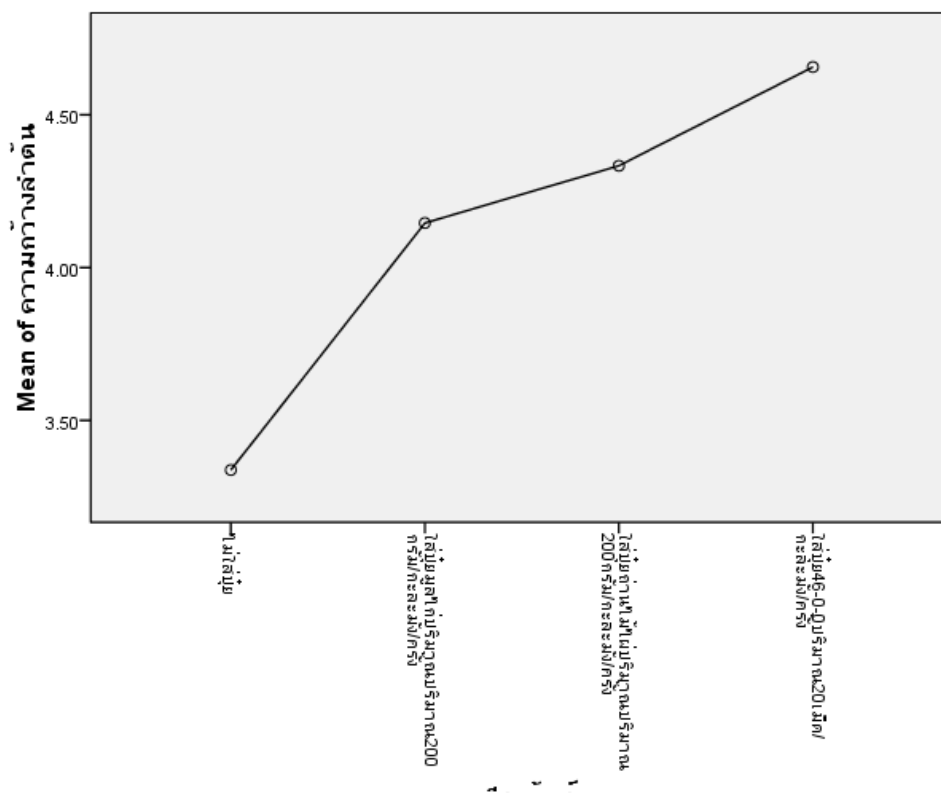
จากตารางที่ 4.3 ผลด้านความสูงต้นของคะน้าเห็ดหอมที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะอายุปลูก 30 ,40 และ 50 วัน พบว่า ความกว้างใบของคะน้าเห็ดหอมที่ระยะ 40 และ 50 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) และที่อายุ 30 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่า ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นของคะน้าเห็ดหอม สูงที่สุดคือ 32.34 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ถ่านไม้ไฟ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นคือ 28.07 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นคือ 27.07 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยความสูงต้นที่ต่ำที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 20.07 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการศึกษาด้านเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของผักคะน้าเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

กรรมวิธี	เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)		
	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ไม่ใส่ Control (T1)	1.78 <sup>bc</sup>	2.42	3.34 <sup>a</sup>
ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	1.85 <sup>cd</sup>	2.70	4.15 <sup>b</sup>
ใส่ถ่านไม้ไฟ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	2.13 <sup>d</sup>	2.85	4.33 <sup>c</sup>
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20เม็ด / 1 กระถางทดลอง (T4)	1.63 <sup>a</sup>	2.90	4.66 <sup>d</sup>
F (test)	*	ns	*
CV %	34.23	27.42	28.18



หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )

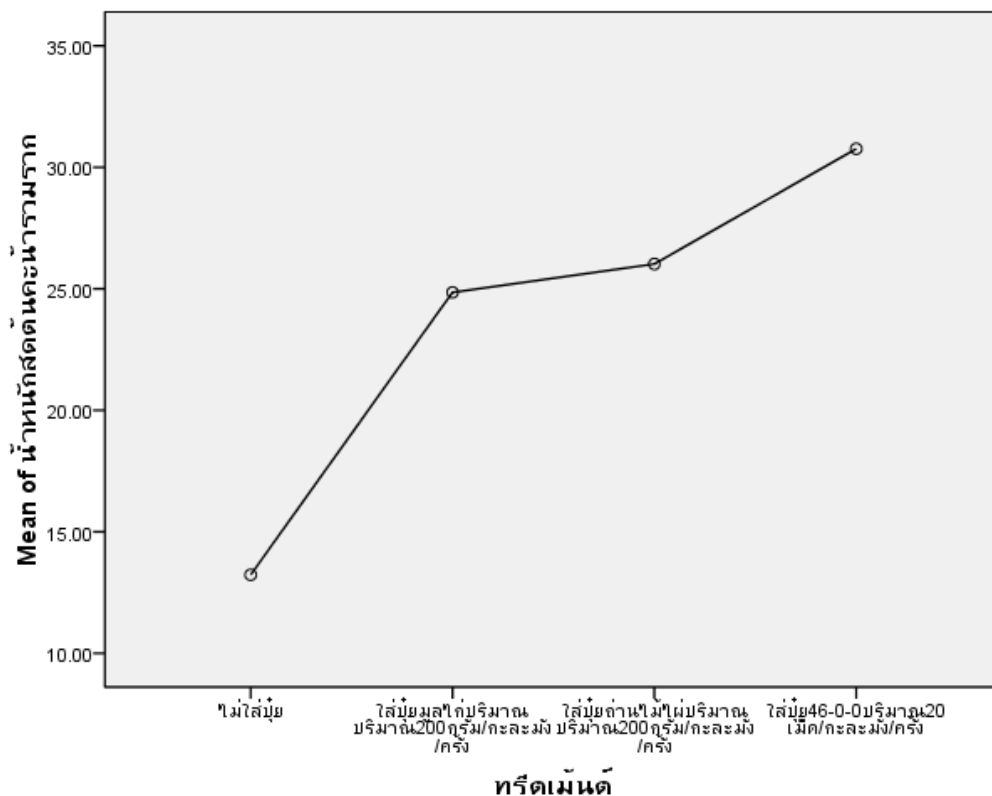


จากตารางที่ 4.4 ผลด้านเส้นรอบวงของลำต้นคะน้าเห็ดหอมที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะอายุปลูก 30 ,40 และ 50 วัน พบว่า ด้านเส้นรอบวงของลำต้นของคะน้าเห็ดหอมที่ระยะ 30 และ 50 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) และที่อายุ 40 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่า ใส่ปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) 20 เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้นคะน้าเห็ดหอมสูงที่สุดคือ 4.66 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ให้ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้น คือ 4.33 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ให้ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้น คือ 4.15 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้นที่ต่ำที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 3.34 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการศึกษาด้านน้ำหนักสดรวมราก (กรัม) ของผักคะน้าเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

กรรมวิธี	น้ำหนักสดรวมราก (กรัม)
	50 วัน (ระยะเก็บเกี่ยว)
ไม่ใส่ Control (T1)	13.23 <sup>a</sup>
ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	24.85 <sup>b</sup>
ใส่ถ่านไม้ไฟ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	26.02 <sup>c</sup>
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด /1 กระถางทดลอง (T4)	30.76 <sup>d</sup>
F (test)	*
CV %	64.15

หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )

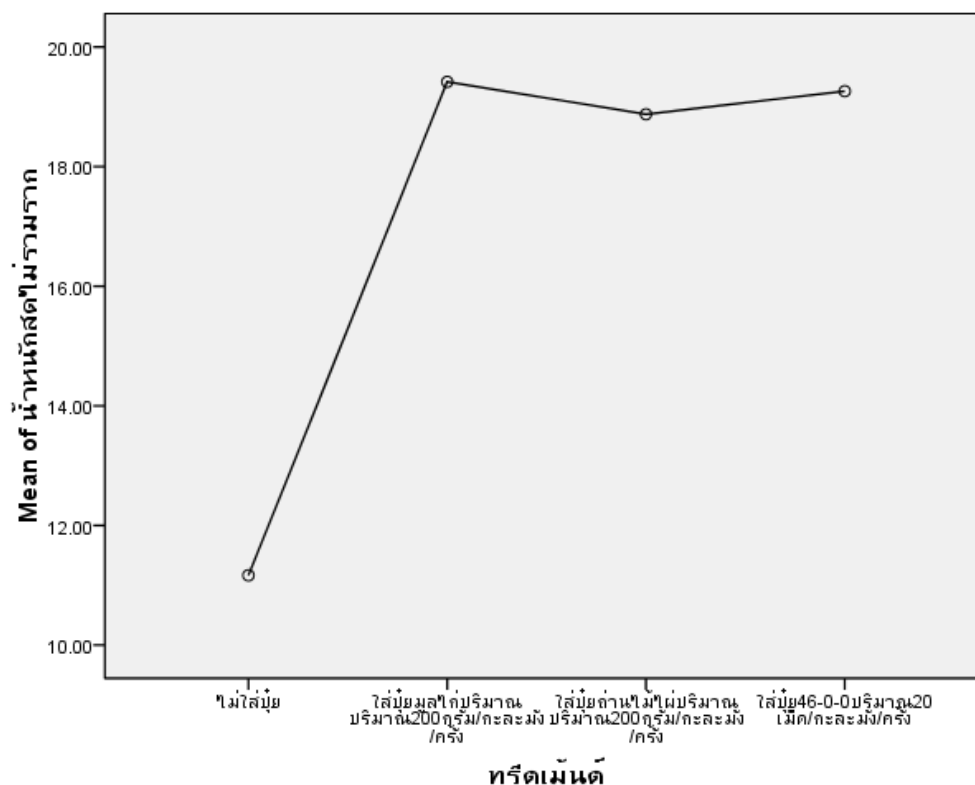


จากตารางที่ 4.5 ผลด้านน้ำหนักสดรวมรากของคะน้าเห็ดหอมที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะอายุการเก็บเกี่ยว ที่ 50 วัน พบว่า น้ำหนักสดรวมรากของคะน้าเห็ดหอม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ยิง ( $p < 0.05$ ) แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมราก ของคะน้าเห็ดหอมสูงที่สุดคือ 30.76 กรัม รองลงมา ใส่ถ่านไม้ไฟ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมราก คือ 26.02 กรัม ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมราก คือ 24.85 กรัม และค่าเฉลี่ยน้ำหนัก สดรวมราก ที่ต่ำที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 13.23 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการศึกษาด้านน้ำหนักสดไม่รวมราก (กรัม) ของผักคะน้าเห็ดหอม ที่มีผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม

กรรมวิธี	น้ำหนักสดไม่รวมราก (กรัม)
	50 วัน (ระยะเก็บเกี่ยว)
ไม่ใส่ Control (T1)	11.17 <sup>a</sup>
ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2)	19.42 <sup>d</sup>
ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3)	18.88 <sup>b</sup>
ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด /1 กระถางทดลอง (T4)	19.26 <sup>c</sup>
F (test)	**
CV %	59.15

หมายเหตุ\*\*=แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ), \*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ), ns= ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $> 0.05$ )



จากตารางที่ 4.5 ผลด้านน้ำหนักสัดไม่รวมรากของคะน้าเห็ดหอม ที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตคะน้าเห็ดหอม พบว่า ที่ระยะการเก็บเกี่ยวที่ อายุปลูก 50 วัน พบว่า น้ำหนักสัดไม่รวมรากของคะน้าเห็ดหอม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี นัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) มี ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสัดไม่รวมราก ของคะน้าเห็ดหอมสูงที่สุดคือ 19.42 กรัม รองลงมา ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสัดรวมราก คือ 19.26 กรัม ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสัดไม่รวมราก คือ 18.88 กรัม และ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสัดไม่รวมราก ที่ต่ำที่สุดคือ ไม่ใส่ Control (T1) คือ 11.17 กรัม ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ผุ และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตค่าน้ำเห็ดหอม ผู้ศึกษาได้สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะดังนี้

1. ด้านการเจริญเติบโตความกว้างใบผักค่าน้ำเห็ดหอม พบว่า การใส่ถ่านไม้ผุที่ระยะการปลูก 30 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบสูงที่สุด คือ 5.78 เซนติเมตร รองลงมา การใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะการปลูก 40 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบสูงที่สุดคือ 9.51 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะการปลูก 50 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบต่ำที่สุดคือ 11.33 เซนติเมตร

2. ด้านการเจริญเติบโตความยาวใบผักค่าน้ำเห็ดหอม พบว่า การใส่ถ่านไม้ผุที่ระยะการปลูก 30 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบสูงที่สุดคือ 6.90 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ถ่านไม้ผุที่ระยะการปลูก 40 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบสูงที่สุดคือ 10.63 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะการปลูกที่ 50 วัน มีผลต่อการให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบต่ำที่สุดคือ 12.80 เซนติเมตร

3. ด้านความสูงต้นผักค่าน้ำเห็ดหอม พบว่า การใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะการปลูกที่ 40 และ 50 วัน ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นสูงที่สุดคือ 25.93 และ 32.34 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ถ่านไม้ผุ ครั้งละ 200 กรัม ใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ที่ระยะการปลูกที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นต่ำที่สุดคือ 15.72 เซนติเมตร

4. ด้านเส้นรอบวงลำต้นผักค่าน้ำเห็ดหอม พบว่า ใส่ถ่านไม้ผุ ครั้งละ 200 กรัม ใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ที่ระยะปลูกที่ 30 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงสูงที่สุด คือ 2.13 เซนติเมตร รองลงมา ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะปลูกที่ 50 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงสูงที่สุดคือ 4.66 เซนติเมตร และใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะปลูกที่ 40 วัน มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงต่ำที่สุด คือ 2.90 เซนติเมตร

5. ด้านน้ำหนักสดรวมรากของผักค่าน้ำเห็ดหอม พบว่า ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20 เม็ด / 1 กระละมังทดลอง (T4) ที่ระยะปลูกที่ 50 วัน (วันเก็บเกี่ยว) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมรากสูงสุดที่ 30.76 กรัม

รองลงมา ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมรากสูงรองจากปุ๋ยยูเรียคือ 26.02 กรัม และปุ๋ยมูลไก่ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดรวมรากต่ำที่สุดคือ 24.85 กรัม

6.ด้านน้ำหนักสดไม่รวมรากของผักคะน้าเห็ดหอม พบว่า ใส่ปุ๋ยมูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ที่ระยะปลูกที่ 50 วัน (วันเก็บเกี่ยว) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดไม่รวมรากสูงสุดที่ 19.42 กรัม รองลงมา ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร (46-0-0) 20เม็ด /1 กะละมังทดลอง (T4) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดไม่รวมรากสูงรองจากปุ๋ยมูลไก่คือ 19.26 กรัม และใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดไม่รวมรากต่ำที่สุดคือ 18.88 กรัม

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลไก่ ถ่านไม้ไผ่ และปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 ที่ส่งผลต่อการผลิตเห็ดหอม ที่อายุการปลูก 30,40 และ 50 วัน โดยใช้กรรมวิธีการทดลอง คือT1(Control) ปลูกในกะละมังที่ไม่ใส่ปุ๋ย , T2 ปลูกในกะละมังที่ใส่มูลไก่ ครั้งละ 200 กรัม ใส่จำนวน 4 ครั้ง ,T3 ปลูกในกะละมังที่ใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง ,T4 ปลูกในกะละมังที่ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0 20 เม็ด/1 กะละมังทดลอง

ใส่ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 20เม็ด /1 กะละมังทดลอง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าเห็ดหอมมีผลในด้าน ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของลำต้น เส้นรอบวงของลำต้น และน้ำหนักสดรวมราก ได้ดีที่สุด รองลงมาคือใส่ถ่านไม้ไผ่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T3) ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในด้าน ความยาวใบ ความสูงของลำต้น เส้นรอบวงของลำต้น และน้ำหนักสดไม่รวมราก ใส่มูลไก่ ครั้งละ 200 กรัมใส่จำนวน 4 ครั้ง (T2) ส่งผลต่อน้ำหนักสดไม่รวมรากดีที่สุด และ Control (ไม่ใส่ปุ๋ย) ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในด้าน ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงของลำต้น เส้นรอบวงของลำต้น น้ำหนักสดรวมราก และ น้ำหนักสดไม่รวมราก ต่ำที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ศตายุ , ศักดิ์ชัย และ อภิสสิทธิ์(2557) มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลค่างควา ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้า ดำเนินการทดลอง ณ โรงเรียนเพาะชำคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 7 กันยายน 2557 ใช้แผนการทดลองสุ่มอย่างสมบูรณ์ ( Completely Randomized Design ,CRD ) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 สิ่งทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย(T1) การใส่ปุ๋ยมูลค่างควา(T2) การใส่ปุ๋ยคอก(T3) การใส่ปุ๋ยหมัก(T4) โดยทำการศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสูงลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบและน้ำหนักสดไม่รวมรากของ

ผักคะน้า ผลการทดลองพบว่าความสูงของผักคะน้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $>0.05$ ) โดย ปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นมากที่สุดคือ 27.33 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยคือ 26.61 เซนติเมตร ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยคือ 23.95 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 23.31 เซนติเมตร ความกว้างของใบผักคะน้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $>0.05$ ) โดยใช้ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบมากที่สุดคือ 10.95 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 10.53 เซนติเมตร ปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยคือ 10.5 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบน้อยที่สุดคือ 7.98 เซนติเมตร ความยาวของใบผักคะน้ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) โดยปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบมากที่สุดคือ 14'06 เซนติเมตร รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 13.6 เซนติเมตร ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ย 12.51 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยความยาวของใบน้อยที่สุดคือ 10.25 เซนติเมตร น้ำหนักสดไม่รวมรากของผักคะน้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $>0.05$ ) โดยปุ๋ยมูลค่างควาให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 21.25 กรัม รองลงมาคือปุ๋ยคอกให้ค่าเฉลี่ยคือ 18.125 กรัม ปุ๋ยหมักให้ค่าเฉลี่ยคือ 17.5 กรัม ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 13.75 กรัม

จากการทดลอง ใช้ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดได้แก่ ปุ๋ยมูลไก่ ถ่านไม้ไฟ และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 มีผลความแตกต่างกัน ดังนั้นเกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0 เพื่อพัฒนาการปลูกคะน้าเห็ดหอมให้มีคุณภาพดี แต่เนื่องจากปุ๋ยยูเรียส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น เกษตรกรสามารถเลือกใช้ถ่านไม้ไฟที่ใช่วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นนำมาผ่านกระบวนการเผาให้เป็นถ่านไม้ไฟ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายสามารถปรับสภาพดินที่เป็นกรดและต่างให้มีความเป็นกลางมากขึ้นและสารอาหารที่จำเป็นทำให้คะน้าเห็ดหอมมีการเจริญเติบโตได้ดี ดังนั้น การใช้ถ่านไม้ไฟจึงเป็นแนวทางทดแทนหนึ่งของเกษตรกรในการพัฒนาการปลูกคะน้าเห็ดหอม

### ปัญหาที่พบ

- 1.โรค และ แมลงระบาด อาทิ หนอนซอนใบ เพลี้ยอ่อน
- 2.สภาพสิ่งแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย เช่น สถานที่ทำการทดลอง อากาศร้อน
- 3.วัชพืช เช่น หญ้า
- 4.ควรทำการทดลองให้ตรงตามฤดูกาล ของพืชชนิดนั้นๆ



### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษากับพืชกลุ่มอื่น เพื่อขยายผลการทดลองให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น
2. ควรมีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของ มูลไก่, ถ่านไม้ผุ และปุ๋ยยูเรีย
3. เพิ่มต้นทุนด้านการผลิตของมูลไก่, ถ่านไม้ผุ เปรียบเทียบกับปุ๋ยยูเรีย

## บรรณานุกรม

- ทีแชมป์. ปุ๋ยมูลไก่ (2556) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2559  
 จาก <http://bestworkingone.com>
- พืชเกษตร.คอมเว็บเพื่อพืชเกษตรไทย ผักคะน้าและการปลูกคะน้า. (2555) [ออนไลน์].  
 สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2559 จาก <http://puechkaset.com>
- ยุพยงษ์ ทิพย์สิงห์.หนังสือชุดแนะนำอาชีพทำมาหากินในท้องถิ่นสยาม.ชุดที่1(2546) [กรุงเทพฯ].  
 โอเดียนสโตร์. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2559
- สุนิสา ประไพตระกูล.พืชตระกูลถั่ว(คะน้า,ผักกวางตุ้ง):คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร. (2551)  
 [กรมส่งเสริมการเกษตร]. สืบค้นเมื่อ 11 ตุลาคม 2559
- เจียไต๋กรุ๊ป. การปลูกผักคะน้า (2552) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2559  
 จาก <http://www.chiataigroup.com>
- Board. สรรพคุณและประโยชน์ของผักคะน้า (2555) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2559  
 จาก <https://board.postjung.com/955720.html>
- Gigail. คุณค่าทางอาหาร (2554) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2559  
 จาก <http://www.gigail.com/>
- nanagarden ซึ่ไก่ (2557) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม 2559  
 จาก <http://www.nanagarden.com/tag>
- Poptaewall. คุณสมบัติของถ่านไม้ไผ่ (2556) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2559  
 จาก <https://poptaewall.wordpress.com>
- Thaifertilizer. ปุ๋ยยูเรีย (2541) [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤศจิกายน 2559  
 จาก <http://www.thaifertilizer.com/urea-fertilizer>

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก

## ภาพประกอบวัสดุ และอุปกรณ์ในการทดลอง



ภาพที่ 5: ถาดหลุม



ภาพที่ 6: เมล็ดพันธุ์ผักคะน้าเห็ดหอม



ภาพที่ 7: ถ่านไม้ไฟ



ภาพที่ 8: ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0



ภาพที่ 9: ปุ๋ยมูลไก่



ภาพที่ 10: ดินที่ใช้ปลูกผักคะน้า



ภาพที่ 11: กะละมัง



ภาพที่ 12: ตาชั่ง



ภาพที่ 13: จอบ



ภาพที่ 14: ไม้บรรทัด



ภาพที่ 15: บัตรรดน้ำ



ภาพที่ 16: อุปกรณ์จดบันทึก



ภาพที่ 17: มีดคัตเตอร์



ภาพที่ 18: ซาแลน



ภาพที่ 19: น้ำ



ภาพที่ 20: กล้องถ่ายรูป



ภาคผนวก ข  
ขั้นตอนการทำการทดลอง



ภาพที่ 21: เพาะเมล็ดผักคะน้าเห็ดหอมในถาดหลุม



ภาพที่ 22: เตรียมดินที่ใช้ปลูกในกะละมัง



ภาพที่ 23 , 24: เจาะรูกะละมัง



ภาพที่ 25: เลือกต้นที่สมบูรณ์มีใบยอด2-3ใบ



ภาพที่26: เทดินลงในกะละมังให้ได้ปริมาณที่เท่ากัน



ภาพที่ 27: ปลูกลงกล้าผักคะน้ากะละมังละ 6 ต้น



ภาพที่ 28: ทำคลุมสแลนให้ทั่วโรงเรือน



ภาพที่ 29: ย้ายกะละมังที่ปลูกผักคะน้าให้ดกหอม  
เข้าโรงเรือน



ภาพที่ 30: บดถ่านไม้ไผ่และปุ๋ยมูลไก่ให้ละเอียด



ภาพที่ 31,32,33 : ชั่งน้ำหนักปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยถ่านไม้ไผ่, ปุ๋ยมูลไก่





ภาพที่ 34,35,36: เมื่อต้นกล้าคะน้าแข็งแรงหรือมีอายุ 10 วัน จึงทำการพรวนดินใส่ปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดทุกๆ 10 วันตลอดการทดลอง



ภาพที่ 37: เก็บข้อมูลทุกๆ 10 วัน โดยการวัดขนาดความกว้าง, ความยาว, ความสูงและเส้นรอบวง



ภาพที่ 38: ชั่งน้ำหนักสดรวมราก

ภาพผลผลิตแต่ละสิ่งการทดลอง

ทรีทเมนต์ที่1



ภาพที่39,40,41,42: ผลผลิตจากการไม่ใส่ปุ๋ย

ทรีทเมนต์ที่2



ภาพที่ 43,44,45,46: ผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยมูลไก่



ทริทเมนต์ที่3



ภาพที่47,48,49,50: ผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยถ่านไม้ไฟ

ทริทเมนต์ที่4



ภาพที่51,52,53,54: ผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 46-0-0

## ภาคผนวก ค

ตารางการเก็บบันทึกผลการทดลองครั้งที่ 1 (ผักคะน้ามี่อายุ 30 วัน)

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ซ้ำ	Between Groups	.000	3	.000	.000	1.000
	Within Groups	4600.000	92	50.000		
	Total	4600.000	95			
ความกว้างใบ	Between Groups	13.023	3	4.341	3.420	.021
	Within Groups	116.771	92	1.269		
	Total	129.793	95			
ความยาวใบ	Between Groups	19.630	3	6.543	4.389	.006
	Within Groups	137.172	92	1.491		
	Total	156.802	95			
ความสูงต้น	Between Groups	60.171	3	20.057	2.440	.069
	Within Groups	756.315	92	8.221		
	Total	816.487	95			
ความกว้างลำต้น	Between Groups	3.204	3	1.068	2.822	.043
	Within Groups	34.816	92	.378		
	Total	38.020	95			

ตารางการเก็บบันทึกผลการทดลองครั้งที่ 2 (ผักคะน้ามีอายุ 40 วัน)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ซ้ำ	Between Groups	4.358	3	1.453	.030	.993
	Within Groups	4462.000	91	49.033		
	Total	4466.358	94			
ความกว้างใบ	Between Groups	57.328	3	19.109	6.856	.000
	Within Groups	253.639	91	2.787		
	Total	310.967	94			
ความยาวใบ	Between Groups	72.146	3	24.049	6.460	.001
	Within Groups	338.751	91	3.723		
	Total	410.896	94			
ความสูงต้น	Between Groups	1220.851	3	406.950	20.894	.000
	Within Groups	1772.432	91	19.477		
	Total	2993.284	94			
ความกว้างลำต้น	Between Groups	3.372	3	1.124	2.096	.106
	Within Groups	48.801	91	.536		
	Total	52.173	94			

ตารางการเก็บบันทึกผลการทดลองครั้งที่3 (ผักคะน้ามีอายุ 50 วัน)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
สี	Between Groups	4.358	3	1.453	.030	.993
	Within Groups	4462.000	91	49.033		
	Total	4466.358	94			
ความกว้างใบ	Between Groups	90.712	3	30.237	7.645	.000
	Within Groups	359.945	91	3.955		
	Total	450.657	94			
ความยาวใบ	Between Groups	133.601	3	44.534	9.988	.000
	Within Groups	405.751	91	4.459		
	Total	539.352	94			
ความสูงต้น	Between Groups	1835.332	3	611.777	18.112	.000
	Within Groups	3073.769	91	33.778		
	Total	4909.101	94			
ความกว้างลำต้น	Between Groups	22.419	3	7.473	6.549	.000
	Within Groups	103.846	91	1.141		
	Total	126.265	94			

## ประวัติผู้ทำวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาว กรชนก ดำนอก
วัน เดือน ปีเกิด	22 พฤศจิกายน 2536
ที่อยู่	252 หมู่1 บ้านโจดกระทิง ตำบล คลองเมือง อำเภอ จักราช จังหวัด นครราชสีมา 30230
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนวัดหนองบัวยอดแก้ว
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนคลองเมืองพิทยาคม (วิทย์-คณิต)
ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์
ชื่อ-นามสกุล	นาย อมรรัตน์ มงคลเคหา
วัน เดือน ปีเกิด	19 มีนาคม 2538
ที่อยู่	48 หมู่9 บ้านไรโคกหนองปรือ ตำบล ลำไทรโยง อำเภอ นางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ 31110
ประวัติการศึกษา	
ระดับประถมศึกษา	โรงเรียนที่โอเอวิทยาเทศบาลหนึ่ง
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนที่โอเอวิทยาเทศบาลหนึ่ง
ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์