

# รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลของการใช้ปุ๋ยร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมัก  
และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิต  
และคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง (กลุ่มชุดดินที่ 6)

Effects of SunnHemp with LDD.11, Compost and Super LDD.3 on  
Yield and Quality Control of Shallot (Soil Group No.6)

โดย

นางทรายแก้ว อนากาศ  
นางชุตีมา จันทรเจริญ  
นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว  
นายสาธิต กาละพวง

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 53 54 03 12 040000 022 102 02 11  
กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8  
กรมพัฒนาที่ดิน  
เมษายน 2555

## สารบัญ

|                                | หน้า |
|--------------------------------|------|
| สารบัญ                         | (1)  |
| สารบัญตาราง                    | (2)  |
| สารบัญภาพ                      | (3)  |
| สารบัญตารางภาคผนวก             | (4)  |
| สารบัญภาพภาคผนวก               | (6)  |
| บทคัดย่อ                       |      |
| 1. หลักการและเหตุผล            | 1    |
| 2. วัตถุประสงค์                | 1    |
| 3. การตรวจเอกสาร               | 2    |
| 4. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ | 17   |
| 5. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ     | 17   |
| 6. ผลการทดลองและวิจารณ์        | 21   |
| 7. สรุป                        | 39   |
| 8. ข้อเสนอแนะ                  | 39   |
| 9. ประโยชน์ที่ได้รับ           | 39   |
| 10. เอกสารอ้างอิง              | 40   |
| 11. ภาคผนวก                    | 42   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่ |                                                                                                                   | หน้า |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1        | สมบัติดินชุดดินเชิงรายที่ระดับความลึกต่างๆ                                                                        | 3    |
| 2        | การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับหอมแดง                                                                      | 8    |
| 3        | สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร                                            | 21   |
| 4        | ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1                                              | 22   |
| 5        | ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1                                           | 22   |
| 6        | ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg <sup>-1</sup> )<br>หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1       | 23   |
| 7        | ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: mg kg <sup>-1</sup> )<br>หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 | 24   |
| 8        | ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2                                              | 25   |
| 9        | ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2                                           | 25   |
| 10       | ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg <sup>-1</sup> )<br>หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดงปีที่ 2        | 26   |
| 11       | ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: mg kg <sup>-1</sup> )<br>หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 | 26   |
| 12       | ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 (กิโลกรัมต่อไร่)                                                                             | 27   |
| 13       | ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 (กิโลกรัมต่อไร่)                                                                             | 28   |
| 14       | ผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)                                                                          | 28   |
| 15       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1 (%)                                           | 29   |
| 16       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1 (%)                                           | 30   |
| 17       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1 (%)                                           | 30   |
| 18       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2 (%)                                           | 32   |
| 19       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2 (%)                                           | 32   |
| 20       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2 (%)                                           | 33   |
| 21       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)                                     | 34   |
| 22       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)                                     | 35   |
| 23       | เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)                                     | 36   |
| 24       | ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร                                                   | 38   |

## สารบัญภาพ

| ภาพที่ |                                                                                                 | หน้า |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1      | แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดอุดรดิตถ์                                                       | 4    |
| 2      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>วิธีการใช้ปุ๋ย ปีที่ 1           | 31   |
| 3      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>ดำรับการจัดการปุ๋ย ปีที่ 1       | 31   |
| 4      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>วิธีการใช้ปุ๋ย ปีที่ 2           | 33   |
| 5      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>ดำรับการจัดการปุ๋ย ปีที่ 2       | 34   |
| 6      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>วิธีการใช้ปุ๋ย (เฉลี่ย 2 ปี)     | 36   |
| 7      | แสดงเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบ<br>ดำรับการจัดการปุ๋ย (เฉลี่ย 2 ปี) | 37   |

## สารบัญตารางภาคผนวก

| ตาราง<br>ภาคผนวกที่ |                                                                                                                                         | หน้า |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1                   | การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)                                                                                                 | 43   |
| 2                   | การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)                                                                             | 43   |
| 3                   | การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)                                                                                    | 43   |
| 4                   | การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)                                            | 44   |
| 5                   | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1                                           | 44   |
| 6                   | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1                                        | 44   |
| 7                   | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1       | 45   |
| 8                   | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 | 45   |
| 9                   | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2                                           | 45   |
| 10                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2                                        | 46   |
| 11                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2       | 46   |
| 12                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 | 46   |
| 13                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่) ปีที่ 1                                                              | 47   |
| 14                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่) ปีที่ 2                                                              | 47   |
| 15                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี (น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่)                                                           | 47   |
| 16                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1                                            | 48   |
| 17                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1                                            | 48   |
| 18                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1                                            | 48   |

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

| ตาราง<br>ภาคผนวกที่ |                                                                                                                                                      | หน้า |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 19                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2                                                         | 49   |
| 20                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2                                                         | 49   |
| 21                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2                                                         | 49   |
| 22                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)                                                   | 50   |
| 23                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)                                                   | 50   |
| 24                  | ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)                                                   | 50   |
| 25                  | ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงปีที่ 1                                                                                                          | 51   |
| 26                  | ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงปีที่ 2                                                                                                          | 52   |
| 27                  | ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี                                                                                                      | 53   |
| 28                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ | 54   |
| 29                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอดรอน จังหวัดอุดรดิตถ์           | 55   |
| 30                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์      | 55   |
| 31                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์         | 56   |
| 32                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์         | 56   |
| 33                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุดรดิตถ์        | 57   |
| 34                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอพิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์          | 57   |
| 35                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอปากทำ จังหวัดอุดรดิตถ์          | 58   |
| 36                  | แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์          | 58   |

## สารบัญภาพภาคผนวก

| ภาพภาคผนวกที่ |                                                                                           | หน้า |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1             | แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง จังหวัดอุดรธานี                                       | 59   |
| 2             | แผนที่แสดงขอบเขตตำบลในอำเภอลับแล จังหวัดอุดรธานี                                          | 59   |
| 3             | แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินในตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุดรธานี และตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดลอง | 60   |
| 4             | แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินในพื้นที่ศึกษา (พิกัด 605033E 1942344N)                              | 61   |
| 5             | ค่าสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 6                                                         | 62   |
| 6             | ภาพกิจกรรมการดำเนินงาน                                                                    | 63   |

|                    |                                                                                                                                                                      |                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ชื่อโครงการ        | ผลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมัก และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง (กลุ่มชุดดินที่ 6) |                        |
|                    | Effects of SunnHemp with LDD.11, Compost and Super LDD.3 on Yield and Quality Control of Shallot (Soil Group No.6)                                                   |                        |
| ทะเบียนวิจัยเลขที่ | 53 54 03 12 040000 022 102 02 11                                                                                                                                     |                        |
| กลุ่มชุดดินที่     | 6 ชุดดินเชียงราย (Cr : Chiang Rai series)                                                                                                                            |                        |
| ผู้ดำเนินการ       | นางทรายแก้ว อนาภาศ                                                                                                                                                   | Mrs. Saikaew Anakad    |
| ผู้ร่วมดำเนินการ   | นางชุตินา จันทร์เจริญ                                                                                                                                                | Mrs. Chutima Janjaroen |
|                    | นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว                                                                                                                                           | Miss Pilatluk Lunliu   |
|                    | นายสาธิต กาละพวก                                                                                                                                                     | Mr. Sathit Kalapuak    |

### บทคัดย่อ

การศึกษามูลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมัก และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ชุปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง ผลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมักชุปเปอร์ พด.1 และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยทำการทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 6 แปลงเกษตรกรบ้านห้วยไร่ หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2554 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ การใช้ปุ๋ยเพื่อประกอบด้วย วิธีการที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ยเพื่อ และวิธีการที่ 2 ใช้ปุ๋ยเพื่อ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ปุ๋ยเพื่ออัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน (พด.11) Sub plot คือ ดำริบการจัดการปุ๋ย ประกอบด้วย 7 ดำริบ คือ ดำริบที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ดำริบที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ดำริบที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ดำริบที่ 4 ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ดำริบที่ 5 ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ดำริบที่ 6 ปุ๋ยหมักชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และดำริบที่ 7 ปุ๋ยหมักชุปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าชุปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 30-22-26 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดต่ำลง การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยเพื่อ การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ผลผลิต และคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดงสูงที่สุด



ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า การใช้ปอเทืองร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิตและค่าเฉลี่ยผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

## Abstract

A study on the effects of sunnhemp with LDD.11, compost and super LDD.3 on yield and quality control of shallot was conducted to examine the soil chemical property changes before and after experiment and the effects of sunnhemp with LDD.11, super LDD.1 compost and super LDD.3 on yield and quality control of shallot including economic benefits return.

A field experiment was carried out during October 2009 to September 2011 on Soil Group No.6 in the farmer's field at Ban Huai Rai, Moo. 5, Thung Yang Sub-district, Lablae District, Uttaradit Province. Split plot in RCBD was employed with four replications. The main plot consisted of no using sunnhemp and using 5 kg/rai of sunnhemp seed in combination with microbial activator production (LDD.11). Seven sub plot as the chemical fertilizer management consisted of 1) no chemical fertilizer, 2) chemical fertilizer application by farmer practice (chemical fertilizer 15-15-15 formula at the rate of 50 kg/rai, chemical fertilizer 16-8-8 formula at the rate of 100 kg/rai and chemical fertilizer 13-13-21 formula at the rate of 50 kg/rai) in combination with chicken manure at the rate of 500 kg/rai, 3) chemical fertilizer application at the rate of LDD (Land Development Department) recommendation according to its soil analysis ( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  at the rate of 10-5-5 kg/rai), 4) chemical fertilizer application at half of the rate of LDD recommendation according to its soil analysis ( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  at the rate of 5-2.5-2.5 kg/rai), in combination with super LDD.1 compost at the rate of 1 ton/rai and super LDD.3 at the rate of 100 kg/rai, 5) chemical fertilizer application at half of the rate of recommendation according to its soil analysis in combination with super LDD.1 compost at the rate of 2 ton/rai and super LDD.3 at the rate of 100 kg/rai, 6) super LDD.1 compost at the rate of 1 ton/rai and super LDD.3 at the rate of 100 kg/rai and 7) super LDD.1 compost at the rate of 2 ton/rai and super LDD.3 at the rate of 100 kg/rai.

Results showed that using  $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  chemical fertilizer at the rate of 30-22-26 kg/rai respectively (farmer practice) gave the soil pH lower. Using sunnhemp with LDD.11 promoted the soil organic matter higher than that of the treatment with no sunnhemp using. Using sunnhemp with LDD.11 combination and chemical fertilizer application at the rate of LDD recommendation according to its soil analysis ( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  at the rate of 10-5-5 kg/rai) gave the highest yield and quality control of shallot. For economically, used of sunnhemp with LDD.11 combination with chemical fertilizer application at the rate of LDD recommendation according to its soil analysis ( $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$  at the rate of 10-5-5 kg/rai) gave the highest average return and average benefit return over variable cost.

## หลักการและเหตุผล

หอมแดง เป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของจังหวัดอุดรดิตถ์ ในปี พ.ศ.2551 จังหวัดอุดรดิตถ์มีพื้นที่ปลูกหอมแดงรวม 16,201 ไร่ ผลผลิตรวม 36,128 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2.23 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงบ้านห้วยไร่ ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ พบว่า พื้นที่ปลูกหอมแดงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกหอมแดงหลังนา หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน การปลูกหอมแดงมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรปริมาณมาก และใช้ติดต่อกันมาเป็นระยะเวลาหลายปี ทำให้เกิดปัญหาปุ๋ยเคมีและสารเคมีตกค้างในแปลงปลูก ความสมดุลของธาตุอาหารในดินเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตหอมแดงได้ในระยะยาว นอกจากนี้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีที่ตกค้างในดินปริมาณมากจะมีผลในการทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์แก่พืชในการควบคุมเชื้อสาเหตุของโรคต่างๆ ในดิน (นัฐพรและคณะ, 2549) และทำให้พืชปลูกเกิดโรคในดินได้ง่าย เช่นโรคหัวและรากเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ซึ่งจะพบทั้งในระยะเจริญเติบโต ระยะแตกกอ และออกหัว (นิตยา, 2542) ส่งผลให้ผลผลิตลดลงและถ้าหัวหอมมีเชื้อราติดไปในระหว่างการเก็บรักษาจะทำให้เน่าลูกกลามไปยังหัวหอมอื่นที่ติดด้วย

ปัจจุบันเกษตรกรต้องซื้อปัจจัยในการผลิตหอมแดงที่มีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ตามภาวะราคาน้ำมันโลก ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ฮอร์โมน และสารเคมีอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยเน้นปริมาณผลผลิตมากกว่าคุณภาพ รวมไปถึงต้นทุนที่ต้องซื้อพันธุ์ปลูกเพิ่มขึ้นเนื่องจากพันธุ์ปลูกที่เก็บไว้เป็นเชื้อพันธุ์ต่อไปมีคุณภาพต่ำและเก็บรักษาได้ไม่นาน ในการผลิตหอมแดงโดยอาศัยปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรเป็นหลักนั้นไม่สามารถเพิ่มผลผลิตของหอมแดงในระยะยาว และยังไม่สามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตไว้ได้

ดังนั้นการศึกษามูลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมัก และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดงใน จ.อุดรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 6) จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามูลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 เชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะทำให้ได้แนวทางในการใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่เกษตรกรสามารถผลิตได้เองเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดงในระยะยาวนำไปสู่ระบบการผลิตที่ยั่งยืนได้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง
2. เพื่อศึกษามูลของการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 ต่อผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

## การตรวจเอกสาร

### 1. กลุ่มชุดดินที่ 6

**ชุดดิน :** ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินสุโขทัย (Gk) ชุดดินแก่ง (Kl) ชุดดินคลองขุด (Kut) ชุดดินมโนรมย์ (Mn) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินปากท่อ (Pth) ชุดดินพะวง (Paw) ชุดดินพัทลุง (Ptl) ชุดดินสตูล (Stu) ชุดดินท่าศาลา (Tsl) และชุดดินวังตง (Wat)

**ลักษณะโดยทั่วไป :** เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำ พบบริเวณพื้นที่ราบเรียบถึงราบลุ่มลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเลว และมีน้ำขังที่ผิวดินนาน 3-5 เดือนในฤดูฝน จึงมีศักยภาพเหมาะสมในการปลูกข้าว ส่วนฤดูแล้งสามารถปลูกพืชไร่อายุสั้นหรือพืชผักได้ แต่ถ้าจะปลูกพืชไร่ไม่ผลหรือพืชผักตลอดปี ต้องมีการพัฒนาที่ดิน โดยการทำคันล้อมรอบพื้นที่และมีการยกทรงปลูก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีเทาแก่ ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลหรือสีแดงตลอดชั้นดินบางแห่งมีศิลาแลงอ่อน หรือก้อนสารเคมีพวกเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ด้วย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำหรือค่อนข้างต่ำ pH 4.5-5.5 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก)

จากการพิจารณาสมบัติทางเคมีที่สำคัญโดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช เวอร์ชัน 1.2b ภาคเหนือ พบว่า ดินบนมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.5-6.5 อยู่ในระดับกรดแก่ถึงกรดเล็กน้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.0 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 29.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551ก)

**ปัญหาและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์** ได้แก่ ปัญหาน้ำท่วมขัง ทำให้จำกัดชนิดของพืชที่จะปลูก จึงไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืชไร่ ไม่ผล หรือพืชผัก เว้นแต่จะได้มีการปรับปรุงแก้ไข ส่วนปัญหาทางกายภาพของดินและดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงดิน

**การใช้ประโยชน์กลุ่มดินที่ 6** ที่เหมาะสมควรจะเป็นการใช้ที่ดินแบบ “ไร่นาสวนผสม” คือมีการใช้ที่ดินในการปลูกข้าว ไม่ผล ทำสวนผัก และเลี้ยงสัตว์ควบคู่กันไป (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ก)

#### ชุดดินเชียงราย (Chiang Rai series : Cr)

**การจำแนกดิน :** Fine, kaolinitic, isohyperthermic Plinthic Paleaquults (Kandiaquults)

**การกำเนิด :** เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะกอนลำน้ำและที่ราบระหว่างเขา

**สภาพพื้นที่ :** ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 %

**การระบายน้ำ :** เลว

**การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน :** ช้า

**การซึมผ่านได้ของน้ำ :** ช้า

**พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน :** นาข้าว อาจใช้ปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว หรือพืชผัก ก่อนหรือหลังปลูกข้าว

**การแพร่กระจาย :** พบมากบริเวณภาคเหนือตอนบน

**การจัดเรียงชั้นดิน :** Apg-Btg-Btgv

**ลักษณะและสมบัติดิน :** เป็นดินสีเทา ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลปนเทาถึงสีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียว สีเทาอ่อน มีจุดประ สีแดงหรือสีแดงปนเหลือง และมีศิลาแลงอ่อนสีแดง 5-50 %โดยปริมาตร อาจพบก้อนลูกรังปะปนอยู่บ้าง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5)

ตารางที่ 1 สมบัติดินชุดดินเชิงรายที่ระดับความลึกต่างๆ

| ความลึก<br>(ซม.) | อินทรีย์วัตถุ | ความจุ<br>แลกเปลี่ยน<br>แคตไอออน | ความอิ่มตัว<br>เบส | ฟอสฟอรัส<br>ที่เป็น<br>ประโยชน์ | โพแทสเซียม<br>ที่เป็น<br>ประโยชน์ | ความอุดม<br>สมบูรณ์<br>ของดิน |
|------------------|---------------|----------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 0-25             | ปานกลาง       | ต่ำ                              | ต่ำ                | ต่ำ                             | ต่ำ                               | ต่ำ                           |
| 25-50            | ต่ำ           | ต่ำ                              | ต่ำ                | ต่ำ                             | ต่ำ                               | ต่ำ                           |
| 50-100           | ต่ำ           | ต่ำ                              | ต่ำ                | ต่ำ                             | ต่ำ                               | ต่ำ                           |

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2557)

**ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน :** ชุดดินพาน ชุดดินนครพนม ชุดดินมโนรมย์ และชุดดินชุมแสง

**ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ :** ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และแน่นทึบ

**ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ :** ปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุ และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต ในพื้นที่ชลประทาน นอกฤดูทำนาอาจปลูกพืชไร่หรือพืชผักซึ่งจะต้องยกร่องและปรับสภาพดินให้ร่วนซุยและระบายน้ำดีขึ้นโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557)

## 2. ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดอุดรดิตถ์

### 2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดอุดรดิตถ์เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่างในแดนล้านนาตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครโดยทางรถยนต์ 491 กิโลเมตร และโดยทางรถไฟ 485 กิโลเมตรมีเนื้อที่ประมาณ 4,920,225 ไร่ (กรมการปกครอง, 2552) มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับจังหวัดแพร่และจังหวัดน่าน

ทิศใต้ ติดกับจังหวัดพิษณุโลก

ทิศตะวันออก ติดกับจังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเลย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวโดยเขตชายแดนยาวประมาณ 135 กิโลเมตร

ทิศตะวันตก ติดกับจังหวัดสุโขทัย

ภูมิประเทศทางตอนเหนือและทางตะวันออกของจังหวัดส่วนใหญ่เป็นภูเขาและที่สูง ทิวเขาเหล่านี้ต่อเนื่องมาจากจังหวัดแพร่และจังหวัดน่าน (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557)

### 2.2 การแบ่งเขตการปกครอง

จังหวัดอุดรดิตถ์แบ่งการปกครองออกเป็น 9 อำเภอ 67 ตำบล 613 หมู่บ้าน มีรายชื่ออำเภอดังนี้

- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| 1. อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ | 6. อำเภอบ้านโคก |
| 2. อำเภอตรอน           | 7. อำเภอพิชัย   |
| 3. อำเภอทองแสนขัน      | 8. อำเภอปากท่า  |
| 4. อำเภอท่าปลา         | 9. อำเภอลับแล   |
| 5. อำเภอน้ำป่าด        |                 |

(วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557)



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตการปกครองจังหวัดอุดรธานี

### 2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดอุดรธานี แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำน่าน และลำน้ำสาขาที่ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำน่าน สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม อยู่ในเขตอำเภอตรอน อำเภอพิชัย บางส่วนของอำเภอเมืองอุดรธานี อำเภอลับแล และอำเภอทองแสนขัน (ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด)

2. ที่ราบระหว่างหุบเขาและเชิงเขา บริเวณที่อยู่ต่อเนื่องจากบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำทางด้านเหนือและด้านตะวันออกของจังหวัด ประกอบด้วยที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวคลองตรอน แม่น้ำปาด คลองแม่พ่อง ห้วยน้ำไคร้ และลำธารสายต่างๆ สลับกับภูมิประเทศเป็นเขาในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า และอำเภอบ้านโคก (ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด)

3. เขตภูเขาและที่สูง อยู่ในบริเวณทางด้านเหนือ และทางตะวันออกของจังหวัด โดยเฉพาะเขตอำเภอเมืองอุดรธานี อำเภอลับแล อำเภอน้ำปาด อำเภอฟากท่า อำเภอท่าปลา และอำเภอบ้านโคก (ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด) (จังหวัดอุดรธานี, 2557)

### 2.4 ลักษณะภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝน

จังหวัดอุดรธานีได้รับอิทธิพลจากกระแสลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตกเฉียงใต้ มีความชื้นและความร้อนสูง ในฤดูร้อนอากาศจะร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวอากาศเย็นสบาย และในฤดูฝนมีฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดอุดรธานีอยู่ระหว่าง 957.3 มิลลิเมตร ถึง 1,695.9 มิลลิเมตร จำนวนวันฝนตกประมาณ 99 วัน (จังหวัดอุดรธานี, 2557)

### 2.5 ประชากร

จำนวนประชากรของจังหวัด 461,051 คน ประชากรชาย 227,078 คน ประชากรหญิง 233,973 คน ความหนาแน่นเฉลี่ย 59 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร อำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรมากที่สุดคืออำเภอเมืองอุดรธานี โดยมีความหนาแน่น 199 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร และอำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุดคืออำเภอบ้านโคก โดยมีความหนาแน่น 14 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร (จังหวัดอุดรธานี, 2557)

## 2.6 สังคมและวัฒนธรรม

**การศึกษา** จังหวัดอุดรดิตถ์มีสถานศึกษารวม 354 แห่ง มีครูอาจารย์ 5,813 คน นักเรียนนิสิตนักศึกษา 113,478 คน ซึ่งอัตราส่วนครูอาจารย์ต่อนักเรียนนิสิตนักศึกษาเป็น 1:19 โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) การศึกษาในระบบโรงเรียน มีสถานศึกษา 345 แห่ง ครูอาจารย์ 5,687 คน นักเรียนนิสิตนักศึกษา 93,219 คน คิดเป็นอัตราส่วน 1:17

2) การศึกษานอกระบบโรงเรียน มีสถานศึกษา 9 แห่ง ครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา 126 คน นักศึกษา 20,259 คน จำแนกเป็นสายสามัญระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 9,354 คน สายอาชีพ จำนวน 10,905 คน

**ศาสนา** ประชากรของจังหวัดอุดรดิตถ์นับถือศาสนาพุทธประมาณ 99.66 เปอร์เซ็นต์ ศาสนาคริสต์และอิสลาม ประมาณ 0.34 เปอร์เซ็นต์

**ขนบธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรม** (เมือง 3 วัฒนธรรม) จังหวัดอุดรดิตถ์มีขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ที่สำคัญ 3 ลักษณะ คือ 1) ล้านช้าง 2) ล้านนา 3) สุโขทัยหรือรัตนโกสินทร์ และมีงานประเพณีที่สำคัญ ดังนี้

1) **งานพระยาพิชัยดาบหักและงานกาชาดจังหวัดอุดรดิตถ์** เป็นงานเทศกาลเชิดชูเกียรติและรำลึกถึงพระยาพิชัยดาบหักที่มีต่อประเทศชาติ ซึ่งจะจัดขึ้น ณ สนามกีฬาพระยาพิชัยดาบหัก หน้าศาลากลางจังหวัด ในวันที่ 7-16 มกราคม ของทุกปี

2) **งานนมัสการพระแท่นศิลาอาสน์** พระยืนพุทธบาทยุคล และพระนอนพุทธไสยาสน์ สันนิษฐานว่ามีการจัดงานสืบทอดกันมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาเพื่อร่วมกันทำบุญตักบาตรและนพพระแท่นศิลาอาสน์ในวันขึ้น 8-15 ค่ำเดือน 3 (วันมาฆบูชา) ของทุกปี ณ วัดพระแท่นศิลาอาสน์ (พระอารามหลวง)

3) **มหกรรมเหล่าน้ำไฟและของดีทองแสนขัน** จัดขึ้นเป็นประจำระหว่างวันที่ 20-21 มีนาคมของทุกปี

4) **งานประเพณีอัฐมีบูชา** เป็นพิธีถวายพระเพลิงพระบรมศพจำลองของพระพุทธรูป ประกอบการแสดงแสงสีเสียง กำหนดจัดขึ้นในวันขึ้น 15 ค่ำ-แรม 8 ค่ำ เดือน 6 ของทุกปี ณ วัดบรมธาตุทุ่งยั้ง อ.ลับแล

5) **งานเทศกาลกลางสาด ลองกองหวาน และมหกรรมของดีเมืองอุดรดิตถ์** เป็นการจัดงานเพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรปรับปรุงพันธุ์กลางสาด และส่งเสริมการขายผลไม้ต่างๆ และผลิตภัณฑ์สินค้าหนึ่งผลิตภัณฑ์ ณ สนามกีฬาพระยาพิชัยดาบหัก มีกำหนดจัดขึ้นในช่วงกลางเดือนกันยายน-ต้นเดือนตุลาคมของทุกปี โดยมีระยะเวลาการจัดงานประมาณ 10 วัน (จังหวัดอุดรดิตถ์, 2557)

## 2.7 เศรษฐกิจ

### โครงสร้างเศรษฐกิจจังหวัด

ประกอบด้วยภาคเกษตรเป็นหลัก (ประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือภาคอุตสาหกรรม (ประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์) ภาคการศึกษา (ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์) ภาคการค้า (ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์) ภาคการบริหารราชการ (ประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์) และภาคบริการอื่นๆ (ประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์)

### โครงสร้างภาคเกษตร

- ด้านการเพาะปลูก เป็นโครงสร้างหลัก ประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ข้าว เป็นผลผลิตหลัก ประมาณ 45 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพด ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ สับปะรด ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ทูเรียน ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ลองกอง ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ หอมแดง ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์



- ด้านปศุสัตว์ ประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ สุกร ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ไก่ ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ โค ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์
- ด้านอื่นๆ ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ด้านบริการทางการเกษตร ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ และป่าไม้ ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์

### โครงสร้างภาคอุตสาหกรรม

- อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เป็นโครงสร้างหลัก ประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ การผลิตน้ำตาลจากอ้อย เป็นการผลิตหลัก ประมาณ 73 เปอร์เซ็นต์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ โรงสีข้าว ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ และอื่นๆ ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์
- ผลิตภัณฑ์ OTOP ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์
- การผลิตอื่นๆ ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ (เครื่องเรือน ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ กระดาษ ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ อื่นๆ ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์) (จังหวัดอุดรธานี, 2557)

## 3. หอมแดง

### 3.1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium ascalonicum* วงศ์ : Amaryllidaceae ชื่อสามัญ : Shallot

ชื่ออื่น : หอม หัวหอม หอมเล็ก หอมแดง (ภาคกลาง) หอมบัว (ภาคเหนือ)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : เป็นพืชขนาดเล็กลำต้นเหนือใต้ดินสูง 15-50 ซม. มีกาบใบซึ่งมีลักษณะพอง สะสมอาหารเป็นกระเปาะคล้ายหัว สีแดงถึงสีน้ำตาลเหลือง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-4 เซนติเมตร ใบสีเขียวเป็นเส้นกลมภายในกลวง ปลายเรียวแหลม ออกดอกในช่วงฤดูหนาว ดอกลักษณะเป็นช่อคล้ายร่ม ก้านช่อดอกยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก กลีบดอกสีขาวอมม่วงมีกลีบดอก 6 กลีบ มีเกสรตัวผู้หักอัน ผลอยู่รวมกันเป็นกระจุกกลม เมล็ดสีดำ

### 3.2 พันธุ์ของหอมแดง

พันธุ์ของหอมแดงที่นิยมปลูก คือ

3.2.1 หอมแดงพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ ภาคเหนือเรียก หอมบัว เป็นหอมแดงที่มีเปลือกนอกสีเหลืองปนส้มขนาดหัวปานกลาง ลักษณะกลม ใน 1 หัวแยกได้ 2-3 กลีบ กลิ่นไม่ฉุนจัด รสหวาน ระหว่างการเจริญเติบโตไม่มีดอกและเมล็ด เมื่อปลูก 1 หัว จะแตกกอให้หัว ประมาณ 5-8 หัว อายุเมื่อหัวแก่เต็มที่ในฤดูหนาว 90 วัน และฤดูฝน 45 วัน ผลผลิตที่ได้แตกต่างกันตามฤดูปลูกและการดูแลรักษาได้ประมาณ 2,000-3,000 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพในการเก็บรักษาไม่ค่อยดี เพราะมีเปอร์เซ็นต์แห้งผกและเน่าเสียหายมากถึง 60 เปอร์เซ็นต์

3.2.2 หอมแดงพันธุ์บางช้างหรือหอมแดงศรีสะเกษ มีเปลือกนอกสีม่วงปนแดง เปลือกหนาและเหนียวขนาดหัวใหญ่สม่ำเสมอ หัวมีลักษณะกลม ใน 1 หัว มี 1-2 กลีบ กลิ่นฉุนจัด มีรสหวาน ระหว่างการเจริญเติบโตจะสร้างดอกและเมล็ดมาก จะต้องหมั่นตรวจดูและเด็ดทิ้งให้หมด เพราะจะทำให้ได้ขนาดหัวเล็กและจำนวนหัวน้อย โดยทั่วไปเมื่อปลูก 1 หัวจะแตกกอให้หัวประมาณ 8-10 หัว การแตกกอและลงหัวช้ากว่าหอมบัวเล็กน้อย อายุเมื่อหัวแก่เต็มที่ในฤดูหนาว 100 วันขึ้นไป และฤดูฝน 45 วัน ให้ผลผลิตแตกต่างกันไปตามฤดูปลูกและการดูแลรักษาได้ประมาณ 1,000-5,000 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพในการเก็บรักษาดีกว่าหอมบัว



### 3.3 แหล่งเพาะปลูก

แหล่งเพาะปลูกหอมแดงมากที่สุดคือ ภาคอีสาน ได้แก่ ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ นครราชสีมา รongลงมาคือ ภาคเหนือ ได้แก่ ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย และอุตรดิตถ์ นอกจากนี้ยังมีปลูกกันที่ราชบุรี กาญจนบุรี และ นครปฐม ด้วย

### 3.4 ฤดูปลูก

ปลูกได้ตลอดปี ช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

### 3.5 การเตรียมดิน

หอมแดงมีระบบรากตื้น ชอบดินร่วน มีการระบายน้ำดี แปลงปลูกควรไถพรวน หรือขุดด้วยจอบพลิก ดินตากแดดไว้ก่อน 2-3 วัน แล้วย่อยดินให้เป็นก้อนเล็ก อย่าให้ละเอียดมาก เพราะจะทำให้ดินแน่น หอมลงหัว ยากควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยมูลสัตว์ลงปลูกเคล้าให้ทั่ว เก็บเศษวัชพืช หรือรากหญ้าอื่นๆ ออกให้หมดแล้วรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 15-15-15 ในปริมาณ 20-50 กิโลกรัมต่อไร่

### 3.6 การเตรียมพันธุ์หอม

หัวหอมพันธุ์ที่จะใช้ปลูก ควรเตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างน้อย 2 เดือน เพราะหัวหอมที่จะใช้ปลูกควรมี ระยะพักตัวอยู่สักระยะหนึ่ง แต่ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 6 เดือน เพราะระยะนี้หอมจะเริ่มแทงยอดอ่อนสีเขียวขึ้น หัวเก่ามาแล้ว ให้นำหัวหอมพันธุ์มาตัดแต่งทำความสะอาด ตัดเล็มรากเก่า และใบแห้งทิ้งให้หมด หากเห็นว่า ยอดอ่อนยาว อาจตัดทิ้งเสียสัก 1 ใน 10 เพื่อเร่งให้งอกไว ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่จะใช้หัวหอมพันธุ์ประมาณ 200 กิโลกรัม ก่อนปลูกหากเห็นว่าหัวหอมพันธุ์เป็นโรคราดำ หรือมีเน่าเปื่อยเน่า ต้องฉีดพ่นหรือจุ่มน้ำสารละลาย ป้องกันกำจัดเชื้อราจำพวกมานาเบ หรือซีเนบ ตามอัตราที่กำหนดในฉลาก และฝังลมให้แห้งก่อนนำไปปลูก

### 3.7 ระยะปลูก

นิยมปลูกเป็นแปลงขนาดกว้าง 1-1.5 เมตร ความยาวของแปลงเป็นไปตามความสะดวกในการ ปฏิบัติงาน ควรปลูกเป็นแถว ระยะปลูก 15x20 เซนติเมตร หรือ 20x20 เซนติเมตร

### 3.8 การปลูก

ก่อนปลูกควรรดน้ำแปลงปลูกให้ดินชุ่มชื้นไว้ล่วงหน้า นำหัวหอมพันธุ์มาปลูกลงในแปลง โดยเอาส่วน โคนหรือที่เคยเป็นที่ออกรากเก่าจิ้มลงไปในดินประมาณครึ่งหัว ระมัดระวังอย่ากดแรงนักจะทำให้ลำต้นหรือหัวชอก ช้ำจะทำให้ไม่งอก หรือออกรากช้า เมื่อปลูกทั่วทั้งแปลงให้คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งหรือกลบหนาพอสมควร เป็นการรักษาความชุ่มชื้นและคุมวัชพืช จากนั้นรดน้ำให้ชุ่มๆ ต้นหอมจะงอกออกมาภายใน 7-10 วัน หากหัว ใดไม่งอกให้ทำการปลูกซ่อมทันที

### 3.9 การดูแลรักษา

**การให้น้ำ** หอมแดงต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอในระยะเจริญเติบโตและแตกกอ หากปลูกในที่ๆ มี อากาศแห้งและลมแรง อาจต้องคอยให้น้ำบ่อยๆ เช่น ภาคอีสาน ช่วงอากาศแห้งมากๆ ระยะแรกอาจให้น้ำวัน ละ 2 ครั้ง เข้าเย็น ในภาคเหนือ เกษตรกรจะให้น้ำประมาณ 3-7 วันต่อครั้ง

#### การให้ปุ๋ย

- เมื่ออายุ 14 วัน หลังจากปลูก ควรใส่ปุ๋ยยูเรียหรือแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่
- เมื่ออายุ 35-40 วัน ให้ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 20-50 กิโลกรัมต่อไร่

การใส่ปุ๋ยใช้วิธีโรยห่างๆ โดยห่างจากต้นประมาณ 7 เซนติเมตร หรือใช้วิธีโรยให้ทั่วแปลง หลังจากให้ ปุ๋ยให้รดน้ำหรือน้ำน้ำเข้าแปลงให้ชุ่ม

**การกำจัดวัชพืช** ควรกำจัดวัชพืชบ่อยๆ เมื่อวัชพืชยังเล็ก หากโตแล้วจะทำการกำจัดยากและจะกระทบกระเทือนรากหอมแดงได้มาก ปัจจุบันนิยมใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมากขึ้นเพราะประหยัดแรงงานกว่า ตัวอย่างสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชในแปลงหอมแดง ได้แก่ อลาคลอร์ อัตราการใช้ให้ใช้ตามที่ระบุในฉลากยา

### 3.10 โรคแมลง

โรคที่สำคัญของหอมแดง ได้แก่ โรคเน่าและ โรคใบจุดสีม่วง โรคราน้ำค้าง และโรคแอนแทรคโนส แมลงศัตรูหอมแดงที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกระทู้หอมและเพลี้ยไฟ

ควรฉีดยาฆ่าแมลงและยากันรา ที่ราคาไม่แพงนักทุก 7 วัน เพื่อป้องกันไว้ล่วงหน้า หอมแดงที่ได้รับการดูแลรักษาอย่างดีจะงอกงามและให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ (องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร, 2557)

### 3.11 การเก็บเกี่ยว

โดยปกติหอมแดงที่ปลูกในฤดูหนาว จะแก่จัดเมื่ออายุ 70-110 วัน ถ้าปลูกในฤดูฝนจะสามารถเก็บได้เมื่ออายุประมาณ 45 วัน แต่ผลผลิตของหอมแดงทั้ง 2 ฤดูแตกต่างกัน คือในฤดูหนาวจะให้ผลผลิตมากเป็น 2-3 เท่าของในฤดูฝน จึงเป็นเหตุให้หอมแดงในฤดูฝนมีราคาสูงกว่า

หอมแดงที่เริ่มแก่แล้วจะสามารถสังเกตได้จากสีของใบจะเขียวจางลง ปลายใบเริ่มเหลืองและใบมักจะถ่างออก เอนล้มลงมากขึ้น ถ้าปีบส่วนคอคือบริเวณโคนใบต่อกับหัวหอม จะอ่อนนิ่ม ไม่แน่นแข็ง แสดงว่าหอมแก่แล้ว

หลังจากเก็บเกี่ยว มีการปฏิบัติคล้ายกระเทียม คือหอมแดงที่ถอนแล้ว ต้องนำมาผึ่งลมในที่ร่มให้ใบเหี่ยวแห้งจากนั้นก็มัดเป็นจุก คัดขนาดและทำความสะอาด คัดพันธุ์แล้วนำไปแขวนไว้ในที่ร่ม เช่นใต้ถุนบ้าน ให้มีลมโกรก เพื่อระบายความชื้นจากหัวและใบหอม ไม่ให้ถูกแดด ฝนหรือน้ำค้าง หอมแดงหากเก็บไว้ในอากาศอับอ้าวจะเกิดโรคราสีดำและเน่าเสียหายเช่นเดียวกับกระเทียม

### 3.12 การเก็บหอมแดงไว้ทำพันธุ์

หอมแดงที่แก่จัดหากเก็บรักษาไว้ดีจะผ่อแห้งเสียหาย เพียง 35-40% ควรคัดเลือกหอมแดงที่จะใช้ทำพันธุ์ แยกออกมาต่างหากจากส่วนที่จะขาย และฉีดพ่นยากันรา เช่น เบนเลท ให้ทั่วและนำไปผึ่งลมจนแห้งสนิท จึงนำเก็บรักษาไว้ทำพันธุ์ (ไม่ควรนำมารับประทาน) จะช่วยป้องกันไม่ให้หอมแดงเน่าเสียหายง่าย (รักบ้านเกิด, 2557)

## 4. ปุ๋ยเคมี

การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจะเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีกับพืชในอัตราที่ประหยัด ถูกต้องเหมาะสม มีประสิทธิภาพ คำนวณที่สอดคล้องกับชนิดพืชและสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินปลูกพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะปุ๋ยเคมีมีราคาแพง กรมวิชาการเกษตร (2551) แนะนำอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับหอมแดง ดังนี้

ตารางที่ 2 การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับหอมแดง

| ค่าวิเคราะห์ดิน |      |         |      | อัตราปุ๋ยที่ใส่ (กก./ไร่)     |    |    |    |
|-----------------|------|---------|------|-------------------------------|----|----|----|
| OM. (%)         | <1.5 | 1.5-2.5 | >2.5 | N                             | 15 | 10 | 10 |
| P (มก./กก.)     | <10  | 10-20   | >20  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 15 | 10 | 5  |
| K (มก./กก.)     | <60  | 60-100  | >100 | K <sub>2</sub> O              | 10 | 5  | 5  |

## 5. ความสำคัญและสถานการณ์การเพาะปลูกหอมแดง

หอมแดง เป็นพืชผักที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมาก เนื่องจากทุกครัวไทยจะมีหอมแดงเตรียมไว้เสมอ หอมแดงเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารไทยแทบทุกชนิด ทั้งประเภทแกงเผ็ด แกงเลียง ต้มยำ หลน ยำ ลาบ น้ำพริกต่างๆ เครื่องเคียงข้าวซอย หรือในขนมหวาน เพราะหอมแดงช่วยดับกลิ่นคาว และเพิ่มรสชาติของอาหาร นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ในการอุตสาหกรรมอาหารต่างๆมากมาย ดังนั้นผลผลิตหอมแดงส่วนใหญ่จะใช้ในประเทศไทย ส่วนตลาดต่างประเทศนั้น มีตลาดรับซื้อได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ตะวันออกกลาง เยอรมัน และอังกฤษ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

ใน พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกหอมแดงรวม 106,561 ไร่ ผลผลิตรวม 199,435 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,881 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีการปลูกมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งแหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา อุดรดิตถ์ ศรีสะเกษ ชัยภูมิ

สำหรับจังหวัดอุดรดิตถ์ หอมแดงเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของจังหวัด ในปี พ.ศ.2551 มีพื้นที่ปลูกหอมแดงรวม 16,201 ไร่ ผลผลิตรวม 36,128 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,230 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

## 6. การใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

ปุ๋ยพืชสดที่นิยมใช้เป็นพืชปรับปรุงดินส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากมีปมราก (Nodule) เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีจุลินทรีย์พวก *Rhizobium* sp. อาศัยอยู่ สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ เมื่อไถกลบลง ในดินแล้วจะได้ไนโตรเจนจากการสลายตัวของซากพืชและจาก *Rhizobium* sp. ด้วยคู่กันไป และซากพืชที่สลายตัวแล้วยังกลายเป็นอินทรีย์วัตถุแทรกอยู่ในเม็ดดิน ทำให้ดินร่วนซุย ช่วยรักษาความชื้นของดิน ทำให้ดินโปร่ง มีอากาศแทรกอยู่ในโครงสร้างของดินที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช ปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วที่นิยมใช้ปลูกแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่ม ถั่วพราง ถั่วมะแฮะ ซึ่งจะปลูกและไถกลบในช่วงระยะเวลาออกดอก

การใช้ปุ๋ยพืชสดนั้นอาจทำได้หลายวิธีคือ ปลูกเป็นพืชหมุนเวียนกับพืชหลัก ปลูกพืชปุ๋ยสดเป็นพืชแซมในแถวพืชหลัก ปลูกพืชปุ๋ยสดในรูปแบบพืชคลุมดินเหล่านี้ นอกจากจะช่วยในการปรับปรุงดินแล้ว ยังเป็นการช่วยลดต้นทุนในการใช้แรงงานกำจัดพืชด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548ข)

## 7. ปอเทือง

ปอเทือง เป็นพืชดั้งเดิมในเขตร้อนมีประมาณ 600 ชนิด ส่วนใหญ่พบในทวีปอเมริกา จัดเป็นพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) ชนิดที่ปลูกกันมากในอินเดีย เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสด พืชเส้นใย ได้แก่ *Crotalaria juncea* (sunhemp) และนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยที่แม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ก่อน พ.ศ. 2485 โดยนำมาจากประเทศฟิลิปปินส์

### 7.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) เป็นพืชฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก สูงประมาณ 180-300 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดี่ยวยาวรี ช่อดอกเป็นแบบราซิม (Racemes) ซึ่งอยู่ปลายกิ่งก้านสาขา ประกอบด้วยดอกย่อย 8-20 ดอก ดอกสีเหลือง มีการผสมข้าม ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3-6 เซนติเมตร กว้าง 1-2 เซนติเมตร หนึ่งฝักมีประมาณ 6 เมล็ด เมื่อเขย่าฝักแกจะมีเสียงดังเนื่องจากเมล็ดกระทบกัน เมล็ดมีรูปร่างคล้ายหัวใจสีน้ำตาลหรือดำ เมล็ดหนึ่งกิโลกรัมจะมีเมล็ดจำนวน 40,000-50,000 เมล็ด หรือหนึ่งลิตรจะมีประมาณ 34,481 เมล็ด

## 7.2 ลักษณะทางพืชไร่

**สภาพภูมิอากาศและดิน** ปอเทืองขึ้นได้ดีในสภาพอากาศทั่วๆ ไป ทนแล้ง สภาพพื้นที่เป็นที่ดอน การระบายน้ำดี

**พันธุ์** มีอยู่เพียงชนิดเดียวที่ใช้ประโยชน์อยู่ในประเทศไทยขณะนี้

**ฤดูปลูก** ในกรณีที่ปลูกเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในรูปแบบของพืชหมุนเวียนสลับกับพืชหลัก จะปลูกในช่วงต้นฤดูฝนก่อนปลูกพืชหลักประมาณ 2.0-2.5 เดือน ในระบบพืชแซมจะปลูกพืชหลักประมาณ 1-2 สัปดาห์ ในระบบพืชเหลื่อมฤดูจะปลูกปอเทืองในระยะใกล้หรือรอการเก็บเกี่ยว แต่ในกรณีที่ปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องจะต้องกำหนดช่วงปลูกให้เหมาะสม มิฉะนั้นจะได้ผลผลิตน้อยหรือไม่ได้เลย โดยทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะปลูกเดือนสิงหาคม-กันยายน ในภาคกลางควรปลูกปลายฤดูฝนช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม

**การขยายพันธุ์** ปอเทืองขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด เมล็ดปอเทืองงอกง่าย มีเปอร์เซ็นต์ความงอกโดยทั่วไปค่อนข้างสูง

**การเตรียมดินและการปลูก** การเตรียมดินมีความสำคัญมากต่อการให้ผลตอบแทนทั้งในรูปของปุ๋ยพืชสดและเมล็ดพันธุ์

**การปลูกเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด** ควรทำการไถพรวนดินแล้วปลูก การปลูกที่ใช้ปฏิบัติกันมี 3 วิธี ดังนี้

1) ปลูกแบบหว่าน เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดเวลาและแรงงาน โดยการนำเอาเมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้หว่านลงไปในแปลงให้ทั่ว ในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

2) ปลูกแบบโรยเป็นแถว โดยใช้เมล็ดโรยลงในแถว ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร เมื่อโรยเมล็ดลงในแถวแล้วกลบเมล็ดด้วยดินบางๆ ใช้อัตราเมล็ด 3-5 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกด้วยวิธีนี้ค่อนข้างช้าและสิ้นเปลืองแรงงานกว่าวิธีแรก แต่ได้ปอเทืองที่ขึ้นเป็นแถวอย่างมีระเบียบ

3) ปลูกแบบหยอดเป็นหลุม วิธีนี้ล่าช้าและไม่สะดวกในทางปฏิบัติ อีกทั้งสิ้นเปลืองแรงงาน ไม่เป็นที่นิยม ใช้ในกรณีที่เมล็ดพันธุ์จำกัดมาก ใช้ระยะปลูก 50x100 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม ใช้อัตราเมล็ด 1-3 กิโลกรัมต่อไร่

หลังจากปอเทืองออกดอกช่วงอายุประมาณ 50-60 วัน จึงไถกลบ การไถกลบควรทำขณะที่มีความชื้นอยู่ในดินพอสมควร

**การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์** จะต้องมีการเตรียมดินที่ดี โดยการไถ 1 ครั้ง ทั่วประมาณ 1 สัปดาห์ เก็บวัชพืชในแปลงออกให้หมด และไถแปรตามหรือคราดอีกครั้ง เมื่อความชื้นในดินพอเหมาะจึงปลูกได้ การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ทำได้หลายวิธีดังนี้

1) ปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 75-100 เซนติเมตร ใช้อัตราเมล็ด 3-5 กิโลกรัมต่อไร่

2) หยอดเป็นหลุม หลุมละประมาณ 3-5 เมล็ด ระยะระหว่างต้น 50-75 เซนติเมตร ใช้อัตราเมล็ด 3-5 กิโลกรัมต่อไร่

**การดูแลรักษา** เมื่อปอเทืองอายุ 2-3 สัปดาห์ ทำการแยกให้เหลือหลุมละ 1-2 ต้น พรวนดินกลบโคนต้น กำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยที่เน้นฟอสฟอรัสตามสูตรที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ คือ สูตร 3-9-6 หรือสูตรใกล้เคียงในอัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ ปอเทืองเป็นพืชที่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสได้ดี ดังนั้นอาจใช้เพียงปุ๋ยฟอสฟอรัสหรือหินฟอสเฟตในอัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ พ่นยาป้องกันและกำจัดวัชพืช ยาป้องกันหนอนกินใบและฝัก นอกจากนี้ปอเทืองยังมีโรคที่เกิดจากไวรัส โดยมีแมลงเป็นพาหะ ลักษณะอาการคือ ใบจะเล็ก ดอกเป็นฝอย ไม่ติดฝัก สามารถป้องกันได้โดยหลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำพื้นที่เดิม ควรมีการตรวจหนอนและแมลงให้ทั่วแปลง ตั้งแต่เริ่มออกดอกไปจนถึงระยะติดเมล็ด โดยตรวจจุดตอนเช้าก่อนมีแสงแดด

**การเก็บเกี่ยว** ปอเทืองมีอายุเก็บเกี่ยว 120-150 วัน เมื่อฝักแก่ ตากแดดไว้ประมาณ 4-5 วัน ทำการนวดและสีผัด ทำความสะอาดเอาสิ่งเจือปนออก ใช้ยาคลุกเมล็ดนำบรรจุลงในภาชนะที่ปิดมิดชิดเก็บไว้ในโรงเก็บ เมล็ดปอเทืองสามารถเก็บไว้ได้นาน 1-2 ปี

**การใช้ประโยชน์** ปลุกเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสด นิยมปลุกเป็นปุ๋ยพืชสดในสภาพพื้นที่ดอน โดยปลุกในรูปแบบของพืชหมุนเวียน โดยหวานหรือโรยเมล็ด ก่อนการปลุกพืชหลัก เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น อย่างน้อย 2.0-2.5 เดือน แล้วไถกลบปอเทืองที่อายุประมาณ 50-60 วัน ในขณะที่ดินยังมีความชื้นแล้วทิ้งไว้ 7-10 วัน ก่อนปลุกพืชหลัก หรืออาจปลุกในรูปแบบของพืชแซม โดยปลุกระหว่างแถวพืชหลัก ปลุกหลังจากพืชหลักประมาณ 1-2 สัปดาห์ หรือในรูปแบบการปลุกพืชเหลื่อมฤดู โดยปลุกปอเทืองเป็นพืชที่สอง ระหว่างแถวของพืชหลักในระหว่างที่พืชหลักยังไม่ได้เก็บเกี่ยว แต่ไถไถระยะเวลาหรือรอเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นการประหยัดเวลาต่อเนื่องระหว่างการปลุกปอเทืองเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดกับพืชหลัก สามารถปลุกพืชหลักในเวลาถัดไปได้ทันฤดู ในขณะที่ดินมีความชื้นอยู่ และปอเทืองจะเป็นพืชเลี้ยงให้กับพืชหลักที่ปลุกในระยะแรกเริ่ม ปอเทืองให้น้ำหนักสดประมาณ 1.5-3.0 ตันต่อไร่ ให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ เทียบกับปุ๋ยยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟตได้ประมาณ 23-48 และ 47-95 กิโลกรัม หรือมีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมประมาณ 2.00-2.95 0.30-0.40 และ 2.20-3.00 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามน้ำหนักมวลชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารขึ้นกับปัจจัยของดินและการจัดการ

การปลุกปอเทืองเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์นิยมปลุกในสภาพพื้นที่ดอน โดยปลุกหมุนเวียนกับพืชหลักในช่วงฤดูฝน ข้อควรระวังในการผลิตคือ ต้องปลุกในช่วงที่เหมาะสมและหลีกเลี่ยงฝนในปริมาณมากในช่วงที่เริ่มออกดอก ติดฝักและเก็บเกี่ยว มิฉะนั้นจะไม่ได้ผลผลิตหรือได้น้อยมาก เพราะปอเทืองจะถูกกรบกว่นโดยศัตรูพืชมาก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-150 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 80-120 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

## 8. จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 และการขยายเชื้อ

จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนเพื่อเพิ่มมวลชีวภาพให้แก่พืชปรับปรุงบำรุงดินโดยแบ่งออกเป็น จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับโซนแอฟริกัน และจุลินทรีย์ พด.11 สำหรับปอเทือง ซึ่งจุลินทรีย์ชนิดดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนสำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดินชนิดนั้นๆ อีกทั้งยังมีจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสในดินให้เป็นประโยชน์แก่พืชเพื่อการใช้ประโยชน์พืชปรับปรุงบำรุงดินให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

### 8.1 คุณสมบัติของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11

8.1.1 เป็นจุลินทรีย์กลุ่มไรโซเบียม ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช อาศัยอยู่ในปมรากและลำต้นของพืชปรับปรุงบำรุงดินแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน โดยไรโซเบียมเป็นเชื้อแบคทีเรียที่จัดอยู่ในสกุล *Rhizobium* ย้อมติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์มีรูปร่างเป็นท่อน ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต สามารถเข้าสู่รากพืชปรับปรุงบำรุงดิน และสร้างปมเพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้

8.1.2 เป็นแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ เพื่อละลายสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟตที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น *Burkholderia* sp.

8.1.3 เจริญที่อุณหภูมิระหว่าง 27 - 35 องศาเซลเซียส

8.1.4 เจริญในสภาพที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5 - 7.5

### 8.2 วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

8.2.1 ปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม

8.2.2 รำข้าว 1 กิโลกรัม

8.2.3 จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง) 100 กรัม (1 ซอง)

### 8.3 วิธีการขยายเชื้อ

8.3.1 ผสมจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง) และรำข้าวในน้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที

8.3.2 รดสารละลายจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง) ลงในกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน

8.3.3 ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ย เพื่อรักษาความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์

8.3.4 กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่มเป็นเวลา 4 วัน

### 8.4 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง)

หว่านปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.11 (ปอเทือง) ให้ทั่วพื้นที่ปลูก หรือโรยในแถวร่องปลูก 100 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วหว่านเมล็ดพันธุ์ปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

### 8.5 ประโยชน์ของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11

8.5.1 เพิ่มปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน เป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนทดแทนปุ๋ยเคมี ในระบบเกษตรอินทรีย์

8.5.2 เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส

8.5.3 เพิ่มมวลชีวภาพของพืชปรับปรุงบำรุงดิน (ปอเทืองและสนออัฟริกัน)

8.5.4 เพิ่มอินทรีย์วัตถุ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

8.5.5 ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น

8.5.6 ทำให้ดินร่วนซุย มีการระบายน้ำ อากาศ และความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้น

8.5.7 ทำให้การปลูกพืชหลักตามมาได้รับผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551ข)

## 9. การผลิตและการใช้ปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1

สารเร่งซูเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูง ประกอบด้วยเชื้อราและแอคติโนมัยซีสที่ย่อยสลายสารประกอบเซลล์โลสและแบคทีเรียย่อยสลายไขมัน

### 9.1 ส่วนผสมของวัสดุในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน ประกอบด้วย

|                           |       |          |
|---------------------------|-------|----------|
| 9.1.1 เศษพืชแห้ง          | 1,000 | กิโลกรัม |
| 9.1.2 มูลสัตว์            | 200   | กิโลกรัม |
| 9.1.3 ปุ๋ยไนโตรเจน        | 2     | กิโลกรัม |
| 9.1.4 สารเร่งซูเปอร์ พด.1 | 1     | ซอง      |

### 9.2 วิธีการกองปุ๋ยหมัก

การกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน จะมีขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร วัสดุที่มีขนาดเล็กให้คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันแล้วจึงกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนวัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวจะใช้วิธีการกองเป็นชั้นๆ ประมาณ 3-4 ชั้น โดยแบ่งส่วนผสมที่จะกองออกเป็น 3-4 ส่วน ตามจำนวนชั้นที่จะกอง มีวิธีการกองดังนี้

9.2.1 ผสมสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 10-15 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย



9.2.2 การกองชั้นแรก มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตรโดยนำเศษพืชแห้งที่แบ่งไว้ส่วนที่หนึ่งมากองเป็นชั้น นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าเศษพืชให้ทั่ว โรยปุ๋ยไนโตรเจนทับบนชั้นของมูลสัตว์ แล้วรดสารละลายสารเร่งให้ทั่ว ย่ำให้พอแน่นและรดน้ำให้ชุ่ม หลังจากนั้นนำเศษพืชมากองทับเพื่อทำชั้นต่อไป โดยทำเช่นเดียวกับการกองชั้นแรก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดของกองปุ๋ยควรปิดทับด้วยเศษพืชที่เหลืออยู่เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น

9.2.3 ดูแลรักษากองปุ๋ยโดยรักษาความชื้นอยู่เสมอให้มีความชื้นประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และกลับกองปุ๋ยประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง เพื่อระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจนให้กองปุ๋ยหมัก ช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน และช่วยลดความร้อนในกองปุ๋ย

### 9.3 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1

ข้าว ใช้ 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนปลูกพืช

พืชไร่ ใช้ 2 ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน

พืชผัก ใช้ 4 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงปลูก ไถกลบขณะเตรียมดิน

ไม้ผล ไม้ยืนต้น

- เตรียมหลุมปลูก: ใช้ 20 กิโลกรัมต่อหลุม โดยคลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินใส่รองก้นหลุม

- ต้นพืชที่เจริญแล้ว: ใช้ 20-50 กิโลกรัมต่อต้น โดยขุดร่องลึก 10 เซนติเมตร ตามแนวทรงพุ่ม ใส่ปุ๋ยหมักในร่องแล้วกลบด้วยดิน หรือหว่านให้ทั่วใต้ทรงพุ่ม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550ก)

## 10. เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และการขยายเชื้อ

สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ดินที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่าหรือโคนเน่าในพืชที่ปลูกในสภาพที่ดอนและที่ลุ่ม โดยกลุ่มจุลินทรีย์ในสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาและเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส

### 10.1 วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

10.1.1 ปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม

10.1.2 รำข้าว หรือมูลไก่ หรือมูลค่างควา 1 กิโลกรัม

10.1.3 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 1 ชอง (25 กรัม)

### 10.2 วิธีการขยายเชื้อซูปเปอร์ พด.3

10.2.1 ผสมสารเร่งซูปเปอร์ พด.3 ในน้ำสะอาด คนให้เข้ากันนาน 5 นาที

10.2.2 รดสารละลายซูปเปอร์ พด.3 ลงในกองปุ๋ยหมักและรำข้าว คลุกเคล้าให้เข้ากัน

10.2.3 ตั้งกองปุ๋ยหมักที่คลุกเคล้าผสมกันดีแล้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ย เพื่อรักษาความชื้นให้ได้ 60-70 เปอร์เซ็นต์

10.2.4 กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่มเป็นเวลา 7 วัน

### 10.3 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อซูปเปอร์ พด.3

พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ ใช้อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ระหว่างแถวก่อนปลูกพืช

ไม้ผลและไม้ยืนต้น ใช้อัตรา 3-6 กิโลกรัมต่อต้น

- เตรียมหลุมปลูก: ใส่คลุกเคล้ากับปุ๋ยหมักรองไว้ก้นหลุม

- ต้นพืชที่เจริญแล้ว: ใส่รอบทรงพุ่มและหว่านให้ทั่วใต้ทรงพุ่ม

แปลงเพาะกล้า ใช้อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร โรยให้ทั่วแปลงเพาะกล้า (กรมพัฒนาที่ดิน, 2550ข)

## 11. ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

### 11.1 องค์ประกอบของต้นทุนการผลิตพืชตามฤดูกาล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

11.1.1 ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต คือ ปัจจัยที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิต เช่น ค่าแรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และยาปราบวัชพืช

11.1.2 ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนในการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต คือ ไม่ว่าจะเป็ปริมาณเท่าใดผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต คือ เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต เช่น พื้นที่ปลูก และอุปกรณ์การเกษตร

11.2 ลักษณะขอบเขตและความหมายของต้นทุนและผลตอบแทนแยกตามกิจกรรมเป็น 3 ประเภท คือ

11.2.1 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเตรียมดินปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมดินและการปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

11.2.2 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการดูแลรักษา ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมดูแลรักษา เช่น การพรวนดิน ดายหญ้า ใส่ปุ๋ย และการปราบศัตรูพืช

11.2.3 ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเก็บเกี่ยวและแปรรูปก่อนขาย ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์และแรงงานเครื่องจักรที่ใช้ เช่นการเก็บเกี่ยว การล้าง การขนย้ายผลผลิต และการบรรจุหีบห่อ

ประโยชน์ที่ได้รับคือ ทำให้ทราบว่าปริมาณการผลิตเท่าใดจึงจะคุ้มทุนหรือมีกำไร เพื่อสามารถใช้ในการประเมินการดำเนินงานและเลือกลงทุนได้อย่างเหมาะสม (พจน์, 2546)

## 12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บรรพต และคณะ (2536) ศึกษาเปรียบเทียบปุ๋ยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหอมแดง ที่แปลงสาขาทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีทางพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้ปุ๋ยมูลวัว อัตรา 6.25 กิโลกรัมต่อแปลง ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 0.1562 กิโลกรัมต่อแปลง ปุ๋ยมูลหมู อัตรา 6.25 กิโลกรัมต่อแปลง ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 6.25 กิโลกรัมต่อแปลง และไม่ใส่ปุ๋ย พบว่า ความสูงของลำต้นหอมแดงเมื่ออายุ 7 14 21 28 35 และ 42 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปุ๋ยที่ให้ความสูงมากที่สุด คือ ปุ๋ยมูลหมู เท่ากับ 30.17 เซนติเมตร รองลงมาคือ ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยมูลวัว ไม่ใส่ปุ๋ย และปุ๋ยสูตร 13-13-21 มีความสูงเท่ากับ 29.70 29.08 29.03 และ 28.67 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผลผลิตของหอมแดง ทั้งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตแห้งสูงสุด คือ ปุ๋ยมูลวัวให้ผลผลิตเท่ากับ 1,319.2 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยที่ให้ผลผลิตแห้งน้อยที่สุด คือ ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,074.4 กิโลกรัมต่อไร่



ประเสริฐและคณะ (2536) ศึกษาคุณภาพหอมแดงที่ใส่ปุ๋ยโดยมีระยะเวลา และวิธีการต่างกันว่า ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยวิธีการที่ 1 หว่านทั้งแปลง ใส่ทั้งหมดพร้อมปลูก วิธีการที่ 2 หว่านทั้งแปลง แบ่งใส่ 2 ครั้ง วิธีการที่ 3 หว่านทั้งแปลง ใส่ทั้งหมดระยะหอมแดงแตกกอ วิธีการที่ 4 โรยในร่องระหว่างแถว ใส่ทั้งหมดพร้อมปลูก วิธีการที่ 5 โรยในร่องระหว่างแถว แบ่งใส่ 2 ครั้ง และวิธีการที่ 6 โรยในร่องระหว่างแถว ใส่ทั้งหมดระยะหอมแดงแตกกอ พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยทำให้ปริมาณไนโตรเจน และแคลเซียมในหัวหอมแดงพันธุ์ศรีสะเกษ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและนัยสำคัญตามลำดับ ส่วนเวลาในการใส่ปุ๋ยทำให้เฉพาะปริมาณไนโตรเจนในหัวหอมเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนอิทธิพลร่วมของการใส่พบว่าทำให้ปริมาณแคลเซียมแตกต่างกันในระดับสำคัญยิ่ง ส่วนคุณลักษณะอื่นๆ มิได้มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด

นิวัตรและคณะ (2538) ศึกษาการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ควบคุมเชื้อ *Pythium* sp. สาเหตุโรคเน่าของหอมแบ่งโดยชีววิธีจากการศึกษาหาปริมาณที่เหมาะสมของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ที่ได้จากการเลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่างในอัตราน้ำหนักที่ต่างกันคือ 0 0.5 1 และ 1.5 กิโลกรัม แล้วนำเชื้อราไปผสมกับรำข้าวและปุ๋ยเทศบาลในอัตราส่วนต่อน้ำหนัก เชื้อรา *Trichoderma harzianum* 1 กิโลกรัมต่อรำข้าว 5 กิโลกรัมต่อปุ๋ยเทศบาล 25 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรในแปลงปลูกหอมแบ่ง ที่แปลงปฏิบัติการพืชผัก คณะพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรกรรมอุดรธานี แบ่งการทดลองเป็น 4 ดำรับการทดลอง โดยดำรับที่ 1 ไม่ใส่เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ดำรับที่ 2 ใส่เชื้อรา 0.5 กิโลกรัม ดำรับที่ 3 ใส่เชื้อรา 1 กิโลกรัม และ ดำรับที่ 4 ใส่เชื้อรา 1.5 กิโลกรัม แล้วทำการปลูกเชื้อรา *Pythium* sp. ภายหลังจากการปลูกหอมแบ่ง 30 วัน จากนั้นทำการตรวจแปลงทุกๆ 5 วัน จำนวน 3 ครั้ง สังเกตการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ พบว่า ดำรับที่ 1 หอมแบ่งแสดงอาการเกิดโรคมากที่สุดถึง 77.56 เปอร์เซ็นต์ ดำรับที่ 2 แสดงอาการเกิดโรค 3.98 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ดำรับที่ 3 และ 4 หอมแบ่งไม่แสดงอาการเกิดโรคหรือสามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์

ที (2540) ศึกษาผลของวัสดุปรับปรุงดินนาชุดดินร่อยเอ็ดเพื่อปลูกหอมแดง 8 วิธีการคือ ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ปุ๋ยคอกอย่างเดียว แกลบอย่างเดียว ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี แกลบร่วมกับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยเคมีร่วมกับแกลบ และปุ๋ยคอกร่วมกับแกลบและปุ๋ยเคมี พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับแกลบและปุ๋ยเคมี ทำให้ผลผลิตหอมแดง ค่าความเป็นกรดต่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณธาตุแคลเซียมสูงที่สุด

สุริยา และคณะ (2541) ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตหอมแดงพื้นที่จังหวัดเชียงราย โดยเก็บตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรกร 25 ราย ผลการวิเคราะห์ดินแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูง โพแทสเซียมต่ำ กลุ่มที่ 2 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูง โพแทสเซียมปานกลาง กลุ่มที่ 3 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูง โพแทสเซียมสูง และกลุ่มที่ 4 มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสปานกลาง โพแทสเซียมต่ำ ในแต่ละกลุ่มมีการใช้ปุ๋ยเคมี 3 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้สูตรและอัตราตามคำแนะนำตามผลการวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีที่ 2 ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 0-0-60 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใช้สูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการวิจัยพบว่า ทุกกลุ่มแปลงทดลองมีผลผลิตเฉลี่ยหอมแดงจากการใช้ปุ๋ยเคมีกรรมวิธีที่ 1 ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลผลิตเฉลี่ยจากการใช้ปุ๋ยเคมีกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเกษตรกรควรเลือกใส่ปุ๋ยเคมีกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ในการเพิ่มผลผลิตหอมแดง แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีควรเลือกกรรมวิธีที่ 3 คือใช้สูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

ยุทธสงค์ (2550) สาคิตการใช้ผลิตภัณฑอินทรีย์บางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหอมแดงใน  
 กลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสด โดโลไมท์ และผลิตภัณฑ พด.2 3 และ7 สมบัติของ  
 ดินมีแนวโน้มดีขึ้น ให้ผลผลิตหอมแดงเพิ่มขึ้นจากแปลงควบคุม 51% และเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ได้ผลผลิตเพิ่ม  
 63% -66% ซึ่งไม่แตกต่างจากวิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช  
 ศัตรูพืช) การผลิตหอมแดงมีต้นทุนค่อนข้างสูง (ระหว่าง 11,550 - 18,340 บาทต่อไร่) การใช้ปุ๋ยเคมีและ  
 สารเคมีมีต้นทุนที่สูงที่สุด สูงกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด โดโลไมท์ และผลิตภัณฑ พด.2 3 และ7 (ไม่ใช้สารเคมี)  
 23.9% สำหรับผลตอบแทนที่เป็นกำไรพบว่า ทั้งวิธีของเกษตรกร และวิธีการใช้ปุ๋ยพืชสด โดโลไมท์ ผลิตภัณฑ  
 พด.2 3 7 ทั้งที่ไม่ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี และใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่างให้ผลตอบแทนที่เป็นกำไร

จันทนา (2554) ศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียม  
 ที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑเทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า ค่าความเป็นกรดต่าง  
 ของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้  
 ผลผลิตน้ำหนกสด และค่าเฉลี่ยรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรของวิธีการใส่ปุ๋ยพืชสดมีค่าสูงกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย  
 พืชสด ดำรับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 46-0-0  
 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน  
 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ผลผลิตน้ำหนกสด และค่าเฉลี่ยรายได้สุทธิเหนือ  
 ต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552

สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

### สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรรมบ้านห้วยไร่ หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

พิกัดแปลงทดลอง 605033E 1942344N (ภาพภาคผนวกที่ 3 และภาพภาคผนวกที่ 4)

พื้นที่ดำเนินการอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 6 ชุดดินเชียงราย (Chiang Rai series : Cr)

ชุดดินเชียงราย (Chiang Rai series : Cr) การกำเนิดเกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณตะพักลำน้ำและที่ราบระหว่างเขา ลักษณะและสมบัติดิน : เป็นดินสีมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีนํ้าตาลปนเทาถึงสีนํ้าตาลปนเทาเข้มมาก มีจุดประสีนํ้าตาลแก่หรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียว สีเทาอ่อน มีจุดประ สีแดงหรือสีแดงปนเหลือง และมีซิลิกาแลงอ่อนสีแดง 5-50 %โดยปริมาตร อาจพบก้อนลูกรังปะปนอยู่บ้าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และแน่นทึบ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-2 % การระบายน้ำเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า เป็นดินที่พบมากบริเวณภาคเหนือตอนบน

### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

#### อุปกรณ์

1. พันธุ์หอมแดงพันธุ์พื้นเมือง และเมล็ดพันธุ์ปอเทือง
2. ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร
3. วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ขยายเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าจากสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และขยายเชื้อจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (สำหรับปอเทือง)
4. สายวัด ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
5. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง และผลผลิต เช่น สายวัด เครื่องชั่ง ถังตักใส่ตัวอย่างผลผลิต
7. วัสดุสำนักงาน

#### วิธีดำเนินการ

1. วางแผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ

**Main plot** คือ วิธีการใช้ปอเทือง (A) ประกอบด้วย 2 วิธี

วิธีการที่ 1 ไม่ใช้ปอเทือง

วิธีการที่ 2 ใช้ปอเทือง โดยใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน (พด.11) สำหรับปอเทือง

**Sub plot** คือ ดำรับการจัดการปุ๋ย (B) ประกอบด้วย 7 ดำรับ

ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย

ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรรม โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่  
สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่  
และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตรา 30-22-26 กิโลกรัมต่อไร่)

ดำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่)

- ดำรับที่ 4 ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ดำรับที่ 5 ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ดำรับที่ 6 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- ดำรับที่ 7 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

## 2. ขั้นตอนการดำเนินการ

2.1 คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่เกษตรกร บ้านห้วยไร่ หมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 6)

2.2 เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง โดยทำการสุ่มเก็บแบบตัวอย่างรวม (composite sample) จำนวน 3 จุด ต่อ composite sample 1 ตัวอย่าง จำนวน 6 ซ้ำ โดยใช้จอบขุดดินเป็นรูปตัว V ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แล้วจึงชะเอาดินด้านข้างหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมขนานลงไปตามหน้าดินที่ขุดไว้ลึกถึงก้นหลุม นำดินเหล่านี้นามาคลุกเคล้าให้ทั่วกันและแบ่งตัวอย่างดินออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำส่งตัวอย่างดินดังกล่าวส่งกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) (ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) (Walkley and Black method) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

2.3 แปลงที่มีการปลูกปอเทือง ทำการไถดะ 1 ครั้ง ตากดินไว้พร้อมเก็บเศษวัชพืชออกให้หมด จากนั้นทำการไถพรวนดินอีกครั้งจึงหว่านปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.11 (สำหรับปอเทือง) ให้ทั่วพื้นที่ปลูก อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และหว่านเมล็ดพันธุ์ปอเทือง อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปอเทืองออกดอกทำการไถกลบ ปล่อยให้ย่อยสลาย 10-15 วัน จึงทำการไถพรวนอย่างละเอียดเพื่อเตรียมดินปลูกหอมแดงต่อไป สำหรับแปลงที่ไม่มีการปลูกปอเทืองให้ทำการไถพรวนดินอย่างละเอียดเช่นกัน

2.4 เตรียมแปลงทดลองโดยวัดแปลงและแบ่งแปลงย่อยขนาดความกว้าง 1.5 เมตร x ความยาว 12 เมตร จำนวน 56 แปลง แบ่งเป็นแปลงที่ไม่มีการใส่ปอเทือง จำนวน 28 แปลง และแปลงที่มีการใส่ปอเทือง จำนวน 28 แปลง

2.5 เตรียมพันธุ์ปลูกโดยใช้พันธุ์พื้นเมือง ผลิตปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 และขยายเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.3

2.6 ปลูกหอมแดงโดยใช้พันธุ์ปลูกอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 20x20 เซนติเมตร

2.7 จัดการปุ๋ยตามดำรับการทดลอง ดังนี้

- ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย

- ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตรา 30-22-26 กิโลกรัมต่อไร่) โดย

ครั้งที่ 1 รองพื้น

ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่

|                              |                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------|
| ครั้งที่ 2 หอมแดงอายุ 20 วัน | ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่   |
| ครั้งที่ 3 หอมแดงอายุ 30 วัน | ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่   |
| ครั้งที่ 4 หอมแดงอายุ 37 วัน | ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ |

- ดำริบที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) แบ่งใส่ 4 ครั้งเท่าๆ กันเช่นเดียวกับวิธีเกษตรกร โดยคำนวณอัตราปุ๋ยที่ต้องใช้จากปุ๋ยเคมี 2 สูตรคือ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 10.87 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 33.33 กิโลกรัมต่อไร่

- ดำริบที่ 4 ปุ๋ยเคมีอัตราครั้งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 4 ครั้งเท่าๆ กัน ร่วมกับปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้น

- ดำริบที่ 5 ปุ๋ยเคมีอัตราครั้งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 4 ครั้งเท่าๆ กัน ร่วมกับปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ และเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้น

- ดำริบที่ 6 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้น

- ดำริบที่ 7 ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่รองพื้น

2.8 ดูแลรักษาให้น้ำ สำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ กำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตามความจำเป็น

### 3. การเก็บข้อมูล

#### 3.1 ข้อมูลพืช

- น้ำหนักสดผลผลิตหอมแดง โดยการถอนทั้งต้น ในพื้นที่ 12 ตารางเมตร (ความกว้าง 1.2 เมตร ความยาว 10 เมตร) บริเวณภายในแปลงทดลอง

- คุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดง โดยประเมินจากเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดงเทียบกับน้ำหนักสดตอนเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน (โดยสุ่มตัวอย่างผลผลิตน้ำหนักสด 1 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่ถุงตาข่ายแขวนไว้ในที่ร่ม แล้วบันทึกน้ำหนักผลผลิตคงเหลือเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน)

#### 3.2 ข้อมูลดิน

โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนและหลังการทดลอง วิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) (ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) (Walkley and Black method) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

#### 3.3 ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เก็บข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ โดยพิจารณาจากต้นทุนผันแปรการผลิต (บาทต่อไร่) ผลผลิตสด (กิโลกรัมต่อไร่) ราคาผลผลิตสด โดยเป็นราคาที่พ่อค้ามารับซื้อที่แปลงปลูก (บาทต่อกิโลกรัม) มูลค่าผลผลิตสด (บาทต่อไร่) และผลตอบแทนเหนือดต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลของหอมแดงโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ข้อมูลที่วิเคราะห์ประกอบด้วย

- ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน (pH)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)
- ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ( $\text{mg kg}^{-1}$ )
- ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{mg kg}^{-1}$ )
- ผลผลิตหอมแดง และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดง

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.90 ซึ่งอยู่ในระดับกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูง คือ 2.66 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก คือ 49.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก คือ 191.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบกับสมบัติทางเคมีของดินบนของกลุ่มชุดดินที่ 6 ซึ่งมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.5–6.5 อยู่ในระดับกรดแก่ถึงกรดเล็กน้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.0 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 29.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองมีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินก่อนการทดลองมีค่าสูงกว่า

### ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตร

| สมบัติทางเคมีของดิน | ผลการวิเคราะห์            |
|---------------------|---------------------------|
| pH                  | 5.90                      |
| OM                  | 2.66 %                    |
| Avai.P              | 49.89 mg kg <sup>-1</sup> |
| Exch.K              | 191.0 mg kg <sup>-1</sup> |

ที่มา : ผลวิเคราะห์ดินจากกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2

หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ดังนี้

#### 1.1 สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

##### 1.1.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยหมักขุบเปอร์ด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าขุบเปอร์ด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงที่สุดเท่ากับ 6.27 ซึ่งอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำที่สุดเท่ากับ 5.58 ซึ่งอยู่ในระดับกรดแก่ (ตารางที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง พบว่า ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่าก่อนการทดลองเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งอยู่ในรูปแอมโมเนียมสูงถึง 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม เมื่อถูกจุลินทรีย์ออกซิไดส์จะเปลี่ยนรูปเป็นไนเตรทและปลดปล่อยอนุมูลไฮดรอกไซด์ออกมา ทำให้ค่าความเป็นกรดของดินเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินของวิธีการใส่ปุ๋ยคอกและตำรับการทดลองอื่นๆ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้นจากก่อนการทดลอง เนื่องจากตามทฤษฎีสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุ จะเข้าทำปฏิกิริยากับ



อนุโมลลูมินัมออกไซด์ทำให้เกิดกรดในดินเปลี่ยนรูปเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ไม่มีผลต่อความเป็นกรดของดิน (เจริญและคณะ, 2540)

ตารางที่ 4 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 6.03               | 6.14          | 6.08 c                      |
| 2                       | 5.53               | 5.64          | 5.58 e                      |
| 3                       | 6.05               | 5.96          | 6.00 d                      |
| 4                       | 6.03               | 6.17          | 6.10 c                      |
| 5                       | 6.28               | 6.27          | 6.27 a                      |
| 6                       | 6.10               | 6.27          | 6.19 b                      |
| 7                       | 6.18               | 6.25          | 6.22 ab                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 6.03               | 6.10          |                             |

CV (A) = 7.38%

CV (B) = 2.67%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

#### 1.1.2 ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)

ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 ของวิธีการใช้ปุ๋ย ตำรับการจัดการปุ๋ย และอิทธิพลร่วมของวิธีการใช้ปุ๋ยและตำรับการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 2.95               | 2.80          | 2.88                        |
| 2                       | 2.71               | 2.97          | 2.84                        |
| 3                       | 2.79               | 2.87          | 2.83                        |
| 4                       | 2.84               | 2.80          | 2.82                        |
| 5                       | 2.75               | 3.14          | 2.94                        |
| 6                       | 2.87               | 2.69          | 2.78                        |
| 7                       | 2.87               | 3.08          | 2.97                        |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 2.82               | 2.91          |                             |

CV (A) = 16.53%

CV (B) = 11.92%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

### 1.1.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคือ การใช้ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว พด.11 ทำให้ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว ซึ่งยังคงอยู่ในระดับสูงมาก (111.09 และ 79.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ) และพบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุด เท่ากับ 117.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย และตำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมักซูปเปอร์ พด.1 อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซูปเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำที่สุด เท่ากับ 88.55 87.74 และ 86.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งยังคงอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P:  $mg\ kg^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 74.42              | 101.05        | 87.74 c                     |
| 2                       | 94.42              | 139.88        | 117.15 a                    |
| 3                       | 67.26              | 109.84        | 88.55 c                     |
| 4                       | 83.37              | 111.14        | 97.26 b                     |
| 5                       | 85.21              | 108.21        | 96.71 b                     |
| 6                       | 71.61              | 100.41        | 86.01 c                     |
| 7                       | 80.73              | 107.09        | 93.91 b                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 79.57 b            | 111.09 a      |                             |

CV (A) = 11.93%

CV (B) = 12.74%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 1.1.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด เท่ากับ 374.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำที่สุดเท่ากับ 267.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: mg kg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 246.00             | 337.50        | 291.75 c                    |
| 2                       | 348.00             | 400.50        | 374.25 a                    |
| 3                       | 246.00             | 288.00        | 267.00 d                    |
| 4                       | 252.00             | 349.50        | 300.75 c                    |
| 5                       | 280.50             | 363.00        | 321.75 b                    |
| 6                       | 273.00             | 321.00        | 297.00 c                    |
| 7                       | 256.50             | 346.50        | 301.50 c                    |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 271.71             | 343.71        |                             |

CV (A) = 38.78%

CV (B) = 15.33%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

## 1.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

### 1.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 7 ใส่ปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1 อัตรา 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับเชื้อควบคุมสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าซุเปอร์ พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงที่สุดเท่ากับ 6.27 ซึ่งอยู่ในระดับกรดเล็กน้อย ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำที่สุด เท่ากับ 5.67 ซึ่งอยู่ในระดับกรดปานกลาง (ตารางที่ 8) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง พบว่า ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่าก่อนการทดลอง เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งอยู่ในรูปแอมโมเนียมสูงถึง 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อ 2 ปี ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมเมื่อถูกจุลินทรีย์ออกซิไดส์จะเปลี่ยนรูปเป็นไนเตรทและปลดปล่อยอนุมูลไฮโดรเจนออกออกมา ทำให้ความเป็นกรดของดินเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินของวิธีการใส่ปุ๋ยและตำรับการทดลองอื่นๆ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้นจากก่อนการทดลอง เนื่องจากตามทฤษฎีสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุ จะเข้าทำปฏิกิริยากับอนุมูลลูมินัมที่ก่อให้เกิดกรดในดินเปลี่ยนรูปเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ไม่มีผลต่อความเป็นกรดของดิน (เจริญและคณะ, 2540)

ตารางที่ 8 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 6.00               | 6.01          | 6.01 c                      |
| 2                       | 5.67               | 5.67          | 5.67 d                      |
| 3                       | 5.89               | 6.16          | 6.03 c                      |
| 4                       | 6.13               | 6.18          | 6.15 b                      |
| 5                       | 6.19               | 6.19          | 6.19 b                      |
| 6                       | 6.12               | 6.25          | 6.18 b                      |
| 7                       | 6.22               | 6.32          | 6.27 a                      |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 6.03               | 6.11          |                             |

CV (A) = 11.12%      CV (B) = 2.85%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

### 1.2.2 ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)

ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดงปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ย คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย ซึ่งยังคงอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (3.02 และ 2.66 ตามลำดับ) (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอินทรีย์วัตถุก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของวิธีการใช้ปุ๋ย และตำรับการจัดการปุ๋ย มีปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งได้มาจากการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก แกลบมูลไก่ รวมไปถึงฟางข้าวที่นำมาคลุมแปลงปลูกด้วย

ตารางที่ 9 ปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดิน (%OM) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 2.58               | 3.26          | 2.92                        |
| 2                       | 2.85               | 3.22          | 3.04                        |
| 3                       | 2.46               | 2.82          | 2.64                        |
| 4                       | 2.51               | 2.88          | 2.70                        |
| 5                       | 2.82               | 3.14          | 2.98                        |
| 6                       | 2.59               | 3.06          | 2.83                        |
| 7                       | 2.79               | 2.17          | 2.75                        |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 2.66 b             | 3.02 a        |                             |

CV (A) = 9.41%      CV (B) = 11.18%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

### 1.2.3 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของวิธีการใช้ปุ๋ย ตำรับการจัดการปุ๋ย และอิทธิพลร่วมของวิธีการใช้ปุ๋ยและตำรับการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg kg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต  
หอมแดง ปีที่ 2

| ดำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ดำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 111.66             | 99.25         | 105.45                      |
| 2                       | 132.92             | 107.58        | 120.25                      |
| 3                       | 113.90             | 97.18         | 105.54                      |
| 4                       | 115.38             | 107.31        | 111.34                      |
| 5                       | 112.16             | 107.33        | 109.74                      |
| 6                       | 103.38             | 87.70         | 95.54                       |
| 7                       | 130.42             | 101.12        | 115.77                      |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 117.12             | 101.07        | 109.09                      |

CV (A) = 60.36%      CV (B) = 17.09%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

#### 1.2.4 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของวิธีการใช้ปุ๋ย ดำรับการจัดการปุ๋ย และอิทธิพลร่วมของวิธีการใช้ปุ๋ยและดำรับการจัดการปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K: mg kg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต  
หอมแดง ปีที่ 2

| ดำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ดำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 264.00             | 384.50        | 324.25                      |
| 2                       | 361.50             | 345.00        | 353.25                      |
| 3                       | 294.00             | 273.00        | 283.50                      |
| 4                       | 273.00             | 286.50        | 279.75                      |
| 5                       | 330.00             | 325.75        | 327.88                      |
| 6                       | 255.00             | 295.50        | 275.25                      |
| 7                       | 288.00             | 282.00        | 285.00                      |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 295.07             | 313.18        |                             |

CV (A) = 44.31%      CV (B) = 21.00%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลองกับหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 พบว่า ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 มีค่าสูงกว่ามากทุกดำรับการจัดการ เนื่องจากระหว่างการทดลองนี้มีการทำนาและใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูง จึงทำให้มีปุ๋ยเคมีตกค้างอยู่ในแปลงซึ่งทุกดำรับการจัดการทดลองได้รับอิทธิพลเช่นเดียวกัน

## 2. ผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาของผลผลิตหอมแดง

### 2.1 ผลผลิตหอมแดง

#### 2.1.1 ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

ผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยทอง คือ การใช้ปุ๋ยทองร่วมกับ พด.11 ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยทอง (6,023.3 และ 5,131.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และพบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน และตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงที่สุด เท่ากับ 6,061.7 และ 5,970.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตหอมแดงต่ำที่สุด เท่ากับ 4,843.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1 (กิโลกรัมต่อไร่)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)     | วิธีการใช้ปุ๋ยทอง (A) |                  | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|----------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|
|                            | ไม่ใช้ปุ๋ยทอง         | ใช้ปุ๋ยทอง+พด.11 |                             |
| 1                          | 4,366.7               | 5,320.0          | 4,843.3 e                   |
| 2                          | 5,480.0               | 6,460.0          | 5,970.0 a                   |
| 3                          | 5,853.3               | 6,270.0          | 6,061.7 a                   |
| 4                          | 5,246.7               | 5,966.7          | 5,606.7 c                   |
| 5                          | 5,193.3               | 6,376.7          | 5,785.0 b                   |
| 6                          | 4,753.4               | 5,996.7          | 5,375.0 d                   |
| 7                          | 5,026.7               | 5,773.4          | 5,400.0 d                   |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ยทอง) | 5,131.4 b             | 6,023.3 a        |                             |

CV (A) = 14.10%

CV (B) = 6.94%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

#### 2.1.2 ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

ผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) ปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยทอง คือ การใช้ปุ๋ยทองร่วมกับ พด.11 ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยทอง (6,005.7 และ 4,879.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงที่สุด เท่ากับ 5,896.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตหอมแดงต่ำที่สุดเท่ากับ 4,733.3 กิโลกรัมต่อไร่ และพบอิทธิพลร่วมระหว่าง Main plot คือ วิธีการใช้ปุ๋ยทอง กับ Sub plot คือ ตำรับการจัดการปุ๋ย โดยการใช้ปุ๋ยทองร่วมกับ พด.11 ร่วมกับตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงที่สุด เท่ากับ 6,440.0 กิโลกรัมต่อไร่ การไม่ใช้ปุ๋ยทองร่วมกับตำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตหอมแดงต่ำที่สุด เท่ากับ 4,113.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2 (กิโลกรัมต่อไร่)

| ดำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ดำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 4,113.3 g          | 5,353.4 d     | 4,733.3 g                   |
| 2                       | 5,243.3 d          | 6,156.7 c     | 5,700.0 c                   |
| 3                       | 5,353.3 d          | 6,440.0 a     | 5,896.7 a                   |
| 4                       | 5,070.0 e          | 6,073.3 c     | 5,571.7 d                   |
| 5                       | 5,293.3 d          | 6,320.0 b     | 5,806.7 b                   |
| 6                       | 4,510.0 f          | 5,433.4 d     | 4,971.7 f                   |
| 7                       | 4,573.3 f          | 6,263.3 bc    | 5,418.3 e                   |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 4,879.5 b          | 6,005.7 a     |                             |

CV (A) = 9.32%

CV (B) = 4.07%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

### 2.1.3 ผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี

ผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย (น้ำหนักสด) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ย คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (6,014.5 และ 5,005.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) และพบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของดำรับการจัดการปุ๋ย คือ ดำรับการจัดการปุ๋ยที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลผลิตหอมแดงสูงที่สุด เท่ากับ 5,979.2 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับการจัดการปุ๋ยที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตหอมแดงต่ำที่สุดเท่ากับ 4,788.3 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่าง Main plot คือ วิธีการใช้ปุ๋ย กับ Sub plot คือ ดำรับการจัดการปุ๋ย (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)

| ดำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ดำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 4,240.0            | 5,336.7       | 4,788.3 f                   |
| 2                       | 5,361.7            | 6,308.3       | 5,835.0 b                   |
| 3                       | 5,603.3            | 6,355.0       | 5,979.2 a                   |
| 4                       | 5,158.3            | 6,020.0       | 5,589.2 c                   |
| 5                       | 5,243.3            | 6,348.3       | 5,795.8 b                   |
| 6                       | 4,631.7            | 5,715.0       | 5,173.3 e                   |
| 7                       | 4,800.0            | 6,018.3       | 5,409.2 d                   |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 5,005.5 b          | 6,014.5 a     |                             |

CV (A) = 9.71%

CV (B) = 3.97%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

## 2.2 คุณภาพในการเก็บรักษาของผลผลิตหอมแดง

คุณภาพในการเก็บรักษาของผลผลิตหอมแดง ประเมินจากเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดงเทียบกับน้ำหนักสดตอนเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน



## 2.2.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน ปีที่ 1

### 2.2.1.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคอก คือ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยคอก (58.04 และ 53.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน สูงที่สุด เท่ากับ 57.75 เปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ต่ำที่สุด เท่ากับ 53.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 15 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1 (%)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)     | วิธีการใช้ปุ๋ยคอก (A) |                  | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|----------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------------|
|                            | ไม่ใช้ปุ๋ยคอก         | ใช้ปุ๋ยคอก+พด.11 |                             |
| 1                          | 53.25                 | 59.00            | 56.12 b                     |
| 2                          | 50.25                 | 56.00            | 53.12 c                     |
| 3                          | 56.50                 | 59.00            | 57.75 a                     |
| 4                          | 52.75                 | 58.00            | 55.38 b                     |
| 5                          | 52.50                 | 58.50            | 55.50 b                     |
| 6                          | 54.00                 | 57.75            | 55.88 b                     |
| 7                          | 51.75                 | 58.00            | 54.88 b                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ยคอก) | 53.00 b               | 58.04 a          |                             |

CV (A) = 7.01%

CV (B) = 3.83%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.1.2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคอก คือ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยคอก (53.32 และ 46.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน สูงที่สุด เท่ากับ 51.50 เปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ต่ำที่สุด เท่ากับ 47.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1 (%)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 46.25              | 55.00         | 50.62 b                     |
| 2                       | 44.00              | 51.50         | 47.75 d                     |
| 3                       | 48.75              | 54.25         | 51.50 a                     |
| 4                       | 46.75              | 53.00         | 49.88 b                     |
| 5                       | 47.00              | 53.75         | 50.38 b                     |
| 6                       | 48.50              | 53.00         | 50.75 ab                    |
| 7                       | 44.75              | 52.75         | 48.75 c                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 46.57 b            | 53.32 a       |                             |

CV (A) = 8.92%

CV (B) = 4.72%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.1.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ย คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (45.50 และ 37.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงที่สุด เท่ากับ 44.75 เปอร์เซ็นต์ ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ต่ำที่สุด เท่ากับ 37.62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3)

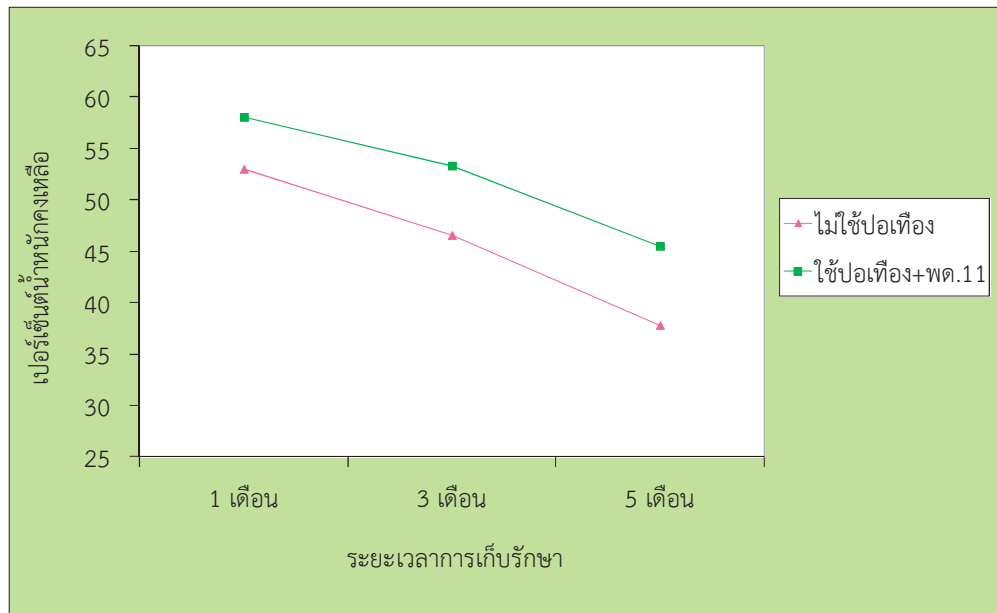
ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1 (%)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 39.50              | 47.00         | 43.25 b                     |
| 2                       | 32.25              | 43.00         | 37.62 e                     |
| 3                       | 41.75              | 47.75         | 44.75 a                     |
| 4                       | 39.50              | 45.00         | 42.25 bc                    |
| 5                       | 37.00              | 45.75         | 41.38 c                     |
| 6                       | 40.00              | 46.25         | 43.12 b                     |
| 7                       | 34.75              | 43.75         | 39.25 d                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 37.82 b            | 45.50 a       |                             |

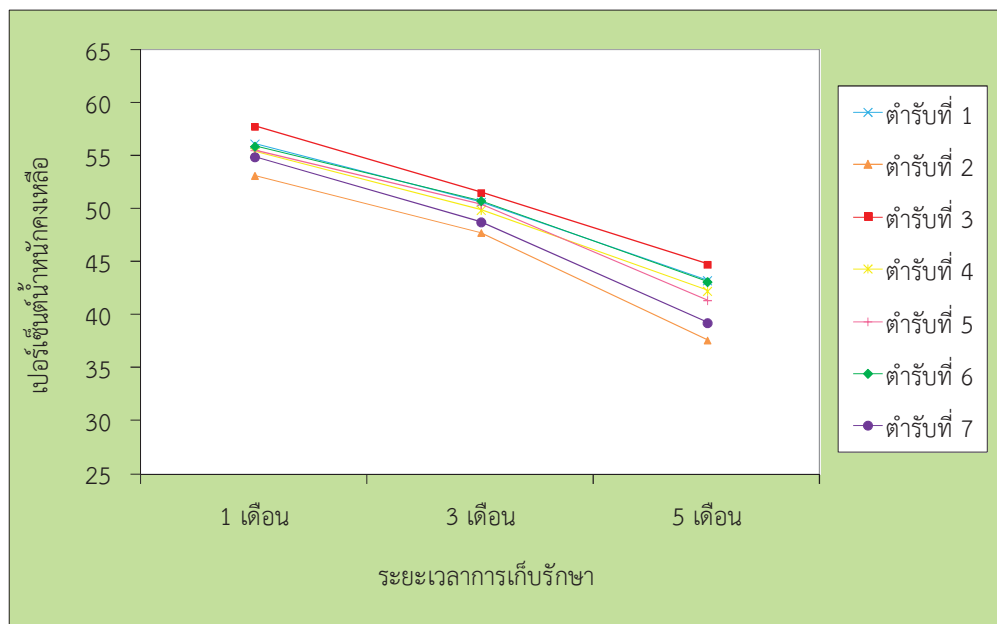
CV (A) = 17.73%

CV (B) = 6.86%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบวิธีการใช้ปุ๋ยคอก ปีที่ 1



ภาพที่ 3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบดำรับการจัดการปุ๋ย ปีที่ 1

## 2.2.2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน ปีที่ 2

### 2.2.2.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคอก คือ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยคอก (61.18 และ 53.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ตารางที่ 18 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5)

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2 (%)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 50.50              | 60.50         | 55.50                       |
| 2                       | 49.50              | 59.00         | 54.25                       |
| 3                       | 56.50              | 62.50         | 59.50                       |
| 4                       | 53.75              | 62.50         | 58.12                       |
| 5                       | 56.50              | 60.25         | 58.38                       |
| 6                       | 54.25              | 62.50         | 58.38                       |
| 7                       | 55.50              | 61.00         | 58.25                       |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 53.79 b            | 61.18 a       |                             |

CV (A) = 6.62%

CV (B) = 7.36%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.2.2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ย คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (51.32 และ 40.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ตารางที่ 19 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5)

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2 (%)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 39.50              | 53.00         | 46.25                       |
| 2                       | 35.25              | 50.50         | 42.88                       |
| 3                       | 43.75              | 51.25         | 47.50                       |
| 4                       | 39.25              | 52.25         | 45.75                       |
| 5                       | 40.25              | 51.50         | 45.88                       |
| 6                       | 44.00              | 51.25         | 47.62                       |
| 7                       | 40.50              | 49.50         | 45.00                       |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 40.36 b            | 51.32 a       |                             |

CV (A) = 5.68%

CV (B) = 14.35%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.2.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2 พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ย คือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (40.04 และ 30.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน

ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงที่สุด เท่ากับ 39.38 เปอร์เซ็นต์ ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ต่ำที่สุด เท่ากับ 29.62 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5)

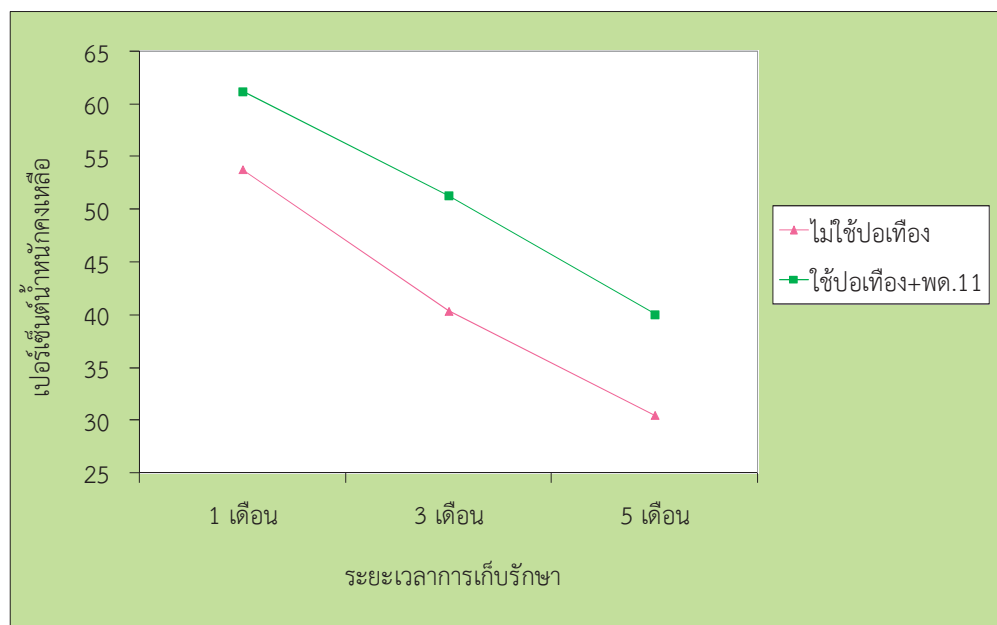
ตารางที่ 20 เปอร์เซนต์น้ำหนักแห้งของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2 (%)

| ดำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ดำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 29.25              | 40.75         | 35.00 c                     |
| 2                       | 24.25              | 35.00         | 29.62 d                     |
| 3                       | 35.50              | 43.25         | 39.38 a                     |
| 4                       | 30.50              | 40.25         | 35.38 c                     |
| 5                       | 27.75              | 42.00         | 34.88 c                     |
| 6                       | 34.75              | 39.50         | 37.12 b                     |
| 7                       | 31.50              | 39.50         | 35.50 c                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 30.50 b            | 40.04 a       |                             |

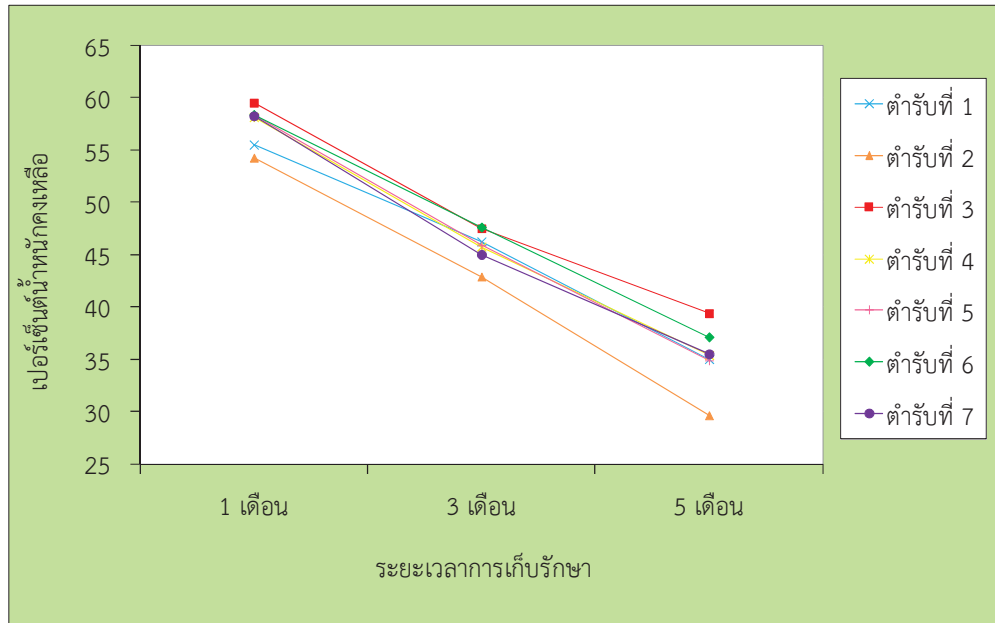
CV (A) = 15.16%

CV (B) = 11.76%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4 เปอร์เซนต์น้ำหนักแห้งของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบวิธีการใช้ปุ๋ย ปีที่ 2



ภาพที่ 5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบตำรับการจัดการปุ๋ย ปีที่ 2

## 2.2.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

### 2.2.3.1 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือนสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (59.6 และ 53.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ย คือ ตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน สูงที่สุดเท่ากับ 58.6 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ต่ำที่สุดเท่ากับ 53.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21 ภาพที่ 6 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 51.9               | 59.8          | 55.8 c                      |
| 2                       | 49.9               | 57.5          | 53.7 d                      |
| 3                       | 56.5               | 60.8          | 58.6 a                      |
| 4                       | 53.2               | 60.2          | 56.7 b                      |
| 5                       | 54.5               | 59.4          | 56.9 b                      |
| 6                       | 54.1               | 60.1          | 57.1 b                      |
| 7                       | 53.6               | 59.5          | 56.6 bc                     |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 53.4 b             | 59.6 a        |                             |

CV (A) = 3.35%

CV (B) = 3.91%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.3.2 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (52.3 และ 43.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ตารางที่ 22 ภาพที่ 6 และภาพที่ 7)

ตารางที่ 22 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 42.9               | 54.0          | 48.4                        |
| 2                       | 39.6               | 51.0          | 45.3                        |
| 3                       | 46.2               | 52.7          | 49.5                        |
| 4                       | 43.0               | 52.6          | 47.8                        |
| 5                       | 43.6               | 52.6          | 48.1                        |
| 6                       | 46.2               | 52.1          | 49.2                        |
| 7                       | 42.6               | 51.1          | 46.9                        |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 43.5 b             | 52.3 a        |                             |

CV (A) = 6.43%

CV (B) = 7.23%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

### 2.2.3.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี) พบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของวิธีการใช้ปุ๋ยคือ การใช้ปุ๋ยร่วมกับ พด.11 ทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย (42.8 และ 34.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และพบความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของตำรับการจัดการปุ๋ยคือ ตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน สูงที่สุดเท่ากับ 42.1 เปอร์เซ็นต์ ตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ต่ำที่สุดเท่ากับ 33.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23 ภาพที่ 6 และภาพที่ 7)



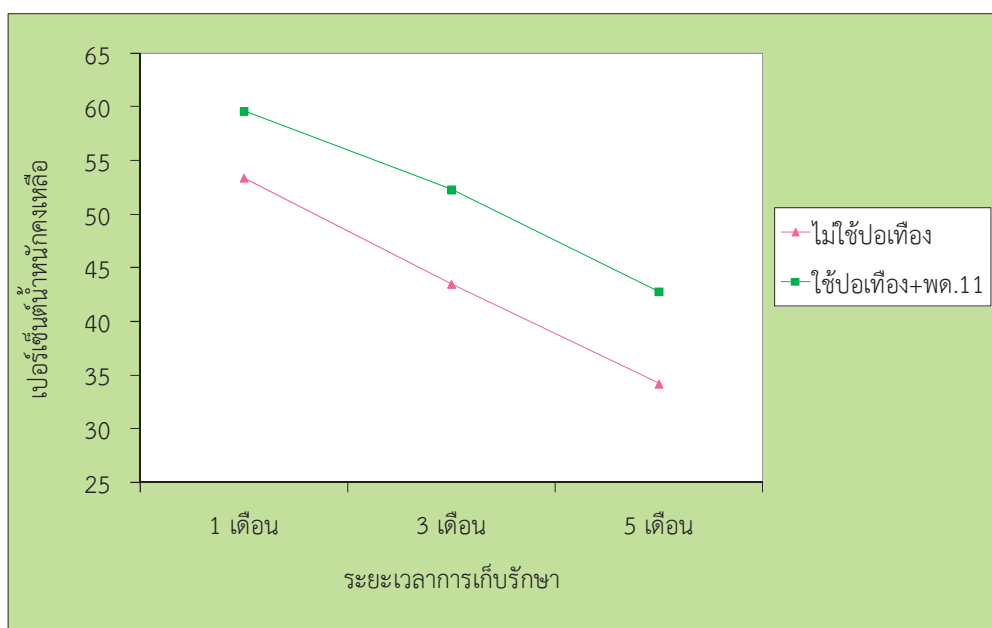
ตารางที่ 23 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (%) (เฉลี่ย 2 ปี)

| ตำรับการจัดการปุ๋ย (B)  | วิธีการใช้ปุ๋ย (A) |               | เฉลี่ย (ตำรับการจัดการปุ๋ย) |
|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
|                         | ไม่ใช้ปุ๋ย         | ใช้ปุ๋ย+พด.11 |                             |
| 1                       | 34.4               | 43.9          | 39.1 c                      |
| 2                       | 28.2               | 39.0          | 33.6 d                      |
| 3                       | 38.6               | 45.5          | 42.1 a                      |
| 4                       | 35.0               | 42.6          | 38.8 c                      |
| 5                       | 32.4               | 43.9          | 38.1 c                      |
| 6                       | 37.4               | 42.9          | 40.1 b                      |
| 7                       | 33.1               | 41.6          | 37.4 c                      |
| เฉลี่ย (วิธีการใช้ปุ๋ย) | 34.2 b             | 42.8 a        |                             |

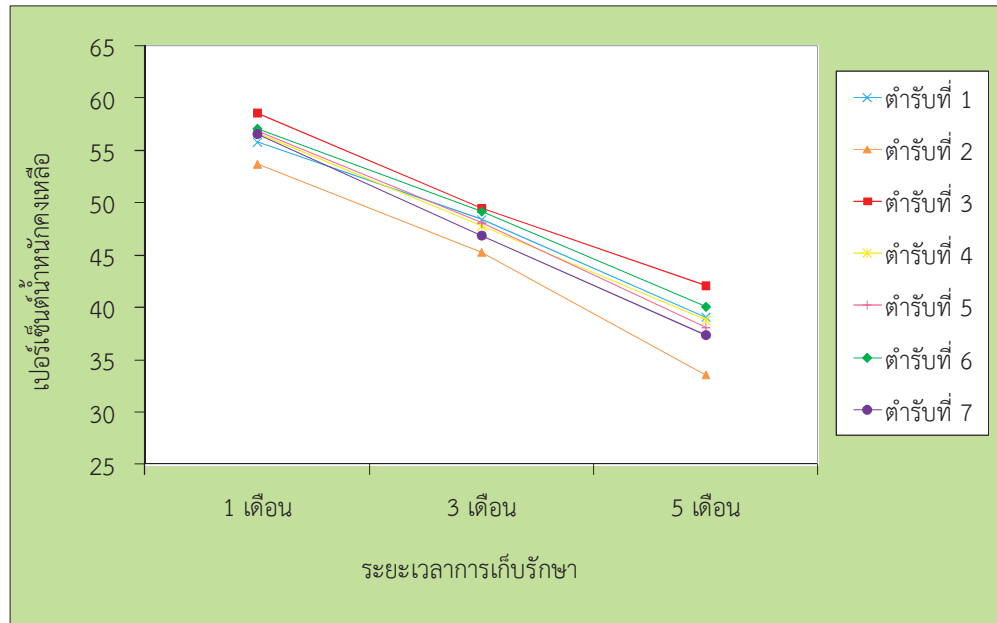
CV (A) = 15.66%

CV (B) = 6.14%

ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 6 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบวิธีการใช้ปุ๋ย (เฉลี่ย 2 ปี)



ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นตน้ำหนักแห้งเหลือของผลผลิตหอมแดง โดยเปรียบเทียบตำรับการจัดการปุ๋ย (เฉลี่ย 2 ปี)

### 3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า วิธีการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิตและค่าเฉลี่ยผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 54,018 และ 39,273 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับวิธีการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 2 ใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 16-8-8 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และแกลบมูลไก่ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าเฉลี่ยต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 19,300 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการไม่ใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับตำรับการจัดการปุ๋ยที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิต ค่าเฉลี่ยต้นทุนผันแปร และค่าเฉลี่ยผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่ำที่สุด เท่ากับ 36,040 12,725 และ 23,315 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิต ต้นทุนผันแปร และผลตอบแทนต่อต้นทุนผันแปร

| วิธีการ                   | มูลค่าผลผลิต<br>(บาทต่อไร่) |               | ต้นทุนผันแปร<br>(บาทต่อไร่) |               | ผลตอบแทนต่อต้นทุนผันแปร<br>(บาทต่อไร่) |               |
|---------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------------|---------------|
|                           | ปีที่ 1                     | ปีที่ 2       | ปีที่ 1                     | ปีที่ 2       | ปีที่ 1                                | ปีที่ 2       |
| <b>ไม่ใช้ปุ๋ยเพื่อ</b>    |                             |               |                             |               |                                        |               |
| ดำรับที่ 1                | 43,667                      | 28,793        | 11,850                      | 13,600        | 31,817                                 | 15,193        |
| ดำรับที่ 2                | 54,800                      | 36,703        | 17,400                      | 19,250        | 37,400                                 | 17,453        |
| ดำรับที่ 3                | 58,533                      | 37,473        | 12,890                      | 14,650        | 45,643                                 | 22,823        |
| ดำรับที่ 4                | 52,467                      | 35,490        | 13,520                      | 15,275        | 38,947                                 | 20,215        |
| ดำรับที่ 5                | 51,933                      | 37,053        | 14,020                      | 15,775        | 37,913                                 | 21,278        |
| ดำรับที่ 6                | 47,534                      | 31,570        | 12,900                      | 14,650        | 34,634                                 | 16,920        |
| ดำรับที่ 7                | 50,267                      | 32,013        | 13,400                      | 15,150        | 36,867                                 | 16,863        |
| <b>ค่าเฉลี่ย</b>          | <b>51,314</b>               | <b>34,156</b> | <b>13,711</b>               | <b>15,479</b> | <b>37,603</b>                          | <b>18,678</b> |
| <b>ใช้ปุ๋ยเพื่อ+พด.11</b> |                             |               |                             |               |                                        |               |
| ดำรับที่ 1                | 53,200                      | 37,474        | 12,825                      | 14,575        | 40,375                                 | 22,899        |
| ดำรับที่ 2                | 64,600                      | 43,097        | 18,375                      | 20,225        | 46,225                                 | 22,872        |
| ดำรับที่ 3                | 62,700                      | 45,080        | 13,865                      | 15,625        | 48,835                                 | 29,455        |
| ดำรับที่ 4                | 59,667                      | 42,513        | 14,495                      | 16,250        | 45,172                                 | 26,263        |
| ดำรับที่ 5                | 63,767                      | 44,240        | 14,995                      | 16,750        | 48,772                                 | 27,490        |
| ดำรับที่ 6                | 59,967                      | 38,034        | 13,875                      | 15,625        | 46,092                                 | 22,409        |
| ดำรับที่ 7                | 57,734                      | 43,843        | 14,375                      | 16,125        | 43,359                                 | 27,718        |
| <b>ค่าเฉลี่ย</b>          | <b>60,234</b>               | <b>42,040</b> | <b>14,686</b>               | <b>16,454</b> | <b>45,547</b>                          | <b>25,587</b> |

### สรุป

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน พบว่าการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 30-22-26 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดต่ำลง การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยเพื่อ
2. การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตหอมแดงสูงที่สุดเท่ากับ 6,014.5 กิโลกรัมต่อไร่ และคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดงสูงที่สุดคือ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน เท่ากับ 59.6 52.3 และ 42.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
3. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ( $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-5-5 กิโลกรัมต่อไร่) ทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตหอมแดงสูงที่สุดเท่ากับ 5,979.2 กิโลกรัมต่อไร่ และคุณภาพในการเก็บรักษาของหอมแดงสูงที่สุดคือ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิตเมื่อเก็บรักษาไว้ 1 3 และ 5 เดือน เท่ากับ 58.6 49.5 และ 42.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าการใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ค่าเฉลี่ยมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 54,018 บาทต่อไร่ และค่าเฉลี่ยผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุดเท่ากับ 39,273 บาทต่อไร่

### ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ปุ๋ยพืชสด มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินดีขึ้น สามารถช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดต้องคำนึงถึง อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ การจัดการดิน และระยะเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบเพื่อให้ได้มวลชีวภาพเพียงพอต่อความต้องการของพืชที่ปลูก
2. เนื่องจากปุ๋ยหมัก มีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ แต่มีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุ แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย เพราะปุ๋ยเคมีมีปริมาณธาตุอาหารสูง ซึ่งช่วยชดเชยและเพิ่มธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่ปุ๋ยอินทรีย์มีอยู่น้อยให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. การใส่ปุ๋ยไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ควรคำนึงถึงชนิดปุ๋ย ปริมาณ ระยะเวลาที่ใส่ และวิธีการใส่ที่เหมาะสมกับพืชปลูก

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การใช้ปุ๋ยเพื่อร่วมกับจุลินทรีย์ พด.11 จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พืชปุ๋ยสด เมื่อพืชปุ๋ยสดย่อยสลายจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน จะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น
2. ได้แนวทางในการใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสมของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตได้เองเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในการเก็บรักษาหอมแดง
3. เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติในระบบการผลิตหอมแดง เพื่อลดต้นทุนการผลิตจากการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลง และลดต้นทุนที่ต้องซื้อพันธุ์ปลูก เนื่องจากพันธุ์ปลูกที่เก็บไว้เป็นเชื้อพันธุ์ต่อไปมีคุณภาพในการเก็บรักษามากขึ้น
4. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับหอมแดง เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะสามารถเพิ่มผลผลิตหอมแดงในระยะยาว นำไปสู่ระบบการผลิตหอมแดงที่ยั่งยืนต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. 2552. แผนที่ขอบเขตการปกครอง.
- กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2546. คู่มือการจัดตั้งธนาคารเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด. กองแผนงาน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2548ก. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2548ข. การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินเพื่อเกษตรยั่งยืน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2550ก. การผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.1. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนากิน. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนากิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2550ข. การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.3. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนากิน. สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนากิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2551ก. โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช V1.2b ภาคเหนือ.
- \_\_\_\_\_. 2551ข. จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2557. ดินของประเทศไทย. แหล่งที่มา: [http://www.ddd.go.th/thaisoils\\_museum/pf\\_desc/north/Cr.htm](http://www.ddd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/north/Cr.htm), 30 กรกฎาคม 2557.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. หอมแดง. แหล่งที่มา: <http://www.doae.go.th/plant/shallot.htm>, 30 กรกฎาคม 2551
- จังหวัดอุดรธานี. 2557. บรรยายสรุปจังหวัดอุดรธานี. แหล่งที่มา: [http://www.uttaradit.go.th/acrobat/infobrief\\_utt.pdf](http://www.uttaradit.go.th/acrobat/infobrief_utt.pdf), 30 กรกฎาคม 2557.
- จันทนา ยะจา. 2554. การเปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเทียมที่ผลิตโดยใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. สถานีพัฒนาที่ดินแม่ฮ่องสอน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6. กรมพัฒนาที่ดิน.
- เจริญ เจริญจำรัสชีพ กำชัย กาญจนธนเศรษฐ และเมธิ์ ศรีวงศ์. 2540. การจัดการดินกรดในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- ที บุญแนบ. 2540. ผลของวัสดุปรับปรุงดินนาชุดดินร้อยเอ็ดที่มีต่อผลผลิตหอมแดง ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินครั้งที่ 6 วันที่ 15 - 18 กุมภาพันธ์ 2543. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- นัฐพร เปียรักษา วนิดา ชื่นชื่น และบุญมี กวินเสกสรรค์. 2549. ผลของเชื้อรา *Gliocladium virens* และ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*. 6(1): 95 - 104.
- นิตยา กันหลง. 2542. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมกระเทียมในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

- นิวัตร แพงยา และ ธนพล ทิณะกุล. 2538. ผลการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ควบคุมเชื้อ *Pythium* sp. สาเหตุโรคเน่าของหอมแบ่งโดยชีววิธี. ใน เอกสารสัมมนาทางวิชาการเทคโนโลยีการเกษตร ครั้งที่ 4 และการประชุมสามัญประจำปีชมรมวิทยาการเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2. สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ กรุงเทพฯ.
- บรรพต ตันติเสรี และ ประมวล ชมสวน. 2536. การเปรียบเทียบปุ๋ยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหอมแดง. ใน **สรุปงานวิจัยหอม-กระเทียม**. กรมส่งเสริมการเกษตร กองส่งเสริมพืชสวน.
- ประเสริฐ หนูจิ้น กัลยาณี ตันติธรรม และ สมศรี ประพตธรรม. 2536. การศึกษาคุณภาพของหอมแดงที่ใส่ปุ๋ยโดยมีระยะเวลาและวิธีการต่างกัน. ใน **สรุปงานวิจัยหอม-กระเทียม**. กรมส่งเสริมการเกษตร กองส่งเสริมพืชสวน.
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. **หลักการและวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พจน์ เกิดชัย. 2546. **การผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแก้มังกรในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยุทธพงศ์ นามสาย. 2550. **สถิติการใช้ผลิตภัณฑ์อินทรีย์บางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหอมแดงในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดศรีสะเกษ**. แหล่งที่มา: <http://www.ddd.go.th/NewsIndex/28052009/index.html>, 30 กรกฎาคม 2557.
- รักบ้านเกิด. 2557. **การปลูกหอมแดงให้ได้ผลผลิตดี**. แหล่งที่มา: <http://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=5077&s=tblplant>, 30 กรกฎาคม 2557.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2557. **จังหวัดอุดรดิตถ์**. แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดอุดรดิตถ์>, 30 กรกฎาคม 2557.
- สุริยา รัตน์ะ และ ยุพิน เพ็ญภินันท์. 2541. การใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตหอมแดงพื้นที่จังหวัดเชียงราย, น. 113-119. ใน **รายงานการสัมมนาวิชาการส่งเสริมการเกษตร ประจำปี 2541 วันที่ 21-22 กรกฎาคม 2541**. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถิติการเกษตรประเทศไทย ปี 2550 หอมแดง: เนื้อที่ ผลิต และผลผลิตต่อไร่ เป็นรายภาค และรายจังหวัด ปี 2549-2551**. แหล่งที่มา: [http://www.oae.go.th/oae\\_report/stat\\_agri/report\\_result\\_content.php?](http://www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/report_result_content.php?), 1 มีนาคม 2555.
- อภิรติ อัมเอบ. 2542. **แนวทางปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย. วารสารพัฒนาที่ดิน**. ปีที่ 36 ฉบับที่ 372 มกราคม – มีนาคม 2542: 24-38.
- องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร. 2557. **การปลูกหัวหอมแดง**. แหล่งที่มา: [http://www.mof.or.th/web/uploads/knowledge/272\\_red-onion-how-to.pdf](http://www.mof.or.th/web/uploads/knowledge/272_red-onion-how-to.pdf), 30 กรกฎาคม 2557.

ภาคผนวก



ตารางภาคผนวกที่ 1 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

| ระดับ (rating)    |                      | พิสัย (range) |
|-------------------|----------------------|---------------|
| เป็นกรดจัดมาก     | (extreamely acid)    | < 4.5         |
| เป็นกรดจัด        | (very strongly acid) | 4.5-5.0       |
| เป็นกรดแก่        | (strongly acid)      | 5.1-5.5       |
| เป็นกรดปานกลาง    | (moderately acid)    | 5.6-6.0       |
| เป็นกรดเล็กน้อย   | (slightly acid)      | 6.1-6.5       |
| เป็นกลาง          | (near neutral)       | 6.6-7.3       |
| เป็นด่างอย่างอ่อน | (slightly alkali)    | 7.4-8.4       |
| เป็นด่างแก่       | (strongly alkali)    | 8.5-9.0       |
| เป็นด่างจัด       | (extreamely alkali)  | > 9.0         |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

| ระดับ (rating) |                   | พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์) |
|----------------|-------------------|-----------------------------|
| ต่ำมาก         | (very low)        | < 0.5                       |
| ต่ำ            | (low)             | 0.5-1.0                     |
| ค่อนข้างต่ำ    | (moderately low)  | 1.0-1.5                     |
| ปานกลาง        | (moderately)      | 1.5-2.5                     |
| ค่อนข้างสูง    | (moderately high) | 2.5-3.5                     |
| สูง            | (high)            | 3.5-4.5                     |
| สูงมาก         | (very high)       | > 4.5                       |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)

| ระดับ (rating) | พิสัย (range) (mg.kg <sup>-1</sup> ) |
|----------------|--------------------------------------|
| ต่ำมาก         | <3                                   |
| ต่ำ            | 3-6                                  |
| ค่อนข้างต่ำ    | 6-10                                 |
| ปานกลาง        | 10-15                                |
| ค่อนข้างสูง    | 15-25                                |
| สูง            | 25-45                                |
| สูงมาก         | >45                                  |

ที่มา: ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้  
(ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

| ระดับ (rating) |              | พิสัย (range) (mgkg <sup>-1</sup> ) |
|----------------|--------------|-------------------------------------|
| ต่ำมาก         | (very low)   | <30                                 |
| ต่ำ            | (low)        | 30-60                               |
| ปานกลาง        | (moderately) | 60-90                               |
| สูง            | (high)       | 90-120                              |
| สูงมาก         | (very high)  | >120                                |

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว  
ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F        |
|-------------|----|---------|---------|----------|
| R           | 3  | 0.81794 | 0.27265 |          |
| M           | 1  | 0.07578 | 0.07578 | 0.38 ns  |
| Error R*M   | 3  | 0.60094 | 0.20031 |          |
| S           | 6  | 2.55250 | 0.42542 | 16.21 ** |
| M*S         | 6  | 0.10217 | 0.01703 | 0.65 ns  |
| Error R*M*S | 36 | 0.94507 | 0.02625 |          |
| Total       | 55 | 5.09440 |         |          |

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM)  
หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 0.44333 | 0.14778 |         |
| M           | 1  | 0.09364 | 0.09364 | 0.42 ns |
| Error R*M   | 3  | 0.67352 | 0.22451 |         |
| S           | 6  | 0.23227 | 0.03871 | 0.33 ns |
| M*S         | 6  | 0.56412 | 0.09402 | 0.81 ns |
| Error R*M*S | 36 | 4.19967 | 0.11666 |         |
| Total       | 55 | 6.20656 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์  
(Available P:  $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F         |
|-------------|----|---------|---------|-----------|
| R           | 3  | 1006.0  | 335.3   |           |
| M           | 1  | 13904.4 | 13904.4 | 107.45 ** |
| Error R*M   | 3  | 388.2   | 129.4   |           |
| S           | 6  | 5393.0  | 898.8   | 6.10 **   |
| M*S         | 6  | 922.2   | 153.7   | 1.04 ns   |
| Error R*M*S | 36 | 5308.3  | 147.5   |           |
| Total       | 55 | 26922.2 |         |           |

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้  
(Exchangeable K:  $\text{mg kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 1

| Source      | DF | SS     | MS      | F       |
|-------------|----|--------|---------|---------|
| R           | 3  | 12965  | 4321.7  |         |
| M           | 1  | 72576  | 72576.0 | 5.10 ns |
| Error R*M   | 3  | 42722  | 14240.6 |         |
| S           | 6  | 53907  | 8984.6  | 4.04 ** |
| M*S         | 6  | 6642   | 1107.0  | 0.50 ns |
| Error R*M*S | 36 | 80159  | 2226.6  |         |
| Total       | 55 | 268971 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว  
ผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F        |
|-------------|----|---------|---------|----------|
| R           | 3  | 2.48592 | 0.82864 |          |
| M           | 1  | 0.08960 | 0.08960 | 0.20 ns  |
| Error R*M   | 3  | 1.36750 | 0.45583 |          |
| S           | 6  | 1.91750 | 0.31958 | 10.71 ** |
| M*S         | 6  | 0.11785 | 0.01964 | 0.66 ns  |
| Error R*M*S | 36 | 1.07468 | 0.02985 |          |
| Total       | 55 | 7.05305 |         |          |

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (%OM)  
หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 0.81486 | 0.27162 |         |
| M           | 1  | 1.78571 | 1.78571 | 25.06 * |
| Error R*M   | 3  | 0.21374 | 0.07125 |         |
| S           | 6  | 1.06626 | 0.17771 | 1.77 ns |
| M*S         | 6  | 0.60311 | 0.10052 | 1.00 ns |
| Error R*M*S | 36 | 3.62240 | 0.10062 |         |
| Total       | 55 | 8.10609 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์  
(Available P: mg kg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 6686.5  | 2228.83 |         |
| M           | 1  | 3606.1  | 3606.11 | 0.83 ns |
| Error R*M   | 3  | 13008.1 | 4336.04 |         |
| S           | 6  | 3071.7  | 511.94  | 1.47 ns |
| M*S         | 6  | 930.9   | 155.15  | 0.45 ns |
| Error R*M*S | 36 | 12515.4 | 347.65  |         |
| Total       | 55 | 39818.7 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้  
(Exchangeable K: mg kg<sup>-1</sup>) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตหอมแดง ปีที่ 2

| Source      | DF | SS     | MS      | F       |
|-------------|----|--------|---------|---------|
| R           | 3  | 79682  | 26560.8 |         |
| M           | 1  | 4590   | 4590.2  | 0.26 ns |
| Error R*M   | 3  | 53986  | 17995.2 |         |
| S           | 6  | 44811  | 7468.5  | 1.83 ns |
| M*S         | 6  | 29630  | 4938.3  | 1.21 ns |
| Error R*M*S | 36 | 146893 | 4080.4  |         |
| Total       | 55 | 359592 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่)  
ปีที่ 1

| Source      | DF | SS        | MS        | F       |
|-------------|----|-----------|-----------|---------|
| R           | 3  | 8480292   | 2826764   |         |
| M           | 1  | 1.113E+07 | 1.113E+07 | 18.02 * |
| Error R*M   | 3  | 1854058   | 618019    |         |
| S           | 6  | 8351130   | 1391855   | 9.29 ** |
| M*S         | 6  | 992810    | 165468    | 1.10 ns |
| Error R*M*S | 36 | 5395658   | 149879    |         |
| Total       | 55 | 3.621E+07 |           |         |

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดง (น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่)  
ปีที่ 2

| Source      | DF | SS        | MS        | F        |
|-------------|----|-----------|-----------|----------|
| R           | 3  | 3790374   | 1263458   |          |
| M           | 1  | 1.776E+07 | 1.776E+07 | 69.06 ** |
| Error R*M   | 3  | 771361    | 257120    |          |
| S           | 6  | 9176359   | 1529393   | 31.22 ** |
| M*S         | 6  | 887769    | 147961    | 3.02 *   |
| Error R*M*S | 36 | 1763668   | 48990.8   |          |
| Total       | 55 | 3.415E+07 |           |          |

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี  
(น้ำหนักสด) (กิโลกรัมต่อไร่)

| Source      | DF | SS        | MS        | F        |
|-------------|----|-----------|-----------|----------|
| R           | 3  | 5801794   | 1933931   |          |
| M           | 1  | 1.425E+07 | 1.425E+07 | 49.75 ** |
| Error R*M   | 3  | 859594    | 286531    |          |
| S           | 6  | 8463960   | 1410660   | 29.53 ** |
| M*S         | 6  | 316134    | 52689.0   | 1.10 ns  |
| Error R*M*S | 36 | 1719991   | 47777.5   |          |
| Total       | 55 | 3.142E+07 |           |          |

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 110.625 | 36.875  |         |
| M           | 1  | 355.018 | 355.018 | 23.42 * |
| Error R*M   | 3  | 45.482  | 15.161  |         |
| S           | 6  | 93.107  | 15.518  | 3.43 ** |
| M*S         | 6  | 23.107  | 3.851   | 0.85 ns |
| Error R*M*S | 36 | 162.643 | 4.518   |         |
| Total       | 55 | 789.982 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 108.05  | 36.018  |         |
| M           | 1  | 637.87  | 637.875 | 32.17 * |
| Error R*M   | 3  | 59.48   | 19.827  |         |
| S           | 6  | 79.71   | 13.286  | 2.39 *  |
| M*S         | 6  | 26.00   | 4.333   | 0.78 ns |
| Error R*M*S | 36 | 199.71  | 5.548   |         |
| Total       | 55 | 1110.84 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 1

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 261.34  | 87.113  |         |
| M           | 1  | 825.45  | 825.446 | 15.12 * |
| Error R*M   | 3  | 163.77  | 54.589  |         |
| S           | 6  | 293.93  | 48.988  | 6.00 ** |
| M*S         | 6  | 43.93   | 7.321   | 0.90 ns |
| Error R*M*S | 36 | 294.14  | 8.171   |         |
| Total       | 55 | 1882.55 |         |         |

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F        |
|-------------|----|---------|---------|----------|
| R           | 3  | 156.20  | 52.065  |          |
| M           | 1  | 765.16  | 765.161 | 52.79 ** |
| Error R*M   | 3  | 43.48   | 14.494  |          |
| S           | 6  | 168.36  | 28.060  | 1.57 ns  |
| M*S         | 6  | 65.21   | 10.869  | 0.61 ns  |
| Error R*M*S | 36 | 643.57  | 17.877  |          |
| Total       | 55 | 1841.98 |         |          |

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F         |
|-------------|----|---------|---------|-----------|
| R           | 3  | 288.48  | 96.16   |           |
| M           | 1  | 1683.02 | 1683.02 | 248.24 ** |
| Error R*M   | 3  | 20.34   | 6.78    |           |
| S           | 6  | 124.93  | 20.82   | 0.48 ns   |
| M*S         | 6  | 117.36  | 19.56   | 0.45 ns   |
| Error R*M*S | 36 | 1557.43 | 43.26   |           |
| Total       | 55 | 3791.55 |         |           |

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน ปีที่ 2

| Source      | DF | SS      | MS      | F        |
|-------------|----|---------|---------|----------|
| R           | 3  | 205.34  | 68.45   |          |
| M           | 1  | 1273.02 | 1273.02 | 44.53 ** |
| Error R*M   | 3  | 85.77   | 28.59   |          |
| S           | 6  | 419.61  | 69.93   | 4.07 **  |
| M*S         | 6  | 112.11  | 18.68   | 1.09 ns  |
| Error R*M*S | 36 | 619.14  | 17.20   |          |
| Total       | 55 | 2714.98 |         |          |

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 1 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

| Source      | DF | SS      | MS      | F         |
|-------------|----|---------|---------|-----------|
| R           | 3  | 63.250  | 21.083  |           |
| M           | 1  | 540.643 | 540.643 | 150.88 ** |
| Error R*M   | 3  | 10.750  | 3.583   |           |
| S           | 6  | 108.375 | 18.063  | 3.70 **   |
| M*S         | 6  | 22.357  | 3.726   | 0.76 ns   |
| Error R*M*S | 36 | 175.625 | 4.878   |           |
| Total       | 55 | 921.000 |         |           |

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 3 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

| Source      | DF | SS      | MS      | F         |
|-------------|----|---------|---------|-----------|
| R           | 3  | 86.46   | 28.82   |           |
| M           | 1  | 1098.29 | 1098.29 | 115.75 ** |
| Error R*M   | 3  | 28.46   | 9.49    |           |
| S           | 6  | 98.48   | 16.41   | 1.37 ns   |
| M*S         | 6  | 53.34   | 8.89    | 0.74 ns   |
| Error R*M*S | 36 | 431.32  | 11.98   |           |
| Total       | 55 | 1796.36 |         |           |

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักคงเหลือของผลผลิต  
เมื่อเก็บรักษาไว้ 5 เดือน (เฉลี่ย 2 ปี)

| Source      | DF | SS      | MS      | F       |
|-------------|----|---------|---------|---------|
| R           | 3  | 150.68  | 50.23   |         |
| M           | 1  | 1037.16 | 1037.16 | 28.60 * |
| Error R*M   | 3  | 108.80  | 36.27   |         |
| S           | 6  | 327.87  | 54.64   | 9.80 ** |
| M*S         | 6  | 54.78   | 9.13    | 1.64 ns |
| Error R*M*S | 36 | 200.64  | 5.57    |         |
| Total       | 55 | 1879.93 |         |         |



ตารางภาคผนวกที่ 25 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงปีที่ 1

| กิจกรรม                                               | ปีที่1         |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                       | ไม่ใช้ปุ๋ยทอง  |                |                |                |                |                |                | ใช้ปุ๋ยทอง + พด.11 |                |                |                |                |                |                |
|                                                       | ค่ารับที่<br>1 | ค่ารับที่<br>2 | ค่ารับที่<br>3 | ค่ารับที่<br>4 | ค่ารับที่<br>5 | ค่ารับที่<br>6 | ค่ารับที่<br>7 | ค่ารับที่<br>1     | ค่ารับที่<br>2 | ค่ารับที่<br>3 | ค่ารับที่<br>4 | ค่ารับที่<br>5 | ค่ารับที่<br>6 | ค่ารับที่<br>7 |
| 1. การเตรียมดิน                                       |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| 1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด                          | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | 350                | 350            | 350            | 350            | 350            | 350            | 350            |
| 1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด                                    | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | 350                | 350            | 350            | 350            | 350            | 350            | 350            |
| 1.3 ไถเตรียมดินปลูก+ขึ้นร่องแปลงปลูก                  | 850            | 850            | 850            | 850            | 850            | 850            | 850            | 850                | 850            | 850            | 850            | 850            | 850            | 850            |
| 2. การปลูก                                            |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| 2.1 ค่าจ้างแรงงานหว่านเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด+พด.11      | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | 150                | 150            | 150            | 150            | 150            | 150            | 150            |
| 2.2 ค่าจ้างแรงงานปลูกหอมแดง                           | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500              | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          | 1,500          |
| 3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา                            |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| 3.1 หว่านแกลบไล่ไก่                                   | -              | 150            | -              | -              | -              | -              | -              | -                  | 150            | -              | -              | -              | -              | -              |
| 3.2 หว่านปุ๋ยหมักซูเปอร์ พด.1 และซูเปอร์ พด.3         | -              | -              | -              | 500            | 500            | 500            | 500            | -                  | -              | -              | 500            | 500            | 500            | 500            |
| 3.3 ใส่ปุ๋ยเคมี (4 ครั้ง)                             | -              | 200            | 200            | 200            | 200            | -              | -              | -                  | 200            | 200            | 200            | 200            | -              | -              |
| 3.4 จัดฟันสารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช | 250            | 250            | 250            | 250            | 250            | 250            | 250            | 250                | 250            | 250            | 250            | 250            | 250            | 250            |
| 4. การเก็บเกี่ยว                                      |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| 4.1 ค่าจ้างแรงงานเกี่ยวเกี่ยวหอมแดง                   | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250              | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          | 2,250          |
| 5. ค่าวัสดุการเกษตร                                   |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| 5.1 ค่าพันธุ์หอมแดง                                   | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000              | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          | 5,000          |
| 5.2 ค่าปุ๋ยเคมี                                       |                |                |                |                |                |                |                |                    |                |                |                |                |                |                |
| สูตร 15-15-15                                         | -              | 990            | 660            | 330            | 330            | -              | -              | -                  | 990            | 660            | 330            | 330            | -              | -              |
| สูตร 16-8-8                                           | -              | 1,300          | -              | -              | -              | -              | -              | -                  | 1,300          | -              | -              | -              | -              | -              |
| สูตร 13-13-21                                         | -              | 910            | -              | -              | -              | -              | -              | -                  | 910            | -              | -              | -              | -              | -              |
| สูตร 46-0-0                                           | -              | -              | 180            | 90             | 90             | -              | -              | -                  | -              | 180            | 90             | 90             | -              | -              |
| 5.3 เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (ปุ๋ยทอง)                    | -              | -              | -              | -              | -              | -              | -              | 125                | 125            | 125            | 125            | 125            | 125            | 125            |
| 5.4 แกลบไล่ไก่                                        | -              | 2,000          | -              | -              | -              | -              | -              | -                  | 2,000          | -              | -              | -              | -              | -              |
| 5.5 ปุ๋ยหมัก                                          | -              | -              | -              | 550            | 1,050          | 550            | 1,050          | -                  | -              | -              | 550            | 1,050          | 550            | 1,050          |
| 5.6 พาวัวคลุมแปลง                                     | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000              | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          |
| 5.7 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช       | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000              | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          | 1,000          |
| รวมต้นทุนขั้นแปร                                      | 11,850         | 17,400         | 12,890         | 13,520         | 14,020         | 12,900         | 13,400         | 12,825             | 18,375         | 13,865         | 14,495         | 14,995         | 13,875         | 14,375         |
| ผลผลิตสดต่อไร่ (กิโลกรัม)                             | 4,367          | 5,480          | 5,853          | 5,247          | 5,193          | 4,753          | 5,027          | 5,320              | 6,460          | 6,270          | 5,967          | 6,377          | 5,997          | 5,773          |
| ราคาผลผลิตสดต่อกิโลกรัม (บาท)                         | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             | 10                 | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             | 10             |
| มูลค่าผลผลิตสดต่อไร่ (บาท)                            | 43,667         | 54,800         | 58,533         | 52,467         | 51,933         | 47,534         | 50,267         | 53,200             | 64,600         | 62,700         | 59,667         | 63,767         | 59,967         | 57,734         |
| ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)                        | 2.71           | 3.18           | 2.20           | 2.58           | 2.70           | 2.71           | 2.67           | 2.41               | 2.84           | 2.21           | 2.43           | 2.35           | 2.31           | 2.49           |
| ผลตอบแทนเหตุด้านทุนขั้นแปรต่อไร่ (บาท)                | 31,817         | 37,400         | 45,643         | 38,947         | 37,913         | 34,634         | 36,867         | 40,375             | 46,225         | 48,835         | 45,172         | 48,772         | 46,092         | 43,359         |

ตารางภาคผนวกที่ 26 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงปีที่ 2

| กิจกรรม                                               | ปีที่2          |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------------------------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                       | ไม่ใส่ปุ๋ยเพื่อ |            |            |            |            |            |            | ใส่ปุ๋ยเพื่อ + พด.11 |            |            |            |            |            |            |
|                                                       | คำรับที่ 1      | คำรับที่ 2 | คำรับที่ 3 | คำรับที่ 4 | คำรับที่ 5 | คำรับที่ 6 | คำรับที่ 7 | คำรับที่ 1           | คำรับที่ 2 | คำรับที่ 3 | คำรับที่ 4 | คำรับที่ 5 | คำรับที่ 6 | คำรับที่ 7 |
| 1. การเตรียมดิน                                       |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด                          | -               | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 350        | 350        | 350        | 350        | 350        | 350        |
| 1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด                                    | -               | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 350        | 350        | 350        | 350        | 350        | 350        |
| 1.3 ไถเตรียมดินปลูก+ขึ้นร่องแปลงปลูก                  | 850             | 850        | 850        | 850        | 850        | 850        | 850        | 850                  | 850        | 850        | 850        | 850        | 850        | 850        |
| 2. การปลูก                                            |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| 2.1 ค่าจ้างแรงงานรวมเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด+พด.11        | -               | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 150        | 150        | 150        | 150        | 150        | 150        |
| 2.2 ค่าจ้างแรงงานปลูกหอมแดง                           | 1,500           | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500                | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      | 1,500      |
| 3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา                            |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| 3.1 หวานแกลบมูลไก่                                    | -               | 150        | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 150        | -          | -          | -          | -          | -          |
| 3.2 หวานหมักขุยมะพร้าว พด.1 และขุยมะพร้าว พด.3        | -               | -          | -          | 500        | 500        | 500        | 500        | -                    | -          | -          | 500        | 500        | 500        | 500        |
| 3.3 ใส่ปุ๋ยเคมี (4 ครั้ง)                             | -               | 200        | 200        | 200        | 200        | 200        | 200        | -                    | 200        | 200        | 200        | 200        | 200        | -          |
| 3.4 จัดฟันสารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช | 250             | 250        | 250        | 250        | 250        | 250        | 250        | 250                  | 250        | 250        | 250        | 250        | 250        | 250        |
| 4. การเก็บเกี่ยว                                      |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| 4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวหอมแดง                     | 2,250           | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250                | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      | 2,250      |
| 5. ค่าวัสดุการเกษตร                                   |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| 5.1 ค่าพันธุ์หอมแดง                                   | 6,750           | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750                | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      | 6,750      |
| 5.2 ค่าปุ๋ยเคมี                                       |                 |            |            |            |            |            |            |                      |            |            |            |            |            |            |
| สูตร 15-15-15                                         | -               | 990        | 660        | 330        | 330        | -          | -          | -                    | 990        | 660        | 330        | 330        | -          | -          |
| สูตร 16-8-8                                           | -               | 1,360      | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 1,360      | -          | -          | -          | -          | -          |
| สูตร 13-13-21                                         | -               | 950        | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 950        | -          | -          | -          | -          | -          |
| สูตร 46-0-0                                           | -               | -          | 190        | 95         | 95         | -          | -          | -                    | -          | 190        | 95         | 95         | -          | -          |
| 5.3 เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บ่อเหือง)                   | -               | -          | -          | -          | -          | -          | -          | 125                  | 125        | 125        | 125        | 125        | 125        | 125        |
| 5.4 แกลบมูลไก่                                        | -               | 2,000      | -          | -          | -          | -          | -          | -                    | 2,000      | -          | -          | -          | -          | -          |
| 5.5 ปุ๋ยหมัก                                          | -               | -          | -          | 550        | 1,050      | 550        | 1,050      | -                    | -          | -          | 550        | 1,050      | 550        | 1,050      |
| 5.6 พวาชั่วคลุมแปลง                                   | 1,000           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000                | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      |
| 5.7 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช       | 1,000           | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000                | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      | 1,000      |
| รวมต้นทุนผันแปร                                       | 13,600          | 19,250     | 14,650     | 15,275     | 15,775     | 14,650     | 15,150     | 14,575               | 20,225     | 15,625     | 16,250     | 16,750     | 15,625     | 16,125     |
| ผลผลิตสดต่อไร่ (กิโลกรัม)                             | 4,113           | 5,243      | 5,353      | 5,070      | 5,293      | 4,510      | 4,573      | 5,353                | 6,157      | 6,440      | 6,073      | 6,320      | 5,433      | 6,263      |
| ราคาผลผลิตสดต่อกิโลกรัม (บาท)                         | 7               | 7          | 7          | 7          | 7          | 7          | 7          | 7                    | 7          | 7          | 7          | 7          | 7          | 7          |
| มูลค่าผลผลิตสดต่อไร่ (บาท)                            | 28,793          | 36,703     | 37,473     | 35,490     | 37,053     | 31,570     | 32,013     | 37,474               | 43,097     | 45,080     | 42,513     | 44,240     | 38,034     | 43,843     |
| ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)                        | 3.31            | 3.67       | 2.74       | 3.01       | 2.98       | 3.25       | 3.31       | 2.72                 | 3.29       | 2.43       | 2.68       | 2.65       | 2.88       | 2.57       |
| ผลตอบแทนต่อต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)                   | 15,193          | 17,453     | 22,823     | 20,215     | 21,278     | 16,920     | 16,863     | 22,899               | 22,872     | 29,455     | 26,263     | 27,490     | 22,409     | 27,718     |

ตารางภาคผนวกที่ 27 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกหอมแดงเฉลี่ย 2 ปี

| กิจกรรม                                               | เฉลี่ย 2 ปี     |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
|-------------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                                       | ไม่ใส่ปุ๋ยเพื่อ |               |               |               |               |               |               | ใส่ปุ๋ยเพื่อ + พด.11 |               |               |               |               |               |               |
|                                                       | คำรับที่ 1      | คำรับที่ 2    | คำรับที่ 3    | คำรับที่ 4    | คำรับที่ 5    | คำรับที่ 6    | คำรับที่ 7    | คำรับที่ 1           | คำรับที่ 2    | คำรับที่ 3    | คำรับที่ 4    | คำรับที่ 5    | คำรับที่ 6    | คำรับที่ 7    |
| <b>1. การเตรียมดิน</b>                                |                 |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
| 1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด                          | -               | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 350                  | 350           | 350           | 350           | 350           | 350           | 350           |
| 1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด                                    | -               | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 350                  | 350           | 350           | 350           | 350           | 350           | 350           |
| 1.3 ไถเตรียมดินปลูก+ขึ้นร่องแปลงปลูก                  | 850             | 850           | 850           | 850           | 850           | 850           | 850           | 850                  | 850           | 850           | 850           | 850           | 850           | 850           |
| <b>2. การปลูก</b>                                     |                 |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
| 2.1 ค่าจ้างแรงงานรวมเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด+พด.11        | -               | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 150                  | 150           | 150           | 150           | 150           | 150           | 150           |
| 2.2 ค่าจ้างแรงงานปลูกหอมแดง                           | 1,500           | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500                | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         | 1,500         |
| <b>3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา</b>                     |                 |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
| 3.1 หวานแกลบมูลไก่                                    | -               | 150           | -             | -             | -             | -             | -             | -                    | 150           | -             | -             | -             | -             | -             |
| 3.2 หวานหมักขุยมะพร้าว พด.1 และขุยมะพร้าว พด.3        | -               | -             | -             | 500           | 500           | 500           | 500           | -                    | -             | -             | 500           | 500           | 500           | 500           |
| 3.3 ใส่ปุ๋ยเคมี (4 ครั้ง)                             | -               | 200           | 200           | 200           | 200           | -             | -             | -                    | 200           | 200           | 200           | 200           | -             | -             |
| 3.4 จัดฟันสารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช | 250             | 250           | 250           | 250           | 250           | 250           | 250           | 250                  | 250           | 250           | 250           | 250           | 250           | 250           |
| <b>4. การเก็บเกี่ยว</b>                               |                 |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
| 4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวหอมแดง                     | 2,250           | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250                | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         | 2,250         |
| <b>5. ค่าวัสดุการเกษตร</b>                            |                 |               |               |               |               |               |               |                      |               |               |               |               |               |               |
| 5.1 ค่าพันธุ์หอมแดง                                   | 5,875           | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875                | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         | 5,875         |
| 5.2 ค่าปุ๋ยเคมี                                       | -               | -             | -             | -             | -             | -             | -             | -                    | -             | -             | -             | -             | -             | -             |
| สูตร 15-15-15                                         | -               | 990           | 660           | 330           | 330           | -             | -             | -                    | 990           | 660           | 330           | 330           | -             | -             |
| สูตร 16-8-8                                           | -               | 1,330         | -             | -             | -             | -             | -             | -                    | 1,330         | -             | -             | -             | -             | -             |
| สูตร 13-13-21                                         | -               | 930           | -             | -             | -             | -             | -             | -                    | 930           | -             | -             | -             | -             | -             |
| สูตร 46-0-0                                           | -               | -             | 185           | 93            | 93            | -             | -             | -                    | -             | 185           | 93            | 93            | -             | -             |
| 5.3 เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บ่อเหือง)                   | -               | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 125                  | 125           | 125           | 125           | 125           | 125           | 125           |
| 5.4 แกลบมูลไก่                                        | -               | 2,000         | -             | -             | -             | -             | -             | -                    | 2,000         | -             | -             | -             | -             | -             |
| 5.5 ปุ๋ยหมัก                                          | -               | -             | -             | 550           | 1,050         | 550           | 1,050         | -                    | -             | -             | 550           | 1,050         | 550           | 1,050         |
| 5.6 พวาชั่วคลุมแปลง                                   | 1,000           | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000                | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         |
| 5.7 สารเคมีในการป้องกัน กำจัด วัชพืชและศัตรูพืช       | 1,000           | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000                | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         | 1,000         |
| <b>รวมต้นทุนผันแปร</b>                                | <b>12,725</b>   | <b>18,325</b> | <b>13,770</b> | <b>14,398</b> | <b>14,898</b> | <b>13,775</b> | <b>14,275</b> | <b>13,700</b>        | <b>19,300</b> | <b>14,745</b> | <b>15,373</b> | <b>15,873</b> | <b>14,750</b> | <b>15,250</b> |
| <b>ผลผลิตสดต่อไร่ (กิโลกรัม)</b>                      | <b>4,240</b>    | <b>5,362</b>  | <b>5,603</b>  | <b>5,158</b>  | <b>5,243</b>  | <b>4,632</b>  | <b>4,800</b>  | <b>5,337</b>         | <b>6,308</b>  | <b>6,355</b>  | <b>6,020</b>  | <b>6,348</b>  | <b>5,715</b>  | <b>6,018</b>  |
| <b>ราคาผลผลิตสดต่อกิโลกรัม (บาท)</b>                  | <b>8.5</b>      | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>           | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    | <b>8.5</b>    |
| <b>มูลค่าผลผลิตสดต่อไร่ (บาท)</b>                     | <b>36,040</b>   | <b>45,574</b> | <b>47,628</b> | <b>43,846</b> | <b>44,568</b> | <b>39,369</b> | <b>40,800</b> | <b>45,362</b>        | <b>53,621</b> | <b>54,018</b> | <b>51,170</b> | <b>53,961</b> | <b>48,578</b> | <b>51,156</b> |
| <b>ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)</b>                 | <b>3.00</b>     | <b>3.42</b>   | <b>2.46</b>   | <b>2.79</b>   | <b>2.84</b>   | <b>2.97</b>   | <b>2.97</b>   | <b>2.57</b>          | <b>3.06</b>   | <b>2.32</b>   | <b>2.55</b>   | <b>2.50</b>   | <b>2.58</b>   | <b>2.53</b>   |
| <b>ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)</b>          | <b>23,315</b>   | <b>27,249</b> | <b>33,858</b> | <b>29,448</b> | <b>29,671</b> | <b>25,594</b> | <b>26,525</b> | <b>31,662</b>        | <b>34,321</b> | <b>39,273</b> | <b>35,798</b> | <b>38,088</b> | <b>33,828</b> | <b>35,906</b> |

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์

| จังหวัด                                              | อำเภอ       | ตำบล         | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        | รวมพื้นที่ |         |              |         |
|------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|------------|---------|--------------|---------|
|                                                      |             |              | 1           | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 15      | 16      | 17      | 18      | 25      | 26      | 28      | 29      | 33      | 35      | 38      | 40      | 44      | 46      | 47      | 48      | 49     | 55         | 62      | พื้นที่อื่นๆ |         |
| อุดรดิ                                               | เมืองอุดรดิ | ชุมฝาง       |             |         |         |         |         |         | 1,641   | 458     | 1,234   | 921     |         |         | 2,042   |         | 4,251   | 105     |         |         |         | 194     | 11,818  | 16      | 903     | 23,560 |            |         | 42,876       |         |
|                                                      |             | ทุ่งเขา      | 222         | 779     | 1,101   | 3,677   | 3,913   | 204     | 5,527   | 705     | 883     |         |         |         |         |         | 910     | 1,840   |         |         |         |         |         |         | 16      | 6,362  | 2,044      |         | 32,434       |         |
|                                                      |             | วังฆม        |             |         |         | 1,950   | 1,792   | 2,081   | 1,163   | 979     | 2,172   | 284     |         |         |         | 461     | 2,277   | 923     | 1,165   |         |         | 1,456   | 5,074   |         | 1,381   | 8,688  |            |         | 31,846       |         |
|                                                      |             | บ้านดออง     |             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 8,459   | 527     |        |            | 12,268  | 21,254       |         |
|                                                      |             | ท่าเสา       |             |         |         | 4,433   | 159     | 1,019   | 3,026   | 640     |         |         | 708     |         |         |         | 98      | 2       |         |         |         |         | 7,447   |         |         |        |            | 162     | 18,073       |         |
|                                                      |             | ท่าอิฐ       |             |         |         | 864     |         | 920     | 5,313   | 2       |         |         |         |         |         |         | 310     | 1,632   |         |         |         |         | 29      |         |         |        |            |         | 9,070        |         |
|                                                      |             | นาริ         |             |         |         | 2,246   | 771     |         | 2,394   | 2,422   |         |         | 1,830   | 99      | 114     |         |         |         |         |         |         | 360     | 3,824   |         |         |        | 108        |         | 14,168       |         |
|                                                      |             | บ้านเกษ      |             |         |         | 304     |         |         | 2,593   | 2,409   |         |         |         |         |         |         | 5,978   |         | 750     |         |         |         |         |         |         |        |            |         | 11,834       |         |
|                                                      |             | บ้านดำน      |             |         |         | 449     |         |         | 2,325   | 263     | 1,801   | 140     |         |         |         |         | 122     | 1,196   |         |         |         | 228     | 2,850   | 2,600   |         |        |            | 3,497   |              | 15,471  |
|                                                      |             | บ้านดำนบนขาม |             |         |         | 3,566   |         |         | 544     | 654     | 1,349   | 383     | 3,476   |         |         |         | 5,434   |         |         |         | 378     |         |         |         |         |        |            | 88,410  |              | 113,882 |
|                                                      |             | ป่าดัก       | 27          | 1,276   | 2       | 1,272   | 489     | 2,550   | 375     | 771     | 126     |         |         | 176     |         |         | 95      |         |         | 972     |         |         |         | 1,863   | 162     | 7,226  |            |         |              | 26,563  |
|                                                      |             | ตาไก         |             | 879     | 1,631   | 4,325   | 654     | 1,536   | 1,062   | 1,487   | 163     |         |         |         |         |         |         | 5,150   | 193     |         |         |         | 5,303   | 10,815  | 9,651   | 864    | 372        | 3,864   |              | 47,949  |
|                                                      |             | วังกรพิ      |             |         |         | 1,755   | 1,224   | 8,654   | 2,662   |         |         |         |         |         |         |         |         | 4,390   |         | 990     |         |         |         |         |         |        |            | 11      |              | 20,222  |
|                                                      |             | วังดิน       |             |         |         | 145     | 3,106   |         | 894     | 1,629   | 1,201   |         |         |         |         |         | 2,532   |         |         |         |         |         |         | 2,564   | 4,548   | 2,879  | 817        |         | 2,421        | 22,756  |
|                                                      |             | แสนดอ        |             | 1,283   |         | 1,831   |         | 356     | 1,240   | 2       |         |         |         |         |         | 329     |         | 1,770   | 726     |         |         |         |         | 6,294   | 1,192   |        |            | 14,727  |              | 29,750  |
|                                                      |             | หาดกรวด      | 1,716       | 443     |         |         | 1,967   | 1,573   | 1,103   | 1,179   |         | 1,313   |         | 345     |         | 2,079   |         | 1,049   | 746     | 3,496   |         | 149     |         | 2,790   |         | 11,625 |            | 75      | 260          | 31,908  |
|                                                      |             | หาดวี        |             |         |         |         | 3,279   | 318     | 298     |         |         |         |         |         |         | 3,237   |         | 1,801   | 846     |         |         |         |         | 1,556   | 2,510   |        |            | 1,426   |              | 15,271  |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |             |              | 1,716       | 470     | 4,109   | 2,412   | 29,413  | 13,603  | 25,361  | 27,233  | 15,590  | 5,941   | 6,732   | 4,226   | 99      | 5,740   | 10,705  | 32,389  | 4,449   | 10,847  | 378     | 149     | 17,581  | 69,579  | 20,073  | 29,178 | 372        | 159,434 | 7,528        | 505,307 |
| % พื้นที่อ่าบ                                        |             |              | 0.34        | 0.09    | 0.81    | 0.48    | 5.82    | 2.69    | 5.02    | 5.39    | 3.09    | 1.18    | 1.33    | 0.84    | 0.02    | 1.14    | 2.12    | 6.41    | 0.88    | 2.15    | 0.07    | 0.03    | 3.48    | 13.77   | 3.97    | 5.77   | 0.07       | 31.55   | 1.49         | 100.00  |
| pH                                                   |             |              | 5.5-6.5     | 5.0-6.0 | 5.5-7.0 | 5.5-6.5 | 5.5-5.5 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.0 | 4.5-5.5 | 7.0-8.0 | 5.0-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 5.5-7.0 | 4.5-5.5 | 5.0-6.5 | 6.5-7.5 | -      | -          | -       |              |         |
| OM (%)                                               |             |              | 2.2         | 3.0     | 1.4     | 2.1     | 2.3     | 2.0     | 2.5     | 1.7     | 1.6     | 0.4     | 0.7     | 1.3     | 1.6     | 0.8     | 2.2     | 1.5     | 2.4     | 1.4     | 3.0     | 0.4     | 1.4     | 3.2     | 1.3     | 1.6    | 4.3        | -       | -            |         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |             |              | 14.2        | 17.7    | 3.5     | 24.4    | 12.4    | 8.4     | 9.1     | 8.2     | 4.7     | 7.0     | 1.8     | 2.5     | 4.0     | 14.1    | 4.0     | 4.7     | 6.3     | 3.2     | 4.0     | 2.6     | 2.9     | 19.2    | 1.5     | 2.0    | 4.8        | -       | -            |         |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |             |              | 144.4       | 200.2   | 388.8   | 65.4    | 65.3    | 29.8    | 77.2    | 48.4    | 33.7    | 39.2    | 51.4    | 34.3    | 17.4    | 105.6   | 109.4   | 62.7    | 124.7   | 103.8   | 27.6    | 26.8    | 65.6    | 96.9    | 141.0   | 94.9   | 123.0      | -       | -            |         |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอตรอน จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด                                              | อำเภอ | ตำบล      | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | รวมพื้นที่ |         |       |              |  |
|------------------------------------------------------|-------|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-------|--------------|--|
|                                                      |       |           | 3           | 4       | 5       | 6       | 7       | 15      | 16      | 17      | 18      | 25      | 33      | 35      | 36      | 38      | 40      | 48      | 49         | 56      | 62    | พื้นที่อื่นๆ |  |
| อุดรธานี                                             | ดอน   | ข่อยสูง   | 426         |         | 1,048   |         | 1,607   | 5,676   |         |         |         |         | 7,976   |         |         | 531     |         |         |            |         |       | 17,264       |  |
|                                                      |       | นาอ้อ     |             |         | 232     | 711     | 2,350   | 5,161   | 2,780   | 11,954  | 1,490   | 380     | 116     | 8,701   | 1,520   | 2,295   | 3,672   | 1,793   | 4,744      | 20      | 4,853 | 438          |  |
|                                                      |       | บ้านแก้ง  |             | 1,084   | 94      | 1,529   | 8,077   |         | 823     | 5,677   | 225     |         | 5,366   | 433     | 3,276   |         |         |         |            |         |       | 44           |  |
|                                                      |       | วังแดง    | 2,207       | 13,204  | 6,954   | 770     | 7,031   | 3,299   | 370     | 4,843   | 1,112   | 309     | 7,969   | 5,188   |         | 894     | 4,024   | 4,855   | 7,620      | 264     | 261   | 123          |  |
|                                                      |       | หาดสองแคว | 542         | 4,358   | 1,937   | 1,308   | 2,602   | 700     |         | 1,721   |         |         | 10,525  | 1,200   | 234     |         |         |         |            |         |       | 667          |  |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |       |           | 3,275       | 18,646  | 10,265  | 4,318   | 21,667  | 14,836  | 3,973   | 24,195  | 2,827   | 689     | 31,952  | 15,522  | 5,030   | 3,720   | 7,696   | 6,648   | 12,364     | 284     | 5,114 | 1,272        |  |
| % พื้นที่น้ำ                                         |       |           | 1.69        | 9.60    | 5.28    | 2.22    | 11.15   | 7.64    | 2.04    | 12.45   | 1.46    | 0.35    | 16.45   | 7.99    | 2.59    | 1.91    | 3.96    | 3.42    | 6.36       | 0.15    | 2.63  | 0.65         |  |
| pH                                                   |       |           | 5.5-7.0     | 5.5-6.5 | 5.5-5.5 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 4.5-5.5 | 5.0-6.5    | 4.5-5.5 | -     | -            |  |
| OM (%)                                               |       |           | 1.4         | 2.1     | 2.3     | 2.0     | 2.5     | 1.7     | 1.6     | 0.4     | 0.7     | 1.3     | 1.5     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 1.3     | 1.6        | 1.9     | -     | -            |  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |       |           | 3.5         | 24.4    | 12.4    | 8.4     | 9.1     | 8.2     | 4.7     | 7.0     | 1.8     | 2.5     | 4.7     | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 1.5     | 2.0        | 2.7     | -     | -            |  |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |       |           | 388.8       | 65.4    | 65.3    | 29.8    | 77.2    | 48.4    | 33.7    | 39.2    | 51.4    | 34.3    | 62.7    | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 141.0   | 94.9       | 60.4    | -     | -            |  |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด                                              | อำเภอ   | ตำบล                  | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | รวมพื้นที่ |         |         |         |      |         |              |         |
|------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|------|---------|--------------|---------|
|                                                      |         |                       | 5           | 6       | 7       | 15      | 16      | 17      | 18      | 25      | 28      | 33      | 35      | 36      | 38      | 40      | 44      | 46      | 47         | 48      | 49      | 56      | 60   | 62      | พื้นที่อื่นๆ |         |
| อุดรธานี                                             | หนองแสง | น้ำ                   | 1,673       | 334     | 282     |         | 386     | 1,437   |         | 362     | 381     | 478     | 2,963   |         |         | 2,165   | 588     |         | 32,870     | 4,921   | 2,230   | 1,755   |      | 7,831   | 1,592        | 62,248  |
|                                                      |         | หนอง                  | 3,029       | 304     | 7,553   | 1,502   | 2,110   | 3,924   | 1,394   |         | 804     | 941     | 15,589  | 5,876   | 96      | 5,078   | 1,022   | 182     | 31,07      | 35,076  | 2,407   | 48      |      | 140,582 |              | 230,424 |
|                                                      |         | ป่าดง                 | 2,808       |         | 334     | 3,277   | 1,082   | 4,361   | 1,473   | 141     | 35      | 909     | 5,260   | 2,169   | 806     | 1,895   | 4,397   | 417     | 4,774      | 8,253   | 11,635  | 902     | 355  | 12,904  |              | 68,187  |
|                                                      |         | ฝายทอง                | 215         | 238     | 1,336   | 1,828   | 1,091   | 3,398   | 118     |         | 258     |         |         | 16,584  | 5,126   | 436     | 645     |         | 9,974      | 5,029   | 9,293   |         |      | 41,421  | 1,574        | 98,564  |
|                                                      |         | รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน | 7,725       | 876     | 9,505   | 6,407   | 4,669   | 13,120  | 2,985   | 503     | 1,478   | 2,328   | 40,396  | 13,171  | 1,338   | 9,783   | 6,007   | 599     | 50,725     | 53,279  | 25,565  | 2,705   | 355  | 202,738 | 3,166        | 459,423 |
| % พื้นที่น้ำ                                         |         |                       | 1.68        | 0.19    | 2.07    | 1.39    | 1.02    | 2.86    | 0.65    | 0.11    | 0.32    | 0.51    | 8.79    | 2.87    | 0.29    | 2.13    | 1.31    | 0.13    | 11.04      | 11.60   | 5.56    | 0.59    | 0.08 | 44.13   | 0.69         | 100.00  |
| pH                                                   |         |                       | 5.5-5.5     | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.0 | 7.0-8.0 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 5.5-7.0    | 4.5-5.5 | 5.0-6.5 | 4.5-5.5 | -    | -       | -            | -       |
| OM (%)                                               |         |                       | 2.3         | 2.0     | 2.5     | 1.7     | 1.6     | 0.4     | 0.7     | 1.3     | 0.8     | 1.5     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 0.4     | 1.4     | 3.2        | 1.3     | 1.6     | 1.9     | 2.0  | -       | -            | -       |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |         |                       | 12.4        | 8.4     | 9.1     | 8.2     | 4.7     | 7.0     | 1.8     | 2.5     | 14.1    | 4.7     | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 2.6     | 2.9     | 19.2       | 1.5     | 2.0     | 2.7     | 5.6  | -       | -            | -       |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |         |                       | 65.3        | 29.8    | 77.2    | 48.4    | 33.7    | 39.2    | 51.4    | 34.3    | 105.6   | 62.7    | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 26.8    | 65.6    | 96.9       | 141.0   | 94.9    | 60.4    | 59.0 | -       | -            | -       |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

| จังหวัด                                              | อำเภอ   | ตำบล                  | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        |       | รวมพื้นที่ |         |              |        |           |
|------------------------------------------------------|---------|-----------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|------------|---------|--------------|--------|-----------|
|                                                      |         |                       | 5           | 6       | 7       | 15      | 16      | 17      | 28      | 29      | 31      | 33      | 35      | 46      | 47      | 48     | 49    | 59         | 62      | พื้นที่อื่นๆ |        |           |
| อุตรดิตถ์                                            | ท่าปลา  | จันทิ                 |             |         |         | 14,284  |         |         |         |         | 12,539  |         |         |         |         | 1,024  | 2,643 |            |         | 14,828       | 1      | 45,319    |
|                                                      |         | ท่าปลา                |             |         | 6,066   |         |         |         |         | 13,236  | 1,560   |         |         |         | 4,855   | 1,554  |       |            | 209     | 40,372       | 23,322 | 91,176    |
|                                                      |         | ท่าเสา                | 466         |         |         |         |         |         |         |         | 15,098  |         |         |         | 2,479   | 25,720 | 1,111 |            |         | 287,183      | 51,460 | 383,517   |
|                                                      |         | นางพญา                |             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        |       |            | 1,182   | 118,434      | 29,726 | 149,342   |
|                                                      |         | บ้านขี้เหล็ก          |             |         |         |         |         |         |         |         | 3,607   |         |         | 14      | 1,546   | 3,777  | 1,525 |            |         | 144,263      |        | 165,245   |
|                                                      |         | ผาเสียด               | 208         |         | 756     |         |         |         | 19      |         | 2,470   | 10,482  |         |         |         | 52,972 |       |            |         | 140,254      | 30,835 | 237,996   |
|                                                      |         | รวมจิต                | 112         |         |         | 1,328   |         | 9       | 9       | 3,364   |         | 161     | 1,687   | 187     | 9,655   | 1,022  | 328   |            | 1,521   | 19,374       |        | 19,374    |
|                                                      |         | หาดลำ                 |             |         | 1,922   | 57      |         |         |         | 1,841   |         |         | 363     | 9,116   | 1,766   | 9      |       |            |         |              |        | 15,074    |
|                                                      |         | รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน | 786         | 894     | 756     | 32,347  | 404     | 525     | 28      | 34,587  | 19,128  | 10,643  | 2,064   | 19,207  | 98,087  | 3,667  | 328   | 1,391      | 746,855 | 135,344      |        | 1,107,041 |
|                                                      |         | % พื้นที่อำเภอ        | 0.07        | 0.08    | 0.07    | 2.92    | 0.04    | 0.05    | 0.003   | 3.12    | 1.73    | 0.96    | 0.19    | 1.73    | 8.86    | 0.33   | 0.03  | 0.13       | 67.46   | 12.23        |        | 100.00    |
| pH                                                   | 5.5-5.5 | 5.5-6.5               | 6.0-7.0     | 5.5-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 7.0-8.0 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 5.5-7.0 | 4.5-5.5 | 5.0-6.5 | -      | -     | -          | -       | -            |        |           |
| OM (%)                                               | 2.3     | 2.0                   | 2.5         | 1.7     | 1.6     | 0.4     | 0.8     | 2.2     | 2.1     | 1.5     | 2.4     | 1.4     | 3.2     | 1.3     | 1.6     | 0.4    | -     | -          | -       | -            |        |           |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) | 12.4    | 8.4                   | 9.1         | 8.2     | 4.7     | 7.0     | 14.1    | 4.0     | 29.0    | 4.7     | 6.3     | 2.9     | 19.2    | 1.5     | 2.0     | 2.2    | -     | -          | -       | -            |        |           |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              | 65.3    | 29.8                  | 77.2        | 48.4    | 33.7    | 39.2    | 105.6   | 109.4   | 103.3   | 62.7    | 124.7   | 65.6    | 96.9    | 141.0   | 94.9    | 25.0   | -     | -          | -       | -            |        |           |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอป่าปอ จังหวัดอุตรดิตถ์

| จังหวัด                                              | อำเภอ  | ตำบล      | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | รวมพื้นที่ |         |              |
|------------------------------------------------------|--------|-----------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|--------------|
|                                                      |        |           | 5           | 7       | 15      | 17      | 18      | 22      | 29      | 31      | 33      | 35      | 36      | 38      | 40      | 41      | 43      | 46      | 47      | 48      | 56         | 62      | พื้นที่อื่นๆ |
| อุตรดิตถ์                                            | น้ำปาด | เด่นเหล็ก |             | 2,850   | 477     | 1,338   | 2,856   | 1,450   |         | 1,051   |         | 1,126   | 2,309   | 3,189   | 2,326   | 513     |         |         | 2,678   | 7,562   | 1,047      | 78,035  | 4,291        |
|                                                      |        | น้ำโจ้    | 749         |         | 2,810   |         |         |         | 5,925   |         |         | 5,841   | 5       |         | 613     |         |         | 18,652  | 3,176   | 17,442  |            | 101,534 | 318          |
|                                                      |        | น้ำไผ่    |             |         |         |         |         |         | 11,308  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 2,271      |         | 213,533      |
|                                                      |        | บ้านค่าย  | 3,171       | 3,445   | 6,226   | 669     |         | 4,948   | 2,479   |         | 5,958   | 844     | 327     |         |         |         |         |         | 740     | 3,260   |            | 68,306  | 1,023        |
|                                                      |        | แสนทอง    |             | 2,738   | 3,609   | 3,292   |         |         | 2,229   | 5,184   | 192     | 2,644   | 2,224   |         | 7,028   |         |         | 137     | 13,723  | 8,374   |            | 78,743  |              |
|                                                      |        | หัวมุ่น   |             |         |         |         | 590     |         | 815     |         |         |         | 2,325   | 1,758   |         | 2,406   | 1,645   | 2,999   |         | 9,546   | 19,523     |         | 133,628      |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |        |           | 3,920       | 9,033   | 13,122  | 4,630   | 4,115   | 1,450   | 25,249  | 8,714   | 192     | 17,894  | 7,140   | 3,516   | 12,373  | 2,158   | 2,999   | 18,789  | 29,863  | 58,432  | 1,047      | 673,779 | 8,592        |
| % พื้นที่อำเภอ                                       |        |           | 0.43        | 1.00    | 1.45    | 0.51    | 0.45    | 0.16    | 2.78    | 0.96    | 0.02    | 1.97    | 0.79    | 0.39    | 1.36    | 0.24    | 0.33    | 2.07    | 3.29    | 6.44    | 0.12       | 74.29   | 0.95         |
| pH                                                   |        |           | 5.5-5.5     | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.5-7.0 | 4.5-5.5 | 4.5-5.5    | -       | -            |
| OM (%)                                               |        |           | 2.3         | 2.5     | 1.7     | 0.4     | 0.7     | 0.9     | 2.2     | 2.1     | 1.5     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 0.2     | 1.1     | 1.4     | 3.2     | 1.3     | 1.9        | -       | -            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |        |           | 12.4        | 9.1     | 8.2     | 7.0     | 1.8     | 7.1     | 4.0     | 29.0    | 4.7     | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 10.5    | 6.8     | 2.9     | 19.2    | 1.5     | 2.7        | -       | -            |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |        |           | 65.3        | 77.2    | 48.4    | 39.2    | 51.4    | 50.0    | 109.4   | 103.3   | 62.7    | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 14.3    | 26.8    | 65.6    | 96.9    | 141.0   | 60.4       | -       | -            |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด                                              | อำเภอ   | ตำบล        | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |              |         | รวมพื้นที่ |  |
|------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|------------|--|
|                                                      |         |             | 7           | 18      | 29      | 31      | 35      | 36      | 38      | 40      | 47      | 48      | 56      | 62      | พื้นที่อื่นๆ |         |            |  |
| อุดรธานี                                             | บ้านโคก | นาหมอก      | 394         | 1,476   | 6,495   | 935     | 1,335   | 188     | 185     | 205     | 26,128  | 12,491  | 61,799  | -       | 111,631      |         |            |  |
|                                                      |         | โพนเปิง     | 2,292       |         |         |         |         |         |         |         | 5,005   | 4,483   | 261,061 | -       | 272,841      |         |            |  |
|                                                      |         | บ้านโคก     | 912         | 382     | 9,551   |         | 4,642   |         | 53      | 1,159   | 6,599   | 7,086   | 63,749  | -       | 74,133       |         |            |  |
|                                                      |         | ม่วงเจ็ดต้น |             | 475     | 3,865   | 4,922   | 1,384   |         |         |         | 31,223  | 11,795  | 173     | 104,444 | -            | 158,281 |            |  |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |         |             | 3,598       | 2,333   | 19,911  | 5,857   | 7,361   | 188     | 238     | 1,364   | 68,955  | 35,855  | 173     | 471,053 | -            | 616,886 |            |  |
| % พื้นที่อำเภอ                                       |         |             | 0.58        | 0.38    | 3.23    | 0.95    | 1.19    | 0.03    | 0.04    | 0.22    | 11.18   | 5.81    | 0.03    | 76.36   | -            | 100.00  |            |  |
| pH                                                   |         |             | 6.0-7.0     | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.5-6.5 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 4.5-5.5 | 4.5-5.5 | -       | -            |         |            |  |
| OM (%)                                               |         |             | 2.5         | 0.7     | 2.2     | 2.1     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 3.2     | 1.3     | 1.9     | -       | -            |         |            |  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |         |             | 9.1         | 1.8     | 4.0     | 29.0    | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 19.2    | 1.5     | 2.7     | -       | -            |         |            |  |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |         |             | 77.2        | 51.4    | 109.4   | 103.3   | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 96.9    | 141.0   | 60.4    | -       | -            |         |            |  |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอพิชัย จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด                                              | อำเภอ | ตำบล     | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | รวมพื้นที่ |         |         |        |              |         |        |
|------------------------------------------------------|-------|----------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|--------|--------------|---------|--------|
|                                                      |       |          | 3           | 4       | 5       | 6       | 7       | 15      | 16      | 17      | 18      | 24      | 33      | 35      | 36      | 38      | 40      | 41      | 44         | 48      | 49      | 62     | พื้นที่อื่นๆ |         |        |
| อุดรธานี                                             | พิชัย | คุดม     | 1,166       |         | 1,923   |         | 13,180  | 1,508   |         |         |         |         | 15,758  |         | 2,698   | 185     |         |         |            |         |         |        | 9            | 36,427  |        |
|                                                      |       | ห้วยเมือ |             | 596     | 793     |         | 20,047  | 3,597   |         |         |         |         | 9,364   |         |         | 47      |         |         |            |         |         |        |              | 34,444  |        |
|                                                      |       | พิสัย    | 23          | 25      | 1,604   | 1,633   | 10,230  |         | 716     | 7,689   |         |         | 14,043  | 2,984   | 23      | 315     |         |         | 4,075      | 95      | 140     | 1,825  | 153          | 45,973  |        |
|                                                      |       | นากลาง   |             |         | 252     | 1,583   | 150     |         | 7,905   | 33,500  | 921     | 150     |         | 4,946   |         |         | 3,569   | 2,247   | 4,978      | 3,163   | 3,631   | 12,235 |              | 79,230  |        |
|                                                      |       | นาอิน    | 72          |         | 230     | 5,332   |         |         | 65      | 237     | 23,073  | 699     |         | 950     | 270     |         | 1,638   |         | 2,930      | 974     | 631     | 1,595  | 1,967        | 40,663  |        |
|                                                      |       | โนนสูง   |             |         |         | 431     | 10,224  | 1,086   | 2,240   | 853     |         |         | 3,974   |         | 2,887   | 389     |         |         |            |         |         |        |              | 22,084  |        |
|                                                      |       | บ้านโคก  |             |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | 6,338   |         | 3,968   | 428     |         | 590        |         |         | 141    | 1,103        | 35,684  |        |
|                                                      |       | บ้านดารา |             |         |         |         |         |         |         | 1,284   | 1,347   |         |         | 8,525   |         | 2,218   | 184     |         |            |         |         |        | 3,694        | 29,692  |        |
|                                                      |       | บ้านห้วย |             |         |         |         |         |         |         |         | 725     |         |         | 5,849   |         | 4,889   | 622     |         |            |         |         |        | 54           | 30,927  |        |
|                                                      |       | พญาแมน   |             | 7       | 1,387   |         |         |         | 19,871  | 3,038   |         |         |         | 8,988   |         |         | 100     |         |            |         |         |        |              |         | 33,391 |
|                                                      |       | ไร่ฮ้อย  |             |         | 3,141   | 176     | 20,065  | 161     | 28      |         |         |         |         | 13,708  |         | 8,179   | 95      |         |            |         |         |        |              | 347     | 45,900 |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |       |          | 2,525       | 628     | 14,893  | 13,433  | 131,813 | 14,485  | 12,410  | 67,219  | 1,751   | 150     | 86,947  | 8,880   | 25,132  | 2,365   | 5,207   | 2,247   | 12,573     | 4,232   | 4,402   | 15,796 | 7,327        | 434,415 |        |
| % พื้นที่อำเภอ                                       |       |          | 0.58        | 0.14    | 3.43    | 3.09    | 30.34   | 3.33    | 2.86    | 15.47   | 0.40    | 0.03    | 20.01   | 2.04    | 5.79    | 0.54    | 1.20    | 0.52    | 2.89       | 0.97    | 1.01    | 3.64   | 1.69         | 100.00  |        |
| pH                                                   |       |          | 5.5-7.0     | 5.5-6.5 | 5.5-5.5 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5    | 4.5-5.5 | 5.0-6.5 | -      | -            | -       |        |
| OM (%)                                               |       |          | 1.4         | 2.1     | 2.3     | 2.0     | 2.5     | 1.7     | 1.6     | 0.4     | 0.7     | 0.5     | 1.5     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 0.2     | 0.4        | 1.3     | 1.6     | -      | -            | -       |        |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |       |          | 3.5         | 24.4    | 12.4    | 8.4     | 9.1     | 8.2     | 4.7     | 7.0     | 1.8     | 1.5     | 4.7     | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 10.5    | 2.6        | 1.5     | 2.0     | -      | -            | -       |        |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |       |          | 388.8       | 65.4    | 65.3    | 29.8    | 77.2    | 48.4    | 33.7    | 39.2    | 51.4    | 10.7    | 62.7    | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 14.3    | 26.8       | 141.0   | 94.9    | -      | -            | -       |        |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน



ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอปากทำ จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด                                              | อำเภอ | ตำบล    | กลุ่มชุดดิน |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | รวมพื้นที่ |         |              |
|------------------------------------------------------|-------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|--------------|
|                                                      |       |         | 6           | 7       | 15      | 17      | 18      | 21      | 22      | 31      | 33      | 35      | 36      | 38      | 40      | 47      | 48      | 56         | 62      | พื้นที่อื่นๆ |
| อุดรธานี                                             | พากทำ | บ้านสัว | 88          | 665     |         | 321     |         | 255     |         |         | 230     | 2,510   | 1,614   | 2,762   |         | 945     |         | 861        | 46,551  | 2,343        |
|                                                      |       | พากทำ   |             | 360     | 3,758   |         |         | 103     | 330     |         | 36      | 1,529   | 626     | 5,346   |         | 1,406   | 6,942   | 723        | 158,203 | 1,124        |
|                                                      |       | สองตอน  | 1,024       | 598     | 502     | 175     |         | 832     | 446     |         | 546     | 2,695   | 1,408   | 1,470   |         | 1,699   | 2,234   | 593        | 74,513  | 5,438        |
|                                                      |       | สองท้อง | 46          | 1,458   | 157     | 510     | 2,669   | 499     | 88      | 179     | 436     | 2,869   | 1,287   | 1,909   | 3       | 669     | 621     | 2,168      | 51,877  | 1,811        |
| รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน                                |       |         | 1,158       | 3,081   | 4,417   | 1,006   | 2,669   | 1,689   | 864     | 179     | 1,270   | 9,603   | 4,935   | 11,487  | 3       | 4,719   | 9,797   | 4,345      | 331,144 | 10,716       |
| % พื้นที่อำเภอ                                       |       |         | 0.29        | 0.76    | 1.10    | 0.25    | 0.66    | 0.42    | 0.21    | 0.04    | 0.32    | 2.38    | 1.22    | 2.85    | 0.001   | 1.17    | 2.43    | 1.08       | 82.15   | 2.66         |
| pH                                                   |       |         | 5.5-6.5     | 6.0-7.0 | 5.5-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.5 | 5.0-6.0 | 5.0-6.0 | 5.5-6.5 | 6.0-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 6.5-7.0 | 5.0-6.5 | 5.5-7.0 | 4.5-5.5 | 4.5-5.5    | -       | -            |
| OM (%)                                               |       |         | 2.0         | 2.5     | 1.7     | 0.4     | 0.7     | 2.4     | 0.9     | 2.1     | 1.5     | 2.4     | 3.7     | 1.4     | 3.0     | 3.2     | 1.3     | 1.9        | -       | -            |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |       |         | 8.4         | 9.1     | 8.2     | 7.0     | 1.8     | 11.5    | 7.1     | 29.0    | 4.7     | 6.3     | 13.8    | 3.2     | 4.0     | 19.2    | 1.5     | 2.7        | -       | -            |
| K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |       |         | 29.8        | 77.2    | 48.4    | 39.2    | 51.4    | 75.7    | 50.0    | 103.3   | 62.7    | 124.7   | 97.1    | 103.8   | 27.6    | 96.9    | 141.0   | 60.4       | -       | -            |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรด/ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อำเภอลับแล จังหวัดอุดรธานี

| จังหวัด  | อำเภอ                                                | ตำบล                  | กลุ่มชุดดิน |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        | รวมพื้นที่ |      |         |              |
|----------|------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------------|------|---------|--------------|
|          |                                                      |                       | 3           | 4     | 5      | 6      | 7      | 15     | 16    | 17   | 18   | 25    | 29    | 33    | 46     | 47     | 48     | 49         | 56   | 62      | พื้นที่อื่นๆ |
| อุดรธานี | ลับแล                                                | ชัยมงคล               |             |       | 1,633  |        | 1,172  | 4,301  | 393   | 605  |      | 607   | 420   | 1,282 | 5,510  |        | 11,963 | 706        | 141  | 5,813   |              |
|          |                                                      | ดำนแม่คำมื่น          | 2,388       | 1,993 | 1,119  | 107    | 2,532  | 894    | 1,874 |      |      | 257   |       | 1,811 | 1,106  |        | 1,033  |            |      |         | 2,905        |
|          |                                                      | โพธิ์สูง              | 4,214       | 2,421 | 2,981  | 3,179  | 2,340  | 2,406  | 3,440 | 22   |      | 1,603 | 2     | 2,332 | 1,731  |        | 1,229  | 3,702      |      |         | 769          |
|          |                                                      | นันทก                 |             |       |        |        |        | 382    |       |      |      |       | 3,108 |       |        | 1,526  |        |            |      | 36,412  |              |
|          |                                                      | โน้ส้อม               | 7,077       | 23    | 9,982  | 11,176 | 4,939  | 180    | 42    |      |      | 1,061 |       | 1,018 |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      | ฝายหลวง               |             |       | 2,081  |        |        | 6,902  |       |      | 117  | 16    | 2,823 | 1,650 | 7,032  | 5,300  | 390    |            | 84   | 14,118  | 465          |
|          |                                                      | แม่ฟุด                |             |       |        |        |        | 2,348  |       |      |      |       | 423   | 472   |        | 5,339  |        |            |      | 73,526  |              |
|          |                                                      | ศรีพนมมาศ             |             |       |        |        |        |        | 420   |      |      |       |       | 639   | 57     |        |        |            |      |         | 8            |
|          |                                                      | รวมพื้นที่กลุ่มชุดดิน | 13,679      | 4,437 | 17,796 | 14,462 | 10,983 | 17,833 | 5,749 | 627  | 117  | 3,544 | 6,776 | 9,204 | 15,436 | 12,165 | 14,615 | 4,408      | 225  | 129,869 | 10,846       |
|          |                                                      | % พื้นที่อำเภอ        | 4.67        | 1.52  | 6.08   | 4.94   | 3.75   | 6.09   | 1.96  | 0.21 | 0.04 | 1.21  | 2.31  | 3.14  | 5.27   | 4.16   | 4.99   | 1.51       | 0.08 | 44.36   | 3.70         |
|          | pH                                                   |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          | OM (%)                                               |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> ) |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          | K <sub>2</sub> O (mg kg <sup>-1</sup> )              |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |
|          |                                                      |                       |             |       |        |        |        |        |       |      |      |       |       |       |        |        |        |            |      |         |              |

หมายเหตุ : ตัวเลขสีแดง หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีส้ม หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน  
                  ตัวเลขสีเขียว หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน



ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงอาณาเขตและขอบเขตการปกครอง จังหวัดอุตรดิตถ์



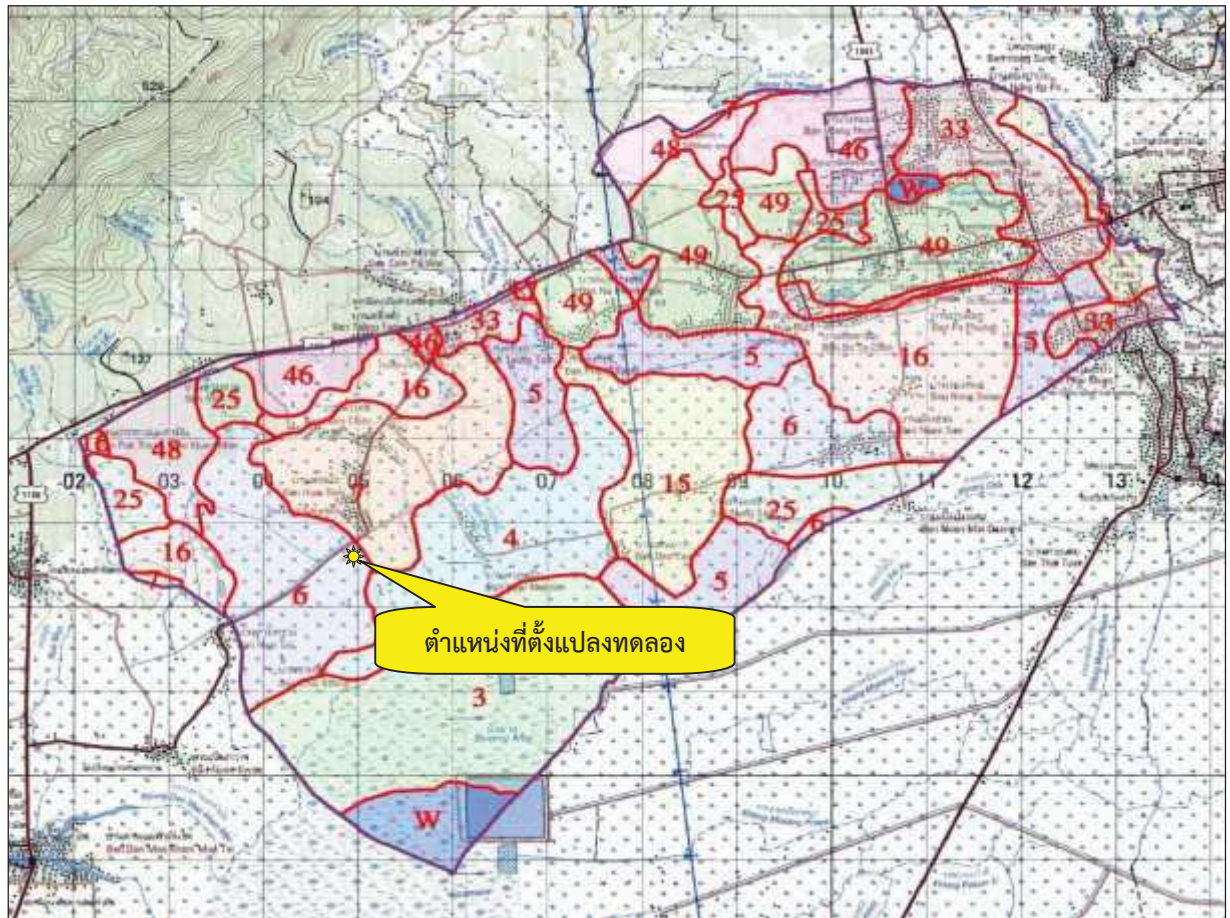
ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551ก)

ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนที่แสดงขอบเขตตำบลในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551ก)

ภาพภาคผนวกที่ 3 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินในตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์  
และตำแหน่งที่ตั้งแปลงทดลอง



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551ก)



ภาพภาคผนวกที่ 4 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินในพื้นที่ศึกษา (พิกัด 605033E 1942344N)



### ภาพภาคผนวกที่ 5 ค่าสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 6

กลุ่มดินเหนียวในที่ลุ่มต่ำ ได้แก่ชุดดินเชียงราย (Cr) ชุดดินบางนารา (Ba) ชุดดินสุโขทัย (Gk) ชุดดินแกลง (Kl) ชุดดินคลองขุด (Kut) ชุดดินมโนรมย์ (Mn) ชุดดินนครพนม (Nn) ชุดดินปากท่อ (Pth) ชุดดินพะวง (Paw) ชุดดินพัทลุง (Ptl) ชุดดินสตูล (Stu) ชุดดินท่าศาลา (Tsl) และชุดดินวังตง (Wat)

|                           |                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| สภาพพื้นที่ :             | ราบเรียบ ถึงค่อนข้างราบเรียบ                                                       |
| ความลาดชัน :              | 0-2 %                                                                              |
| เนื้อดิน                  | - ดินบน : ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง<br>- ดินล่าง : ดินเหนียว หรือดินเหนียวปนทรายแป้ง |
| ความลึก :                 | ดินลึกมาก                                                                          |
| การระบายน้ำ :             | เลว                                                                                |
| การซบซึมน้ำ :             | ช้า                                                                                |
| การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : | ช้า                                                                                |



บริเวณที่พบ



หน้าตัดดิน

### สมบัติทางเคมีที่สำคัญ

| บริเวณที่พบ | อินทรีย์วัตถุ*<br>(เปอร์เซ็นต์) | ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ )<br>(ส่วนต่อล้านส่วน) | โพแทสเซียม ( $K_2O$ )<br>(ส่วนต่อล้านส่วน) | ความเป็นกรดเป็นด่าง<br>(pH) |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| ดินบน       | 2.0                             | 8.4                                        | 29.8                                       | 5.5-6.5                     |
| ดินล่าง     | 1.4                             | 7.9                                        | 31.5                                       | 4.5-5.5                     |

หมายเหตุ : \* เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ  $\times 0.05$

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2551ก)

|               |                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------|
| ตัวเลขสีแดง   | หมายถึง ค่าที่ต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน |
| ตัวเลขสีส้ม   | หมายถึง ค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน |
| ตัวเลขสีเขียว | หมายถึง ค่าที่สูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน |

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน : | ใช้ประโยชน์ในการทำนา       |
| ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ :       | มีน้ำท่วม และแช่ขังในฤดูฝน |



ภาพภาคผนวกที่ 6 ภาพกิจกรรมการดำเนินงาน



เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง



ขยายเชื้อ พด.11 สำหรับปอเทือง



ไถพรวน หว่านปุ๋ยหมักขยายเชื้อ พด.11 และหว่านเมล็ดปอเทือง



สุ่มเก็บปอเทืองที่ระยะออกดอก พื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 3 ซ้ำ ก่อนไถกลบ



ขยายเชื้อซูเปอร์ พด.3



ปลูกหอมแดง จัดการปุ๋ยแต่ละกรรมวิธี ดูแลรักษา รดน้ำ และกำจัดวัชพืช





เก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลน้ำหนักผลผลิตสด สุ่มตัวอย่างผลผลิตเพื่อบันทึกข้อมูลคุณภาพ และเก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองในแต่ละแปลงย่อย



ตัวอย่างผลผลิตที่สุ่มไว้เพื่อบันทึกข้อมูลคุณภาพ