

## ผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิตของ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน

### Effects of Perlite Application with Fertilizer on Growth and Yield Components of Maize (*Zea mays* L.) Planted in Kamphaeng Saen Soil Series

ปิยมารณ์ เจริญสุข<sup>1</sup> ชัยสิทธิ์ ทองจู้<sup>1</sup> ศุภชัย อัมภา<sup>1</sup> และจตุมาศ ร่มแก้ว<sup>2</sup>

Piyamaporn Chalarnsuk<sup>1</sup>, Chaisit Thongjoo<sup>1</sup>, Suphachai Amkha<sup>1</sup> and Jutamas Romkaew<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

ศึกษาผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ปรากฏผลดังนี้ คือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%}+P_0$ ) มีผลให้ความสูงของต้นข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 และ 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$  และ  $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้ความสูงคอรชของข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%}+P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ ขณะที่ตำรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) มีผลให้ความสูงต้น ความสูงคอรช และค่าความเขียวของใบข้าวโพดต่ำที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต

ในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%}+P_0$ ) รองลงไปคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ( $IF_{70\%}+P_0$ ) ตามลำดับ ส่วนตำรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดต่ำที่สุด นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) ส่งผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดสูงที่สุด รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%}+P_0$ ) ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ( $IF_{70\%}+P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ ส่วนตำรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก น้ำหนักเมล็ด และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดต่ำที่สุด ขณะที่ผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือกและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักซังของข้าวโพดสูงที่สุด

คำสำคัญ : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ชุดดินกำแพงแสน สารเพอไรท์ องค์ประกอบผลผลิต

<sup>1</sup> ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom 73140

<sup>2</sup> ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom 73140

## ABSTRACT

This study investigated the effects of perlite application with fertilizer on growth and yield components of maize planted in Kamphaeng Saen soil series. RCBD was applied in this study. The study revealed that the use of 100% chemical fertilizers ( $IF_{100\%}+P_0$ ) gave the highest of maize's height at one month nearly the same as the use of 100% and 70% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{100\%}+P_{40}$  และ  $IF_{70\%}+P_{40}$ ). Further, the use of 100% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) gave the highest of flag leaf sheath of maize at one month nearly the same as the use of 100% chemical fertilizers ( $IF_{100\%}+P_0$ ) and the use of 70% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ), respectively while the control treatment ( $IF_{0\%}+P_0$ ) gave the lowest of plant height, flag leaf sheath and leaf greenness (SPAD reading) at all growth stages.

Further, it was found that the use of 100% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) gave the highest numbers of ear per plant and numbers of full ear of maize nearly the same as the use of 100% chemical fertilizers ( $IF_{100\%}+P_0$ ), the use of 70% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ), and the use of 70% chemical fertilizers ( $IF_{70\%}+P_0$ ), respectively while the control treatment ( $IF_{0\%}+P_0$ ) gave the lowest numbers of ear per plant and numbers of full ear of maize. Further, the use of 100% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) gave the highest of maize's ear not husk weight, husk weight, and grain weight, then the use 100% chemical fertilizers ( $IF_{100\%}+P_0$ ) nearly the same as the use of 70% chemical fertilizers ( $IF_{70\%}+P_0$ ) and the use of 70% chemical fertilizers with perlite ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ), respectively while the control treatment ( $IF_{0\%}+P_0$ ) gave the lowest of ear not husk weight, husk weight, grain weight and percent of grain weight while effecting on the highest of percent of cob weight.

**Keywords** : maize (*Zea mays* L.), Kamphaeng Saen soil series, perlite, yield components

E-mail : g5161058@ku.ac.th

## คำนำ

ปุ๋ยเคมีเป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อการยกระดับผลผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชผลทางการเกษตร (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ในแต่ละปีจะมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืชเป็นปริมาณมาก โดยในปี พ.ศ. 2550 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีปริมาณมากถึง 4,328,296 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 45,900 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) ด้วยมูลค่าของปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้น การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยที่สอดคล้องกับราคาปุ๋ย แล้วปรับใช้ให้เหมาะสมกับค่าวิเคราะห์ดินทางเคมี จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบการผลิตของประเทศไทย ให้สามารถแข่งขันในระบบการค้าเสรีได้ อนึ่ง การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการประเมินปริมาณธาตุอาหารพืชในดินจากค่าวิเคราะห์ดินเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น ลักษณะของดินที่แตกต่างกันในแต่ละชุดดิน ความ

อุดมสมบูรณ์ของดินที่แตกต่างกันตามการจัดการดินหรือการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร สภาพภูมิอากาศ หรือ ปริมาณและการกระจายตัวของฝนที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี เป็นต้น (ระวีวรรณ และคณะ, 2552)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในทวีปเอเชียที่เคยมีภูเขาไฟระเบิดมาก่อน เมื่ออาศัยหลักฐานจากหิน ภูเขาไฟ และหินตะกอนภูเขาไฟที่พบในปัจจุบัน ประกอบกับการแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียม และภาพถ่ายทางอากาศ พบว่า ประเทศไทยมีภูเขาไฟหลายลูกด้วยกัน แต่เป็นภูเขาไฟที่ดับแล้วและมีขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปากปล่องประมาณ 1 กิโลเมตร โดยหินภูเขาไฟมักมีส่วนประกอบเป็น ประเภทแอซิด (acidic volcanic rocks) เป็นส่วนใหญ่ มีซิลิกา (Si) สูง มีทั้งที่เกิดเป็นหินภูเขาไฟ และหิน ตะกอนภูเขาไฟ นอกจากนี้ ยังเกิดหินหลากหลายชนิด เช่น หินเพอไลต์ หินพัมมิช หินพัมมิเชียสเพอไลต์ หินพัมมิเชียสทัฟฟ์ หินพัมมิไซด์ และไรโอไรต์ ซึ่งหินดังกล่าวมักถูกนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม ก่อสร้าง อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมเกษตร ตลอดจนการทำความสะดวก และกิจการด้านสปา เป็นต้น (ปรัชญา, ม.ป.ป.)

หินภูเขาไฟประกอบด้วยซิลิคอนไดออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยธาตุซิลิกาดังกล่าว เป็นธาตุที่มีประโยชน์ต่อพืชหลายประการ ในต่างประเทศได้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการนำธาตุซิลิกามาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ทำให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และการเสื่อมโทรมของดิน ตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากธาตุซิลิกา เช่น ช่วยเพิ่มความต้านทานของดินต่อการกัดกร่อน (erosion) ของลมและน้ำ ช่วยให้พืชต้านทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ยาวนานขึ้น ช่วยแก้ความเป็นพิษของเหล็ก (Fe) และอะลูมิเนียม (Al) ในดินกรดได้ดีกว่าการใช้ปูนชนิดอื่นๆ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของหินฟอสเฟต โดยช่วยปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงให้เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น ช่วยลดการชะล้าง (leaching) ของธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียม (นิศรา, 2552; สมศักดิ์, 2552) นอกจากนี้ ธาตุซิลิกายังช่วยป้องกันพืชจากการเข้าทำลายของโรค แมลง และเชื้อรา อีกทั้งช่วยในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตของพืชให้สูงขึ้นอีกด้วย (นิคม, 2542)

สารเพอไลต์เป็นแร่ธาตุธรรมชาติจากหินภูเขาไฟ มีน้ำหนักเบา ความพรุนสูง และความหนาแน่นต่ำ ประกอบด้วยซิลิคอนไดออกไซด์ ( $\text{SiO}_2$ ) ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประเทศไทยพบสารเพอไลต์มากในบริเวณหินภูเขาไฟล้านรายณ์ โดยเฉพาะอำเภอสระโบสถ์ และอำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี (กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี, 2550) และจากสมบัติเด่นของธาตุซิลิกาที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เกิดแนวคิดในการนำสารเพอไลต์มาพิสูจน์สมบัติเด่นด้านการเกษตร โดยการใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเสริมประสิทธิภาพและลดการการใช้ปุ๋ย ซึ่งพิจารณาจากผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 999 ในสภาพแปลง

### อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 999 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen soil series, Ks) ซึ่งจัดจำแนกอยู่ใน Typic Haplustalfs; fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic (Soil Survey Staff,

2003) ในช่วงเดือนมิถุนายน-เดือนกันยายน 2551 ณ แปลงทดลองของภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ. นครปฐม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 7 ดำรับทดลอง ดังนี้

- ดำรับทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารเพอไลต์ ( $IF_{0\%}+P_0$ )
- ดำรับทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและไม่ใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ )
- ดำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ )
- ดำรับทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 70% และไม่ใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ )
- ดำรับทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 70% และใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ )
- ดำรับทดลองที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 50% และไม่ใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{50\%}+P_0$ )
- ดำรับทดลองที่ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 50% และใส่สารเพอไลต์ ( $IF_{50\%}+P_{40}$ )

การเตรียมแปลงทดลอง โดยแบ่งเป็นแปลงย่อยจำนวน 21 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาด กว้าง 4 เมตร และยาว 5 เมตร มีระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 50 เซนติเมตร สันร่องสูงประมาณ 20 เซนติเมตร แต่ละแปลงย่อยมีจำนวนร่อง 5 แถว ห่างกันแถวละ 0.75 เมตร ปลูกข้าวโพดแต่ละหลุมห่างกัน 0.25 เมตร โดยหยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด ด้วยเครื่องหยอดแบบกระทุ้ง (jab seeder) ที่ข้างร่อง เมื่อข้าวโพดอายุได้ 15 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม และมีขนาดของพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่ากับ 3 x 4 เมตร

การใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) และ โพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K<sub>2</sub>O) ทำการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ที่ระยะ 20 วัน (1/3 ของอัตราปุ๋ยที่ใส่) และ 40 วัน (2/3 ของอัตราปุ๋ยที่ใส่) หลังปลูก โดยดำรับทดลองที่ 2 และ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 15, 5 และ 5 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ (100% ของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน) ดำรับทดลองที่ 4 และ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 10.5, 3.5 และ 3.5 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ (70% ของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน) ส่วนดำรับทดลองที่ 6 และ 7 ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 7.5, 2.5 และ 2.5 กิโลกรัม N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ (50% ของปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน) สำหรับสารเพอไลต์ทำการใส่เพียงครั้งเดียวที่ระยะ 20 วันหลังปลูก โดยใส่ในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ (ณิศรา, 2552; สมศักดิ์, 2552) ในดำรับทดลองที่ 3, 5 และ 7 ตามลำดับ

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน ได้แก่ ความสูงต้นโดยวัดจากพื้นดินถึงปลายใบที่ยาวที่สุด ความสูงคอรัง และค่าความเขียวของใบ (SPAD reading) โดยวัดตำแหน่งใบที่ 3-4 จากปลายยอด การเก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักสมบูรณ์ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเมล็ด น้ำหนักชัง เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักทั้งเปลือก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักปอกเปลือก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด และ เปอร์เซ็นต์น้ำหนักชัง

สำหรับค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของชุดดินกำแพงแสนก่อนการทดลองได้ แสดงไว้ใน Table 1

Table 1 Chemical and physical properties of soil before the experiment

Properties	Kamphaeng Saen soil series (Ks)
pH (1:1)	7.06
ECe (dS/m)	1.16
Total N (%)	0.061
Available P (mg/kg)	88.35
Exchangeable K (mg/kg)	152.1
Exchangeable Ca (mg/kg)	1791.6
Exchangeable Mg (mg/kg)	240.5
Organic matter (%)	1.49
Texture	Clay loam

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แปซิฟิก 999 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน ปรากฏผลดังต่อไปนี้

#### 1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

##### 1.1 ความสูงต้น

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลต่อความสูงต้นของข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดมากที่สุด (232.74 ซม.) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 และ 70 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$  และ  $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ ขณะที่ได้รับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้ความสูงต้นของข้าวโพดต่ำที่สุด (202.33 ซม.)

##### 1.2 ความสูงคอรัง

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลต่อความสูงคอรังของข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้ความสูงคอรังของข้าวโพดมากที่สุด (125.81 ซม.) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ ขณะที่ได้รับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้ความสูงคอรังของข้าวโพดต่ำที่สุด (106.96 ซม.) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ทั้งที่ใช้และไม่ใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{50\%}+P_0$  และ  $IF_{50\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ

##### 1.3 ความเขียวของใบ

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลต่อค่าความเขียวของใบข้าวโพดที่ระยะ 1 และ 2 เดือนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมี

ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดใกล้เคียงกัน โดยมีข้อสังเกตว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ลดลงมีแนวโน้มให้ค่าความเขียวของใบลดลงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยของณิศรา (2552) และสมศักดิ์ (2552) ส่วนดำรับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้ค่าความเขียวของใบข้าวโพดต่ำที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต

## 2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

### 2.1 จำนวนฝักต่อต้น

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดสูงที่สุด (1.18 ฝักต่อต้น) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) ส่วนดำรับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดต่ำที่สุด (0.93 ฝักต่อต้น) ใกล้เคียงกับดำรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{50\%}+P_0$ )

### 2.2 จำนวนฝักสมบูรณ์

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้จำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (Table 3) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้จำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดสูงที่สุด (96.29 เปอร์เซ็นต์) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) รองลงไปคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) ตามลำดับ ส่วนดำรับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้จำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดต่ำที่สุด (82.22 เปอร์เซ็นต์) ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ทั้งที่ใช้และไม่ใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{50\%}+P_{40}$  และ  $IF_{50\%}+P_0$ )

### 2.3 น้ำหนักฝักทั้งเปลือก

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (Table 3) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดสูงที่สุด (2.16 ตันต่อไร่) ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดใกล้เคียงกัน ขณะที่ดำรับควบคุม ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดต่ำที่สุด (1.38 ตันต่อไร่)

### 2.4 น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ด

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีผลให้น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (Table 4) กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%}+P_{40}$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกของข้าวโพดสูงที่สุด (1.87 ตันต่อไร่) รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%}+P_{40}$ ) ตามลำดับ

สำหรับน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพด พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารพอลิไดต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) มีผลให้น้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดสูงที่สุด (1.42 ตันต่อไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารพอลิไดต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสารพอลิไดต์ ( $IF_{50\%}+P_0$ ) ตามลำดับ ส่วนตัวรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักปกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดน้อยที่สุด

### 2.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักฝักปกเปลือก น้ำหนักเปลือก น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ด

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารพอลิไดต์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ (Table 5) กล่าวคือ ตัวรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) มีผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักชังของข้าวโพดสูงที่สุด ขณะที่ผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดต่ำที่สุด อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารพอลิไดต์ มีผลให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักชัง และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดใกล้เคียงกันในช่วง 19.01-20.66 และ 65.64-69.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### 3. ผลของการใช้สารพอลิไดต์ต่อกำไรสุทธิในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การทดลองนี้มีค่าใช้จ่ายหลักที่เท่ากันทุกตัวรับทดลอง (ประมาณ 1,800 บาทต่อไร่) โดยแยกเป็นค่าแรงในการเตรียมแปลงรวมทั้งการปลูกและการดูแลรักษาประมาณ 1,200 บาทต่อไร่ และค่าเก็บเกี่ยวประมาณ 600 บาทต่อไร่ ส่วนตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) มีค่าใช้จ่ายรวมต่อไร่ประมาณ 4,982 บาท (ค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีประมาณ 3,182 บาท) ตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) มีค่าใช้จ่ายรวมต่อไร่ประมาณ 4,027 บาท (ค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีประมาณ 2,227 บาท) และตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 50 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{50\%}+P_0$ ) มีค่าใช้จ่ายรวมต่อไร่ประมาณ 3,391 บาท (ค่าใช้จ่ายในส่วนของปุ๋ยเคมีประมาณ 1,591 บาท) (Table 6) ทั้งนี้ราคาของสารพอลิไดต์ในเขตจังหวัดนครปฐมจำหน่ายปลีกราคากระสอบละ 120 บาท (10 กิโลกรัม) ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตกระสอบละ 720 บาท (14.40 บาทต่อกิโลกรัม) ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตกระสอบละ 1250 บาท (25.00 บาทต่อกิโลกรัม) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์กระสอบละ 1450 บาท (29.00 บาทต่อกิโลกรัม) และเกษตรกรสามารถขายข้าวโพดได้กิโลกรัมละ 8 บาท ดังนั้น สามารถสรุปกำไรสุทธิโดยภาพรวมของการทดลองได้ดังนี้ คือ

ตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%}+P_0$ ) ให้ผลกำไรสุทธิมากที่สุด คือ มากกว่าตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) ถึง 9.11 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ตัวรับควบคุม ( $IF_0+P_0$ ) ให้ผลกำไรสุทธิต่ำที่สุด คือ น้อยกว่า 18.71 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%}+P_0$ ) นอกจากนี้เป็นที่สังเกตว่าตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีต่ำลงโดยไม่ใช้ร่วมกับสารพอลิไดต์ มีแนวโน้มให้ผลกำไรสุทธิดีกว่าตัวรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารพอลิไดต์ ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าในช่วงที่ทำการวิจัย ราคาปุ๋ยเคมีค่อนข้างสูงมาก ดังนั้น การลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีจากเดิม (100 เปอร์เซ็นต์) เป็นอัตรา 70 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จึงมีผลให้ค่าใช้จ่ายโดยภาพรวมต่ำลงไปด้วย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ควรดำเนินการต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความชัดเจนของการใช้สารพอลิไดต์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด รวมทั้งผลต่อสมบัติทางเคมีบางประการของดินในระยะยาว

#### 4. ผลของการใช้สารเพอไลต์ต่อสมบัติทางเคมีของดินบางประการ

ภายหลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูง มีแนวโน้มให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ลดลง ส่วนค่ารับควบคุม ( $IF_{0\%} + P_0$ ) มีแนวโน้มให้ค่า pH ของดินสูงที่สุด (Table 7) และมีข้อสังเกตว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารเพอไลต์ มีแนวโน้มให้ค่า pH ของดินต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าสารเพอไลต์ อาจมีส่วนช่วยในการลดการชะล้างปุ๋ยเคมีไว้ได้ในระดับหนึ่ง อีกทั้งปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลองเป็นปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ซึ่งเมื่อใส่ลงไปในดินอาจให้ผลตกค้างของความเป็นกรดกับดินได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) อย่างไรก็ตาม ค่า pH ที่เปลี่ยนแปลงจะอยู่ในระดับเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง คืออยู่ในช่วง pH 5.79-6.66 (FAO Project Staff and Land Classification Division, 1973)

สำหรับผลของการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ และค่ารับควบคุม ( $IF_{0\%} + P_0$ ) มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดินโดยภาพรวมดังนี้ คือ ไม่ก่อให้เกิดดินเค็ม (0.070-0.112 dS/m) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (0.062-0.077%) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก (166.92-219.10 mg/kg) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก (129.95-156.91 mg/kg) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (1.32-1.84%) อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารเพอไลต์ มีแนวโน้มให้สมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว ยกเว้นค่า pH ของดิน ส่วนค่ารับควบคุม ( $IF_{0\%} + P_0$ ) มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวต่ำที่สุด (Table 7)

**Table 2** Plant heights, flag leaf sheath and leaf greenness (SPAD reading) of maize (*Zea mays* L.) planted in Kamphaeng Saen soil series at different stages

Treatments	Plant heights (cm)		Flag leaf sheath (cm)		SPAD reading	
	30 days	60 days	30 days	60 days	30 days	60 days
$T_1 = IF_{0\%} + P_0$	202.33 <sup>d</sup>	269.41	106.96 <sup>d</sup>	221.56	49.93 <sup>c</sup>	52.53 <sup>b</sup>
$T_2 = IF_{100\%} + P_0$	232.74 <sup>a</sup>	281.52	122.85 <sup>ab</sup>	231.89	59.03 <sup>a</sup>	61.80 <sup>a</sup>
$T_3 = IF_{100\%} + P_{40}$	227.85 <sup>ab</sup>	282.81	125.81 <sup>a</sup>	232.26	58.83 <sup>a</sup>	62.80 <sup>a</sup>
$T_4 = IF_{70\%} + P_0$	220.93 <sup>bc</sup>	280.81	117.82 <sup>abc</sup>	229.89	55.90 <sup>ab</sup>	61.13 <sup>a</sup>
$T_5 = IF_{70\%} + P_{40}$	226.30 <sup>abc</sup>	281.22	120.41 <sup>ab</sup>	231.70	55.67 <sup>ab</sup>	61.50 <sup>a</sup>
$T_6 = IF_{50\%} + P_0$	216.26 <sup>c</sup>	279.15	109.93 <sup>cd</sup>	229.33	54.23 <sup>b</sup>	57.73 <sup>a</sup>
$T_7 = IF_{50\%} + P_{40}$	218.85 <sup>bc</sup>	280.19	115.52 <sup>bcd</sup>	229.41	54.87 <sup>ab</sup>	58.87 <sup>a</sup>
F-test	**	ns	**	ns	**	**
CV (%)	2.48	2.62	4.00	2.22	4.15	4.60

Numbers followed by a common letter are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.



**Table 3** Ear number per stem, full ear (%) and ear weight of maize (*Zea mays* L.) planted in Kamphaeng Saen soil series

Treatments	Ear number/stem	Full ear (%)	Ear weight (kg/rai)
T <sub>1</sub> = IF <sub>0%</sub> + P <sub>0</sub>	0.93 <sup>c</sup>	82.22 <sup>c</sup>	1375.56 <sup>c</sup>
T <sub>2</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>0</sub>	1.15 <sup>ab</sup>	93.33 <sup>a</sup>	1936.30 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>40</sub>	1.18 <sup>a</sup>	96.29 <sup>a</sup>	2164.45 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>0</sub>	1.04 <sup>abc</sup>	85.46 <sup>bc</sup>	1922.96 <sup>b</sup>
T <sub>5</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>40</sub>	1.07 <sup>abc</sup>	92.58 <sup>ab</sup>	1829.63 <sup>b</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>0</sub>	0.93 <sup>c</sup>	84.24 <sup>c</sup>	1734.82 <sup>b</sup>
T <sub>7</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>40</sub>	0.99 <sup>bc</sup>	84.24 <sup>c</sup>	1757.04 <sup>b</sup>
F-test	*	**	**
CV (%)	9.10	4.74	7.38

Numbers followed by a common letter are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

**Table 4** Ear not husk weight, husk weight, cob weight and grain weight of maize (*Zea mays* L.) planted in Kamphaeng Saen soil series

Treatments	Ear not husk weight (kg/rai)	Husk weight (kg/rai)	Cob weight (kg/rai)	Grain weight (kg/rai)
T <sub>1</sub> = IF <sub>0%</sub> + P <sub>0</sub>	1135.56 <sup>d</sup>	240.00 <sup>cd</sup>	345.19 <sup>c</sup>	790.37 <sup>d</sup>
T <sub>2</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>0</sub>	1687.41 <sup>b</sup>	248.89 <sup>c</sup>	369.18 <sup>bc</sup>	1318.22 <sup>ab</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>40</sub>	1865.19 <sup>a</sup>	299.26 <sup>a</sup>	445.93 <sup>a</sup>	1419.26 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>0</sub>	1645.93 <sup>bc</sup>	277.04 <sup>b</sup>	383.71 <sup>b</sup>	1262.22 <sup>bc</sup>
T <sub>5</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>40</sub>	1616.30 <sup>bc</sup>	213.33 <sup>e</sup>	349.63 <sup>bc</sup>	1266.67 <sup>bc</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>0</sub>	1512.59 <sup>c</sup>	222.22 <sup>de</sup>	355.56 <sup>bc</sup>	1157.04 <sup>c</sup>
T <sub>7</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>40</sub>	1520.00 <sup>c</sup>	237.03 <sup>cd</sup>	334.82 <sup>c</sup>	1185.18 <sup>bc</sup>
F-test	**	**	**	**
CV (%)	6.05	4.27	5.40	7.90

Numbers followed by a common letter are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

**Table 5** Percentages of ear not husk weight, husk weight, cob weight and grain weight of maize (*Zea mays* L.) planted in Kamphaeng Saen soil series

Treatments	Ear not husk weight	Husk weight	Cob weight	Grain weight
	(%)	(%)	(%)	(%)
T <sub>1</sub> = IF <sub>0%</sub> + P <sub>0</sub>	82.55	17.45 <sup>a</sup>	25.09 <sup>a</sup>	57.46 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>0</sub>	87.18	12.82 <sup>bc</sup>	19.11 <sup>b</sup>	68.07 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>40</sub>	86.30	13.70 <sup>b</sup>	20.66 <sup>b</sup>	65.64 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>0</sub>	85.62	14.38 <sup>b</sup>	19.97 <sup>b</sup>	65.65 <sup>a</sup>
T <sub>5</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>40</sub>	88.35	11.65 <sup>c</sup>	19.09 <sup>b</sup>	69.26 <sup>a</sup>
T <sub>6</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>0</sub>	86.98	13.02 <sup>bc</sup>	20.49 <sup>b</sup>	66.49 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>40</sub>	86.78	13.22 <sup>bc</sup>	19.01 <sup>b</sup>	67.77 <sup>a</sup>
F-test	ns	**	**	*
CV (%)	8.87	7.86	9.40	7.53

Numbers followed by a common letter are not significantly different at the 0.05 level according to DMRT.

**Table 6** Effects of using perlite per net profit for maize production

Treatments	Costs (Baht/rai)			Yield (kg/rai)	Selling price (Baht/rai)	Net profit (Baht/rai)	Net Profit comparing with the use of 100 % of chemical fertilizers (%)
	Fertilizer	Perlite	Total				
T <sub>1</sub> = IF <sub>0%</sub> + P <sub>0</sub>	-	-	1,800	790.37	6,323	4,523	81.29
T <sub>2</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>0</sub>	3,182	-	4,982	1,318.22	10,546	5,564	100.00
T <sub>3</sub> = IF <sub>100%</sub> + P <sub>40</sub>	3,182	480	5,462	1,419.26	11,354	5,892	105.90
T <sub>4</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>0</sub>	2,227	-	4,027	1,262.22	10,098	6,071	109.11
T <sub>5</sub> = IF <sub>70%</sub> + P <sub>40</sub>	2,227	480	4,507	1,266.67	10,133	5,626	101.11
T <sub>6</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>0</sub>	1,591	-	3,391	1,157.04	9,256	5,865	105.41
T <sub>7</sub> = IF <sub>50%</sub> + P <sub>40</sub>	1,591	480	3,871	1,185.18	9,481	5,610	100.83

Table 7 Some chemical soil properties after harvest

Treatments	pH (1:1)	EC (1:5) (dS/m)	Total N (%)	Avail. P (mg/kg)	Exchange. K (mg/kg)	Organic matter (%)
$T_1 = IF_{0\%} + P_0$	6.66	0.070	0.062	166.92	129.95	1.32
$T_2 = IF_{100\%} + P_0$	5.87	0.098	0.072	205.08	140.45	1.64
$T_3 = IF_{100\%} + P_{40}$	5.79	0.112	0.077	219.10	156.91	1.84
$T_4 = IF_{70\%} + P_0$	6.21	0.082	0.070	188.14	131.01	1.46
$T_5 = IF_{70\%} + P_{40}$	6.06	0.088	0.072	203.25	139.41	1.58
$T_6 = IF_{50\%} + P_0$	6.57	0.074	0.065	176.61	130.48	1.39
$T_7 = IF_{50\%} + P_{40}$	6.27	0.077	0.067	180.85	130.78	1.40

### สรุปผลและเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของการใช้สารเพอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แบซิฟิก 999 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%} + P_0$ ) มีผลให้ความสูงของต้นข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนสูงที่สุดใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 และ 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%} + P_{40}$  และ  $IF_{70\%} + P_{40}$ ) ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%} + P_{40}$ ) มีผลให้ความสูงคอรชงของข้าวโพดที่ระยะ 1 เดือนสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%} + P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%} + P_{40}$ ) ตามลำดับ

2. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%} + P_{40}$ ) มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพดสูงที่สุด ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%} + P_0$ ) รองลงไปคือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%} + P_{40}$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ( $IF_{70\%} + P_0$ ) ตามลำดับ

3. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{100\%} + P_{40}$ ) มีผลให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก และน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดสูงที่สุด รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 % ( $IF_{100\%} + P_0$ ) ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ( $IF_{70\%} + P_0$ ) และการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 % ร่วมกับสารเพอไลต์ ( $IF_{70\%} + P_{40}$ ) ตามลำดับ

4. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 70 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{70\%} + P_0$ ) ให้ผลกำไรสุทธิมากที่สุด ซึ่งมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%} + P_0$ ) ประมาณ 9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่ารับควบคุม ( $IF_{0\%} + P_0$ ) ให้ผลกำไรสุทธิต่ำที่สุด คือ น้อยกว่า 18.71 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ( $IF_{100\%} + P_0$ ) โดยมีข้อสังเกตว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำลงโดยไม่ใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ มีแนวโน้มให้ผลกำไรสุทธิดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารเพอไลต์ ทั้งนี้เพราะราคาปุ๋ยเคมีค่อนข้างสูงมาก ดังนั้น การลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีจากเดิม (100 เปอร์เซ็นต์) เป็นอัตรา 70 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จึงมีผลให้ค่าใช้จ่ายโดยภาพรวมต่ำลง

5. การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ทั้งที่ใช้เดี่ยวหรือใช้ร่วมกับสารเพอไลต์ และการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเพอไลต์ ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินดังนี้ คือ ไม่ก่อให้เกิดดินเค็ม ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำถึงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง โดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารเพอไลต์ มีแนวโน้มให้สมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว ยกเว้นค่า pH ของดิน ส่วนการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเพอไลต์ ( $IF_{0\%}+P_0$ ) มีผลต่อสมบัติทางเคมีของดินดังกล่าวต่ำที่สุด

### เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี. 2550. **รายงานผลการตรวจสอบลักษณะและสภาพการของตัวอย่างเพอร์ไรท์**. กองวิเคราะห์และตรวจสอบทรัพยากรธรณี, กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณิศรา มหะพรหม. 2551. **ผลของสารเพอร์ไรท์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- นิคม จ้อยสุข. 2542. **หินอุตสาหกรรมกับการเกษตรกรรมแผนใหม่**. การประชุมเสนอผลงานกรมทรัพยากรธรณีและฝึกอบรมประจำปีงบประมาณ 2542 ระหว่างวันที่ 25-29 กรกฎาคม 2542. 20 น.
- ปรัชญา ใจบุญ. ม.ป.ป. **หินแร่ภูเขาไฟกับการเกษตรกรรม**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โวลก้ามาร์เก็ตติ้ง.3 น.
- ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ระวีวรรณ โชติพันธ์, ชัยสิทธิ์ ทองจุ, กุมุท สังขศิลา, จุฑามาศ ร่มแก้ว และสุรเดช จินตกานนท์. 2552. การจัดการปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินฝั่งแดง ปลายฤดูฝน, น. 60-71. ใน **การประชุมทางวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 เรื่อง ดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน**. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- สมศักดิ์ มัติโก. 2551. **ผลของสารเพอร์ไรท์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. **สถิติการค้าสินค้าเกษตร ไทยกับต่างประเทศ ปี 2550**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- FAO Project Staff and Land Classification Division. 1973. **Soil interpretation handbook for Thailand**. Dept. of Land Development, Min. of Agri. and Coop., Bangkok. 135 p.
- Soil Survey Staff. 2003. **Key to Soil Taxonomy: Ninth Edition**. United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, Washington, D.C. 332 p.