ศธ 0 4565/ว [illegible]

# ต้นฉบับ

E1102/56

เลขที่เอกสารในระบบ E พิเศษ/ภาควิชาปฐพีวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรฯ

ฝ่ายบริหารทั่วไป (สลก. รับเอกสารจากภายนอก) รับที่ ชป 11896 วันที่ 1 ก.ย. 2556

เรื่อง ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการผลิตพืชแบบอินทรีย์

| เรียน ผส.บอ. | วันที่กำหนด |
|---|---|
| ☐ เพื่อโปรดพิจารณา ☐ เพื่อโปรดดำเนินการ ☑ เพื่อโปรดทราบ | |
| | |
| | |
| | |
| หมายเหตุ | |
| | |
| | |

โสระยา เทศกาล

(นางจันทิมา ชูนุช)
สบ.นก. แทน ฝบน.
ปฏิบัติราชการแทน ลนก.
๑ ก.ย. ๒๕๕๖

— ทราบ
— [illegible] กพ.จน.
[illegible]

(นายทองเปลว กองจันทร์)
ผส.บอ.

— ทราบ.
— คุณกนกวัฒ ช่วยสรุปเพื่อพิจารณาด้วยครับ.
๓ ก.ย.56
กพ.จน.

— ผ่าน
— เรียน ผส. บอ.
กพ ผลิตพืชแบบอินทรีย์ใช้ในไร่ปีย
เคมี เพื่อลดต้นทุน ผอ. เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มั่น
สรุปในภาพรวมเป็นตามเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง กรผลิต
พืชเพื่อปรับผลิตผลิตรูปการผสมผสานกันระหว่าง
ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยชีวภาพในสัดส่วนที่เหมาะ
เหมาะสมกับพืชที่ปลูก.
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ.
๑๙ ก.ย.56
(นายธีระพล ตั้งสมบุญ)
กพ.จน.

วน 4565/ลพน56

# บันทึกข้อความ

**ส่วนราชการ** กลุ่มงานพัฒนาการบริหารจัดการน้ำ ส่วนบริหารจัดการน้ำ โทร ๒๒๓๕

**ที่** ๕ สบอ.(กพ.)๐๒/๕๗๔ **วันที่** ๑๘ กันยายน ๒๕๕๖

**เรื่อง** ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการผลิตพืชแบบอินทรีย์

เรียน ผส.บอ. ผ่าน กพ.จน.

ตามบันทึก ลนก.รับที่ ชป ๑๑๘๙๖ ลงวันที่ ๑ ก.ย. ๒๕๕๖ พิจารณาตามหนังสือภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ของศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อำนาจ สุวรรณฤทธิ์ ลงวันที่ ๒๖ ส.ค. ๒๕๕๖ เรื่องความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการผลิตพืชแบบอินทรีย์ กรณี ผส.บอ.สั่งการให้ กพ.จน. พิจารณาเรื่องดังกล่าวเสนอ ซึ่งได้มอบหมายให้กระผมสรุปเนื้อหาสำคัญ ตามรายละเอียดสิ่งที่ส่งมาด้วยทั้ง ๓ หัวข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. **ความเป็นมา**

การผลิตพืชอินทรีย์ซึ่งไม่ใช้สารเคมี รวมทั้งการที่ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเป็นการผลิตพืชที่มีต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตต่ำกว่า ก่อเกิดมลพิษน้อยกว่า หรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า และให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตพืชที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ เป็นแนวคิดและหรือความเชื่อเรื่องการผลิตพืชอินทรีย์ดังกล่าวข้างต้นไม่ถูกต้อง ควรผลิตพืชแบบปลอดสารพิษที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพอย่างเหมาะสม

๒. **เหตุผลพร้อมรายละเอียดประกอบการพิจารณา** ซึ่งสามารถสรุปโดยสังเขปทั้ง ๓ หัวข้อดังนี้

๒.๑ หนังสือเรื่อง “ความจริงเกี่ยวกับปุ๋ยในการเกษตรและสิ่งแวดล้อม”

ข้อดีของปุ๋ยประเภทหนึ่งอาจจะใช้ชดเชยข้อด้อยของปุ๋ยอีกประเภทหนึ่งได้ ดังนั้นแนวทางการเลือกใช้ปุ๋ยที่ดีที่สุดคือใช้ทั้งปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพร่วมกันให้เหมาะสมกับความต้องการของดิน พืชและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตลอดจนเลือกใช้ปุ๋ยที่มีคุณภาพดี ไม่มีสารพิษติดมาด้วย

๒.๒ สำเนาเอกสารเรื่อง “การผลิตพืชอินทรีย์ดีจริงหรือ”

ปุ๋ยอินทรีย์ด้อยกว่าปุ๋ยเคมี ทั้งในด้านต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตพืช คุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืชและด้านความเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดมลพิษ ตลอดจนการใช้ปุ๋ยทั้ง ๓ ประเภทคือ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพร่วมกันแบบผสมผสาน ให้เหมาะกับดินและพืช ส่งผลให้ผลผลิตที่มีคุณภาพด้านโภชนาการสูงกว่าใช้เพียงประเภทเดียว หรือสองประเภทร่วมกัน

๒.๓ บทสรุปผู้บริหาร ตามสำเนาบทคัดย่อ รายงานการตรวจเอกสารการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบองค์ประกอบสารอาหารและอื่น ๆ ของอินทรีย์วัตถุ ตลอดจนการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานวิจัยโภชนาการและสุขภาพ สถาบันการศึกษาสุขอนามัยและเวชศาสตร์เขตร้อน ลอนดอน พบว่าในเนื้อความไม่มีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับปุ๋ย กล่าวถึงเฉพาะเนื้อหารายละเอียดตามหัวข้อเรื่องดังกล่าวข้างต้น ตลอดจนทราบว่าความแตกต่างของสารอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ทางปศุสัตว์อาทิเช่นเนื้อ นม และไข่ เป็นต้น พบเฉพาะองค์ประกอบของไนโตรเจนที่สารอินทรีย์จะสูงกว่า ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้กับประชาชนบริโภคอาหารที่แตกต่างกันตามปกติ จึงไม่น่าที่จะแตกต่างในปริมาณสารอาหารที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้บริโภค

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายณรัฐ ทวีสุข)

วิศวกรชลประทานชำนาญการพิเศษ

ภาควิชาปฐพีวิทยา
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE
ที่ ทน 11896/56
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐ โทร. ๐๒-๙๔๒๘๑๐๔-๕ โทรสาร ๐๒-๙๔๒๘๑๐๖
FACULTY OF AGRICULTURE, KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK 10900 TEL. 02-9428104-5 FAX: 02-9428106

วันที่ ๒๖ สิงหาคม พ.ศ.๒๕๕๖

เรื่อง ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการผลิตพืชแบบอินทรีย์

เรียน อธิบดีกรมชลประทาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑.หนังสือเรื่อง "ความจริงเกี่ยวกับปุ๋ยในการเกษตรและสิ่งแวดล้อม"

๒.สำเนาเอกสารเรื่อง "การผลิตพืชอินทรีย์ดีจริงหรือ"

๓.สำเนาบทคัดย่อรายงานการตรวจเอกสารการวิจัย เรื่อง "Comparison of composition (nutrients and other substances) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature"

ด้วยปรากฏว่า ได้เกิดกระแสความคิดและหรือความเชื่อในทุกวงการ และทุกระดับชั้นของประชากรของโลก โดยเฉพาะของประเทศไทย ว่าการผลิตพืชอินทรีย์ซึ่งไม่ใช้สารเคมี รวมทั้งไม่ใช้ปุ๋ยเคมี เป็นการผลิตพืชที่มีต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตต่ำกว่า ก่อให้เกิดมลพิษน้อยกว่า หรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า และให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่า เมื่อเทียบกับการผลิตพืชที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งการห้ามใช้ปุ๋ยเคมีเป็นสิ่งที่กระผมเห็นว่าขัดกับหลักวิชาการด้านความสัมพันธ์ระหว่างดิน ปุ๋ย และพืช กระผมจึงได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลผลการวิจัยเพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับความคิดดังกล่าว ซึ่งผลงานวิจัยที่ทำอย่างถูกต้องตามหลักการวิจัยได้ให้ข้อสรุปว่าแนวคิดและหรือความเชื่อเรื่องการผลิตพืชอินทรีย์ดังกล่าวข้างต้นไม่ถูกต้อง ความเข้าใจผิดของสังคมไทยที่กล่าวนี้ กระผมเป็นห่วงว่าจะทำให้การเกษตรของประเทศหลงทาง ไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควรและที่สำคัญที่สุดก็คือ นอกจากจะทำให้เกษตรกรถูกใช้เป็น"หนูตะเภา"และเสียโอกาสแทนที่จะมีกำไรจากการผลิตแต่ต้องขาดทุน แทนที่จะได้กำไรมากก็ได้กำไรน้อย แล้ว**ยังทำให้เสียโอกาสในการลดมลพิษและการปรับปรุงคุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืชอีกด้วย**

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับเห็นว่า ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติภาระกิจของบุคลากรในกรมชลประทาน กระผมจึงขอส่งเอกสารชี้แจงเกี่ยวกับความเข้าใจผิดข้างต้นตามรายการในสิ่งที่ส่งมาด้วยมาให้ (เอกสารหมายเลข ๑ และ ๒ ขอรับฟรีในจำนวนไม่จำกัดได้ที่ สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย ตึกภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐ โทร. ๐๒-๙๔๐๖๔๗๒ ส่วนสิ่งที่ส่งมาด้วยฉบับที่ ๓ ดูเอกสารฉบับเต็มได้ที่

http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/organicreviewappendices.pdf)

อนึ่ง ข้อมูลในสิ่งที่ส่งมาด้วยแสดงว่า การผลิตพืชอินทรีย์ซึ่งห้ามใช้ปุ๋ยเคมี ด้อยกว่าการผลิตพืชที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยประเภทอื่นๆ (คือปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ)อย่างเหมาะสมกับดินแต่ละแห่งและพืชแต่ละชนิด ทั้งในด้าน**ต้นทุนต่อหน่วยผลผลิต การลดมลพิษหรือความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพด้านโภชนาการของพืช** ดังนั้นหากจะละเว้นการใช้สารเคมีในการผลิตพืชก็ควรละเว้นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารเคมีอื่นๆ แต่ควรใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพอย่างเหมาะสมกับดินแต่ละแห่งและพืชแต่ละชนิด ซึ่งการเกษตรแบบที่กล่าวนี้ก็คือ **การผลิตพืชแบบปลอดสารพิษที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพอย่างเหมาะสม** หรือหากจะมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการก็จะเป็น “การผลิตพืชแบบปลอดภัยสารพิษ”

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และเพื่อประกอบพิจารณาให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่บุคลากรในกรมชลประทาน เกษตรกร และสังคมส่วนรวม

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อำนาจ สุวรรณฤทธิ์)
ศาตราจารย์เกียรติคุณ

# การผลิตพืชอินทรีย์ดีจริงหรือ?*

**ดร. อำนาจ สุวรรณฤทธิ์**
**ศาสตราจารย์เกียรติคุณ**
**ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร**
**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

---

*เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษ เรื่อง "การผลิตพืชอินทรีย์ ดีจริงหรือ?" ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51 สาขาพืช ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 5-7 กุมภาพันธ์ 2556

## ความหมาย

การผลิตพืชอินทรีย์ ในที่นี้ หมายถึงการผลิตพืชที่ไม่ใช้สารเคมี รวมทั้งไม่ใช้ปุ๋ยเคมี ใช้แต่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพเท่านั้น



## ประเด็นที่จะเปรียบเทียบระหว่างปุ๋ยเคมีกับปุ๋ยอินทรีย์และหรือปุ๋ยชีวภาพ

1. ต้นทุนการผลิตพืช
2. คุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืช
3. ความเสี่ยงในการทำให้เกิดมลพิษ
   - 3.1 ผลต่อความโปร่งและความแข็งของดิน
   - 3.2 การสะสมธาตุโลหะหนักและธาตุพิษในดิน
   - 3.3 การสะสมไนเทรตในพืช
   - 3.4 การชะล้างไนเทรตสู่แหล่งน้ำ
   - 3.5 การทำให้เกิดแก๊สเรือนกระจก



## 1. ต้นทุนการผลิตพืช



ตารางที่ 1 ปริมาณปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่เพิ่มผลผลิตได้เท่ากับปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม (อำนาจ, 2553)

| ชนิดปุ๋ย | ปริมาณ (กิโลกรัม) ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ให้ผลผลิตพืชเท่ากับปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม |
|---|---|
| มูลค้างคาว | 8 |
| มูลไก่ | 12 |
| มูลเป็ด | 14 |
| มูลสุกร | 18 |
| มูลโค | 20 |
| ปุ๋ยหมัก | 44 - 70 |

## ข้อสรุป

มูลค้างคาว มูลไก่ มูลเป็ด มูลสุกร มูลโค และ ปุ๋ยหมักจะต้องมีราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมีอย่างน้อย 8, 12, 14, 18, 20 และ 44 เท่าจึงจะให้ผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยเท่ากับปุ๋ยเคมี (คำนวณโดยไม่รวมค่าขนและค่าแรงใส่ปุ๋ย ซึ่งกรณีปุ๋ยอินทรีย์สูงกว่ากรณีปุ๋ยเคมีหลายเท่า)



## ข้อสรุป (ต่อ)

ปัจจุบัน ราคาจำหน่ายปุ๋ยอินทรีย์แพงกว่าราคาข้างต้น ทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตโดยปุ๋ยอินทรีย์สูงกว่าผลผลิตโดยปุ๋ยเคมี



## 2. คุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืช



ตารางที่ 2 ผลของปุ๋ยประเภทต่างๆ ต่อ 1) น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน 2) ความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บีและคาโรทีนอยด์ในใบ 3) คาร์โบไฮเดรตในเนื้อเยื่อ และ 4)ไวตามินซี และไวตามินบี 9 ในใบของผักโขม (Alderfast และคณะ, 2010)

| ปุ๋ยที่ใช้/ | น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อกระถาง) | คลอโรฟิลล์เอ (ไมโครกรัมต่อ 0.10 ตารางเมตร) | คลอโรฟิลล์บี (ไมโครกรัมต่อ 0.10 ตารางเมตร) | คาโรทีนอยด์ (ไมโครกรัมต่อ 0.10 ตารางเมตร) |
|---|---|---|---|---|
| เคมี (1) | 12.9 ก | 2.23 คง | 1.57 กช | 0.82 ก |
| อินทรีย์ (2) | 3.4 จ | 1.75 จฉ | 1.11 ชค | 0.67 ช |
| ปุ๋ยชีวภาพ (3) | 4.2 จ | 1.55 ฉ | 0.76 ค | 0.56 ช |
| 1 + 2 | 7.8 ค | 2.88 ช | 1.77 ก | 0.91 ก |
| 1 + 3 | 11.1 ช | 2.55 ชค | 1.67 ก | 0.74 กช |
| 2 + 3 | 3.1 ค | 2.04 งจ | 1.14 ชค | 0.81 ก |
| 1 + 2 + 3 | 5.6 ง | 3.77 ก | 2.18 ก | 0.88 ก |

ตารางที่ 2 (ต่อ 1)

| ปุ๋ยที่ใช้1/ | คาร์โบไฮเดรตในเนื้อเยื่อ (เปอร์เซ็นต์) | ไวตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) | ไวตามินบี 9 (ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม) |
|---|---|---|---|
| เคมี (1) | 13.3 คง | 42.7 ข | 85.0 งจ |
| อินทรีย์ (2) | 12.0 งจ | 28.4 ง | 55.0 งจ |
| ปุ๋ยชีวภาพ (3) | 11.6 จ | 29.0 คง | 40.0 จ |

ตารางที่ 2 (ต่อ 2)

| ปุ๋ยที่ใช้1/ | คาร์โบไฮเดรตในเนื้อเยื่อ (เปอร์เซ็นต์) | ไวตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) | ไวตามินบี 9 (ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม) |
|---|---|---|---|
| 1 + 2 | 15.0 ข | 44.7 กข | 125.0 ข |
| 1 + 3 | 14.0 ขค | 41.1 ข | 100.0 ขค |
| 2 + 3 | 13.5 ค | 38.0 กข | 65.0 งจ |
| 1 + 2 + 3 | 21.0 ก | 52.2 ก | 155.0 ก |

1/: 1) ปุ๋ยเคมีใช้เทียบเท่ากับปุ๋ย 12-12-40 อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ 2) ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ปุ๋ยหมัก (0.6% ในโตรเจน) 624 กิโลกรัมต่อไร่ และ 3) ปุ๋ยชีวภาพใช้ อโซโตแบคเตอร์ อโซสไปริลลั่ม และแบคทีเรียที่ละลายฟอสเฟต

หมายเหตุ ค่าที่มีอักษร (ก, ข, ค,..) ร่วมกำกับไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ที่มา Alderfast, A.A. and co-authors (2010).

ตารางที่ 2-1 ผลของปุ๋ยประเภทต่างๆต่อความสามารถในการต่อต้านอนุมูลอิสระ (มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดกัลลิกต่อน้ำหนักพืชสด 100 กรัม) ของกะหล่ำปลีและแตงกวา (Pavla and Pokluda, 2008)

| ปุ๋ยที่ใช้ | กะหล่ำปลี | | แตงกวา | |
|---|---|---|---|---|
| | ปี 2005 | ปี 2006 | ปี 2005 | ปี 2006 |
| ไม่ใส่ปุ๋ย | 233±32 ก | 299±27 ก | 108±14 ก | 184±1 ก |
| ปุ๋ยเคมี | 186±73 ก | 281±5 ก | 117±43 ก | 53±33 ข |
| ปุ๋ยหมัก | 201±34 ก | 284±22 ก | 133±10 ก | 60±38 ข |
| ปุ๋ยคอก | 211±65 ก | 296±32 ก | 129±32 ก | 62±12 ข |

หมายเหตุ ในคอลัมน์เดียวกัน ค่าที่มีอักษร (ก หรือ ข) เหมือนกันกำกับไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



## ข้อสรุป

ปุ๋ยเคมีเท่าเทียมหรือ ในหลายกรณี ดีกว่าปุ๋ยอินทรีย์ในด้านคุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืช และการใช้ปุ๋ยทั้ง 3 ประเภทร่วมกัน ดีกว่าการใช้ปุ๋ยประเภทเดียว หรือสองประเภทร่วมกัน

# 3. ความเสี่ยงในการทำให้เกิดมลพิษ

## 3.1 ผลต่อความโปร่งและความแข็งของดิน



ตารางที่ 3.1-1 ความหนาแน่นและความแข็งของดินหลังจากปลูกข้าวนาน้ำขังติดต่อกันเป็นเวลา 11 ปี โดยใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยหมัก (ประเสริฐ และคณะ, 2529)

| ปุ๋ยที่ใส่ | ความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) | ความแข็งของดินชั้นบน (มิลลิเมตร)[1/] |
|---|---|---|
| ไม่ใส่ | 1.67 | 24.7 |
| ปุ๋ยเคมี[2/] | 1.60 | 19.6 |
| ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่/ปี | 1.60 | 17.2 |

1/ ค่าที่แสดงเป็นค่าที่อ่านจากเครื่องวัดความแข็งของดิน; 2/ เทียบเท่าสูตร 16-8-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี



ตารางที่ 3.1-2 ความหนาแน่นของดินในแปลงที่ไม่เคยใส่ปุ๋ยและที่ใส่ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปี ในการปลูกข้าวโพด (Tatao, 1987)

| ปุ๋ยที่ใส่ | ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) | |
|---|---|---|
| | ที่ความลึก 0-10 เซนติเมตร | ที่ความลึก 10-20 เซนติเมตร |
| ไม่ใส่ | 1.17 | 1.48 |
| ปุ๋ยเคมี[1/] | 1.04 | 1.23 |

1/ เทียบเท่าสูตร 10-10-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี



ตารางที่ 3.1-3 ผลของปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินชั้นไถพรวนเมื่อไถกลบตอซัง และเมื่อมีการนำตอซังออกจากพื้นที่ ในการปลูกข้าวโพดติดต่อกัน 5 ปี (Pinitpaitoon, 2012)

| ปุ๋ยที่ใส่ | ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)[2/] | |
|---|---|---|
| | ไถกลบตอซังในการเตรียมดินในฤดูถัดไป | นำตอซังออกจากพื้นที่หลังเก็บเกี่ยว |
| 1. ไม่ใส่ | 3.02 ข | 3.08 ก |
| 2. ปุ๋ยหมัก 1.2 ตัน/ไร่/ปี | 3.27 ก | - |
| 3. ปุ๋ยเคมี[1/] | 3.35 ก | 3.01 ก |

1/ เทียบเท่าสูตร 20-20-0 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี; 2/ ในคอลัมน์เดียวกัน ค่าที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## ข้อสรุป

ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินโปร่งขึ้นและแข็งน้อยลง

ผลดังกล่าวของปุ๋ยเคมีเกิดจากการที่ปุ๋ยเคมีทำให้พืชมีตอซังมากกว่าเมื่อไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งทำให้ดินอินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่าดินที่ปลูกพืชโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี (หากไถกลบตอซังพืช)



## 3.2 การสะสมธาตุโลหะหนักและธาตุพิษในดิน



ตารางที่ 3.2 ปริมาณ (ตันต่อปี) ธาตุโลหะหนักบางชนิดและอาร์เซนิคที่ดินซึ่งใช้ทำการเกษตรในประเทศอังกฤษและเวลส์ได้รับจากปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี (Nicolson และคณะ, 1998)

| ชนิดปุ๋ย | ตะกั่ว | แคดเมียม | โครเมียม | อาร์เซนิค | ปรอท |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. ปุ๋ยอินทรีย์ | | | | | |
| 1.1 ของเสียจากครัวเรือน | 95 | 2 | 98 | มข | 2 |
| 1.2 มูลสัตว์ | 52 | 4 | 39 | 16 | <1 |
| 1.3 ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรม | <1 | <1 | 210 | <1 | <1 |
| รวม | >147 | >6 | 347 | >16 | >2 |
| 2. ปุ๋ยเคมีและปูน | 13 | 8 | 81 | 5 | <1 |

หมายเหตุ < หมายถึงน้อยกว่า; > หมายถึงมากกว่า; มข หมายถึงไม่มีข้อมูล



## ข้อสรุป

ปุ๋ยอินทรีย์มีความเสี่ยงต่อการสะสมโลหะหนักและธาตุพิษในดินมากกว่าปุ๋ยเคมี

3.3 การสะสมไนเทรตในพืช



**Zahradnik และ Petrikova (2007):**

เมื่อใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ให้ผลผลิตกะหล่ำปลีเท่ากัน ผลผลิตกะหล่ำปลีที่ได้รับปุ๋ยคอกมีไนเทรตสูงกว่ากะหล่ำปลีที่ได้รับปุ๋ยเคมี



## ข้อสรุป

เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ให้ผลผลิตพืชเท่ากัน พืชที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์มีไนเทรตสูงกว่าพืชที่ได้รับปุ๋ยเคมี



3.4 การชะล้างไนเทรตสู่แหล่งน้ำ

ตารางที่ 3.3 ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกชะล้างจากไนโตรเจนเดิมที่มีอยู่แต่เดิมในดินและจากปุ๋ยเคมีที่ใส่ในดินให้แก่อ้อย (Ngkeewong and Deville, 1984)

| แหล่งที่มา | ปริมาณไนโตรเจนที่ถูกชะล้างจากดิน (กิโลกรัมต่อไร่) | |
|---|---|---|
| | ดินที่มีอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 8.1 | ดินที่มีอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 1.9 |
| 1. จากปุ๋ยเคมี (16 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่) | 1.0 | 0.0 |
| 2. จากไนโตรเจนเดิมในดิน | 10.0 | 2.4 |



Torstensen และ คณะ (2006): (จากการวิจัยระยะ 5 ปีหรือมากกว่าหลายแห่งในสวีเดน)

เมื่อคิดต่อหนึ่งกิโลกรัมของผลผลิตพืช ระบบเกษตรอินทรีย์ปลดปล่อยไนเทรตจากดินมากกว่า 2 เท่าของระบบเกษตรที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามหลักวิชาการ ทั้งนี้เพราะเกษตรอินทรีย์มีการปลดปล่อยไนโตรเจนให้แก่พืชไม่สอดคล้องกับความต้องการของพืช



# ข้อสรุป

ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้มีการชะล้างไนเทรตจากดินมากกว่าปุ๋ยเคมี



## 3.5 การทำให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

Ma และ คณะ (2007):

(1) ไนโตรเจนในรูปปุ๋ยเคมีลดการปลดปล่อยแก๊สมีเทนจากดิน

(2) การไถกลบฟางข้าวสาลีทำให้ดินปลดปล่อยแก๊สมีเทนและไนตรัสออกไซด์มากขึ้น



Meng และ คณะ (2005):

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ฟางข้าวสาลีและกากเมล็ดพืช) อัตราที่ให้ผลผลิตเท่ากับปุ๋ยเคมีทำให้ดินปลดปล่อยแก๊สไนตรัสออกไซด์มากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี



Yang และ คณะ (2010):

การไถกลบฟางข้าวในนาน้ำขังทำให้มีการปลดปล่อยแก๊สมีเทนจากดินเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี



ข้อสรุป

ปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ดินมีการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจกจากดินมากกว่าปุ๋ยเคมี

## 4. สรุปรวม

4.1 ปุ๋ยอินทรีย์ด้อยกว่าปุ๋ยเคมี ทั้งในด้านต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตพืช คุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืช และด้านความเสี่ยงต่อการก่อให้เกิดมลพิษ

4.2 การใช้ปุ๋ยทั้ง 3 ประเภท คือ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพร่วมกัน แบบผสมผสาน ให้เหมาะกับดินและพืช ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพด้านโภชนาการสูงกว่าใช้เพียงประเภทเดียว หรือ สองประเภทร่วมกัน



## 4. สรุปรวม (ต่อ 1)

4.3 การละเว้นการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นการปิดโอกาสการใช้ประโยชน์จากข้อได้เปรียบของปุ๋ยเคมี ในด้านการลดต้นทุนการต่อหน่วยผลผลิตพืช การปรับปรุงคุณภาพด้านโภชนาการของผลผลิตพืช และลดปัญหามลพิษ



## 4. สรุปรวม (ต่อ 2)

4.4 การผลิตพืชแบบปลอดสารพิษ ซึ่งไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่ใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยชีวภาพ แบบผสมผสาน ให้เหมาะกับดินและพืช เป็นการผลิตที่ดีกว่าการผลิตพืชอินทรีย์



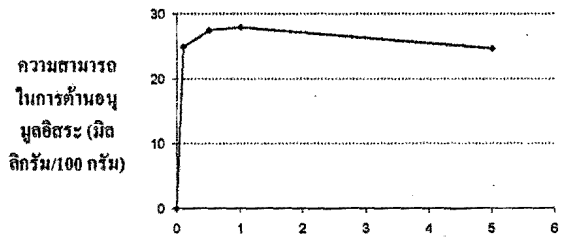
## 5. ข้อสังเกต

5.1 รายงานการวิจัยจำนวนมากสรุปว่า พืชอินทรีย์มีคุณภาพด้านโภชนาการสูงกว่าพืชที่ผลิตโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเหมาะสม แต่การศึกษาเปรียบเทียบเหล่านั้นไม่ได้เปรียบเทียบตัวอย่างพืชที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์และเคมีในอัตราที่ให้ผลผลิตเท่ากัน โดยตัวอย่างพืชอินทรีย์ได้รับปุ๋ยอินทรีย์อัตราที่ให้ผลผลิตต่ำกว่าพืชที่ใส่ปุ๋ยเคมี

## 5. ข้อสังเกต (ต่อ)

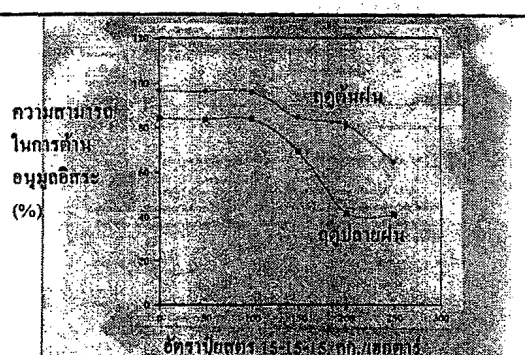
5. 2 พืชที่ได้รับปุ๋ยอัตราที่ให้ผลผลิตต่ำให้คุณภาพด้านโภชนาการสูงกว่าพืชที่ได้รับปุ๋ยอัตราที่ให้ผลผลิตสูง ดังตัวอย่างข้างท้ายนี้






**รูปที่ 5-1** ผลของความเข้มข้นของไนโตรเจน ในสารละลายที่ใช้ปลูกต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของโหระพา (Phong and co-authors, 2008)






**รูปที่ 5-2** ผลของอัตราปุ๋ยสูตร 15-15-15 ต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดฟักทอง (Olayede et al., 2012)



## 6. เอกสารอ้างอิง


ประเสริฐ สองเมือง และคณะ 2529. น. 357-366. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยดินและปุ๋ยข้าว กรมวิชาการเกษตร

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2553. ปุ๋ยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 156 น.

Alderfast, A.A. and co-authors. 2010. World Appl. Sci. J. 9(1): 49-54.

Ma, J. and co-authors. 2007. Aust. J. Soil Res. 45(5): 359-367.

Meng, L. and co-authors. 2005. Soil Bio. Biochem. 37: 2037-2045.

Ngkeewong, K.F. and J. Deville. 1984. J. Environ. Qual. 13, no. 3, 471-474.

Nicohlson, F.B. and co-authors. 1998. Symp. No.25. Proc. 16th World Congr. of Soil Sci., Montpellier, France.

## 6. เอกสารอ้างอิง(ต่อ 1)


Oloyede, F. M. and co-authors. 2012. Scientific World J. 2012: 1-6.

Pavla, B. and Pokluda, R. 2008. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 36(1): 63-67.

Phong, M. and co-authors. 2008. Brown Working Paper in the Arts and Sciences, Southwestern University, Vol. VIII. http//www.southwestern.edu/academic/bwp/vol8/niemeyer-vol8.pdf.

Pinitpaitoon, S. 2012. Ph.D. Thesis, Department of Soil Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 170p.

Tattao, D.A. 1987. Ph.D. Thesis, Department of Soil Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. 157p.




## 6. เอกสารอ้างอิง(ต่อ 2)


Yang, X. and co-authors. 2010. Ecosystem and Environment 137: 308-316.

Zahradnik, A. and Petrikova, K. 2007. Hort. Sci. (PRAGUE) 34: 66-71.

# Comparison of composition (*nutrients and other substances*) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature

Report for the Food Standards Agency

Nutrition and Public Health Intervention Research Unit
London School of Hygiene & Tropical Medicine

**Contract number:**
**PAU221**

**Submission date:**
**July 2009**

**Review authors:**
**Dr. Alan Dangour (lead)**
**Ms. Sakhi Dodhia**
**Ms. Arabella Hayter**
**Ms. Andrea Aikenhead**
**Dr. Elizabeth Allen**
**Dr. Karen Lock**
**Professor Ricardo Uauy**

# 1.0 EXECUTIVE SUMMARY

There is currently no independent authoritative statement on the nature and importance of differences in content of nutrients and other nutritionally relevant substances (*nutrients and other substances*) in organically and conventionally produced foodstuffs. This systematic review of the available published literature was designed to seek to determine the size and relevance to health of any differences in content of *nutrients and other substances* in organically and conventionally produced crops and livestock products. This review does not address contaminant content (such as herbicide, pesticide and fungicide residues) of organically and conventionally produced foodstuffs or the environmental impacts of organic and conventional agricultural practices.

The systematic review search process identified 162 relevant articles published, with an English abstract, in peer-reviewed journals since 1st January 1958 until 29th February 2008. A total of 3558 comparisons of content of *nutrients and other substances* in organically and conventionally produced foodstuffs were extracted for analysis.

Articles included in the review were assessed for study quality (satisfactory quality studies provided clear statements on material and nutrients analysed, laboratory and statistical methods and a clear definition of organic agricultural practices), and one third of all studies (n=55; 34%) met the pre-defined satisfactory quality criteria.

Analysis was conducted on nutrients or nutrient groups for which numeric data were provided in at least 10 of the 137 crop studies identified by the review. In analysis including all studies (independent of quality), no evidence of a difference in content was detected between organically and conventionally produced crops for the following *nutrients and other substances*: vitamin C, calcium, phosphorus, potassium, total soluble solids, titratable acidity, copper, iron, nitrates, manganese, ash, specific proteins, sodium, plant non-digestible carbohydrates, β-carotene and sulphur. Significant differences in content between organically and conventionally produced crops were found in some minerals (nitrogen higher in conventional crops; magnesium and zinc higher in organic crops), phytochemicals (phenolic compounds and flavonoids higher in organic crops) and sugars (higher in organic crops). In analysis restricted to satisfactory quality studies, significant differences in content between organically and conventionally produced crops were found only in nitrogen content (higher in conventional crops), phosphorus (higher in organic crops) and titratable acidity (higher in organic crops).

Analysis of differences in content of *nutrients and other substances* in livestock products (meat, dairy, eggs) was more limited given the smaller evidence base. Analysis was conducted on nutrients or nutrient groups for which numeric data were provided in at least 5 of the 25 livestock product studies identified by the review. In analysis including all studies (independent of quality), no evidence of a difference in content was detected between organically and conventionally produced livestock products for the following *nutrients and other substances*: saturated fatty acids, monounsaturated fatty acids (cis), n-6 polyunsaturated fatty acids, fats (unspecified), n-3 polyunsaturated fatty acids, nitrogen and ash. Significant differences in content between organically and conventionally produced livestock products were found in some fats (polyunsaturated fatty acids [unspecified], trans fatty acids and fatty acids [unspecified] higher in organic livestock products). In analysis restricted to satisfactory quality studies, significant differences in content of organically and conventionally produced livestock products were found only in nitrogen content (higher in organic livestock products).

No evidence of a difference in content of *nutrients and other substances* between organically and conventionally produced crops and livestock products was detected for the majority of nutrients assessed in this review suggesting that organically and conventionally produced crops and livestock products are broadly comparable in their nutrient content. The differences detected in content of *nutrients and other substances* between organically and conventionally produced crops and livestock products are biologically plausible and most likely relate to differences in crop or animal management, and soil quality. It should be noted that these conclusions relate to the evidence base currently available, which contains limitations in the design and in the comparability of studies. There is no good evidence that increased dietary intake, of the nutrients identified in this review to be present in larger amounts in organically than in conventionally produced crops and livestock products, would be of benefit to individuals consuming a normal varied diet, and it is therefore unlikely that these differences in nutrient content are relevant to consumer health.