

ธาตุอาหารพืช

พืชมีความต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ธาตุอาหารที่จำเป็น มี 16 ธาตุ

- ธาตุอาหารที่ได้จากน้ำและอากาศ ได้แก่ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O)
- ธาตุอาหารที่ได้จากดิน จำนวน 13 ธาตุ แบ่งตามปริมาณความต้องการของพืช ได้ดังนี้
ธาตุอาหารหลัก พืชต้องการในปริมาณมาก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K)
ธาตุอาหารรอง พืชต้องการในปริมาณมากแต่น้อยกว่าธาตุอาหารหลัก ได้แก่ แมกนีเซียม (Mg)
แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S)
ธาตุอาหารเสริม พืชต้องการในปริมาณน้อย แต่ขาดไม่ได้ ได้แก่ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn)
ทองแดง (Cu) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo) และคลอรีน (Cl)

ถ้าพืชได้รับธาตุอาหารแต่ละชนิดไม่เพียงพอต่อความต้องการ จะแสดงอาการขาดที่แตกต่างกันไป

หน้าที่สำคัญ อาการขาดธาตุอาหารพืช และการแก้อาการขาด

2

1) ไนโตรเจน (N)

หน้าที่สำคัญ : ช่วยในกระบวนการเมตาบอลิซึมของพืช ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ยอดอ่อน ใบ และกิ่งก้าน ช่วยให้ใบพืชมีสีเขียว ต้นพืช มีความแข็งแรง โตเร็ว และเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น โดยเฉพาะพืชที่ให้ผลและเมล็ด

อาการขาด : พืชโตช้า ใบแก่มีสีเหลืองซีด โดยเริ่มจากปลายใบ และใบล่างก่อน ส่วนใบอ่อนจะยังคงมีสีเขียวมากกว่า ในพืชพวกข้าวโพดและมะเขือเทศ ลำต้น ก้านใบ ผิวใบด้านล่างเปลี่ยนเป็นสีม่วงได้

การแก้อาการขาด : โดยการใช้ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุไนโตรเจนเป็นหลัก เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (สูตร 21-0-0) ปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) หรือปุ๋ยผสมสูตรที่มี N สูง



อาการขาด N ในข้าวโพด



อาการขาด N ในปาล์มน้ำมัน

2) ฟอสฟอรัส (P)

4

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอโปรตีนที่มีความสำคัญต่อยีนส์ การแบ่งเซลล์และสร้างเซลล์ของพืช และเป็นองค์ประกอบของสารที่เป็นตัวถ่ายทอดพลังงาน ระหว่างสารต่อสารในระบบต่าง ๆ ในพืช ช่วยการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก ควบคุมการออกดอก ออกผล และการสร้างเมล็ด

อาการขาด : พืชจะแคระแกร็น ใบแก่มีสีเขียวเข้ม หรือเขียวแกมน้ำเงิน ใบเล็กผิดปกติ ใบล่างมักมีสีเหลืองปนสีอื่น รากแก้วสั้น รากฝอยไม่พัฒนา หากขาดรุนแรง ใบและต้นจะมีสีม่วงแดง ลำต้นอาจบิดเบี้ยว พืชออกดอกช้า แก่ช้า การติดเมล็ดและผลน้อย เมล็ดและผลไม่พัฒนา เกิดเมล็ดลีบมาก

การแก้อาการขาด : ใช้ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสเป็นหลัก เช่น ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (สูตร 0-46-0) ปุ๋ยหินฟอสเฟต (สูตร 0-3-0) ปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (สูตร 18-46-0) หรือปุ๋ยผสมสูตรที่มี P สูง



อาการขาด P ในยางพารา



อาการขาด P ในอ้อย

3) โพแทสเซียม (K)

6

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบสำคัญของเอ็นไซม์ที่ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสง การสร้างโปรตีนและแป้ง ช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ช่วยเพิ่มคุณภาพผลผลิต ทั้งสี สัน ขนาด ความหวาน และทำให้พืชแข็งแรง ต้านทานต่อโรคและแมลงบางชนิด

อาการขาด : ใบแก่ในพืชใบเลี้ยงคู่จะมีสีขีดตามขอบใบ ตามด้วยขอบใบแห้งสีน้ำตาลไหม้ ต่อมาจะพบเซลล์ตายกระจายเป็นจุด เริ่มจากปลายใบลุกลามเข้าสู่กลางใบของใบแก่หรือใบล่างก่อน ส่วนในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวหลายชนิดจะพบใบตายบริเวณปลายใบและเส้นใบก่อน ลำต้นอ่อนแอลงง่าย ผลหรือเมล็ดเหี่ยวย่นหรือบิดเบี้ยว

การแก้อาการขาด : ใช้ปุ๋ยเคมีที่ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นหลัก เช่น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (สูตร 0-0-60) ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (สูตร 0-0-50) หรือปุ๋ยผสมสูตรที่มี K สูง



อาการขาด K ในข้าวเหลือง



อาการขาด K ในปาล์มน้ำมัน

4) กำมะถัน (S)

8

หน้าที่สำคัญ : มีความจำเป็นต่อการสร้างโปรตีนพืช เป็นองค์ประกอบของวิตามินบางตัวที่มีผลทางอ้อมต่อการสร้างสีเขียวของพืช ซึ่งจะช่วยให้เกิดการหายใจและการปรุงอาหารพืช

อาการขาด : ใบอ่อนมักจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง ก่อนลุกลามสู่ใบล่าง ใบมีขนาดเล็กลง ต้นอ่อนเติบโตช้าและชะงัก ลำต้นพืชมักจะแข็ง เรียว หรือเล็ก มักพบอาการขาดในดินที่เป็นทรายมีอินทรีย์วัตถุต่ำ

การแก้อาการขาด : แก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยหรือสารที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (สูตร 21-0-0) ให้ธาตุไนโตรเจนเป็นหลัก ปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (สูตร 0-0-50) ให้ธาตุโพแทสเซียมเป็นหลัก โดยมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบ หรือใส่แคลเซียมซัลเฟต (ยิปซัม) และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย



อาการขาด S ในถั่วเหลือง



อาการขาด S ในกล้วย

5) แมกนีเซียม (Mg)

10

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ ซึ่งสำคัญต่อการสังเคราะห์แสง เป็นองค์ประกอบเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแป้ง ช่วยเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืช การลำเลียงธาตุฟอสฟอรัส และช่วยในการงอกของเมล็ด

อาการขาด : พบอาการสีเหลืองซีดระหว่างเส้นใบในขณะที่เส้นใบยังคงเขียวอยู่ เกิดที่ใบแก่หรือใบล่างก่อน อาการจะเกิดบริเวณใกล้เส้นกลางใบ (midrib) ก่อน แล้วลามไปที่ปลายใบ อาจพบจุดสีเหลืองซีดระหว่างเส้นใบในพืชผักบางชนิด และอาจมีจุดสีส้มแดงหรือม่วงปะปน และใบหลุดร่วงเร็ว

การแก้อาการขาด : การให้ปุ๋ยที่มีธาตุแมกนีเซียม อาจฉีดพ่นทางใบหรือให้ทางดินก็ได้ หรืออาจใช้ปูนโดโลไมท์ซึ่งมีแมกนีเซียมในรูป MgO ไม่ต่ำกว่า 15 % แต่สิ่งที่ต้องระวัง คือ ไม่ควรใช้กับดินที่เป็นด่าง จะทำให้ดินเป็นด่างมากยิ่งขึ้นจนอาจเป็นอันตรายกับพืชที่ปลูกได้



อาการขาด Mg ในปาล์มน้ำมัน



อาการขาด Mg ในมะเขือเทศ

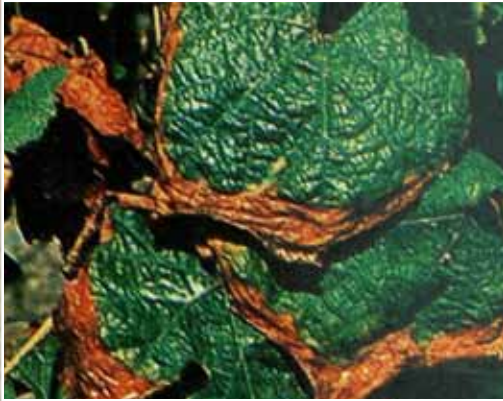
6) แคลเซียม (Ca)

12

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบช่วยทำให้ผนังเซลล์พืชแข็งแรง มีบทบาทสำคัญต่อการแบ่งเซลล์ การผสมเกสร การงอกของเมล็ด ช่วยให้เอ็นไซม์บางชนิดทำงานได้ดีขึ้น

อาการขาด : ใบอ่อนจะไม่คลี่ออกจากกัน บิดเบี้ยว เล็ก และมีสีเขียวเข้มผิดปกติ ใบมีลักษณะคล้ายถ้วยและย่น มีจุดแห้งตายของใบ อาจมีจุดดำที่เส้นใบ ตายอดไม่เจริญ รากสั้น ผลแตก มะเขือเทศมีอาการก้นผลเน่า (blossom-end rot)

การแก้อาการขาด : โดยการเติมปุ๋ยหรือสารที่มีธาตุนี้ผสมอยู่ เช่น แคลเซียมไนเตรท (สูตร 15-0-0) หรือแคลเซียมซัลเฟต (ยิปซัม) หรือใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์ลงในดิน ซึ่งจะได้ทั้ง Ca และ Mg แต่ต้องระวังไม่ควรใช้กับดินที่เป็นต่างจะทำให้ดินเป็นต่างมากยิ่งขึ้นจนอาจเป็นอันตรายกับพืชที่ปลูกได้



อาการขาด Ca ในอ่อน



อาการขาด Ca ในมะเขือเทศ

7) เหล็ก (Fe)

14

หน้าที่สำคัญ : สร้างและรักษาระดับคลอโรฟิลล์ในพืช เป็นองค์ประกอบหลักของเอ็นไซม์หลายชนิด ซึ่งเป็นตัวลำเลียงอิเล็กตรอนในกระบวนการหายใจของพืช และเกี่ยวข้องกับกระบวนการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่ว

อาการขาด : พบอาการเหลืองระหว่างเส้นใบและพบในใบอ่อนหรือส่วนบนก่อน โดยที่ยอด ขอบใบ หรือเส้นใบยังคงเป็นสีเขียว ขนาดใบเล็กลงหรือค่อนข้างหนา หากขาดรุนแรง บริเวณระหว่างเส้นใบหรือเส้นใบจะเหลืองซีด หรือขาวทั่วทั้งใบ และอาจพบเซลล์ตายเป็นหย่อม ๆ ในไม้ผลขนาดผลเล็กลงและผิวไม่สวย พืชตระกูลถั่วจะมีปมน้อยและตรึงไนโตรเจนได้ต่ำ

การแก้อาการขาด : โดยฉีดพ่นสารประกอบเหล็ก เช่น เฟอรัสซัลเฟต (FeSO_4) หรือ เฟอริกซัลเฟต ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) หรือใช้สารประกอบอินทรีย์พวกคีเลท ในรูป Fe-EDTA



อาการขาด Fe ในถั่วเขียว



อาการขาด Fe ในเมล่อน

8) โมลิบดีนัม (Mo)

16

หน้าที่สำคัญ : เป็นส่วนประกอบของเอ็นไซม์ไนเตรทรีดักเตส และไนโตรจีเนส ช่วยให้พืชใช้ไนโตรเจนให้เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์โปรตีน และมีส่วนช่วยในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศของพืชตระกูลถั่ว

อาการขาด : พบเส้นขีดสีเหลืองสั้น ๆ ประมาณ 1 ใน 3 ของใบ หรือจุดเหลืองระหว่างเส้นใบที่ใบล่าง มีอาการเหลืองที่ปลายใบ ขอบใบจะแห้ง ม้วนขึ้น มักพบอาการขาดในพืชตระกูลถั่วมากกว่าในพืชอื่น โดยใบจะเหลืองทั้งต้นคล้ายการขาดไนโตรเจน (N) แต่การขาด N จะพบที่ใบแก่หรือใบล่างก่อน การขาดโมลิบดีนัมทำให้พืชตระกูลถั่วลดประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ กะหล่ำดอกมีใบแคบ ต้นแคระแกร็น ดอกหลวมไม่แน่น

การแก้อาการขาด : ทำได้โดยการให้ปุ๋ยที่มีโมลิบดีนัมเป็นองค์ประกอบ เช่น สารประกอบโซเดียมโมลิบเดต ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) หรือ แอมโมเนียมโมลิบเดต ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) หรือใช้ปุ๋ยเพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดินเพื่อให้ดินค่อนข้างเป็นด่าง ทำให้โมลิบดีนัมละลายออกมาเป็นประโยชน์มากขึ้น



อาการขาด Mo ในสั้ม



อาการขาด Mo ในกะหล่ำดอก

9) แมงกานีส (Mn)

18

หน้าที่สำคัญ : เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาต่าง ๆ ในพืช เช่น กระบวนการออกซิเดชัน-รีดักชัน เป็นองค์ประกอบในเอนไซม์บางชนิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจของพืช กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของไนโตรเจน และการสร้างคลอโรฟิลล์

อาการขาด : มักพบอาการสีเหลืองซีดระหว่างเส้นใบในใบอ่อน และใบอ่อนอาจบิดเบี้ยวหรือม้วนย่น อาจพบจุดไหม้หรือเซลล์ตาย ตายอดจะเปลี่ยนเป็นสีดำและตาย มักเกิดตาใหม่ ลำต้นเตี้ย แคระแกร็น

การแก้อาการขาด : ใช้ปุ๋ยที่มีแมงกานีสเป็นองค์ประกอบฉีดพ่นทางใบ เช่น แมงกานีสซัลเฟต ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)



อาการขาด Mn ในกาแฟ



อาการขาด Mn ในเมล่อน

10) โบรอน (B)

20

หน้าที่สำคัญ : ช่วยในการออกดอกและผสมเกสร ควบคุมการดูดและการคายน้ำของพืช เป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการสร้างโปรตีน ควบคุมสัดส่วนของ K : Ca มีบทบาทสำคัญในการติดผลและการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลผ่านผนังเซลล์

อาการขาด : พบอาการไหม้หรือเซลล์ตายที่ยอด (shoot tips) ส่วนยอดและตายอดจะบิดงอ ร่วง หลุดง่าม ต้นอาจแตก เปราะ ใบหนา ม้วน ย่น และเปราะ หรือใบช้ำคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ใบอ่อนบางและโปร่งใสมืดปกติ เส้นกลางใบหนากร้าน มีสารเหนียว ๆ ออกมาตามเปลือกของลำต้น ผลหรือฝักบิดเบี้ยว เล็กและแข็งผิดปกติ มีเปลือกหนา หยาบ ขรุขระ อาจแตก มีจุดสีน้ำตาลในเนื้อ อาการขาดจะเห็นเด่นชัดเมื่อพืชกระทบแล้งหรือขาดน้ำมาก ๆ

การแก้อาการขาด : ใช้ปุ๋ยที่มีธาตุโบรอนเป็นองค์ประกอบ ที่ราคาถูกที่สุดอยู่ในรูปของบอแรกซ์ (borax) ซึ่งจะมีโบรอนเป็นส่วนประกอบอยู่ราว 12% ใส่ให้พืชทางดิน หรือ ใช้สารประกอบโบรอนฉีดพ่นให้กับพืชโดยตรง



อาการขาด B ในปาล์มน้ำมัน



อาการขาด B ในส้ม

11) สังกะสี (Zn)

22

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบที่จำเป็นในออกซินและฮอร์โมนพืช เกี่ยวข้องกับการสร้างอินโดลอะซิติกแอซิด (IAA) เป็นธาตุที่จำเป็นต่อการสร้างคลอโรฟิลล์และเมล็ดพืช มีบทบาทในการสร้างโปรตีน และส่งเสริมการใช้ประโยชน์ N และ P ในพืช

อาการขาด : ใบอ่อนมีสีเหลืองหรือขาวเป็นทางสลับเขียว เส้นใบยังเขียวอยู่ แถบสีเหลืองหรือขาวจะเกิดจากปลายใบเข้าสู่โคนใบ และอาจมีสีม่วงแดงที่เส้นใบ มักพบในใบที่ 2-3 จากยอด ต้นจะเตี้ย ชวงข้อสั้น และพบสีเหลืองกระจายในใบแก่ จุดเหลืองจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลกลายเป็นโรคสนิมเหล็ก (rust)

การแก้อาการขาด : ใส่ปุ๋ยที่มีสังกะสีเป็นองค์ประกอบ เช่น สังกะสีซัลเฟต ($ZnSO_4$) หรือในรูปของสารประกอบอินทรีย์สังกะสี (Zn-EDTA)



อาการขาด Zn ในข้าว



อาการขาด Zn ในส้ม

12) ทองแดง (Cu)

หน้าที่สำคัญ : เป็นองค์ประกอบของเอ็นไซม์หลายชนิดที่ช่วยสร้างวิตามินเอในพืช และเป็นตัวลำเลียงอิเล็กตรอนในเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ในพืช

อาการขาด : ใบจะเหลืองและม้วน ในพวงธัญพืช ใบอ่อนอาจมีสีซีดและแห้งตาย โดยเริ่มที่ปลายใบ ใบจะแสดงอาการสูญเสียน้ำหรือเหี่ยวโดยเริ่มที่ใบอ่อนก่อน อาจพบอาการตายจากยอด และผลมีจุดสีน้ำตาล

การแก้อาการขาด : ใส่จุนลี (CuSO_4) ลงในดิน หรือนำมาละลายน้ำแล้วฉีดพ่นให้กับพืชโดยตรง



อาการขาด Cu ในปาล์มน้ำมัน

13) คลอรีน (Cl)

26

หน้าที่สำคัญ : เป็นตัวกระตุ้นกิจกรรมของเอ็นไซม์และเร่งการสร้างแป้ง ช่วยในการเจริญเติบโตของรากและควบคุมการอุ้มน้ำของเซลล์ในพืช มีบทบาทในกระบวนการออสโมซิสของพืชที่ปลูกในดินเค็ม

อาการขาด : ยอดของใบอ่อนจะมีอาการเหี่ยว ตามด้วยอาการสีเหลืองและแห้ง หรือบางครั้งมีสีบรอนด์เงิน (bronzing and drying) รากหดสั้นลง และบางลงบริเวณใกล้ปลายราก

การแก้อาการขาด : ใส่ปุ๋ยที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ เช่น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอรีน (สูตร 0-0-60)



อาการขาด CI ในอ้อย

บรรณานุกรม

- _____ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. ธาตุอาหารพืช. <http://www.siamchemi.com>.
- นันทรัตน์ ศุภก่าเนิด. 2558. การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับพืชสวน. กรุงเทพมหานคร.
- ภคภณ ศรีคล้าย. 2558. ปุ๋ยทางใบ. http://paccapon.blogspot.com/2015/10/blog-post_2.html
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายภาคที่ 4. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. ขาดคลอรีน (Cl). <http://oldweb.ocsb.go.th>.
- สายสุรีย์ วงศ์วิชัยวัฒน์. 2558. การจัดการธาตุอาหารในยางพารา. เอกสารประกอบการฝึกอบรมความรู้ด้านดินและปุ๋ย ณ โรงแรมราวดี จังหวัดนครศรีธรรมราช. 9-12 มิถุนายน 2558.

สำนักบริการคอมพิวเตอร์. 2548. ลักษณะของพืชที่ขาดธาตุอาหาร. <http://www.ku.ac.th>.

สุวพันธ์ รัตนะรัต และคณะ. 2543. ลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

อุไรวรรณ จันทระประทีน และคณะ. 2551. อาการผิดปกติของยางพารา. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

_____ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. Treat Nutrient Deficiencies in Plants. <http://www.handyman.net.au/treat-nutrient-deficiencies-plants>.

_____2014. Mineral Nutrituon : Cropwise Deficiency Symptoms. http://www.agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_min_nutri.html

Behera. S.K.,A.K. Shukla and B.L Lakaria. 2014. Deficiency of boron and molybdenum in soils and crops of India and their amelioration through fertilizer application. <http://www.krishisewa.com>.

Bobby Golden. 2014. Diagnosing Nutrient Deficiencies in Mississippi Soybeans. <http://www.mississippi-crops.com/2014/06/14/diagnosing-nutrient-deficiencies-in-mississippi-soybeans/>

Zueng-Sang Chen, William T.F.Chu and Jan Bay-Petersen. 2001. Micronutrient deficiencies of crop in Asia.

ภาพจากบุคคลและองค์กร

นายเกริกชัย ธนรัักษ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร กรมวิชาการเกษตร

ดร.กวิน ปุญโญกุล นักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ทิมขำ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดน่าน

นางสาวเพ็ญศรี ท่องวิถึ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 กรมพัฒนาที่ดิน

นายประสิทธิ์ ขุนสนิท เจ้าหน้าที่วิจัย บริษัท ซีพีไอ อะโกรเทค จำกัด (CAT)

บริษัท แนนป สโตนเลออร์ จำกัด (คู่มือสโตนเลออร์)

การขาดธาตุอาหารของพืช

ที่ปรึกษา

นายประสงค์ ประไพตระกูล

ผู้อำนวยการกองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย

ผู้รวบรวม/เรียบเรียง

นางชัญญา ทิพานุกะ

ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ย

นางสาวสุดารัตน์ แซ่มซ้อย

นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ



อาการขาด Fe ในส้ม



**กองส่งเสริมการอาชีวศึกษาพืชและจัดการดินปุ๋ย
กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์**

การขาดธาตุอาหาร ของพืช

กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย
กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



A close-up photograph of several palm fronds. The fronds are long and narrow, with a central midrib. They exhibit prominent reddish-brown lesions, which are characteristic of the disease caused by the bacterium Pseudomonas palmivora. The lesions are elongated and appear to be on the surface of the fronds. The background is a plain, light-colored surface.

อาการขาด P ในปาล์มน้ำมัน

คำนำ

เอกสารคู่มือภาคสนาม (Key card) เรื่อง การขาดธาตุอาหารของพืช ได้รวบรวมเนื้อหาบทบาบทหน้าที่สำคัญของธาตุอาหารพืช ภาพลักษณะอาการขาดธาตุอาหารของพืช และแนวทางแก้ไขอาการขาด เพื่อใช้ในการวินิจฉัยสาเหตุเบื้องต้นของการที่พืชได้รับธาตุอาหารชนิดใดไม่เพียงพอต่อความต้องการ และทำการตรวจสอบให้แน่ชัดด้วยการวิเคราะห์ดินและพืช เพื่อหาทางแก้ไขอาการขาดธาตุอาหารนั้น ๆ ต่อไป

ภาพที่ปรากฏในเอกสารมีทั้งที่นำมาจากหนังสือ และเว็บไซต์ รวมทั้งได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลต่างๆ ทั้งนี้กลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ยมีเจตนาเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาต่อเจ้าหน้าที่และเกษตรกรให้มากที่สุด และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อแหล่งที่มาของภาพและทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์รูปภาพที่นำมาใช้ประกอบในเอกสารเล่มนี้

กลุ่มส่งเสริมการจัดการดินปุ๋ย
กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย
มีนาคม 2559

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ธาตุอาหารพืช	1
หน้าที่สำคัญ อากาศธาตุอาหารพืช และการแก้อากาศขาด	2
- ไนโตรเจน (N)	2
- ฟอสฟอรัส (P)	4
- โพแทสเซียม (K)	6
- กำมะถัน (S)	8
- แมกนีเซียม (Mg)	10
- แคลเซียม (Ca)	12

สารบัญ

เรื่อง

- เหล็ก (Fe)
- โมลิบดีนัม (Mo)
- แมงกานีส (Mn)
- โบรอน (B)
- สังกะสี (Zn)
- ทองแดง (Cu)
- คลอรีน (Cl)

บรรณานุกรม

ภาพจากบุคคลและองค์กร

หน้า

14

16

18

20

22

24

26

28

31



อาการขาด Mg ในพริก