คำนำ

ดินนาภาคเหนือมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุไนโตรเจนทั้งหมดค่อนข้างต่ำ(เกษมศรี และคณะ,2526) ประกอบกับก่อนการปักดำข้าวเกษตรกรนิยมทำเทือก เพื่อกำจัดวัชพืช และกักเก็บน้ำไว้ในแปลง ทำให้เกิดชั้นดินดานในระดับความลึกต่าง ๆ กัน การปลูกพืชไร่ตามหลังข้าว จึงจำเป็นต้องมีการจัดการระบายน้ำจากผิวดินที่ดี เพื่อป้องกันน้ำขังในแปลง ถ้าสามารถทำลายชั้นดินดานเหล่านี้ได้จะมีผลให้การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ และการชอนไชของรากพืชดีขึ้น(สมชาย และนงลักษณ์,2529) ดังนั้นการปลูกพืชระบบข้าว-ข้าวสาลีโดยทั่วไป มักประสบปัญหาเรื่องการจัดการดินและน้ำ โดยชั้นดินดานทำให้เกิดน้ำขังในแปลง มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตในระยะแรกของข้าวสาลี ทำให้ต้นตาย และเป็นโรคกล้าแห้งโดยเชื้อ *Sclerotium rolfsii* เข้าทำลายในขณะที่ต้นกล้าอ่อนแอ(บริบูรณ์, 2530; พิบูลย์วัฒน์ และบุญรัตน์, 2531) สถาบันวิจัยข้าว(2529) แนะนำว่าดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวสาลี ควรเป็นดินที่ค่อนข้างเบาร่วนซุย มีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์สูง อินทรียวัตถุสูง

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า อินทรียวัตถุในดินมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน โดยเฉพาะดินนาที่มีการทำเทือก เพื่อปักดำข้าว โดยทำให้มีการสร้างเสถียรภาพของเม็ดดินขึ้นมาได้รวดเร็ว(De Datta and Hundel, 1984) นอกจากนี้ ยังช่วยลดความหนาแน่นรวมของดิน เพิ่มอัตราซึมผ่านของน้ำในดิน เพิ่มความสามารถในการเก็บกักความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ตลอดจนลดแรงต้านทานการเจริญของรากพืช มีผลทำให้รากพืชชอนไชในดินได้ดีขึ้น และช่วยเพิ่มผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่ปลูกตามหลังฤดูทำนา (ถนอม และชัยวุฒิ, 2526)

แหล่งของอินทรียวัตถุที่นิยมใช้กันมากได้แก่ ปุ๋ยคอกปุ๋ยหมัก ซึ่งมักมีปัญหาเกี่ยวกับการขนส่งเนื่องจากปริมาณการใช้ต่อพื้นที่สูง (3-5 ตัน/ไร่) ดังนั้นปุ๋ยพืชสดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มเติมอินทรียวัตถุลงไปในดิน โดยนำเมล็ดพันธุ์มาปลูกในพื้นที่ เมื่ออายุครบกำหนดสามารถไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้ โดยเฉพาะโสนอัฟริกัน(*Sesbania rostrata*) ที่สามารถสร้างปมตามลำต้น

ปมตามลำต้นเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการตรึงไนโตรเจนได้ดีกว่าปมที่ราก เจริญเติบโตได้ดี ทั้งในสภาพที่มีน้ำขังและสภาพไร่ ให้ปริมาณซากมาก(Marqueses et al.,1985)ดังนั้นเมื่อนำมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตอัตราต่างกัน และไถกลบขณะอายุต่างกันก่อนการปักดำข้าว นอกจากช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวได้ 19-84 % (วรรณรัตน์ และคณะ,2533) แล้ว 2 ใน 3 ส่วนของไนโตรเจนที่ตรึงได้ยังคงเหลือในดิน(Rinaudo et al.,1983)สามารถเพิ่มผลผลิตพืชที่ปลูกตามหลังข้าวได้อย่างน่าพอใจ(Kolar and Grewal,1988; Kulkani and Pandey,1988)

ดังนั้น เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวสาลีเมื่อปลูกในนา ตามหลังข้าวนาปี โดยการใช้โสนอัฟริกันเป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนและอินทรียวัตถุ ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลด้านนี้ จึงควรมีการศึกษาการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบการปลูกข้าว-ข้าวสาลี เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีภายใต้การจัดการที่เหมือนๆ กันโดยใช้การเจริญเติบโตของพืชในระบบและสมบัติบางประการของดินเป็นพื้นฐานในการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินนาในระบบการปลูกข้าว-ข้าวสาลีเมื่อใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด และเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดกับปุ๋ยไนโตรเจนต่อข้าวสาลีในระบบ

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของดินนาภาคเหนือ

Cholitkul and Sangtong (1988) กล่าวถึงสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินนาภาคเหนือว่า มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ย 1.46 % ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.021-0.071 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8 ppm. ค่า CEC ระหว่าง 6-21 meq/100 g ซึ่งทั้งหมดมีค่าต่ำ ส่วนประพิศและคณะ (2531) กล่าวถึงดินที่ปลูกข้าวสาลีในเขตภาคเหนือว่า มีค่า CEC ระหว่าง 7.92-13.60 meq/100 g มีปริมาณอินทรียวัตถุในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 2 %) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าระหว่าง 0.077-0.144 % และฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำ แต่ปริมาณโปแตสเซี่ยมมีในระดับสูงเพียงพอต่อความต้องการของพืช Rerkasem and Rerkasem(1988) กล่าวถึง การลดความอุดมสมบูรณ์ของดินนาภาคเหนือบริเวณที่ราบลุ่มเชียงใหม่ว่า เกิดเนื่องจากเกษตรกรเปลี่ยนระบบการปลูกพืช จากการปลูกข้าวครั้งเดียวต่อปี มาเป็นปลูกพืช 2 ครั้ง หรือ 3 ครั้งใน 1 ปี โดยการชลประทานเข้ามามีบทบาทสำคัญ จากการศึกษาพบว่าผลผลิตของพืชในระบบลดลง โดยเฉพาะข้าว มีจำนวนเมล็ดลีบเพิ่มขึ้นประมาณ 50% ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซี่ยม และซัลเฟอร์ ในปริมาณมากเพื่อเพิ่มผลผลิต ประกอบกับการใช้ปูนเพื่อลดความเป็นกรด ทำให้เกิดอาการขาดธาตุอาหารรองบางชนิด

การทำเทือก หรือการเตรียมดินขณะที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ เพื่อปักดำข้าวเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรโดยทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดวัชพืช กักเก็บน้ำไว้ในแปลง และสะดวกต่อการปักดำ การทำเทือกทำให้สมบัติบางประการของดินเปลี่ยนแปลงไป เช่นช่องว่างระบายอากาศในดินลดลง การซึมของน้ำลดลง เกิดการอัดตัวแน่นใต้ชั้นไถพรวน(De Datta, 1981) Sanchez(1976) กล่าวถึงการทำเทือกว่า เป็นการทำลายเม็ดดิน โดยเฉพาะดินเหนียวจะถูกทำลายได้ง่ายที่สุด ดังนั้นเมื่อดินแห้งจึงมีการหดตัวมาก ความหนาแน่นรวมสูงขึ้น ความพรุนลดลง(Pagliai and Painuli, 1988) สมชาย และนงลักษณ์(2529) กล่าวถึงชั้นดินดานของดินนาลุ่มว่า เกิดเฉพาะกับดิน เนื้อปานกลาง(มีกลุ่มอนุภาค clay ประมาณ 25 %) และปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ แม้การทำเทือกจะทำให้ข้าวเจริญเติบโตดี ธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์มากขึ้น และเพิ่มผลผลิตข้าวได้ (Sanchez,1973a)ผลที่ตามมาคือ ดินมีแรงต้านทานการยืดขยายตัวของรากพืชที่ปลูกตามหลังข้าว (Pagliai and Painuli,1988; Sanchez,1973b)

ปัญหาโดยทั่วไปของการปลูกพืชระบบข้าว-ข้าวสาลี

ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวสาลี ควรเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นด่างอ่อน ๆ ประเภทของดินที่ปลูกข้าวสาลีได้ดี ได้แก่ ดินร่วนเหนียว ดินร่วน ดินร่วนทราย ดินตะกอน และดินที่อุดมด้วยอินทรียวัตถุ มีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับข้าวสาลี คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซี่ยมบริบูรณ์ และต้องเป็นที่น้ำไม่ขังมีการระบายน้ำดี(วิฑูรย์, 2534) ซึ่งมักเป็นที่ดอนอาศัยน้ำฝนหรืออาศัยความชื้นที่มีอยู่ในดิน การขยายพื้นที่ปลูกในสภาพดังกล่าวทำได้ยาก เนื่องจากมีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด ผลผลิตไม่ค่อยแน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศของแต่ละปี ดังนั้นการปลูกข้าวสาลีหลังนาข้าวในเขตชลประทานน่าจะเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ(บริบูรณ์, 2530) อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวสาลีหลังนายังมีข้อจำกัดเรื่อง การจัดการดินและการจัดการน้ำ กล่าวคือ ดินนามีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โครงสร้างถูกทำลาย มีความหนาแน่นรวมสูง แรงต้านเชิงกลของดินสูง ระบายน้ำไม่ดี หลังจากเกี่ยวข้าวแล้วเมื่อดินแห้งมีการอัดตัวและหดตัวสูง เกิดการแตกระแหง การไถพรวนได้ชิ้นดินก้อนใหญ่ ถ้าปลูกข้าวสาลีในสภาพนี้ ทำให้ข้าวสาลีงอกยาก อีกประการหนึ่งชั้นดานที่อยู่ใต้ดิน ทำให้เกิดปัญหาน้ำขังในแปลง ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวสาลีในระยะแรก(Somrith,1987) ข้าวสาลีในระยะแรกนี้อ่อนแอต่อสภาพน้ำขัง ทำให้ต้นกล้าเหลือง แคระแกรน ตาย และจำนวนต้นต่อพื้นที่ลดลง(Hobbs et al.,1987) นอกจากนี้ทำให้การเจริญของรากไม่ดี ลดการแตกกอ ลดประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย และผลผลิตลดลง(Hobbs,1990)

ประโยชน์ของอินทรียวัตถุในดิน

แหล่งของอินทรียวัตถุในดินได้แก่ เศษซากพืช ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด แต่ละชนิดมีองค์ประกอบแตกต่างกันไป ส่วนประกอบที่สำคัญในอินทรียวัตถุได้แก่ สารประกอบคาร์โบไฮเดรท และเซลลูโลส(30-60%) ลิกนิน(8-25%) โปรตีนและสารประกอบอมิโน(1-15%) ในบรรดาสารประกอบเหล่านี้ สารประกอบคาร์โบไฮเดรทและเซลลูโลสถูกย่อยสลายได้ง่ายที่สุดรองลงมาได้แก่ สารประกอบอมิโน ส่วนลิกนินค่อนข้างทนทานต่อการย่อยสลาย เมื่อถูกย่อยสลายจะกลายเป็นสารประกอบฮิวมิก ระหว่างที่ย่อยสลายธาตุอาหารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมา ธาตุอาหารที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และซัลเฟอร์ (Flaig. 1984) นอกจากให้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซี่ยมแล้ว อินทรียวัตถุยังเป็นแหล่งธาตุอาหารรองและจุลธาตุอื่นๆ เช่นโบรอน

สังกะสี ทองแดง โมลิบดีนั่ม แคลเซี่ยม และซิลิกอน(Wen,1984) Inoko (1984) กล่าวถึงปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักว่ามีส่วนประกอบของธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรองและจุลธาตุหลายชนิด เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีหรือใส่อัตราต่ำ อินทรียวัตถุจะเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญของพืช พืชจะใช้ธาตุอาหารจากอินทรียวัตถุอย่างช้า ๆ และยังคงมีเหลืออยู่ในดิน ตรงข้ามกับปุ๋ยเคมีที่ถูกใช้ไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพต่ำ

Broadbent,(1987) กล่าวว่าข้าวใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนส่วนใหญ่(50-80 %)จากอินทรียวัตถุแม้จะมีการใส่ปุ๋ยเคมีก็ตาม ส่วน Flaig(1984) ประมาณว่าพืชใช้ไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี 62 % และจากปุ๋ยอินทรีย์ 38 % ข้าวจะตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยพืชสดได้ดีกว่าปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ(William et al.,1957) การใช้ปุ๋ยพืชสดก่อนการปักดำข้าวสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้ระหว่าง 60-180 กก.N/เฮกตาร์ ขึ้นกับชนิดของพืช(Singh and Singh,1980; Kolar and Grewal,1980) ส่วนปุ๋ยคอกเมื่อนำมาใส่ในนาข้าว สามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้ 40-80 กก.N/เฮกตาร์ ขึ้นกับชนิดของปุ๋ยคอก(Makisna et al.,1986)การใส่ปุ๋ยอินทรีย์แก่ข้าว นอกจากมีผลโดยตรงต่อข้าวแล้ว ยังมีผลตกค้างไปถึงข้าวสาลี ที่ปลูกตามหลังข้าวได้(Mahapatra et al., 1988; Makisna et.al.,1986)

เนื่องจากอินทรียวัตถุและอนุภาคดินเหนียว สามารถดูดซับประจุบวกไว้ได้จำนวนมากและปลดปล่อยออกมาสู่สารละลายดินอย่างช้า ๆ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาของดินจึงเกิดขึ้นได้ช้า กล่าวได้ว่าอินทรียวัตถุทำให้ดินแสดงปฏิกิริยาเป็นกลาง(Alison,1973) ความสามารถในการดูดซับประจุบวกเป็นสมบัติอีกประการหนึ่งของดินที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับอินทรียวัตถุในดิน ทั้งนี้เนื่องจากสารประกอบฮิวมัสมีค่า CEC ระหว่าง 150-300 meq/100g ในขณะที่แร่ดินเหนียวมีค่า CEC ระหว่าง 3-150 meq/100g และฮิวมัสมีส่วนกำหนดค่า CEC ของดินประมาณ 30-60 % (Alison,1973) ส่วน Stevenson(1982)กล่าวถึงค่า CEC ว่า กรดฮิวมิกมีค่า CEC ระหว่าง 485-870 meq/100g ส่วนกรดฟูลวิกเคยพบว่ามีค่า CEC สูงถึง 1,300 meq/100g และ 25-90 % ของค่า CEC ในดินเป็นผลมาจากอินทรียวัตถุ

อินทรียวัตถุ มีบทบาททั้งทางตรงและทางอ้อมในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากก่อให้เกิดการสร้างเม็ดดินที่เสถียร(Alison, 1973) เม็ดดินเป็นผลจากการที่แรงต่าง ๆ ผลักดันให้อนุภาคปฐมภูมิจัดเรียงตัวใกล้ชิดกันโดยมีอินทรียวัตถุเป็นสารเชื่อม เมื่อมีการหดตัวและบวมตัวจากการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดิน ประกอบกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ต่าง ๆ ทำให้เกิดเม็ดดินที่เสถียร (Hillel, 1980) เม็ดดินมีผลต่อการระบายน้ำ ระบายอากาศ กิจกรรมของจุลินทรีย์ และการเจริญเติบโตของรากพืช(Alison, 1973) การไถพรวนดินเพื่อปลูกพืชต่อเนื่องกันหลาย ๆ ปี ทำให้เม็ดดินมีขนาดเล็กลงการซึมน้ำบริเวณผิวดินลดลง ความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้น และจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช(Sanchez, 1976)มีนักวิจัยหลายคนได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน (ถนอมและคณะ, 2526; ถนอม และชัยวุฒิ, 2526; Tiark et al., 1974) ผลปรากฏว่าการเพิ่มอินทรียวัตถุลงในดินมีผลทำให้ มีการสร้างเม็ดดินที่เสถียรเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นรวมลดลง ระบายน้ำได้ดีขึ้น เก็บความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ลดแรงต้านทานการยืดขยายของรากพืช

การย่อยสลายอินทรียวัตถุในดิน

การไถกลบซากพืชมีผลทำให้เร่งการย่อยสลายอินทรียวัตถุเดิมที่มีอยู่ในดิน โดยวัดจากคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อยออกมา พืชลำต้นอ่อนหรืออวบน้ำอาจช่วยเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนหรือดูดซับธาตุอาหารชนิดอื่น ๆ ได้ แต่ในระยะยาวไม่ช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน นอกจากใช้ในปริมาณมาก(50 ตัน/เฮกตาร์)(Hallam and Bartholomew, 1953)การเพิ่มซูโครสและไนเตรทหรือแหล่งพลังงานแก่จุลินทรีย์ดิน มีผลในการปลดปล่อยไนโตรเจนและสูญเสียคาร์บอนจากดินมากขึ้น ทำให้อินทรียวัตถุในดินลดลง(Broadbent, 1974)

จุลินทรีย์สามารถย่อยสลายอินทรียวัตถุที่มีไนโตรเจนสูงได้ง่าย ปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์และสูญเสียเซลลูโลสได้มากกว่าอินทรียวัตถุที่มีไนโตรเจนต่ำ การใส่แอมโมเนียมหรือไนเตรทแก่ฟางข้าวหรือวัสดุที่มีไนโตรเจนต่ำเป็นการเร่งการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ นักวิจัยหลายคนรายงานว่า อัตราการย่อยสลายขึ้นกับปริมาณไนโตรเจนในอินทรียวัตถุ พืชส่วนมากประกอบด้วยคาร์บอนประมาณ 40% โดยน้ำหนักแห้ง จึงสามารถใช้ C:N ratio แบ่งความสามารถในการย่อยสลายของพืชได้ พืชที่มีไนโตรเจนต่ำหรือมี C:N ratio กว้างจัดเป็นพวกที่ย่อยสลายได้ยาก

จุลินทรีย์โดยทั่วไปมีค่า C:N ratio ประมาณ 10:1 ใกล้เคียงกับยีวมัส เมื่อไถกลบซากพืชที่มี C:N ratio กว้าง จุลินทรีย์จะเข้ามาใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างสารประกอบในเซลแล้วปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ทำให้ C:N ratio แคบเข้า เมื่อจุลินทรีย์รุ่นแรกตายจุลินทรีย์รุ่นหลังจะเข้าไปใช้ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยออกมา C:N ratio แคบเข้าจนมีค่าประมาณ 10:1ไนโตรเจนจึงถูกปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์(Alexander, 1977)

การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด

โสนอัฟริกันเป็นพืชตระกูลถั่วเมืองร้อนที่สร้างปมตามลำต้น ทำให้สามารถตรึงไนโตรเจนได้ทั้งที่รากและลำต้น เมื่อปลูกในสภาพน้ำขัง ปมตามลำต้นเหล่านี้ยังคงทำหน้าที่ตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ดี โสนอัฟริกันเจริญเติบโตได้ดีในที่ๆ มีอุณหภูมิระหว่าง 17-38 °C และช่วงแสงระหว่าง 11-13 ชั่วโมง เป็นพืชที่มีความไวต่อช่วงแสงมาก จะสร้างดอกทันทีเมื่อช่วงแสงต่อวันต่ำกว่า 12 ชั่วโมง ถ้าปลูกโสนอัฟริกันในช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม จะไม่มีการสร้างดอกเป็นเวลา 13 สัปดาห์ ทำให้สร้างส่วนลำต้นและตรึงไนโตรเจนได้มากกว่าการปลูกในช่วงอื่น(Rinaudo et al., 1998)

จากการทดลองของ Marqueses et al., (1985)พบว่าโสนอัฟริกันอายุ 2 เดือนสะสมธาตุไนโตรเจนได้เกินกว่า 150 กก.N/เฮกตาร์ และการปลูกในสภาพน้ำขัง ได้ผลไม่แตกต่างจากการปลูกในสภาพไร่ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยสดก่อนการปลูกข้าว ส่วนการทดลองของ Furoc et al., (1987)พบว่าโสนอัฟริกันอายุ 45 วันสะสมไนโตรเจนได้ 128 กก.N/เฮกตาร์ เมื่อไถกลบก่อนการปักดำข้าวทำให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 120 กก.N/เฮกตาร์ วรรณรัตน์และคณะ(2523)พบว่าการปลูกโสนอัฟริกันร่วมกับการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเมื่ออายุ 60 วัน ให้น้ำหนักสด 11 ตัน/เฮกตาร์ เมื่อไถกลบก่อนการปักดำข้าวทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นถึง 84% เมื่อเทียบกับการไม่ใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด ส่วนไพบูลย์(2531) พบว่าการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าวมีผลผลิตเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 25กก./ไร่

Rinaudo et al.,(1983) พบว่า โสนอัฟริกันอายุ 52 วัน สะสมไนโตรเจนได้ 267 กก.N/เฮกตาร์ เมื่อไถกลบแล้วปลูกข้าว ธาตุไนโตรเจนดังกล่าวจะถูกข้าวใช้ไป 1ใน 3 (89 กก.N/เฮกตาร์)อีก 2 ใน 3 (178 กก.N/เฮกตาร์)ยังคงตกค้างในดิน Rinaudo et al., (1988)กล่าวถึงผลตกค้างของการไถกลบโสนอัฟริกันว่ามีทั้งโดยตรงต่อข้าวที่ปลูกหลังการไถกลบ และมีผลตกค้างต่อพืชที่ปลูกตามหลังข้าวในแง่การเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจน

ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของพืช

ประสิทธิภาพของปุ๋ย(กก.เมล็ด/กก.ปุ๋ย) ขึ้นกับการดูดซึมปุ๋ยของต้นพืชในระยะเวลาที่พืชต้องการนำไปสร้างเมล็ดหรือสร้างผลผลิต ประสิทธิภาพของปุ๋ยมีค่าลดลงเนื่องจากพืชไม่ดูดซึมปุ๋ยหรือช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับความต้องการของพืช(De Datta,1981) การดูดซึมปุ๋ยของพืชแปรไปตามสมบัติของดิน วิธีการใส่ปุ๋ย ปริมาณที่ใส่ และการจัดการอื่นๆ ประสิทธิภาพการดูดซึมปุ๋ยมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยอัตราต่ำ(Yoshida,1981)

โดยทั่วไปแล้วประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนมักหมายถึงผลผลิตพืชต่อปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้แก่ต้นพืช(กก.ผลผลิต/กก.ปุ๋ย)(De Datta,1981) แต่ในเชิงสรีรวิทยาแล้วพิจารณาแยกประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 2 ส่วนคือ ประสิทธิภาพการดูดซึมปุ๋ยไนโตรเจน(efficiency of nitrogen recoverry) และประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนที่สะสมในลำต้นไปสร้างผลผลิต (efficiency of nitrogen utilization)(Maruyma,1979 และ Yoshida,1981) ดังสมการ

efficiency of fertilizer nitrogen (kg grain/kg applied N) = efficiency of nitrogen recovery(kg absorbed N/kg applied N) x efficiency of utilization(kg grain /kg absorbed N)

ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน(efficiency of fertilizer nitrogen) หมายถึง ความสามารถของต้นพืชในการนำปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้ ไปสร้างเป็นเมล็ดเมล็ดหรือสร้างผลผลิต (kg grain/kg applied N)

ประสิทธิภาพการดูดซึมปุ๋ยไนโตรเจน(efficiency of nitrogen recovery)หมายถึง ความสามารถของต้นพืชในการดูดซึมเอาปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้แก่ต้นพืชเข้าไปสะสมไว้ภายในลำต้น (kg absorbed N/kg applied N)

ประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนที่สะสมในลำต้น (efficiency of nitrogen utilization) หมายถึงความสามารถของต้นพืชในการใช้ธาตุไนโตรเจนที่สะสมไว้ภายในลำต้น ไปสร้างเป็นเมล็ดหรือสร้างผลผลิต(kg grain/kg absorbed N)

อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมภายในลำต้นพืชจากวิเคราะห์ได้มาจาก 2 ทาง คือจากปุ๋ยที่ใส่ให้(applied N)และจากธาตุไนโตรเจนที่มีอยู่เดิมในดิน(existing N)ดังนั้นการ ปริมาณไนโตรเจนสะสมภายในลำต้นพืชที่มาจากปุ๋ยไนโตรเจนที่แท้จริงเพื่อนำมาคำนวนประสิทธิภาพ การดูดซึมปุ๋ยไนโตรเจน(efficiency of nitrogen recovery) จำเป็นต้องแยกออกจากกัน อาจใช้วิธี ^{15}N-labelled หรือวิธีเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(no-N plot) (Maruyama, 1979)