

การตรวจเอกสาร

ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในที่ดินที่ใช้ปลูกพืชไร่ นั้น โดยทั่วไปจะเป็นดินทราย เนื้อหยาบ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ จากรายงานของ Motomura และคณะ (1984) พบว่า ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินบน (เฉลี่ยจาก 43 ตัวอย่าง) มีค่าเพียง 0.434% เท่านั้น สาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าต่ำมาก นั้น เนื่องจากการใช้ทำการเกษตรอย่างต่อเนื่อง และขาดการบำรุงรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบการปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย หรือ มันสำปะหลัง ก่อให้เกิดปัญหาการลดลงของผลผลิต การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างไม่มีประสิทธิภาพซึ่งจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น แนวทางในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อยกระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน สามารถทำได้หลายทาง ได้แก่ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลสัตว์ ปุ๋ยคอก หรือเศษวัสดุจากโรงงาน เช่น กากตะกอนอ้อย (filter cake) และขานอ้อย (bagasses) เป็นต้น แต่เกษตรกรโดยทั่วไปปฏิบัติได้ยาก เนื่องจากสาเหตุหลายประการ คือ ความไม่สะดวกในการขนส่ง และการกระจายในพื้นที่ปลูก ทำให้ต้นทุนในการจัดการสูง อีกทั้งยังต้องใช้ในปริมาณมาก (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2536) ดังนั้นแนวทางหนึ่ง ที่เกษตรกรสามารถเลือกปฏิบัติได้ คือ การใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วในการบำรุงดิน เนื่องจากปุ๋ยพืชสดสามารถให้มวลชีวภาพ (biomass) ได้สูง ช่วยลดปัญหาในการขนส่ง และการกระจายในพื้นที่จึงช่วยให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยชนิดอื่น อีกทั้งยังตรึงไนโตรเจนและหมุนเวียนธาตุอาหารในดินระดับลึกกลับมาเป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูกตามได้ นอกจากนี้ฝักและเมล็ดถั่วก็ยังอาจสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาถูกได้อีกด้วย ในประเทศไทยพืชตระกูลถั่วที่ได้มีการศึกษาเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในที่ดิน ได้แก่ ปอเทือง (*C. juncea*) และถั่วพุ่ม (*V. unguiculata*) (กอบเกียรติ และคณะ, 2533) อย่างไรก็ตามการใช้พืชตระกูลถั่วดังกล่าวเป็นปุ๋ยพืชสดยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น ปัญหาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ซึ่งผลิตได้น้อย เนื่องจากเข้าทำลายของแมลง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในฤดูต่อไปได้ การเจริญเติบโตในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้ไม่ดี ให้มวลชีวภาพต่อไร่ต่ำ ไม่ทนแล้งและขาดความเหมาะสมในการจัดเข้าในระบบปลูกพืช

จากข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น ถั่วมะแฮะ (*C. cajan*.) มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในไร่อ้อยได้ โดยเฉพาะกรณีของเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่จังหวัดอุดรธานี เป็นกรณีตัวอย่างที่ทำได้อยู่แล้วซึ่งเกษตรกรบางรายในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีได้ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในไร่อ้อย (พรหมทิพา และ แสง, 2533) จากการศึกษาเกี่ยวกับแมลงศัตรูถั่วมะแฮะในประเทศไทย พบว่า ส่วนใหญ่แล้วไม่เคยระบาดทำความเสียหายทางเศรษฐกิจต่อถั่วมะแฮะเลย (ไสว และ บรรพต, 2526) และเกษตรกรสามารถปลูกเป็นแนวรั้วข้ามปี ใช้ฝักก่อนบริโภคภายในครัวเรือน และเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้ (สนั่น และ พัทธภัก, 2534) อีกทั้งสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพทั้งแห้งแล้งและดินกรด (Rachie และ Robert, 1974) มีระบบรากลึก โดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับความลึก 60 เซนติเมตร แต่สามารถงลึกได้มากกว่า 2 เมตร (Reddy และคณะ, 1990) ทำให้มีการหมุนเวียนธาตุอาหารต่างๆ ในดินระดับลึกขึ้นมาเป็นประโยชน์ได้ และให้น้ำหนักสดต่อไร่สูง

การใช้ประโยชน์จากพืชตระกูลถั่วบำรุงดินมีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งในรูปของการปลูกเป็นพืชหมุนเวียน และปลูกเป็นพืชแซมร่วมกับพืชอื่นๆในระบบปลูกพืช หรือใช้เป็นปุ๋ยพืชสดโดยตรง ประโยชน์สำคัญที่ได้จากพืชตระกูลถั่ว คือ ปริมาณไนโตรเจนที่มีในโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูงที่ได้จาก ใบ ลำต้น และราก เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนให้เป็นสารประกอบอินทรีย์ในพืชได้ รายงานการศึกษาการใช้พืชตระกูลถั่วหลายๆชนิดเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในระบบปลูกพืชในนาข้าว ได้แก่ ถั่วเขียว (*Vigna radiata*) ในประเทศฟิลิปปินส์ (Morris และคณะ, 1986) ในประเทศไทย (นิชัย และ รัศมี, 2534) โสน (*Sesbania sesban*) ในประเทศศรีลังกา (Plam และคณะ, 1989) ในมันสำปะหลัง ได้แก่ ปอเทือง (*C. juncea*) ถั่วพุ่ม (*V. unguiculata*) ถั่วมะแฮะ (*C. cajan*) ในประเทศไทย (กอบเกียรติ และ คณะ, 2533) แต่ในระบบที่เกษตรกรปฏิบัติจริงนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากมีข้อจำกัดอยู่หลายประการดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับระบบที่เกษตรกรในประเทศไทยได้ปฏิบัติอยู่จริงนั้น เช่น การใช้ถั่วเขียวในนาข้าว ที่จังหวัดพะเยา (นิชัย และ รัศมี, 2534) และการใช้ถั่วมะแฮะในไร่อ้อยเกษตรกรบางราย ที่จังหวัดอุดรธานี และขอนแก่น (พรหมพิทา และ แสง, 2533) เป็นต้น ถั่วมะแฮะเป็นพืชที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในสภาพแห้งแล้ง จึงน่าจะเป็นพืชที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในไร่อ้อย ซึ่งจะได้กล่าวถึงผลของปุ๋ยพืชสดต่อคุณสมบัติของดินในด้านต่างๆ ผลต่อการเจริญเติบโต สถานภาพของธาตุอาหาร ผลผลิตพืชที่ปลูกตามหลัง และคุณสมบัติในด้านต่างๆ ของถั่วมะแฮะในหัวข้อต่อไป

1. ผลของปุ๋ยพืชสดต่อคุณสมบัติบางประการของดิน

การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด หรือใช้เศษเหลือพืชในการบำรุงดินในระบบปลูกพืชนั้นจะเป็นการเพิ่มปริมาณไนโตรเจนจากชิ้นส่วนพืช ระบบรากที่แทรกลงไป在地面จะเพิ่มช่องว่างภายในดิน เมื่อสลายตัวจะส่งเสริมให้เกิดเม็ดดินและโครงสร้างของดิน นอกจากนี้ยังมีผลอื่นๆอีก เช่น การปกคลุมดินของพืชหรือเศษเหลือพืชซึ่งจะช่วยลดการพังทลายของดินเนื่องจากแรงกระแทกของเม็ดฝน (Hulugall และ Lal, 1986) นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุที่ได้จากพืชตระกูลถั่วเมื่อสลายตัวยังมีผลต่อการปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านเคมีของดิน ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และผลผลิตของพืชที่ปลูกตามอีกด้วย

1.1 ผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

ผลโดยตรงของการใช้ปุ๋ยพืชสดที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดิน คือ การลดความหนาแน่นรวมของดินจากเศษชิ้นส่วนพืชที่ไถกลบลงในดิน ซึ่งเมื่อสลายตัวก็จะส่งผลต่อการหมุนเวียนธาตุอาหารและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอีกด้วย Meng และคณะ (1986) ได้ทำการเปรียบเทียบระบบการปลูกพืชในดิน Typic Hapludults เป็นเวลา 4 ปีในประเทศจีน โดยปุ๋ยพืชสดที่ใช้จะไถกลบเป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก และเศษเหลือพืชทุกชนิดจะวางคลุมหรือไถกลบลง在地面ทั้งหมด ผลการศึกษา พบว่า ในระบบที่มีการใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด และมีการทิ้งเศษเหลือพืชนั้น จะทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงจาก 1.30 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร เป็น 1.21 - 1.24 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าในระบบที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยพืชสด คือ

เท่ากับ 0.8 % ในระบบที่ไม่ได้ใช้ปุ๋ยพืชสด และเท่ากับ 1.5 % ในระบบที่มีการใช้ปุ๋ยพืชสด สำหรับในประเทศไทย Patcharapreecha และคณะ (1991a) ได้ศึกษาผลของการใช้ไส้แอฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดในดินนาชุดร่อยเอ็ด (Aeric Paleaquits) พบว่า การใส่ปุ๋ยพืชสดในอัตรา 1.25 ตัน/ไร่ จะลดความหนาแน่นรวมของดินจาก 1.44 เป็น 1.20 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้ กอบเกียรติ และคณะ (2533) ได้ทำการศึกษาผลระยะยาวของการใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆต่อผลผลิตมันสำปะหลังในดินยโสธร (Oxic Paleustults) เป็นเวลา 3 ปี โดยใช้ถั่วพุ่ม (*V. unguiculata*) ปอเทือง (*C. juncea*) และถั่วมะแฮะ (*C. cajan*.) ปลุกเป็นปุ๋ยพืชสดและไถกลบเมื่ออายุ 60 วัน เปรียบเทียบกับการปล่อยแปลงว่างไว้โดยไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด พบว่าการใช้ถั่วพุ่ม ปอเทือง และถั่วมะแฮะ เป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ความหนาแน่นรวมของดินมีค่าเท่ากับ 1.49 1.49 และ 1.50 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในแปลงที่ปล่อยว่างมีค่าเท่ากับ 1.53 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเท่ากับ 0.63 0.58 0.58 % ตามลำดับ และในแปลงที่ปล่อยว่างมีค่าเท่ากับ 0.56 %

1.2 ผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน

เมื่อไถกลบปุ๋ยพืชสด หรือทิ้งเศษเหลือของพืชตระกูลถั่วลงในดิน จะมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินได้ เช่น ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation-Exchange Capacity, CEC) และความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร ซึ่งผลดังกล่าวได้มีกรรณงานไว้ในหลายสภาพแวดล้อมด้วยกัน และมีความแตกต่างกันบ้าง ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของการทดลอง ดังที่จะกล่าวต่อไป

1.2.1 pH

การใช้ปุ๋ยพืชสดหรือเศษเหลือพืชตระกูลถั่วในระบบปลูกพืช จะมีผลต่อความสามารถในการรักษา pH ของดินที่เนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยเคมี Ragland และ Boonpuckdee, (1988) รายงานว่า การใช้ไส้แอฟริกัน (*Sesbania rostrata*) เป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวในดินชุดเรณู (Plinthic Paleaquits) พบว่า pH ของดินในแปลงที่ใช้ปุ๋ยพืชสดจะลดลงเนื่องจากการใส่ปุ๋ยเคมีน้อยกว่าแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และยังพบว่า ในดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว pH ของดินจะลดลงอย่างมาก คือ ลดลงจาก 6.2 เป็น 3.9 - 4.0 ส่วนในแปลงที่มีการใช้ไส้แอฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด pH ของดินจะลดลงเพียงเล็กน้อย คือ ลดลงจาก 6.5 เป็น 6.0 นอกจากนั้นงานทดลองในสภาพไร่ที่เป็นดินทรายจัด และมี pH ต่ำในดินกลุ่ม Oxic Paleustults ติดต่อกันเป็นเวลา 4 ปี พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในระบบปลูกพืช เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่ม ปอเทือง และวัชพืชเป็นแปลงเปรียบเทียบ จะทำให้ pH ของดินในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยพืชสดในปีที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 4.9 4.8 และ 5.3 ตามลำดับ (ประดิษฐ์ และคณะ, 2536)

1.2.2 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC)

การใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลต่อ pH ของดิน ซึ่งจะส่งผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางตัว นอกจากนี้เมื่อสลายตัวจะปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ในดินได้ อีกทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้น

ยังมีผลต่อค่า CEC ของดินด้วย ในบรรดาสารคอลลอยด์ด้วยกันอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้น มีผลต่อค่า CEC สูงที่สุด กล่าวคือ มี CEC โดยเฉลี่ยสูงถึง 200 meq/100 กรัม ฉะนั้นทุกๆ 1 % ของอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในดินจะให้ CEC แก่ดินจำนวน 2 meq/100 กรัม (คณะอาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2526) ในดินที่มีปริมาณดินเหนียวต่ำ และส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่คาโอลิไนท์ (kaolinite) เหล็ก และอลูมิเนียมออกไซด์ อินทรีย์วัตถุจะทำหน้าที่ คล้ายแร่ดินเหนียวในการดูดซับธาตุอาหารประจุบวกและปลดปล่อยให้แกพืช (Greenland, 1986) การใช้ปุ๋ยพืชสด และเศษเหลือพืชในการบำรุงดินเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนั้น CEC ของดินน่าจะเพิ่มตาม ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อการดูดซับธาตุอาหารและปลดปล่อยออกมาอยู่ในรูปที่เป็น ประโยชน์ต่อพืชในดินได้มากขึ้น

1.2.3 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ในดิน

การไถกลบขึ้นส่วนของพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีองค์ประกอบของธาตุอาหารที่สำคัญ โดยเฉพาะไนโตรเจนลงไปในดินนั้น จะส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญในดิน ได้แก่ ไนโตรเจน ซึ่งจากการ ทดลองของ Patcharapreecha และ คณะ (1991b) พบว่า การใช้ไสน้อพริกกัน (*Sesbania rostrata*) เป็นปุ๋ย พืชสดในนาข้าวหลังเก็บเกี่ยว จะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) และ โปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าแปลงควบคุม โดยที่ฟอสฟอรัสเพิ่มจาก 8.73 เป็น 11.68 ppm. ไนโตรเจนทั้งหมดเพิ่มจาก 0.03 เป็น 0.05 % และโปแตสเซียมเพิ่มจาก 29.75 เป็น 40.05 ppm. และจากการ รายงานของ Gichuru (1991) ซึ่งได้ศึกษาการใช้ถั่วมะแฮะ (*C. cajan*) และ *Tephrosia candida* เป็นปุ๋ยพืชสด เทียบกับการปล่อยว่างในดิน Typic Paleudults ในประเทศไนจีเรีย พบว่า ทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ของดิน มีค่าเท่ากับ 0.19 0.18 และ 0.16 % ตามลำดับ ส่วนปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และโปแตสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่แตกต่างกัน

1.3 ผลต่อคุณสมบัติทางชีวภาพของดิน

การใช้ปุ๋ยพืชสดในการบำรุงดินสามารถเพิ่มปริมาณและกระตุ้นกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินได้ Meng และคณะ (1986) รายงานว่า ระบบปลูกพืชที่มีการใช้ปุ๋ยพืชสดและเศษเหลือพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน จะมีผลต่อ ปริมาณจุลินทรีย์ในดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร โดยเฉพาะแบคทีเรีย คือ มีจำนวนเท่ากับ $24.0-25.0 \times 10^6$ เซลล์/กรัมดินแห้ง ส่วนตำรับที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยพืชสดจะมีจำนวนเท่ากับ $4.1-9.1 \times 10^6$ เซลล์/กรัมดินแห้ง นอก จากนี้ยังมีผลต่อชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ ซึ่งมีผลต่อการควบคุมโรคบางชนิดในดินได้ เช่น การไถกลบเศษ ถั่วเหลืองสามารถป้องกันการเกิดโรค Scab ในมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *Streptomyces scabies* ในดินได้ (Wenihold และคณะ, 1964) เศษวัสดุอินทรีย์ใหม่ที่ไม่สลายไปในดิน จะเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ในดินซึ่งกิจกรรม ของสัตว์เหล่านี้จะมีผลต่อความพรุน การเกิดเม็ดดินที่คงทน (Oades, 1984) และการเกิดช่องว่างที่ต่อเนื่อง ที่ยอมให้น้ำและอากาศผ่านเข้าออกได้ (Hamblin, 1985) การเพิ่มขึ้นของกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินเหล่านี้จะ มีผลทั้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโต การดูดใช้ธาตุอาหารและผลผลิต พืชที่ปลูกตามหลังอีกด้วย

2. ผลของปุ๋ยพืชสดต่อสถานภาพธาตุอาหารและผลผลิตพืชที่ปลูกตาม

2.1 ผลต่อสถานภาพธาตุอาหารในพืช

จากที่กล่าวมาการใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด สามารถปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเป็นผลเนื่องจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติด้านต่างๆ ของดินที่ได้รับจากการใช้ปุ๋ยพืชสด ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโต การดูดใช้ธาตุอาหารและผลผลิตของพืช จากการศึกษาของ Patcharapreecha และ คณะ (1991b) โดยใช้ไสสนออัฟริกัน (*S. rostrata*) เป็นปุ๋ยพืชสดในดินนาชุดร่อยเอ็ด พบว่า ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ที่ถูกดูดขึ้นมาอยู่ในส่วนบนของข้าว จะสูงสุดในแปลงที่ใช้ไสสนออัฟริกัน อัตรา 2.5 ตัน/ไร่ เมื่อเทียบกับแปลงที่ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (12 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่) พบว่าปริมาณฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมจะลดลง ส่วนไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ไสสนออัฟริกัน อัตรา 1.25 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนเทียบเท่ากับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในอัตราดังกล่าวข้างต้น โดยที่ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกดูดขึ้นมาในแปลงที่ใช้ปุ๋ยพืชสดก็ยังมีสูงกว่า

นอกจากนี้ Gichuru (1991) รายงานว่า การใช้ถั่วมะแฮะ (*C. cajan*) และ *Tephrosia candida* ปลูกเป็นพืชบำรุงดินในระบบปลูกพืชในดิน Typic Paleudult ในประเทศไนจีเรีย พบว่าจะทำให้ปริมาณธาตุอาหารในใบที่รองรับฝัก (earleaf) ของข้าวโพดที่ปลูกตามหลัง โดยเฉพาะไนโตรเจนจะสูงกว่าในระบบที่ปล่อยแปลงว่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนธาตุอาหารตัวอื่นๆ เช่น ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม ไม่แตกต่างกัน

2.2 ผลต่อผลผลิตพืชที่ปลูกตาม

เป็นที่ทราบกันดีว่า การใช้พืชตระกูลถั่วในการปลูกเป็นพืชหมุนเวียนสามารถให้ผลตกค้างในรูปของไนโตรเจนแก่พืชที่ปลูกตามได้ อีกทั้งผลจากราก ลำต้น และใบ ที่ได้ในระหว่างการเจริญเติบโตยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน และทำให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกตามสูงกว่าผลผลิตจากการปลูกตามพืชอื่นที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว Kumar Rao, และคณะ (1983) ได้ศึกษาผลตกค้างของถั่วมะแฮะต่อผลผลิต และการตอบสนองต่อไนโตรเจนของข้าวโพด ในดิน Vertisols โดยส่วนเหนือดินของพืชที่ปลูกก่อนข้าวโพดจะถูกนำออกไปจากแปลงทั้งหมด พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามถั่วมะแฮะจะให้ผลผลิตสูงกว่าปลูกตามหลังข้าวฟ่างอย่างเห็นได้ชัด ยกเว้นในแปลงที่ปล่อยว่าง (fallow) การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงผลตกค้างของถั่วมะแฮะที่มีต่อผลผลิตของข้าวโพด และผลดังกล่าวยังคงอยู่ในทุกระดับของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งผลตกค้างดังกล่าวเทียบเท่ากับปุ๋ยไนโตรเจน 38 - 49 กิโลกรัมไนโตรเจน/เฮกตาร์ นอกจากนี้ Yadav (1981) ยังได้รายงานถึงผลตกค้างของถั่วมะแฮะเมื่อปลูกเป็นพืชแซมร่วมกับข้าวโพด จะทำให้ผลผลิตอ้อยที่ปลูกตามหลังเพิ่มขึ้นสูงกว่าระบบที่ปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียวถึง 43 % Rebanco และ คณะ (1988) รายงานว่า การใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบข้าว-ถั่วในประเทศฟิลิปปินส์ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวเทียบเท่ากับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนถึง 55 กิโลกรัมไนโตรเจน/เฮกตาร์ ปรีชา และคณะ (2536) ได้ทำการศึกษาผล

ของการใช้ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ปอเทือง (*C. juncea*) และโสนอินเดีย (*S. speciosa*) ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตของอ้อยในดิน ชุดก้ำแพงแสน (Silty Haplustalfs) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี พบว่า ในตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยพืชสดจะให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่าในตำรับที่ไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด คือ เท่ากับ 17.1 และ 16.5 ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ นอกจากนี้ มาซาฮิเดะ และ วิโรจน์ (2537) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธีการปรับปรุงดินสำหรับปลูกอ้อยหลายวิธีได้แก่ การหว่านถั่วมะแฮเป็นปุ๋ยพืชสดโดยใช้เมล็ดอัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ กากอ้อย 20 ตัน/ไร่ ปุ๋ยหมัก 20 ตัน/ไร่ และไม่ได้ใส่วัสดุปรับปรุงดินโดยทุกตำรับจะใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ในไร่ของบริษัทน้ำตาลกุ่มกวาปีจำกัด อำเภอกุ่มกวาปี จังหวัดอุดรธานี พบว่า ผลผลิตของอ้อยที่ได้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในตำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักจะให้ผลผลิตสูงที่สุด ตามด้วยตำรับที่ใช้ถั่วมะแฮเป็นปุ๋ยพืชสด กากอ้อย และไม่ได้ใส่วัสดุปรับปรุงดิน ดังนี้ คือเท่ากับ 15.11 12.16 10.69 และ 10.46 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

3. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การจำแนก และการใช้ประโยชน์ของถั่วมะแฮ

ถั่วมะแฮจัดอยู่ใน Family Leguminosae Tribe Phaseoleae Subtribe Cajanae (Van der Maesen, 1990) มีช่วงการเจริญตั้งแต่อายุสั้น 3 เดือน จนถึงเจริญเติบโตข้ามปี เชื่อกันว่ามีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญของโลก (Nene และ Shiela, 1990) ถั่วมะแฮเป็นไม้พุ่มยืนต้นสูงถึง 4 เมตร หรือมากกว่า มีระบบรากเป็นรากแก้ว ใบเป็นแบบ pinnate มีใบย่อยสามใบ กว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ยาว 4-10 เซนติเมตร สีเขียวเข้มรูปไข่ปลายใบแหลม ดอกเป็นดอกช่อ ยาว 1.5 - 1.8 เซนติเมตร สีเหลือง เหลืองส้ม หรือแดง ฝักมีสีเขียวหรือเขียวลายม่วง เมล็ดเรียบค่อนข้างกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 - 8 มิลลิเมตร (สุวิทย์, 2520) และเป็นพืชที่ไวแสง แต่มีบางพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จะทำให้ลดการตอบสนองต่อวันยาวไป เช่น พันธุ์ OPL 1 บางพันธุ์ก็จะมีช่วงอายุสั้น ต้นไม่สูง และให้ผลผลิตสูง

ประโยชน์ที่สำคัญของถั่วมะแฮ คือ ใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญของประชาชนในประเทศที่ยากจน เช่น อัฟริกาและอินเดีย เมล็ดแห้งมีโปรตีน 18.8 % แป้ง 53.0 % นอกจากนี้ฝักสดยังสามารถใช้รับประทานได้ และมีคุณค่าทางอาหารสูงด้วย คือ มีโปรตีนสูงถึง 21 % (Faris และ Singh, 1990) และเกษตรกรในอินเดียยังใช้ต้นถั่วมะแฮและเมล็ดเพื่อเลี้ยงสัตว์อีกด้วย (Pathak, 1970; Wallis และคณะ, 1986) โดยในส่วนลำต้นของถั่วที่เจริญเติบโตเต็มที่จะมีไขมัน 5.2 % โปรตีนหยาบ 18.8 % เยื่อใย 29.4 % นอกจากนี้เศษเหลือของพืชของถั่วมะแฮหลังจากเก็บเกี่ยวด้วยการใช้เครื่องยังสามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ได้ ซึ่งประกอบไปด้วย ฝัก ใบ และลำต้น โดยมีปริมาณอยู่ในช่วง 5,000 - 18,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ และคุณค่าทางโภชนาการขึ้นกับสัดส่วนของฝัก ใบ และลำต้น (Whiteman และ Norton, 1980)

มีการใช้ถั่วมะแฮในระบบปลูกพืช โดยปลูกเป็นพืชแซมร่วมกับข้าวฟ่างในอินเดีย (Rao และ Willey, 1980) นอกจากนี้ยังใช้ปลูกในที่ลาดชันบนภูเขา เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และควบคุมวัชพืชในสาธารณรัฐโดมินิกัน (Nene และ Sheila, 1990) และในภาคเหนือของประเทศไทย (สนั่น และ พัทธกิจ, 2534)

อีกทั้งยังใช้เป็นแนวกันลม และพืชให้ร่มเงาแก่พืชอื่นๆ เช่น วนิลา (Duke, 1981) นอกจากนี้ยังนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในไร่อ้อย กล้าย และสับปะรด (Whiteman และ Norton, 1980) ซึ่งจะได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบ และข้อจำกัดของถั่วมะแฮะในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในหัวข้อต่อไป

4. ข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของถั่วมะแฮะในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสด

4.1 ข้อได้เปรียบ

4.1.1 ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้

ถั่วมะแฮะเป็นพืชตระกูลถั่วที่ตรึงไนโตรเจนได้ค่อนข้างสูง (Sen, 1956) โดยการใช้วิธี ¹⁵N dilution method พบว่าปริมาณไนโตรเจนในถั่วมะแฮะอายุปานกลาง (medium-duration) ที่ปลูกในดิน Vertisols ประมาณ 90 % ได้จากการตรึงไนโตรเจน และพบว่าถั่วมะแฮะข้ามปีในภาคเหนือของอินเดีย สามารถตรึงไนโตรเจนได้ถึง 200 กิโลกรัมไนโตรเจน/เฮกตาร์ ในเวลา 40 สัปดาห์ และ 6 - 69 กิโลกรัม ไนโตรเจน/เฮกตาร์ ในถั่วมะแฮะพันธุ์อื่นๆ (Kumar Rao และ Dart, 1987) และในสหรัฐอเมริกา พบว่าถั่วมะแฮะมีปริมาณไนโตรเจนสะสมได้ถึง 190 - 250 กิโลกรัมไนโตรเจน/เฮกตาร์ เมื่ออายุ 150 วัน (Reddy และ คณะ, 1986) ส่วนในปอเทืองและถั่วพุ่มจะมีปริมาณไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในส่วนต่างๆ จำนวน 27.0 - 28.9 และ 14.0 - 18.0 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่ (พิทยากร, 2535)

4.1.2 ระบบรากที่ลึก

ถั่วมะแฮะมีระบบรากแก้วที่ลึกและมีรากแขนงมากมาย ภายใต้สภาพทั่วไปรากสามารถเจริญได้ลึกถึง 2 เมตร แต่จะพบมากอยู่ในระดับ 60 เซนติเมตร (Natrajan และ Willey, 1980) จากรายงานการเจริญของรากถั่วมะแฮะที่ ICRISAT ประเทศอินเดียของ Arihara และ คณะ (1991) ในดิน Alfisols ซึ่งจะมีชั้นลูกรังที่ระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร พบว่า รากข้าวโพดจะพบมากในชั้น 30 - 40 เซนติเมตร โดยที่จะไม่สามารถผ่านชั้นดานไปได้ แต่สำหรับถั่วมะแฮะสามารถจะหยั่งรากผ่านชั้นดานดังกล่าวได้ อีกทั้งในแปลงที่ปลูกข้าวฟ่างตามหลังถั่วมะแฮะ จะมีอัตราการขึ้นน้ำของดินจากแปลงที่ปลูกในดิน Alfisols ที่สูงกว่าในแปลงที่ปลูกข้าวฟ่างตามด้วยข้าวฟ่าง ดังนั้นถั่วมะแฮะจึงสามารถใช้ในดินระดับลึกได้ดี ทำให้ทนต่อความแห้งแล้ง หมุนเวียนธาตุอาหารจากดินในระดับลึก และปรับปรุงสภาพพหุภพของดินได้อีกด้วย นอกจากนี้ถั่วมะแฮะยังมีความสามารถในการใช้ฟอสฟอรัส (P) ในดินในรูปที่พืชอื่นไม่สามารถใช้ได้

4.1.3 ประสิทธิภาพในการใช้ฟอสฟอรัสในดิน

การที่ถั่วมะแฮะตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่น หรือสามารถเจริญได้ดีในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ Ae และคณะ (1991) ได้รายงานถึงความสามารถของถั่วมะแฮะในการใช้ฟอสฟอรัสในรูป FePO_4 เปรียบเทียบกับพืชอื่นๆ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฯลฯ ใน sand - vermiculite medium pH 7.0 พบว่า ถั่วมะแฮะสามารถใช้ฟอสฟอรัสในรูป FePO_4 ได้สูงกว่าพืชอื่น 2.5 - 7.0 เท่า ที่ระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในดินที่ 80 มิลลิกรัมฟอสฟอรัส/กิโลกรัม ซึ่งให้เห็นถึงความสามารถ

ในการใช้ฟอสฟอรัสในรูป FePO_4 สูงกว่าพืชอื่นๆ นอกจากนี้ยังได้ปลูกถั่วมะแฮะในดิน Alfisols ที่มี Ca-P 52.8, Fe-P 77.4, Bray II-P 20.2 ppm ในกระถางโดยไม่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าในดิน Alfisols พืชอื่น (ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง และ Pearl Millet) จะตาย แต่ถั่วมะแฮะสามารถเจริญเติบโตได้ดี ส่วนในดิน Vertisols ซึ่งมีฟอสฟอรัสในรูป Ca-P อยู่มากนั้นพืชอื่นๆสามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่ถั่วมะแฮะจะเจริญได้น้อยกว่าที่ปลูกในดิน Alfisols จากความสามารถในการใช้ Fe-P ของถั่วมะแฮะได้ดีกว่าพืชอื่น น่าจะเกิดจากการลดความเป็นพิษของดิน (Piscidic) ที่พบมากในสารที่ขับออกมาจากราก (root exudate) ของถั่วมะแฮะซึ่งมีมากกว่าพืชอื่นๆ Piscidic เป็นกรดอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่สามารถเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดิน

4.1.4 ผลผลิตมวลชีวภาพของถั่วมะแฮะ

ได้มีการทดลองปลูกถั่วมะแฮะเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่หลายงานทดลอง เช่น อนันต์ (2535) ได้ปลูกถั่วมะแฮะพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมืองจันทบุรี จากอุดรธานี พันธุ์ ICPL 223 ICPL 265 และ ICPL 270 เปรียบเทียบกันโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยในดินยโสธร โดยใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร 1 ต้น/หลุม มีการกำจัดวัชพืช 1 ครั้ง หลังปลูก 25 วัน ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม พบว่าเมื่ออายุ 90 วัน พันธุ์พื้นเมืองจันทบุรีจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 556 กิโลกรัม/ไร่ และยังได้ทดสอบปลูกถั่วมะแฮะพันธุ์พื้นเมืองจันทบุรีโดยไม่กำจัดวัชพืช เปรียบเทียบกับแปลงที่มีการกำจัดวัชพืช พบว่า สามารถแข่งขันกับวัชพืชและให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน ในขณะที่ วิมลรัตน์ และไพศาล (2535) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตในระยะเวลาต่างๆ ของถั่วมะแฮะ 3 พันธุ์ เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดที่จังหวัดขอนแก่น คือ พันธุ์จันทบุรี ICPL 304 และ ICPL 270 พบว่า การปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกค่อนข้างสม่ำเสมอจะทำให้เจริญเติบโตดีกว่าปลูกในช่วงต้นฤดูฝน และพันธุ์จันทบุรีจะให้ผลผลิตต้นสดสูงกว่าพันธุ์ ICPL 270 และ ICPL 304 เมื่ออายุในช่วง 120 - 150 วัน เฉลี่ย 3,400 - 3,600 กิโลกรัม/ไร่

4.2 ข้อจำกัด

4.2.1 ข้อจำกัดทางด้านเคมีของดิน (ความเป็นกรดเป็นด่าง และธาตุอาหารที่สำคัญ)

โดยทั่วไปถั่วมะแฮะสามารถเจริญได้ดีในดินที่มี pH อยู่ในช่วง 5.5 - 8.0 แต่ก็สามารถตรึงไนโตรเจนและเจริญได้ในดินกรดที่มี pH 4.5 - 5.5 (Abruna และคณะ, 1984) แต่ไม่น้อยกว่า pH 4 (Chong และคณะ, 1987) โดยในดินกรดจะมีผลทำให้ถั่วมะแฮะเกิดการขาดแคลเซียม (Edwards, 1981) และยังพบว่าเกิดความเป็นพิษของอลูมิเนียมจะทำให้การเจริญเติบโตของถั่วมะแฮะลดลงได้โดยเฉพาะในดินกรด ซึ่งพบว่าความเข้มข้นของ Aluminium Saturation ที่ระดับ 20 % ในดินจะทำให้ผลผลิตลดลงเหลือเพียง 90 % ของผลผลิตสูงสุด (Abruna และคณะ, 1984) ซึ่งความเป็นกรดเป็นด่างของดินจะมีผลต่อสถานะภาพและปริมาณของธาตุอาหารอื่นๆในดินอีกด้วย สำหรับธาตุอาหารตัวอื่นๆที่จำเป็นสำหรับพืชตระกูลถั่วทั่วไปคือ ฟอสฟอรัส พบว่าถั่วมะแฮะจะตอบสนองต่อฟอสฟอรัสน้อยกว่าพืชอื่นที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่วที่ปลูกในฤดูเดียวกัน (Nandal และคณะ, 1987) แต่ก็มี การตอบสนองต่อฟอสฟอรัสเช่นกัน Tandon (1987) ได้คำนวณผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นจากการให้ปุ๋ย P ที่ระดับ 17 กิโลกรัมฟอสฟอรัส/เฮกตาร์ คือ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย

ถึง 310 กิโลกรัม/เฮกตาร์ โดยเฉพาะในดินกรด พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะทำให้ผลผลิตของถั่วมะแฮเพิ่มขึ้นมาก

การตอบสนองของถั่วมะแฮต่อการให้ปุ๋ยโปแตสเซียม (K) พบว่าการใส่ปุ๋ยโปแตสเซียม ในอัตรา 20 กิโลกรัม/เฮกตาร์ จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นไม่เกิน 20 % ของแปลงควบคุม สำหรับกัมมะถัน (S) นั้นถั่วมะแฮจะไม่ค่อยแสดงอาการขาดธาตุนี้ จากการทดลองที่ ICRISAT โดยปลูกถั่วมะแฮพันธุ์ ICPL 87 ในกระถางในดิน Vertisols พบว่า กระถางที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยกัมมะถันจะแสดงอาการขาดให้เห็น แต่ในทางตรงกันข้ามถั่วที่ปลูกในแปลงไถลี้กระถางที่ทดลองจะไม่แสดงอาการขาดเลย (Johansen, 1990)

4.2.2 ข้อจำกัดทางกายภาพของดิน

เนื้อดินจะมีผลอย่างมากต่อการปรับตัวของถั่วมะแฮ เนื่องจากผลของการระบายอากาศ ความสามารถในการอุ้มน้ำและความแข็งของดิน ปัญหาการระบายอากาศของดินจะเกิดขึ้นเมื่อดินเปียกและน้ำท่วมขัง โดยจะเกิดมากในดินเหนียว (Sheldrake และ Narayanan, 1979) ถั่วมะแฮเป็นพืชที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อการต้านทานโดยดินที่แห้งและแข็ง (So และ Woodhead, 1986) การอัดตัวแน่นในดิน Vertisols และ Oxisols โดยเครื่องมือทางการเกษตรจะจำกัดการเจริญเติบโตของราก และจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของลำต้นและเมล็ดลดลง โดยเฉพาะเมื่อดินแห้งและจะมีปัญหาน้อยลง เมื่อมีการใช้น้ำชลประทานหรือเมื่อดินขึ้น (Kirkegard และคณะ in press, cited by Troedson และคณะ, 1990) ถั่วมะแฮจะไม่ทนต่อน้ำท่วมขัง ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อกิจกรรมการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมในปม (Kumar Rao, 1990)

4.2.3 โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ

ถั่วมะแฮจะถูกทำลายโดยเชื้อสาเหตุมากกว่า 100 ชนิด (Nene และคณะ, 1989) ซึ่งประกอบด้วยเชื้อรา แบคทีเรีย ไส้เดือนฝอยและสิ่งมีชีวิตที่คล้ายมาโคพลาสมา แต่มีเพียงไม่กี่ชนิดที่ทำให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง (Kannaiyan และ Nene, 1984)

โรคที่สำคัญ คือ โรครากปมจากไส้เดือนฝอย (root-knot nematode) ซึ่งเกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. พบประมาณ 5 ชนิดที่เข้าทำลายรากถั่วมะแฮ ที่สำคัญมี 2 ชนิดคือ *M. incognita* และ *M. javanica* ซึ่งเป็นพวกที่ชอบอากาศร้อน โดยเฉพาะในเขตที่มีช่วงฤดูร้อนยาวนาน และมีช่วงฤดูหนาวสั้นไม่รุนแรง ผลผลิตจะลดลงเนื่องจากโรครากปมจากไส้เดือนฝอยประมาณ 8 - 35 % (Bridge, 1981) อาการที่แสดง คือ ต้นถั่วจะช้ำการเจริญเติบโต ใบซีด ขนาดของใบเล็กลง และความแข็งแรงของพืชจะลดลง (Reddy และ Nene, 1980)

ส่วนแมลงศัตรูที่สำคัญ คือ แมลงที่ทำลายดอก และ ผัก ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* และด้วงน้ำมัน *Mylabris pustulata* (Reddy และคณะ, 1990)

จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วบำรุงดินจะปรับปรุงคุณสมบัติในด้านต่างๆ ทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน นอกจากนี้ยังมีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารและผลผลิตของพืชที่ปลูกตามด้วย ถั่วมะแฮเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความเหมาะสมในการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดินในไร่อ้อย ที่มี

ความอุดมสมบูรณ์ต่ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมีข้อดีอยู่หลายประการ เช่น สามารถตรึงไนโตรเจน และให้มวลชีวภาพต่อพื้นที่สูง ทนแล้ง และมีประสิทธิภาพในการใช้ฟอสฟอรัสในดินได้ดี แต่ก็มีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น ปัญหาน้ำขังและการอัดตัวแน่นของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน และโรคแมลงที่สำคัญ ซึ่งยังขาดข้อมูลของการใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสดในการเจริญเติบโต ผลผลิตมวลชีวภาพ และการสะสมปริมาณธาตุอาหารของถั่วมะแฮะที่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลต่อคุณสมบัติที่สำคัญทางกายภาพและเคมีของดินที่ชัดเจน ผลต่อสภาพของธาตุอาหารในใบและผลผลิตของอ้อยที่ปลูกตามหลังในดินทรายจัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลในด้านต่างๆที่ยังไม่มีผู้ทำการศึกษา โดยใช้ถั่วมะแฮะพันธุ์พื้นเมืองจากอำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ในไร่ของเกษตรกรอำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น เปรียบเทียบกับระบบที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติอยู่ โดยมีรายละเอียดของการทดลองตามวิธีการดำเนินงานวิจัยในหัวข้อต่อไป