การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. เกษตรอินทรีย์ พืชอาหารสัตว์อินทรีย์ ปศุสัตว์อินทรีย์

การเกษตรอินทรีย์เป็นวาระแห่งชาติ และเป็นนโยบายหลักสำคัญที่รัฐบาลได้บรรจุไว้ในแผนบริหารราชการแผ่นดิน โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2546) ได้ให้นิยามเกษตรอินทรีย์ (organic agriculture) ว่าหมายถึง ระบบการจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวม ที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุดิบจากการสังเคราะห์ และไม่ใช้ พืช สัตว์ หรือ จุลินทรีย์ ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม (genetic modification) หรือพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2548) ได้นิยามความหมายปศุสัตว์อินทรีย์ (organic livestock) หมายถึง ระบบการจัดการการผลิตปศุสัตว์ที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างพื้นดิน พืช และสัตว์ที่เหมาะสม เป็นไปตามความต้องการทางสรีรวิทยาและพฤติกรรมสัตว์ ที่ทำให้เกิดความเครียดต่อสัตว์น้อยที่สุด ส่งเสริมให้สัตว์มีสุขภาพดี เน้นการป้องกันโรคโดยอาศัยการจัดการฟาร์มที่ดี หลีกเลี่ยงการใช้ยาและสารเคมี

กองอาหารสัตว์ (2551ก) ซึ่งรับผิดชอบในการพัฒนาด้านอาหารสัตว์เพื่อสนับสนุนการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ โดยอนุมัติตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546 ให้สถานีพัฒนาอาหารสัตว์ 5 แห่ง ได้แก่ สถานีพัฒนาอาหารสัตว์นครพนม จังหวัดนครพนม สถานีพัฒนาอาหารสัตว์สกลนคร จังหวัดสกลนคร สถานีพัฒนาอาหารสัตว์กาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สถานีพัฒนาอาหารสัตว์มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม และสถานีพัฒนาอาหารสัตว์เลย จังหวัดเลย ดำเนินการปรับเปลี่ยนพื้นที่บางส่วนเข้าสู่ระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์อินทรีย์ (organic pasture) ตามข้อกำหนดมาตรฐานการเกษตรอินทรีย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพและแนวโน้มการผลิตและคุณภาพพืชอาหารสัตว์ภายใต้ระบบอินทรีย์ ตลอดจนผลกระทบต่อการผลิตสัตว์และสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ระบบนิเวศวิทยา คุณภาพดิน คุณภาพพืชอาหารสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพ และสมรรถนะการผลิตโค กระบือ เป็นต้น นอกจากนี้ กองอาหารสัตว์ (2551ข) ยังได้ตั้งคณะทำงานวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตปศุสัตว์และอาหารสัตว์อินทรีย์ เพื่อกำหนดแนวทางระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์อินทรีย์และปศุสัตว์อินทรีย์ ให้สอดคล้องกับการเกษตรอินทรีย์ที่กำหนดกรอบโดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ โดยการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์จะต้องใช้อาหารสัตว์ที่ได้จากการเกษตรอินทรีย์ 100 % ในส่วนของการผลิตพืชอาหารสัตว์อินทรีย์นั้นให้เป็นไปตามข้อบังคับระบบเกษตรอินทรีย์ และการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์คำนึงถึงผลผลิต คุณภาพผลผลิต และความยั่งยืนของระบบการผลิต ดังนั้นต้องมีการจัดการและการใช้

ประโยชน์แปลงผลิตพืชอาหารสัตว์อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญในเรื่องการอนุรักษ์ดิน โดยการเกษตรอินทรีย์ให้ความสำคัญในการอนุรักษ์ และสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อให้ดินมีโครงสร้างที่ดี มีจุลินทรีย์หลากหลาย สามารถสร้างธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอย่างยั่งยืน แนวทางการจัดการเพื่ออนุรักษ์ และบำรุงดินในแปลงผลิตพืชอาหารสัตว์ ได้แก่ ตรวจสอบคุณสมบัติของดินอย่างสม่ำเสมอ ปรับปรุงดินโดยใช้ผลการตรวจธาตุอาหารในดินเป็นปัจจัยกำหนด เพิ่มธาตุอาหารดินเท่าที่จำเป็นตามข้อกำหนดของการเกษตรอินทรีย์ เท่านั้น วิธีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเชิงเกษตรอินทรีย์ ได้แก่ ใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยอินทรีย์ ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชหลาย ๆ ชนิด โดยมีพืชตระกูลถั่วเป็นส่วนประกอบ ปลูกพืชคลุมดิน หรือพืชโตเร็วแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด กำจัดวัชพืช ด้วยวิธีกล ปลูกพืชยืนต้นที่เป็นอาหารสัตว์ ในแปลงพืชอาหารสัตว์เพื่อให้ร่มเงาและลดการชะล้าง ควรปลูกหญ้าผสมถั่วอาหารสัตว์หลาย ๆ ชนิด ใช้พืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เป็นต้น และหากผลการตรวจดินพบว่าขาดธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช สามารถปรับปรุงดินโดยใช้มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก เศษพืช หรือน้ำสกัดจากพืช จุลินทรีย์และเอนไซม์ แร่ธาตุที่ได้จากหินธรรมชาติ เช่น ปูนขาว หินฝุ่น เป็นต้น ปุ๋ย ธาตุอาหารและสิ่งเหลือใช้ที่ห้ามนำมาใช้ปรับปรุงดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ได้แก่ปุ๋ยเคมี และสารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิด เช่น แอมโมเนีย ยูเรีย แอมโมเนียมไนเตรท ซุปเปอร์ฟอสเฟต แอมโมเนียมฟอสเฟต แคลเซียมไนเตรท เป็นต้น

Rosati and Aumaitre (2004) ได้รายงานการผลิตนมอินทรีย์ในสหภาพยุโรปได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 2003 ประเทศสวีเดน, เดนมาร์ก, สวิสเซอร์แลนด์ และออสเตรีย มีโคนมที่เลี้ยงในระบบอินทรีย์เท่ากับ 4.3; 7; 10 และ 15 % ของจำนวนโคนมทั้งหมด ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลจากมาตรการของสหภาพยุโรปที่ให้การสนับสนุน และควบคุมให้ได้มาตรฐานนมอินทรีย์ โดยใช้กลยุทธ์ด้านราคาเป็นตัวกระตุ้นให้เกษตรกรพัฒนาระบบการผลิต ซึ่งตลาดนมอินทรีย์ในสหภาพยุโรปได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าราคานมอินทรีย์จะสูงกว่าราคานมปกติก็ตาม โดยสหภาพยุโรปได้แสดงข้อคิดเห็นว่า การซื้อนมอินทรีย์ที่ราคาสูงกว่าปกติ เป็นการซื้อสิ่งแวดล้อม สุขภาพที่ดี และเป็นการตอบแทนเกษตรกรที่ช่วยรักษาสภาพแวดล้อม จากการใช้ระบบผลิตแบบอินทรีย์ ดังนั้นระบบการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์จะประสบความสำเร็จมากน้อยแค่ไหน จึงขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ทั้งนโยบายภาครัฐที่ต้องให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง กลยุทธ์ด้านมาตรฐานและราคาสินค้าอินทรีย์ การรณรงค์บริโภคสินค้าเกษตรอินทรีย์ และความมุ่งมั่นของเกษตรกรในการผลิตสินค้าให้ได้มาตรฐานอินทรีย์

Phonbumrung and Watanasak (2007) ได้รายงานผลการศึกษาระบบการเลี้ยงโคเนื้ออินทรีย์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย ภายใต้สภาพการปล่อยสัตว์เล็มกินหญ้าแบบหมุนเวียนในทุ่งหญ้าอินทรีย์ โดยใช้โคพื้นเมืองไทยเพศเมีย 19 ตัว เพศผู้สำหรับคุมฝูง 1 ตัว ปล่อยเล็มกินในทุ่งหญ้าอินทรีย์ในพื้นที่ 3.2 เฮกแตร์ เปรียบเทียบกับการปล่อยโคเล็มกินในทุ่งหญ้าแบบเดิม (แบบเคมี) ที่ใช้โคเนื้อพื้นเมืองเพศเมีย จำนวน 14 ตัว เพศผู้ 1 ตัว ปล่อยเล็มกินหญ้าในพื้นที่ 1.6 เฮกแตร์ ทดลอง

เป็นเวลา 3 ปี โดยตัวชี้วัดที่ศึกษา ได้แก่ ความหลากหลายของพันธุ์พืชอาหารสัตว์ ความหลากหลายของพันธุ์พืชพื้นเมือง ความหลากหลายของวัชพืช ความหลากหลายของแมลงและไส้เดือน การเกิดพื้นที่ว่าง (bare ground) และการสะสมของซากพืช โดยพบว่าระบบการผลิตโคเนื้อแบบอินทรีย์ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของทุ่งหญ้าในทุกด้านที่ชี้วัด มากกว่าระบบเดิมที่มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมี

Schobesberger et al. (2008) รายงานการศึกษากระบวนการรับรู้ผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์ของผู้บริโภค ในกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต ทำให้อาหาร เช่น ผัก ผลไม้ มีสารเคมีปนเปื้อน จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาสนใจอาหารปลอดสาร (safe' foods) มากขึ้น และอาหารอินทรีย์ (organic foods) ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภค จากการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคไม่รู้จักอาหารอินทรีย์คิดเป็น 34.3 % ไม่เคยซื้ออาหารอินทรีย์ 34.5 % และเป็นผู้ซื้อ 42 % ในกลุ่มผู้บริโภคสินค้าอินทรีย์พบว่าผู้จบการศึกษาระดับสูงเป็นผู้บริโภคกลุ่มหลักของอาหารอินทรีย์ โดยผู้บริโภคที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลาย, ระดับปริญญาตรี และปริญญาโทหรือสูงกว่า เป็นผู้บริโภคอาหารอินทรีย์ เท่ากับ 37.0, 48.5 และ 53.1 % ตามลำดับ และยังพบว่าครอบครัวที่มีรายได้สูงจะซื้อสินค้าอินทรีย์มากขึ้น โดยครอบครัวที่มีรายได้ 20,001-30,000 บาท และ มากกว่า 30,000 บาท ซื้อสินค้าอินทรีย์ เท่ากับ 40.6 และ 49.7 % และเมื่อสอบถามถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อินทรีย์ พบว่า 90 % ของผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจว่าระบบฟาร์มอินทรีย์ดีต่อสิ่งแวดล้อม, 88 % คิดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อสุขภาพ, 72 % คิดว่าไม่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงและวัชพืช และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มียาฆ่าแมลงตกค้าง, 70.1 % คิดว่าไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี, 53.7 % เชื่อว่ามีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงแต่ใช้น้อยกว่าระบบผลิตแบบอื่น, 51.2 % เชื่อว่าไม่มีการใช้พันธุ์พืชที่ดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) และเมื่อสอบถามเหตุผลสำคัญในการตัดสินใจเลือกบริโภคผลิตภัณฑ์อินทรีย์ พบว่า 29.41 % ให้เหตุผลเกี่ยวกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม, 18.68 % เลือกเพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสดสะอาด และ 12.51 % เลือกเพราะชอบในรสชาติของผลิตภัณฑ์อินทรีย์

2. ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของทุ่งหญ้าผสมถั่ว

ประมวล (2535) ได้ศึกษาช่วงระยะเวลาการตัดต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโน โดยศึกษาช่วงเวลาการตัด 5 ช่วงระยะคือ 15, 30, 45 และ 60 วัน ทดลองในชุดดินโคราช มี pH 4.3, OM 0.84 %, Total N 0.033 % และ P 3.3 ppm ใส่ปุ๋ยรองพื้นคือปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 625 กก./เฮกแตร์ ปุ๋ยยิปซัม 625 กก./เฮกแตร์ และปุ๋ยมิวริเอทออฟโปแตส 187.5 กก./เฮกแตร์ ปลูกหญ้ารูซี่ด้วยหน่อ 7 หน่อ/หลุม ใช้ระยะปลูก 50 x 50 ซม. หว่านเมล็ดถั่วในอัตรา 50กก./เฮกแตร์ ตัดปรับระดับหลังปลูกหญ้า 60 วัน ตัดสูง 1.5 นิ้ว หลังจากนั้นตัดตามช่วงระยะเวลาที่ศึกษา พบว่าเมื่อขยายช่วงเวลาการตัดออกไป มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง เยื่อใยหยาบเพิ่มขึ้น ขณะที่โปรตีนหยาบและเถ้า

จะสูงเมื่อตัดที่ความถี่ช่วงสั้น และได้แนะนำให้ตัดหญ้ารูซี่ทุก ๆ 45 วัน เนื่องจากจะได้ผลผลิตและคุณภาพดีและไม่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อความคงอยู่ของหญ้าด้วย โดยผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ารูซี่ถั่วเวอราโน และหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโนที่ช่วงเวลาการตัด 45 วัน (ตัดหญ้า 4 ครั้ง/ปี ไม่รวมการตัดปรับระดับครั้งแรกที่อายุ 60 วัน) เท่ากับ 2,956; 719 และ 4,050 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ

ศศิธร และศรัณยา (2535) ได้ศึกษาการเพิ่มคุณภาพทุ่งหญ้ารูซี่ด้วยถั่วเวอราโนและถั่วแกรม สไตโลในแปลงหญ้ารูซี่ที่ปลูกมาแล้ว 3 ปี โดยใช้อัตราเมล็ดถั่วต่างกัน 3 ระดับ คือ 18.75; 25 และ 31.25 กก./เฮกแตร์ ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ระหว่างวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2532 ถึง 24 มิถุนายน พ.ศ. 2534 เป็นเวลา 2 ปี ผลการทดลองพบว่า การใช้เมล็ดถั่วแกรมสไตโล อัตรา 31.25 กก./เฮกแตร์ ปลูกร่วมในแปลงหญ้ารูซี่ที่มีจำนวนกอเฉลี่ย 25 กอ/ตารางเมตร ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าผสมถั่วสูงสุด 36,631 กก./เฮกแตร์ ซึ่งเป็นผลผลิตของหญ้ารูซี่ 20,019 กก./เฮกแตร์ ถั่วแกรมสไตโล 16,613 กก./เฮกแตร์ และการใช้เมล็ดถั่วเวอราโนอัตรา 31.25 กก./เฮกแตร์ จะให้ผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั่วใกล้เคียงกัน คือ 34,331 กก./เฮกแตร์ ซึ่งเป็นผลผลิตของหญ้ารูซี่ 20,113 กก./เฮกแตร์ ถั่วเวอราโน 14,219 กก./เฮกแตร์ นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้เมล็ดถั่วเวอราโนและแกรมสไตโลปลูกในอัตราเมล็ดที่เพิ่มขึ้น จะมีแนวโน้มของการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าผสมถั่วเพิ่มขึ้น ซึ่งผลผลิตของหญ้าและถั่วจะเพิ่มมากขึ้นในปีที่ 2 ของการทดลอง

ชิงชัย (2537) ได้ศึกษาอิทธิพลช่วงระยะเวลาการตัดที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ารูซี่และถั่วเวอราโนเมื่อปลูกอย่างเดียว และปลูกร่วมกัน ในชุดดินโคราช โดยศึกษาช่วงเวลาการตัด 3 ช่วงระยะคือ 15, 30 และ 45 วัน ในทุ่งหญ้า 3 ชนิด คือ หญ้ารูซี่อย่างเดียว ถั่วเวอราโนอย่างเดียว และหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโน ใส่ปุ๋ยรองพื้นคือปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 625 กก./เฮกแตร์ ปุ๋ยยิปซัม 625 กก./เฮกแตร์ ปุ๋ยมิวริเอทออฟโปแตส 187.5 กก./เฮกแตร์ และปุ๋ยยูเรีย 250 กก./เฮกแตร์ ปลูกหญ้ารูซี่ด้วยการหว่านเมล็ด อัตรา 25 กก./เฮกแตร์ หว่านเมล็ดถั่วในอัตรา 50 กก./เฮกแตร์ ตัดปรับระดับหลังปลูก 50 วัน ตัดสูง 5 ซม. ผลการศึกษาพบว่าเมื่อขยายช่วงเวลาการตัดออกไป มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในแปลงหญ้ารูซี่อย่างเดียว และในแปลงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอราโนเพิ่มขึ้น โดยผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่อย่างเดียว และในแปลงที่ปลูกร่วมกับถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเท่ากับ 4,125 และ 4,944 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ และยังพบว่าที่อายุการตัด 45 วัน ทุ่งหญ้าทั้ง 3 ชนิดให้ผลผลิตแห้งมากที่สุด โดยแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโนให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือแปลงหญ้ารูซี่อย่างเดียว และต่ำสุดคือแปลงถั่วเวอราโนอย่างเดียว โดยทั้ง 3 ชนิดให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 5,794; 4,412 และ 3,344 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ

ศศิธร และคณะ (2537) ศึกษาการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงร่วมกับถั่วเวอราโนสไตโล โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 75 ซม. ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 25,269 กก./เฮกแตร์ โดยมีสัดส่วนหญ้า/ถั่วเท่ากับ 75/25 นอกจากนี้ ศศิธร และคณะ (2538) รายงานหญ้ากินนีสีม่วงปลูกร่วมกับถั่วเวอราโน ที่ จ.

นครราชสีมา ในชุดดินปากช่อง ใส่ปุ๋ยดับเบิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ และยิปซั่ม อัตรา 375; 125 และ 125 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ เป็นปุ๋ยรองพื้น ใช้อัตราเมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง และถั่วเวอราโน อย่างละ 12.5 กก./เฮกแตร์ ปลูกพร้อมกัน โรยเมล็ดถั่วระหว่างแถวหญ้า โดยใช้ระยะปลูก 25, 50, 75 และ 100 ซม. และช่วงอายุการตัดที่อายุทุก ๆ 30 และ 40 วัน ในปีแรกตัดได้ 7 และ 5 ครั้ง ตามลำดับ พบว่าที่ระยะระหว่างแถว 50 ซม. หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 13,581 กก./เฮกแตร์ ถั่วเวอราโนให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 4,525 กก./เฮกแตร์ หญ้าผสมถั่วให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 18,106 กก./เฮกแตร์ และที่ช่วงอายุการตัด 40 วัน (ตัดหญ้าได้ 5 ครั้ง) หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 17,138 กก./เฮกแตร์ ถั่วเวอราโนให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 4,344 กก./เฮกแตร์ หญ้าผสมถั่วให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 21,481 กก./เฮกแตร์

อิทธิพล และคณะ (2538) ศึกษาการปลูกหญ้าซิกแนลเลื้อยร่วมกับถั่วเซนโตรซีมา ในอัตราต่างกัน (0, 25, 50 และ 75 %) ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 ในอัตรา 125 กก./เฮกแตร์ ทดลอง 2 ปี พบว่าในปีที่ 1 ที่อัตราถั่ว 0, 25, 50 และ 75 % ให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่วเท่ากับ 6,350; 5,469; 4,425 และ 3,600 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ ในปีที่ 2 ให้ผลผลิต 11,669; 11,125; 11,313 และ 10,506 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ และให้ค่า CP หญ้าผสมถั่วเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 7.09, 8.43, 8.04 และ 9.44 % ตามลำดับ ซึ่งการปลูกหญ้าซิกแนลเลื้อยผสมถั่ว มีแนวโน้มของปริมาณโปรตีนสูงขึ้น เมื่อสัดส่วนของถั่วเพิ่มขึ้น

ศศิธร และคณะ (2544) ได้ศึกษาการปลูกถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโลร่วมกับหญ้าเขตร้อน 3 ชนิด คือหญ้ารูซี่ หญ้าซิกแนลนอน และหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินปากช่องที่มีเนื้อดินเหนียวปนทรายแป้ง มี pH 6.09, OM 2.6 %, available P 5.4 ppm และ exchangeable K 84.8 ppm ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นประกอบด้วยปุ๋ยทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต (45 % P_2O_5) อัตรา 125 กก./เฮกแตร์ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60 % K_20) อัตรา 125 กก./เฮกแตร์ และปุ๋ยยิปซั่มในอัตรา 62.5 กก./เฮกแตร์ และหลังจากปลูกแล้ว 30 วัน ใส่ปุ๋ยยิปซั่มอีกในอัตรา 62.5 กก./เฮกแตร์ และปุ๋ยไนโตรเจน (46 % N) ในอัตรา 60.25 กก./เฮกแตร์ ตัดหญ้าและถั่วครั้งแรกหลังจากงอกแล้ว 60 วัน และครั้งต่อไปอีกทุก 45 วัน ตัด 8 ครั้ง/ปี ตลอดฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่าหญ้ารูซี่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งหญ้าผสมถั่ว ในปีที่ 1 เท่ากับ 31,519 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 29,100 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 2,419 กก./เฮกแตร์ โดยสัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ 92: 8 และปีที่ 2 ให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว เท่ากับ 21,138 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 20,150 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 988 กก./เฮกแตร์ สัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ 92: 5 และให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่วเฉลี่ย 2 ปีเท่ากับ 26,331 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 24,625 กก./เฮกแตร์ และถั่ว 1,706 กก./เฮกแตร์ โดยมีสัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ 94: 6 และสำหรับหญ้ากินนีสีม่วง พบว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับหญ้ารูซี่ โดยให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว ในปีที่ 1 เท่ากับ 33,250 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 31,069 กก./เฮกแตร์ และเป็นผลผลิตถั่ว 2,181 กก./เฮกแตร์ โดยสัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ

93: 7 และปีที่ 2 ให้ผลผลิต 23,031 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 22,319 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 713 กก./เฮกแตร์ สัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ 96: 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปีทดลองเท่ากับ 28,144 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 26,694 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 1,450 กก./เฮกแตร์ สัดส่วนหญ้า: ถั่ว เท่ากับ 95: 5 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่วเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี พบว่า หญ้ารูซี่ผสมถั่วให้ค่า CP 11.80 %, NDF 57.63 %, ADF 39.76 %, ADL 5.04 % และ ash 11.04 % หญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วให้ค่า CP 11.32 %, NDF 64.88 %, ADF 48.29 %, ADL 5.07 % และ ash 12.98 %

กานดา และคณะ (2547) รายงานการเพิ่มคุณภาพแปลงหญ้ากินนีสีม่วงโดยปลูกร่วมกับถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ในชุดดินปากช่อง ซึ่งเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง มี pH 6.82, OM 3.40 %, available P 9.17 ppm และ exchangeable K 385.35 ppm ตัดที่อายุ 45 วัน สูงจากพื้นดิน 10 ซม. และไม่มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น ทดลอง 2 ปี พบว่า ปลูกหญ้าอย่างเดียวให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ 37,138 และ 14,050 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ย 25,538 กก./เฮกแตร์ หญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วมาลโดนาโดให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่วปีที่ 1 เท่ากับ 30,094 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 29,663 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 431 กก./เฮกแตร์ ปีที่ 2 ให้ผลผลิต 13,406 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 12,681 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 725 กก./เฮกแตร์ เฉลี่ย 2 ปี ให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว 21,750 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 21,163 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 588 กก./เฮกแตร์ หญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วคาวาลเคดให้ผลผลิตปีที่ 1 เท่ากับ 30,600 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 29,800 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 800 กก./เฮกแตร์ ปีที่ 2 ให้ผลผลิต 12,656 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 12,475 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 181 กก./เฮกแตร์ เฉลี่ย 2 ปี ให้ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว 21,631 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 21,138 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 494 กก./เฮกแตร์ และหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วบันดีให้ผลผลิตปีที่ 1 เท่ากับ 33,794 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 33,388 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 525 กก./เฮกแตร์ ปีที่ 2 เท่ากับ 14,238 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 13,931 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 306 กก./เฮกแตร์ และให้ค่าเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 24,013 กก./เฮกแตร์ เป็นผลผลิตหญ้า 23,600 กก./เฮกแตร์ ผลผลิตถั่ว 413 กก./เฮกแตร์ โดยผลผลิตหญ้าอย่างเดียวและหญ้าผสมถั่ว ทั้ง 3 ชนิดมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และทั้งหมดให้ค่าน้อยกว่าหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกโดยให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 200 กก.N/เฮกแตร์/ปี ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 42,419 กก./เฮกแตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีพบว่า หญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วทั้ง 3 ชนิดให้ค่าองค์ประกอบทางเคมี หญ้าผสมถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่า CP, NDF, ADF และ ADL อยู่ในระหว่าง 6.7 – 7.2 %, 69.94 – 71.3 %, 41.1 – 42.6 % และ 3.1 – 3.3 % ตามลำดับ

Ezenwa and Aken' Ova (1966) รายงานการปลูกหญ้ากินนีธรรมดา (*Panicum maximum* cv. Ntchisi) ที่มีถั่วเวอราโน (*Stylosanthes hamata* cv.Verano) ปลูกผสม ที่มหาวิทยาลัย Ibadan ประเทศไนจีเรีย ในดิน Alfisol ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย มี pH 5.9, Total N 0.07 %, available P 62.9

ppm, exchangeable K 7.82 ppm, organic C 0.51 % และมีปริมาณฝน 1,200 มม./ปี ปลูกหญ้ากินนีด้วยหน่อพันธุ์ (crown split) ที่ระยะปลูก 1x1 เมตร แล้วหว่านเมล็ดถั่วเวอราโนอัตรา 6 กก./เฮกแตร์ ในระหว่างแถวหญ้า รองพื้นด้วยปุ๋ย N P K สูตร 15-15-15 อัตรา 300 กก./เฮกแตร์ ตัดวัดผลผลิต 4 ครั้งในปีที่ 1 และ 5 ครั้งในปีที่ 2 ที่อายุตัดทุก ๆ 42 วัน พบว่าในปีที่ 1 หญ้ากินนีให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 4,800 กก./เฮกแตร์ ถั่วเวอราโนให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2,400 กก./เฮกแตร์ (รวม 7,200 กก./เฮกแตร์) และมีวัชพืชขึ้นปะปน 500 กก./เฮกแตร์ ในปีที่ 2 หญ้ากินนีให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 6,400 กก./เฮกแตร์ ถั่วเวอราโนให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 1,000 กก./เฮกแตร์ (รวม 7,400 กก./เฮกแตร์) และมีวัชพืชขึ้นปะปน 700 กก./เฮกแตร์

Shehu and Akinola (1995) รายงานการปลูกหญ้าเดี่ยวและหญ้าผสมถั่ว ในพื้นที่ทางตอนเหนือของประเทศไนจีเรีย ทดลองเป็นเวลา 2 ปี ปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 776 และ 1,205 มม.ในปีแรกและปีที่ 2 ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยทั้ง 2 ปี เท่ากับ 29.9 °C และ 19.9 °C ตามลำดับ งานทดลองประกอบด้วย 8 ทรีตเมนต์ ได้แก่ 1) หญ้าบัฟเฟิล 2) หญ้ากรีนแพนิค 3) ถั่วทาวสวิล สไตโล 4) ถั่วคาริบเบียนสไตโล (ถั่วเวอราโนสไตโล) 5) หญ้าบัฟเฟิลผสมถั่วเวอราโนสไตโล 6) หญ้าบัฟเฟิลผสมถั่วทาวสวิลสไตโล 7) หญ้ากรีนแพนิคผสมถั่วเวอราโนสไตโล 8) หญ้ากรีนแพนิคผสมถั่วทาวสวิลสไตโล ใช้เมล็ดหว่านโดยหญ้ากรีนแพนิค และถั่วทาวสวิลสไตโล ใช้อัตราเมล็ด 10 กก./เฮกแตร์ หญ้าบัฟเฟิล และถั่วเวอราโนสไตโล ใช้อัตราเมล็ด 5 กก./เฮกแตร์ ดินก่อนปลูกมี pH 5.6, Total N 0.010 % และ Total P 117 ppm ใส่ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟตรองพื้นในอัตรา 18 กก.P/เฮกแตร์ ตัดหญ้าในปีแรกหลังจากปลูก 95 วัน และหลังงอกใหม่ (regrowth) 90 วันในปีที่ 2 พบว่าการปลูกหญ้าผสมถั่วให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมากกว่าการปลูกหญ้าเดี่ยว โดยหญ้ากรีนแพนิคผสมถั่วเวอราโนให้ผลผลิตรวมสูงสุดทั้ง 2 ปีทดลอง คือ ปีที่ 1 หญ้า 1.98 ถั่ว 1.84 รวม 3.82 ตัน/เฮกแตร์, ปีที่ 2 หญ้า 2.26 ถั่ว 2.71 รวม 4.97 ตัน/เฮกแตร์ และให้ค่า CP ของหญ้าเท่ากับ 4.38, 4.84 % ค่า CP ของถั่วเท่ากับ 12.56 และ 16.44 % ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าทั้งทุ่งหญ้าเดี่ยวและหญ้าผสมถั่วมีวัชพืชขึ้นปะปนในปีแรกน้อยกว่าในปีที่ 2 โดยหญ้ากรีนแพนิค พบวัชพืชในปีที่ 1 และ 2 คิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1,060 และ 1,910 กก./เฮกแตร์ หญ้ากรีนแพนิคผสมถั่วเวอราโนพบวัชพืชในปีที่ 1 และ 2 คิดเป็นน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1,750 และ 2,020 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ

Bamikole et al. (2001) ศึกษาสมรรถนะของแพะที่กินหญ้ากินนีที่ปลูก 3 วิธีการ คือปลูกหญ้ากินนีผสมกับถั่วเวอราโน, ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 200 กก./เฮกแตร์/ปี และไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การปลูกหญ้ากินนีผสมถั่วเวอราโนสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ได้ โดยพบว่าแพะที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้ากินนีผสมถั่วเวอราโน มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าแพะที่กินหญ้ากินนีอย่างเดียว ทั้งที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแพะที่เลี้ยงทั้ง 3 วิธี มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 30.71; 26.90, และ 21.78 กรัม/วัน ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทาง

เคมีของทุ่งหญ้า พบว่าหญ้ากินนีผสมถั่ว, หญ้ากินนีที่ปลูกโดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และหญ้ากินนีปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ค่า CP เท่ากับ 6.89+12.04, 9.40, 6.4 %, NDF เท่ากับ 61.86+53.07, 69.80, 68.30 % และ K เท่ากับ 2.90+1.42, 2.28, 2.65 % ตามลำดับ

Trevor and Albrecht (2004) รายงานว่า การปลูกหญ้าแพงโกล่าร่วมกับถั่วอาหารสัตว์ในประเทศปารากวัย สามารถเพิ่มน้ำหนักตัวโคได้มากกว่าการปลูกหญ้าเพียงอย่างเดียว ภายใต้การจัดการปล่อยสัตว์เล็มกิน พบว่าโคที่ปล่อยเล็มกินหญ้าแพงโกล่าผสมถั่ว (pangola + legumes) มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงกว่าโคที่กินหญ้าแพงโกล่า (pangola) เพียงอย่างเดียว ทุกปีของการทดลอง โดยเฉพาะในปีที่ 6 โคที่กินหญ้าแพงโกล่าผสมถั่ว มีน้ำหนักตัวมากกว่าโคที่กินหญ้าแพงโกล่า อย่างเดียวถึง 181 กก./เฮกแตร์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าเมื่อเวลาผ่านไปนานหลายปี สัดส่วนของถั่วในแปลงหญ้าก็เพิ่มสูงขึ้น (ในปีที่ 6 สัดส่วนของถั่วเพิ่มขึ้น 49 %) ทำให้ถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนเข้าสู่ระบบได้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตโปรตีนรวมในถั่วและหญ้าแพงโกล่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้โคมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Hernandez et al. (1995) เกี่ยวกับอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของโคที่ปล่อยเล็มกินในแปลงหญ้าซิกแนลตั้ง (*Brachiaria brizantha*) อย่างเดียว ที่อัตราสัตว์เล็มกิน 2 ระดับ คือ ระดับต่ำ 3 ตัว/เฮกแตร์ (ผลผลิตหญ้า 6.0 ตัน/เฮกแตร์) และระดับสูง 6 ตัว/เฮกแตร์ (ผลผลิตหญ้า 3.5 ตัน/เฮกแตร์) เปรียบเทียบกับหญ้าซิกแนลตั้งผสมถั่วลิสงเถา (*Arachis pintoi*) โดยใช้อัตราสัตว์เล็มกิน 2 ระดับ คือ ระดับต่ำ 3 ตัว/เฮกแตร์ (ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว 6.2 ตัน/เฮกแตร์; สัดส่วนถั่ว 6 %) และระดับสูง 6 ตัว/เฮกแตร์ (ผลผลิตหญ้าผสมถั่ว 4.0 ตัน/เฮกแตร์; สัดส่วนถั่ว 34 %) ผลการศึกษาในปีแรกพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของโคทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ในปีที่ 2 และ 3 ผลปรากฏว่าโคที่กินหญ้าและถั่วมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่เล็มกินหญ้าอย่างเดียว โดยเฉพาะในปีที่ 3 โคที่เล็มกินหญ้าร่วมกับถั่วมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่เล็มกินหญ้าอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 อัตราสัตว์เล็มกินที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าในปีที่ 2 และ 3 ถั่วลิสงเถามีปริมาณเพิ่มขึ้น จึงสามารถตรึงไนไตรเจนเข้าสู่ระบบได้มาก ทำให้หญ้าและถั่วเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูง จึงทำให้โคที่เล็มกินได้รับพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพอย่างเพียงพอ ส่งผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่เล็มกินหญ้าอย่างเดียว นอกจากนี้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างพืช (หญ้าและถั่ว) ในแปลงในสัปดาห์แรกจำนวน 4 ครั้ง พบว่าในแปลงหญ้าผสมถั่วที่อัตราสัตว์เล็มกินสูง ให้ค่า CP เฉลี่ยสูงสุดคือ 16.6 % รองลงมาคือแปลงหญ้าผสมถั่วที่อัตราสัตว์เล็มกินต่ำ ให้ค่า CP เฉลี่ยเท่ากับ 9.4 % และแปลงหญ้าอย่างเดียว ให้ค่า CP 8.1 และ 8.8 % ที่อัตราสัตว์เล็มกินสูงและต่ำ ตามลำดับ

3. คุณสมบัติของดินในระบบการผลิตแบบอินทรีย์

สารอินทรีย์ที่ใส่บำรุงดินในรูปที่แตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นสารเหลือใช้ทางการเกษตร ซากพืช ปุ๋ยหมัก หรือมูลสัตว์ต่าง ๆ จะส่งผลทำให้คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะทางกายภาพของดิน

เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ดังเช่นรายงานวิจัยต่อไปนี้

วงศ์วีระ (2533) ศึกษาอิทธิพลของอินทรียวัตถุที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของดินและการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ทดลองในชุดดินโคราช ดินก่อนทดลอง มี pH 4.45, OM 0.90 %, Total N 0.02 %, available P 2.74 ppm, และ exchangeable 3.91 ppm โดยใช้ปุ๋ยคอก 4 ระดับ คือ 0; 12.5; 25 และ 37.5 ตัน/เฮกแตร์ พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกทำให้คุณสมบัติบางประการของดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้น โดยการใช้ปุ๋ยคอกที่อัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ให้ค่า pH 5.30, OM 1.52 %, Total N 0.050 %, available P 4.22 ppm, และ exchangeable K 117.3 ppm และยังพบว่าการใส่ปุ๋ยคอกมีผลทำให้ความคงทนของเม็ดดิน และความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของพืชในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การดูดใช้ (uptake) ธาตุ N, P และ K เพิ่มขึ้น

วิทยา (2536) ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของดิน โดยการใช้สารเหลือใช้ทางการเกษตร 4 ชนิด คือ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมทำเยื่อกระดาษ ปุ๋ยหมักใบไม้ ปุ๋ยเทศบาล และมูลโค ในอัตรา 6.25 ตัน/เฮกแตร์ ทดลองในชุดดินน้ำพอง หลังการใช้พบว่าสารเหลือใช้ทางการเกษตรทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่ใช้สารเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการใช้มูลโคที่ระยะเวลาการสลายตัว 15, 30, 45 และ 60 วันทำให้ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density) มีค่าเท่ากับ 1.46, 1.31, 1.39 และ 1.49 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ ขณะที่ดินกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 1.56 กรัม/ลบ.ซม. โดยดินที่มีความหนาแน่นรวมของดินต่ำ จะเป็นดินที่มีความโปร่งและร่วนซุยดี มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี ทำให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซและดูดยึดน้ำได้ดี และทำให้รากชอนไชและแพร่กระจายได้ดีขึ้น

ถาวร (2541) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของดิน ทดลองปลูกมะละกอ ในชุดดินยโสธร (Oxic Paleustult) ใส่ปูนขาวอัตรา 150 กรัม/ต้น ดินก่อนทดลองมี pH 4.90, OM 0.49 %, Total N 0.03 %, available P 2.46 ppm, และ exchangeable 7.82 ppm ปุ๋ยคอกที่ใช้ในการทดลองมี pH (1:1) 9.40, N 0.552 %, P 0.151 %, K 1.720 %, Ca 0.348 %, Mg 0.435 % และ organic C 26.47 % ใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 2.5, 5 และ 10 กก./ต้น หลังการทดลองพบว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลงตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 10 กก./ต้น (25 ตัน/เฮกแตร์) ให้ค่าต่ำสุด 1.51 กรัม/ลบ.ซม. และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราปุ๋ยคอก 0 กก./ต้น ที่ให้ค่า เท่ากับ 1.59 กรัม/ลบ.ซม. นอกจากนี้ยังพบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 10 กก./ต้น มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของดินมากกว่าการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยคอกในระดับ 2.5 และ 5 กก./ต้น โดยการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 10 กก./ต้น ให้ค่า pH 6.41, OM 0.95 %, Total N 0.054 %, available P 14.91 ppm, และ exchangeable K 32.45 ppm

Pholsen et al.(2005) ได้รายงานอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอก ต่อคุณสมบัติของชุดดินโคราชหลังการทดลองปลูกหญ้าซิกแนล ประกอบด้วย 6 กรรมวิธีทดลอง คือ แปลงควบคุม, ให้ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 125 กก.N/เฮกแตร์ และปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 3.125, 6.25, 12.5 และ 25 ตัน/เฮกแตร์ รองพื้นด้วยปูนโดโลไมท์ 3.75 ตัน/เฮกแตร์ ดินก่อนทดลองเป็นดินกรดแก่ pH 4.40, OM 1 %, Total N 0.050 %, extractable P 5.50 ppm, และ exchangeable K 13.00 ppm หลังการทดลอง พบว่าค่า pH และ OM ในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน โดยดินที่ใส่มูลโคที่อัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ มีคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ pH 5.85, OM 1.59 %, Total N 0.059 %, extractable P 28.75 ppm, และ exchangeable K 117.25 ppm ซึ่งมากกว่าแปลงควบคุม ที่ดินให้ค่า pH 5.63, OM 1.24 %, Total N 0.047 %, extractable P 23.25 ppm, และ exchangeable K 26.50 ppm แต่ดินทั้ง 2 กลุ่มให้ค่าสูงกว่าดินก่อนการทดลอง และพบว่าการให้ปุ๋ยคอกในอัตราสูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้ค่า Total N, extractable P และ exchangeable K สูงขึ้นด้วย

พิสุทธิ์ และคณะ (2543) รายงานการทดลองใช้ปุ๋ยคอกปลูกหญ้าซิกแนลเลื้อย (*Brachiaria humidicola*) ในชุดดินบ้านทอน ซึ่งเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มี pH 4.90, OM 0.57 %, available P 2.75 ppm และ exchangeable K เท่ากับ 14.00 ppm ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส อ. ตากใบ จ. นราธิวาส เป็นเวลา 2 ปี ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นได้แก่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยทริปเปิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟต (45 % P_2O_5) อัตรา 125 กก.P_2O_5/เฮกแตร์ /ปี และปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60 % K_2O) อัตรา 125 กก.K_2O /เฮกแตร์ /ปี เท่ากันทุกแปลง หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าการให้ปุ๋ยคอก ในอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ช่วยเพิ่มระดับองค์ประกอบทางเคมีของดินสูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทั้ง 2 กลุ่มให้ค่า pH เท่ากับ 5.22 และ 4.78, OM เท่ากับ 1.36 และ 1.23 %, available P เท่ากับ 18.75 และ 1.69 ppm และ exchangeable K เท่ากับ 22.38 และ 16.63 ppm ตามลำดับ และพบว่าหญ้าซิกแนลเลื้อยตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยคอกที่อัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ดีที่สุด โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 12,425 ตัน/เฮกแตร์

นิตยา (2544) รายงานการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 18.75 ตัน/เฮกแตร์ ที่ระดับการไถพรวนลึก 15 ซม. ต่อคุณสมบัติของดิน และผลผลิตหญ้าดิกซี่ (*Sporobolus virginicus*) ที่ปลูกในพื้นที่ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 5–10 ซม. มี pH 10.27, OM 0.11 %, Total N 0.035 ppm และ exchangeable K 106 ppm หลังการทดลอง พบว่าดินที่ใส่ปุ๋ยคอกสามารถช่วยลดความเค็ม และทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดีกว่าดินก่อนทดลอง และดินที่ไม่ใส่สารอินทรีย์ชนิดใด ๆ โดยดินที่ใส่ปุ๋ยคอกให้ค่า pH 9.42, OM 0.336 %, Total N 0.018 ppm และความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.46 กรัม/ลบ.ซม. (ความหนาแน่นรวมของดินก่อนปลูกเท่ากับ 1.56 กรัม/ลบ.ซม.) และดินที่ไม่ใส่สารอินทรีย์ให้ค่าความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.53 กรัม/ลบ.ซม. นอกจากนี้พบว่าการใส่ปุ๋ยคอก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 01 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน 247370
เลขเรียกหนังสือ

ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าดิกซี่ (เก็บเกี่ยว 2 ครั้ง) มากกว่าการไม่ใส่ โดยให้ค่าเท่ากับ 4,110 และ 3,280 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ

กานดา และคณะ (2547) รายงานคุณสมบัติของดินในแปลงหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ในชุดดินปากช่อง ซึ่งเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง มี pH 6.82, OM 3.40 %, available P 9.17 ppm และ exchangeable K 385.35 ppm ตัดที่อายุ 45 วัน สูงจากพื้นดิน 10 ซม. และไม่มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น หลังการทดลอง 2 ปี พบว่าดินที่ปลูกหญ้าอย่างเดียว มีค่า pH 6.44, OM 3.07 %, available P 10.85 ppm และ exchangeable K 173.92 ppm ในขณะที่ดินที่ปลูกหญ้าร่วมกับถั่วทั้ง 3 ชนิดให้ค่าอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คือ pH 6.12-6.24, OM 2.93-3.24 %, available P 4.91-7.22 ppm และ exchangeable K 158.26-203.06 ppm

ศกุนตลา (2550) รายงานการใช้ปุ๋ยคอก (มูลโค) ในชุดดินยโสธร ทดลองปลูกข้าวโพดในกระถางทดลอง ดินก่อนทดลองมีค่า pH 5.37, OM 0.18 %, Total N 0.018 %, available P 6.30 ppm, และความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.53 กรัม/ลบ.ซม. ปุ๋ยคอกมี pH (1:5) 7.99, Total N 0.980 %, Total P 5,200 ppm, Total K 8,900 ppm นำดินที่ระดับความลึก 0 – 15 ซม. คลุกเคล้ากับปุ๋ยคอก โดยใช้อัตรา 0; 12.5 และ 25 ตัน/เฮกแตร์ แล้วบ่มดินไว้นาน 2 เดือน จึงปลูกข้าวโพด หลังการทดลองพบว่าดินใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ให้ค่า pH 5.97, OM 0.24 %, Total N 0.026 %, available P 14.44 ppm และ ความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.50 กรัม/ลบ.ซม. ดีกว่าคุณสมบัติของดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกที่ให้ค่า pH 5.54, OM 0.18 %, Total N 0.017 %, available P 5.56 ppm และ ความหนาแน่นรวมของดินเท่ากับ 1.59 กรัม/ลบ.ซม.

Celik et al. (2004) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอกมูลโค ที่มีต่อคุณสมบัติทางฟิสิกซ์บางประการของดิน ทดลองในประเทศตุรกี ในชุดดิน Chromoxerert soil ปลูกข้าวสาลี, พริก และข้าวโพด โดยใช้ปุ๋ยหมักที่ได้จากเศษหญ้า ใบไม้ หมักเป็นเวลานาน 8 เดือน และปุ๋ยคอกได้จากมูลโค สารอินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ใช้ในอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตไปวิเคราะห์ พบว่าดินที่ใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก ให้ค่าความหนาแน่นดินรวมของดินต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่สารอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยดินทั้ง 3 กลุ่มให้ค่าความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ 1.17, 1.24 และ 1.46 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ

Blackshaw et al. (2005) รายงานการใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยคอกมูลโค ในรูปมูลสด และมูลที่สลายตัวแล้ว ต่อการเจริญเติบของวัชพืชในแปลงปลูกข้าวสาลี ทดลองในประเทศแคนาดา โดยพบวัชพืชขึ้นในแปลงที่ให้ปุ๋ยคอกที่สลายตัวแล้วในปีที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 29, 601 และ 1,875 ต้น/พื้นที่ 2 ตารางเมตร ตามลำดับ

Pholsen et al. (2005) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยยูเรียกับปุ๋ยคอก (มูลโค) ต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าซิกแนล โดยใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 125 กก.N/เฮกแตร์ มูลโคอัตรา 3.125, 6.25, 12.5

และ 25 ตัน/เฮกแตร์ ใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปูนโดโลไมท์ 3.75 ตัน/เฮกแตร์ พบว่าปุ๋ยยูเรียทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าซิกแนล ลดลงตลอด 3 ปี ที่ทำการศึกษาโดยหญ้าซิกแนลให้ผลผลิตเท่ากับ 8,232; 7,724 และ 7,595 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ ขณะที่การให้ปุ๋ยมูลโคทั้ง 4 ระดับทำให้หญ้าซิกแนลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตลอด 3 ปีที่ทดลอง โดยการให้มูลโคอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ หญ้าซิกแนลให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี มากที่สุด คือ 13,824 กก./เฮกแตร์ นอกจากนี้ยังพบว่าการให้ผลผลิตของหญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยมูลโคอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ไม่แตกต่างกันในปีแรก แต่ในปีที่ 2 และ 3 พบว่าผลผลิตหญ้าซิกแนลกลุ่มที่ได้รับปุ๋ยมูลโคอัตรา 6.25, 12.5 และ 25 ตัน/เฮกแตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับปุ๋ยยูเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าในฤดูฝน และฤดูแล้ง พบว่าหญ้าที่ให้ปุ๋ยมูลโค (25 ตัน/เฮกแตร์) ให้ค่า CP 7.85 และ 10.49 %, NDF 72.18 และ 65.45 % และ ADF 36.20 และ 36.73 % ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มควบคุม (ใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปูนโดโลไมท์ 3.75 ตัน/เฮกแตร์) ให้ค่า CP 6.77 และ 8.09 %, NDF 76.48 และ 67.38 % และ ADF 34.94 และ 31.95 % ในฤดูฝน และฤดูแล้ง ตามลำดับ ขณะที่ค่าการย่อยสลายของวัตถุแห้ง (DMD) ที่ 48 ชั่วโมงในกระเพาะรูเมน พบว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคมีค่า DMD ไม่แตกต่างกับหญ้ากลุ่มควบคุม โดยทั้ง 2 กลุ่มให้ค่าเท่ากับ 72.84 และ 73.24 % ในฤดูฝน และให้ค่าเท่ากับ 72.27 และ 72.51 % ในฤดูแล้ง

Salazar et al. (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบ (input) และออกจากระบบ (output) ในการปลูกถั่ว white clover (*Trifolium repens*) ผสมกับหญ้า rye (*Lolium perenne* L.) โดยใช้ปุ๋ยมูลโคอัตรา 200 กก./เฮกแตร์/ปี พบว่าการใช้ปุ๋ยมูลโคให้ปริมาณไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบทั้งหมด เท่ากับ 299.2 กก./เฮกแตร์/ปี (ได้รับจากปุ๋ยคอก 193.1, การตรึงไนโตรเจนของถั่ว 81.1 และจากบรรยากาศ 25 กก./เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ) และปริมาณไนโตรเจนออกจากระบบทั้งหมด เท่ากับ 141.6 กก./เฮกแตร์/ปี (input – output = 157.6 กก./เฮกแตร์/ปี) ขณะที่ระบบควบคุมซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยคอก พบว่ามีปริมาณไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบทั้งหมด เท่ากับ 113.7 กก./เฮกแตร์/ปี (ได้รับจากปุ๋ยคอก 0, การตรึงไนโตรเจนของถั่ว 88.7 และจากบรรยากาศ 25 กก./เฮกแตร์/ปี ตามลำดับ) และมีปริมาณไนโตรเจนออกจากระบบทั้งหมด เท่ากับ 108.8 กก./เฮกแตร์/ปี (input – output = 4.9 กก./เฮกแตร์/ปี) จากผลดังกล่าวเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกทำให้มีปริมาณไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบในการปลูกหญ้าผสมถั่ว และมีปริมาณไนโตรเจนคงเหลืออยู่ในระบบมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยคอก นอกจากนี้ Gil et al. (2008) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยคอกมูลโคปลูกข้าวโพดในประเทศสเปน พบว่าการใช้มูลโคไม่ได้ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดลดลงแต่อย่างใด และพบว่าในช่วงท้ายของการทดลอง ดินที่ใส่มูลโคมี pH, OM, CEC, Total P, K และ Ca สูงกว่าดินที่ใส่ปุ๋ยเคมี และได้แนะนำให้ใส่ปุ๋ยมูลโครองพื้นก่อนปลูกข้าวโพด

Hatch et al. (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการตรึงไนโตรเจน และปริมาณไนโตรเจนรวมในดินที่มีการใช้ปุ๋ยคอก (farmyard manure: FYM) และไม่ใช้ปุ๋ยคอก ร่วมกับการปลูกหญ้า perennial ryegrass อย่างเดียว และปลูกหญ้า perennial ryegrass ผสมกับถั่ว red clover ในแถบตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศ

อังกฤษ พบว่าในกรณีการปลูกหญ้าอย่างเดียว การให้ FYM มีปริมาณไนโตรเจนรวมเท่ากับ 110 กก.N/เฮกแตร์ สูงกว่าการไม่ใช้ FYM ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนรวมเท่ากับ 98 กก.N/เฮกแตร์ และสำหรับกรณีการปลูกหญ้าผสมถั่ว พบว่าการใช้ FYM ทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนรวมเท่ากับ 303 กก.N/เฮกแตร์ มากกว่าการไม่ใช้ FYM ที่มีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 282 กก.N/เฮกแตร์ นอกจากนี้การศึกษาในปีที่ 2 ยังพบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมในดินเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับการศึกษาในปีแรก ทั้งกรณีการปลูกหญ้าอย่างเดียวและการปลูกหญ้าผสมถั่ว ดังนั้นการจัดการปลูกถั่วร่วมกับหญ้า เพื่อตรึงไนโตรเจนและการใช้ปุ๋ยคอกร่วม จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนแก่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตของพืชและผลผลิตสัตว์ได้