

การจัดการและกำจัดสิ่งโสโครกจากสัตว์เลี้ยง

สมชาย ปกรโณดม

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อชุมชน ยังคงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ และมนุษย์ก็ยังคิดค้นหาสาเหตุและหาทางแก้ไขและป้องกันไม่ให้ป็นอันตรายมากขึ้น นอกจากธุรกิจทางอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นแหล่งที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในทางที่จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ทางด้านธุรกิจทางเกษตรกรรมก็ได้มีการศึกษาเช่นกัน และพบว่า การทำเกษตรกรรมใหญ่ ๆ หรือตามอุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industry) ก็เป็นแหล่งที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน

การเลี้ยงสัตว์ที่ทำการเป็นฟาร์มใหญ่ ๆ จนเป็นอุตสาหกรรมนั้น สิ่งโสโครกหรือมูลจากสัตว์เลี้ยง เช่น สัตว์ปีก, สุกร และปศุสัตว์ ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เช่น ทำให้อากาศเสียมีกลิ่นรบกวนและสร้างความรำคาญให้ผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง ทำให้น้ำบริเวณใกล้เคียงสัตว์สกปรกเน่ามีกลิ่นเหม็น นอกจากนั้นผลจากการปล่อยมูลสัตว์ และน้ำโสโครกจากการเลี้ยงสัตว์ ลงในแปลงเพาะปลูกก็ยังอาจทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินเสียไปด้วย

การจัดการและกำจัดสิ่งโสโครกจากสัตว์เลี้ยง

การลดความเป็นพิษและทำให้สิ่งแวดล้อมเสียน้อยลง จะช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดกับมนุษย์ได้ การเลือกการจัดการและกำจัดสิ่งโสโครกจากสัตว์เลี้ยงในการเกษตรกรรมจะช่วยให้สิ่งแวดล้อมมีอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงน้อย และยังทำให้มนุษย์และสัตว์เลี้ยงมีสุขภาพดีขึ้น

การกำจัดสิ่งโสโครกหรือมูลสัตว์ในการเกษตรกรรม ที่ใช้กันมากโดยทั่วไปก็คือการปล่อยสิ่งโสโครกหรือมูลสัตว์ ให้กระจายลงไปในแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือแปลงเพาะปลูกพืช การปล่อยสิ่งโสโครกหรือมูลสัตว์โดยไม่มีการจัดการอย่างอื่นก่อน ถือว่าเป็นวิธีหลักในการจัดการและกำจัดสิ่งโสโครกในการเกษตรกรรม ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และเป็นวิธีที่ประหยัด

ไม่มีข้อยุ่งในการจัดการและรักษาอุปกรณ์การกำจัดของโสโครก จักเป็นวิธีที่ประหยัดกว่า
กลั่นน้ำโสโครก, การเก็บกักสิ่งโสโครกตลอดจนพื้นที่จะใช้เป็นแหล่งรองรับสิ่งโสโครกเหล่านี้
ไม่เป็นปัญหาต่อผู้อาศัยและ สัตว์เลี้ยงในบริเวณใกล้เคียง ตลอดจนพืชที่เพาะปลูก

การจัดการและกำจัดโสโครกหรือมูลสัตว์ โดยวิธีปล่อยลงไปแปลงเพาะปลูก
มีวิธีการจัดการ โดยป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นรบกวนต่อผู้อยู่ใกล้เคียง และเป็นวิธีที่ใช้
ปัจจุบันคือ

1. ปล่อยสิ่งโสโครกหรือมูลสัตว์ลงไปแปลงและไถกลบทันที หรือ
2. โดยวิธีเปิดทางและฉีก หรือปล่อยสิ่งโสโครกนั้นลงไปดินโดยตรง
การจัดการสิ่งโสโครกจากมูลสัตว์ โดยวิธีปล่อยกระจายไปเป็นปุ๋ยให้กับพืชใน
แปลงเพาะปลูกนั้น ต้องคำนึงถึงว่า.-

1. ควรจะปล่อยลงแปลงที่มีการเพาะปลูกและในระหว่างฤดูเพาะปลูก เพื่อป้องกัน
การสูญเสียคุณค่าทางปุ๋ย โดยการไหลเสียน้ำผิวดิน หรือโดยทางระบบการ
ระบายน้ำในแปลงเพาะปลูก
2. ควรจะปล่อยในอัตราที่ไม่ทำให้เกิดการสะสมธาตุปุ๋ย NPK มากไปดิน
3. จำนวนน้ำโสโครกที่ปล่อยลงในแปลงเพาะปลูก ต้องไม่มากเกินไปจนความสามารถ
ที่ดินจะรับได้
4. ต้องแน่ใจว่ามูลสัตว์หรือน้ำโสโครก ที่ปล่อยลงในแปลงเพาะปลูกนั้นไม่ก่อให้เกิด
อันตรายหรือผลเสียหายแก่พืชที่ปลูก

นอกจากวิธีการโดยปล่อยสิ่งโสโครก หรือมูลสัตว์ลงไปในพื้นที่เพาะปลูกโดย
ตรง ไม่ผ่านกรรมวิธีอื่น ๆ ก่อน ยังมีวิธีการอื่น ๆ ที่ใช้ในการกำจัดของเสียจากการ
เลี้ยงสัตว์ เช่น

การสร้างบ่อหมัก (Lagoons) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและค่าลงทุนต่ำ แต่การสร้าง
บ่อหมักเพื่อกำจัดสิ่งโสโครกนั้น บางครั้งก็ไม่ได้รับผลสำเร็จเต็มที่ เนื่องจากการเก็บสิ่ง

ใส่โครกในบ่อหมักนั้น อาจมีผลต่อน้ำใต้ดินและอาจมีกลิ่นรบกวนผู้อยู่บริเวณใกล้เคียง การสร้างบ่อหมักอาจใช้เป็นวิธีการกำจัดสิ่งโสโครกแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic lagoons) หรือแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic lagoons) ส่วนมากบ่อหมักที่ใช้ในการกำจัดสิ่งโสโครกหรือมูลจากสุกรจะเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic lagoons) ทั้งนี้เพราะของเสียจากสุกรมีความเข้มข้นมาก หากใช้บ่อหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic lagoons) จะต้องใช้พื้นที่ผิวมากเพื่อให้ออกซิเจนได้พอเพียง อย่างไรก็ตาม บ่อหมักแบบใช้ออกซิเจนนั้นจะใช้เป็นการกำจัดของเสีย (Secondary treatment) ขึ้นต่อจากบ่อหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือต่อจากการกำจัดของเสียด้วยวิธีคลองหมุนเวียน (Oxygen ditch) การกำจัดสิ่งโสโครกโดยวิธีใช้บ่อหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนนั้น จะไม่สามารถทำให้ของเสียเน่บริสุทธ์หรือดีขึ้นพอที่จะปล่อยลงในแม่น้ำลำคลองหรือแหล่งน้ำได้ นอกจากจะต้องผ่านกรรมวิธีในการกำจัดสิ่งโสโครกวิธีอื่นอีก แต่บ่อหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนนั้น ใช้เป็นการทำลายและรักษาความสมดุลของสารอินทรีย์ เนื่องจากอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยาในบ่อหมักขึ้นโดยตรงกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ดังนั้นบ่อหมักแบบนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้ในภูมิประเทศที่มีอากาศร้อน การสร้างบ่อหมักไม่ควรสร้างบนพื้นที่เป็นดินทราย (Sandy Soils) หรือที่มีหินปูนโดยไม่มีการป้องกันเป็นพิเศษในการรั่วซึมที่ก้นบ่อ

การสร้างคลองหมุนเวียน (Oxidation ditch) เป็นวิธีการจัดการสิ่งโสโครกแบบใช้ออกซิเจน โดยมีแบบที่เรียกว่าใช้ออกซิเจนในการดำรงชีวิตจะทำลายสิ่งโสโครก โดยใช้เป็นอาหารสำหรับการเจริญเติบโต การสร้างคลองหมุนเวียนจะมีเครื่องช่วยเพิ่มออกซิเจน (aeration rotor) ทำหน้าที่นำออกซิเจนจากอากาศผสมลงไปใต้น้ำโสโครก เพื่อให้แบคทีเรียใช้ดำรงชีวิตอยู่ นอกจากนี้ยังช่วยทำให้ของแข็งใต้น้ำโสโครกลอยตัวด้วย ระบบกำจัดสิ่งโสโครกแบบคลองหมุนเวียนที่ใช้กำจัดของเสียจากสัตว์เลี้ยง โดยเฉพาะสุกรนั้นจะสร้างไว้ใต้โรงเรือนเลี้ยงที่พื้นเหนือคลองหมุนเวียนทำเป็นพื้นเกล็ด (Slatted floor) เพื่อให้มูลและน้ำโสโครกไหลลงในคลองหมุนเวียน เครื่องช่วยเติมออกซิเจนจะหมุนประมาณ 60 ถึง 80 รอบต่อนาที และน้ำโสโครกจะต้องมีอัตราการไหลอยู่ระหว่าง 1 ถึง 1.5 ฟุต ต่อวินาที ซึ่ง

ขึ้นอยู่กับความลึกของน้ำไฮโดรทัวล เครื่องช่วยเติมออกซิเจนจะอยู่ในน้ำประมาณ 4 ถึง 6 นิ้ว อัตราเติมออกซิเจนโดยปกติประมาณ 1.5 ถึง 2.5 ปอนด์ต่อชั่วโมงต่อความยาว 1 ฟุต ของเครื่องช่วยเติมออกซิเจน ที่สำคัญคือไม่ควรปล่อยให้เครื่องช่วยเติมออกซิเจน หยุดหมุน หรือหยุดทำงานเกินกว่า 2 หรือ 3 วัน โดยไม่มีการระบายน้ำไฮโดรทัวล มิฉะนั้นมันจะขึ้นและ เกิดที่เก็ชนี้อาจทำให้สัตว์เลี้ยงเสียชีวิตได้ นอกจากวิธีดังกล่าว ที่ใช้กันมากและทั่วไปในการ จัดการและกำจัดน้ำไฮโดรทัวลในการเกษตรกรรมแล้วยังมีวิธีอื่น ๆ อีกที่ใช้ในการกำจัดน้ำเสียใน ชุมชนและสามารถนำมาใช้กับกิจการในการเกษตร ทั้งการเลือกใช้ต้องพิจารณาถึงความ เหมาะสม เช่นค่าใช้จ่าย การดูแลรักษาและพื้นที่ที่จะ ใช้สร้างเป็นต้น

คุณสมบัติของน้ำไฮโดรทัวลจากมูลสัตว์

การที่จะเลือกและออกแบบวิธีการจัดการ และกำจัดของเสียในการเกษตรกรรม (Agricultural Waste Management) นั้น นอกจากจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบ (factors) ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดน้ำเสียเช่น pH, Acidity, alkalinity, dissolved oxygen, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Solids, Nitrogen, Phosphate และปฏิกิริยาทางชีวเคมี เป็นต้นแล้ว การศึกษาเฉพาะ ถึงคุณสมบัติของของเสียจากสัตว์เลี้ยง ก็จะช่วยให้การเลือกใช้และออกแบบระบบการกำจัด ของเสียในการเกษตรได้ก็ และเหมาะสมยิ่งขึ้น

น้ำไฮโดรทัวลจากสัตว์เลี้ยงในการเกษตรโดยทั่วไป จะมีพวกมูลและน้ำปัสสาวะรวม ทั้งน้ำใช้ล้างโรงเรือน, ภาชนะให้อาหารตลอดจนน้ำที่หกเหลือจากที่สัตว์ใช้กิน และน้ำฝน ที่ไหลเข้าไป นอกจากนั้นยังมีพวกเศษอาหาร, และเศษวัสดุที่ใช้ป้อนให้สัตว์นอน เช่นพวก ฟางข้าว หรือขี้เลื่อย ชักบ เป็นต้น คุณสมบัติของน้ำไฮโดรทัวลจากสัตว์เลี้ยงพอแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. คุณสมบัติทางฟอสฟอรัส
2. คุณสมบัติทางเคมี และ
3. คุณสมบัติทางชีววิทยา

ส่วนประกอบของอาหาร สิ่งแวดล้อมและสรีรวิทยาของสัตว์ เช่น ขนาด, เพศ, พันธุ์ และการเป็นอยู่ของสัตว์อาจมีผลทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำโตโครกเปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันได้ นอกจากนี้สารปฏิชีวนะที่ผสมในอาหารให้สัตว์กิน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร หรือเพื่อใช้ป้องกันและรักษาโรคก็อาจจะผ่านระบบย่อยอาหารออกมาปนกับน้ำโตโครก ทำให้คุณสมบัติของน้ำโตโครกเปลี่ยนไป ตลอดจนมีผลต่อการจัดการและกำจัดน้ำโตโครกทางชะวะด้วย

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

ส่วนประกอบและคุณสมบัติของน้ำโตโครกจากสัตว์เลี้ยง จะเปลี่ยนแปลงแต่ละวัน ไม่แน่นอนทั้งขึ้นอยู่กับขนาดและชนิดของสุกร อาหารที่ให้ ตลอดจนวิธีการให้อาหาร ตัวเลขในตารางที่แสดงข้างล่าง แสดงให้เห็นถึงปริมาณมูลสัตว์ที่ได้จากสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิด ซึ่งอาจจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการคำนวณหาปริมาณของน้ำโตโครก ที่จะต้องจัดการเก็บกักหรือขนย้ายได้

ปริมาณมูลสัตว์ต่อวันที่ได้จากสัตว์ที่เลี้ยงในโรงเรือน (กักจาก O'Callaghan et al, 1973)

ชนิดของสัตว์เลี้ยง	ปริมาณมูลสัตว์ต่อวัน		
	กก.	แกลลอน	เปอร์เซ็นต์ของแห้ง
สุกร (ขุน)	4.54	1.0	9.5
สัตว์ปีก (100 ตัว)	12.4	2.7	23.0
ปศุสัตว์ (โค)	32.0	7.0	11.0

คุณสมบัติทางเคมี

การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีจากมูลสัตว์ เพื่อหาธาตุเคมีที่มีคุณค่าทางอาหารต่อพืช ได้ทำกันมานานมาก แต่ตัวเลขที่ได้จากการศึกษานั้นแตกต่างกันตามสภาพการเลี้ยงและอาหารที่ให้ ผลการศึกษางานแห่งหนึ่งแสดงให้เห็นว่า น้ำปัสสาวะที่ได้จากสุกรและปลูสัตว์จะมีประมาณ 2/3 ของมูลสัตว์ที่ถ่ายออกโดยน้ำหนักในน้ำปัสสาวะจากสุกรจะประกอบด้วยจำนวนไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมประมาณ 70, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนน้ำปัสสาวะที่ได้จากปลูสัตว์จะมี 60, 0 และ 70 เปอร์เซ็นต์ (3) ข้อมูลจากการศึกษาอีกแห่งหนึ่งพบว่ามูลสุกรจำนวน 1 ตัน จะให้แร่ธาตุไนโตรเจน (N) 14 ปอนด์ กรดฟอสฟอริก (P_2O_5) 8 ปอนด์ และโพแทสเซียม (K_2O) 8 ปอนด์ (2)

ตารางแสดงจำนวน NPK ที่ได้จากมูลสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิดคอก

(ได้จาก O Callaghan et al 1973)

ชนิดของสัตว์	N		P		K	
	%	กก.	%	กก.	%	กก.
สุกร (ขุน)	0.63	10.5	0.16	2.7	0.19	3.2
สัตว์ปีก (100 ตัว)	1.5	68	0.55	25.1	0.41	18.7
ปลูสัตว์ (โค) *	0.56	60	0.06	7.3	0.47	55

* ปริมาณมูลสัตว์จากปลูสัตว์คอกจากมูลสัตว์ 5 เดือน

คุณสมบัติทางชีวะ

ในการตรวจหาความสกปรกของเสียจากการขับถ่าย หรือน้ำโสโครกจากสัตว์เลี้ยงนั้น เราใช้ค่าของปริมาณออกซิเจนที่ตกใช้ไปในทางดำรงชีวิตของแบคทีเรีย เป็นตัวตรวจชี้ความสกปรก ตัวตรวจนั้นเราเรียกว่า Biochemical Oxygen Demand หรือเขียนย่อว่า BOD ค่า BOD นี้เป็นคุณสมบัติทางชีวะอย่างหนึ่งของน้ำโสโครก การหาค่า BOD นี้จะต้องใช้เวลา 5 วัน และการวัดหาปริมาณออกซิเจนจะต้องวัดจากน้ำโสโครกเมื่อมีอุณหภูมิ 20°C

ค่าปริมาณออกซิเจนนอกจากที่ถูกใช้โดยแบคทีเรีย ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดที่เรียกว่า BOD แล้ว ยังมีตัวชี้วัดที่เป็นค่าปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้ไปในการทำปฏิกิริยาเคมีของน้ำเสียโครก โดยสารเคมีที่ให้ออกซิเจนซึ่งเรียกว่า Chemical Oxygen Demand หรือเขียนย่อว่า COD การหาค่า COD นี้ใช้เวลาน้อยกว่าการหาค่า BOD คือใช้เวลาเพียง 3 ชั่วโมง ค่าของ BOD และ COD ในน้ำเสียโครกจากการเลี้ยงสุกรพบว่า สุกรหนัก 100 ปอนด์ จะขับถ่ายมูลออกมามีค่า BOD ประมาณ 0.32 ปอนด์ต่อวัน และ COD ประมาณ 1.40 ปอนด์ต่อวัน ค่าของ COD นี้สามารถใช้หาค่า BOD ได้อย่างหยาบๆ หากสามารถรู้ถึงความสัมพันธ์ของ BOD และ COD ของสิ่งโสโครกจากสัตว์เลี้ยงได้

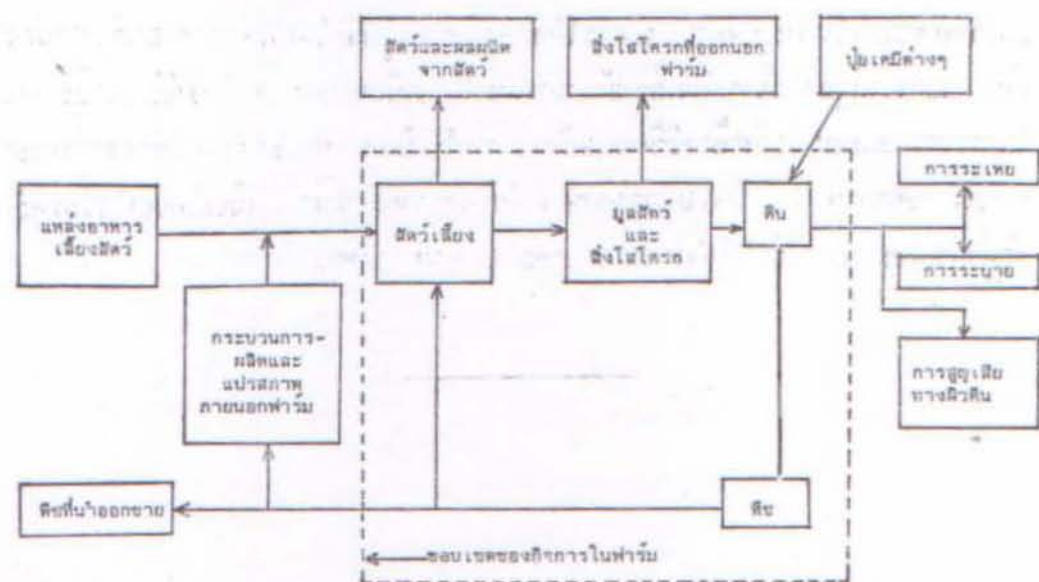
กรรมวิธีอย่างหนึ่งที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบความสกปรกของน้ำ โสโครกจากสัตว์เลี้ยง กับน้ำโสโครกในชุมชนคือ ค่าสมมูลประชากร (Population Equivalents) ซึ่งเขียนย่อว่า PE เป็นการคำนวณหาจำนวนประชากรที่จะขับถ่ายของเสียออกมามีค่า BOD เท่ากับค่า BOD ที่ได้จากน้ำโสโครกจากสัตว์เลี้ยง เช่น สุกรขนาดหนัก 100 ถึง 125 ปอนด์ จะขับถ่ายของเสียออกมามีค่า PE เท่ากับ 2 หมายความว่าของเสียจากสุกรหนัก 100 ถึง 125 ปอนด์ 1 ตัว จะมีค่า BOD เท่ากับของเสียที่ได้จากประชาชน 2 คน

ค่าของ BOD จากมูลสัตว์เลี้ยงต่อวันและค่า PE ต่อปี

(คัดจาก O' Callaghan et al, 1973)

ชนิดสัตว์เลี้ยง	BOD มิลลิกรัม/ลิตร	PE ต่อปี (millions)
สุกร (ขุน)	21,500	11.2
สัตว์ปีก (100 ตัว)	41,700	12.4
ปศุสัตว์ (โค) *	15,000	30.7

* ปริมาณมูลสัตว์จากโคต่อปี ได้จากการเก็บในระยะ 5 เดือน



ความล้มเหลวของกิจการเนื่องด้วยข้อผิดพลาดในการเกษตร.
(ศึกษา O' Callaghan et al 1973.)

สรุป

ในการเลี้ยงสัตว์การเกษตรที่เป็นกิจการใหญ่ ๆ จนเป็นอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์นั้น
สิ่งที่ต้องคำนึงนอกเหนือจากการลงทุนซื้อสัตว์มาเลี้ยง ค่าเลี้ยงดูและดูแลรักษาตลอดจนการกัก
ประเินผลรายไ้ที่จะได้รับแล้ว ควรจะไ้พิจารณาถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม และ
สร้างความรบกวนให้แก่ผู้อื่นใกล้เคียงด้วย การเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก ๆ ปริมาณมูลสัตว์
ที่ขบถายรวมทงนาเสียต่าง ๆ ก็จะมีมากขึ้นด้วย หากไม่มีการศึกษาและวางแผนออกแบบ
การจัดการสิ่งใดโครกทมาจากการเลี้ยงสัตว์แล้ว การเลี้ยงสัตว์ก็จะทำให้เกิดผลเสียต่ออากาศ
น้ำ ดิน พืช และแมแต่ตัวสัตว์เองและเกษตรกรผู้เลี้ยงเอง ดังรูปแสดงให้เห็นถึงความสัม
พันธ์ของกิจการเลี้ยงสัตว์ในแง่ของผลที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม

การออกแบบและวางแผนจัดการการกำจัดของเสียและน้ำโสโครกในการเกษตร จึงควรจะมีการพิจารณาและศึกษาก่อนที่จะดำเนินการเลี้ยงสัตว์บนอุตสาหกรรม วิศวกรเกษตรจึงเป็นวิศวกรที่มีอาชีพรับผิดชอบและให้คำแนะนำ หรือดำเนินการออกแบบการจัดการ

และกำจัดของเสียในการเกษตร จึงควรได้ศึกษาดังความรู้หลักในการจัดการของเสียจากสัตว์
เลี้ยง นอกจากมูลสัตว์จากสัตว์เลี้ยงยังสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งผลิตแก๊สซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิง
ในการประกอบอาหารหรือเลี้ยงชีวเคมีในชนบทได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นการช่วยลดค่าครอง
ชีพของเกษตรกรด้วย ปัจจุบันการศึกษาน้ำโสโครกจากสัตว์เลี้ยงในเมืองไทยยังไม่มีมากนัก
ข้อมูลตัวเลขข้างต้นจึงยังคงใช้จากการศึกษาของชาวต่างประเทศอยู่

เอกสารอ้างอิง

1. Baines, S.; Evans, M.R.; Hissett, R; and Hephherd, R.Q.
Principles of Treatment of Animal Slurries. The Agricul-
tural Engineer. Summer 1973.
2. Muehling, J. Arthur. Properties of Swine Wastes. Coopera-
tive Extension Service, University of Illinois, 1969.
3. O' Callaghan, J.R; Dodd, V.A; and Pollock, K.A. The long
term management of animal manures, J. Agric. Eng.
Res. 1973.