

การสำรวจเอกสาร



การเกิดกากตะกอน

ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียไม่ว่าจะเป็นระบบวิถีใด จะมีกากตะกอน (sludge) เกิดขึ้นเสมอ โดยกากตะกอนจะมีลักษณะสมบัติที่แตกต่างกันไปตามขั้นตอน วิธีการและชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียนั้น ๆ (เสริมพล รัตสุภ และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2518) กากตะกอนที่ได้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ตะกอนที่เป็นสารอินทรีย์ ได้แก่ ตะกอนที่เกิดจากการบำบัดน้ำเสียด้วยวิถีทางชีววิทยา เช่น ระบบตะกอนเร่ง (Activated sludge) บ่อผิวน้ำ (Oxidation pond) เป็นต้น
2. ตะกอนที่เป็นสารอนินทรีย์ ได้แก่ ตะกอนที่เกิดจากการบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมเคมี โรงงานสุบโลหะ เป็นต้น (เสริมพล รัตสุภ และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2518)

ในส่วนของการบำบัดน้ำเสียชุมชนนั้น ปริมาณและส่วนประกอบของกากตะกอนที่เกิดขึ้น จะแปรเปลี่ยนไปตามขนาดและกิจกรรมหลักของแต่ละชุมชน ปัญหาซึ่งติดตามมาจากการบำบัดน้ำเสียคือ การจัดการกับกากตะกอนที่เกิดขึ้นเป็นปริมาณมาก ในเรื่องนี้ อรรถพร สิริรัตเมธี (2532) ได้คำนวณการเกิดกากตะกอน (sludge) อย่างคร่าว ๆ พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วคนหนึ่ง ๆ จะผลิตกากตะกอน 60 กรัม กากตะกอนแห้งต่อวัน ดังนั้นหากนิคมอุตสาหกรรมจำนวนประชากรกรุงเทพมหานครปี 2535 คาดว่ามีประชากรประมาณ 8 ล้านคน ก็จะก่อให้เกิดกากตะกอนจำนวนมากถึง 480,000 กิโลกรัม กากตะกอนแห้งต่อวัน สำหรับประเทศกำลังพัฒนานั้นยังไม่มีข้อมูลการเกิดกากตะกอนเท่าที่ควร เนื่องมา

จากในหลายประเทศซึ่งไม่มีการขนถ่ายน้ำเสียมาสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เพื่อทำการบำบัด
 อ่างไรก็ตามสามารถประมาณการเกิดกากตะกอนในรูปน้ำหนักแห้งได้ประมาณ 25-40
 กิโลกรัมต่อคน หรือประมาณ 800 กิโลกรัม ของกากตะกอนสด (wet sludge) ต่อคน
 ต่อปี (Chongrak Polprasert, 1989) ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศ
 สหรัฐอเมริกาคาดว่าประมาณ 7 ล้านตันกากตะกอนแห้ง (dry weight) ต่อปี และมี
 แนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต (EPA, 1983 อ้างถึงใน Chongrak Polprasert, 1989)
 กลุ่ม European Economic Communities (EEC) ก็ได้ประมาณการการเกิด
 กากตะกอนว่าถึง 6 ล้านตัน กากตะกอนแห้งต่อปี หรือประมาณ 230 ล้านลูกบาศก์เมตร
 ในรูปของกากตะกอนสด (wet sludge) ต่อปี (Kofloed, 1984 อ้างถึงใน Chongrak
 Polprasert, 1989)

การจัดการกากตะกอน

วิธีการจัดการกับกากตะกอนนั้นอาจทำได้หลายวิธี เช่น การเผา การนำไปทิ้ง
 ในมหาสมุทร การนำไปฝังดิน เป็นต้น วิธีการกำจัดกากตะกอนของกลุ่มประชาคมยุโรป
 แยกเป็นเปอร์เซ็นต์ดังนี้คือ ใช้ในพื้นที่เพาะปลูก 29 เปอร์เซ็นต์ ทั้งในทิ้งซึ่งสามารถควบคุม
 ดูแลได้ 45 เปอร์เซ็นต์ กำลายโดยการเผา 7 เปอร์เซ็นต์ ทั้งในทะเล 19 เปอร์เซ็นต์
 (Kofloed, 1984 อ้างถึงใน Chongrak Polprasert, 1989)

การกำจัดกากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย มีแนวโน้มที่จะกำจัดโดยนำมาใช้
 ประโยชน์บนที่ดิน (land application) เป็นส่วนใหญ่ โดยมีวัตถุประสงค์ของการนำ
 ไปใช้ 4 ด้านหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1. ใช้กากตะกอนเป็นเสมือนแหล่งของธาตุอาหารพืช ปุ๋ยเคมี และเป็นตัว
 ปรับปรุงดิน (Agricultural utilization)
2. ใช้กากตะกอนในการเพิ่มผลผลิตของป่า (Forest utilization)

3. ใช้กากตะกอนในการปรับสภาพพื้นที่ที่ถูกกรบกวาน เช่น การทำเหมืองแร่ (Land reclamation)

4. ใช้กากตะกอนใส่ลงดิน ทั้งในพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกและไม่ใช้พื้นที่เพาะปลูก (Land disposal) เพื่อจุดประสงค์แรกคือ กำจัดกากตะกอนและจุดประสงค์ที่สำคัญต่อมา คือ การสร้างผลผลิตแก๊สและปรับปรุงลักษณะสมบัติดินให้ดีขึ้น (Chongrak Polprasert, 1989)

ศึกษาของกากตะกอนเมื่อใช้ในรูปของปุ๋ย

การนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร มีความน่าสนใจและมีความเป็นไปได้อันเนื่องมาจากลักษณะสมบัติของกากตะกอนดังที่ Follett และคณะ (1981) กล่าวว่า แนวโน้มการนำกากตะกอนมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรมีมากขึ้น เนื่องมาจากแรงกดดันในด้านต่าง ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากตะกอนรวมทั้งปริมาณกากตะกอนที่เพิ่มขึ้นจากระบบการบำบัดน้ำเสีย ความแปรผันของราคาปุ๋ยเคมีรวมไปถึงความเข้มงวดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันมลภาวะที่จะเกิดขึ้นด้วย

การใช้กากตะกอนลงดิน หากกากตะกอนมีค่าพีเอช (pH) ที่เป็นกลางก็จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอชของดินน้อยมาก ค่าพีเอชของดินที่อาจเปลี่ยนแปลงลดลง ก็เนื่องมาจากการแทนที่ไฮโดรเจนอิสระที่ยึดเกาะในดินของเกลืออนินทรีย์ (Kuntz et al., 1984; Orawan Siriratpiriya, Vigerust และ Selmer-Olsen, 1985) การเติมกากตะกอนลงดินพบว่าประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของสารอินทรีย์จากกากตะกอนจะถูกออกซิไลซ์ ทำให้เกิดการคืนคาร์บอน ซึ่งส่งผลให้พีเอชของดินลดลง (Robertson, Lutrick และ Yuan, 1982; Orawan Siriratpiriya et al., 1985) การลดลงของพีเอช จะลดลงตามอัตราการใช้กากตะกอน โดยจะลดลงเฉพาะช่วงแรก ๆ ของการใช้กากตะกอน

ในระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น หากพีเอชของดินมีค่าต่ำอยู่แล้ว และภาคตะกอนมีแคลเซียมอยู่ในปริมาณมากพอ พีเอชของดินก็อาจเพิ่มขึ้นได้ (Guidi et al., 1983; Korcak, 1980 อ้างถึงใน Guidi and Hall, 1984)

การเติมภาคตะกอนลงดินเสมือนเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน เนื่องจากภาคตะกอนจะปลดปล่อยธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ เป็นต้น (Gillies et al., 1989; อรรธรรม ศิริรัตสมิธิยะ, 2529) อินทรีย์วัตถุที่มีไนโตรเจนมากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งนั้น จะปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาในช่วง 2-3 สัปดาห์หลังจากเติมอินทรีย์วัตถุลงดิน การเติมภาคตะกอนด้วยอัตรา 3.75-60 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ (600-9,600 กิโลกรัมต่อไร่) นั้น อินทรีย์ไนโตรเจนมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จากภาคตะกอนจะเกิดขบวนการสลายตัว (Mineralization) อย่างรวดเร็วใน 3 สัปดาห์ เป็นผลให้ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Kelling et al., 1977) การใส่ภาคตะกอนลงดินจะเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชคือ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในส่วนของชั้นผิวดินให้มามีปริมาณมากขึ้น (Furrer, Gupta และ Stauffer, 1984)

โดยทั่วไปแล้วไนโตรเจนจะเป็นปัจจัยจำกัดสำหรับการเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช การเติมภาคตะกอนจะช่วยเพิ่มผลผลิตพืชโดยการเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน (Hall, 1984) อัตราการเกิดขบวนการสลายตัว (Mineralization) ของสารอินทรีย์ไนโตรเจนจะขึ้นอยู่กับปริมาณของอินทรีย์วัตถุและอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C : N Ratio) อินทรีย์วัตถุที่มีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับหรือต่ำกว่า 10 : 1 จุลินทรีย์ดินจะสามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารไปเป็นแอมโมเนียมสารได้ดี ค่าขีดจำกัดสูงสุดสำหรับอินทรีย์วัตถุที่จะสามารถเกิดขบวนการสลายตัว (Mineralization) นั้น จะมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 30 : 1 หากอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงกว่านี้ การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุจะเป็นไปได้ช้า หรืออาจทำให้จุลินทรีย์นำไนโตรเจนที่มีอยู่ในดินมาใช้ในกิจกรรม

การย่อยสลาย โดยกระบวนการที่เรียกว่า "Immobilization" เป็นผลให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530 ก) อย่างไรก็ตามในภาคตะกอนจากการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยทั่วไป จะมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนประมาณ 10-12 : 1 (Follett et al., 1981) ดังนั้นการนำภาคตะกอนมาใช้ในหน้าที่การเกษตร จึงไม่ก่อให้เกิดการขาดแคลนไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

การใช้ภาคตะกอนลงดิน มีผลในการปรับปรุงลักษณะทางกายภาพ เดิม ชีวภาพ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการปรับปรุงโครงสร้างดิน น้ำในดิน และส่งผลต่อผลผลิตของพืชได้ (Guidi and Hall, 1984) นั่นคือเมื่อนำภาคตะกอนมาใช้ในหน้าที่การเกษตร ภาคตะกอนจะทำหน้าที่เป็นทั้งสารปรับปรุงดินและเก็บปุ๋ยสำหรับพืชด้วย (Gillies et al., 1989) ผลผลิตของพืชที่ปลูกบนดินเดิมภาคตะกอน จะเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามการเพิ่มปริมาณของภาคตะกอน โดยจะมีอัตราการเพิ่มในส่าง 0-60 และ 0-90 เมตรกตันต่อเฮกแตร์ (0-9,600 และ 0-14,400 กิโลกรัมต่อไร่) (Kelling et al., 1977; Follett et al., 1981; Lutrick, Robertson และ Cornell, 1982; Orawan Siriratpiriya et al., 1985) การเติมภาคตะกอนลงดินนั้น ถ้ามีปริมาณไนโตรเจนเพียงพอต่อความต้องการของพืชแล้ว ผลผลิตของพืชจะใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี (Hemphill et al., 1982)

การเติมภาคตะกอนไม่ก่อให้เกิดผลกระทบร้ายแรงต่อผลผลิตพืชจำพวกผัก เช่น แครอท มันฝรั่ง ผักกาดหอม ถั่ว หัวผักกาด และข้าวโพดหวานแต่อย่างใด โดยพบว่าผลผลิตมันฝรั่งจะมีค่ามากขึ้นตามอัตราเติมจนถึงอัตราเติมภาคตะกอน 450 เมตรกตันต่อเฮกแตร์ (72,000 กิโลกรัมต่อไร่) และที่อัตราดังกล่าวพืชแต่ละชนิดก็ไม่แสดงอาการของความไม่สมดุลย์ทางสารอาหาร (Dowdy and Larson, 1975) สอดคล้องกับ อรวรรณศิริรัตน์นิริยะ (2529) ศึกษาพบว่า การใช้ภาคตะกอนในการเพาะปลูกผักคะน้าในดินเปรี้ยว

จัดที่มีการควบคุมเนื้อซากดิน ผลผลิตผักจะเพิ่มขึ้นตามอัตราเติมกากตะกอน โดย
มีผลผลิตสูงสุดที่อัตราเติม 80 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ (12,800 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตาม
ตามการเติมกากตะกอนในปริมาณที่มากเกินไป อาจมีผลเสียเกิดขึ้นกับพืชได้ เช่น ก่อให้เกิด
เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช หรือเกิดการสะสมของสารพิษต่าง ๆ จากกากตะกอน
ด้วยเหตุนี้บางประเทศจึงกำหนดค่าขีดจำกัดสูงสุดของการใช้กากตะกอน เช่น ที่นอร์เวย์และ
ฟินแลนด์กำหนดให้ใช้อัตรา 20 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ (3,200 กิโลกรัมต่อไร่) (Webber,
Kloke และ Jjell, 1984)

ความเสี่ยงต่อโลหะหนักเมื่อใช้กากตะกอนบนพื้นที่เพาะปลูก

การใช้กากตะกอนในการเพาะปลูก สิ่งที่ต้องคำนึงมากที่สุดสิ่งหนึ่งคือ ปริมาณ
โลหะหนักในกากตะกอน เมื่อมีการใส่กากตะกอนลงสู่ดินก็เท่ากับเป็นการเพิ่มโลหะหนักให้แก่
ดินและถูกดูดซับขึ้นไปสะสมในพืช (Kelling et al., 1977; Sheaffer et al.,
1979; Hemphill et al., 1982; Lutrick, Robertson และ Cornell, 1982;
อรุวรรณ สิริรัตน์วิริยะ, 2532) เพราะเมื่อโลหะหนักที่สะสมในดินมีปริมาณมากก็อาจเป็น
อันตรายต่อพืช (phytotoxic) โลหะหนักบางชนิด แม้จะมีปริมาณความเข้มข้นต่ำก็อาจ
ทำให้เกิดอันตรายได้ โดยเฉพาะเมื่อดินเป็นกรด เช่น สังกะสี ทองแดง นิเกิลและแคดเมียม
เนื่องจากดินที่มีพีเอช (pH) ต่ำนั้น โลหะหนักจะละลายออกมาอยู่ในสารละลายดินได้ดีและ
ง่ายต่อการดูดซับขึ้นไปสะสมในพืช (Hinesly และ Sosewitz, 1969; Robertson
et al., 1982; Orawan Siriratpiriya et al., 1985) นอกจากนี้ ช่วงเวลาของ
การย่อยสลายกากตะกอน ก็มีผลต่อความเข้มข้นของโลหะหนักในดินได้ โดยในขณะที่
กากตะกอนมีการย่อยสลาย ปริมาณความเข้มข้นของโลหะหนักบางชนิด เช่น แคดเมียม
โครเมียม ตะกั่ว และสังกะสีจะสูงขึ้น ส่วนปริมาณความเข้มข้นของทองแดงและนิเกิลจะ
ลดลง (Wagner et al., 1990) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มความเข้มข้นของโลหะหนัก

ในพื้นที่ความระส่ำระสายโดยส่วนใหญ่ มักจะสอดคล้องกับการเพิ่มของโลหะหนักในดิน การใส่กากตะกอนเพิ่มก็จะมีผลต่อความเข้มข้นของโลหะหนักต่าง ๆ ในดิน เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ สังกะสี > แมงกานีส > นิกเกิล > แคดเมียม > ทองแดง > ตะกั่ว, โครเมียม (Vigerust, Selmer - Olsen และ Orawan Siriratpiriya, 1987 ; Orawan Siriratpiriya, 1988) นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วนั้น รูปทางเคมีของโลหะหนักและลักษณะของดินก็มีผลต่อการดูดซับโลหะหนักของพืชด้วย โดยพบว่าพืชจะสามารถดูดซับและสะสมโลหะหนักในรูปเกลืออนินทรีย์ได้ดีกว่าโลหะหนักที่เป็นสารประกอบ พืชที่ปลูกบนดินทรายจะสะสมโลหะหนักได้มากกว่าพืชที่ปลูกบนดินเหนียว (Cottenies, Kiekans และ Van Landschoot, 1984; Chaney, 1982 อ้างถึง ใน Kuntz et al., 1984)

อย่างไรก็ดี Swedish Environmental Protection ได้มีการทบทวนเรื่องสมบัติของกากตะกอนและความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม โดยประชุมเมื่อปี 1989 ผลการประชุมสรุปได้ว่า ในระยะสั้นยังไม่มีความเสี่ยงใด ๆ จากการใช้กากตะกอนในทางการเกษตร แต่ควรมีการปรับปรุงสมบัติของกากตะกอนเพื่อผลในการกำจัดกากตะกอนสำหรับพื้นที่การเกษตรในระยะยาวต่อไป (Balmer และ Frost, 1990)

วิสัยเหลือใช้จากอุตสาหกรรมการเกษตร

เมื่อนิยามถึงประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรม ถึงแม้จะมุ่งเน้นการพัฒนาสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ แต่อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ก็ไปในรูปของอุตสาหกรรมเกษตร (Agro-Industry) ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาก็คือ ปัญหาจากของเสียและเหลือใช้ต่าง ๆ ทั้งจากอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และจากชุมชนซึ่งเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการควบคุมและจัดการด้วยวิธีที่เหมาะสมก็จะก่อให้เกิดภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อม วิธีการหรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะนำมาจัดการกับของเสียก็มีหลายวิธีแตกต่างกัน แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึง

เป็นอันดับแรก คือ การนำของเหลือทิ้ง เหลือใช้ หรือของเสียกลับมาใช้ครั้งที่เรียกว่า "Waste Recycling" (ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช, 2527)

ของเหลือใช้จากอุตสาหกรรมการเกษตรบางประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหาร กระป๋องสามารถนำเปลือก แกนก้านและส่วนต่าง ๆ ของผลไม้มาหมักทำปุ๋ย หรือย่อยให้ละเอียดทำอาหารสัตว์ได้ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช เช่น ถั่วเหลืองสามารถนำกากมาใช้เป็นส่วนผสมสำคัญของอาหารสัตว์ จึงเป็นที่ต้องการของตลาดโลกมาก ส่วนอุตสาหกรรมน้ำมันจากมะพร้าว จะแยกเส้นใยกายมาใช้ทำเชือก ที่นอน เบาะ ส่วนกะลาใช้ทำเครื่องประดับ ก้านหลอดไอนิค กากมะพร้าวจากการหีบน้ำมัน ใ้เป็นอาหารสัตว์โดยเฉพาะโคกระบือ ฝุ่นจากกากมะพร้าวสามารถใช้ทำแท่งเผาชาเนื่องจากเก็บอาหารและความชื้นได้ดี อุตสาหกรรมน้ำตาลทรายสามารถนำกากต่อ ฐานอัดยมาทำกระดาษหรือเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานได้ (ชเนศ กลองประเสริฐ, 2526) นอกจากนี้ยังมีอุตสาหกรรมการเกษตรอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดของเหลือใช้ตลอดเวล่อีกด้วย

แกลบและการจัดการ

ด้วยเหตุที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมนี้เอง อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ที่เห็นหนักไปทางด้านอุตสาหกรรมการเกษตร ทำให้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น อุตสาหกรรมการสีข้าว ก่อให้เกิดวัสดุเหลือใช้คือ "แกลบ" (Rice Husk) ที่จะเกิดขึ้นเป็นปริมาณมาก (ชเนศ กลองประเสริฐ, 2526) โดยจะเกิดขึ้นประมาณ 250 กิโลกรัมต่อการสีข้าว 1 ตัน (คณิงนิจ เนียรกลาง, สมชาติ โสภณเรณูทิพย์ และ วารุณี เต็ส, 2533)

ในประเทศไทยมีโรงสีหลายขนาด เมื่อแบ่งตามปริมาณการผลิตสามารถแบ่งได้ 3 ขนาดคือ ขนาดใหญ่ (ปริมาณการผลิตมากกว่า 20 ตันต่อวัน นี้แล้ว มีปริมาณแกลบเกิดขึ้นประมาณมากกว่า 5,000 กิโลกรัมต่อวัน) ขนาดกลาง (ปริมาณการผลิตอยู่ระหว่าง 5-20

ต้นต่อวัน คือมีเกลบเกิดขึ้นประมาณ 1,250 ถึง 5,000 กิโลกรัมต่อวัน) ขนาดเล็ก (ปริมาณการผลิตน้อยกว่า 5 ต้นต่อวัน คือมีเกลบเกิดขึ้นประมาณไม่เกิน 1,250 กิโลกรัมต่อวัน) (คณิงนิจ เปีชรกลาง และคณะ, 2533) จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อคิดเทียบกับจำนวนของโรงสีแต่ละขนาด ซึ่งมีเป็นจำนวนมากก็ย่อมก่อให้เกิดเกลบในแต่ละวันเป็นปริมาณมากด้วย

การจัดการเก็บเกลบที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันนี้ มีวิธีการแตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น การนำมาสวมกับดินทำอิฐแท่ง หรือการเผาทำที่เก็บเกลบเพื่อให้ผสมทำสากัดสี ซึ่งสามารถกำจัดเกลบได้ปริมาณไม่สูงนัก (กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2526) ในบรรดาแนวทางการจัดการกับเกลบทั้งหลายนั้น การนำเกลบมาใช้เป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำในการสีข้าวสำหรับโรงสีต่าง ๆ นั้นว่าเป็นทางเลือกซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน และมีความสามารถในการกำจัดเกลบได้สูง (คณิงนิจ เปีชรกลาง และคณะ, 2533) อย่างไรก็ตาม ตัววิธีนำเกลบมาใช้เป็นเชื้อเพลิงดังกล่าวนี้ เมื่อคำนวณปริมาณเกลบซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในการสีข้าว 1 ต้น จะต้องให้พลังงานเท่ากับ 1,535 เมกกะจูล คิดเป็นปริมาณเกลบเท่ากับ 111 กิโลกรัม และปริมาณเกลบเหลือทิ้งเท่ากับ 139 กิโลกรัม หรือคิดเป็น 55.6 เปอร์เซ็นต์ของเกลบทั้งหมด (Chantramonklasri และ Wibulswas, 1987 อ้างถึงใน คณิงนิจ เปีชรกลาง และคณะ, 2533) จากตัวเลขดังกล่าวจะเห็นได้ชัดเจนว่า แม้โรงสีหนึ่ง ๆ จะมีการกำจัดเกลบด้วยวิธีใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำในการสีข้าวแล้ว ก็ยังคงเหลือเกลบอีกประมาณครึ่งหนึ่ง หรือ 55.6 เปอร์เซ็นต์ต่อการสีข้าว 1 ต้น ให้ต้องเป็นปัญหาในการกำจัดและจัดการต่อไป นอกจากนี้แล้ว แม้ข้อดีของการกำจัดเกลบด้วยวิธีใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำจะมีส่วนดีคือ ไม่ต้องเสียค่าเชื้อเพลิงเพราะสามารถผลิตได้เองและเกิดปัญหาการหลุดระงักของกระบวยการเื้ออ เพื่อเทียบกับโรงสีที่ใช้หม้อเตอร์ไฟฟ้า แต่ข้อเสียก็คือ ต้นทุนการผลิตหม้อไอน้ำจะสูงเมื่อเทียบกับการใช้หม้อเตอร์ไฟฟ้า โรงงานต้องมีขนาดใหญ่จึงจะเหมาะสำหรับการผลิตกำลังใช้เอง ใช้กำลัง

คนในการปฏิบัติงานมาก และที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ มีปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะเพราะไอเสียจากการเผาไหม้มีฝุ่นละอองมาก (คณิงนิจ เพ็ชรกลาง, 2533)

แนวความคิดในการใช้เกลยร่วมกับกากตะกอนแทนที่เาะปลูก

องค์ประกอบหลักของเกลย (Rice Husk) (กรมวิทยาศาสตร์และบริการ) ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน ซัลเฟอร์และซีเ็ก้า อัตราส่วนขององค์ประกอบหลักของเกลย ดังแสดงในตารางที่ 1 สำหรับซีเ็ก้าในส่วนประกอบดังปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 องค์ประกอบหลักของเกลย (คณิงนิจ เพ็ชรกลาง, 2533)

ส่วนประกอบ	อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์)
คาร์บอน	39.50
ไฮโดรเจน	5.70
ออกซิเจน	33.70
ไนโตรเจน	0.25
ซัลเฟอร์	0.13
ซีเ็ก้า	20.72

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของซีเดียนกลอบ (Hawkey, 1974 อ้างถึงใน
คณิงนิง เพ็ชรกลาง, 2533)

องค์ประกอบ	เปอร์เซ็นต์
Silica (SiO_2)	94.23
Calcium oxide (CaO)	2.27
Magnesium oxide (MgO)	0.12
Sodium oxide (Na_2O)	0.39
Potassium oxide (K_2O)	2.22
Ferric oxide (Fe_2O_3)	0.53
Phosphorus oxide (P_2O_5)	0.24
Aluminium and Magnesium oxide	Traces

จากข้อมูลที่ได้เป็นแนวเหตุผลว่า หากนำเอากลอบมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดศิ์ล่งดินเมื่อมีการสละสลายเกิดขึ้น กลอบซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุอย่างหนึ่งนั้นก็จะมีปลดปล่อยส่วนประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ลงสู่ดิน และมีผลให้พืชสามารถดูดตั้งไปใช้ประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตาม ปรึชญา ศัญญาตี (2532) ได้กล่าวไว้ว่า การเติมอินทรีย์วัตถุที่สังไม์สลายตัวเอง (fresh organic matter) ลงดิน จะพบว่าสารที่เป็นตัวเชื่อมจะมาจากจุลินทรีย์ในดิน เช่น จากพวกราและมาสที่เลื้อย (mycelia) ของรา ความเสถียรของเม็ดดินมีไ่ม่มาก เม็ดดินจะเสื่อมติดกันในระยะสั้น เมื่อสารเชื่อมสลายตัวโครงสร้างก็จะสลายตัวด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าว "กลอบ" จึงจัดเป็นอินทรีย์วัตถุที่สังไม์สลายตัวอย่างหนึ่งก็เ็น่าที่จะเกิดปรากฏการณ์ในทำนองเดียวกันกับที่กล่าวมาข้างต้น

อินทรีย์วัตถุในดินนั้นเมื่อถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ผลที่ได้จากการย่อยสลายคือ คาร์บอนไดออกไซด์ กรดอินทรีย์ต่าง ๆ เมื่อคลื่น แร่ธาตุและชีวมีส จุลินทรีย์ในดินโดยทั่วไป มักเป็นพวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ (heterotrophs) จึงต้องอาศัยอินทรีย์สารเป็นอาหาร บิ๊กเดรีประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นพวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ส่วนอีก 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นพวกที่สร้างอาหารได้เอง (autotrophs) ฝรั่ง (fungi) และแอคทิโนมัยซีต (actinomycetes) เป็นพวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ส่วนแอลจี (algae) เป็นพวกที่สร้างอาหารได้เอง ดังนั้นจุลินทรีย์ที่สร้างอาหารเองไม่ได้ส่วนใหญ่ จึงต้องใช้อินทรีย์วัตถุในดินเป็นอาหาร ดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจะมีจุลินทรีย์มาก ด้วยเหตุที่อินทรีย์วัตถุในดิน หมายถึงอินทรีย์สารทุกชนิดที่มีอยู่ในดิน โดยมีต้นกำเนิดจากซากพืช ซากสัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่สลายตัวที่หมกอยู่ในดินนั่นเอง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530 ก) ดังนั้นการใส่เกลบลงดินก็น่าจะเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงดินทางหนึ่งและเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดิน ในทำนองเดียวกันการเพิ่มปริมาณการใส่เกลบลงดินก็น่าจะเปรียบเสมือนเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงดินด้วย

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะมีผลต่อการดูดซับโลหะหนักเข้าไปสะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืช ดังที่ Orawan Siriratpiriya และคณะ (1985) พบว่าการดูดซับโลหะหนักเข้าไปสะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืชจะมีปริมาณมากหรือน้อย ปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างหนึ่งคือ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน กล่าวคือ ดินซึ่งมีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ มีผลทำให้พืชดูดซับโลหะหนักเข้าไปสะสมได้มากกว่าดินที่มีอินทรีย์วัตถุในระดับสูง

โดยสรุปแล้วปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับโลหะหนักจากการใช้กากตะกอน (sludge) ของบึงที่มีดังต่อไปนี้

1. ระดับของสารพิษในกากตะกอนและลักษณะสมบัติของกากตะกอน

2. ชนิดของพืช อายุ สภาวะทั่วไปและความลึกของราก พืชบางชนิดอาจเป็นพวกสะสมโลหะหนักได้ดีหรือที่เรียกว่า "metal accumulators"
3. ความเข้มข้นของสารพิษชนิดต่าง ๆ ในดินเดิมและการแพร่กระจายของสารพิษเหล่านั้น
4. ความสามารถขององค์ประกอบทางเคมีของดินที่จะแปรเปลี่ยนสารพิษต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปที่พืชดึงดูไม่ได้ หรือ "non-available chemical compounds" ความสามารถนี้จะมีผลมาจากธรรมชาติของสารพิษเหล่านั้น ซึ่งมีความแตกต่างกันรวมไปถึงลักษณะสมบัติต่าง ๆ ของดินด้วย ตัวอย่างเช่น
 - 4.1 นิเอตของสารละลายดิน (Soil Solution)
 - 4.2 สารอินทรีย์, อนุภาคของดินเหนียว และชนิดของดิน
 - 4.3 ระดับของฟอสเฟต (phosphate) ในดิน
 - 4.4 ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC)
 - 4.5 adsorption และ precipitation

(Bittion et al., 1980 อ้างถึงใน Chongrak Polprasert, 1989; Hyde et al., 1979; Davies, 1980; Kirkham, 1980; Cottenie et al., 1984; Chaney, 1982 อ้างถึงใน Kuntz et al., 1984; Orawan Siriratpiriya et al., 1985; Vigerust, Selmer - Olsen และ Orawan Siriratpiriya, 1987; Diaz และ Polo, 1988; Elsokkary และ Elkeiy, 1988; Gillies et al., 1989)