203739

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้แป้งชนิดต่างๆ ที่มีขนาดเม็ดแป้งต่างกันร่วมกับ stearic acid เป็นองค์ประกอบของสารเคลือบในการเคลือบปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรตเพื่อควบคุมการปลดปล่อยสารภายใน แป้งที่เลือกใช้มี 4 ชนิด คือ แป้งพุทธรักษา แป้งถั่วเขียว แป้งมันสำปะหลังและแป้งข้าวเจ้าซึ่งมีขนาดเม็ดแป้งเฉลี่ย 52, 24, 14 และ 7 ไมครอน ตามลำดับ เม็ดแป้งข้าวเจ้าแม้ว่าจะมีขนาดเล็กที่สุดแต่พบว่ามีการจับตัวของเม็ดแป้งเป็นกลุ่มๆ จากการศึกษาลักษณะภายนอกของชั้นเคลือบโดยใช้ scanning electron microscopy พบว่าเม็ดปุ๋ยที่เคลือบด้วยแป้งพุทธรักษาและแป้งข้าวเจ้ามีลักษณะภายนอกที่ขรุขระไม่สม่ำเสมอ ต่างจากเม็ดปุ๋ยที่เคลือบด้วยแป้งถั่วเขียวและแป้งมันสำปะหลังซึ่งมีพื้นผิวที่เรียบและค่อนข้างสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกันกับ stearic acid มากกว่า เมื่อนำเม็ดปุ๋ยไปละลายในน้ำและวัดปริมาณของสารละลายปุ๋ยที่ถูกปลดปล่อยออกมาที่เวลาต่างๆ พบว่าเม็ดปุ๋ยที่ไม่ผ่านการเคลือบผิวจะละลายหมดภายในเวลา 2-3 นาที ส่วนเม็ดปุ๋ยที่เคลือบโดยใช้ stearic acid เพียงอย่างเดียวจะมีค่า release fraction ที่ต่ำกว่าเม็ดปุ๋ยเคลือบที่มีแป้งในชั้นเคลือบมาก โดยที่เวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง พบว่ามีค่า release fraction เพียง 0.52 สำหรับเม็ดปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรตที่เคลือบโดยมีแป้งทุกชนิดเป็นองค์ประกอบมีการเปลี่ยนแปลงของค่า release fraction ที่เวลาต่างๆ ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ ในช่วงแรก 1 - 300 นาที มีอัตราการปลดปล่อยสารอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นอัตราการปลดปล่อยสารจะค่อยๆ ลดลงตามลำดับ จนความเข้มข้นของสารละลายมีค่าคงที่เมื่อระยะเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมงและพบว่าเม็ดปุ๋ยที่เคลือบด้วยแป้งพุทธรักษา แป้งถั่วเขียว แป้งมันสำปะหลังและแป้งข้าวเจ้ามีค่า release fraction เท่ากับ 0.94, 0.93, 0.87 และ 0.79 ตามลำดับ เมื่อลดปริมาณแป้งในชั้นเคลือบลงจาก 10% เป็น 1% พบว่ามีอัตราการปลดปล่อยสารที่ลดลง เมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง เม็ดปุ๋ยที่เคลือบด้วยสารเคลือบที่มีแป้ง 1% มีค่า release fraction เท่ากับ 0.77, 0.74, 0.71 และ 0.65 ตามลำดับ

Effect of granular size of starches embedded in stearic acid coating layer on release characteristics of coated ammonium nitrate fertilizers was investigated. Canna, mung bean, cassava and rice starches having average granular sizes of 52, 24, 14 and 7 μm, respectively, were chosen according to their differences in granular size. The granules of rice starch were smallest but some were aggregated into lumps of the granules. Observation of coating layers by scanning electron microscopy revealed that the surface of fertilizers coated with canna and rice starches was rough whereas that with mung bean and cassava starches was smoother and starch granules were uniformly distributed in stearic acid layer. Release fraction of cored fertilizer defined as a mass fraction of fertilizer dissolved in water to the total mass of fertilizer was determined. Uncoated fertilizer was completely dissolved in 2-3 min. The release of fertilizer from fertilizer coated by stearic acid without starch was much slower than that with starch adding. The release fraction after ten hours was only 0.52. Fertilizers coated with stearic acid and all types of starches displayed similar release patterns. Releasing rate was high at the initial period of 300 min, thereafter it was gradually decreased and finally, the fertilizer in solution approached constant values after ten hours. The release fractions at the 10^{th} hour of fertilizers coated with canna, mung bean, cassava and rice starches were 0.94, 0.93, 0.87 and 0.79, respectively. The decrease of starch content in coating layer from 10% to 1% resulted in the decrease of releasing rate of cored fertilizer. After ten hours, the release fractions of fertilizers coated with canna, mung bean, cassava and rice starches were 0.77, 0.74, 0.71 and 0.65, respectively.