# บทคัดย่อ

T 149853

น้ำบาดาลบ่อตื้นมีปริมาณเหล็กมากซึ่งทำให้เกิดการเคลือบของสนิมเหล็กที่รากข้าว เมื่อรากข้าวปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาเพื่อป้องกันความเป็นพิษของเหล็ก ส่งผลให้ข้าวดูดซึมธาตุอาหารและปุ๋ยได้น้อย ผลผลิตจึงตกต่ำและเกษตรกรขาดทุน การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบบำบัดเหล็กในน้ำบาดาลบ่อตื้นโดยวิธีการเติมอากาศและการกรอง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารกรองซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากการทำนา การทดลองมีขึ้นในภาคสนาม ณ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 2 บ่อ ซึ่งบ่อที่ 1 มีเหล็กน้อยกว่า 10 มก./ล. โดยได้ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดเหล็กของแกลบและฟางข้าว และใช้ทรายกรองและหินเกล็ดเป็นสารกรองอ้างอิง และบ่อที่ 2 มีเหล็กมากกว่า 10 มก./ล. โดยได้ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดเหล็กของแกลบที่มีความหนา 20, 30, 40 และ 50 ซม. และผลของการเติมอากาศและการดูดซับโดยแกลบ

ผลการวิจัยพบว่า ในน้ำบาดาลที่มีเหล็กน้อยกว่า 10 มก./ล. แกลบสามารถกรองเหล็กในน้ำบาดาลได้ดีกว่าฟางข้าว (ความผิดพลาดชนิดที่ 1 ($\alpha$) เท่ากับ 0.05) แกลบมีค่าประสิทธิภาพการกำจัดเหล็กเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 59.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับร้อยละ 15.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพฯ ใกล้เคียงกับทรายกรอง (ค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.25 และ SD ร้อยละ 7.50) และหินเกล็ด (ค่าเฉลี่ยร้อยละ 56.50 และ SD ร้อยละ 3.11) ในขณะที่ฟางข้าวสามารถกรองเหล็กได้เพียงร้อยละ 19.00 และ SD ร้อยละ 4.16 ส่วนในน้ำบาดาลที่มีเหล็กมากกว่า 10 มก./ล. ความหนาของแกลบไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดเหล็ก ($\alpha$ เท่ากับ 0.05) การเติมอากาศ, การดูดซับโดยแกลบ และการกรองทำให้ปริมาณเหล็กลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10, 15 และ 45 ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างคิดเป็นเงิน 6,060 บาท และสามารถใช้งานได้นานไม่น้อยกว่า 20 ปี แกลบควรมีความหนา 20 ซม. ซึ่งสามารถใช้งานได้นาน 18 ซม. จึงสรุปได้ว่า การศึกษาวิจัยนี้ได้ระบบบำบัดเหล็กในน้ำบาดาลบ่อตื้นที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งเกษตรกรสามารถก่อสร้างเองได้โดยใช้วัสดุก่อสร้างในท้องถิ่นและสารกรองแกลบที่เหลือใช้จากการทำนา ควรมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรผู้ใช้น้ำบาดาลบ่อตื้นทำนาและศึกษาผลดีที่มีต่อข้าวและรายได้ของเกษตรกรต่อไป

Abstract

TE149853

The shallow-well groundwater is rich in iron that precipitates and coats on rice roots when the root emits oxygen gas to prevent iron toxicity. The coating decreases plant uptake of nutrients and fertilizers resulting in low productivity and no profit. The objectives of this research are to build a groundwater treatment system that removes the iron by using aeration and filtration and to study an effectiveness of filter materials which are derived from paddy by-products. Field experiments were conducted in Maung, Phitsanulok including: (1) Well 1 (<10 mg/L) for testing an effectiveness of rice husks and straws in comparison with filter sands and fine-grained limestone aggregates and (2) Well 2 (>10 mg/L) for testing an effectiveness of rice husks with varying thickness of 20, 30, 40 and 50 cm and for studying effects of aeration and sorption by the rice husks.

Results show that, in groundwater with iron less than 10 mg/L, the rice husks can filter the iron more than the rice straws do. With Type I error ($\alpha$) of 0.05, the average effectiveness of rice husks is 59.25% with standard deviation (SD) of 15.39% which is similar to filter sands (70.25% average and 7.50% SD) and aggregates (56.50% average and 3.11% SD). The rice straws can filter only 19% average with 4.16% SD. For the groundwater with iron more than 10 mg/L, the thickness of rice husks has no influence on the effectiveness of iron removal at $\alpha$ of 0.05. The aeration, sorption, and filtration decrease iron concentrations by 10, 15, and 45%, respectively. The total expense is 6,060 bahts with its lifetime of at least 20 yrs. The recommended thickness of rice husks is 20 cm and it should be changed after 18 hrs of use. In conclusion, the groundwater treatment technology has been established. Farmers can build it using a local supply of construction materials and paddy by-products. This technology should be transferred to the farmers who use shallow-well groundwater for paddy irrigation. Benefits from the treatment should be further studied regarding increasing productivity and farmers' profit.