บทคัดย่อ

T140059

ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นปัญหาที่สำคัญต่อการพัฒนาทางด้านเกษตรกรรม โดยดินเค็มที่พบเกิดจากน้ำใต้ดินเคลื่อนที่ไปสัมผัสชั้นเกลือหินในหมวดหินมหาสารคาม กลายเป็นน้ำใต้ดินเค็ม และถูกกระบวนการทางชลศาสตร์ของน้ำใต้ดินนำกลับขึ้นมาสู่ผิวดิน

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินเค็มในชั้นให้น้ำแบบกึ่งปิด โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จำลองการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินแบบคงตัวในสองมิติโดยใช้วิธี Finite Difference รวมทั้งจำลองการแพร่กระจายของสารละลายเกลือซึ่งมาจากชั้นเกลือหินในระดับลึก การศึกษานี้ได้พัฒนาแบบจำลองโดยเขียนเป็นโปรแกรมภาษา MATLAB คำนวณค่า head ของน้ำบาดาล และเปรียบเทียบกับค่า head ของน้ำใต้ดินระดับตื้น กรณีที่ค่า head ของน้ำบาดาลที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่า head ของน้ำใต้ดินระดับตื้น น้ำใต้ดินในชั้นให้น้ำปิด(Confined Aquifer) จะไหลซึมขึ้นสู่ชั้นให้น้ำเปิด(Unconfined Aquifer) โดยเคลื่อนที่ผ่านชั้นต้านน้ำซึ่งเป็นชั้นที่น้ำเคลื่อนที่ช้ามากเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การรั่ว(leaky coefficient)มีค่าน้อย และหากน้ำบาดาลมีคุณภาพต่ำหรือมีค่า TDS สูง จะส่งผลให้น้ำใต้ดินระดับตื้นมีค่าความเค็มสูง และเกิดการแพร่กระจายของสารละลายเกลือทำให้พื้นที่บริเวณนั้นกลายเป็นพื้นที่ที่เกิดปัญหาดินเค็มในที่สุด

จากผลการศึกษาการจำลองการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินเค็มและการแพร่กระจายของเกลือ ในพื้นที่ลุ่มน้ำพองตอนล่าง โดยจำลองการไหลของน้ำใต้ดินแบบสภาวะคงตัว ลักษณะพื้นที่มีขอบเขตไม่สม่ำเสมอ ได้ผลการคำนวณค่า head ของน้ำบาดาลที่แต่ละ node ซึ่งกำหนดไว้คือมีระยะห่าง 5,000 เมตร และนำค่า head ที่คำนวณได้หาปริมาณเกลือที่ผ่านชั้นต้านน้ำขึ้นมาแสดงในรูปแผนที่ พบว่าสามารถแบ่งระดับความเค็มได้ 3 ช่วง คือบริเวณที่เค็มซึ่งมีปริมาณเกลือขึ้นมากกว่า 100 mg./day/sq.m. บริเวณเค็มเล็กน้อยซึ่งมีปริมาณเกลือขึ้นระหว่าง 20-100 mg./day/sq.m. ส่วนบริเวณจืดซึ่งมีปริมาณเกลือขึ้นน้อยกว่า 20 mg./day/sq.m. เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการสำรวจหลายวิธี ได้แก่ ค่าความนำไฟฟ้าปรากฏของดิน ค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายดินในห้องปฏิบัติการ และค่าความนำไฟฟ้าของน้ำใต้ดินระดับตื้น พบว่าผลการจำลองกับผลการสำรวจมีค่าใกล้เคียงกัน

การใช้โปรแกรมภาษา MATLAB ช่วยในการจำลองการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินเพื่อทำนายพื้นที่ดินเค็ม มีประโยชน์ต่อการคำนวณและมีความสะดวกต่อการนำเสนอในการแสดงผลแบบ graphic ช่วยให้เข้าใจลักษณะการแพร่กระจายดินเค็ม เหมาะที่จะนำไปศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เป็นอย่างดี

Abstract

TE140059

Soil salinity is one of the most important problem in agricultural development in the Northeast of Thailand. The sources of soil salinity is the rock salt strata in Mahasarakham rock unit. Groundwater is the main mean to bring salt by flowing pass the rock salt back up to the soil surface.

This thesis involves the study of saline groundwater flow in semi-confined aquifer by using the mathematical model to simulate steady 2-D groundwater flow and using finite difference method to cooperate the geographic of groundwater movement include reproduced the diffusion-dispersion of saline groundwater from deep level soil flowing up to soil surface. The model was developed by this method by writing in MATLAB language program to calculate the head of the deep semi-confined groundwater and comparing it with the head of the shallow unconfined groundwater. Groundwater in semi-confined aquifer will flow up to the unconfined aquifer if the head of confined groundwater is higher than the head of shallow groundwater by flowing up pass the aquitard slowly because of the small value of leaky coefficient. The criteria is that in the area of higher up welling flow and the higher the value of TDS of confined groundwater, this area is likely to be more saline and become the soil salinity later on.

Since the researching of saline groundwater movement and disperses the soil salinity in Lower Pong area, by reproduction flow in steady state, the area has irregular boundary. In this case, showed that the result from the calculating the value of head of groundwater. The spacing between adjacent nodes is 5,000 meters, then bring the result to find the quantity of salt that flowing up on the surface and bring this quantity information locate on the map. The soil salinity can be classified into 3 levels namely the zone of saline has a quantity of salt more than 100 mg./day/sq.m., zone of slightly saline has a quantity of salt between 20-100 mg./day/sq.m. and zone of non saline has a quantity of salt less than 20 mg./day/sq.m.. The result were compare with many types of measurements namely the apparent electrical conductivity of soil, electrical conductivity measurement of soil in laboratory and electrical conductivity measurement of shallow well water. The comparisons are of good agreement.

The MATLAB language program helps in the simulation of groundwater movement to predict where the soil salinity is. It makes benefits for calculating and it makes the graphic result presentation is more easier and comfortable. Finally it can help to understand the spreading of soil salinity. This research helps in studying the effect of sol salinity to the environment in the Northeast of Thailand.