

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสภาพน้ำท่วมขังและสภาพน้ำท่วมขังสลับกับดินแห้งที่มีต่อพฤติกรรมของสารพาราควอตในดินและการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติต่างๆของดิน เป็นการศึกษาในตัวอย่างดินกรดแก่ 2 ชนิดที่เป็นดินร่วนปนดินเหนียวและดินเหนียว ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนแตกต่างกัน การทดลองจัดทำใน Soil microcosm ในสภาพเรือนทดลองที่จำลองแบบการมีการปรับสภาพน้ำท่วมขังของดินเปรียบเทียบระหว่าง ดินไม่มีน้ำขังตลอดการทดลอง ดินมีน้ำขังอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 40 วัน และดินที่มีสภาพน้ำขังเป็นเวลา 40 วันแล้วปล่อยให้น้ำแห้งไปเป็นเวลา 25 วัน แล้วเก็บตัวอย่างตามระยะเวลาต่างๆ พบว่า หลังจากมีน้ำท่วมขังดินที่ทำการศึกษทั้งสองชนิดจะปรับเปลี่ยนไปเป็นสภาพรีดักชันที่มีค่าศักย์รีดอกซ์ต่ำกว่าศูนย์ภายในระยะเวลา 7-10 วันและเปลี่ยนไปเป็นสภาพรีดักชันอย่างรุนแรงที่มีค่าศักย์รีดอกซ์ -230 ถึง -210 mV ในระยะเวลา 34 วัน การเปลี่ยนสภาพดินจากดินน้ำขังไปเป็นดินแห้งมีผลทำให้ดินกลับมาเป็นสภาพรีดักชันปานกลางที่มีค่าศักย์รีดอกซ์ในช่วง 100 mV เมื่อมีความชื้นในดินต่ำกว่า 25-30%

ผลสภาพน้ำท่วมขังมีผลทำให้ปริมาณไนเตรทลดลงและแอมโมเนียมสูงขึ้น ปริมาณจุลธาตุที่เป็นประโยชน์เช่น แมงกานีสและสังกะสี มีปริมาณสูงขึ้นในช่วงแรกของการมีน้ำท่วมขังและลดลงในสภาพน้ำท่วมขังที่รุนแรงมากขึ้น

สภาพการขังน้ำรูปแบบที่ทำการทดลองมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของสารพาราควอตในด้านการตกค้างและการดูดซับในดิน โดยรูปแบบของดินที่ถูกทำให้แห้งหลังการมีน้ำท่วมขังเป็นรูปแบบที่มีปริมาณสารพาราควอตตกค้างในดินน้อยที่สุด ส่วนการดูดซับของดินไม่มีความแตกต่างกันตามระยะเวลาน้ำท่วมขังแต่มีแนวโน้มมากขึ้นเมื่อดินท่วมขังเปลี่ยนไปเป็นดินแห้ง

ผลของการใส่สารพาราควอตในดิน พบว่า การใส่สารพาราควอตในดินที่มีน้ำท่วมขังทำให้ปริมาณไนเตรทในดินลดลง ปริมาณแอมโมเนียมสูงขึ้น ส่วนการใส่สารพาราควอตในดินไม่มีน้ำท่วมขังมีผลต่อระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงความเป็นประโยชน์ของจุลธาตุในดิน และไม่พบอิทธิพลของการใส่สารพาราควอตต่อการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์รีดอกซ์ การเปลี่ยนแปลงฟิโอส ปริมาณแมงกานีส ทองแดงและเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณธาตุต่างๆที่แลกเปลี่ยนได้ของดินที่มีน้ำท่วมขัง

Abstract

Effect of oxidation-reduction pattern on paraquat behaviors and soil characteristics were studied in microcosm experiment with 2 soil types, clay loam soil and clay soil, which are strongly acid soil posed different organic matter content. Three patterns of submerging were initiated which are non submerging soil, 40-day non-submerge then 25 days submerging and 40 days submerging then 25 day drying. The result show that submerged soils had fall to reduction state with 7-10 days and finally to strongly reduced condition within 34 days of submerging. In drying, soil had moved back to moderately reduced soil with Eh 100 mV when soil moisture decreased less than 25-30%. NO_3^- -nitrogen was decreased, while, NH_4 -nitrogen was increased as related to submerging duration. Metal-DTPA extraction of soil depicted that the availability of Mn and Zn were increased at the early state of waterlog and decreased at stronger reducing state.

The smallest amount of paraquat residue in soil was found in the pattern of 40-day submerge then drying. At the drying period after submerging, amount of paraquat adsorption in soils were tend to increased.

Effect of spiked paraquat in submerged soil was found on an increasing of nitrate and ammonium concentration. In non-submerged soil, it was found that metal availability was increased. There were no effect of redox potential and availability of Mn, Cu and Fe and exchangeable base of the soils.

Keywords:

Paraquat, adsorption, residue, submerge, water-logging, soil, nitrate, DTPA-Metal, Mn, Zn, Cu, Fe, redox potential, pH, reduction

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนเรศวรและสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนงบประมาณวิจัยประจำปีงบประมาณ 2552 จำนวนเงิน 300,000 บาท ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวรที่สนับสนุนโอกาส เวลาและสถานที่ในการดำเนินโครงการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือและกำลังใจจากครอบครัว มารดา พี่น้อง เพื่อนพ้องและผู้ใกล้ชิดทุกท่าน ผู้วิจัยขอแสดงความระลึกถึงความดีและขอขอบคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

ดร. วภากร ศิริวงศ์
หัวหน้าโครงการวิจัย

สารบัญ		หน้า
บทคัดย่อ		i
Abstract		ii
กิตติกรรมประกาศ		iii
สารบัญ		iv
สารบัญตาราง		v
สารบัญภาพ		vi
บทที่ 1 บทนำ		
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย		1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย		2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย		2
บทที่ 2 การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		3
บทที่ 3 วิธีการศึกษาวิจัย		
3.1 การสำรวจพื้นที่และการคัดเลือกตัวอย่างดิน		6
3.2 หน่วยทดลองและการวางแผนการทดลอง		7
3.3 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ข้อมูล		7
บทที่ 4 ผลการศึกษา		
4.1 คุณสมบัติของดินที่ใช้ทำการทดลอง		12
4.2 สภาพน้ำขังและความชื้นดิน		13
4.3 ผลของสภาพน้ำท่วมขังต่อปริมาณสารพาราควอตตกค้างในดิน		14
4.4 ผลของสภาพน้ำท่วมขังต่อปริมาณการดูดซับสารพาราควอตในดิน		15
4.5 ผลของสภาพน้ำท่วมขังและสารพาราควอตต่อคุณสมบัติต่างๆของดิน		16
4.5.1 ค่าศักย์รีดอกซ์		17
4.5.2 ความเป็นกรด-ด่าง		20
4.5.3 ปริมาณไนโตรเจน		22
4.5.4 ปริมาณจุลธาตุที่เป็นประโยชน์ในดิน		26
4.5.5 ปริมาณธาตุต่างๆที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน		32
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและวิจารณ์		34
เอกสารอ้างอิง		37

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	คุณสมบัติของดินและวิธีการวิเคราะห์	10
4.1	คุณสมบัติต่างๆของตัวอย่างดินที่ทำการศึกษา	12
4.2	ความเข้มข้นของสารพาราควอตตกค้างในตัวอย่างดินดิน Soil#1 and Soil#2 ที่มีสภาพน้ำแบบต่างๆ	14
4.3	ค่าความเข้มข้นของสารพาราควอตที่จุดสมดุล ปริมาณการดูดซับสารพาราควอต และค่าความสามารถในการดูดซับจากสมการ Freulich Isotherm ในการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างดิน Soil#1	15
4.4	ค่าความเข้มข้นของสารพาราควอตที่จุดสมดุล ปริมาณการดูดซับสารพาราควอต และค่าความสามารถในการดูดซับจากสมการ Freulich Isotherm ในการทดสอบโดยใช้ตัวอย่างดิน Soil#2	16
4.5	ค่าศักย์รีดอกซ์ อุณหภูมิ และค่าพีเอชของดินตามระยะเวลาเวลาการขังน้ำ	18
4.6	ค่าศักย์รีดอกซ์ของดิน อุณหภูมิและค่าพีเอชของดินหลังจากปล่อยให้ดินแห้ง	19
4.7	ค่าพีเอชของดินในตัวอย่างดินที่เก็บไปวิเคราะห์	21
4.8	ความเข้มข้นของไนเตรทในตัวอย่างดิน Soil#1 ที่มีสภาพน้ำต่างๆตามระยะเวลาทดลอง	22
4.9	ความเข้มข้นของไนเตรทในตัวอย่างดิน Soil#2 ที่มีสภาพน้ำต่างๆตามระยะเวลาทดลอง	23
4.10	ค่าเฉลี่ยของปริมาณไนเตรทในตัวอย่างดินและการเปรียบเทียบ	23
4.11	เข้มข้นของแอมโมเนียมในตัวอย่างดินที่มีสภาพน้ำต่างๆตามระยะเวลาดทดลอง	25
4.12	ปริมาณจุลธาตุในดินที่สกัดโดย DTPA ในตัวอย่างดิน Soil#1 ที่มีสภาพน้ำ ตามระยะเวลาดทดลอง	28
4.13	ปริมาณจุลธาตุในดินที่สกัดโดย DTPA ในตัวอย่างดิน Soil#2 ที่มีสภาพน้ำตามระยะเวลาดทดลอง	29

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 พื้นที่เกษตรกรรมที่ใช้ทำนาที่ทำการสำรวจ	6
3.2 การใส่สารพาราควอตลงในดิน	8
3.3 สภาพดินไม่ขังน้ำ	8
3.4 สภาพดินที่มีน้ำขัง	8
3.5 การจัดการสภาพน้ำตามรูปแบบต่างในการทดลอง	8
3.6 การจัดวาง microcosm ในโรงเรือนทดลอง	9
3.7 การวัดค่าศักย์รีดอกซ์ อุณหภูมิดินและพีเอชดินในสภาพการทดลอง	9
4.1 ปริมาณความชื้นดินที่ปรับสภาพความชื้นเป็นดินแห้ง 40 วันและดินน้ำขัง 25 วัน	13
4.2 ปริมาณความชื้นดินที่ปรับสภาพความชื้นดินเป็นดินน้ำขัง 40 วันและปล่อยให้แห้งไป 25 วัน	13
4.3 ความเข้มข้นของสารพาราควอตตกค้างในดินที่มีสภาพน้ำต่างๆตามระยะเวลาการทดลอง	15
4.4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการดูดซับสารพาราควอตในดินมีสภาพน้ำต่างๆตามระยะเวลาการทดลอง	16
4.5 ค่าศักย์รีดอกซ์ของดินที่มีน้ำท่วมขังของตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2 ที่มีและไม่มีสารพาราควอต	19
4.6 ค่าศักย์รีดอกซ์ของดินและปริมาณความชื้นดินหลังจากปล่อยให้ดินแห้ง	19
4.7 ค่าพีเอชของดินที่มีน้ำท่วมขังอย่างต่อเนื่องในตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2 ที่มีและไม่มีสารพาราควอต	20
4.8 ค่าพีเอชของดินที่มีการปรับเปลี่ยนสภาพน้ำท่วมขังไปเป็นดินแห้งและค่าความชื้นดิน	21
4.9 การเปรียบเทียบค่าพีเอชของดินใน soil microcosm ที่มีสภาพน้ำท่วมขังตามรูปแบบต่างๆกัน	21
4.10 ปริมาณไนโตรเจนในดินแห้งและดินน้ำขัง ตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2 ที่มีและไม่มีสารพาราควอต	24
4.11 ปริมาณไนโตรเจนในดินแห้งและดินที่เปลี่ยนจากดินแห้งเป็นดินน้ำขังหลังจากใส่สารพาราควอต 40 วันในตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2	24
4.12 ปริมาณแอมโมเนียมในดินแห้งและดินน้ำขัง ตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2 ที่มีและไม่มีสารพาราควอต	25
4.13 ปริมาณไนโตรเจนในดินน้ำขังและดินที่เปลี่ยนจากดินน้ำขังเป็นดินแห้งหลังจากใส่สารพาราควอต 40 วันในตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2	25
4.14 ปริมาณ Zn, Mn, Fe Cu ที่สกัดโดย DTPA ในดินแห้งและดินน้ำขังของตัวอย่างดิน Soil#1 และ Soil#2	30
4.15 ปริมาณจุลธาตุในดินที่มีสารพาราควอตที่มีสภาพน้ำแบบต่างๆ	31
4.16 ปริมาณธาตุต่างในดินที่มีและไม่มีสารพาราควอตสภาพน้ำแบบต่างๆ	33