

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยความช่วยเหลือและความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ กรมการแพทย์เป็นอย่างสูง ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัย พร้อมทั้งให้ความสนใจติดตามความก้าวหน้าของงานอย่างต่อเนื่อง ขอขอบพระคุณ นายแพทย์วิโรจน์ วีรชัย ผู้อำนวยการสถาบันธัญญารักษ์ ที่อนุญาตให้คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยสารเสพติดของสถาบันธัญญารักษ์และอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ขอขอบพระคุณ รศ. ศรีสนิท อินทรมณี อาจารย์ปรึกษาในการทำวิจัย ที่ให้ข้อเสนอแนะและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขต่างๆ ขอขอบพระคุณ ดร.สรรพพร วิรัตน์โกศล ที่กรุณาช่วยตรวจสอบการจัดทำรายงานการวิจัยในส่วนที่เป็นภาษาอังกฤษให้มีถูกต้องสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ในทุกๆ ขั้นตอน ส่งผลให้การดำเนินงานวิจัยเป็นไปด้วยความราบรื่น การวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องได้รับการยินยอมจากผู้ป่วย ซึ่งคณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งยิ่งและขอขอบพระคุณในความร่วมมือของผู้ป่วยทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เกี่ยวข้องจะได้ตระหนักถึงผลกระทบของสารเสพติดที่ใส่ลงในปีศาจแล้วมีผลต่อการตรวจวิเคราะห์สารเสพติด อีกทั้งมีแนวทางการป้องกันหรือตรวจสอบได้ว่าการฉีดปีศาจลงในปีศาจ เพื่อลดความผิดพลาดในการตรวจวิเคราะห์หาสารเสพติดในปีศาจต่อไป

ศิวินารถ เรียนลึกและคณะ

30 กันยายน 2557

ชื่อเรื่อง : การศึกษาสิ่งเจือปนในปัสสาวะที่มีผลกระทบต่อการทำงานของสารเสพติดขั้นต้น

ผู้วิจัย : ศิวনারถ เรียงลึก, ชนพงศ์ ศิวรัตน์, นงรักษ์ คีรี, บุญยานุช อินทรสิทธิ์

ปี : 2557

### บทคัดย่อภาษาไทย

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสิ่งเจือปนในปัสสาวะที่มีผลกระทบต่อการทำงานของสารเสพติดขั้นต้นด้วยวิธี Cloned enzyme donor immunoassay (CEDIA) และ Immunochromatographic technique (ICT) รวมถึงศึกษาปริมาณของสารเจือปนที่มีผลทำให้การตรวจสารเสพติดเปลี่ยนแปลงจากความถูกต้อง

ตัวอย่างได้จากการคัดเลือกปัสสาวะของผู้ป่วยสารเสพติดที่เข้ามาบำบัดรักษาที่สถาบันจิตเวชศาสตร์ กลุ่มแรกเป็นปัสสาวะของผู้ป่วยเสพติดแอมเฟตามีนอย่างเดียว นำปัสสาวะความเข้มข้นที่ 10,000 นาโนกรัม/มิลลิลิตร มาเจือจางด้วยปัสสาวะความเข้มข้นเมทแอมเฟตามีน 0 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้น 750, 1,000, 2,500 และ 10,000 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ความเข้มข้นละ 1,500 มิลลิลิตร กลุ่มสองเป็นปัสสาวะผู้ป่วยเสพติดอย่างเดียว นำปัสสาวะความเข้มข้น 100 นาโนกรัม/มิลลิลิตร มาเจือจางด้วยปัสสาวะความเข้มข้น 0 นาโนกรัม/มิลลิลิตร จนได้กัญชาที่ความเข้มข้น 25,50, 75 และ 100 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ความเข้มข้นละ 1,500 มิลลิลิตร นำปัสสาวะทั้งสองกลุ่มมาเติมสารเจือปน 18 ชนิด ได้แก่ สบู่เหลว, ผงซักฟอกผง, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาดับกลิ่น, น้ำยาฟอกขาว, น้ำส้มสายชู, เครื่องดื่มชูกำลัง, น้ำชา, น้ำอัดลม, ยาหยอดตา, น้ำมะนาว, น้ำลาย และน้ำ ความเข้มข้นละ 5.0 และ 10.0 มิลลิลิตร สารส้ม, ผงชูรส, เกลือบีน ความเข้มข้นละ 1.0 และ 5.0 กรัม บุหรี่ความเข้มข้นละ ½ มวนและ 1 มวน จากนั้น นำปัสสาวะที่ถูกเจือปนทั้งหมดมาตรวจวิเคราะห์เมทแอมเฟตามีนและกัญชาด้วยวิธีซีเดียและไอซีที 3 ยี่ห้อ

ผลการศึกษา พบว่า สิ่งเจือปนทุกชนิดมีผลกระทบต่อการทำงานของเมทแอมเฟตามีนและกัญชา มากน้อยต่างกัน แบ่งตามระดับของผลกระทบ คือ

1. สิ่งเจือปนที่มีผลกระทบระดับรุนแรงต่อการตรวจเมทแอมเฟตามีนในปัสสาวะด้วยวิธีซีเดียแบบลดปริมาณเมทแอมเฟตามีนเป็น 0 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ให้ผลการตรวจเป็นลบปลอม คือ สบู่เหลว, ผงซักฟอกผง, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาฟอกขาว แบบเพิ่มปริมาณเมทแอมเฟตามีนมากให้ผลการตรวจเป็นบวกปลอม คือ น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาดับกลิ่น และมีผลกระทบระดับรุนแรงต่อการตรวจวิธีไอซีทีให้ผลการตรวจแบบลบปลอมหรือไม่สามารถแปลผลการตรวจได้ คือ ผงซักฟอกผง, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาฟอกขาว, สารส้ม, น้ำส้มสายชู, ผงชูรส, เกลือบีนและน้ำมะนาว

2. สิ่งเจือปนที่มีผลกระทบระดับรุนแรงต่อการตรวจกัญชาในปัสสาวะด้วยวิธีซีเดีย แบบลดปริมาณกัญชาเป็น 0 นาโนกรัม/มิลลิลิตร ให้ผลการตรวจเป็นลบปลอม คือ สบู่เหลว, ผงซักฟอกผง, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาฟอกขาว และมีผลกระทบระดับรุนแรงต่อการตรวจวิธีไอซีที ให้ผลการตรวจเป็นลบปลอมหรือไม่สามารถแปลผลการตรวจได้ คือ ผงซักฟอกผง, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาฟอกขาว, สารส้ม, น้ำส้มสายชู, ผงชูรส, น้ำมะนาวและน้ำลาย

3. สิ่งเจือปนที่มีผลกระทบระดับกลางต่อการตรวจเมทแอมเฟตามีนในปัสสาวะด้วยวิธีซีเดีย แบบลดปริมาณเมทแอมเฟตามีน ให้ผลการตรวจเป็นลบปลอมที่ความเข้มข้น  $\leq 1,000$  นาโนกรัม/มิลลิลิตร คือ น้ำส้มสายชู, เครื่องดื่มชูกำลัง, น้ำชา, น้ำอัดลม, ยาหยอดตา, น้ำมะนาว, น้ำลาย, น้ำ และมีผลกระทบระดับกลางต่อการตรวจวิธีไอซีที ให้ผลการตรวจแบบลบปลอมที่ความเข้มข้น 2,500 นาโนกรัม/มิลลิลิตรกับชุดตรวจบางยี่ห้อ คือ สบู่เหลว, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาดับกลิ่น, เครื่องดื่มชูกำลัง, น้ำชา, น้ำอัดลม, ยาหยอดตา และบุนารี

4. สิ่งเจือปนที่มีผลกระทบระดับกลางต่อการตรวจกัญชาในปัสสาวะด้วยวิธีซีเดีย แบบลดปริมาณกัญชา ให้ผลการตรวจเป็นลบปลอมที่ความเข้มข้น  $\leq 50$  นาโนกรัม/มิลลิลิตร คือน้ำยาดับกลิ่น, น้ำส้มสายชู, เครื่องดื่มชูกำลัง, ยาหยอดตา, น้ำมะนาว, น้ำลาย, น้ำ, สารส้ม, ผงชูรส, เกลือปนและบุนารี

สรุปการศึกษานี้ แสดงให้เห็นว่าสิ่งเจือปนแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อการตรวจวิเคราะห์เมทแอมเฟตามีน และกัญชา มากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ คุณสมบัติของสารเสพติด, คุณสมบัติของสารเจือปนแต่ละชนิดที่มีผลต่อความเป็นกรดหรือด่างของปัสสาวะ, วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์, ประสิทธิภาพของชุดตรวจสารเสพติดแต่ละยี่ห้อและปริมาณของสารที่เจือปนลงในปัสสาวะ

## Abstract

This study aims to investigate the effect of adulterants on two urine drug screening tests: Cloned enzyme donor immunoassay (CEDIA) and Immunochromatographic test (ICT). We also study the amount of the adulterants that can make mistake for drug screening tests. In this study, both CEDIA and ICT are used to detect amphetamine and marijuana in urine.

Urine samples were collected from the two groups of drug abuse patients who admitted in Thanyarak Institute: 1) Amphetamine-addicted patients and 2) Marijuana-addicted patients. Urine samples of the first group were pooled and then diluted in different concentration - 750, 1,000, 2,500 and 10,000ng/ml. Similarly, urine of the second group was manipulated as above but in concentration of 25, 50, 75 and 100 ng/ml. Eighteen types of adulterating agents used in this study included liquid soap, detergent powder, liquid detergent, toilet bowl cleaner, deodorant, bleach, alum, vinegar, monosodium glutamate (MSG), energy drink, tea, soft drink, eyedrops, cigarette, table salt, lemon juice, saliva and water. Each adulterating agent of 5.0 and 10.0 mL were added to the four diluted urine samples from both amphetamine group and marijuana group. After that, all urine samples with added adulterating agents were analyzed by the two different methods - CEDIA and ICT of the three different companies – for detecting methamphetamine and marijuana

The result showed that all adulterants added in urine samples affected the two methods (CEDIA and ICT) of detecting both amphetamine and marijuana as below:

1. In terms of false negative results, adulterating agents which had high degree of effects on detecting urine amphetamine by CEDIA involved liquid soap, detergent powder, liquid detergent and bleach. On the other hand, toilet bowl cleaner and deodorant gave false positive. By the method of ICT, adulterating agents such as detergent powder, toilet bowl cleaner, bleach, alum, vinegar, MSG, table salt and lemon juice provided false negative or invalid results at high degree of the effect.

2. According to marijuana screening tests in urine by CEDIA, liquid soap, detergent powder, liquid detergent, toilet bowl cleaner and bleach gave false negative results at high degree of the effect. By the method of ICT, adulterating agents such as detergent powder, toilet bowl cleaner, bleach, alum, vinegar, MSG, lemon juice and saliva provided false negative or invalid results at high degree of the effect.

3. In terms of false negative results (at the concentration of  $\leq 1,000$  ng/mL), adulterating agents which had moderate degree of effects on detecting urine amphetamine by CEDIA included vinegar energy drink, tea, soft drink, eyedrops, lemon juice, saliva and water. By the method of ICT with moderate degree of effects, adulterating agents such as liquid soap, liquid detergent, deodorant, energy drink, tea, soft drink, eyedrops, and cigarettes provided false negative results at the concentration of  $\leq 2,500$  ng/mL.

4. According to marijuana screening tests in urine by CEDIA, deodorant, vinegar, energy drink, eyedrops, lemon juice, saliva, water alum, MSG, table salt and cigarettes provided false negative (at the concentration of  $\leq 50$  ng/mL), at moderate degree of the effect.

In conclusion, it is clear that all of the added adulterants in this study have an effect on the screening test of methamphetamine and marijuana in urine. Different types of adulterants may make less or more impact on the drug tests and that depends on other factors such as characteristics of drug abuse, types of adulterants affecting pH of urine samples, methods of drug test, the quality of drug test kits and the quantity of adulterants in urine.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>3</b>
เมทแอมเฟตามีน.....	3
กัญชา.....	7
การเจ็บบน.....	10
สบู์เหลว.....	11
ผงซักฟอก.....	11
ผงซักฟอกเหลว.....	13
น้ำยาขัดห้องน้ำ.....	14
น้ำยาดับกลิ่น.....	15
น้ำยาฟอกขาว.....	16
สารส้ม.....	17
น้ำส้มสายชู.....	19
ผงชูรส.....	20
เครื่องดื่มชูกำลัง.....	23
ชา.....	25
น้ำอัดลม.....	26
ยาหยอดตา.....	28
บุหรื.....	31
เกลือ.....	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
มะนาว.....	34
น้ำลาย.....	35
น้ำ.....	37
ปัสสาวะ.....	40
การตรวจสารเสพติดในปัสสาวะ.....	41
การตรวจสารเสพติดด้วยเทคนิค Cloned Enzyme Donor Immunoassay.....	44
การตรวจสารเสพติดด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูปที่ใช้หลักการทางภูมิคุ้มกันวิทยา....	45
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>49</b>
กลุ่มตัวอย่าง.....	49
วัสดุและอุปกรณ์.....	50
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	51
การเก็บปัสสาวะ.....	52
การเตรียมตัวอย่างปัสสาวะ.....	52
วิธีเตรียมปัสสาวะกลุ่มเมทแอมเฟตามีน.....	52
วิธีเตรียมปัสสาวะกลุ่มกัญชา.....	56
การเติมสารเจือปนลงในปัสสาวะ.....	59
การตรวจเมทแอมเฟตามีนและกัญชาในปัสสาวะโดยวิธี CEDIA.....	65
การตรวจเมทแอมเฟตามีนและกัญชาในปัสสาวะด้วยวิธี ICT.....	69
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>74</b>
ตอนที่ 1 ผลความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์เมทแอมเฟตามีนและกัญชา.....	75
ตอนที่ 2 ผลการตรวจเมทแอมเฟตามีนในปัสสาวะที่ถูกเจือปนด้วย สิ่งเจือปนชนิดต่างๆ โดยวิธี CEDIA และ ICT.....	80
ตอนที่ 3 ผลการตรวจกัญชาในปัสสาวะที่ถูกเจือปนด้วยสิ่งเจือปน ชนิดต่างๆ โดยวิธี CEDIA และ ICT.....	89
<b>บทที่ 5 วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา.....</b>	<b>96</b>
เอกสารอ้างอิง.....	98
ภาคผนวก ก เอกสารแนะนำโครงการ.....	104
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย.....	109

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงสมบัติทางกายภาพของเมทแอมเฟตามีน.....	4
ตารางที่ 2	แสดงสมบัติทางกายภาพของแอมเฟตามีน.....	4
ตารางที่ 3	ช่วงเวลาที่มีโอกาสตรวจพบสารเสพติดในปัสสาวะ.....	41
ตารางที่ 4	แสดงการเจือปนสารลงในปัสสาวะที่มีความเข้มข้นเมทแอมเฟตามีน 750,1,000, 2,500 และ 10,000 ng/mL .....	61
ตารางที่ 5	แสดงการเจือปนสารลงในปัสสาวะที่มีความเข้มข้นกัญชา 25, 50,75 และ100ng/mL.....	64
ตารางที่ 6	แสดงประสิทธิภาพของชุดทดสอบเมทแอมเฟตามีนแบบตลับ.....	76
ตารางที่ 7	แสดงผลการทดสอบคุณภาพภายใน (IQC) ชุดทดสอบเมทแอมเฟตามีนแบบตลับ.....	77
ตารางที่ 8	แสดงคุณภาพของชุดทดสอบกัญชาแบบตลับ.....	78
ตารางที่ 9	แสดงผลการทำคุณภาพภายใน(IQC) ชุดทดสอบกัญชา.....	79
ตารางที่ 10	แสดงผลการตรวจ MA ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIAหลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วยสบู่เหลว, ผงซักฟอกผง, ผงซักฟอกเหลวและน้ำยาฟอกขาว... 80	80
ตารางที่ 11	แสดงผลการตรวจ MAในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วยน้ำยาขัดห้องน้ำและน้ำยาดับกลิ่น.....	81
ตารางที่ 12	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูป หลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วยผงซักฟอก.....	82
ตารางที่ 13	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วย น้ำส้มสายชู, ผงชูรส,เกลือป่นและน้ำมะนาว.....	83
ตารางที่ 14	แสดงผลการตรวจ MAในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูก เจือปนน้ำส้มสายชู,เครื่องดื่มชูกำลัง,น้ำชา,น้ำอัดลม,ยาหยอดตา,น้ำมะนาว, น้ำลายและน้ำ.....	84
ตารางที่ 15	แสดงผลการตรวจ MAในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วยน้ำส้มสายชู,เครื่องดื่มชูกำลัง,น้ำชา,น้ำอัดลม,ยาหยอดตา, น้ำมะนาว,น้ำลายและน้ำ.....	85
ตารางที่ 16	แสดงผลการตรวจ MAในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะ ถูกเจือปนด้วย สารส้ม, ผงชูรสและเกลือป่น.....	85



สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 17	แสดงผลการตรวจ MA ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วยสารส้ม, ผงชูรสและเกลือป่น..... 85
ตารางที่ 18	แสดงผลการตรวจ MA ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วยบุหรี..... 86
ตารางที่ 19	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากถูกเจือปนด้วยสบู่เหลว, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาดับกลิ่นและเครื่องตีหมูกำลัง..... 87
ตารางที่ 20	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากถูกเจือปนด้วยน้ำชา, น้ำอัดลม, ยาหยอดตาและบุหรี..... 87
ตารางที่ 21	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากถูกเจือปนด้วยน้ำลายและน้ำ..... 88
ตารางที่ 22	แสดงผลการตรวจ THC ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วย สบู่เหลว, ผงซักฟอกผง, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาฟอกขาว..... 89
ตารางที่ 23	แสดงผลการตรวจ THC ด้วยชุดตรวจ THC สำเร็จรูป หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วยผงซักผง, น้ำยาขัดห้องน้ำ, น้ำยาฟอกขาวและสารส้ม..... 90
ตารางที่ 24	แสดงผลการตรวจ THC ด้วยชุดตรวจ THC สำเร็จรูป หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วยน้ำส้มสายชู, ผงชูรส, น้ำมะนาวและน้ำลาย..... 91
ตารางที่ 25	แสดงผลการตรวจ THC ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วย น้ำยาดับกลิ่น, น้ำส้มสายชู, เครื่องตีหมูกำลัง, ยาหยอดตา, น้ำมะนาว, น้ำลาย, น้ำ, สารส้ม, เกลือป่นและบุหรี..... 92
ตารางที่ 26	แสดงผลการตรวจ THC ในปัสสาวะด้วยวิธี CEDIA หลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วย น้ำยาดับกลิ่น, น้ำส้มสายชู, เครื่องตีหมูกำลัง, ยาหยอดตา, น้ำมะนาว, น้ำลาย, น้ำ, สารส้ม, เกลือป่น, ผงชูรสและบุหรี..... 93
ตารางที่ 27	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วยสบู่เหลว, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาดับกลิ่นและเครื่องตีหมูกำลัง.. 95
ตารางที่ 28	แสดงผลการตรวจ MA ด้วยชุดตรวจ MA สำเร็จรูปหลังจากปัสสาวะถูกเจือปนด้วย สบู่เหลว, ผงซักฟอกเหลว, น้ำยาดับกลิ่นและเครื่องตีหมูกำลัง..95

## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	โครงสร้างแอมเฟตามีน.....	3
ภาพที่ 2	โครงสร้างเมทแอมเฟตามีน.....	3
ภาพที่ 3	เมทแอมเฟตามีนในรูปยาไอซ์.....	4
ภาพที่ 4	เม็ดยาบ้าที่แพร่ระบาด.....	4
ภาพที่ 5	แสดงขบวนการเมทาบอลิซึม (Metabolism) ของเมทแอมเฟตามีน.....	6
ภาพที่ 6	ไบแก๊นชาสด.....	7
ภาพที่ 7	ไบแก๊นชาแห้ง.....	7
ภาพที่ 8	โครงสร้าง cannabinol .....	8
ภาพที่ 9	โครงสร้าง delta-9-THC .....	8
ภาพที่ 10	แสดงขบวนการเมทาบอลิซึม (Metabolism) ของกัญชา.....	9
ภาพที่ 11	วัฏจักรของน้ำ.....	38
ภาพที่ 12	แสดงการเตรียมเมทแอมเฟตามีนความเข้มข้น 750 ng/mL.....	53
ภาพที่ 13	แสดงการเตรียมเมทแอมเฟตามีนความเข้มข้น 1,000 ng/mL.....	54
ภาพที่ 14	แสดงการเตรียมเมทแอมเฟตามีนความเข้มข้น 2,500 ng/mL.....	55
ภาพที่ 15	แสดงการเตรียมกัญชาความเข้มข้น 25 ng/mL.....	56
ภาพที่ 16	แสดงการเตรียมกัญชาความเข้มข้น 50 ng/mL.....	57
ภาพที่ 17	แสดงการเตรียมกัญชาความเข้มข้น 75 ng/mL.....	58
ภาพที่ 18	การอ่านผลชุดทดสอบเมทแอมเฟตามีนแบบตลับ.....	72
ภาพที่ 19	Calibration Curve ของ เมทแอมเฟตามีน.....	75
ภาพที่ 20	Calibration curve ของกัญชา.....	75

