
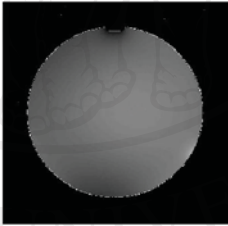
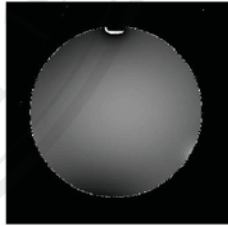

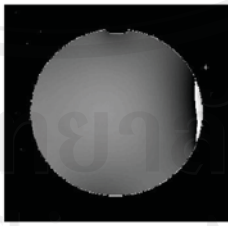

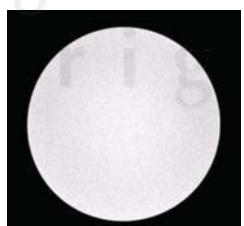
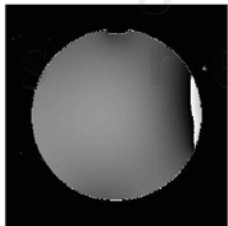
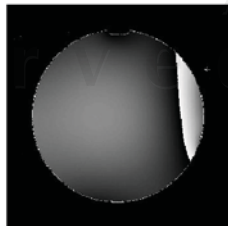
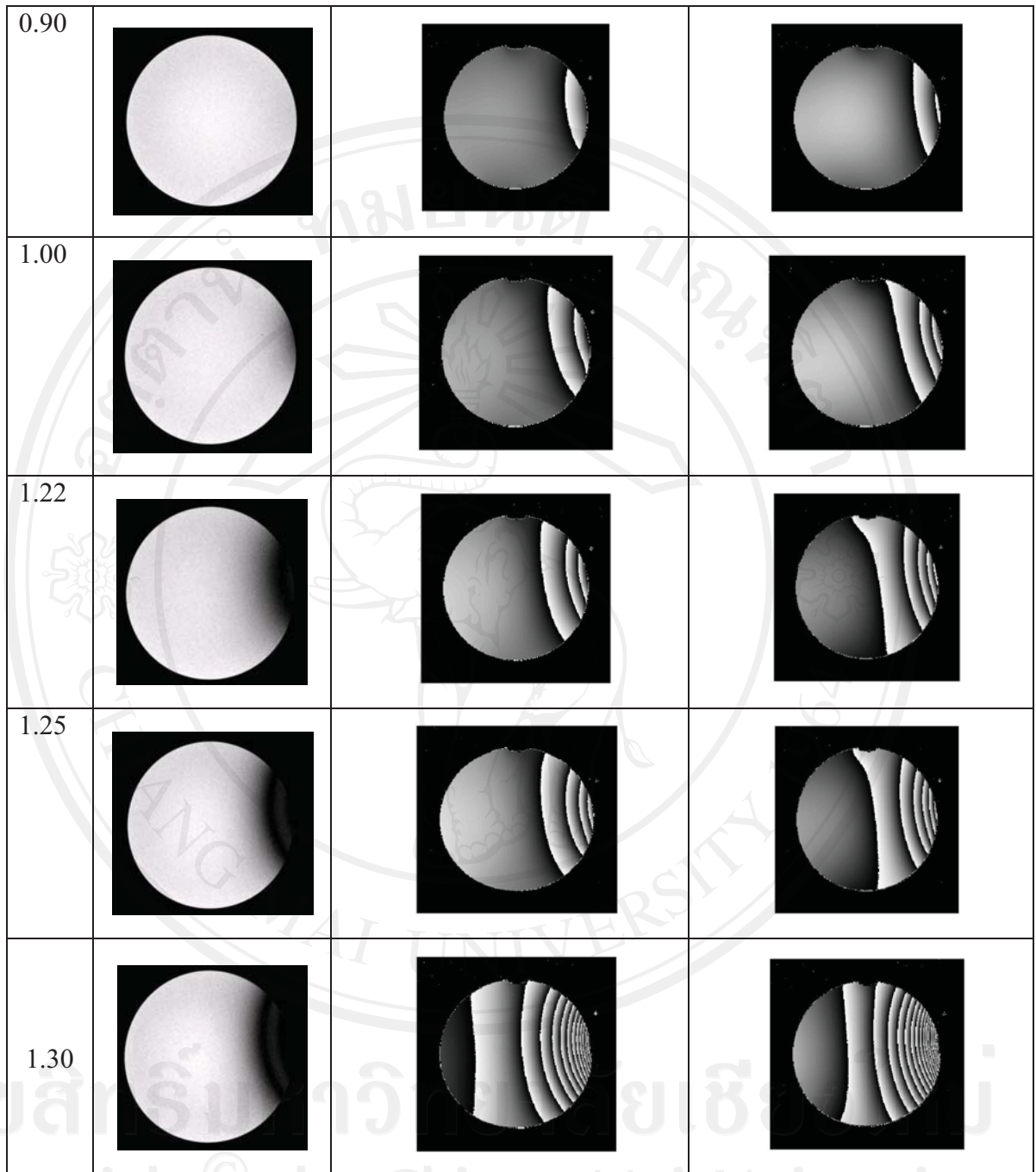


บทที่ 4

ผลการทดลอง

ภาพเอ็มอาร์ชนิดแมกนีจูด กับภาพเอ็มอาร์ชนิดเฟสที่เอคโคที่หนึ่ง (TE = 10 มิลลิวินาที) และเอคโคที่สอง (TE = 13 มิลลิวินาที) จากการสแกนหุ่นจำลองน้ำภายใต้ภาวะปกติและสภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักถูกรบกวนใน 7 ระดับ คือ 0.37, 0.83, 0.85, 0.90, 1.00, 1.22, 1.25, 1.30 ppm ดังรูปที่ 6 แสดงความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงบนภาพเอ็มอาร์ชนิดแมกนีจูด กับภาพเอ็มอาร์ชนิดเฟส ที่เกิดขึ้นในระดับค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) ที่แตกต่างกัน คือ ภาพเอ็มอาร์ชนิดเฟส จะเริ่มสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงบนภาพตั้งแต่ สนามแม่เหล็กหลักมีระดับความไม่สม่ำเสมอที่ระดับ 0.83 ppm แต่ภาพเอ็มอาร์ชนิดแมกนีจูด จะเริ่มสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงบนภาพเมื่อสนามแม่เหล็กหลักมีระดับความไม่สม่ำเสมอที่ระดับ 1.00 ppm

ค่า ppm	ภาพชนิดแมกนีจูด	ภาพชนิดเฟส จากเอคโคที่ 10 มิลลิวินาที	ภาพชนิดเฟส จากเอคโคที่ 13 มิลลิวินาที
0.37			
0.83			
0.85			



รูปที่ 6 ความแตกต่างระหว่างภาพเอ็มอาร์ชนิดแมกนีจูด และภาพเอ็มอาร์ชนิดเฟส ที่เอกโคที่ 10 และ 13 มิลลิวินาที ซึ่งมีค่าความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลักตั้งแต่ 0.37 ppm ถึง 1.30 ppm

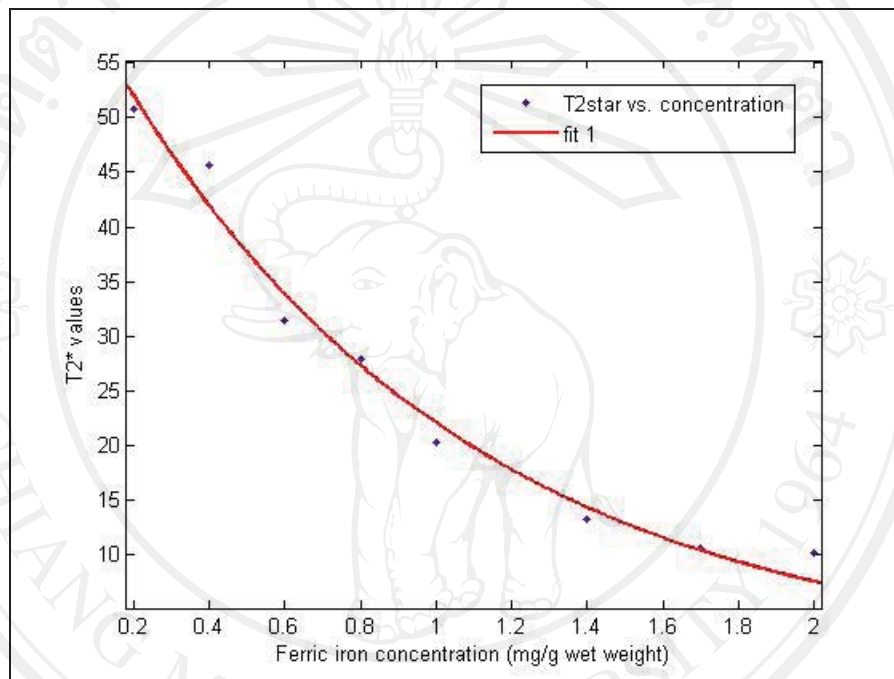
4.1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) กับค่า T_2^* ที่วัดได้จากหุ่นจำลองเจล ภายใต้ภาวะปกติ และภาวะที่มีการรบกวนสนามแม่เหล็กหลักใน 7 ระดับ

ค่า T_2^* ของหุ่นจำลองเจลดังแสดงในตารางที่ 5 และ 8 เป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการหมุนหุ่นจำลองครบรอบ เพื่อให้ทุกๆ ความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ได้รับอิทธิพลจากสนามแม่เหล็กหลักเหมือนกันโดยไม่ขึ้นกับตำแหน่งที่อยู่ โดยหมุนสลับตำแหน่งทั้งหมด 7 ครั้ง ตารางที่ 5 แสดงค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) และค่า T_2^* เฉลี่ย ที่ความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เท่ากับ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.4, 1.7 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักเปียก ภายใต้ภาวะปกติและภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักถูกรบกวน 7 ระดับคือ 0.37, 0.83, 0.85, 0.90, 1.00, 1.22, 1.25, 1.30 ppm

ตารางที่ 5 แสดงค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) และค่าเฉลี่ยของค่า T_2^* ในแต่ละความเข้มข้นจากการหมุนทั้งหมด ภายใต้ภาวะปกติ และภาวะที่สนามแม่เหล็กหลัก ถูกรบกวน 7 ระดับ

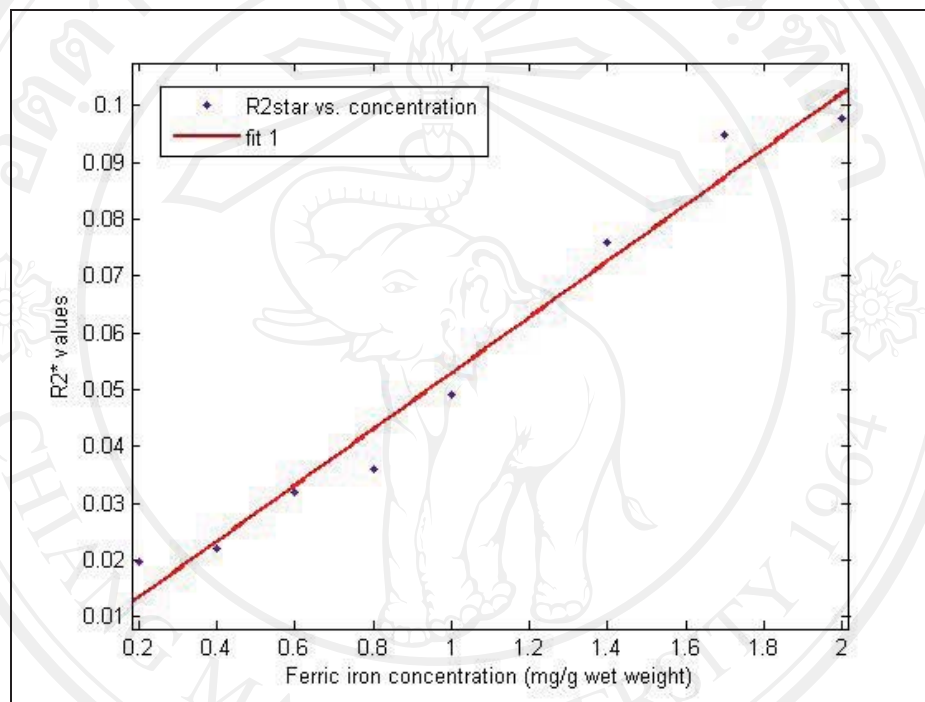
ค่าความไม่ สม่ำเสมอ ของ สนามแม่เหล็ก หลัก (ppm)	ค่าเฉลี่ยของค่า T_2^* (มิลลิวินาที) ที่วัดจากเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ระดับต่างๆ							
	0.2 mg/g	0.4 mg/g	0.6 mg/g	0.8 mg/g	1.0 mg/g	1.4 mg/g	1.7 mg/g	2.0 mg/g
0.37	50.74	45.70	31.41	27.83	20.32	13.20	10.52	10.21
0.83	48.35	44.16	31.06	28.09	20.40	13.12	10.55	10.10
0.85	48.68	43.66	30.40	27.83	20.30	13.11	10.51	10.04
0.90	48.32	43.20	30.89	28.04	20.28	13.08	10.48	10.13
1.00	46.31	42.08	29.22	27.17	20.18	13.11	10.53	10.11
1.22	45.75	41.88	28.90	26.91	19.73	13.09	10.52	10.09
1.25	45.07	44.68	29.24	25.92	18.62	12.65	10.38	10.11
1.30	43.88	43.88	27.80	25.04	19.34	12.17	9.53	9.99

เมื่อนำค่า T_2^* เฉลี่ยที่วัดได้จากการเก็บข้อมูลภายใต้ภาวะปกติ ที่มีสนามแม่เหล็กหลักมีความไม่สม่ำเสมอเท่ากับ 0.37 ppm มาพื้ดกราฟกับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ด้วยสมการเอกโปเนนเชียล ดังรูปที่ 7 โดยมีค่า (R-square = 0.9806) ได้ผลค่า T_2^* เฉลี่ยจะมีค่ามากเมื่อระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ต่ำ และค่า T_2^* เฉลี่ยจะลดลงแบบเอกโปเนนเชียล เมื่อระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เพิ่มขึ้น



รูปที่ 7 แสดงการลดลงของค่า T_2^* เฉลี่ยแบบเอกโปเนนเชียล เมื่อพื้ดกราฟกับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) จากการเก็บข้อมูลภายใต้ภาวะปกติ ที่มีสนามแม่เหล็กหลักมีความไม่สม่ำเสมอเท่ากับ 0.37 ppm

เมื่อนำค่า R_2^* หรือค่า $1/T_2^*$ ของค่า T_2^* เฉลี่ยที่วัดได้จากการเก็บข้อมูลภายใต้ภาวะปกติ หรือสนามแม่เหล็กหลักมีความไม่สม่ำเสมอเท่ากับ 0.37 ppm มาพล็อตกราฟกับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ด้วยสมการเส้นตรง (Linear model) ดังรูปที่ 8 พบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า R_2^* หรือค่า $1/T_2^*$ ของค่า T_2^* เฉลี่ยเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรง (R-square = 0.9728) โดยค่า R_2^* หรือค่า $1/T_2^*$ จะแปรตามระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+})



รูปที่ 8 แสดงการเพิ่มขึ้นของค่า R_2^* หรือค่า $1/T_2^*$ แบบเป็นเส้นตรง เมื่อพล็อตกราฟกับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) จากการเก็บข้อมูลภายใต้ภาวะปกติหรือสนามแม่เหล็กหลักมีความไม่สม่ำเสมอเท่ากับ 0.37 ppm

ผลการศึกษาผลของ ค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีต่อค่า T_2^* เฉลี่ย ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) พบว่า ค่าทั้งสอง มีผลต่อค่า T_2^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.000$) ดังตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาผลของ ค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีต่อค่า T_2^* เฉลี่ย

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาผลของ ค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีผลต่อค่า T_2^* เฉลี่ย

Source of variation	Sum of squares	d.f.	Mean squares	F-ratio	P-value
Main effects					
ppm value	32.171	7	4.596	5.633	0.000
Concentration Fe^{3+}	11803.534	7	1686.219	2.067E3	0.000
Error	39.976	49	.816		
Total(corrected)	52332.45	64			

Adjusted R Squared = .996

การหาระดับค่า ของพารามิเตอร์การตรวจสอบความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก ที่คาดว่าจะมีผลกระทบต่อค่า T_2^* ที่วัดได้ สำหรับงานวิจัยนี้ โดยวิธีฟิชเชอร์ (Fisher's least significant difference: LSD) พบว่า กลุ่มของค่า ppm ที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ ของค่า T_2^* เฉลี่ย คือ กลุ่ม 0.37-0.90 ppm และกลุ่ม 1.00-1.30 ppm ดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งแสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ย T_2^* เป็นรายคู่ จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงว่าเมื่อสนามแม่เหล็กหลักถูกรบกวนด้วยค่าไม่เกิน 0.90 ppm มีแนวโน้มว่าจะยังไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า T_2^* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.100$)

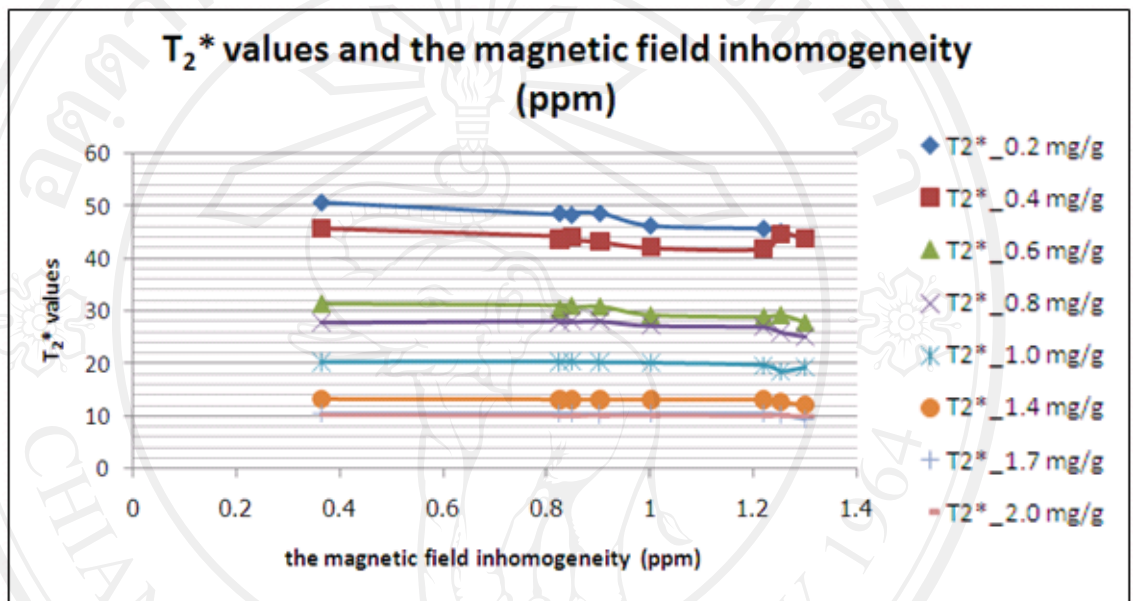
ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีไฟซเชอร์ ของค่า T_2^* ในกลุ่มของความไม่
สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) ทั้ง 8 กลุ่ม

		ค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm)								
		0.37	0.83	0.85	0.90	1.00	1.22	1.25	1.30	
ค่าความ ไม่ สม่ำเสมอ ของ สนามแม่ เหล็ก หลัก (ppm)	0.37		.141	.262	.160	.003	.001	.001	.000	P-value
	0.83	.141		.720	.945	.144	.039	.035	.001	
	0.85	.262	.720		.772	.504	.017	.015	.000	
	0.90	.160	.945	.772		.100	.033	.030	.011	
	1.00	.003	.114	.054	.100		.613	.578	.057	
	1.22	.001	.039	.017	.033	.613		.960	.157	
	1.25	.001	.035	.015	.030	.578	.960		.172	
	1.30	.000	.001	.000	.001	.057	.152	.172		

95% Confidence Interval

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* แต่ละความเข้มข้น ภายใต้ภาวะปกติและภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักถูกรบกวนจากปัจจัยภายนอก (macroscopic) ตั้งแต่ค่า 0.37 ppm ถึง 1.30 ppm พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* ในแต่ละช่วงแตกต่างกัน และพบว่าเมื่อความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) (microscopic) สูงขึ้น ผลจากการรบกวนสนามแม่เหล็กหลักที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* มีแนวโน้มลดลง ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* แต่ละความเข้มข้น ภายใต้ภาวะปกติและภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักถูกรบกวนจากปัจจัยภายนอกในระดับต่างๆ

4.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ (PIU) กับค่า T_2^* ที่วัดได้จากหุ่นจำลองเจล ภายใต้ภาวะปกติ และภาวะที่มีการรบกวนสนามแม่เหล็กหลักใน 7 ระดับ

ผลการวัดค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ (PIU) และค่า T_2^* เฉลี่ยของหุ่นจำลองเจลที่มีความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เท่ากับ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.4, 1.7 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักเปียก ภายใต้ภาวะปกติ และภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักที่ถูกรบกวน 7 ระดับคือ 0.37, 0.83, 0.85, 0.90, 1.00, 1.22, 1.25, 1.30 ppm ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ (PIU) และค่า T_2^* เฉลี่ยในแต่ละความจากการหมุนทั้งหมด ภายใต้ภาวะปกติ และภาวะที่สนามแม่เหล็กหลักที่ถูก รบกวน 7 ระดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ (PIU)	ค่าเฉลี่ยของค่า T_2^* (มิลลิวินาที) ที่วัดจากเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ระดับต่างๆ							
	0.2 mg/g	0.4 mg/g	0.6 mg/g	0.8 mg/g	1.0 mg/g	1.4 mg/g	1.7 mg/g	2.0 mg/g
97.40	50.74	45.70	31.41	27.83	20.32	13.20	10.52	10.21
96.49	48.35	44.16	31.06	28.09	20.40	13.12	10.55	10.10
96.79	48.68	43.66	30.40	27.83	20.30	13.11	10.51	10.04
96.42	48.32	43.20	30.89	28.04	20.28	13.08	10.48	10.13
89.05	46.31	42.08	29.22	27.17	20.18	13.11	10.53	10.11
86.07	45.75	41.88	28.90	26.91	19.73	13.09	10.52	10.09
78.70	45.07	44.68	29.24	25.92	18.62	12.65	10.38	10.11
55.31	43.88	43.88	27.80	25.04	19.34	12.17	9.53	9.99

ผลการศึกษาผลของ ค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีผลต่อค่า T_2^* เฉลี่ย ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) พบว่า ค่าทั้งสอง มีผลต่อค่า T_2^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.000$) ดังตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาผลของ ค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอของภาพ (PIU) และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีต่อค่า T_2^* เฉลี่ย

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง เพื่อศึกษาผลของค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU) และระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ที่มีต่อค่า T_2^* เฉลี่ย

Source of variation	Sum of squares	d.f.	Mean squares	F-ratio	P-value
Main effects					
PIU value	32.171	7	4.596	5.633	0.000
Concentration Fe^{3+}	11803.534	7	1686.219	2.067E3	0.000
Error	39.976	49			
Total(corrected)	52332.45	64			

Adjusted R Squared = .996

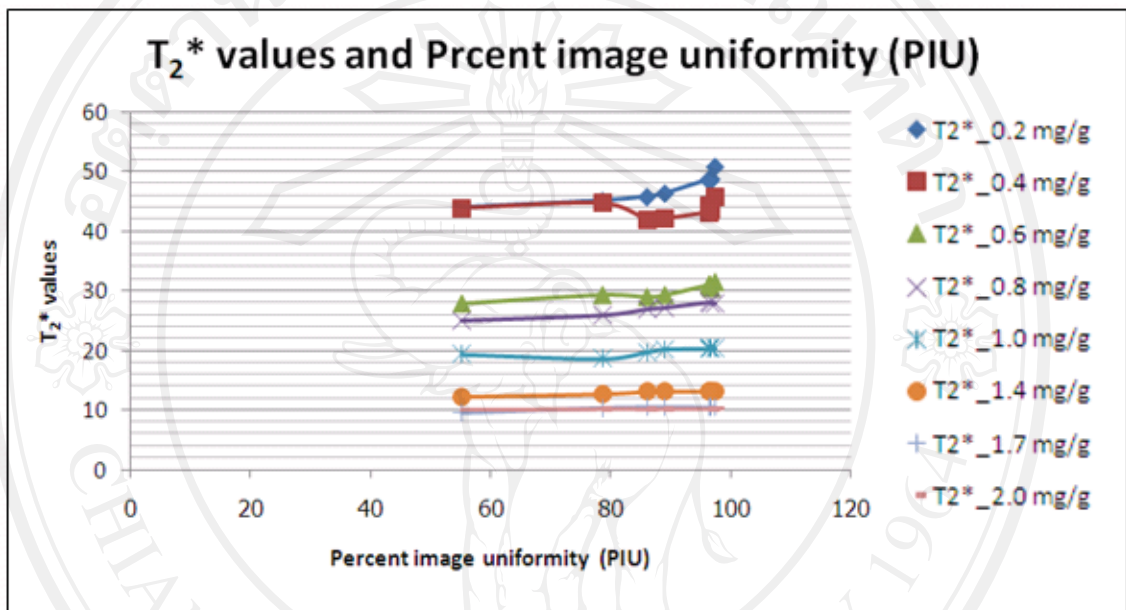
การหาระดับค่า ของพารามิเตอร์การตรวจสอบความสม่ำเสมอของภาพ ที่คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อค่า T_2^* ที่วัดได้ สำหรับงานวิจัยนี้ โดยวิธีฟิชเชอร์ (Fisher's least significant difference : LSD) พบว่า กลุ่มของค่า PIU ที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ ของค่า T_2^* เฉลี่ย คือ กลุ่ม PIU = 55.31 เปอร์เซ็นต์ ถึง 89.05 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่ม PIU = 96.42 เปอร์เซ็นต์ ถึง 97.40 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 10 ซึ่งแสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ย T_2^* เป็นรายคู่ จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงว่า เมื่อภาพเอ็มอาร์มีค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ ตั้งแต่ 89.05 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปมีแนวโน้มว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่า T_2^* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.100$)

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีฟิชเชอร์ ของค่า T_2^* ในกลุ่มของความไม่สม่ำเสมอบนภาพ (PIU) ทั้ง 8 กลุ่ม

		ค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU)								P-value
		55.31	78.70	86.07	89.05	96.42	96.49	96.79	97.40	
ค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU)	97.40									
	96.79	.172								
	96.49	.157	.960							
	96.42	.057	.578	.613						
	89.05	.001	.030	.033	.100		.945	.772	.160	
	86.07	.001	.035	.039	.114	.945		.720	.141	
	78.70	.000	.015	.017	.054	.772	.720		.262	
	55.31	.000	.001	.001	.003	.016	.141	.262		

95% Confidence Interval

ผลการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* แต่ละความเข้มข้น ภายใต้ระดับค่าเปอร์เซ็นต์ความไม่สม่ำเสมอบนภาพ (PIU) ตั้งแต่ค่า PIU = 55.31 เปอร์เซ็นต์ ถึง PIU = 97.40 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* ในแต่ละช่วงแตกต่างกัน และพบว่าเมื่อความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) สูงขึ้น ผลจากการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์ความไม่สม่ำเสมอบนภาพ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* มีแนวโน้มลดลง ดังรูปที่ 10



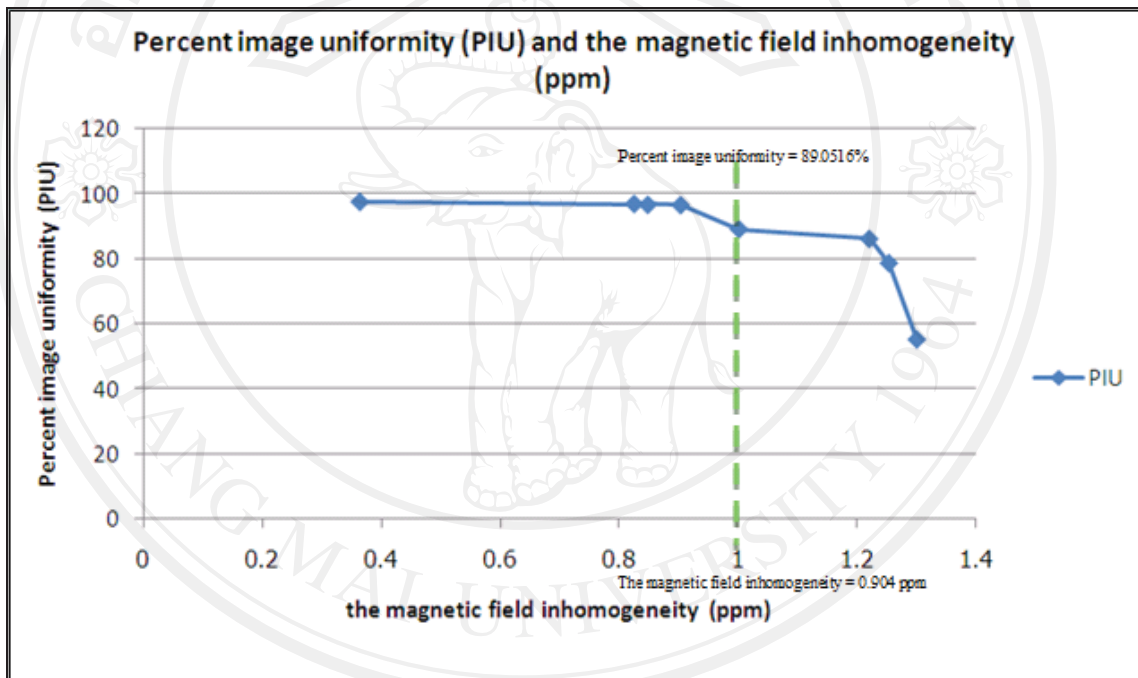
รูปที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของค่า T_2^* แต่ละความเข้มข้น ภายใต้ระดับค่าเปอร์เซ็นต์ความไม่สม่ำเสมอ บนภาพ (PIU) ระดับต่างๆ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Percent coefficient of variation, %CV) ของค่า T_2^* เฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละความเข้มข้นภายใต้ภาวะที่สนามแม่เหล็กถูกรบกวนต่างกัน จะพบว่า ค่า T_2^* เฉลี่ยจะมีค่ามากเมื่อวัดจากระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ต่ำ และค่าเฉลี่ยจะลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.18, 43.66, 29.87, 27.11, 19.90, 12.94, 10.38 และ 10.10 ตามลำดับ และพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะมีค่ามากเมื่อวัดค่า T_2^* จากระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ต่ำ และค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.85, 3.15, 4.22, 4.08, 3.17, 2.71, 3.34 และ 0.62 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Percent coefficient of variation, %CV) ของค่า T_2^* เฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละความเข้มข้นภายใต้ภาวะที่สนามแม่เหล็กถูกรบกวนต่างกัน

Ferric iron concentration (mg/g wet weight)	Mean	%CV
0.2	47.18	4.85
0.4	43.66	3.15
0.6	29.87	4.22
0.8	27.11	4.08
1.0	19.90	3.17
1.4	12.94	2.71
1.7	10.38	3.34
2.0	10.10	0.62

ผลการนำค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU) มาพล็อตกราฟกับค่าความไม่สม่ำเสมอ ของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) เมื่อค่าทั้งสองที่ตำแหน่งเดียวกัน ได้จากการตรวจสอบที่ ภาวะเดียวกัน ดังรูปที่ 11 พบว่า ค่าทั้งสองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกันคือ ความสม่ำเสมอบนภาพเอ็มอาร์จะมาก (PIU สูง) เมื่อสนามแม่เหล็กหลักมีความสม่ำเสมอมาก (ppm ต่ำ) และความสม่ำเสมอบนภาพจะลดลง ในขณะที่สนามแม่เหล็กหลักมีความสม่ำเสมอลดลงเช่นกัน และ พบว่าระดับค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU) ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 89.05 เปอร์เซ็นต์ หรือค่าความไม่สม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.90 มีแนวโน้มจะไม่ส่งผลต่อค่า T_2^* ที่วัดได้



รูปที่ 11 การนำค่าเปอร์เซ็นต์ความสม่ำเสมอบนภาพ (PIU) มาพล็อตกราฟกับค่าความไม่สม่ำเสมอ ของสนามแม่เหล็กหลัก (ppm) เมื่อค่าทั้งสองที่ตำแหน่งเดียวกัน ได้จากการตรวจสอบที่ภาวะ เดียวกัน

4.3 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR) กับค่า T_2^* ที่วัดได้จากหุ่นจำลองเจล ภายใต้ภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า NSA 7 ค่า 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 NSA

ผลการวัดค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR) และผลการวัดค่า T_2^* ของหุ่นจำลองเจลที่มีความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) เท่ากับ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.4, 1.7 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักเปียก จากการเก็บสัญญาณภายใต้ภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า NSA 7 ค่าคือ NSA เท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5, 6 และ 7 ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR) และค่า T_2^* ในแต่ละความเข้มข้น ภายใต้ภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า NSA 7 ค่า

ระดับ NSA	ค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR)	ค่า T_2^* (มิลลิวินาที) ที่วัดจากเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ระดับต่างๆ							
		0.2 mg/g	0.4 mg/g	0.6 mg/g	0.8 mg/g	1.0 mg/g	1.4 mg/g	1.7 mg/g	2.0 mg/g
1	1073.8	28.73	20.19	13.78	9.37	7.16	5.39	4.87	4.83
2	1527.4	29.31	20.34	13.67	9.12	6.79	4.65	3.79	3.28
3	1916.7	30.60	20.90	13.78	8.96	6.65	4.45	3.54	3.08
4	2126.6	31.49	20.47	13.72	8.90	6.55	4.35	3.38	3.03
5	2128.9	30.50	20.58	13.85	8.87	6.51	4.25	3.31	2.83
6	2348.1	31.18	20.67	13.79	8.82	6.47	4.24	3.27	2.84
7	2350.8	30.65	20.84	13.82	8.83	6.51	4.17	3.25	2.74

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน ที่มีผลต่อค่า T_2^* ในแต่ละระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-Way ANOVA) พบว่า ระดับความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) มีผลต่อค่า T_2^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.000$) แต่ค่า T_2^* ที่ได้จากการเก็บสัญญาณที่ 7 ค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P = 0.656$) ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าอัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) กับค่า T_2^* ที่ระดับ ความเข้มข้นของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{3+}) ต่างๆ

Source of variation	Sum of squares	d.f.	Mean squares	F-ratio	P-value
Main effects					
SNR value	1.183	6	.197	.694	.656
Concentration Fe^{3+}	4562.910	7	651.844	2.294E3	.000
Error	11.933	42			
Total(corrected)	11938.559	56			

Adjusted R Squared = .997

เนื่องจากผลการวิเคราะห์พบว่าค่า T_2^* ที่ได้จากการเก็บสัญญาณที่ 7 ค่าสัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน (SNR) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P = 0.656$) ทำให้ไม่สามารถหาระดับค่า ของพารามิเตอร์สัดส่วนสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวน ที่คาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่า T_2^* ที่วัดได้ ด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยของค่า T_2^* เป็นรายคู่ โดยวิธีฟิชเชอร์