เอกสารอ้างอิง

1. Mahadevan, A., "Gibberellins in Microorganisms and Infected Plants," Growth Regulators,Microorganisms and Diseased Plants , 274-277, Oxford & Ibh Publishing Co., New Dalhi, 1984.

2. Gray, M.,D. Eckrot,Plant-Growth Substances (Herman, F.M., F.O. Donald,G.O. Charles, and T.S. Glenn, eds.), McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology, Vol.18,1-11,McGraw-Hill Book Co., Massachusetts, I, 1983.

3. Albone,K.S.,P. Gaskin,J. Macmillan, and V.M. Sponsel, "Identification and Localization of Gibberellins in Mature Seeds of the Cucurbit Sechium edule, and a Comparison between this Cucurbit and the Legume Phaseolus coccineus," Planta, 162,560-565, 1984.

4. Turnbull,C.G.N.,A. Crozier,L. Schwenen, and J.E. Graebe, "Conversion of (^{14}C) Gibberellin A_{12} -aldehyde to C_{19} -and C_{20} -Gibberellin in a Cell-Free System from Immature Seed of Phaseolus coccineus L.," Planta, 165, 108-113, 1985.

5. Yamaguchi,I.,S. Fujisawa, and N. Takahashi,"Quanlitative and Semi-Quantitative Analysis of Gibberellins," Phytochem., 21(8), 2049-2055, 1982.

6. Hemphill,D.D.,L.R. Baker, and H.M. Sell,"Isolation and Identification of the Gibberellins of Cucumis sativus and Cucumis melo , " Planta ,103,

241-248 ,1972.

7. Hemphill,D.D.,L.R. Baker, and H.M. Sell,"Isolation of Novel Conjugated Gibberellins from Cucumis sativus seed," Can.J.Biochem. ,51 , 1647-1653, 1973.

8. Fukai,H., K. Koshimizu , S. Usuda , and Y. Yamazuki , "Isolation of Plant Growth Regulators from Seeds of Cucurbita pepo L., Agric.Biol.Chem. 41, 175-180, 1977.

9. Durley,R.C., J. Macmillan, and R.J. Pryce,"Investigation of Gibberellins and other Growth Substances in the Seed of Phaseolus vulgaris by GC and by GC-MS ,"Phytochem, 10,1891-1908, 1971.

10. Kawanabe,Y.,H. Yamane ,T. Murayama,N. Takahashi,and T. Nakamura,"Identification of GA_3 in mycelia of Neurospora crassa , "Agric.Biol.Chem. , 47(7), 1693-1694, 1983.

11. Darken,M.A. ,A.L. Jensen , and P. Shu , "Production of Gibberellic Acid by Fermentation," Appl. Microbiol., 7 , 301-303, 1959.

12. Marroquin,A.S.,"Microbiological Production of Gibberellic Acid in Glucose Media," Appl.Microbiol., 11 , 523-528, 1963.

13. Geissman,T.A., A.J. Verbiscar,B.O. Phinney, and G.Cragg, "Studies on the Biosynthesis of Gibberellins from (-)-Kaurenoic Acid in Culture of Gibberella fujikuroi ," Phytochem , 5 , 933-947, 1966.

14. Bearder,J.R., J. Macmillan, C.M. Wels, and B.O. Phinney, "The Metabolism of Steviol to 13-Hydroxylated Ent-Gibberellanes and Ent-Kauranes,"Phytochem, 14,1741-1748, 1975.

15. Pitel,D.W., L.C. Vining, and G.P. Arsenault, "Improved Method for Preparing Pure Gibberellins from Culture of Gibberella fujikuroi ,Isolation by Adsorption or Partition Chromatography on Silicic Acid and by Partition Chromatography on Sephadex Columns ,"Can.J.Biochem, 49, 185-193, 1971.

16. Kyowa Hakko Kogyo Co., Ltd., "Production of GA_4 ," J.P. Pat 58,152,499, September 10, 1983.

17. Gianfagna,T.,J.A.D. Zeevaart, and W.J. Lusk, "Synthesis of (2H) Gibberellins from Steivol using the Fungus Gibberella fujikuroi," Phytochem, 22(2), 427-430, 1983.

18. พีรเดช ทองอำไพ, "ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย, "พิมพ์ครั้งที่ 1 ,หจก. ไดนามิคการพิมพ์ ,กรุงเทพฯ, 93-132 , 2529.

19. Kyowa Hakko kogyo (Thailand) Co.,Ltd.,"Growth Promoting Substance : Gibberellin Kyowa ".

20. Weaver,R.J.,"Gibberellins,"Plant Growth Substances in Agriculture, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1972.

21. Jensen,E.,A. Crozier, and M. Monteiro, "Analysis of Gibberellin Conjugates by Ion-Suppresion Reversed-Phase High-Performance Liquid

Chromatography,"J.of Chroma, 367, 377-384,1986.

22. Bernfeld,P.," Amylase,α and β -in Methods in Enzymology (Colowick,P.S. and O.N.Kaplan eds.) Vol.1 , pp.149 ,Academic Press Inc., Publishers, N.Y. ,1955.

23. Glenn, J.L.,C.C. Kuo,R.C. Durley, and R.P.Pharis, "Use of Insoluble Polyvinylpyrrolidone for Purification of Plant Hormones, "Phytochem, Vol.11, 345-351, 1972.

24. Kumar, P.K.R., and B.K. Lonsane , "Spectrofluoro - densitometric Estimation in Thin-Layer Chromatography of Gibberellic Acid Produced by Solid-State Fermentation, "J. of Chromato, 369, 222-226, 1986.

25. Jolliffe,V.A.,C.W. Coggins, and W.W. Jones,"Silylation Technique for Plant Growth Regulators, "J. of Chroma , 179, 333-336, 1979.

26. Gaskin,P.,and J. Macmillan,"GC and GC-MS Techniques for Gibberellins, "Isolation of Plant Growth Substances (Hillman, J.R.), 80-95, 1983.

27. Fujisawa,S., I. yamaguchi , K.H. park , M. Kobayashi, "Quanlitative and Semi-quantitative Analyses of Gibberellins in Immature Seeds of Pharbitis purpurea ,"Agric.Biol.Chem., 49(1), 27-33, 1985.

28. Vogel, A.I., A Text-book of Practical Organic Chemistry, 967-973, Longmans, 3rd edn, 1956.

29. Borrow,A., B. Sheila ,E.G. Jefferys,R.H. Kessell, E.C. Lloyd,P.B. Lloyd,A. Rothwell,B. Rothwell, and

J.C. Swait, Can.J.Microbiol.,10, 407-444, 1964.

30. Jefferys,E.G.,"The Gibberellin Fermentation,"Appl.Micro., 13, 283-316, 1970.

31. Cross,B.E.,"Biosynthesis of the Gibberellins,"Progress in Phytochemistry (L.Reinhold and Y.Liwschitz), Vol.1,195-222 ,Interscience Publishers,England, 1968.

32. American Type Culture Collection,"Catalogue of fungi/yeast , " American Type Culture Collection , Rockville ,1987.

33. Birch, A.J., I.S. Nixon, and J.F. Grove, "Process of Producing GA 3 , "U.S.Pat 2,977,284, April 23, 1958.

34. Borrow, A.,E.G. Jeffereys, and I.S. Nixon, "Process of Producing Gibberellic Acid by Two Stage Cultivation of Gibberella fujikuroi, U.S.Pat 2,906,670 ,February 5, 1957.

35. พิเชษฐ อิฐกอ, "การผลิตแอลฟาอะไมเลสจาก Bacillus amyloliquefaciens KA 63, "วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

36. Goss, J.A., "Mineral Nutrition of Plants, "Physiology of Plants and their Cells , 98-101,Pergamon Press Inc., New York, 1973.

37. Calam, C.T., and P.J. Curtis,"Isolation Process,"U.S.Pat 2,950,288, April 5, 1957.

ภาคผนวก

1. สูตรอาหารที่ใช้ในการวิจัย

1.1 สูตรอาหารแข็งสำหรับเก็บรักษาเชื้อ โพเตโตเด็กซ์โตรสอการ์ (Potato dextrose agar) (32) ใน 1 ลิตร ประกอบด้วย

มันฝรั่ง	300	กรัม (ต้มให้เดือดแล้วกรองเอาเฉพาะน้ำใส)
เด็กซ์โตรส	20	กรัม
วุ้นผง	15	กรัม

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.2 สูตรอาหารแข็งสำหรับสร้างสปอร์

1.2.1 โพเตโตเด็กซ์โตรสอการ์ (อาหารสูตรเดียวกับ 1.1) สำหรับสายพันธุ์ A, B, E และ F

1.2.2 โพเตโตเด็กซ์โตรสอการ์เสริมด้วยแร่ธาตุเสริม สำหรับสายพันธุ์ C และ D ใช้อาหารสูตรเดียวกับ 1.1 ซึ่งใน 1 ลิตรประกอบด้วย (ปรับปรุงจาก (16))

อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3)	0.5	กรัม
ซิงค์คลอไรด์ ($ZnCl_2$)	0.5	กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$)	0.01	กรัม

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.3 สูตรอาหารเหลวสำหรับเตรียมหัวเชื้อ (33-34) ใน 1 ลิตรประกอบด้วย

อาหารเหลวสูตร	1.3.1		1.3.2	
กลูโคส	50	และ	120	กรัม
แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3)	1.2	และ	4.8	กรัม
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	5			กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1			กรัม
แร่ธาตุเสริม (ชนิด A)	2			มล.

แร่ธาตุเสริม (ชนิด A) ใน 100 มล. ประกอบด้วย

เฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$)	0.1	กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)	0.015	กรัม
ซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$)	0.161	กรัม
แมงกานีสซัลเฟต ($MnSO_4 \cdot 4H_2O$)	0.01	กรัม
แอมโมเนียมโมลิบเดท ($(NH_4)_6 \cdot Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$)	0.01	กรัม

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.4 <u>สูตรอาหารเหลวเพื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผลิตจิบเบอเรลลิน</u> ใน 1 ลิตร ประกอบด้วย

องค์ประกอบ / อาหารเหลวสูตร	ความเข้มข้น (กรัมต่อลิตร)						
	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	1.4.7
กลีเซอรอล	30	20	-	-	-	-	-
กลูโคส	10	30	20	80	80	100	100
แลกโตส	20	20	-	-	-	-	-
น้ำแช่ข้าวโพด	25	25	25	-	-	-	-
สารสกัดจากยีสต์	-	-	-	-	-	5.0	5.0
แอมโมเนียมซัลเฟต	1.0	1.0	-	-	-	-	-
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต	0.5	0.5	0.5	5.0	5.0	5.0	5.0
แอมโมเนียมไนเตรต	-	-	2.6	0.48	1.92	1.2	1.2
โปตัสเซียมซัลเฟต	-	-	0.2	-	-	-	-
แมกนีเซียมซัลเฟต	-	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0

---/ต่อ

องค์ประกอบ	ความเข้มข้น (กรัมต่อลิตร)						
อาหารเหลวสูตร	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	1.4.7
แร่ธาตุเสริม (มล.)	-	-	-	ภาคผนวกที่1.3 2.0	2.0	ที่ 1.2	$CuSO_4$ 0.01g
ปรับพีเอชก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ	-	-	5-5.8	-	-	7.0	7.0
เอกสารอ้างอิง	11	11	12	13	14	16	16

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5 สูตรอาหารเหลวสำหรับศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตจิบเบอเรลลินโดยเชื้อรา Gibberella fujikuroi C

1.5.1 สูตรอาหารสำหรับหาสารแหล่งคาร์บอนที่เหมาะสม

ใน 1 ลิตรประกอบด้วย

สารแหล่งคาร์บอน	100	กรัม
แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3)	1.2	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	5	กรัม
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1	กรัม

แร่ธาตุเสริมตามภาคผนวก 1.2

ปรับ pH เป็น 7.0 ก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5.2 <u>สูตรอาหารสำหรับหาสารแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสม</u>

ใน 1 ลิตร ประกอบด้วย

กลูโคส	70	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม
สารแหล่งไนโตรเจน		
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	1	กรัม
แร่ธาตุเสริมตามภาคผนวก 1.2		
ปรับพีเอชเป็น 7.0 ก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ		

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5.3 <u>สูตรอาหารสำหรับหาแร่ธาตุเสริมที่เหมาะสม</u>

ใน 1 ลิตรประกอบด้วย

กลูโคส	70	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม
แอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$)		
(ให้มีปริมาณไนโตรเจน 0.40 กรัม)	1.89	กรัม
กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันแล้ว		
(Defatted soybean meal)		
(ให้มีปริมาณไนโตรเจน 0.14 กรัม)	1.90	กรัม
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	5	กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	1	กรัม
แร่ธาตุเสริม		
ปรับพีเอชเป็น 7.0 ก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ		

อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5.4 <u>สูตรอาหารสำหรับหาความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นของอาหารที่เหมาะสม</u>

กลูโคส	70	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	30	กรัม

แอมโมเนียมซัลเฟต ($(NH_4)_2SO_4$) 1.89 กรัม
(ให้มีปริมาณไนโตรเจน 0.40 กรัม)
กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันแล้ว
(Defatted soybean meal)
(ให้มีปริมาณไนโตรเจน 0.14 กรัม) 1.90 กรัม
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4) 5 กรัม
แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4 . 7H_2O$) 1 กรัม
แร่ธาตุเสริม : Al_2O_3 0.10 กรัม
: ตามภาคผนวกที่ 1.2
ประกอบด้วย
Al_2O_3 0.50 กรัม
$ZnCl_2$ 0.50 กรัม
และ$CuSO_4$ 0.01 กรัม

ปรับพีเอชเป็น 4,5,6,7 และ 8 ก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ อบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °ซ ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

1.5.5 <u>สูตรอาหารสำหรับหาอุณหภูมิในการเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสม</u> เหมือนอาหารเหลวสูตร 1.5.4 แต่ปรับพีเอชเป็น 7 ก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ

2. <u>การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในงานวิจัย</u>

2.1 <u>การเตรียมสารละลายของแหล่งไนโตรเจนโดยการย่อยด้วยกรดกำมะถัน</u> (35)

ชั่งกากถั่วเหลือง (Defatted soybean meal) ขนาด 20 เมช (หรือ 0.84 มม.) หรือกากรำข้าว (Defatted ricebean) ขนาด 40 เมช (หรือ 0.42 มม.) 12 กรัม เติมกรดกำมะถันเข้มข้น 1 นอร์มัล ปริมาตร 40 มล. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 °ซ เป็นเวลา 40 นาที สกัด 2 ครั้งด้วยน้ำปริมาตร 50 และ 30 มล. ตามลำดับ ทำให้เป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 โมลาร์ ตั้งทิ้งไว้จนตกตะกอน ใช้ส่วนใสด้านบนเป็นสารแหล่งไนโตรเจนในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

2.2 การเตรียมสารละลายกรดไดไนโตรซาลิกไซลิก (dinitrosalicylic acid : DNSA reagent)

ละลายกรดไดไนโตรซาลิกไซลิก 1 กรัม ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2 โมลาร์ ปริมาตร 20 มล. เติมน้ำกลั่นปริมาตร 50 มล. และเติมโปตัสเซียม โซเดียมตาเตรท (potassium sodiumtartrate; $C_4H_4KNaO_6.4H_2O$) 30 กรัม ทำปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น

2.3 การเตรียมสารละลายอาหารพืช (Hoagland's solution-half strength, ปรับปรุงจาก (36)) ใน 1 ลิตรประกอบด้วย

0.33 โมลาร์	โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	0.5 มล.
1 โมลาร์	โปตัสเซียมไนเตต (KNO_3)	2.5 มล.
1 โมลาร์	แคลเซียมไนเตต ($Ca(NO_3)_2$)	2.5 มล.
1 โมลาร์	แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$)	1 มล.
0.01 โมลาร์	เฟอรัสซิเตรท	50 มล.
	ธาตุอาหารเสริม (micronutrient)	0.5 มล.

ธาตุอาหารเสริม (micronutrient) ใน 1 ลิตร ประกอบด้วย

กรดบอริก (H_3BO_3)	2.86 กรัม
แมงกานีสคลอไรด์ ($MnCl_2.4H_2O$)	1.81 กรัม
ซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4.7H_2O$)	0.22 กรัม
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$)	0.08 กรัม
โซเดียมโมลิบเดท ($Na_2MoO_4.4H_2O$)	0.02 กรัม

3. วิธีการสกัดสารตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โดยเครื่อง LC-3A

3.1 ปรับปรุงจากวิธีของ J.P.Pat 58,152,499 (16)

นำสารตัวอย่าง 2 มล. ปรับความเป็นกรด-ด่างให้มีพีเอชเป็น 3 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก สกัดด้วยเอทธิลอะซีเตต (ethyl acetate) 3 มล. ในหลอดเกลียว นำมาเขย่าอย่างแรงด้วยเครื่องเขย่า (Vortex mixer) เป็นเวลา 4 นาที นำชั้นของเอทธิลอะซีเตตที่ได้เก็บไว้ ชั้นของสารตัวอย่างที่เหลือนำมาสกัด

อีกครั้งด้วยเอทธิลอะซีเตต 3 มล. เป็นเวลา 4 นาที นำชั้นของเอทธิลอะซีเตตไปรวมกับส่วนที่เก็บไว้ในครั้งแรก สกัดครั้งที่ 2 ด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) ความเข้มข้น 1% ปริมาตร 5 มล. สกัดของผสมทั้งหมดเป็นเวลา 4 นาที นำชั้นของโซเดียมไบคาร์บอเนตปรับความเป็นกรด-ด่างให้มีพีเอชเป็น 3-3.5 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก สกัดครั้งที่ 3 ด้วยเอทธิลอะซีเตต 5 มล. เป็นเวลา 4 นาที นำชั้นของเอทธิลอะซีเตตที่ได้จากการสกัดครั้งที่ 3 นี้ไปอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิ 80 °ซ ทิ้งไว้จนเย็น ละลายสารที่สกัดได้ด้วยโมไบลเฟส (mobile phase) ที่ประกอบด้วยเมทานอล 57% และกรดฟอสฟอริก (พีเอช 3.0) 43% ปริมาตร 0.5 มล. ก่อนนำไปฉีดเข้าเครื่อง LC-3A

3.2 <u>ปรับปรุงจากวิธีของ E.G.Jeffreys (31) และ C.T.Calam et al. (37)</u>

เหมือนวิธีการตามข้อ 3.1 ยกเว้นเปลี่ยนจาก 1% โซเดียมไบคาร์บอเนต ($NaHCO_3$) เป็นฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (พีเอช 6.3)

ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (พีเอช 6.3) ใน 1 ลิตร ประกอบด้วย

โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (KH_2PO_4)	136 กรัม
โปตัสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)	24 กรัม

4. <u>กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณจิบเบอเรลลินโดยวิธี High Performance Liquid Chromatography</u>

วิธีคำนวณปริมาณจิบเบอเรลลินจากกราฟมาตรฐาน

จากรูปกราฟตามภาคผนวกที่ 4.1-4.3 ซึ่งแต่ละรูปประกอบด้วยเส้นกราฟ 2 เส้น

-กราฟเส้นบน คือกราฟมาตรฐานของสารมาตรฐานจิบเบอเรลลินที่ไม่ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

ความชันของเส้นกราฟนี้ ให้สัญญลักษณ์เป็น $SLOPE(GA_S, A)$ หน่วยเป็น ไมโครกรัมต่อปริมาตร 1 ฉีดต่อ 10 หน่วยพื้นที่ใต้กราฟ

ประสิทธิภาพการสกัด คิดเป็น 100 %

-กราฟเส้นล่าง คือกราฟมาตรฐานของสารมาตรฐานจิบเบอเรลลินที่ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

ความชันของเส้นกราฟนี้ ให้สัญญลักษณ์เป็น $SLOPE(GA_S,B)$

ประสิทธิภาพการสกัด คิดเป็น

$$SLOPE(GA_S,B)/SLOPE(GA_S,A)*100\ \%$$

จากผลการศึกษาในการทดลองบทที่ 3 ข้อ 3.1.2.2.1 (ตารางที่ 7) พบว่า

	$SLOPE(GA_S,A)$	$SLOPE(GA_S,B)$	ประสิทธิภาพการสกัด %
GA_3	$12*10^4$	$6*10^4$	50
GA_4	$4.75*10^4$	$4.0*10^4$	84
GA_7	$6.5*10^4$	$5.8*10^4$	86

ปริมาณจิบเบอเรลลินในอาหารเลี้ยงเชื้อ 0.04 มล. เท่ากับ พื้นที่ใต้กราฟ ซึ่งอ่านได้จากโครมาโตแกรมของ HPLC ปริมาตร 1 ฉีด/$SLOPE(GA_S,B)$ หน่วยเป็น ไมโครกรัม

ดังนั้น ความเข้มข้นของจิบเบอเรลลิน (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ) เท่ากับ 25 * พื้นที่ใต้กราฟซึ่งอ่านได้จากโครมาโตแกรม 1 ฉีด /$SLOPE(GA_S,B)$

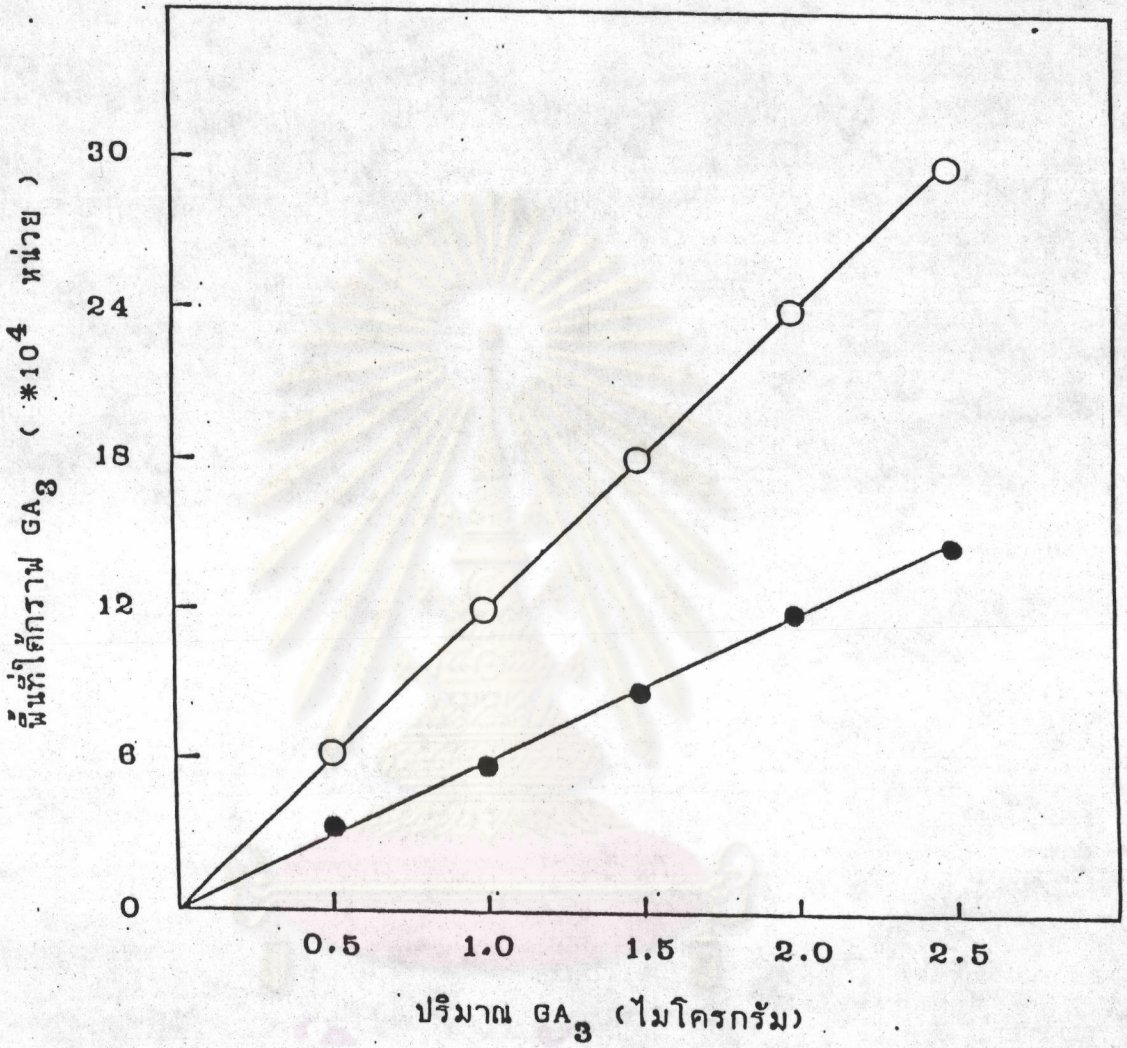
หรือ ความเข้มข้นของจิบเบอเรลลิน (มิลลิกรัมต่อลิตรอาหารเลี้ยงเชื้อ)

$$GA_3 = 25A/6*10^4$$

$$GA_4 = 25A/4*10^4$$

$$GA_7 = 25A/5.8*10^4$$

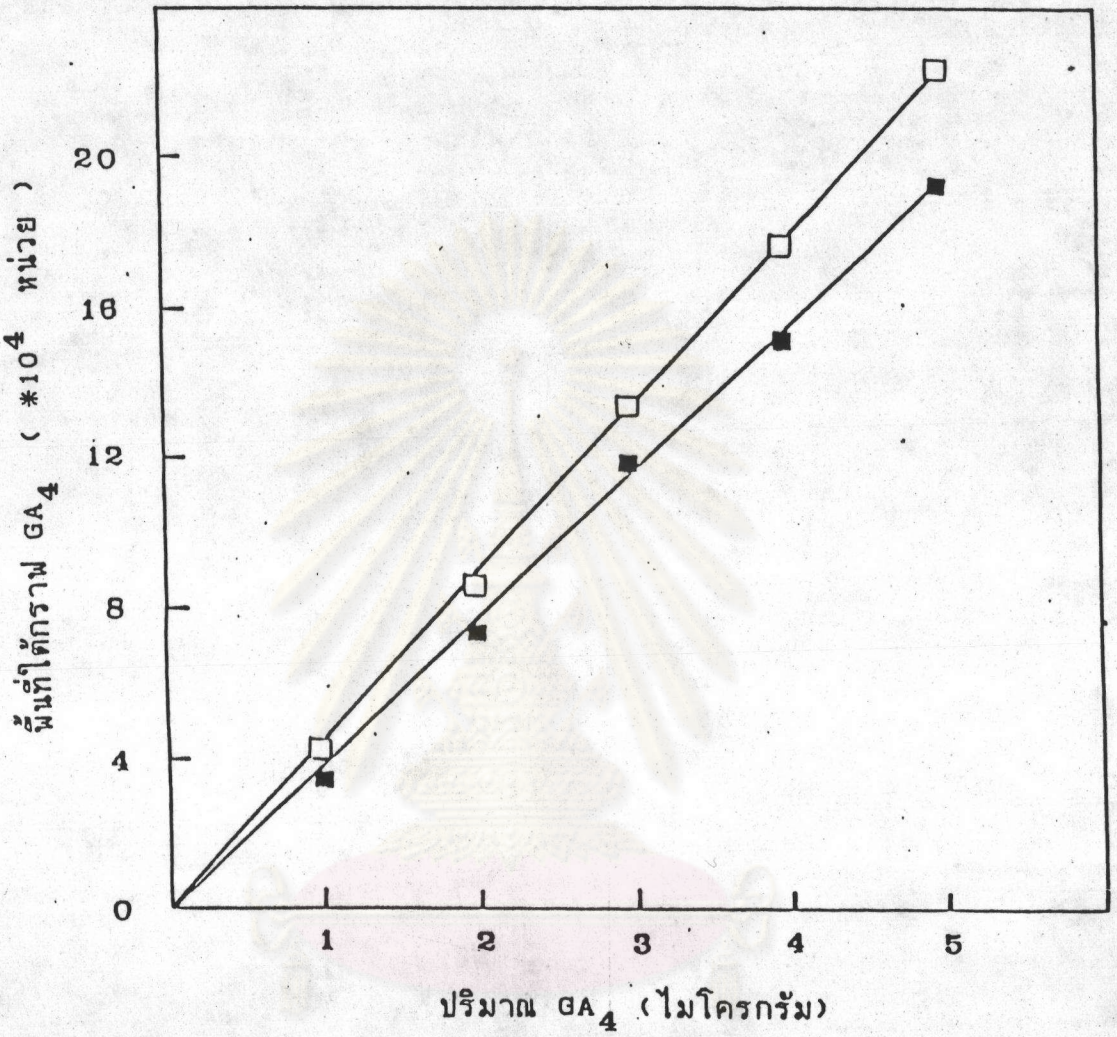
เมื่อ A หมายถึง พื้นที่ใต้กราฟของโครมาโตแกรมจาก HPLC



ภาคผนวกที่ 4.1 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณ GA_3

○ สารมาตรฐาน GA_3 ไม่ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

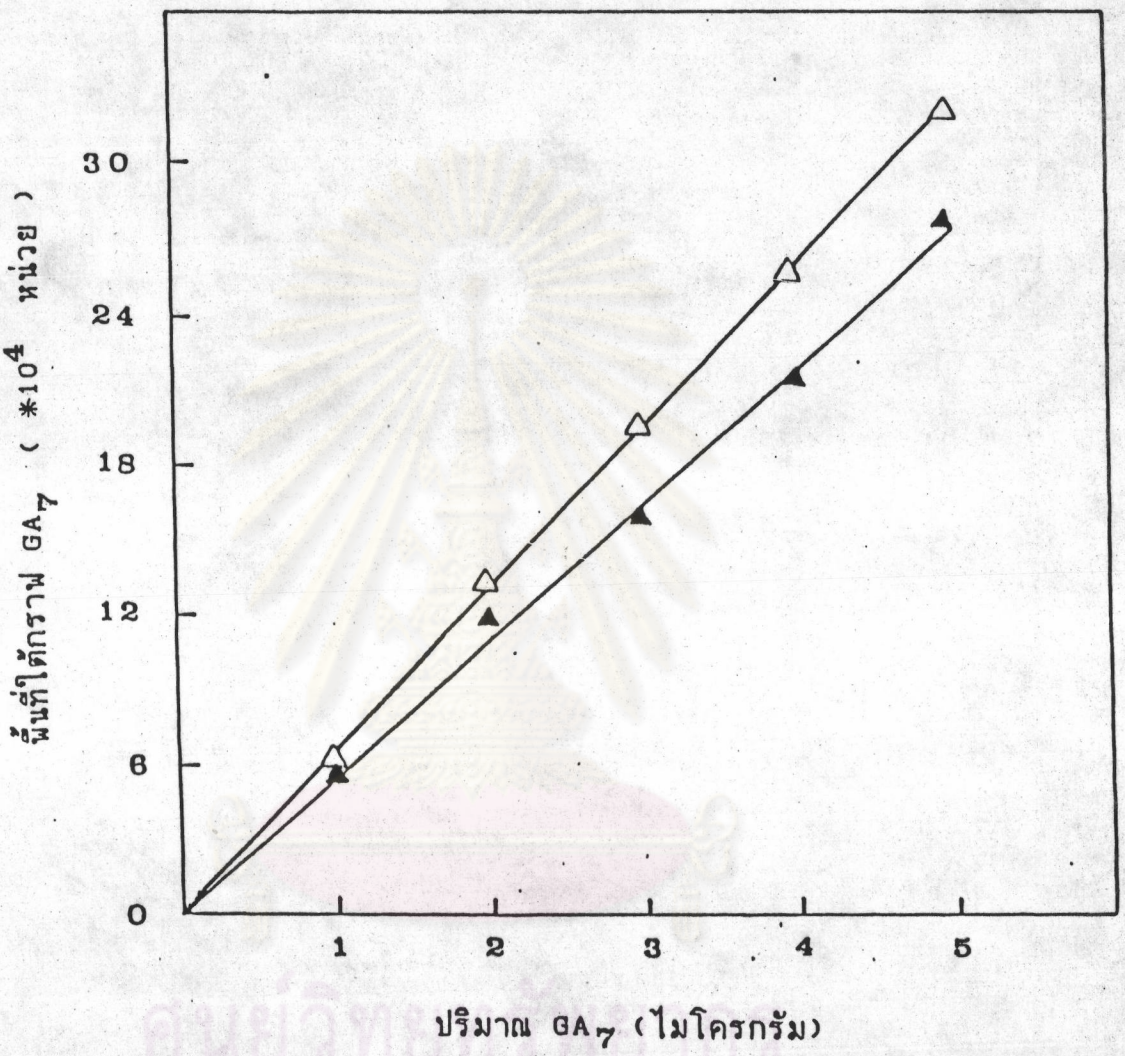
● สารมาตรฐาน GA_3 ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1



ภาคผนวกที่ 4.2 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณ GA_4

□ สารมาตรฐาน GA_4 ไม่ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

■ สารมาตรฐาน GA_4 ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1



ภาคผนวกที่ 4.3 กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณ GA_7

△ สารมาตรฐาน GA_7 ไม่ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

▲ สารมาตรฐาน GA_7 ผ่านการสกัดตามภาคผนวกที่ 3.1

ประวัติผู้เขียน

นางสาว วันฤดี นิ่มเจริญวงศ์ เกิดวันที่ 16 มกราคม พ.ศ.2507 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้รับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เทคโนโลยีชีวภาพ) จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2527

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย