

## เอกสารอ้างอิง

### ภาษาไทย

- จรัญ จันทลักขณา และ อนันต์ชัย เชื้อนธรรม. 2535. สถิติเบื้องต้นแบบประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- จรัล บุญชัย. 2539. การหาลำดับเบสของ pCSBC15 ที่มียีน CGTase และการตรวจหายีนนี้ใน *Bacillus sp.A11* โดยใช้ดีเอ็นเอติดตาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทิมา จิรขุชนาฎ. 2539. การกลายพันธุ์ *Bacillus subtilis* TISTR 25 เพื่อเพิ่มการผลิตแอลคาไลน์โปรตีเอส. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- จิราพร โรจน์ทินกร. 2537. การเตรียมแอนติบอดีต่อเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสจาก *Bacillus A11*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพิศรา วรรณะ. 2538. แผนที่เรสทริกชันและการหาตำแหน่งของยีนที่คาดว่าเป็นไซโคลเดกซ์ทรินไกลูคาโนทรานสเฟอเรสซึ่งโคลนจาก *Bacillus sp.A11*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ ศิริพรอดุลศิลป์. 2536. การโคลนยีนไซโคลเดกซ์ทริน กลูคาโนทรานสเฟอเรส จาก *Bacillus sp.A11*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณรัตน์ คุณติอาชีวะ. 2535. การตรึงเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรส บนตัวค้ำอนินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลยา เตชชัยกุล. 2534. การผลิตและศึกษาสมบัติของเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทริน กลูคาโนทรานสเฟอเรส จาก *Bacillus spp.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เวทิน นพนิตย์. 2524. จุลทรรศน์อิเล็กตรอน. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- อุไรวรรณ รัชธร. 2535. การผลิตเอนไซม์ไซโคลเดกซ์ทรินไกลโคซิลทรานสเฟอเรสในถังหมัก และ การตรึงเอนไซม์บน DEAE เซลลูโลส. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

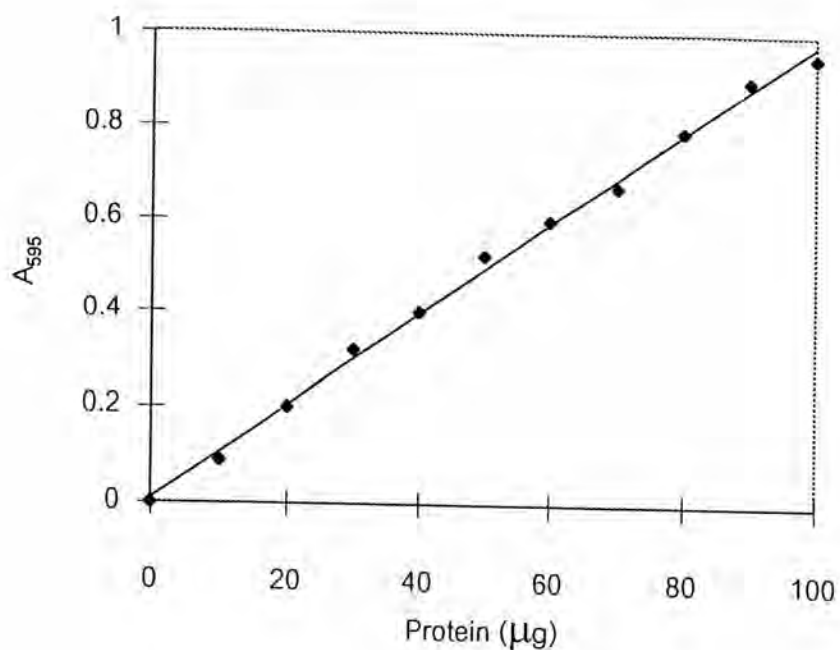
## ภาษาต่างประเทศ

- Baltz, R. 1986. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. New York : Demain, A. L., and Solomon, N. A Publishers. 154-169.
- Bender, H. 1977. Cyclodextrin glucanotransferase von *Klebsiella pneumoniae* I. synthese, reinigung and eigenshaften des enzyme von *Klebsiella pneumoniae* M 5a1. Arch. Microb. 111 : 271-282.
- Bender, H. 1982. Enzymology of the cyclodextrins. In J. Szejtli (ed.), Proceeding of the First International Symposium on Cyclodextrins. Hungary : Akademiai Kiado. 77- 87.
- Bender, H. 1986. Production, characterization and application of cyclodextrins. Adv. Biotech. Proc. 6 : 31-71.
- Binder, F. ; Huber, O., and Bock, A. 1986. Expression of the gene for the cyclodextrin glycosyltransferase from *Klebsilla* in *E. coli*. Gene. 47 : 269.
- Boyd, R. F. 1988. General Microbiology. 2nd ed. Virginia : Times Mirror Publishers. 249 - 273.
- Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantified of protein utilizing the principle of protein-dye binding . Anal. Biochem. 72 : 248-254.
- Calam , C. T. 1970. Method in microbiology. Vol. 3A . New York : Academic Press. 435 - 459.
- Davis, B.J. 1964. Disc electrophoresis II. Ann. N.Y. Acad. Sci. 121 : 404-427.
- Delic, V. ; Hopwood, D. A., and Friend, E. J. 1970. Mutagenesis by N-Methyl-N'-Nitro-N-Nitrosoguanidine in *Streptomyces coelicolor*. Mutation Res. 9 : 167-182.
- Depinto, J. A., and Campbell, L. L. 1968. Purification and properties of the amylases of *Bacillus macerans*. Biochemistry. 7 : 121-125.
- Dhawale, M. R. ; Wilson, J. J; Khachatourians, G. G., and Ingledew, W. M. 1982. Improved method for detection of starch hydrolysis. Appl. Env. Microb. 44 : 747-750.
- Drake, J. W. 1970. The Molecular Basis of Mutation. San Francisco : Holden-Day Publishers. 195 - 250.
- Englbrecht, A. ; Harrer, G. ; Letret, M., and Schmid, H. 1990. Biochemical and genetic characterization of a CGTase form an alkalophilic bacterium forming primary  $\gamma$ -cyclodextrin. Proceeding of Fifth. International Symposium on Cyclodextrins. In D. Duchene (ed.). Paris : Edition de Sante. 25 - 31.
- Ensuiko. 1994. Stabilization of natural colors by cyclodextrin. Japan (Mimeographed).

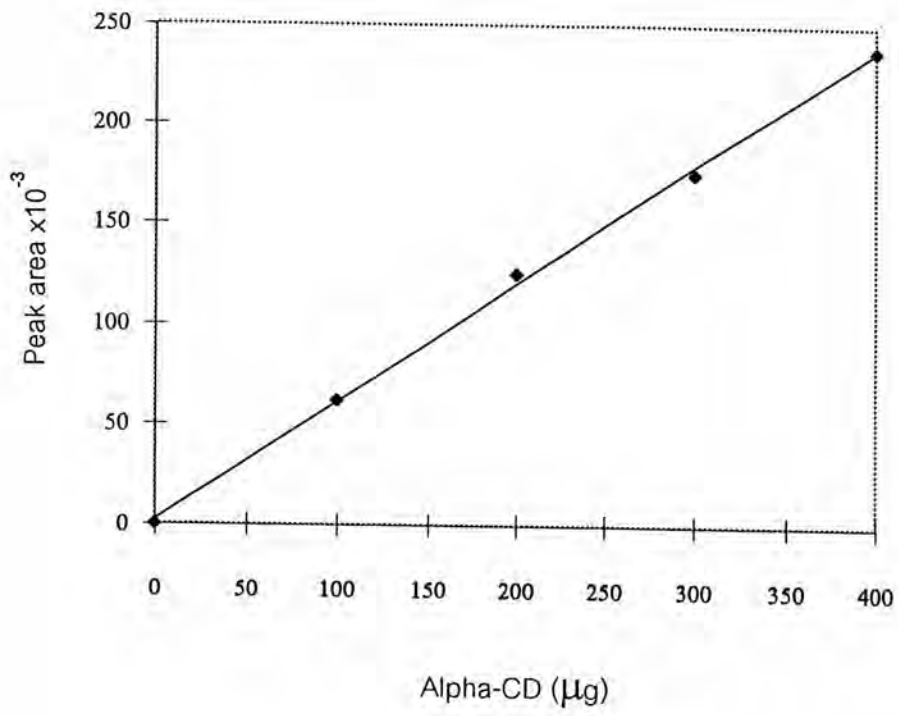
- Fantini, A. A. 1975. Method in enzymology. V.43. New York : Academic press. 24 - 41.
- Freese, E. 1963. Molecular genetics . New York : J. Herbert Taylor Publishers. 207 - 268.
- French, D. 1957. The schardinger dextrans. Carbohydr. Chem. 12 : 189-260.
- Fromming, K. H. 1981. Cyclodextrin in pharmaceutical industry . Proceeding of the First International Symposium on Cyclodextrins. Hungary : 367-376.
- Hopwood, D.A. 1970. Method in Microbiology. Vol.3A. New York: Academic Press. 363 - 430.
- Horikoshi, K.. 1971. A new production of alkalophilic enzyme by alkalophilic microorganisms. Agric. Biol. Chem. 35 : 1783-1791.
- Horn, C. H. ; du Preez, J. C., and Kilian, S. H. 1991. Selective isolation of amylase derepressed mutants of *Schwanniomyces occidentalis*. Syt. Appl. Microb. 14 : 299-304.
- Janssen. 1992. Encapsin HPB biotech N. V. drug delivery systems. Belgium (Mimeographed).
- Kimball, R. F. ; Perdue, S. W., and Boling, M. E. 1978. The role of pre - replication and post - processes in mutation induction in *Haemophilus influenzae* by N-Methyl-N'-Nitro-N-Nitrosoguanidine. Mutation Res. 52 : 57-72.
- Kitahara, S., and Okada, S. 1974. Action of cyclodextrin glycosyltransferase from *Bacillus megaterium* stain No. 5 on starch. Agric. Biol. Chem. 38 : 2413-2417.
- Kitahara, S., and Okada, S. 1982. Purification and properties of the cyclodextrin glycosyltransferase from *Bacillus stearothermophilus* TC-60. Dimpun Kagaku. 29 : 7-12.
- Kitahata, S., and Okada, S. 1974. Action of cyclodextrin glycosyltransferase from *Bacillus megaterium* strain No. 5 on starch. Agric. Biol. Chem. 38 : 2413-2417.
- Kleinbaum, D. G., and Kupper, L. L. 1978. Applied regression analysis and other multivariable methods. U.S.A.: Wadsworth Publishers. 350 - 355.
- Laemmli, U. K. 1970. Cleavage of structural protein during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature. 227-680.
- Mendell, J. D., and Greenberg, J. 1960. A new chemical mutagen for bacteria, 1- Methyl- 3-Nitro- 1- Nitrosoguanidine. Biochem. Biophys. Res. Com. 3(6) : 575-577.
- Merrell, D. J. 1975. An Introduction to Genetics. New York : W. W. Norton Company. Inc. 258 - 295.
- Nakamura, N., and Horikoshi, K. 1976. Characterization and some cultural conditions of a CGTase - producing alkalophilic *Bacillus sp.* Agric. Biol. Cham. 40 : 753-757.
- Paloherimo, M., et al. 1992. Production of cyclomalto-dextrin glucanotransferase of *Bacillus*

- circulans* var. *alkalophilus* ATCC21783 in *B. subtilis*. Appl. Microb. Biol. 36 : 584-591.
- Pongsawasdi, P., and Yagisawa, M. 1987. Screening and identification of a cyclodextrin glucanotransferase - producing bacteria. J. Ferment. Technol. 65 : 463-467.
- Patt, D.I., and Patt, G.R., 1975. An Introduction to Modern Genetics. Boston: Addison-Wesley Publishers. 209 - 251.
- Rapers, S. S., and Holt, H. 1984. Isolation and characterization of DNA repair deficient mutants from *Penicillium chrysogenum*. Appl. Microb. Biol. 20 : 251-255.
- Russell, P. J. 1990. Genetics. U. S. A.: Haper Collins Publishers. 519 - 549.
- Sabcgezm A. J., and Olmedo, E. C. 1975. Mutation and DNA replication in *Escherichia coli* tread with low concentrations of N-Methyl-N'-Nitro-N-Nirtosoguanidine. Mutation Res. 28 : 337 - 345.
- Schmid, G. 1989. Cyclodextrin glycosyltransferase production ; yield enhancement by overproduction of cloned genes. TIBTECH. 17 : 244-248.
- Sikyts, B. 1983. Method in Industrial Microbiology. 214 - 239.
- Stames, R. L. 1990. Industrial potential of cyclodextrin glycosyltransferase. Cereal Foods World. 35 : 1014-1099.
- Szejtli, J. 1989. Downstrem processing using cyclodextrins. TIBTECH. 7 : 170-17.
- Szejtli, J. 1988. Chapter 1. Cyclodextrin Technology. Hungary : Chinoin Pharmaceutical Chemical works.
- Wacker. 1994. Cyclodextrins and Derivatives. U.S.A. (Mimeographed).
- Wagner, C. J. ; Wilson, C. W., and Shaw, P. E. 1988. Reduction of grapefruit bitter components in a fluidized beta-cyclodextrin polymer bed. J. Food. Sci. 53 : 516-518.
- Yaki, Y. ; Kouno, K ., and Inui, T. 1980. A process for producing cyclodextrins. Dur. Patent. o, 017,242.
- Yamamoto, M. ; Tanaka, Y., and Horikoshi, K. . 1972. Alkaline amylases of alkalophilic bacteria. Agric. Biol. Chem. 36 : 1819-1823.

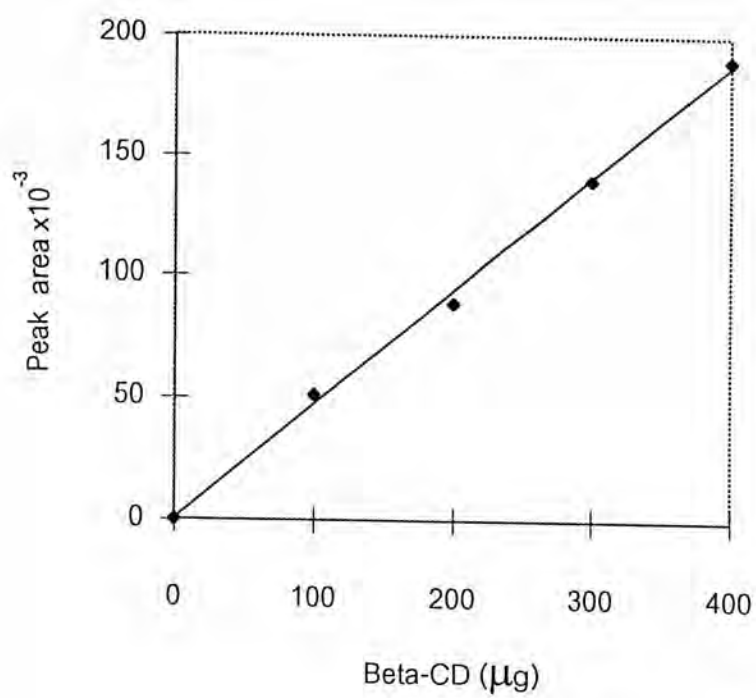
ภาคผนวก



ภาคผนวกที่ 1 กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณโปรตีน โดยวิธี Standard method ของ Bradford (วิธีทดลองการหาปริมาณโปรตีน หน้า 26) ใช้ความเข้มข้นของปริมาณโปรตีนมาตรฐานอัลบูมินซีรัมวัว (BSA) เท่ากับ 10-100 ไมโครกรัม วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 595 นาโนเมตร

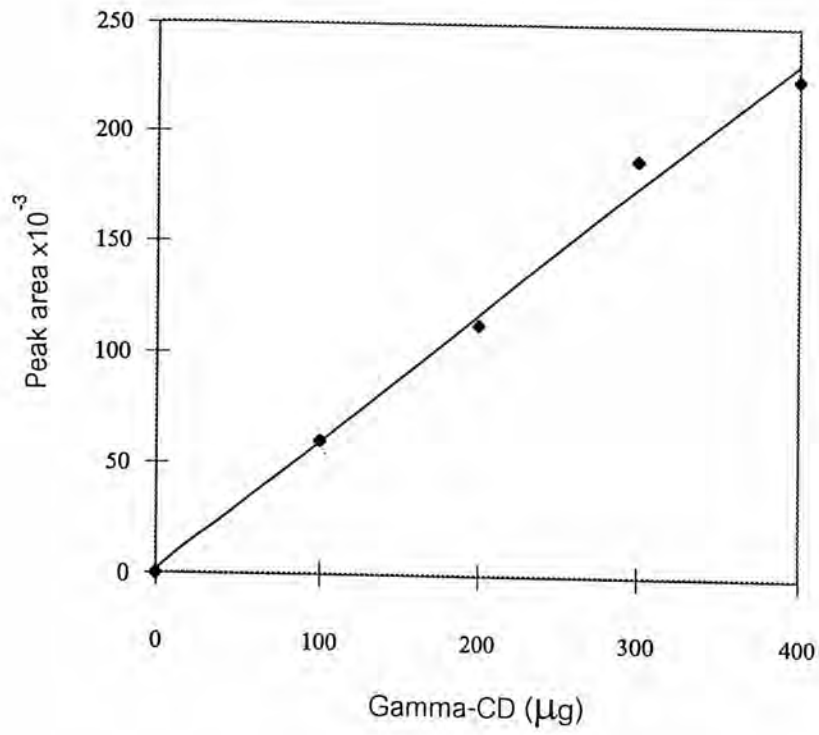


ภาคผนวกที่ 2 กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณ Alpha-CD โดยวิธี HPLC

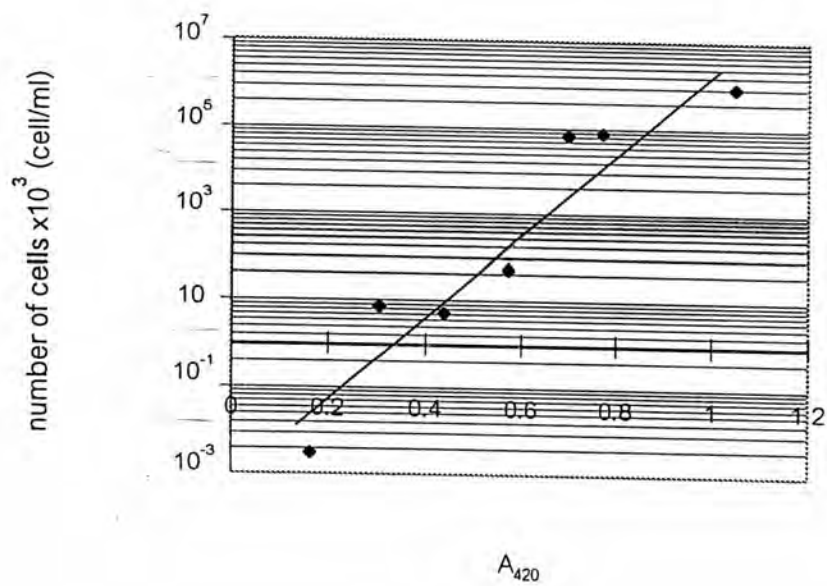


ภาคผนวกที่ 3 กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณ Beta-CD โดยวิธี HPLC





ภาคผนวกที่ 4 กราฟมาตรฐานสำหรับการหาปริมาณ Gamma-CD โดยวิธี HPLC



ภาคผนวกที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเซลล์และค่าการดูดกลืนแสง ( $A_{420}$ )

## 1. Clear zone

$$\text{Clear zone} = \frac{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณใสรอบโคโลนี (มม.)}}{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (มม.)}}$$

## 2. เพอร์เซนตรรอด

$$\text{เปอร์เซนตรรอด} = \frac{\text{โคโลนีที่ขึ้นบนจานอาหาร} \times \text{Dilution Factor}}{\text{จำนวนเซลล์เริ่มต้นทั้งหมด}}$$

## 3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient ; r)

ค่า r นี้มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 เป็นค่าที่ไม่มีหน่วย จะบอกระดับความสัมพันธ์ของ X และ Y ว่ามีมากน้อยเพียงใด กล่าวคือ ถ้าค่า r เข้าใกล้ -1 ถึง +1 มากเพียงใด แสดงว่าค่า X และ Y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกันมากเท่านั้น โดยอาจเป็นไปในทางตามกัน ถ้าค่า r เข้าใกล้ +1 และจะเป็นไปในทางกลับกันถ้าค่า r เข้าใกล้ -1 และถ้าค่า r เข้าใกล้ 0 มากเท่าใด แสดงว่าค่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อยลงเท่านั้น

$$\text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu_x)(Y_i - \mu_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu_x)^2 \sum_{i=1}^N (Y_i - \mu_y)^2}}$$

โดย  $\mu$  = ค่าเฉลี่ย (Mean)

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด ในประชากรของ X และของ Y

ภาคผนวกที่ 6 สูตรคำนวณ

### ประวัติผู้เขียน

นางสาวจิราภรณ์ จันทร์มา เกิดวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2516 ที่อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2538