สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House

เอนไซม์
และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ทิพวรรณ ทองสุข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ห้องสมุดสาขาโชติเวช
201021353

คำนำ

บทบาทของอาหารในปัจจุบันไม่ใช่เพื่อบริโภคให้อิ่มท้อง และดำรงชีวิตอยู่ได้เท่านั้น แต่การเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ มีส่วนในการส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดี นอกจากนี้ผู้บริโภคมีแนวโน้มที่จะเลือกบริโภคอาหารที่ผลิตโดยวิธีธรรมชาติไม่ใช้สารเคมี อุตสาหกรรมอาหารจึงพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวของผู้บริโภค หนังสือเล่มนี้นำเสนอตัวอย่างการใช้เอนไซม์ในอีกแง่มุมหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าเอนไซม์สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อบทบาทในการเพิ่มคุณค่าอาหาร และเพิ่มมูลค่าผลผลิตอุตสาหกรรมเกษตรในการผลิตอาหารหรือสารหน้าที่เฉพาะ (functional foods หรือ functional ingredients) พร้อมทั้งเป็นเทคโนโลยีที่เลียนแบบธรรมชาติปราศจากสารเคมี และสภาวะที่รุนแรง

ในบทที่ 1 กล่าวถึงบทบาทของเอนไซม์กับการผลิตอาหาร ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเอนไซม์เป็นเทคโนโลยีที่เลียนแบบธรรมชาติปราศจากสารเคมีเกี่ยวข้องในการผลิตอาหารมนุษย์ที่ปลอดภัยเป็นที่ยอมรับมาแต่โบราณ บทที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อปูพื้นฐานผู้อ่านเกี่ยวกับหลักการทำงานของเอนไซม์ เพื่อความเข้าใจในการนำไปประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม บทที่ 3 กล่าวถึงการใช้เอนไซม์ในการสกัดน้ำมันจากพืชน้ำมันที่สกัดด้วยวิธีธรรมชาติ บทที่ 4 กล่าวถึงบทบาทของเอนไซม์ในการเพิ่มผลผลิตและคุณค่าน้ำผลไม้ บทที่ 5 ช่วยให้เข้าใจบทบาท และปัจจัยที่เกี่ยวกับการทำงานเอนไซม์ที่ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีกาบาสูง และในบทที่ 6 และ 7 กล่าวถึงบทบาทเอนไซม์ในการผลิตพรีไบโอติก ซึ่งเป็นส่วนผสมอาหารฟังก์ชันจากผลพลอยได้อุตสาหกรรมเกษตร

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะช่วยผู้อ่านที่มีความสนใจในการประยุกต์ใช้เอนไซม์เพื่อช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือเป็นแนวทางการพัฒนาอาหารที่มีคุณค่า และมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้น

สารบัญ

บทที่ 1 เอนไซม์กับอุตสาหกรรมอาหาร 1
วิวัฒนาการของเอนไซม์ 2
ความสำคัญของเอนไซม์ 5
เอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร 7
ข้อกำหนดทางกฎหมายเกี่ยวกับการใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหาร 14
บทสรุป 18
เอกสารอ้างอิง 20

บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเอนไซม์ 21
ระบบการตั้งชื่อเอนไซม์ 23
ความจำเพาะของเอนไซม์ 25
กลไกการเร่งปฏิกิริยา 27
จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ 30
ปัจจัยที่มีต่อแอกติวิตีเอนไซม์ 33
บทสรุป 39
เอกสารอ้างอิง 40

บทที่ 3 เอนไซม์ช่วยสกัดน้ำมันจากพืชน้ำมัน 41
หลักการใช้เอนไซม์ช่วยสกัดน้ำมัน 43
การเลือกเอนไซม์ในการสกัดน้ำมัน 44
ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการสกัดโดยใช้เอนไซม์ 49
การแยกน้ำมันอิสระออกจากอิมัลชัน 53
ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแยกน้ำมันอิสระออกจากอิมัลชัน
โดยการใช้เอนไซม์ 54

"สำหรับใช้เพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น"

การใช้เอนไซม์ช่วยสกัดกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในผลิตภัณฑ์ 56
คุณลักษณะของน้ำมัน 61
ความเป็นไปได้ในการใช้เอนไซม์ซ้ำในกระบวนการสกัดด้วยเอนไซม์ 63
การสกัดน้ำมันโดยการใช้เอนไซม์ร่วมกับตัวทำละลาย 63
การสกัดน้ำมันโดยการใช้เอนไซม์ร่วมกับการบีบเย็น 64
เอนไซม์ช่วยสกัดน้ำมันรำข้าว 68
เอนไซม์ช่วยสกัดน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์สกัดเย็น 73
เปรียบเทียบการใช้เอนไซม์ 76
บทสรุป 77
เอกสารอ้างอิง 78

บทที่ 4 เอนไซม์กับการผลิตน้ำผลไม้ 85
โครงสร้างและส่วนประกอบของผลไม้ และบทบาทของเอนไซม์ในการสกัดน้ำผลไม้ 86
เพกทิน 88
เพกทิเนสกับการเพิ่มผลผลิตน้ำผลไม้ 89
อิทธิพลของเอนไซม์กับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำผลไม้ 94
เอนไซม์กับปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในน้ำผลไม้ 97
อิทธิพลของเอนไซม์กับรูปแบบแอนโทไซยานินในน้ำผลไม้ 99
อิทธิพลของกระบวนการผลิตต่อสารประกอบฟีนอลในน้ำผลไม้ 107
บทสรุป 109
เอกสารอ้างอิง 110

บทที่ 5 เอนไซม์กับการผลิตอาหารที่มีกาบา 113
กรดแกมมาอะมิโนบิวทีริกหรือกาบา 114
เอนไซม์กลูตาเมทดีคาร์บอกซิเลส 116
เอนไซม์กลูตาเมทดีคาร์บอกซิเลสกับการผลิตกาบา 117
ข้าวกล้องงอก 119

เทคนิคที่ใช้เพิ่มปริมาณกาบาในข้าวกล้องงอก 125
บทสรุป 134
เอกสารอ้างอิง 135

บทที่ 6 การผลิตพรีไบโอติกจากวัตถุดิบอุตสาหกรรมเกษตรที่ไม่ใช่ใยอาหาร 141
ฟรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ 144
กาแล็กโทโอลิโกแซ็กคาไรด์ 156
แล็กทูโลส 168
ไอโซมอลโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ 176
บทสรุป 183
เอกสารอ้างอิง 185

บทที่ 7 การผลิตพรีไบโอติกจากวัตถุดิบอุตสาหกรรมเกษตรประเภทใยอาหาร 193
แมนโนโอลิโกแซ็กคาไรด์ 195
ไซโลโอลิโกแซ็กคาไรด์ 208
บทสรุป 221
เอกสารอ้างอิง 223

ดัชนี 229

สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

ปิ่น จันจุฬา. (2558). การพัฒนาและการใช้ประโยชน์ผลพลอยได้จากการปลูกปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มเพื่อเป็นอาหารสัตว์: 2. การใช้ประโยชน์ของกากเนื้อเมล็ดในปาล์มน้ำมันสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์, 2(2)*, 1-12.

Aachary, A. A., & Prapulla, S. G. (2009). Value addition to corncob: Production and characterization of xylooligosaccharides from alkali pretreated lignin-saccharide complex using *Aspergillus oryzae* MTCC 5154. *Bioresource Technology*, 991-995.

Akpinar, O., Erdogan, K., & Bostanci, S. (2009). Enzymatic production of xylooligosaccharide from selected agricultural wastes. *Food and Bioproducts Processing*, 145-151.

Akpinar, O., Erdogan, K., Bakir, U., & Yilmaz, L. (2010). Comparison of acid and enzymatic hydrolysis of tobacco stalk xylan for preparation of xylooligosaccharides. *LWT - Food Science and Technology*, 119-125.

Albrecht , S., van Muiswinkel, G. C., Schols, H. A., & Gruppen , H. (2009). Introducing capillary electrophoresis with laserinduced fluorescence detection (CE-LIF) for the characterization of konjac glucomannan oligosaccharides and their in vitro fermentation behaviour. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57*, 3867–3876.

Al-Ghazzewi, F. H., & Tester, R. F. (2012). Efficacy of cellulase and mannanase hydrolysates of konjac glucomannan to promote the growth of lactic acid bacteria. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 92*, 2394–2396.

Biely, P. (2003). Xylanolytic enzymes. In J. R. Whitaker, A. J. Voragen, & D. W. Wong, *Handbook of food enzymology* (pp. 879-915). New York : Marcel Dekker.

Brienzo, M., Siqueira, A. F., & Milagres, A. M. (2009). Search for optimum conditions of sugarcane bagasse hemicellulose extraction. *Biochemical Engineering Journal*, 199-204.

Carvalho, A. A., Oliva-Neto, P. d., Silva, D. D., & Pastore, G. M. (2013). Xylo-oligosaccharides from lignocellulosic materials: Chemical structure, health benefits and production by chemical and enzymatic hydrolysis. *Food Research International, 51*, 75–85.

Connolly , M. L., Lovegrove , J. A., & Touhy, K. M. (2010). Konjac glucomannan hydrolysate beneficially modulates bacterial composition and activity within the faecal microbiota. *Journal of Functional Foods, 2*, 219–224.

Faseleh Jahromi, M., Liang, J. B., Abdullah, N., Goh, Y. M., Ebrahimi, R., & Shokryazdan, P. (2016). Extraction and characterization of oligosaccharides from palm kernel cake as prebiotic. *BioResources, 11(1)*, 674-695.

Garrote, G., Dominguez, H., & Parajó, J. (2002). Autohydrolysis of corncob: Study of non-isothermal operation for xylo-oligosaccharide production. *Journal of Food Engineering*, 211-218.

Ghosh, A., Verma, A. K., Tingirikari, J. R., Shukla, R., & Goyal, A. (2015). Recovery and purification of oligosaccharides from copra meal by recombinant endo-β-mannanase and deciphering molecular mechanism involved and its role as potent therapeutic agent. *Molecular Biotechnology*, 111-127.

Gobinath , D., Madhu, A. N., Prashant, G., Srinivasan, K., & Prapulla, S. G. (2010). Beneficial effect of xylo-oligosaccharides and fructo-oligosaccharides in streptozotocin-induced diabetic rats. *British Journal of Nutrition*, 40-47.

Ho , Y. Y., Lin , C. M., & Wu , M. C. (2017). Evaluation of the prebiotic effects of citrus pectin hydrolysate. *Journal of Food and Drug Analysis, 25(3)*, 550-558.

Hotchkiss , A. T., Olano-Martin , E., William , E. G., Gibson , G. R., & Rastall , R. A.(2003). Pectic oligosaccharides as prebiotics. In G. Eggleston , & G. L. Cote, *Oligosaccharides in food and agriculture* (pp. 54-62). Washington: American Chemical Society.

Hsu, C. K., Liao , J. W., Chung , Y. C., Hsieh , C. P., & Chan, Y. C. (2004). Xylooligosaccharides and fructooligosaccharides affect the intestinal microbiota and precancerous colonic lesion development in rats. *Journal of Nutrition*, 1523-1528.

Huang , D., Liu, Q., Yang, F., & Huang, F. (2007). The health-promoting function and the application of konjac mannooligosaccharides (KMOS). *Food Science and Technology (China)*, 159–161.

Jain, I., Kumar, V., & Satyanarayana, T. (2015). Xylooligosaccharides: An economical prebiotic from agroresidues and their health benefits. *Indian Journal of Experimental Biology*, 131-142.

Kalidas , N. R., Saminathan , M., Ismail, I. S., Abas , F., Maity, P., Islam, S. S., ... Shaari K, K. (2017). Structural characterization and evaluation of prebiotic activity of oil palm kernel cake mannanoligosaccharides). *Food Chemistry, 234*, 348–355.

Kobayashi, T., Okazaki, M., Fujikawa, S., & Koga, K. (1991). Effect of xylooligosaccharides on feces of men. *Journal of Japan Society for Bioscience Biotechnology and Agrochemistry*, 1651–1653.

Kurakake, M., Sumida, T., Masuda, D., Oonishi, S., & Komaki, T. (2006). Production of galacto-manno-oligosaccharides from guar gum by beta-mannanase from *Penicillium oxalicum* SO. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54*, 7885-7889.

Li, J., & Hu, B. (2018). Partially hydrolyzed guar gum, an organoleptically-clean prebiotic fiber ingredient for dietary supplements. *Research & Investigations in Sports Medicine, 3*, 1-2.

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ Walai Autolib

https://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00108563

เอนไซม์และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร / ทิพวรรณ ทองสุข.

Author	ทิพวรรณ ทองสุข
Published	พิษณุโลก : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
Detail	vi, 231 หน้า : ภาพประกอบ ; 27 ซม
Subject	เอนไซม์ --การใช้ในอุตสาหกรรม[+] เอนไซม์
ISBN	9786164261884
ประเภทแหล่งที่มา	Book

" สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น "