สารสกัดจากยีสต์

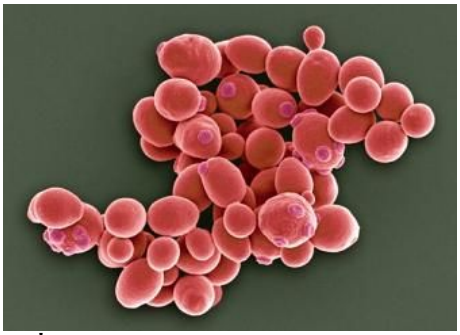
(Yeast Extract)

อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์*

*สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600

บทนำ

สารสกัดจากยีสต์เป็นสารที่ได้จากการสกัดแยกของเหลวภายในเซลล์ยีสต์ มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล ของเหลวภายในเซลล์ยีสต์คือไซโทพลาสซึมประกอบด้วยสารอาหารต่าง ๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ และวิตามินต่าง ๆ สามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ใช้เป็นสารปรุงแต่งอาหารให้มีกลิ่นรส (flavour) คล้ายเนื้อสัตว์ หรือใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพสำหรับบุคคลที่อ่อนแอขาดสารอาหาร ส่วนใหญ่ผลิตอยู่ในรูปผงหรือครีม สารสกัดจากยีสต์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป เนื่องจากเป็นสารปรุงแต่งอาหารที่ได้จากธรรมชาติ มีราคาถูก และรสชาติดี



ภาพที่ 1 กลุ่มเซลล์ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ที่มา (Satalkar, 2010)

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

เซลล์ยีสต์ที่นำมาผลิตมาจากยีสต์ทำขนมปังหรือยีสต์ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ชนิดของยีสต์ที่นิยมใช้ ได้แก่ *Saccharomyces cerevisiae Candida utilis* และ *Kluyveromyces marxianus* (ภาพที่ 1) ซึ่งยีสต์แต่ละชนิดให้กลิ่นรสที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้วัตถุดิบที่ใช้เพาะเลี้ยงยีสต์ การจัดภาวะการเลี้ยง และการปนเปื้อนมีผลต่อกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ด้วย (Reed and Nagodawithana, 1991; Torabizadeh, et al., 1996)

กระบวนการผลิตสารสกัดจากยีสต์

สารสกัดจากยีสต์สามารถผลิตได้หลายวิธี ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งเป็น 4 วิธี ได้แก่ การสกัดด้วยเอนไซม์ของเซลล์ยีสต์ การสกัดด้วยกรด (hydrolysis) การสกัดด้วยสารเคมี (plasmolysis) และการสกัดด้วยวิธีทางกล ดังนี้

1. การสกัดด้วยเอนไซม์ของเซลล์ยีสต์

การสกัดด้วยวิธีนี้อาศัยวิธีการย่อยสลายตัวเองของเซลล์ยีสต์เมื่อมีอายุมาก เอนไซม์ภายในเซลล์ยีสต์ที่มีบทบาทในการย่อยสลาย

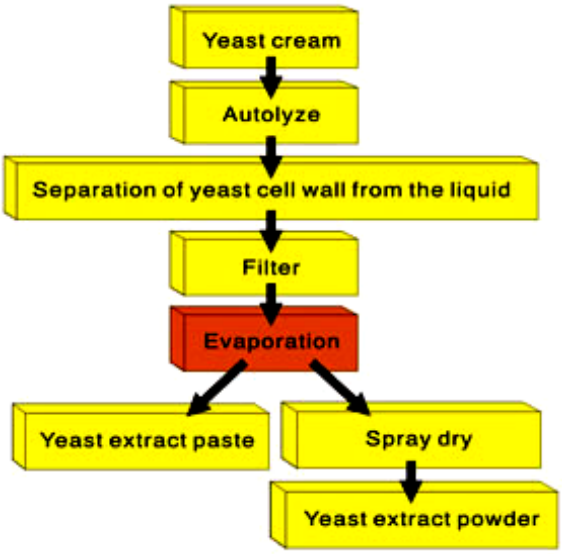
ได้แก่ โพรทีเอส (protease) และกลูแคเนส (glucanase) นิวคลีเอส (nuclease) และฟอสโฟไดเอสเทอเรส (phosphodiesterase) เอนไซม์เหล่านี้ทำให้ผนังเซลล์ของยีสต์แตกสลายและปล่อยของเหลวภายในเซลล์ออกมา ในกระบวนการผลิตสารสกัดจากยีสต์ด้วยวิธีนี้จะมีการปรับภาวะเร่งให้เซลล์ยีสต์เกิดการย่อยสลายตัวเองอย่างรวดเร็วและเกิดขึ้นพร้อมกันจำนวนมาก เช่น การนำเซลล์ยีสต์แขวนลอยเข้มข้นร้อยละ 20 มาปรับภาวะความเป็นกรด-เบสให้เท่ากับ 5.5 บ่มที่อุณหภูมิ 40-50°ซ เป็นเวลา 24-36 ชั่วโมง ในภาวะดังกล่าวนี้นอกจากจะเร่งให้เซลล์ยีสต์ย่อยสลายตัวเองแล้ว เอนไซม์ในเซลล์ยังย่อยสลายโปรตีนให้มีขนาดเล็กลงเป็นสายเพปไทด์สั้นๆ และบางส่วนเป็นกรดอะมิโนชนิดที่สำคัญ ได้แก่ อัลฟาอะมิโนไนโตรเจน (α-amino nitrogen) ซึ่งควรมีปริมาณอยู่ในช่วงร้อยละ 50-60 จากนั้นทำให้เซลล์ยีสต์แขวนลอยเย็นลง นำมากรองหรือปั่นเหวี่ยงแยกเอากากเซลล์ออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองไปฆ่าเชื้อและหยุดการทำงานของเอนไซม์โดยวิธีการพาสเจอไรเซชัน (pasteurization) ที่ 80-90°ซ นำผลิตภัณฑ์ไปทำให้เข้มข้นโดยระเหยเอาน้ำออก อาจนำไปทำให้แห้งต่อโดยใช้เครื่องพ่นฝอย (spray dryer) ในกรณีที่ต้องการอัตราการย่อยสลายตัวเองให้มากขึ้น อาจใช้การเติมเอนไซม์จากภายนอกลงไปหรือใช้วิธีทางกายภาพช่วยทำให้เซลล์แตกเพิ่มขึ้น เช่น การใช้ความดัน คลื่นความถี่สูง การตีปั่นด้วยความเร็วสูง เป็นต้น (ภาพที่ 2 และภาพที่ 3)

2. การสกัดด้วยกรด

กรดที่นิยมใช้ย่อยผนังเซลล์ยีสต์เป็นกรดแก่ เช่น กรดไฮโดรคลอริก (hydrochloric acid) ร่วมกับการใช้ความร้อนที่ 100 °ซ ทำให้เซลล์แตกและสารชีวโมเลกุลภายในเซลล์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และกรดนิวคลีอิก ถูกย่อยให้เป็นโมเลกุลเล็กลง จากนั้นปรับค่าความเป็นกรด-เบสให้เป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (sodium carbonate) เป็นต้น นำของเหลวไปกรองเอากากเซลล์ออกและทำให้แห้ง เรียกผลิตภัณฑ์ที่ได้ว่า ยีสต์ไฮโดรไลเซท (hydrolysate yeast) วิธีนี้ให้ผลผลิตโปรตีนจากยีสต์ได้ครั้งละมาก ๆ ในระยะเวลาสั้น แต่เป็นวิธีที่ไม่นิยมแพร่หลาย เนื่องจากกรดและความร้อนอาจทำลายวิตามินและกรดอะมิโนบางส่วน ทำให้สารสกัดจากยีสต์ที่ได้มีคุณภาพต่ำ

3. การสกัดด้วยสารเคมี

วิธีนี้ใช้สารเคมีเข้มข้นสูงเพื่อทำให้ยีสต์สูญเสียน้ำ ทำให้ผนังเซลล์เสียสภาพ และเซลล์แตกในที่สุด สารเคมีที่ใช้ในการสกัดแยกของเหลวภายในเซลล์ยีสต์ส่วนใหญ่เป็นตัวทำละลายไม่มีขั้ว เช่น คลอโรฟอร์ม (chloroform) และเอทิลแอซีเทต (ethyl acetate) เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้สารละลายน้ำตาล หรือสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ได้ผลดีเช่นกัน หลังจากของเหลวภายในเซลล์ไหลออกมาแล้ว กรองแยกกากเซลล์ออก และทำให้เข้มข้น ผลิตภัณฑ์ที่สกัดด้วยวิธีนี้ส่วนใหญ่มีเกลือปะปนในปริมาณมาก จึงไม่นิยมนำมาใช้กับอาหาร (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2549)



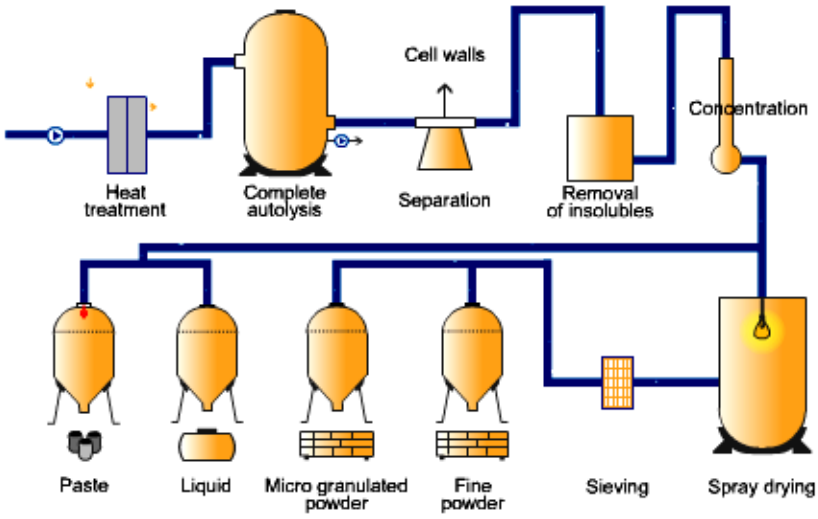
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตสารสกัดจากยีสต์
ที่มา (Angel Yeast, 2010)

4. การสกัดโดยใช้วิธีทางกายภาพ

การทำให้เซลล์ยีสต์แตกสลายโดยวิธีทางกายภาพเป็นวิธีที่ใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ทำให้เซลล์ยีสต์ฉีกขาดเสียหายจนกระทั่งเซลล์แตกออก เครื่องมือที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตได้แก่ เครื่องโฮโมจีไนเซอร์ (homogenizer) แรงดันสูงถึง 20,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อัดของเหลวผ่านรูแคบ ๆ ซึ่งอาจใช้ร่วมกับการปล่อยคลื่นเสียงความถี่สูงปล่อยลงในของเหลว หรือเพิ่มแรงบดและเสียดสีกับเซลล์โดยการใส่เม็ดแก้ว (glass bead) ลงในของเหลวที่มีเซลล์ยีสต์อยู่ ทำให้เซลล์เกิดแรงกดอัดและเกิดแรงเฉือนจนกระทั่งเซลล์แตกอย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างเครื่องโฮโมจีไนเซอร์ที่นิยมใช้ เช่น เครื่องเฟรนช์เพลส (French press) วิธีใช้เครื่องจักรกลนี้มีการปนเปื้อนจากสารที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้อยและให้ผลผลิตเซลล์ยีสต์สูง

คุณภาพของสารสกัดจากยีสต์

สารสกัดจากยีสต์ที่มีคุณภาพดีควรปราศจากการปนเปื้อนของสารที่ใช้สกัดของเหลวภายในเซลล์ยีสต์ หรือปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ชนิดอื่น สารอาหารในผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน แร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ เอนไซม์หรือสารเคมีที่ใช้ในการสกัดควรมีคุณภาพดี เพื่อทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดแยกดีขึ้นและลดการปนเปื้อนจากสารที่ไม่เกี่ยวข้องในกระบวนการ นอกจากนี้การปรับภาวะการสกัดให้เหมาะสมกับความเข้มข้นเซลล์ยีสต์ช่วยทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ (ภาพที่ 4) ประเทศที่มีการผลิตสารสกัดจากยีสต์ค่อนข้างมากและส่งไปขายทั่วโลก ได้แก่ แคนาดา เยอรมนี ญี่ปุ่น และจีน (Hay, 1993; Querol and Fleet, 2006)



ภาพที่ 3 กระบวนการสกัดสารสกัดจากยีสต์ในระดับอุตสาหกรรม
ที่มา (Campbells, 2009)

ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากยีสต์บรรจุถุง
ที่มา (Focus Technology, 2010)

ประโยชน์ของสารสกัดจากยีสต์

สารสกัดจากยีสต์ประกอบด้วยสารอาหารที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 4-13 โปรตีนร้อยละ 50-75 ไนโตรเจนร้อยละ 8-12 กรดอะมิโนร้อยละ 3-5 และมีลิพิดน้อยมาก จึงสามารถนำสารสกัดจากยีสต์มาใช้เป็นอาหารเสริมปรุงแต่งอาหารคาว (ภาพที่ 5) โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเมื่อเทียบกับสารเคมีที่ใช้ปรุงแต่ง สามารถใช้สารสกัดจากยีสต์ปรุงรสอาหารแทนผงชูรส (monosodium glutamate) ได้ดี ให้กลิ่นหอมคล้ายเนื้อสัตว์ นิยมผสมในอาหารหลายชนิด เช่น น้ำซุป (soup) ซอส (sauce) และอาหารเสริมสุขภาพ เป็นต้น (Walker, 1998) ประโยชน์อีกประการหนึ่งของสารสกัดจากยีสต์ คือ นำมาใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนและวิตามินสำหรับอาหารเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ (laboratory scale) และระดับโรงงานอุตสาหกรรม (industrial scale) ทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตและผลิตสารตามต้องการได้ดีขึ้น

บทสรุป

สารสกัดจากเซลล์ยีสต์เป็นสารที่นิยมนำมาใช้ปรุงแต่งอาหาร หรือใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพ เนื่องจากภายในเซลล์ยีสต์ประกอบด้วยสารอาหารที่เป็นประโยชน์มากมาย กลิ่นและรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เมื่อนำมาผสมกับอาหารทำให้รสชาติของอาหารดีขึ้น

สามารถใช้แทนสารเคมีปรุงแต่งอาหารได้ดี เช่น ผงชูรส สารสกัดจากยีสต์มีราคาไม่สูง ในบางประเทศนิยมนำมาการปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์ ปัจจุบันมีการผลิตสารสกัดจากยีสต์ในระดับอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์ยีสต์และขั้นตอนการผลิตมีผลต่อกลิ่นรสทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะแตกต่างกัน การปนเปื้อนในระหว่างการผลิตทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่ำลง มีรสชาติขม หรือกลิ่นไม่เป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงต้องควบคุมการผลิตให้มีมาตรฐานที่ดี และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก่อนออกจำหน่ายทุกครั้ง

ภาพที่ 5 การใช้สารสกัดจากยัสต์ปรุงแต่งในอาหาร
ที่มา (Yadavar, 2010)

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549). **ยีสต์... คุณประโยชน์ในอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: สเปเชียลตี้ไบโอเทค.

Angel Yeast. (2010). **Culture medium yeast extract**. Retrieved November 28, 2010, from Angel Website: http:// www.angelyeast.co.uk/7-yeast-extract.html

Campbells. (2009). **Campbells new MSG select soup and the yeast extract situation**. Retrieved November 24, 2010, from Website: http://www.msgexposed.com

Focus Technology. (2010). **Yeast extract powder (biological culture medium)**. Retrieved November 10, 2010, from Made-in-China.com Website: http:// www.made-in-china.com

Hay, J.D. (1993). Novel yeast products from fermentation processes. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology** 58: 203-205.

Querol, A., and Fleet, G., eds. (2006). Yeast in food and beverages. **The Yeast Handbook**. Springer-Verlag Berlin Heldelberg: Germany.

Reed, G., and Nagodawithana, eds. (1991). Yeast derived products. **Yeast Tech-**

nology. 2nd ed. New York: van Nostrand Reinhold, pp. 369-412.

Satalkar, B. (2010). **Autolyzed yeast extract**. Retrieved November 22, 2010, from Website: http://www.buzzle.com/articles/autolyzed-yeast-extract.html

Torabizadeh, H., Shojaosadati, S.A., and Tehrani, H.A. (1996). Preparation and characterization of bioemulsifier from *Saccharomyces cerevisiae* and its appli-cation in food products. **Lebensmittel Wissenschaft und Technologie** 29: 734-737.

Walker, M.G. (1998). **Yeast Physiology and Biotechnology**. England: John Wiley & Sons.

Yadavar, S. (2010). **How healthy is your soup?** Retrieved November 15, 2010, from Website: http://www.medimanage.com