บทคัดย่อ

T 153509

งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาการย่อยสลายขนไก่ด้วยเอนไซม์เคราติเนสที่ผลิตจาก *Bacillus* sp. FK1 ซึ่งจากการศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมี ชุดทดสอบ API 50 CHB และการศึกษายีนของ 16S rRNA ของแบคทีเรียสายพันธุ์ดังกล่าว พบว่าเป็น *Bacillus licheniformis* การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์เคราติเนสด้วยวิธี Response Surface Methodology โดยการออกแบบการทดลองวิธี 2^{k-1} Fractional Factorial Design ร่วมกับ Central Composite Design พบว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์ คือ ค่าความเป็นกรด-ด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 10.5 ปริมาณเชื้อเริ่มต้น 3.0 x 10^8 cells/ml อุณหภูมิบ่มเลี้ยงที่ 45 องศาเซลเซียส อัตราการเขย่า 150 รอบต่อนาที และระยะเวลาการผลิต 3 วัน โดยมีกิจกรรมของเอนไซม์เคราติเนสเท่ากับ 2.79 U/ml สำหรับการผลิตเอนไซม์เคราติเนสในถังหมักด้วยสภาวะที่เหมาะสม พบว่าแบคทีเรียผลิตเอนไซม์สูงสุดในชั่วโมงที่ 72 ของการบ่มเลี้ยงที่ 2.84 U/ml และมีปริมาณแบคทีเรีย 9.3 x 10^{10} CFU/ml โดยการผลิตเอนไซม์เคราติเนสเกิดขึ้นสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย หลังจากการทำเอนไซม์เคราติเนสให้เข้มข้นขึ้นด้วยการตกตะกอนโปรตีนด้วยเกลือแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัว 60 % พบว่า กิจกรรมของเอนไซม์เคราติเนสเพิ่มขึ้นประมาณ 10 เท่า เอนไซม์เคราติเนสมีคุณสมบัติดังนี้ ค่าความเป็นกรด-ด่างและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ คือ 9 และ 50-60 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายขนไก่ดิบด้วยเอนไซม์เคราติเนส ได้แก่ การ pretreatment ของขนไก่ด้วยความร้อน ระยะเวลาในการบ่มย่อย อุณหภูมิ และอัตราการเขย่า โดยสภาวะที่มีการย่อยสูงสุด คือ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส อัตราการเขย่า 150 รอบต่อนาที และนาน 48 ชั่วโมง ทั้งนี้ขนไก่ที่ผ่านการ pretreatment ด้วยความร้อนจะช่วยให้การย่อยดีขึ้น สำหรับคุณค่าทางโภชนาการเบื้องต้นของขนไก่ดิบหลังย่อยด้วยเอนไซม์อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

The research was aimed at studying the optimization of keratinase production from *Bacillus* sp. FK1 and factors affecting feather degradation by its enzyme. *Bacillus* sp. FK1 was identified as *Bacillus licheniformis* by biochemical tests, API 50 CHB test kit and 16S rRNA gene sequence analysis. The optimum cultivation condition for keratinase production from *Bacillus licheniformis* FK1 designed by Response Surface Methodology (RSM) was initial medium pH of 10.5, cell density of approximately 3 x 10^8 cells/ml, at a temperature of 45 °C and a shaking speed of 150 rpm for 3 days. Under this condition, the maximum growth and keratinase production in a 5-litre bioreactor was 9.3 x 10^{10} CFU/ml and 2.84 U/ml, respectively. Its keratinase was optimal at pH 9.0 and 50-60 °C. Factors affecting feather degradation by keratinase were feather pretreatment, hydrolysis time, temperature and shaking speed. The condition for the maximum feather degradation was hydrolysis time at 48 hr, a temperature of 50 °C and a shaking speed of 150 rpm on feather initially treatment by sterilization. The degraded feather by enzymatic hydrolysis had nutritional values similar to feather meal and could be applied for animal feed.