ส่วนที่ 2 **รายงานความก้าวหน้าการดำเนินงานโครงการวิจัย (Project)**
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ด) 92.56

การแทรกตัวยาซัลฟาเม็ททอกซาโซลในไคโตซานที่มีรูพรุนโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะใกล้จุดวิกฤต

Impregnation of sulfamethoxazole into porous chitosan using dense carbon dioxide

ดร.มานพ เจริญไชยตระกูล[(1)]และ นางสาวมัญชุตา เปาะทองคำ[(2)]

Manop Charoenchaitrakool [(1)]and Munshuta Pohtongcom[(2)]

[(1)] (ภาษาไทย) รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
(ภาษาอังกฤษ) Associate Professor, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

[(2)] (ภาษาไทย) นิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.เกษตรศาสตร์
(ภาษาอังกฤษ) Master Student, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University

---

บทคัดย่อ

ยาซัลฟาเม็ททอกซาโซลเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาโรคที่เกิดจากการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ ซึ่งยาชนิดนี้มีความสามารถในการละลายน้ำและความสามารถในการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงทำการเพิ่มความสามารถในการละลายของตัวยาซัลฟาเม็ททอกซาโซล โดยการนำตัวยาชนิดนี้ไปแทรกตัวในรูพรุนของไคโตซานโดยใช้กระบวนการ Gas Anti-Solvent และใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะใกล้จุดวิกฤตเป็นตัวต้านการละลาย โดยไคโตซานที่ใช้จะอยู่ในรูปแผ่นฟิล์ม ซึ่งเตรียมได้จากการนำไคโตซานบริสุทธิ์ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนตัวทำละลายกับเอทานอล ในงานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณยาในผลิตภัณฑ์ (%Drug content) ได้แก่ อุณหภูมิ (35, 40 และ 45 °C) ความเข้มข้นของสารละลายยา (25, 50 และ 75 % ของความอิ่มตัว) และชนิดของตัวทำละลาย (เอทานอล เมทานอล และอะซิโตน) ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเพิ่มอุณหภูมิส่งผลให้ %Drug content มีค่าลดลง และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายยามีผลทำให้ %Drug content มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบชนิดของตัวทำละลายพบว่าเมื่อใช้ตัวทำละลายอะซิโตน %Drug content มีค่ามากที่สุด นอกจากนี้พบว่า สภาวะที่ทำให้ตัวยาเข้าไปแทรกตัวในรูพรุนของไคโตซานฟิล์มได้มากที่สุด คือ สภาวะอุณหภูมิ 35 °C ความเข้มข้น 75% ของความอิ่มตัว โดยใช้ตัวทำละลายอะซิโตน

ซึ่งมีค่า %Drug content เท่ากับ 75.27% จากการแทรกตัวยาเข้าสู่รูพรุนของไคโตซานฟิล์มพบว่า ตัวยาที่แทรกตัวในรูพรุนมีความเป็นผลึกที่ลดลง และเมื่อทำการศึกษาอัตราการละลายของผลิตภัณฑ์พบว่าอัตราการละลายของยาที่แทรกตัวในผลิตภัณฑ์ภายใต้อุณหภูมิ 35 ºC ความเข้มข้น 75% ของความอิ่มตัว ในตัวทำละลายอะซิโตน หลังผ่านกระบวนการ GAS สามารถละลายได้ 100% ภายในเวลา 3 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การละลาย (K_w) กับยาก่อนผ่านกระบวนการ พบว่า มีอัตราการละลายที่ดีกว่า 1.5 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากยาที่แทรกตัวในรูพรุนมีความเป็นผลึกที่ลดลง

Abstract

Sulfamethoxazole (SMX) is an antibiotic drug which is commonly used to treat urinary tract infections. Sulfamethoxazole exhibits a poor water solubility and poor absorption. In this research, SMX was impregnated into porous chitosan film by the Gas Anti-Solvent (GAS) process in order to enhance the dissolution rate of this drug. Dense carbon dioxide was used as an anti-solvent and chitosan was used as a clear chitosan film fabricated by a solvent exchange process with ethanol. The effects of temperature (35ºC, 40 ºC and 45 ºC), drug concentration (25%, 50% and 75% saturation) and solvent type (Ethanol, Methanol and Acetone) on the %Drug content of the product were investigated. For the effect of temperature, it was found that %Drug content decreased as the temperature was increased. An increase in the drug concentration used in the process resulted in a higher %Drug content of the product. With the use of acetone as a solvent, the highest %Drug content of the product could be obtained. It was found that the highest %Drug content of 75.27% was obtained when impregnating the drug into porous chitosan at 35°C and using the drug concentration of 75% saturation in acetone. Moreover, it was found that the product obtained by the GAS process at 35 ºC and 75% saturation in acetone could dissolve 100% within 3 hours and had a 1.5-fold increase in dissolution rate coefficient (K_w) compared to the unprocessed SMX. This was attributed to a reduction in the degree of crystallinity of SMX impregnated in the product.