

พอลิ(แอล-แลคไทด์-เรน-ε-ε-คาโพรแลกโตน-เรน-ไกลคอลิด) อัตราส่วน 72 : 23 : 5 โมลเปอร์เซ็นต์ สังเคราะห์ได้ด้วยวิธีพอลิเมอไรเซชัน โดยมีสแตนนัสออกไซด์เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ได้เทอร์พอลิเมอร์แบบสุ่มมีน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยจำนวน (\bar{M}_n) เท่ากับ 6.5×10^4 และน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยน้ำหนัก (\bar{M}_w) เท่ากับ 1.4×10^5 มีค่าความหนืด $[\eta]$ เท่ากับ 1.93 เดซิลิตรต่อกรัม ในคลอโรฟอร์ม ที่ 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิหลอมเหลว (T_m) เท่ากับ 134 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสลายตัว (T_d) เริ่มที่ 235 องศาเซลเซียส และสลายตัวหมดที่อุณหภูมิ 452 องศาเซลเซียส นำเทอร์พอลิเมอร์มาปั่นแบบหลอมที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส โดยปั่นลงในน้ำเย็น 6 – 10 องศาเซลเซียส ได้เส้นใยปั่นหลอมที่โครงสร้างส่วนใหญ่เป็น ออสฐาน ไม่แข็งแรง จึงนำไปปรับปรุงด้วยวิธีการดึงยืดขณะร้อนด้วยอัตราในการดึงยืดสูงสุด พบว่าเมื่อดึงยืดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสด้วยอัตราเร็ว 17,100 เปอร์เซ็นต์ต่อวินาที ได้เส้นใยพอลิเมอร์มีสมบัติเชิงกลดีที่สุด (ความเค้น ณ จุดขาด เท่ากับ 200.1 เมกะปาสกาล ความเครียด ณ จุดขาด เท่ากับ 60.5 เปอร์เซ็นต์ และโมดูลัสเท่ากับ 1,580 เมกะปาสกาล) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าสมบัติเชิงกลดีขึ้นตามอัตราเร็วในการดึงยืด เมื่อนำเส้นใยที่ดึงยืดแล้วไปแอนนิลที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 คืน พบว่าเส้นใยมีความแข็งแรงลดลง และมีความกระด้างมากขึ้น แต่เมื่อนำเส้นใยที่ดึงยืดขณะร้อนไปทำให้เย็นลงอย่างรวดเร็วหลังการดึงยืดพบว่าเส้นใยมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น (ค่าโมดูลัสลดลง) ขณะที่ความแข็งแรงยังคงเดิม (ความเค้น ณ จุดขาดเท่ากับ 200.8 เมกะปาสกาล ความเครียด ณ จุดขาดเท่ากับ 50.6 เปอร์เซ็นต์ และโมดูลัสเท่ากับ 1,400 เมกะปาสกาล) ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าการลดอุณหภูมิลงอย่างรวดเร็วหลังการดึงยืดขณะร้อนเป็นวิธีการที่สามารถลดความกระด้างของเส้นใยลงได้

Poly(L-lactide-*ran*-ε-ε-caprolactone-*ran*-glycolide) of composition 72 : 23 : 5 mole% was synthesized via bulk polymerization using stannous octoate as an initiator at 140 °C for 18 hrs. The random terpolymer obtained had a number-average molecular weight of $\bar{M}_n = 6.5 \times 10^4$, a weight-average molecular weight of $\bar{M}_w = 1.4 \times 10^5$, a melting peak temperature (T_m) = 134 °C, an intrinsic viscosity $[\eta] = 1.93 \text{ dl g}^{-1}$ in chloroform at 30 °C, an initial weight loss temperature (T_d) = 235 °C and a final weight loss temperature = 452 °C. The terpolymer was melt spun at 150 °C into a cooled water-bath at 6 – 10 °C. The as-spun fibre obtained was almost completely amorphous and of very low strength. Subsequently, the fibres mechanical properties were improved by hot-drawing at a high draw-rate. Drawn fibres had the best mechanical properties when drawn at 60 °C with a draw-rate of 17,100 % min⁻¹ (stress at break = 200.1 MPa, strain at break = 60.5 % and initial modulus = 1,580 MPa). The mechanical properties of the drawn fibre improved with increasing draw-rate. On annealing the drawn fibre overnight at 60 °C, its strength decreased and it became very stiff and brittle. However, the flexibility of the drawn fibre could be increased by quenching it immediately after drawing without significantly decreasing its tensile strength (stress at break = 200.8 MPa, strain at break = 50.6 % and initial modulus = 1,400 MPa). It could be concluded that quenching is a process by which the stiffness of a drawn fibre may be decreased.