

ลูกเทนนิสชนิดอัดอากาศที่ตีนั้นนอกจากจะต้องทนทานต่อการใช้งาน (durability) แล้ว จะต้องสามารถกักเก็บอากาศได้ดี เพื่อที่จะรักษาสมบัติการกระเด็น (rebound resilience) และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (deformation) ไว้ให้พอเหมาะ ซึ่งการออกสูตรยางคอมพาวด์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตสแกนยาง (core ball) ของลูกเทนนิสก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะได้ลูกเทนนิสที่มีสมบัติการเก็บกักอากาศที่ดี งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเพื่อหาสูตรยางคอมพาวด์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตสแกนยางลูกเทนนิสให้สามารถกักเก็บอากาศให้ดีขึ้น โดยได้ทำการศึกษาในยางธรรมชาติ (NR) และยางผสมระหว่างยางธรรมชาติ (NR)/ยางโบรโมบิวไทล์ (BIIR) และศึกษาผลของปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารตัวเติม อัตราส่วนของ NR/BIIR อัตราส่วนของสารตัวเติมผสมระหว่างผงเขม่าดำ (CB)/เคลย์ (clay) ปริมาณการเชื่อมโยงและเวลาในการผสม

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้ยางผสม NR/BIIR สามารถลดการซึมผ่านของก๊าซได้อย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรสแกนยางที่ใช้เป็นตัวควบคุมเปรียบเทียบ (control) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณยาง BIIR ในยางผสมไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของยางทั้งหมด เพื่อที่จะรักษาระดับการกระเด็นและความแข็งแรงของลูกเทนนิสไว้ โดยพบว่าการใช้อัตราส่วนของยางผสม 92/8 NR/BIIR และใช้อัตราส่วนของเขม่าดำ/เคลย์ เท่ากับ 5/74 สามารถลดการซึมผ่านของก๊าซได้ประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับสูตรที่ใช้เป็นตัวควบคุมเปรียบเทียบ และมีความแข็งแรงเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นลูกเทนนิส รวมทั้งมีต้นทุนเพิ่มขึ้นไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนเดิม และจากการใช้อัตราส่วนของยางผสม 92/8 NR/BIIR ร่วมกับการใช้อัตราส่วนของเขม่าดำ/เคลย์ เท่ากับ 5/74 ไปเตรียมเป็นลูกเทนนิสตามขั้นตอนปกติของบริษัทพบว่า ได้ลูกเทนนิสที่มีสมบัติต่าง ๆ ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ ZB1 แต่ลูกเทนนิสส่วนใหญ่มีน้ำหนักอยู่ใกล้ค่าสูงสุดของสเปค และมีค่าการกระเด็นส่วนใหญ่อยู่ใกล้ค่าต่ำสุดของสเปค อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าการใช้ half core บางลงเล็กน้อยและใช้ผ้าสักหลาดที่ laminate ด้วย latex จะทำให้ได้ลูกเทนนิสที่มีน้ำหนักค่าการกระเด็นและสมบัติอื่นๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งนอกจากผลของสแกนยางของลูกเทนนิสแล้ว ชนิดของผ้าสักหลาด ชนิดและความหนาของกาว (adhesive) ที่ใช้สำหรับติดระหว่างผ้าสักหลาดและสแกนยาง และสภาวะในกระบวนการผลิตที่ส่งผลต่อสมบัติของลูกเทนนิส ก็ได้อภิปรายไว้ในรายงานฉบับนี้ด้วยเช่นกัน

Besides a durability property, high air retention property is required for a pressurized tennis ball in order to maintain its proper rebound resilience and deformation. An appropriate design of rubber compound for preparing a core ball is one of the methods to gain the tennis ball with good air retention. This research is carried out to search for the appropriate rubber compound formulation for producing the core ball with good air retention. The natural rubber vulcanizates and natural rubber (NR) /bromobutyl rubber (BIIR) blends were prepared. Several parameters such as type and amount of the fillers, ratio of carbon black (CB)/clay, ratio of NR/BIIR, crosslink density and mixing time were studied.

The results show that utilization of NR/BIIR blends markedly reduces the gas permeability compared to the control. However, BIIR content in the blends should not be higher than 10% by weight of the rubber in order to maintain the rebound resilience and the strength of the tennis ball. The use of 92/8 NR/BIIR blend and 5/74 CB/clay can reduce the gas permeability about 23% relative to the control and its strengths is still high for producing the tennis ball. In addition, the increased cost is less than 20% with respect to the control. It is found that the properties of the tennis balls produced by using 92/8 NR/BIIR blend and 5/74 CB/clay meet the requirement of ZB1 standard. However, their weight and rebound resilience are close to the maximum value and minimum value of ZB1 standard, respectively. Further study reveals that the use of thinner half core and the felt laminated with latex can reduce the weight and increase the rebound resilience of the tennis ball while other properties also meet the requirement of ZB1 standard. The results also show that the properties of tennis ball are not only affected by the properties of core ball but also the type of felt, type and thickness of adhesive for felt lamination, and processing conditions. These parameters are also discussed in this report.