

สหกรณ์สวนยางทั่วทั้งประเทศมีทั้งสิ้นกว่า 700 โรง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ สหกรณ์เหล่านี้ผลิตยางแผ่นรมควัน (ribbed smoked sheets หรือ RSS) โดยใช้พินไม้ยางพาราเป็นเชื้อเพลิงและมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงต่ำ จากการศึกษาพบว่าในการรมควันแผ่นยาง ผู้ประกอบการใช้วิธีระบายแก๊สร้อน (พร้อมควัน) ส่วนใหญ่ซึ่งได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงออกทางท่อครีฟท์ ปริมาณของแก๊สร้อนส่วนที่เข้าห้องรมมีเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับส่วนที่ระบายทิ้ง ซึ่งเท่ากับว่ามีการสูญเสียพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงมาก สาเหตุหนึ่งที่ต้องทำเช่นนี้ก็คือนำแก๊สร้อนนี้เข้าห้องรมมากเกินไป แผ่นยางจะสัมผัสกับอนุภาคเขม่าควันที่มาด้วยทำให้มีสีดำขายไม่ได้ราคา ดังนั้นหากต้องการนำแก๊สร้อนที่ได้จากการเผาไหม้มาใช้ทั้งหมดจึงต้องทำการกำจัดหรือลดจำนวนอนุภาคเหล่านี้เสียก่อน โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณของอนุภาคของเขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้พินเพื่อให้สามารถนำแก๊สร้อนทั้งหมดมาใช้โดยไม่ทำให้แผ่นยางมีสีดำ ซึ่งจะช่วยให้ลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง โดยในการปรับปรุงจะเลือกใช้โรงรมรุ่นปี 2537 เป็นตัวอย่างและการลงทุนต้องใช้งบประมาณต่ำ ในการศึกษาได้เริ่มจากการวิเคราะห์ขนาดและปริมาณอนุภาคเขม่า ซึ่งจากการทดลองพบว่าอนุภาคเขม่ามีขนาดเฉลี่ยประมาณ 1 ไมครอน ส่วนความเข้มข้นของอนุภาคขึ้นอยู่กับความชื้นของไม้พิน ในโครงการนี้ได้พิจารณาเลือกอุปกรณ์ดักจับอนุภาคเชิงไฟฟ้าสถิตย์เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับอนุภาคขนาดเล็กและมีความดันสูญเสียที่ต่ำ ซึ่งจากการทดสอบพบว่ามีประสิทธิภาพเหมาะแก่การใช้งาน ในการปรับปรุงการไหลของแก๊สร้อนในห้องรมได้ใช้วิธีการคำนวณพลศาสตร์ของไหลโดยใช้โปรแกรม FloVent จำลองแนวโน้มการไหลเพื่อหารูปแบบห้องรมที่เหมาะสม โดยไม่ต้องปรับปรุงมากนัก พบว่าการเพิ่มจำนวนช่องระบายความชื้นบนเพดานจะช่วยให้การไหลและการกระจายของอนุภาคเขม่าสม่ำเสมอขึ้น อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของห้องรมที่ใช้อยู่ทำให้ไม่เกิดความแตกต่างที่เด่นชัด การทดลองการรมยางในห้องรมที่ปรับปรุงแล้วได้แบ่งเป็น 2 การทดลองคือการทดลองโดยไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ดักจับอนุภาค และการทดลองที่ติดตั้งอุปกรณ์ดักจับอนุภาค พบว่าการรมยางด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ดักจับอนุภาคจะได้แผ่นยางที่มีสีใสมากกว่ายางที่รมจากวิธีปกติ และยางจากการรมโดยไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ดักจับอนุภาคมีสีคล้ำกว่ายางที่รมจากวิธีปกติเล็กน้อยแต่สามารถขายได้ในราคาปกติ ส่วนปริมาณการใช้ไม้พินลดลงจากเดิมที่ใช้ 856 กิโลกรัมต่อตันยาง เหลือเพียง 586 กิโลกรัมต่อตันยาง หรือลดลง 31.5% ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงได้ถึงประมาณ 1 แสนบาทต่อปี สำหรับ สหกรณ์ที่มีกำลังผลิต 500 ตันต่อปี (คิดราคาไม้พินที่ 80 สตางค์ต่อกิโลกรัม) และคุณภาพของแผ่นยางดีกว่าการรมโดยวิธีปกติในห้องรมที่ไม่ได้ปรับปรุง นอกจากนี้การปรับปรุงห้องรมยังลดความเสี่ยงของสุขภาพพนักงานเนื่องจากควันจากการรมยางจะถูกปล่อยสู่บรรยากาศภายนอกไม่ไหลเข้าสู่บริเวณทำงานของพนักงาน หากมีการปรับปรุงทุกห้องในโรงรมจะมีระยะคืนทุน 3.5 ปี

Major of 700 rubber cooperatives in Thailand reside in the south. These cooperatives produce ribbed smoked sheets (RSS) using fuelwood as a source of heat supply. From preliminary study, it was found that these cooperatives used the fuelwood inefficiently. Heat from the wood combustion was largely drained through a draft tube as it contained a large amount of smoke particles which were thought to darken the rubber sheets and, hence, devalue the price. This resulted in a huge loss of energy. If the loss is to reduce, a means of removing or reducing the smoke particles needs to be investigated so that all the combusted gas can be used without excessive darkening of the rubber sheets. This is the main objective of this research project. A rubber smoking room built in year 1994, so-called 1994 model, was selected as a model for modification. The modification cost must be minimized, otherwise the rubber smoking operators are not able to afford it. In the first step of this research, smoke particle size distribution and concentration were experimentally determined. It was found that major of the particles was in the 1-micron range and the concentration depended strongly on moisture content of the wood. A self-designed wire-cylinder electrostatic precipitator (ESP) was selected to be the collection device as it had high efficiency and low pressure drop. Gas flow in the current empty smoking room was modeled by FloVent, a CFD package. Modification of the smoking room was also carried out by FloVent modelling. It was found that increasing number of ventilating lids on the ceiling helped improvement of gas flow and temperature distribution in the room. Nevertheless, the improvement was not utterly clear as the flow depended strongly on the gas outlets on the floor which were left untouched. Two experiments in the modified room, with and without ESPs, were carried out. Results showed that the color of the rubber sheets dried in the room equipped with ESPs was clearer than normally dried rubber sheets. The rubber sheets dried in the room without ESPs was, however, slightly darker but it could still be sold as 3rd-grade RSS without price devaluation. Fuel consumption was reduced from 856 kg per ton of dry sheet to 586 kg per ton of dry sheet, or 31.5%. This would save the fuel cost of about 100,000 Baht per year for the production capacity of 500 ton per year (calculated using fuel price at 0.80 Baht per kilogram). Quality of the dried sheets is improved as well. An indirect benefit of the modified room is the reduction of health risk of worker as all the exhaust gas is now drained to the ambient outside of the factory without any leakage to the workplace environment. The payback period is 3.5 years if all rooms are to be modified.