

จากการสำรวจระบบบำบัดน้ำเสียจากสหกรณ์โรงอบ/รมยาง จำนวน 20 โรงในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย 9 โรงในรุ่นออกแบบปี พ.ศ. 2537 , 10 โรงในรุ่นปี พ.ศ. 2538 และ 1 โรงซึ่งเป็นโรงคู่ที่ประกอบด้วยโรงรุ่นปี 2537 และ 2538 พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียของสหกรณ์ทั้งหมดได้หยุดใช้เครื่องเติมอากาศเพราะการที่เครื่องเสียบ่อยครั้ง ยุ่งยากต่อการซ่อมบำรุงและเสียค่าใช้จ่าย จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของสหกรณ์ที่สำรวจ พบว่า น้ำทิ้งที่ออกจากระบบบำบัดเกือบทุกโรงยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของโรงงานอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้คัดเลือกสหกรณ์บ้านทางเกวียน จังหวัดพัทลุงเป็นตัวแทนในการศึกษา เพื่อตรวจวิเคราะห์ติดตามประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดต่อเนื่องในช่วงปี พบว่า การบำบัดโดยการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียนั้นยังไม่สมบูรณ์และยังมีสภาพเป็นแบบการย่อยสลายแบบไร้อากาศโดยแบคทีเรียชนิดไม่ใช้อากาศ (anaerobic bacteria) ในทุกบ่อ จากผลการติดตามค่าพารามิเตอร์ของน้ำทิ้งที่ออกจากระบบบำบัดของสหกรณ์บ้านทางเกวียน พบว่า น้ำทิ้งมีความเข้มข้นของสารต่างๆ เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้สำหรับน้ำใช้เพื่อเกษตรกรรมอย่างปลอดภัย สารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำนั้น จากระบบบำบัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่สามารถที่จะกำจัดน้ำเสียของโรงงานสหกรณ์ให้ได้เท่ากับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรมได้ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองโดยใช้น้ำเสียจากโรงงานสหกรณ์บ้านทางเกวียนไปทำการเจือจางด้วยน้ำคืสัดส่วน 1:0, 1:1, 1:2 และ 1:4 พร้อมทั้งมีการปรับสภาพโดยใช้จุลินทรีย์ที่ได้จากการเผาไม้พื้ผสมเพื่อสะเทินฤทธิ์กรดของน้ำเพื่อปรับ pH ตามที่พืชต้องการ พืชที่ใช้ในการทดลอง คือ ผักกวางตุ้งและแตงกวา โดยเปรียบเทียบกับสภาพที่ควบคุมโดยรดด้วยน้ำประปา การทดสอบที่ทำในช่วงฤดูกาลที่มีการผลิตสูงและฤดูกาลที่มีการผลิตต่ำ ผลปรากฏว่า การให้น้ำเสียในทุกวิธีการทดลองให้ผลผลิตดีกว่าวิธีควบคุม นอกจากนี้ได้มีการเข้าไปศึกษาผลของการใช้น้ำเสียจากโรงงานตัวแทนเพื่อปลูกพืชในบริเวณใกล้เคียงโรงงาน โดยวางแผนการทดลองระหว่างพื้นที่ที่ได้รับน้ำเสียกับพื้นที่ควบคุมที่อาศัยเพียงน้ำฝน พืชที่ใช้ศึกษาคือ ข่างพารา สละแซมข่างพารา และข้าว รวมทั้งพืชผักที่ขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ผักบุ้ง พบว่า ข่างพาราที่มีการให้น้ำเสียมีการเจริญเติบโตดีกว่า ข่างพาราที่ปลูกในแปลงอาศัยน้ำฝน ซึ่งให้ผลคล้ายคลึงกับที่พบในสละ ส่วนนาข้าวของเกษตรกร พบว่า มีการให้

ในช่วงข้าวพัฒนารวง ดังนั้นทำให้มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเมล็ดสีสูงกว่าในนาข้าวที่อาศัยน้ำฝน เพื่อยืนยันผลกระทบของน้ำเสียจึงได้นำไปทดสอบในสภาพเรือนกระจกโดยปลูกข้าวในกระถาง พบว่า ให้ผลสอดคล้องกับในสภาพนาข้าวถ้าหากมีการให้น้ำเสียในช่วงพัฒนารวง แต่ถ้าให้น้ำเสียในช่วงก่อนออกดอกทำให้ผลผลิตสูงกว่าการให้น้ำเสียในระยะอื่นและสูงกว่าการให้น้ำดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผักนึ่งที่ขึ้นในบ่อสุดท้ายของน้ำเสียจากโรงงานมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าผักนึ่งที่ปลูกในบ่อที่อาศัยน้ำจากธรรมชาติ

ในส่วนการศึกษาความปลอดภัยของพืชที่ปลูกโดยใช้น้ำเสียจากโรงอบ/รมยางแผ่นเพื่อการบริโภค ได้ทำการตรวจติดตามธาตุและโลหะหนักที่พบในน้ำยางและน้ำเสีย ได้แก่ N, P, K, Fe, Mn, Zn, B, Cu และ S ในตัวอย่างดินและในตัวอย่างพืชที่เลือกมาเป็นตัวแทนในการศึกษาโดยทำการศึกษาในพืช 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เป็นพืชที่รับประทานผล ได้แก่ แตงกวาและข้าว และกลุ่มที่ 2 เป็นพืชที่รับประทานใบ ได้แก่ ผักกวางตุ้ง และผักนึ่ง จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ในภาพรวมแล้วผลผลิตที่ได้จากการปลูกด้วยน้ำเสียไม่ได้มีปริมาณธาตุและโลหะหนักที่แตกต่างจากตัวอย่างที่ปลูกด้วยน้ำดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ธาตุและโลหะหนักอาจจะมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นและธาตุโลหะหนักบางชนิดอาจจะมีปริมาณลดลงขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและส่วนที่จะเป็นแหล่งสะสม ถึงแม้ในตัวอย่างน้ำเสียจะมีปริมาณธาตุและโลหะหนักบางชนิดค่อนข้างสูง เช่น ในโครเจน โบรอน และซัลเฟอร์แต่ไม่ได้มีผลต่อการนำไปสะสมในพืชมากนัก ปริมาณของธาตุหรือโลหะหนักที่เพิ่มขึ้นไม่ได้เพิ่มขึ้นมากเกินไปกว่าระดับอันตรายที่ผู้บริโภคควรต้องระวัง อย่างไรก็ตามการได้รับปริมาณของธาตุและโลหะหนักที่เพิ่มขึ้นโดยการรับประทานผลผลิตที่ปลูกด้วยน้ำเสียก็ขึ้นกับปริมาณการบริโภคพืชหรือผักเหล่านั้นต่อมื้ออาหาร นอกจากนี้การศึกษายังพบว่าไม่พบ โคบอลต์ แคดเมียม ในน้ำเสียดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสะสมโลหะหนักดังกล่าวในพืช ผักที่ปลูกด้วยน้ำเสีย นอกจากนี้ตัวอย่างน้ำเสียยังพบว่าไม่มีปริมาณเหล็ก และ ทองแดงในปริมาณสูง แต่จากการทำการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุดังกล่าวในตัวอย่างพืชทุกชนิดไม่พบว่า มีเหล็กหรือทองแดงสะสมในพืชตัวอย่างถึงแม้ว่าจะพบเหล็กและทองแดงในดินซึ่งปริมาณที่พบในดินที่ใช้น้ำเสียไม่มีความแตกต่างจากปริมาณที่พบในดินที่ใช้น้ำดีอย่างมีนัยสำคัญ

ในการประเมินต้นทุนและผลตอบแทนจากการนำน้ำเสียไปใช้เพื่อการเพาะปลูกพืชแสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนที่ได้สูงกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ทั้งนี้เพราะในน้ำเสียมีธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีไนโตรเจนสูง ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการให้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ จากการประเมินเบื้องต้นของการยอมรับจากเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่ให้การยอมรับในการใช้น้ำเสีย ถ้าหากมีข้อมูลทางวิชาการออกมารับรองว่า การใช้น้ำเสียจะไม่มีสารพิษตกค้างในพืช ในดินและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ประโยชน์ที่ได้จากช่วยลดการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นประเด็นหลักที่เกษตรกรให้ความสนใจ

According to a survey of twenty small cooperative rubber sheet factories in southern Thailand, there were 9 plants of model 1994 of factory construction, 10 plants of model 1995 of factory construction and 1 plant of both model 1994 and 1995. It was revealed that all of the original aerators installed in the treatment system were broken and unfixed due to frequent unfunction and high maintenance costs. In addition, effluent discharge from most plants did not meet the industrial effluent standards. One co-operative rubber sheet plant, Ban Tarnng Kweon, located in Phatalung province was analyzed for approximately 8 months. Results showed that the waters in all the treatment ponds were in anaerobic state in all ponds, and effluent of the system had never met the standards for industrial effluent discharge and especially for safe irrigation. It was clear that their existing treatment system could not remove pollutants to the standard levels. Therefore, an experiment was established and the cooperative rubber sheet factory at Ban Tarnng Kweon, Phatalung province was selected as a pilot factory. The effluent from the last pond of the treatment system was taken for use as irrigation water in the experiment, and it was mixed with tap water at 1:0, 1:1, 1:1.2 and 1:4 ratios. Then, ash from fuel rubber wood was used to raise pH as the plant's requirement before diluting. These 8 treatments were compared with the control treatment (irrigating by tap water). The experiment was arranged as pot trail in a glasshouse, 9 treatments with 5 replications were used. Chinese green mustard and cucumber were tested plants in the experiment. The experiment was carried out during operation and low seasonal operation periods. The results showed that the plants treated with effluent mixtures had higher yield than those plants in the control.

Besides, the impact of effluent on plants grown in the nearby area of pilot factory was investigated. The experiment was arranged as an effluent irrigated plot compared with a rainfed plot. Three plant species were studied; they were rubber, salacca interplanted in rubber, and rice. A local plant, water convolvulus, naturally growing in the last pond of the treatment system was also investigated. It was found that the growth of rubber trees irrigated by effluent was higher than those of the rainfed tree, and similar result was also found in the salacca. In the paddy field experiment, unfilled grain occurred in the effluent irrigated plot more than the control plot. This might be due to the impact of effluent application at seed-filling period. To confirm this result, an additional plot-trial was set up in a glasshouse. It was evident that unfilled grains were produced, However, effluent application at pre-flowering significantly increased seed yield as compared to the applications at the other stages of plant development and in the control. Water convolvulus in the last pond of the treatment system exhibited growth better than that in the natural water pond

The investigations for safety of plants growth from wastewater from rubber sheet treatment for cultivation were performed. There were a number of minerals and metals found in rubber latex and wastewater from the treatment system such as N, P, K, Fe, Mn, Zn, B, Cu and S. Therefore, the determination of those minerals and metals were conducted in soil and plants samples. There were 2 groups of plants used in this study, the first group consists of cucumber and rice as a representative for fruit consuming products and the second group contains Chinese cabbage and water convolvulus as a representative for leaf consuming plants. Result show that the plants grown with the application of effluent from the treatment system did not show significantly different accumulation of all of those minerals and metals from the control group (use tap water). The amount of minerals and metals found were higher or lower in the effluent irrigated plants than the control group depending on types and parts of the plant. Overall, they were not significantly different from the control group. The increasing amount of minerals and metals in plant did not reach the toxic level for consumption. The amount of minerals and metals intake by a consumer depends on the amount of plant taken in each meal. Cobalt and Cadmium were not detected in the wastewater and the plant samples used in this study. Even though Copper and Iron were in the soil treated with wastewater, they were not found significantly different in plants samples from the control group. In conclusion, the use of wastewater from rubber sheet treatment found to be safe to use for cultivation in terms of metal accumulation in the consumable produce.

The assessment of cost and return of effluent utilization for plant production was done. It exhibited that the benefit from the effluent irrigated plot was higher than the rainfed plot. This might be due to high plant nutrients in the effluent, particularly nitrogen. This led to the expense reduction of chemical fertilizer application. From the preliminary assessment of farmer' acceptance, most farmers accept effluent utilization. If the findings of this research could confirm that there is no toxic residue in plant, soil and environment, then farmers will accept the safety of produce from crop production by effluent irrigation. Besides, the benefit from the reduction of chemical fertilizer application is the main point that farmers are interested.

Keywords: wastewater, rubber sheet, cultivation