

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกไม้โตเร็ว (Short Rotation Coppice; SRC) เพื่อใช้สำหรับเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่าไม้โตเร็วที่มีความน่าสนใจในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ไม้โตเร็วประเภทขึ้นเองตามธรรมชาติ สามารถพบได้ใน ป่าเต็งรัง และป่าหญ้า คือ หญ้าคา สาบเสือ ผกากรอง เพ็ก และหญ้าพง และ 2) ไม้โตเร็วประเภท ปลูก โดยทั่วไป จะปลูกสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์ คือ หญ้าเนเปียร์ยักษ์

การศึกษาคูณสมบัติความเป็นเชื้อเพลิงของไม้โตเร็วพบว่า หญ้าคา สาบเสือ ผกากรอง เพ็กและหญ้าเนเปียร์ มีค่าความชื้นเริ่มต้น เท่ากับ 83.35 77.91 83.64 82.49 และ 57.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณสารระเหย เท่ากับ 85.28 77.91 83.64 82.49 และ 86.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณเถ้า เท่ากับ 4.55 3.41 3.10 3.66 และ 1.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนคงตัว เท่ากับ 11.17 18.68 13.26 13.85 และ 12.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าความร้อนสูง 18,892 19,440 19,004 21,059 และ 18,757 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอน 45.40 44.50 44.7 45.6 และ 52.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณไฮโดรเจน 4.68 4.48 4.32 4.61 และ 4.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณไนโตรเจน 0.74 1.05 1.09 0.78 และ 1.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณซัลเฟอร์ เท่ากับ 0.11 0.14 0.10 0.09 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจน เท่ากับ 49.07 49.83 49.79 48.92 และ 41.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองปลูกไม้โตเร็ว (SRC) เพื่อใช้เป็นพลังงานนั้นปลูกได้เพียงชนิดเดียว คือ หญ้าเนเปียร์ ส่วนไม้โตเร็ว (SRC) อื่นๆ ไม่สามารถเตรียมกล้าพันธุ์ได้ ผลการศึกษาพบว่า หญ้าเนเปียร์ที่อายุ 4 เดือน และ 8 เดือน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.52 และ 1.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูง เฉลี่ย 261 และ 371 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนหน่อเฉลี่ย เท่ากับ 8 และ 13 ตามลำดับ ความชื้นเริ่มต้น เท่ากับ 81 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความหนาแน่นสด เท่ากับ 50 และ 166 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ร้อยละของการรอดตาย เท่ากับ 62 และ 62 ตามลำดับ และ ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 1,462 และ 7,220 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตไม้โตเร็ว หญ้า เนเปียร์ เท่ากับ 3,000 บาท (ไม่รวมค่าแปรรูป)

การเตรียมหญ้าเนเปียร์เพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนเข้าสู่โรงงาน/โรงไฟฟ้าเริ่มต้นที่การเก็บเกี่ยวลำต้นและใบที่จะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงจะถูกลำเลียงจากแปลงแล้วส่งขายยังโรงงานที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลโดยตรงหรือส่งเข้าโรงงานแปรรูปส่วนต่อหญ้าเนเปียร์ที่เหลือในแปลง จะเป็นอกเป็นตอพันธุต่อไปในแปลงซึ่งมีอายุการเป็นตอพันธุมากกว่า 5 ปี หากมีการดูแลรักษาดี ส่วนต้นก็สามารถนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ได้เช่นกัน แต่อายุของต้นที่จะนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ที่ดีควรมีอายุ 3-8 เดือน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองแปรรูปหญ้าเนเปียร์เพื่อเป็นเชื้อเพลิง โดยใช้กระบวนการ 1) การสับ/ย่อย ลดขนาด ด้วยเครื่อง Chipper 2) การลดความชื้น/อบแห้ง ด้วยวิธี การตากแดด และ 3) การอัดเม็ด ด้วยเครื่อง pellet mill เชื้อเพลิงที่ได้มีลักษณะเป็นแท่งคล้ายตะเกียบ เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ยาว 40-45 มิลลิเมตร โดยมีความหนาแน่นและความชื้นประมาณ 613 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

## Abstract

This research studied the feasibility of planting short rotation coppice (SRC) for use as biomass fuel in the Northeastern region of Thailand. The primary study showed that SRC is attractive in using as bioenergy, and can be classified into two groups: 1) naturally originated SRC found in deciduous dipterocarp and savannas forests, i.e., *Imperata cylindrica* Beauv., *Eupatorium odoratum* Linn., *Lantana camara* L., *Arundinaria pusilla* and *Neyraudia reynaudiana*; and 2) planted SCR, generally used for animal feed such as Napier grass (*Pennisetum purpureum* cv. Kingglass).

The study found that *Imperata cylindrica* Beauv., *Eupatorium odoratum* Linn., *Lantana camara* L., *Arundinaria pusilla* and Napier grass had an initial moisture content of 83.35%, 77.91%, 83.64%, 82.49% and 57.9%, respectively; volatile content of 85.28%, 77.91%, 83.64%, 82.49% and 86.56%, respectively; ash content of 4.55%, 3.41%, 3.10%, 3.66% and 1.39%, respectively; high heating value of 18,892, 19,440, 19,004, 21,059 and 18,757 kJ/kg, respectively; carbon element (C) of 45.40%, 44.50%, 44.70%, 45.60% and 52.44%, respectively; hydrogen element (H) of 0.74%, 1.05%, 1.09%, 0.78% and 1.10%, respectively; sulfur element (S) of 0.11%, 0.14%, 0.10%, 0.09% and 0.27%, respectively; and oxygen element (O) of 49.07%, 49.83%, 49.79%, 48.92% and 41.49%, respectively.

The experiment on planting SRC was carried out only with Napier grass because the other naturally originated SRC species were not able to breed and used for the experiment. The study showed that the 4- and 8-month Napier grass had an average height of 261 and 371 cm, respectively; an average cluster of 8 and 13 shoots, respectively; an average moisture content of 81% and 60%, respectively; an average fresh bulk density 50 and 166 kg/m<sup>3</sup>, respectively; an average survival rate percentage of 62% for both; and an average yield of 1,462 and 7,220 kg/rai, respectively. The plantation cost of Napier grass was 3,000 Baht (excluding processing cost).

The preparation of Napier grass for use as raw material in manufacturing/power plant begins with harvesting Napier grass. The stems and leaves of Napier grass can be either sold directly manufacturing plant or transferred to feedstock processing plant. The stool that remains after harvest will re-sprout and remains productive for up to 5 years under appropriate care. The cutting stem can be used to propagate a whole new plant as well but the seedling stem should come from a mother plant with an age

between 3 and 8 months. In this study, an experiment on feedstock preparation of Napier grass was carried out through the following processes: 1) chipping/size reduction with a chipper; 2) reducing moisture with sun drying; and 3) pelletizing with a pellet mill. The final shape of biomass fuel obtained was cylindrical with 8 mm in diameter and 40-45 mm in length. Its bulk density and moisture content were 613 kg/m<sup>3</sup> and 15%, respectively.

